



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

Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire

MEMOIRE

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

Filière : Science biologiques

OPTION : Biologie et contrôle des populations d'insectes

Thème

*L'activité De Butinage Des Abeilles
Sauvages (Hymenoptera, Apoidea)
Dans La Wilaya De Khenchela*

Présenté par :

- ZEROUALI Sarra
- CHERGHI Leila

Jury de soutenance:

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

Année universitaire 2017-2018

Remerciements

Nous remercions « *ALLAH* » le plus puissant qui nous à aider à finir nos études et la volonté pour la réalisation de ce travail.

Nous remercions aussi notre encadreur avec vifs respects et fort remerciement l'enseignante Mme '*MAGHNI Noudjoud*', pour ses Précieuses conseils.

Qui nous suivis pendant tout le parcours de ce mémoire de fin d'étude, D'avoir acceptée de nous encadrer. De nous diriger afin d'aboutir à la réalisation de ce modeste travail, nous témoignant sur la compétence qu'elle possède et l'enrichissement d'information qu'elle détient et surtout sa grande patience au suivi de ce manuscrit.

Nous exprimons nos profonde gratitude à '*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 '*Mme DJEMIL Banda*', Enseignante au Département de 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, Mlle '*BAKIRI Esma*' Enseignante à l'Université de Constantine, de nous avoir aidés à identifier nos espèces d'abeilles.

Nous remercions sans oublier Mme '*CHICHOUNE Hadjer*' et Mme '*DJOUAMAA Hana*' maîtres de conférences à l'université de Batna, de nous avoir aidés à identifier nos espèces d'abeilles.

Un grand merci à tous les membres du laboratoire de "Biologie" et ceux du département biologie moléculaire et cellulaire.

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.

Nous remercions tous ceux qui nous ont aidés de loin ou de près à la réalisation de notre fruit de fin d'étude.

Dédicace



*Du profond de mon cœur, je dédie ce
travail à tous ce
Qui m'est chers. A mes adorables parents
'mon père 'et
'Ma mère'
Qui ma toujours encouragée durant mes
années d'études. A toutes ma famille en
particulier.
A mes amies
Et A toutes les personnes qui ont une
place spéciale
Dans mon cœur et ma vie.
A ma binôme de mémoire' sarah'que je la
souhaite
Beaucoup de réussite dans sa vie.*

Leila

Dédicace

Avec un énorme plaisir, un Cœur ouvre et une immense joie,

Que je dédie mon travail ;

A mes chères parents 'ma mère' et 'mon père',

Pour leur patience, leur amour, leur soutien et leurs encouragements.

A ma mère et mon professeur djalila bouchmel

À mon professeur et ma mère djalila bouchmel

A mes frères Et mes sœurs

Pour tous ceux qui m'ont aidé dans mon travail et ont singularisé Hafida, wahida et fedwa

Que je les souhaite beaucoup de réussite dans leurs études.

Et tous les amis et collègues.

Sara

Table des matières

Table des matières:

Remerciements	
Dédicace	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction.....	1
Chapitre I : Données bibliographiques sur la faune d'apoïde	
1.1. Rappel sur les apoïdes.....	3
1.1.1. Alimentation	3
1.1.2. Nidification	5
1.1.3. Pollinisation	6
1.2. Systématique des apoïdes.....	7
1.3. Intérêts liés aux apoïdes	8
1.4. Les caractères Morphologiques des apoïdes.....	9
1.4.1. La tête.....	10
1.4.1.1. Les pièces buccales.....	10
1.4.1.2. Les antennes.....	11
1.4.1.3. Les yeux composés.....	11
1.4.2. Le thorax.....	12
1.4.2.1. Les ailes.....	12
1.4.2.2. Les pattes.....	13
1.4.3. L'abdomen	14

Table des matières

1.5. L'activité de butinage	14
1.6. Les différentes familles d'Apoïdes et leurs caractéristiques communes	15
1.6.1. Familles des Colletidae	15
1.6.2. Famille des Andrenidae	16
1.6.3. famille des Halictidae	16
1.6.4. Famille des Melittidae	17
1.6.5. Famille des Megachilidae	17
1.6.7. Famille des Apidae	18
1.7. Développement larvaire	18
1.8. Nombre de génération	19
1-10.La biogéographie des apoïdes	21
1-10-1. L'entomofaune apoïdienne de l'Afrique du Nord	21
1.10.2. L'entomofaune apoïdienne de l'Algérie	22
Chapitre 2 Présentation de la région d'étude	
2-1. La région de kenchela.....	25
2-1-1. Situation géographique.....	25
2-1-2. Situation administrative.....	25
2-2. La couverture végétale.....	27
2-3. Le climat general.....	28
2-3-1. La temperature.....	28
2-3-2-Les precipitations.....	29
2-3-3. Les vents.....	31
2-3-4. l'humidité relative.....	32
2-4. Synthèse climatique de la région de Khenchela.....	33

Table des matières

2-4-1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen.....	33
2-4-2. Climagramme d'EMBERGER.....	34
2-4-3. L'indice d'aridité de Demartonne.....	36
Chapitre 3 Matériel et Méthodes	
3.1. Stations d'étude.....	38
3.1.1. Station d'Ain Touila.....	38
3.1.2. Station de Chelia.....	40
3.1.3. Station d'El Ouldja.....	42
3.2. Échantillonnage, conservation et identification.....	44
3.2.1. Échantillonnage sur terrain.....	44
3.2.2. Conservation et montage au laboratoire.....	46
3.2.2.1. Au laboratoire.....	46
3.2.3. Préparation d'identification.....	47
3.2.3.1. Les étiquette d'identification.....	47
3.2.3.2. La mise en place de la collection.....	48
3.2.3.3. Détermination des espèces captures.....	48
3.2.4. Identification.....	48
3.3. Exploitation des resultants.....	49
3.3.1. Qualité de l'échantillonnage.....	49
Chapitre 4 Résultats et discussion	
4.1. Inventaire taxonomique global de la faune des apoïdes.....	50
4.2. Composition de la faune d'abeilles sauvages.....	57
4.3. Qualité d'échantillonnage.....	62
4.4. Étude des Apoidea par des indices écologiques.....	63

Table des matières

4.4.1. Richesse totale ou spécifique et richesse moyenne.....	63
4.4.2. Fréquence centésimale ou abondance relative.....	65
4.5. Choix floraux des Apoïdes.....	69
4.5.1. Taux des visites florales.....	70
Conclusion générale.....	73
Références Bibliographiques.....	74
Résumé	
Abstract	
المخلص	

Liste des abréviations

Liste des abréviations

- ✓ **ANDI, 2013** - Agence Nationale de Développement de l'Investissement.
- ✓ **ANIREF, 2013** - Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière.
- ✓ **CF, 2012**- Conservation des Forêts de la Wilaya de Khenchela.
- ✓ **DPAT** - Direction de planification et d'aménagement des territoires Avril, 2012
service des statistique monographique de la wilaya de Khenchela.
- ✓ **DSA, 2014** - Subdivision agriculture Khenchela.
- ✓ **ONM** - Office National Météorologique de Khenchela.

Liste des figures

Liste des figures

Figure 1: Familles de fleurs préférées par les abeilles à langue longue (TERZO et RASMONT, 2007).....	3
Figure 2: Familles de fleurs préférées par les abeilles à langue courte (TERZO et RASMONT, 2007).....	3
Figure 3: Les principaux types de nids (JACOB-REMACLE, 1989).....	4
Figure 4: A- Osmie rousse sur nid artificiel en tiges de bambou (VILLEMENT, 2005); B- Une femelle de <i>Dasypoda hirtipes</i> en vol accédant à son nid en construction (NICOLAS, 2006).....	5
Figure 5: Rôle des animaux pollinisateurs dans la reproduction végétale (Le ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire, 2014).....	6
Figure 6: Morphologie d'un mâle d'Anthophorini (D'après MOISSET & BUCHMANN, 2011 in MAGHNI, 2017).....	9
Figure 7: Appareil buccale d'une abeille à langue longue (gauche) et d'une abeille à langue court (à droite) (ANONYME, 2012).....	10
Figure 8 : Schéma d'une paire d'aile d'un apoïde cléptoparasite montrant les nervures (d'après MICHENER, 2007).....	12
Figure 9: Patte postérieure droite d'un Megachilidae selon BANASZAK & ROMASENKO (2001).....	13
Figure 10: Colletidae ont une langue courte et bilobée (O'TOOLE et RAW, 2004), ou bifide (MICHENER, 2007).....	15
Figure 11: Femelle de <i>Chalicodoma sicula</i> (Megachilidae) confectionnant son nid (O'TOOLE et RAW, 2004).....	19
Figure 12: Cycle de vie d'une abeille monovoltine (TERZO, 2006).....	20
Figure 13: Diagramme d'un cycle de vie d'une abeille sauvage bivoltine (ANONYME, 2000).....	20
Figure 14: Situation géographique et administrative de la Wilaya de Khenchela.....	20

Liste des figures

Figure 15: Températures moyennes mensuelles de la période 2008 – 2017 et celle de l'année 2017 dans la région de Khenchela.....	25
Figure 16 : Précipitations moyennes durant la période 2008-2017 et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.....	26
Figure 17: Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2008 – 2017 et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.....	27
Figure 18: Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2008– 2017) et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.....	28
Figure 19: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela pour la période 2008-2017.....	29
Figure 20: Situation de la région de Khenchela sur le climagramme d'EMBERGER.....	31
Figure 21: Carte géographique qui présente la région d'Ain Touila (Anonyme, 2018)....	39
Figure 22: Vue générale de la station de Ain Touila (27 /04/2018) (photo personnelle)...	39
Figure 23: Vue sur quelques plantes sauvages de la station d'Ain Touila (18/04/2018) (photos personnelles).....	40
Figure 24: Localisation du massif de Chelia (BEGHAMI, 2012).....	41
Figure 25: Vue général de la station de Chelia (26/04/2018) (photo personnelle).....	41
Figure 26: Vue sur quelques plantes sauvages de la station de Chelia (14/05/2018) (Photos personnelles).....	42
Figure 27: Carte géographique qui présente la région d'El-Ouldja (Anonyme, 2018)....	43
Figure 28: Vue générale de la station d'El Ouldja (22/04/2018) (photo personnelle)....	43
Figure 29: Le matériel utilisé dans le laboratoire (photo personnelle).....	44
Figure 30: Le matériel utilisé pour la capture (filet à papillon).....	45
Figure 31: Le matériel utilisé pour la capture (flacons de chasse).....	46

Liste des figures

Figure 32: Les épingles utilisées pour l'épingleage et l'étalage des abeilles.....	47
Figure 33: Cellules sub-marginales d'une aile antérieure d'une abeille solitaire (MICHENER, 2009).....	48
Figure 34: Exemple de cellules Sub-marginales pétiolée et non pétiolée (MICHENER, 2009).....	49
Figure 35: Les Andrenidae notées dans la région de Khenchela en 2018 (Photos originales).....	50
Figure 36: Les anthophores notées dans la région de Khenchela en 2018	51
Figure 37: Les Colletidae notées dans la région de Khenchela en 2018 (Photos originales).....	51
Figure 38: Les Apidae notées dans la région de Khenchela en 2018	53
Figure 39 : Les Halictidae notées dans la région de Khenchela en 2018.....	53
Figure 40: Les Megachilidae notées dans la région de Khenchela en 2018	53
Figure 41: Répartition du nombre d'individus par famille dans les trois stations d'étude (2017)	61
Figure 42: Répartition du nombre d'espèces par famille dans les trois stations d'étude.....	61
Figure 43: Les facteurs climatiques dans la région de khenchela durant la période d'étude (ONM, 2018).....	63
Figure 44: Répartition des visites florales effectuées par les familles d'Apoïdes entre les principales familles botaniques.....	71

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau 01 : Températures moyennes, maximales et minimales (°C) durant la décade (2008-2017) et de l'année 2017 dans la région de Khenchela.....	24
Tableau 02 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) des 10 ans (2008-2017) et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.....	25
Tableau 03 : Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade (2008-2017) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela	26
Tableau 04 : Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2008-2017) et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.....	28
Tableau 05 : L'étage bioclimatique de khenchela selon le climagramme d'EMBERGER.....	30
Tableau 06 : L'étage bioclimatique de Demartonne de la région de khenchela.....	32
Tableau 07 : Liste des espèces d'abeilles sauvage inventoriées avec leur répartition dans les trios station d'étude	54
Tableau 08 : Nombre de spécimens, de données, fréquences relatives et pourcentages de données des Apoidea sauvages dans la région de Khenchela (2018).....	57
Tableau 09 : Fluctuation du quotient a/N dans les trois stations.....	62
Tableau 10 : Variation des richesses totales S et moyennes s des Apoidea sauvages dans les trois stations d'étude de la région de Khenchela durant la période d'étude.	65
Tableau 11 : Abondances relatives des espèces des abeilles sauvages dans les stations étudiées en 2018.....	66
Tableau 12 : Quelques espèces végétales visitées par les Apoïdes dans les stations d'études durant la période allant de Février 2018 jusqu'à Mai 2018.	70
Tableau 13 : Le nombre de visite de chaque famille d'Apoidea dans la région d'étude	70

INTRODUCTION

Dans les écosystèmes naturels et agricoles, les insectes pollinisateurs sont essentiels à la production de graines et de fruits, les abeilles (apoïdes) sont les plus importants insectes pollinisateurs en raison de leur comportement de butinage. En milieu naturel, les apoïdes (abeilles indigènes, bourdons et l'abeille domestique) ont une grande importance écologique **(PAYETTE et DE OLIVEIRA, 1989)**.

On dénombre une faune mondiale d'abeilles de plus de 25000 espèces décrites jusqu'à ce jour et placées dans 1234 genres, classées en 07 familles: les Colletidae, les Andrenidae, les Halictidae, les Megachilidae, les Melittidae, les Stenotritidae et les Apidae **(MICHENER, 2007)**.

Les abeilles ont des pièces buccales du type broyeur lécheur. Elles aspirent avec leur glosse ou "langue", le nectar des fleurs et utilisent leurs mandibules dans la construction des nids, des alvéoles ou des cellules. La majorité des abeilles butineuses (femelles) de pollen possèdent différents dispositifs adaptés à la récolte et au transport du pollen. Il s'agit essentiellement de poils de récolte sur les pattes postérieures (Colletidae, Andrenidae et Halictidae). De brosses abdominales (Megachilidae) ou de corbeilles à pollen (Apidae). Les femelles dites clétoparasites (Apidae) ne récoltent pas le pollen et elles sont dépourvues d'appareils de récolte **(PAYETTE, 2000)**.

Ces insectes sont parmi les pollinisateurs les plus importants par leur comportement de butinage et par leur structure morphologique, elles ont un rôle écologique dans le maintien de la diversité végétale, mais ont aussi un rôle économique dans le milieu agricole **(PAYETTE, 2013)**.

Introduction

Par leur activité de butinage, les abeilles optimisent les possibilités de pollinisation des graminées par un rôle direct ou indirect en secouant les inflorescences (**FERNAND-NESTOR TCHUENGUEM FOHOUE, 2002**).

La connaissance de la diversité des apoïdes devient nécessaire pour maintenir et conserver leur population. Les apoïdes participent de manière prépondérante à la pollinisation de nombreux végétaux (**MICHEZ, 2002**).

L'objectif de notre travail est de réaliser un inventaire sur la faune d'apoïdes dans la wilaya de Khenchela à travers 3 stations d'étude durant 4 mois (février, mars, avril, mai 2018) 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 concentré sur la présentation de la région d'étude et des trois stations.

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 et aussi l'interprétation et l'analyse de ces résultats. La conclusion générale constitue la dernière étape de ce mémoire.

Chapitre 1

Donnée bibliographiques

1.1. Rappel sur les apoïdes

Les abeilles sont apparues sur terre il y a 45 millions d'année, nettement avant l'homme. Ce sont des insectes de l'ordre des hyménoptères (ordre immense comptant plus de 100 000 espèces) comprenant leur plus proche parent: les fourmis et les guêpes ou les frelons. Les abeilles appartiennent à la superfamille des apoïdes qui se divise en plusieurs familles et genre d'abeilles (**RASMONT et al., 1993**).

Elles se distinguent des autres insectes par leur diversité comportementale, ainsi que par leurs multiples adaptations aux conditions environnementales auxquelles elles sont soumises au cours de leur cycle de développement (**MICHENER, 2000**).

1.1.1. Alimentation

Pour les abeilles, la source exclusive de nourriture provient des fleurs : le pollen et le nectar. Elles disposent d'adaptations morphologiques à la collecte du pollen et du nectar telles que la langue et les brosses de récolte (**POUVREAU, 2004**). Parmi les aculéates, les apoïdes ont une place spéciale. Leur mode d'alimentation est très particulier puisque leurs larves sont exclusivement nourries de pollen plus ou moins mélangé de nectar (**RASMONT et al., 1993**).

Quant aux adultes, comme presque tous les hyménoptères, ils se nourrissent de nectar. Les apoïdes passent donc la plus grande partie de leur temps à visiter les fleurs pour se ravitailler (**RASMONT et al., 1993**).

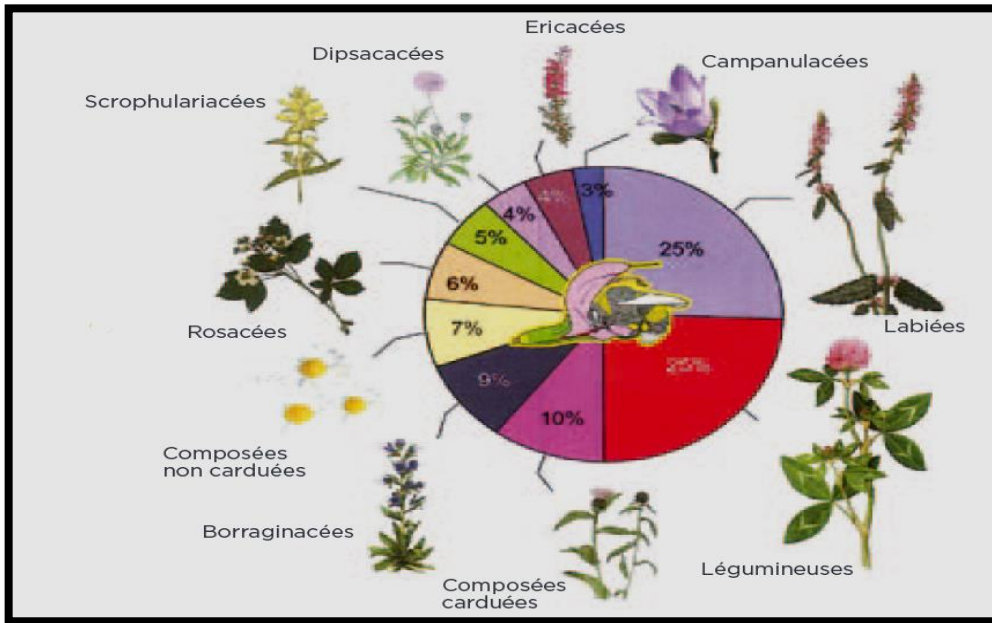


Figure 1: Familles de fleurs préférées par les abeilles à langue longue (TERZO et RASMONT, 2007)

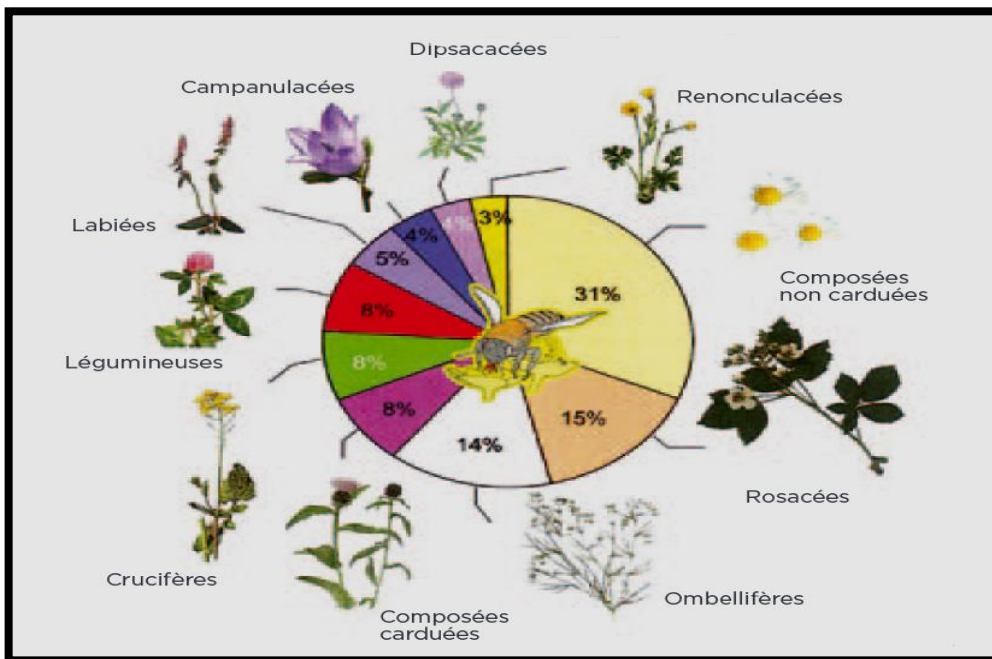


Figure 2: Familles de fleurs préférées par les abeilles à langue courte (TERZO et RASMONT, 2007)

1.1.2. Nidification

Les nids des abeilles sont les endroits où leurs jeunes sont élevés. Ils sont toujours à un certain degré fait par la mère, ou bien par les ouvrières, chez les abeilles sociales. 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). Les Abeilles peuvent être réparties en trois catégories (fig. 3), 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. JACOB-REMACLE (1990).

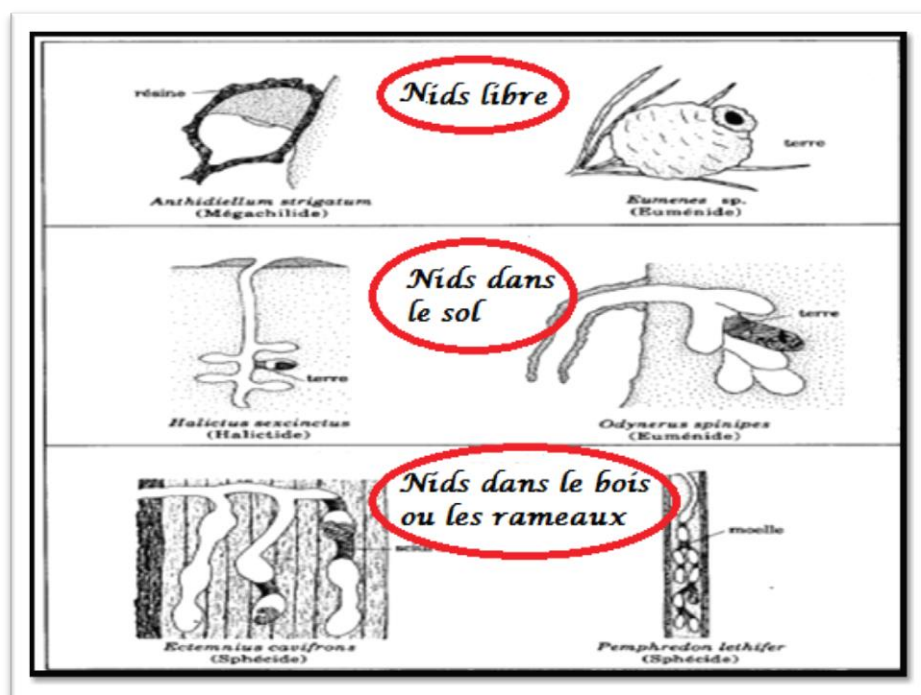


Figure 3: Les principaux types de nids (JACOB-REMACLE, 1989)

Les milieux utilisés pour la nidification sont très variés: les charpentes, des cavités diverses ainsi que les sols nue (fig.4) (BURD, 2004).

La densité des nids est variable et dépend, entre autre, des possibilités offertes par l'environnement. Les plus fortes densités chez les espèces terricoles qui peuvent constituer des bourgades de plus de 1000 nids avec une densité de 40 nids au mètre carré (BURD, 2004).

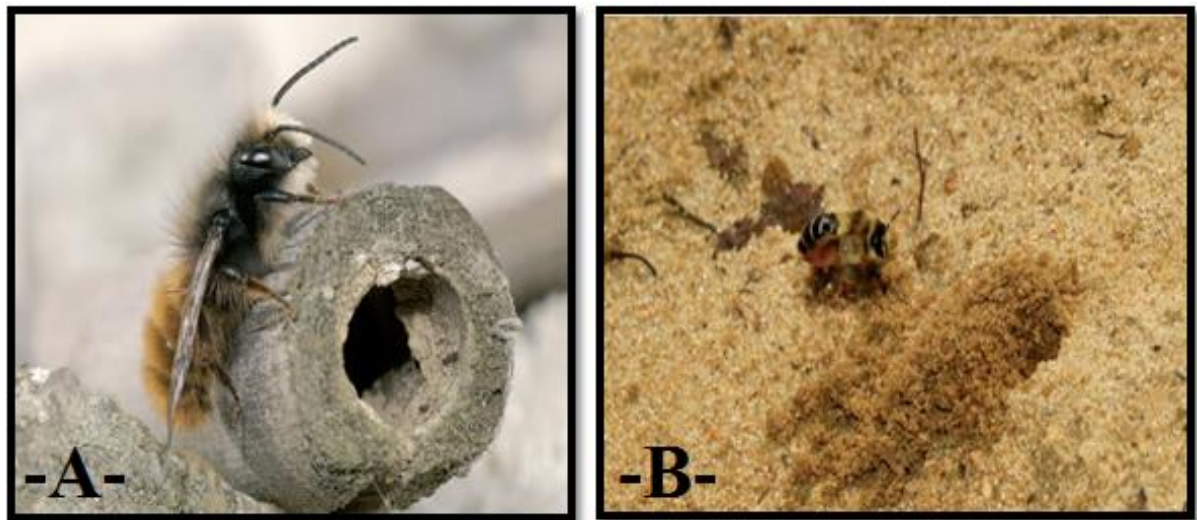


Figure 4:A-Osmie rousse sur nid artificiel en tiges de bambou (VILLEMENT, 2005); B- Une femelle de *Dasypoda hirtipes* en vol accédant à son nid en construction (NICOLAS,2006).

1.1.3. Pollinisation

La pollinisation, qui est le transfert de grains de pollen des anthères (partie mâle) au pistil (partie femelle) d'une fleur (fig.5), est un service éco systémique essentiel à la reproduction sexuée des plantes et au maintien de la biodiversité (Bluthgen & Klein, 2011).

Les abeilles transportent couramment des dizaines de milliers de grains de pollen sur leur corps et elles en déposent de grandes quantités sur les stigmates, avec pour conséquence une sélection gamétique efficace des tubes polliniques. Et sur le plan qualitatif, en allant de fleur, les abeilles transportant du pollen issu d'individus génétiquement différents et le dépôt d'allopollen permet la fécondation croisée et la reproduction de toutes les espèces auto-incompatibles (VAISSIER, 2005).

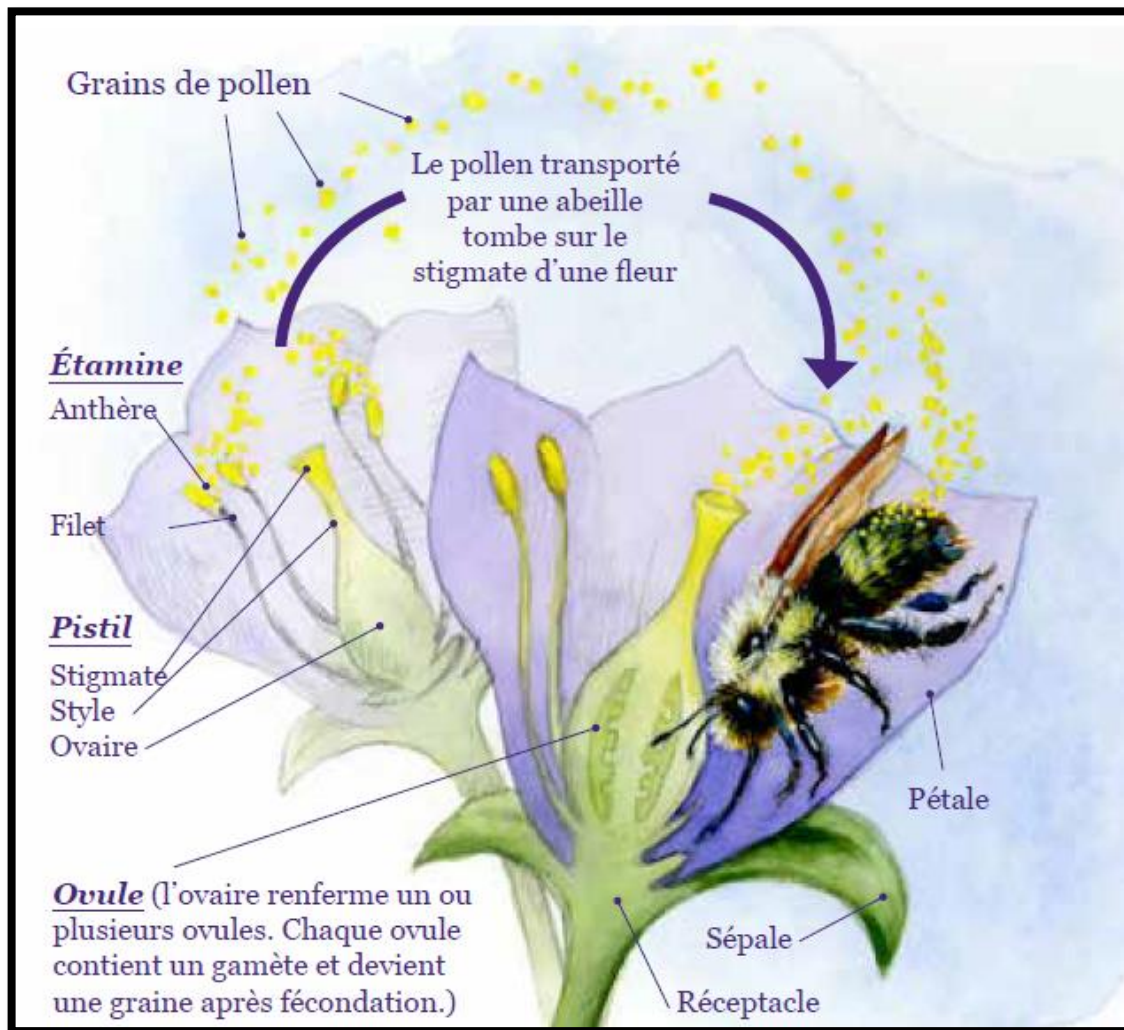


Figure 5: Rôle des animaux pollinisateurs dans la reproduction végétale
(Le ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire, 2014)

1.2. 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 genres et en espèces. 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**).

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 de la faune des apoïdes la plus courante, est celle de **MICHENER (1944, 2007)** et des autres auteurs tels que **ENGEL (2001), DANFORTH *et al.* (2004), MELO & GONÇALVES (2005) et DANFORTH *et al.*,(2006)**. Ces auteurs classent les abeilles en sept familles : les Stenotritidae, les Andrenidae, les Halictidae, les Mellitidae, les Megachilidae, les Colletidae et les Apidae.

Les abeilles appartiennent au :

Règne :	Animalia
Sous-règne :	Metazoa
Embranchement :	Arthropoda
Sous-embranchement :	Hexapoda
Classe :	Insecta
Super-ordre :	Oligo-Neoptera
Ordre :	Hymenoptera
Sous-ordre :	Aculeata
Super-famille :	Apoidea (OUAHAB, 2015)

1.3. Intérêts liés aux apoïdes

l'intérêt majeur de l'étude des apoïdes est le rôle clef qu'ils tiennent dans les écosystèmes. En effet, ils participent de manière prépondérante à la pollinisation de nombreux végétaux. La majorité d'entre eux ne pourraient pas accomplir leur cycle de développement sans l'intervention des abeilles. On peut d'ailleurs trouver dans la littérature de nombreuses listes d'espèces végétales butinées par les apoïdes (**GABDIN, 1980; PROCTOR *et al.*, 1996;**

PATINY, 1997; RASMONT, 1998; TERZO, 2000). Grace à leur morphologie parfaitement adaptée, ils sont plus efficaces que la plus part des autres pollinisateurs (coléoptères, lépidoptères ou syrphes). De plus, leur grande mobilité et les longues distances que certains peuvent parcourir sont des éléments déterminants dans le maintien d'un flux génétique entre populations éloignées (**VELTEROP, 2000**).

1.4. Les caractères Morphologiques des apoïdes

Le corps des abeilles est souvent en forme trapue ou élancée, 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 le corps, elles sont quelquefois presque dépourvues de poils (abeilles parasites) mais elles sont souvent très poilues ou densément poilues comme chez les bourdons. Cette fourrure de poil qui entoure le corps permet aux abeilles une meilleure résistance aux 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**). Le squelette extérieur des abeilles, Comme chez tous les insectes (fig.6), est divisé en trois parties distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen.

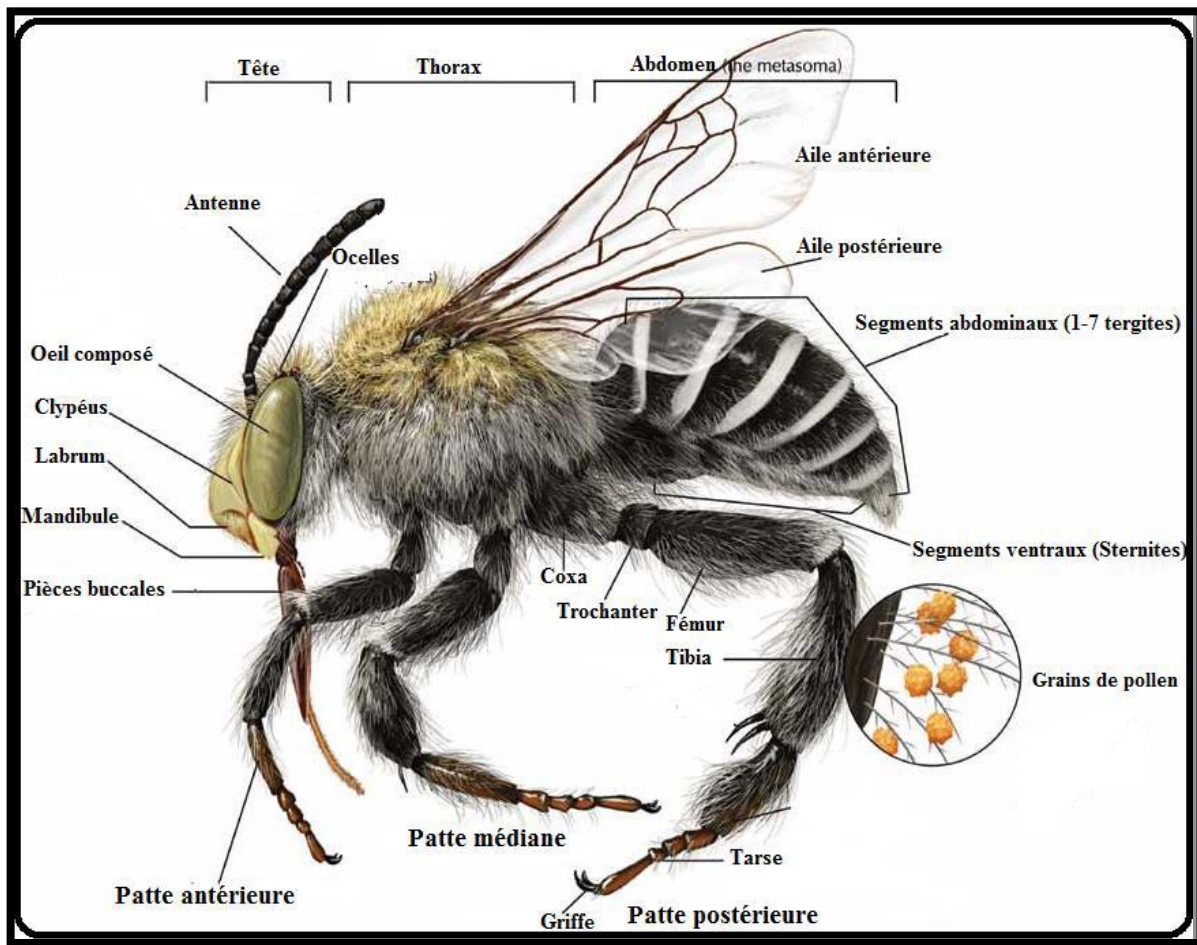


Figure 6: Morphologie d'une abeille sauvage
 (D'après MOISSET & BUCHMANN, (2011) in MAGHNI, 2017)

1.4.1. La tête

Est une capsule chitineuse qui apparaît séparée du thorax par un cou (JEANNE, 1998). Elle contient des organes importants souvent utilisés dans la différenciation entre les espèces, on distingue parmi eux:

1.4.1.1. Les pièces buccales

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

La morphologie des pièces buccales et particulièrement la longueur de la langue, est un critère

primordial souvent adopté par les entomologistes dans l'identification de groupes d'abeilles.

A l'origine, la langue est utilisée pour atteindre le fond de la fleur à fin de lécher et d'aspirer le nectar. Elle est de ce fait un important indicateur qui permet de déterminer le choix des fleurs visitées. Les *Colletidae*, les *Andrenidae*, les *Mellitidae* et les *Halictidae*; possédant de courtes languesont du mal à acquérir le fond de certaines fleurs et sont donc considérées comme des abeilles primitives. Tandis que les *Megachilidae* et les *Apidae*, à langue longue (fig.7), arrivent facilement à récolter le nectar à des profondeurs considérables, et ont un choix floral plus large, elles sont ainsi classées comme les abeilles les plus évoluées (**JACOB REMARCLE, 1990**).

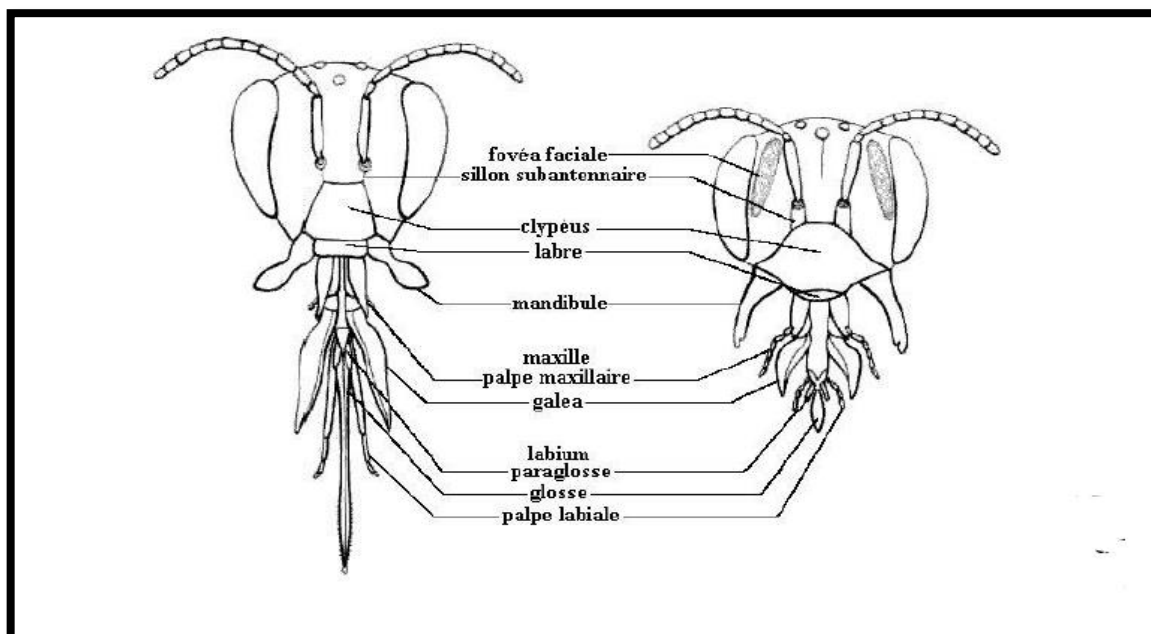


Figure 7: Appareil buccale d'une abeille à langue longue (gauche) et d'une abeille à langue court (à droite) (ANONYME, 2012).

1.4.1.2. 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 deux parties principales ; le scape et le flagelle. Ce dernier est aussi divisé en douze articles chez le mâle et en onze articles seulement pour les femelles (**ENGEL, 2001**).

1.4.1.3. 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 autres. 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 vu que la lumière qui a traversé l'atmosphère est une même polarisée (**VILLENEUVE et DESIRE, 1965**).

1.4.2. Le thorax

Le thorax est formé de trois anneaux soudés, sur chacun d'eux est fixée une paire de patte. Deux paires d'ailes sont également fixées; la première paire est reliée sur le second segment et la deuxième paire d'aile sur le troisième segment (**JEAN-PROST et LE CONTE, 2005**).

1.4.2.1. Les ailes

sont constituées d'une membrane très fine et transparente. Les nervures 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**). Les nervures de l'aile de l'Abeille montrent un ensemble constitué d'un réseau hautement organisé. De plus le type creux à profil ultramine des ailes procure aux abeilles une grande légèreté et une grande vitesse au vol (**LOUIS, 1972**).

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, situés sur la partie antérieure de l'aile postérieure. Ce système permet aux deux ailes de réduire les phénomènes de turbulence et de traînée (**LE CONTE, 2004; JEAN-PROST et LE CONTE, 2005**).

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, situés sur la partie antérieure de l'aile postérieure. Ce système permet aux deux ailes de réduire les phénomènes de turbulence et de traînée (**LE CONTE, 2004 ; JEAN-PROST et LE CONTE, 2005**)

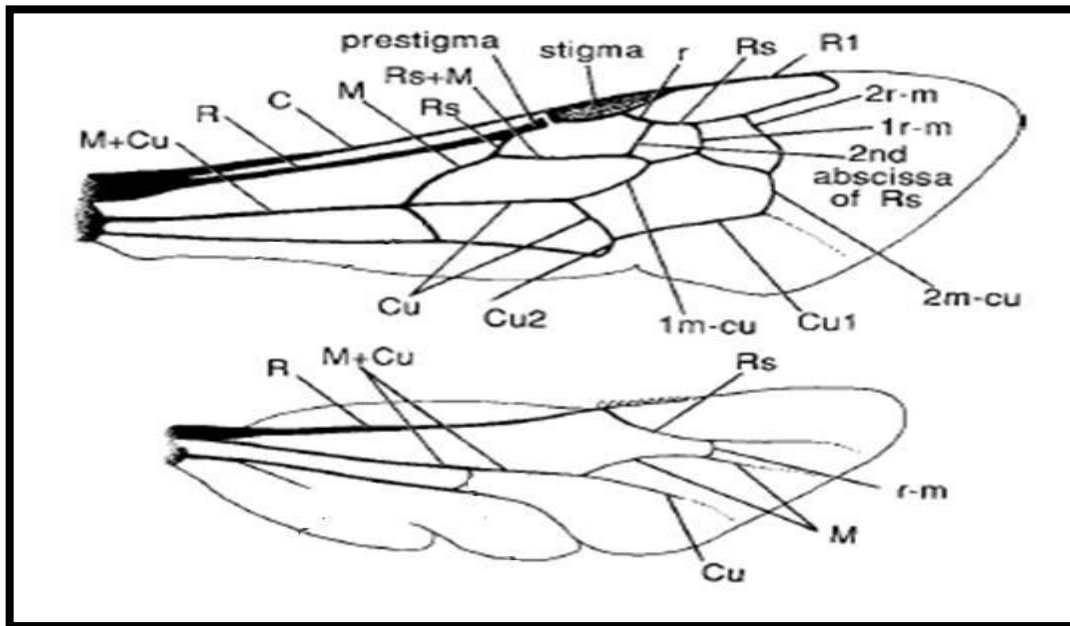


Figure 8 : Schéma d'une paire d'aile d'un apoïde cléptoparasite montrant les nervures (d'après MICHENER, 2007). C : nervure Costale, R : nervure Radiale, M : nervure Médiane, Cu : nervure cubitale, Rs : secteur radial, r : nervule récurrente, m : nervule médiane

1.4.2.2. Les pattes

Les pattes sont formées de cinq articles (fig. 9), Sur le quatrième article (tibia) de la patte postérieures trouve un plateau appelé plateau basi-tibial qui peut être modifié en forme de dent (s). Le dernier article (tarse) est constitué de cinq articles dont le dernier est terminé par une paire de griffes simples ou bifides et entre lesquelles se trouve un arolium (organe adhésif) (BENACHOUR, 2008).

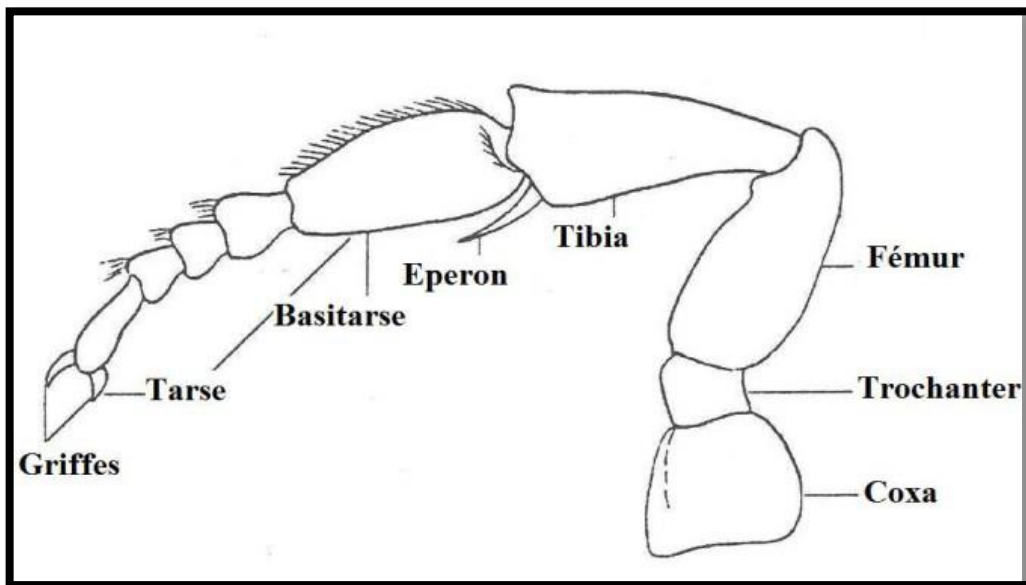


Figure 9: Patte postérieure droite d'un Megachilidae selon BANASZAK& ROMASENKO (2001)

1.4.3. L'abdomen

Est généralement constitué de sept segments chez le mâle et six chez la femelle. Il est séparé du thorax par un étranglement très fin appelé pétiote. Il renferme plusieurs organes dont l'appareil digestif, l'appareil reproducteur et l'appareil venimeux à l'extrémité du 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**).

1.5. L'activité de butinage

La presque totalité des plantes à fleurs colorées sont étroitement adaptées à la fécondation par les apoïdes. d'autres insectes, comme les lépidoptères, les coléoptères et les syrphes, interviennent aussi dans cette relation mais leur rôle est le plus souvent marginal (**RASMONT et al., 1993**).

Les mâles apoïdes se nourrissent par eux-mêmes. Ils visitent un plus grand nombre d'espèces que les femelles. Celles-ci récoltent le nectar et le pollen pour alimenter les cellules nourricières.

La distance parcourue pour recueillir le nectar n'est pas très importante. Moins de 200 mètres. Seuls les bourdons s'éloignent jusqu'à un ou deux kilomètre pour ramener leur butin au nid.

Le butinage n'est pas réalisé de manière identique par les différentes familles. De nombreuses adaptations sont apparues telles que des brosses à pollen qui peuvent être développées sur les pattes postérieures ou sous le ventre (Megachilidae).

En fonction du nombre de fleurs visitées au cours d'un même vol et de l'affinité des apoïdes avec certaines espèces de fleurs, on définit différentes catégories: les abeilles domestiques ne fréquentent qu'une espèce de fleurs, elles sont dites monolectiques. Si les plantes hôtes font partie de la même famille, ces espèces sont dites oligolectiques par opposition au polylectiques qui désigne des apoïde butinant de nombreuses variétés de fleurs (BURD, 2004).

Malgré leur discrétion, les apoïdes occupent donc un poste-clé parmi les écosystèmes: sans eux, la très grande majorité des plantes supérieures ne pourraient se reproduire. Une modification importante de la faune apoïdienne pourrait donc avoir un impact important sur la végétation. Ceci justifie l'intérêt d'une surveillance attentive (RASMONT *et al.*, 1993).

1.6. Les différentes familles d'Apoïdes et leurs caractéristiques communes

Les espèces sont variables du point de vue de leur taille, elles mesurent entre 4 et 25mm, de longueur, la plupart des abeilles ont une coloration noire ou brunâtres bien qu'on trouve aussi plusieurs espèces brillamment, colorées, de vert bleuâtre ou de vert métallique, alors que d'autres passent du jaune à l'orange ou au noir. Certaines ont un corps glabre et d'autres ont une pilosité importante qui les rend remarquables (PAYETTEE, 2000).

Elles sont divisées en sept familles (Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae, Megachilidae, Melittidae et Stenotritidae) associées en deux groupes informels, les abeilles à langue longue, comprenant Apidae et Megachilidae, et les abeilles à langue courte comprenant toutes les autres familles (MICHENER, 2007; MICHEZ, 2007).

1.6.1. Familles des Colletidae



Figure 10: Une abeille de la famille des Colletidae avec une langue courte et bilobée (O'TOOLE et RAW, 2004), ou bifide (MICHENER, 2007)

Les femelles des Colletidae recouvrent les cellules du couvain avec un liquide glandulaire. Une fois séchée, cette membrane claire et transparente devient imperméable et résistante aux champignons pathogènes.

Deux sous-familles sont représentées :

Les Colletipae et les Hylaeinae (**PAYETTE, 2000**).

-Caractéristiques de la famille des Colletidae :

- ❖ La majorité des femelles Colletidae établissent leur nid dans la terre.
- ❖ Le corps avec des poils courts et relativement clairsemé.
- ❖ Les femelles du genre *Hylaeus* et Euryglossinae ne possèdent pas de scope, elles transportent nectar et pollen dans leur jabot (**Ouahab, 2015**).

1.6.2. Famille des Andrenidae

Leur glosse est courte, la majorité des espèces sont solitaires et ne présentent aucune forme de cléptoparasite. Elles nichent toute dans le sol (**PAYETTE, 2000**).

- Cette famille est présente dans tous les continents sauf l'Australie (**O'TOOLE et RAW, 2004**).

Elle se compose de quatre sous-familles (Alocandreninae, Panurginae, Oxaeinae) (**MICHENER, 2007**).

- Caractères distinctifs de la famille des Andrenidae :

- ❖ Toutes les espèces nidifient dans le sol (**O'TOOLE et RAW, 2004**)
- ❖ Cette famille fait partie des abeilles à glosse, courte mais aussi pointue (**MICHENER, 2007**).
- ❖ Le caractère le plus distinctif des Andrenidae est la présence de deux sutures subantennaires. (**MICHENER, 2007**).

1.6.3. famille des Halictidae

Appelée aussi les abeilles douces, qui font leurs nids dans du bois mort. La majorité de nos

espèces sont solitaires (**PAYETTE, 2000**). Elle regroupe quatre sous-familles (Rophitinae, Nomiinae, Halictinae) (**MICHENER, 2007**).

-Caractères les plus distinctifs de la famille des Halictidae :

- ❖ Langue courte.
- ❖ Une seule suture subantennaires.
- ❖ Trois cellules submarginales ou parfois deux chez quelques espèces.
- ❖ Les nids sont creusés dans le sol ou rarement dans le bois en décomposition (**Ouahab, 2015**).

1.6.4. Famille des Melittidae

Cette petite famille est représentée un Europe en Asie, en Afrique, en Australie, et en Amérique du Nord, Aucune espèce n'est présente un Amérique du Sud. (**O'TOOLE et RAW, 2004**). Les abeilles de cette famille sont représentées la sous-famille des Melittinae et par le genre *Macropis*. Elles font leurs nids dans le sol. Les femelles transportent le pollen sur les poils de récolte, bien développés de leur patte postérieure (**PAYETTE, 2000**).

- Caractères distinctifs de la famille des Melittidae :

- ❖ Absence de fovéa faciale.
- ❖ Une seule suture subantennaire.
- ❖ Deux ou trois cellules subantennaires.
- ❖ Glosse courte et pointue.
- ❖ Beaucoup d'espèces sont des espèces psammophile (**Ouahab, 2015**).

1.6.5. Famille des Megachilidae

Souvent appelées "Abeilles Découpeuse", elles possèdent des glosse longue et fines, le pollen est récolté et transporté dans une brosse de poils située sous leur abdomen sauf chez les espèces cléptoparasite (**PAYETTE, 2000**).

Elles sont très vaste et présente dans tous les continents avec deux sous-familles (Fideliinae; Megachilidae) et plusieurs espèces ont une grande importance dans la pollinisation (**O'TOOLE et RAW, 2004**).

- Caractères distinctifs de la famille des Megachilidae :

- ❖ Les matériaux et les méthodes de nidification sont très divers (feuille, terre, bois,...)
- ❖ Deux cellules submarginales (**MICHENER, 2007**).

1.6.1. Famille des Apidae

Cette famille comprend les abeilles possédant des corbeilles à pollen.

Ce groupe comporte trois sous-familles (Xylocopinae, Nomadinae, Apinae) incluant toutes les espèces hautement sociales (**O'TOOLE et RAW, 2004**).

- Caractéristiques de la famille Apidae :

- ❖ Abeilles à langue longue.
- ❖ Les femelles ont généralement quatre ovarioles par ovaire.
- ❖ Espèces uniquement sociales (Nomadinae), espèces eusociales (Xylocopa), et des abeilles hautement sociales comme *Apis mellifera* (**MICHENER, 2007**).

1.7. Développement larvaire

Le développement des trois castes comprend une transition à travers quatre stades majeurs: l'œuf, la larve, la puppe, et l'imago (**WINSTON, 1989**).

Quant à la durée d'incubation de l'œuf elle est souvent de l'ordre de 3 à 15 jours chez certaines espèces et atteint 3 à 5 semaines chez d'autres. Après l'éclosion 4 à 5 stades larvaires se succèdent. La larve consomme la nourriture déposée par la fondatrice.

Lorsque les provisions sont épuisées, la larve file un cocon. Ce filage est la règle presque générale chez Xylocopinae, les Melletidae et les Megachilidae. C'est-à-dire les familles des apoïdes à langue longue. Alors que c'est un phénomène exceptionnel chez les apoïdes à langue courte (Colletidae, Andrenidae, Halictidae)

Lorsque le cocon est tissé, la larve âgée ou pré-nymphe peut poursuivre son développement en métamorphosant en nymphe. De la nymphe émerge l'adulte de deuxième génération.

Certaines apoïdes ont une diapause au stade adulte et quelques espèces ont une diapause très longue recouvrant deux hivers. Ce repos est induit par des facteurs climatiques et génétiques. L'intervention facultative ou biologique de l'arrêt du développement détermine le nombre de générations. Le cycle habituel des apoïdes solitaires est donc émergence au printemps des mâles et des femelles, puis accouplement, nidification et ponte suivie du développement du couvain jusqu'à la fin de l'été, entrée en diapause et repos hivernal des deux

sexes dans les nids (PESSON et LOUVEAU, 1984).

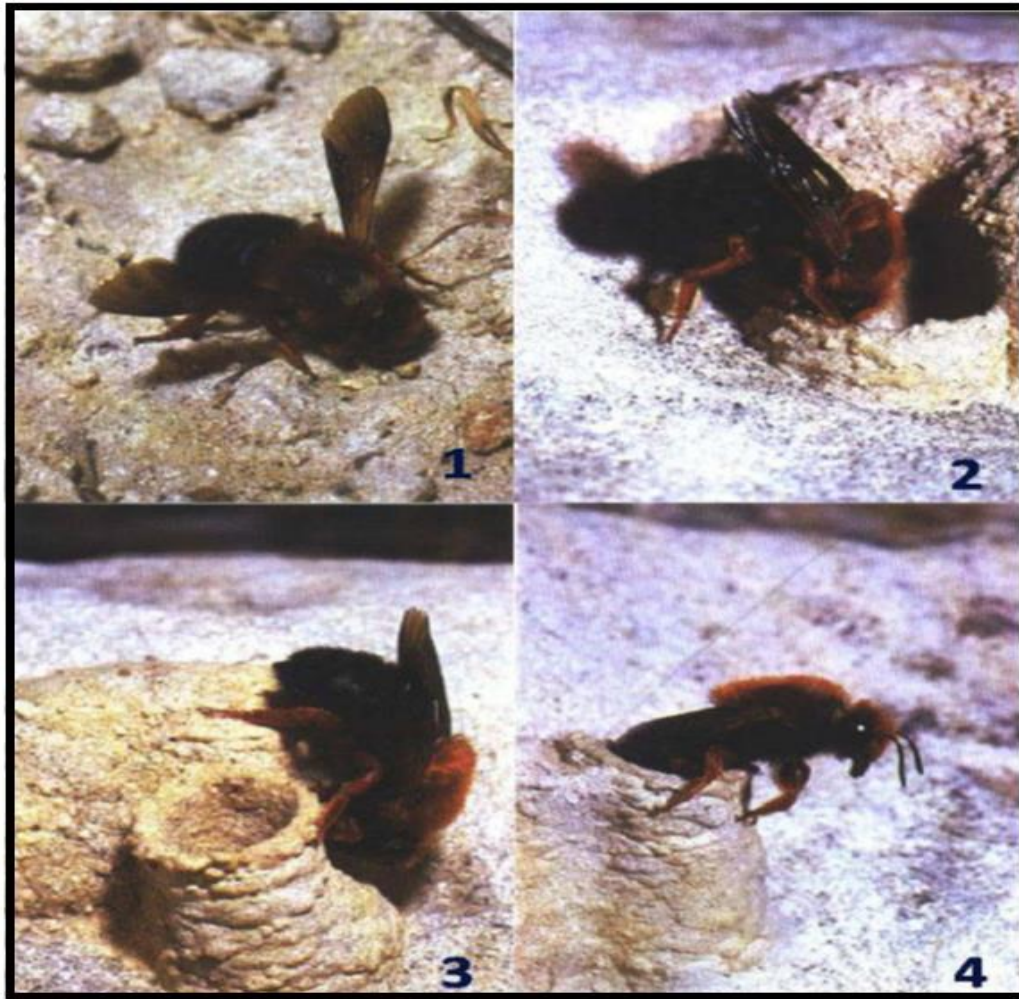


Figure 11: Femelle de *Chalicodoma sicula* (Megchilidae) confectionnant son nid (O'TOOLE et RAW, 2004)

1.8. Nombre de génération

Selon le cycle biologique, les abeilles forment 3 catégories: **Les espèces monovoltines:** présente une seule génération annuelle, le développement des individus est interrompu par une période de repos jusqu'au printemps ou à l'été suivant; la majorité des apoïdes suivent ce schéma de développement (fig. 12).

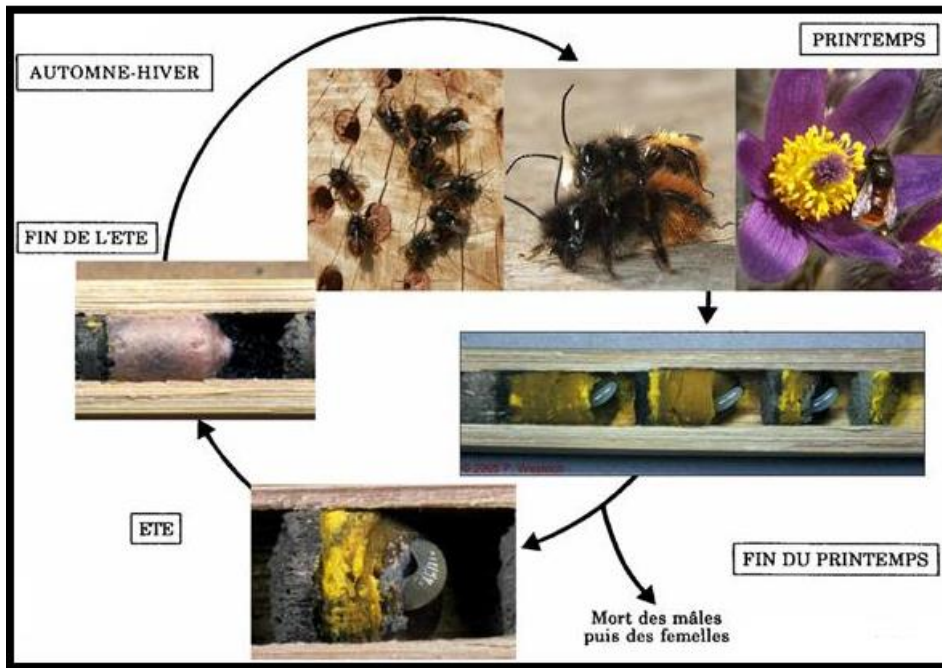


Figure 12: Cycle de vie d'une abeille monovoltine (TERZO, 2006)

Les espèces bivoltines: présente deux générations par an, les larves poursuivent leur développement, devenant ainsi des adultes qui constituent une deuxième génération; ceux-ci se reproduisent au cours de la même année.

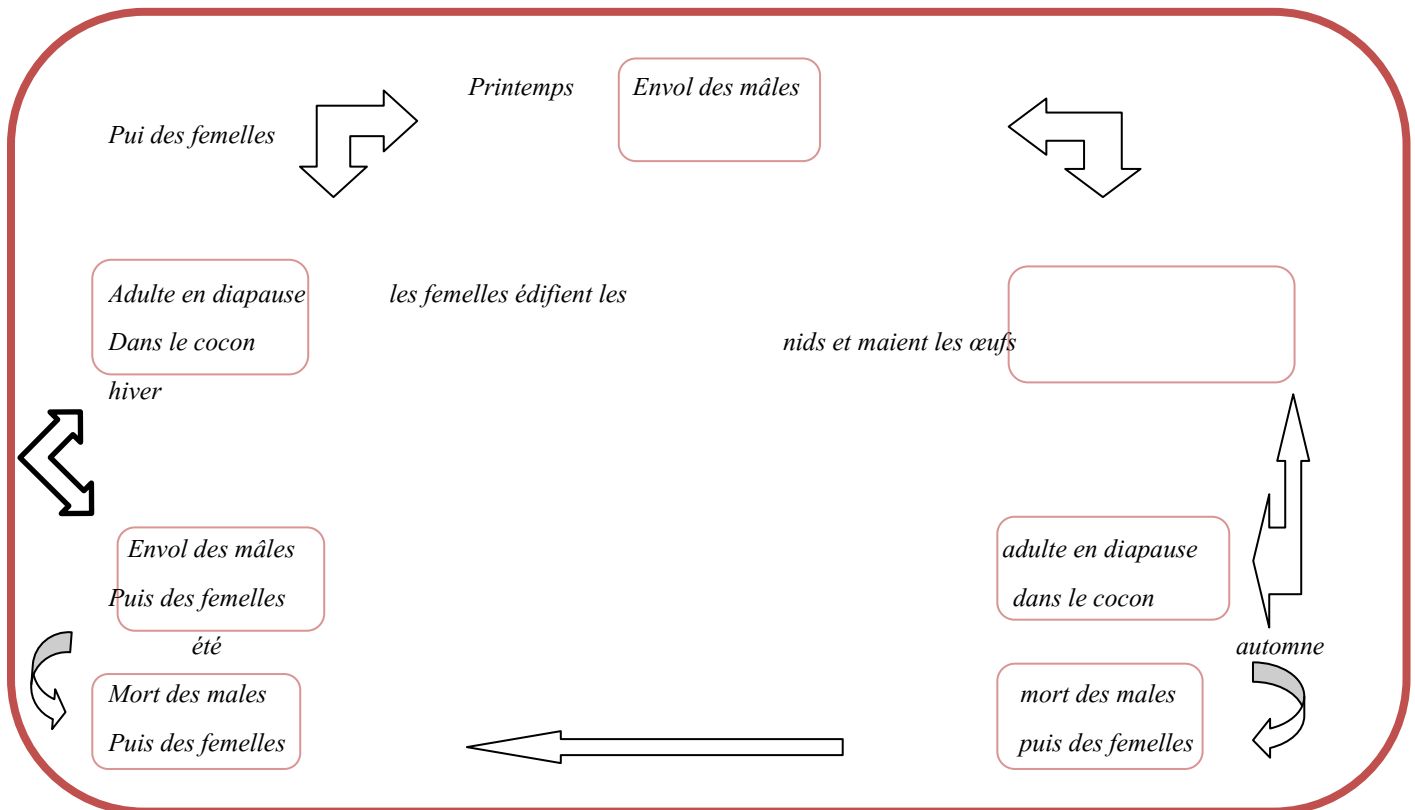


Figure 13: Diagramme d'un cycle de vie d'une abeille sauvage bivoltine (ANONYME, 2000)

Les espèces partiellement bivoltines: une parties des larves se développent au cours de la bonne saison, se transformant en adultes qui se reproduisent ensuite; les autres larves subissent un arrêt de développement jusqu'à l'année suivant (**JACOB-REMACLE, 1990**).

1-9. La période d'activité des apoïdes et ces conditions

La période d'activité (phénologie) des apoïdes est induite par la floraison des plantes qui leur fournissent le nectar et le pollen, les espèces ont en général une période d'apparition de l'ordre de 4 à 5 semaines. Certain espèces réalisant plusieurs générations (voltisme) par an peuvent être observées plusieurs mois durant.

Les facteurs déterminant l'activité des apoïdes sont: la température de l'air, la présence de soleil ainsi que l'absence de vent et de pluie. Les osmies printanières volent à partir de 10°C, mais certaines mégachiles attendent au moins 20°C avant d'être actives.

Toutes les espèces ne sont pas actives tout au long de la journée, certaines parmi les andrènes ne se montrent qu'à la tombée du jour (**BURD, 2004**).

1-10.La biogéographie des apoïdes

1-10-1. L'entomofaune apoïdienne de l'Afrique du Nord

La faune hyménoptérologique de l'Afrique du Nord a été traitée par **LEPELETIER (1836, 1846)**, **LUCAS (1849)**, **PEREZ (1895 suppl. 1896)**, **SCHIEDEKNECHT (1900)**, **SAUNDERS et MORICE (1901, 1906, 1908, 1910, 1911)**, **ALFKEN (1914)**, **DUSMET (1915)** et **SCHUTHESS(1924)**, **SCHULTHESS (1924)** estime que la faune cyrénaïque se rapproche de la faune égyptienne alors que la faune de la Tunisie et de l'Algérie, se rapproche davantage des Formes éthiopiennes. Cet auteur a contribué à la connaissance de cette faune à l'exception de l'Egypte.

Selon **ROTH (1928)**, les Hyménoptères se répartissent à peu près également en zone paléarctique (sub-région méditerranéenne) et en Ethiopienne (Sub-région orientale), avec cependant une légère prédominance des éléments paléarctiques. Certaines espèces sont caractéristiques d'une faune mais la majorité constitue des types transitoires aux deux faunes. A l'extrême sud marocain, **BENOIST (1950)** présente une faune analogue à celle des régions méridionales de l'Algérie, quelques espèces semblent spécifiques au sud marocain. Parmi les

espèces nord africaines citées dans la littérature ;

*Les Apoidea primitives : *Prosopis* Fab (8 espèces), *Colletes* Latr (5 espèces)

Les Apoidea Sociales: *Apis* L., *Bombus* latr (3 espèces)

*Les Apoidea podilégides, *Anthophora* Latr (26 espèces), *Eucera* Scop, sous-genre *Macrocera* latr (1 espèce), sous-genre *Eucera* latr (19 espèces), *Melitturga* Latr, *Melittoides* Friese ; *Xylocopa* Latr (6 espèces) ; *Ceratina*, Latr (3 espèces) ; *Panurgus* Latr (5 espèces) ; *Rophites* Spin ; *Panurginus* Nyl, *Halictoides* Nyl (ancien *Dufourea* Lep) ; *Andrena* Latr ; *Nomia* latr ; *Nomioides* schenck ; *Halictus* Latr ; *Halictes* ; *Sphcodes* latr

*Les Apoidea gastérilégides = *Megachile* latr, *Chalicodoma*, *Osmia* latr, *Anthidium* Fab

*Les Apoïdes parasites: *Melecta* Latr., *Crocisa* Latr., *Nomada* Fab., *Dioxys* Lep., *Stelis* Pz., *Ammobates* Latr.

Les travaux récents de **SONNET (1987)**, **LOUADI et DOUMANDJI (1998 a et b)** et **LOUADI et DOUMANDJI (1999 a et b)** constituent une base pour l'étude de cette entomofaune.

En Afrique du Nord, la taxonomie des petites abeilles maçonnes, tribu des Certaines a sérieusement été révisée **HOWELL et DALY (1983)**, **SONNET et REMACLE(1987)** signalent dans le nord tunisien *Eucera numida* Lep (Anthophoridae) comme le pollinisateur le plus abondant d'*Hedysarium coronarium* L. **RASMONT (2001)** mentionne sept espèces connues d'Anthophores réparties en Afrique du Nord et plus spécialement en Algérie.

Anthophora calcarata Lepeletier, 1841, *Anthophora crassipes*, *Anthophora rivolleti* Brooks, 1988, *Anthophora ambigua* Pérez, 1896 à Biskra et en Egypte.

Des travaux de la région de Constantine sur la famille Halictidae sous-famille Halictinae ont permis de mettre en évidence 15 espèces qui appartiennent aux genres *Halictus* et *Lasioglossum* (**LOUADI, 1999 b**). **LOUADI et DOUMANDJI (1998,1999)** notent l'influence des facteurs climatiques sur la population apoïdienne à l'est du pays.

1.10.2. L'entomofaune apoïdienne de l'Algérie

Peu de travaux ont été réalisés sur la faune des Apoidea de l'Algérie et lorsque des données existent dans la littérature, elles sont anciennes ou fragmentaires. Certaines sont celles du siècle dernier **SAUNDERS (1901-1908)** constate que la faune du nord est beaucoup plus

diversifiée. Nous retrouvons *Colletes*, la famille des Melittidae est représentée par le genre *Dasygaster*. La famille Apidae est la plus large, on a la tribu Anthophorini, Eucerini et Apini.

Les Halictidae regroupent *Sphecodes* et *Halictus*, *Nomia*. La liste des abeilles signalées permet de les scinder en abeilles parasites et abeilles hôtes. Cette classification facilite la connaissance de la population d'abeilles (la présence de l'un implique l'existence de l'autre, par le ratio parasite/hôte); **ALFKEN (1914)** dans la région algéroise ainsi que dans le M'zab; **SCHULTHESS (1924)**.

D'autres plus récentes et traitent de la systématique et la monographie de quelques régions du pays. A titre d'exemple, **LOUADI et DOUMANDJI (1998a et b)** dans l'est font une révision de la nomenclature et une énumération des genres qui appartiennent à cinq familles: la famille Apidae est représentée par les sous- familles Apidae et Bombinae. La famille des Anthophoridae est constituée de deux sous- familles: Xylicopinae et Anthophorinae; les Andrenidae, une seule sous-famille qui englobe celle des Andreninae. La quatrième famille Halictidae se compose des sous-familles suivantes: des Halictinae et Nominae. Les Megachilidae contiennent la sous-famille des Megachilinae. On note la présence des Colletidae; **LOUADI (1999 a et b); MAATALAH (2003); BENARFA (2004)** dans son étude des apoïdes dans la région de Tébessa; **MAGHNI (2006)** dans la région de Khenchela a noté la présence de 80 espèces et de 5 familles d'Apoidea: Apidae, Halictidae, Megachilidae, Andrenidae et Melittidae. Cette étude a permis de consigner 15 nouvelles espèces et 3 nouvelles sous-espèces.

Dans la plaine de la Mitidja et près de Bouira (**BENDIFALLAH-TAZEROUTI, 2002; TAZEROUTI-BENDIFALLAH et al., 2006a, b, c; BENDIFALLAH et al., 2008; TAZEROUTI- BENDIFALLAH et al., 2008; BENDIFALLAH et al., 2010a, b ; BENDIFALLAH et al., 2012**). dans l'Est et le Sud-est de l'Algérie (**LOUADI et al., 2008**) et dans la région de Tizi Ouzou (**AOUAR-SADLI, 2009**). Pour l'écologie, les travaux effectués sont ceux de **BENACHOUR et al., (2007)**, de **LOUADI et al., (2007)**, d'**AOUAR-SADLI et al., (2008)** et de **BENDIFALLAH et al.,**

BENARFA (2014) dans son travail sur le Nord-est algérien a noté la présence de 27 sous genres d'*Andrena*. **IKHLEF (2015)** montre dans son travail la présence de 104 espèces réparties sur 24 Genres et cinq familles qui sont : les Colletidae, les Andrenidae, les Halictidae, les Megachilidae et les Apidae.

L'étude d'**AGUIB (2014)** sur la tribu des Osmini dans l'Est algérien a montré la

présence de 7 genres et 51 espèces, trois espèces sont nouvelles pour la faune d'Algérie. Le travail de **MAGHNI *et al.*, (2017)** sur les Anthophorini des Aurès a révélé la présence de 6 espèces nouvelles pour la faune des Apoidea de l'Algérie.

Chapitre 2

Présentation de la région d'étude

2-1. La région de khenchela

2-1-1. Situation géographique

La wilaya est située sur les Hauts plateaux Est du pays (**figure 15**). Elle est limitée:

- Au Nord par la wilaya d'Oum el Bouaghi.
- A l'Est par la wilaya de Tébessa.
- A l'Ouest par la wilaya de Batna.
- Au Sud-ouest par la wilaya de Biskra.
- Au Sud par la wilaya d'El Oued (**ANIREF, 2013**).

La région de Khenchela est située au l'Est de l'Algérie, au Sud-Est du bassin versant de Constantinois; et au contrefort du mont des Aurès entre 34°06'36"et 35°4'21" latitudes Nord et entre 06°34'12"et 07°35'56" de longitudes Est, la Wilaya de Khenchela s'étend sur une superficie de 9.715 Km² (**CENEAP P.A.D.D de la wilaya de Khenchela, 2009**).

2-1-2. Situation administrative

Actuellement le territoire de la Wilaya est composé de 21 communes regroupées en huit Daïras (dont 05 Daïras créés en 1990); Khenchela, El-Hamma, N'sigha, Tamza, Baghai, Ain Touila, M'toussa, Bouhmama, Chelia, M'sara, Yabous, Babar, Chechar, Djelal, Khirein, Ouldja, O. Rachache, Mahmel, Kais, Taouziant, Remila (DHWK, 2012) (**Figure 15**).

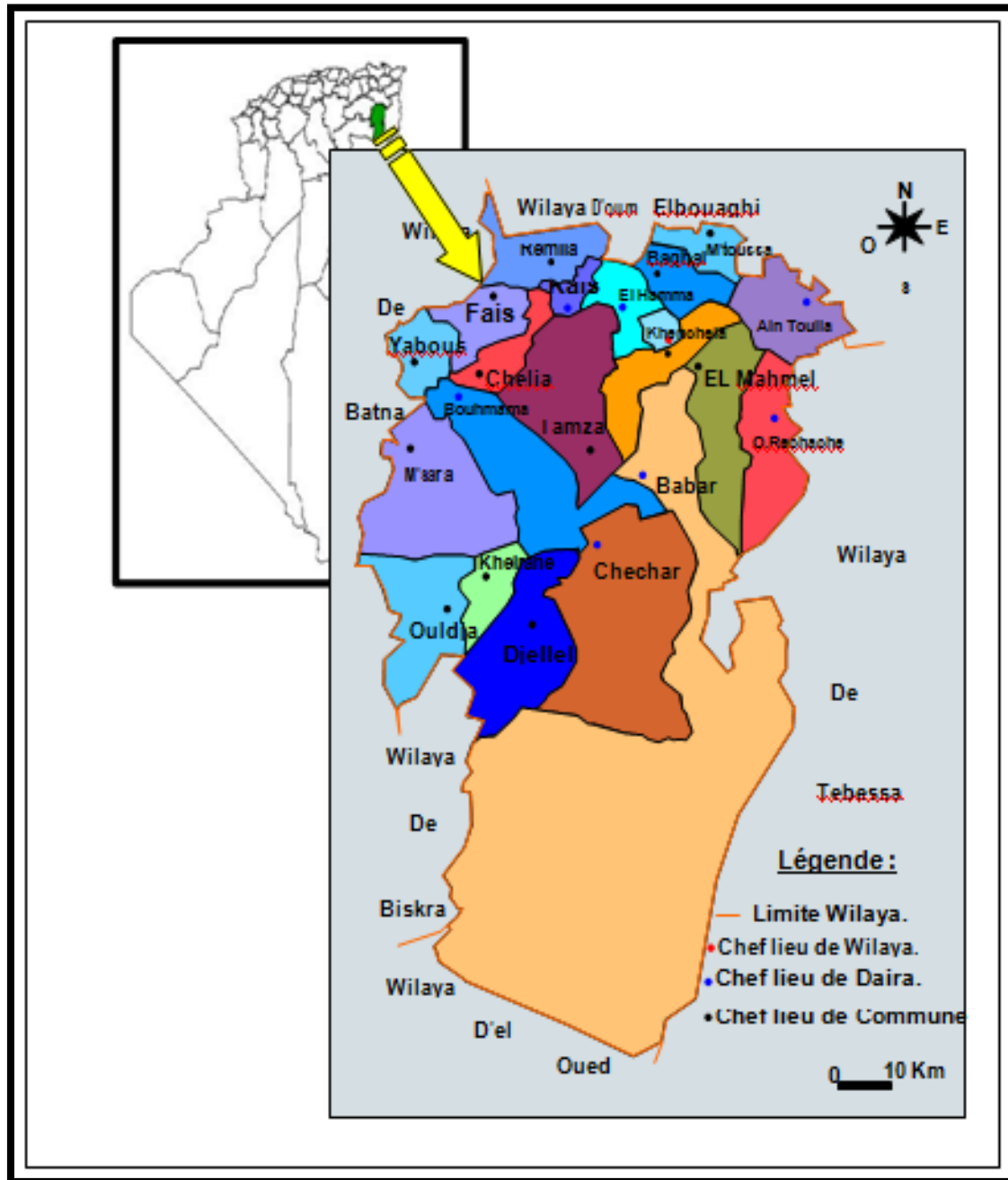


Figure 15 : Situation géographique et administrative de la Wilaya de Khenchela
Source: Khenchela (ANDI, 2013)

La Wilaya de Khenchela s'étend sur une superficie de 9.715 Km² (CENEAP P.A.D.D de la wilaya de Khenchela, 2009) Elle est caractérisée par trois régions naturelles qui peuvent être distinguées de la façon suivante:

- Au Nord: c'est le bassin miocène de Timgad et de Douffana. C'est une zone plate, steppique qui correspond à la bordure méridionale de la grande dépression de Garaat el Tarf.

Présentation de la région d'étude

- Les parties occidentale et centrale de la wilaya constituent la terminaison périclinale Nord Est de la chaîne des Aurès, région caractérisée par les diapirs triasiques.
- La zone méridionale au Sud constitue les monts des Nememcha; et plus au Sud, c'est une zone plate qui correspond à la bordure septentrionale du pays des chotts (**Conservation des Forêts, 2012**).

2-2. La couverture végétale

La Wilaya de Khenchela dispose d'un important couvert végétal regroupant plusieurs Associations végétales naturelles et représentant l'une des plus belles forêts d'Algérie. Elles sont classées en forêts de production et de protection, réparties sur trois principaux massifs à savoir:

Les Beni-Imloul, les Beni-Oudjana et les Ouled- Yagoub. Associé aux reboisements du Barrage Vert, le couvert forestier de la Wilaya occupe une superficie de 128.898 ha, ce qui se traduit par un taux de recouvrement de 30% légèrement supérieur à la moyenne nationale qui est de 10% (**ANDI, 2013**).

Selon une étude réalisée par le B.N.E.F en 1986. La végétation se répartie sur l'ensemble de la région en formant des groupements purs ou mixtes dont la localisation et la composition dépendent essentiellement des paramètres climatiques, édaphiques et également de l'exposition.

Une richesse faunistique considérable caractérise la région d'étude et qui résulte de la mosaïque d'habitats qui entraîne la mise en place d'une multitude de niches écologiques offrant ainsi des possibilités énormes pour le développement d'une faune et d'une flore particulières (**BOUALI, 2015**).

Les terres cultivées elles occupent une superficie estimée à 3786 ha (9,25%).

Il y a lieu de noter l'essor important que connaît l'arboriculture fruitière en extensif à base de pommier tout comme les régions voisines, malgré les surfaces agricoles limitées de la commune (**Subdivision d'agriculture Khenchela, 2014**).

Tandis que les terres occupées par les forêts caractérisées par une affectation mixte, de protection et de production représentent, une ration très importante, car il atteint plus de 64 % de la surface totale communale avec 26194 ha. Quant aux

Présentation de la région d'étude

pacages et parcours, ils occupent près de 5993 ha soit 14,64 % de la superficie totale de la commune. Plus ou moins conservées, les zones alfatières occupent près de 3211 ha (BOUALI, 2015; BERKENI, 2015).

2-3. Le climat général

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (FAURIE *et al.*, 1980).

Les données climatiques utilisées pour l'analyse sont celles de la station météorologique "Office National Météorologique" de Khenchela.

2-3-1. La température

La température représente un facteur limitant de toute première importance car, elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 2002).

Les températures mensuelles de la région de Khenchela collectées durant la période 2008-2017 et celles de l'année 2017 sont présentées dans le **Tableau 02**.

Tableau 02 : Températures moyennes, maximales et minimales (°C) durant la décade (2008-2017) et de l'année 2017 dans la région de Khenchela

Période		Mois												
		Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyennes
2008-2017	T-moy	6.558	6.94	10.28	13.93	18.24	23.93	26.94	26.37	21.46	17.415	11.43	7.58	15.92
	T-max	11.5	12.07	15.77	20.2	24.72	30.17	34.8	34.1	28.15	23.47	16.24	11.52	21.89
	T-min	2.08	2.14	4.65	7.71	11.09	15.19	19.03	17.75	15.57	11.54	6.4	3.76	9.74
2017	T-moy	4.28	8.9	11.4	13	20.1	24.7	26.8	27.5	21	14.7	9.7	5.9	15.66

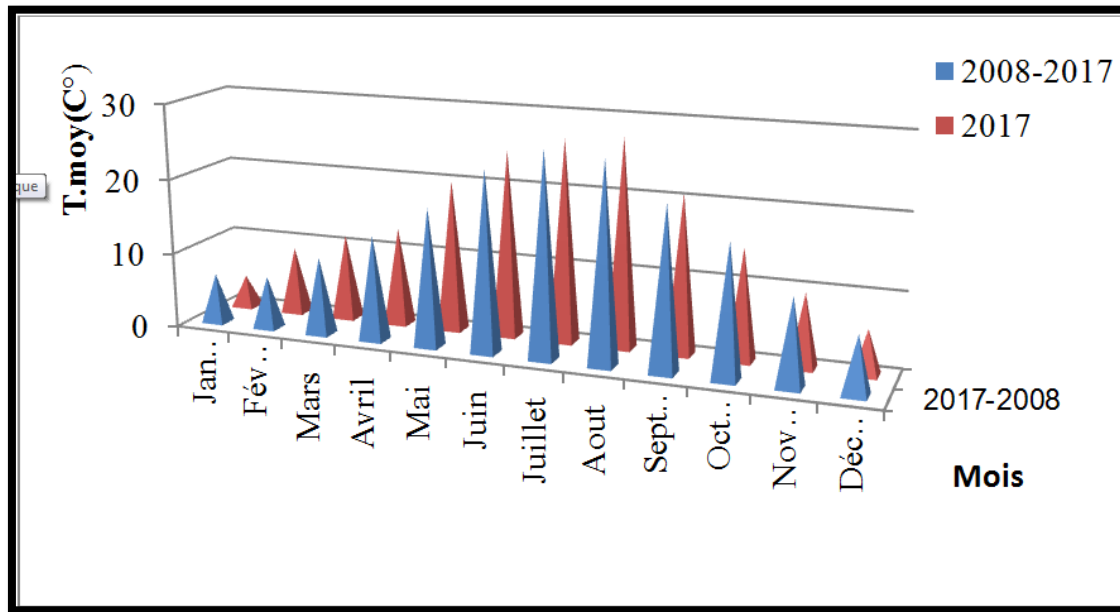


Figure 16: Températures moyennes mensuelles de la période 2008 – 2017 et celle de l'année 2017 dans la région de Khenchela

D'après le tableau 02, la région de Khenchela se caractérise par une faible température (la moyenne annuelle des températures enregistrée durant la décade 2008 à 2017 est 16°C). La température maximale du mois le plus chaud Juillet est de 34,8°C; alors que la température minimale du mois le plus froid Janvier est de 2,08 °C. Par ailleurs, la figure 16 montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les températures moyennes mensuelles de l'année 2017 et celle de la période 2008 à 2017.

2-3-2-Les précipitations

D'après CLEMENT (1981), les précipitations c'est l'ensemble des particules d'eau liquide ou solide qui tombent en chute libre dans l'atmosphère (sous forme de pluie, neige, grêle) reçue par unité de temps (RAMADE, 2003). Elle est aussi variée d'une région à une autre constituant un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (FAURIER et al., 1980).

Présentation de la région d'étude

Tableau 03: Précipitations moyennes mensuelles (mm) des 10 ans (2008-2017) et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela

période	Mois												total
	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
2008-2017	42.76	36.23	49.2	48.4	59.58	22.82	17.73	31.91	56.44	47.52	29.93	30.16	472.68
2017	28	12	7	54	28	29	8	8	4	52	24	22	276

Source: (O.N.M de Khenchela, 2018)

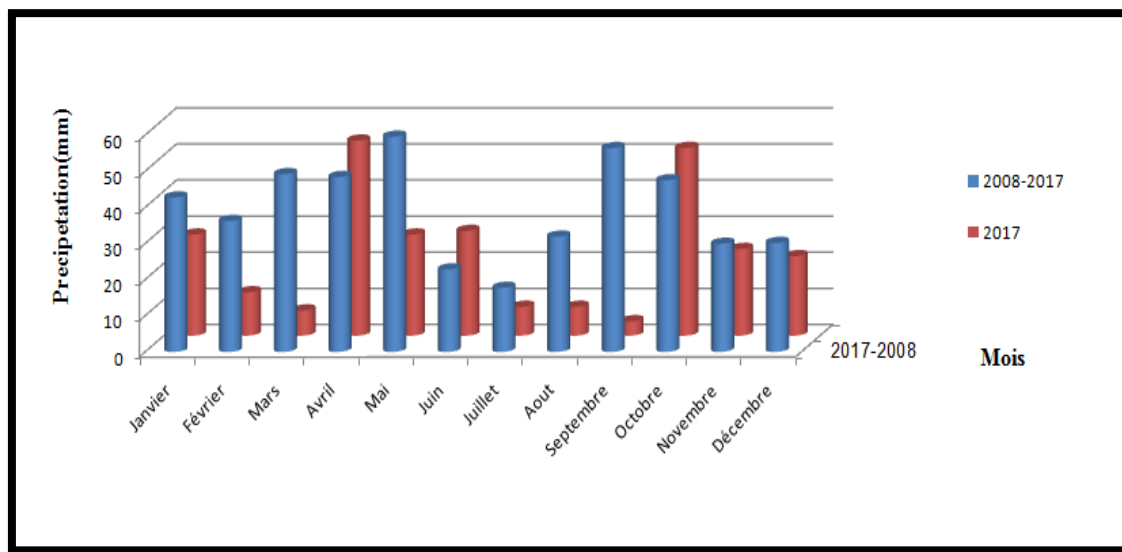


Figure 17 : Précipitations moyennes durant la période 2008-2017 et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela

La quantité totale des précipitations enregistrée durant la période (2008-2017) dans la région de Khenchela est égale à 473 mm dont le mois le plus pluvieux est mai avec 59,58 mm. Les mois les moins arrosés sont juillet avec 17,7 mm et juin avec 22,8 mm. Alors que la quantité des pluies enregistrées au cours de l'année 2017 est inférieure que celle de la décennie. Elle est de 276 mm dont les mois les plus pluvieux sont Avril avec 54 mm et Octobre avec 52 mm. Les mois les moins arrosés sont Mars avec 7 mm et Septembre avec 4 mm.

Présentation de la région d'étude

2-3-3. Les vents

Est un élément caractéristique de climat, il est déterminé par sa direction, sa vitesse et sa fréquence (DUBIEF, 1964 cité par KHACHOU, 2006). L'activité des insectes est très gênée par le vent (DAJOZ, 1982).

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												Moyes.
	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
2008-2017	3.62	3.95	4.213	3.8	3.62	3.14	3.07	2.85	2.89	2.81	3.56	3.38	3.41
2017	4.3	3.97	4.23	3.4	3.2	3	3.4	3	3.3	2.8	3.7	3.6	3.65

Source: (O.N.M de Khenchela, 2018)

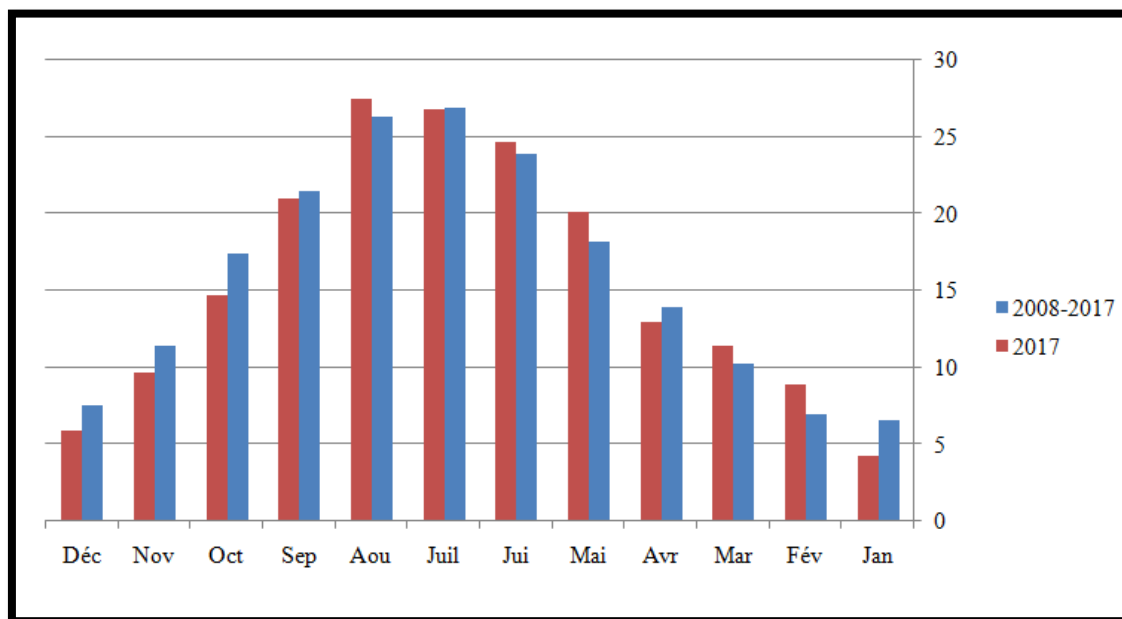


Figure 18: Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2008 – 2017 et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela

D'après le tableau 04, on peut remarquer que la vitesse des vents pour la période 2008-2017 varie entre 2.81 m/s (mois d'Octobre) et 4.21 m/s (mois de Mars)

Présentation de la région d'étude

avec une vitesse moyenne annuelle de 3.4 m/s. De même pour l'année 2017, elle est entre 3 m/s (mois de Juin et Aout) et 4.3 m/s (mois de Janvier) avec une vitesse moyenne annuelle de 3.7 m/s. La figure 18, montre que les vitesses moyennes des vents enregistrées dans l'année 2017 sont généralement plus fortes par rapport à celles enregistrées durant la période 2008-2017.

3-3-4. l'humidité relative

L'humidité dépend de plusieurs facteurs, de la quantité d'eau tombée, du nombre de jours de pluie, de la température, des vents et de la morphologie de la station considérée (FAURIER *et al.*, 1980). Elle désigne la teneur en vapeur d'eau de l'air, exprimée par mètre cube (RAMADE, 2003).

Tableau 05: Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2008-2017) et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela

période	Mois												Moyennes
	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
2008-2017	70.43	67.6	63.1	60.45	55.97	48.28	41.08	45.28	56.97	62.28	66.14	71.56	59.09
2017	75	63	54	59	47	44	34	36	47	66	63	74	55.17

Source : (O.N.M de Khenchela, 2018)

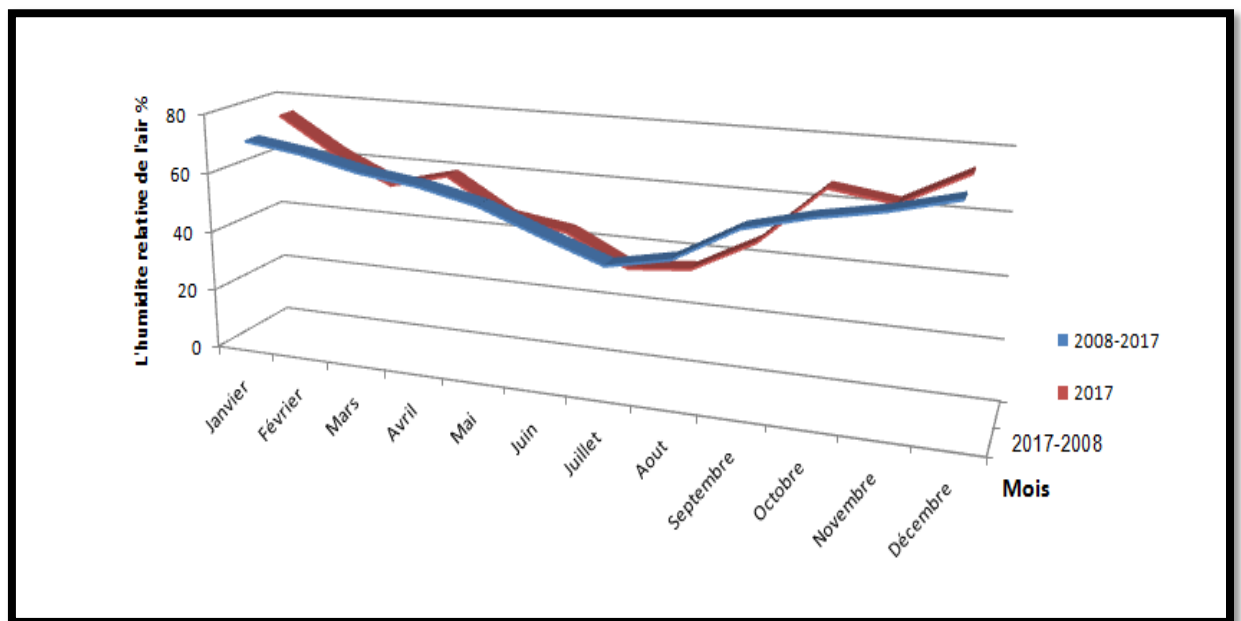


Figure 19: Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2008– 2017) et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela

Présentation de la région d'étude

Dans la région de Khenchela, pour la période de (2008-2017), les valeurs les plus élevées de l'humidité relative de l'air sont enregistrées durant la période hivernale, correspondant notamment aux mois de décembre (71.56%), de janvier (70.43%) et février (67.6%), la période printanière correspondant aux mois de mars (63.1%), avril (60%), mai (55.97%) et la période automnale correspondant aux mois d'octobre (62.28%) et novembre (66.14%). Par contre les valeurs les plus faibles sont enregistrées en été, en particulier au cours des mois de juin (48.3%), juillet (41.1%) et Août (45.28%). De même pour l'année 2017, les valeurs maximales sont celles des mois de janvier avec (75%), décembre avec (74%) et octobre (66%), et les valeurs minimales sont celles des mois de juin avec (44%), juillet avec (34%) et août avec (36%).

2-4. Synthèse climatique de la région de Khenchela

2-4-1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombro-thermique de GAUSSEN permet de déterminer les périodes sèches et humides (**DAJOZ, 2003**). Gaussen considère que la sécheresse s'établit lorsque les précipitations totales exprimées en mm sont inférieures au double de la température exprimée en degrés Celsius ($P \leq 2T$) (**DAJOZ, 1971**).

Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN appliqué à la région de Khenchela pour la période 2008-2017, montre que la période sèche occupe la période estivale (**Figure 20**).

Présentation de la région d'étude

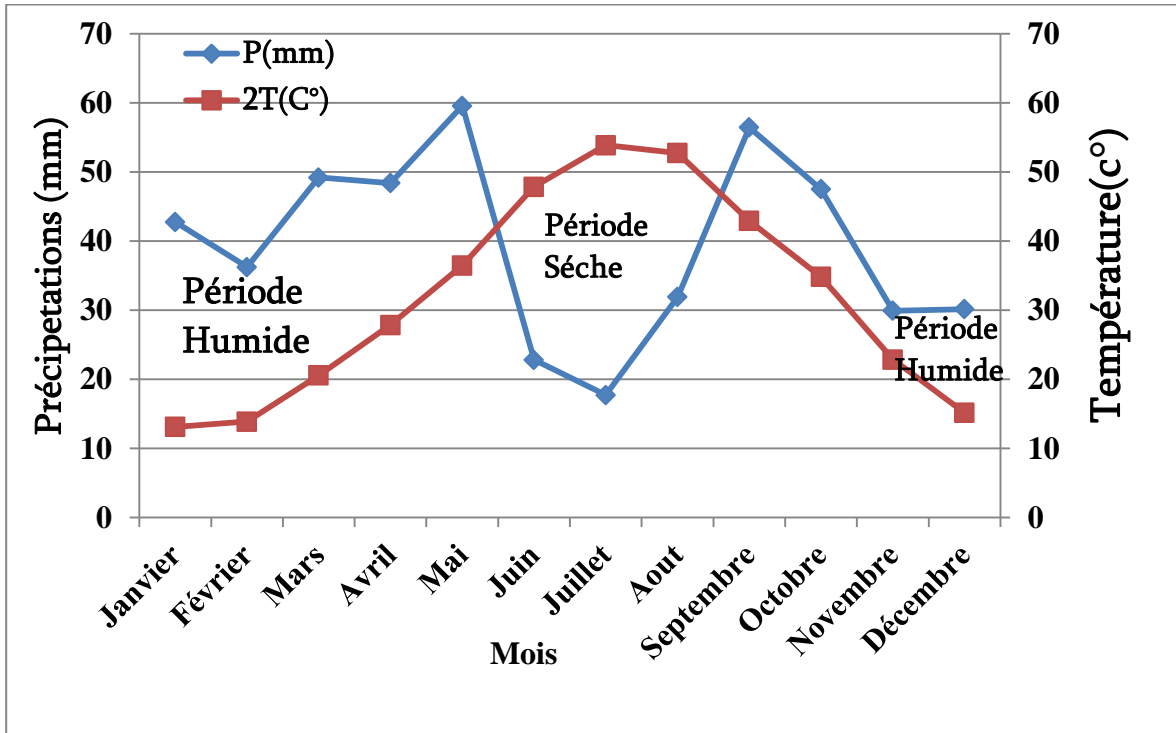


Figure 20 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela pour la période 2008-2017

Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela pour la période 2008-2017 révèle l'existence de deux périodes, l'une sèche et l'autre humide. La période sèche occupe la période estivale qui s'étale du mois de Mai jusqu'au Septembre. La période humide s'étend le mois d'Octobre jusqu'au début d'Avril (**Figure 20**).

2-4-2. Climagramme d'EMBERGER

Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (**DAJOZ, 1971**). Le quotient pluviométrique d'EMBERGER est déterminé selon la formule suivante (**STEWART, 1969**) :

$$Q2 = 3,43 \text{ p/ (M-m)}$$

Présentation de la région d'étude

Q : 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 2008 jusqu'à 2017, est égal à 49,54. 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 22**).

Pour la région de Khenchela, les résultats obtenus du quotient pluviométrique d'EMBERGER pendant la période de 2008-2017 est de $Q_2 = 49,67$, avec la mise en évidence de $P = 480,9$ mm, $M = 35,01^{\circ}\text{C}$, $m = 1,8^{\circ}\text{C}$. Il est représenté dans le climagramme d'EMBERGER qui détermine l'étage bioclimatique de la région de Khenchela comme étant un étage semi-aride à hiver frais (**Tab. 06**).

Tableau 06: l'étage bioclimatique de Khenchela selon le climagramme d'EMBERGER

Station	Altitude (m)	P (mm)	M $^{\circ}\text{C}$	m $^{\circ}\text{C}$	Q2	Étage bioclimatique
khenchela	983	480,9	35,1	1,08	49,54	Semi-aride

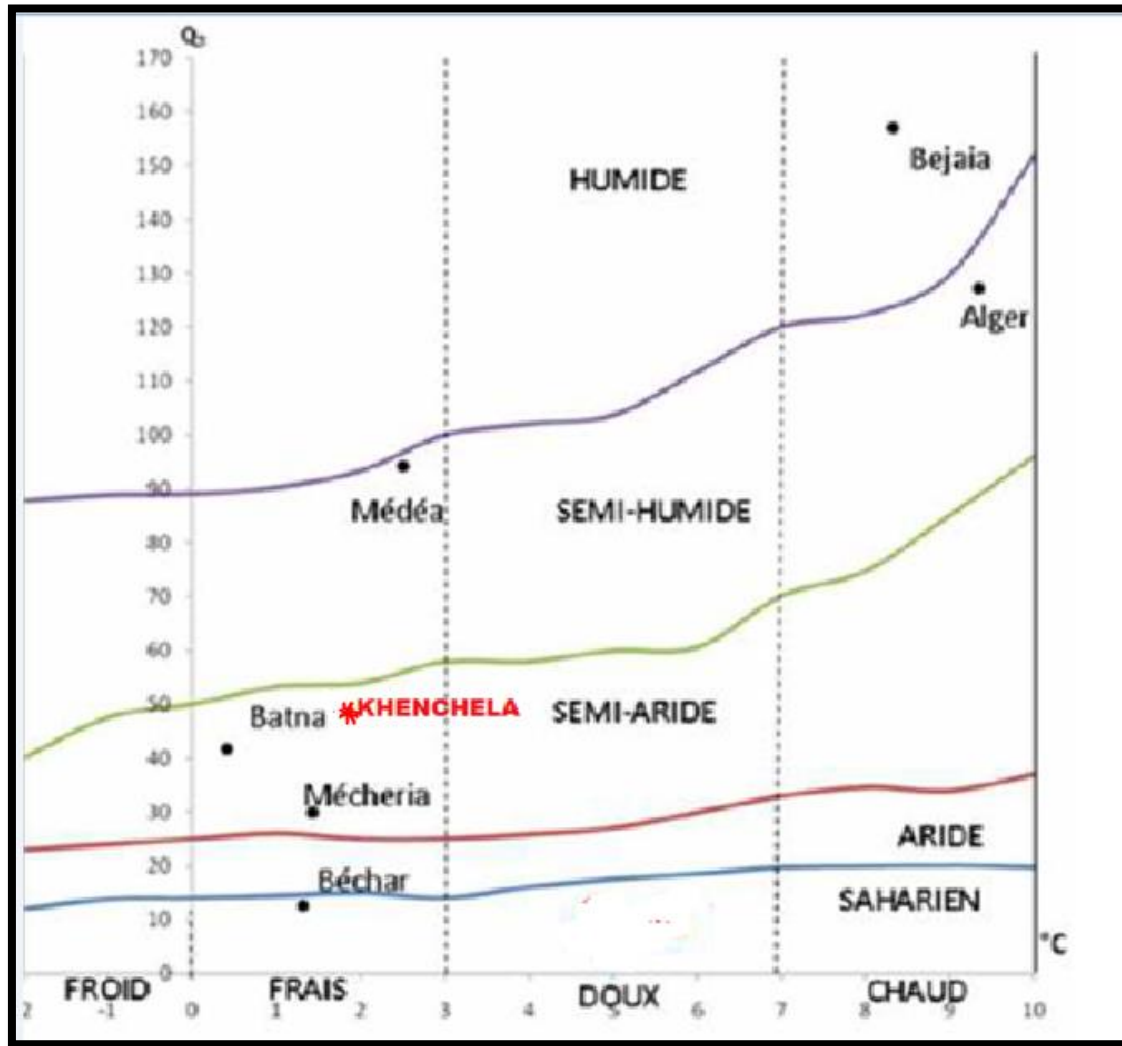


Figure 22: Situation de la région de Khenchela sur le climagramme d'EMBERGER

2-4-3. L'indice d'aridité de Demartonne

Cet indice dépend essentiellement des précipitations moyennes mensuelles en Millimètre et de la température moyenne annuelle en degré Celsius.

$$I = 12 P / (T + 10)$$

I = indice d'aridité

P = précipitations moyennes mensuelles (mm)

T = température moyenne annuelle (°C)

Classification des climats, en fonction de la valeur de l'indice de Demartonne:

Présentation de la région d'étude

$I < 5$: Climat hyper-aride

$5 < I < 10$: Climat aride

$10 < I < 20$: Climat semi-aride

$20 < I < 30$: Climat semi-aride

$I > 30$: Climat humide.

Nous présentons l'indice d'aridité et précisons l'étage bioclimatique dans le tableau 07.

Tableau 07: l'étage bioclimatique de Demartonne de la région de kenchela

tation	P (mm)	T°C	I	L'étage bioclimatique
kenchela	276	15,66	12,90	Semi-aride

Chapitre 3

Matériel et Méthodes

Cette étude est focalisée sur le recensement des apoïdes à l'échelle régionale. Pour réaliser ce projet, nous avons élaboré un plan qui nous permet de structurer notre recherche par une série de paramètres quantifiables qui affectent la répartition et la présence des apoïdes.

3.1. Stations d'étude

Nous avons choisie trois sites dans la région de kenchela: Ain Touila, Chelia et El Ouldja. Ce choix été justifié par deux raisons:

- ❖ Ces trois régions n'ont pas été étudiées précédemment.
- ❖ Le climat pluvieux de cette année a été idéal pour le développement et la croissance des plantes et surtout les plantes sauvages. Ceci constitue une ressource alimentaire principale pour les abeilles.

3.1.1. Station d'Ain Touila

La daïra d'Ain Touila (**fig.21, 22 et 23**) couvre une superficie de 420 Km, avec les coordonnées géographique suivant: latitude 35° 26' 7,29" Nord et longitude 7° 21' 5,96"Est. Elle comprend deux communes Ain Touila et M'toussa.

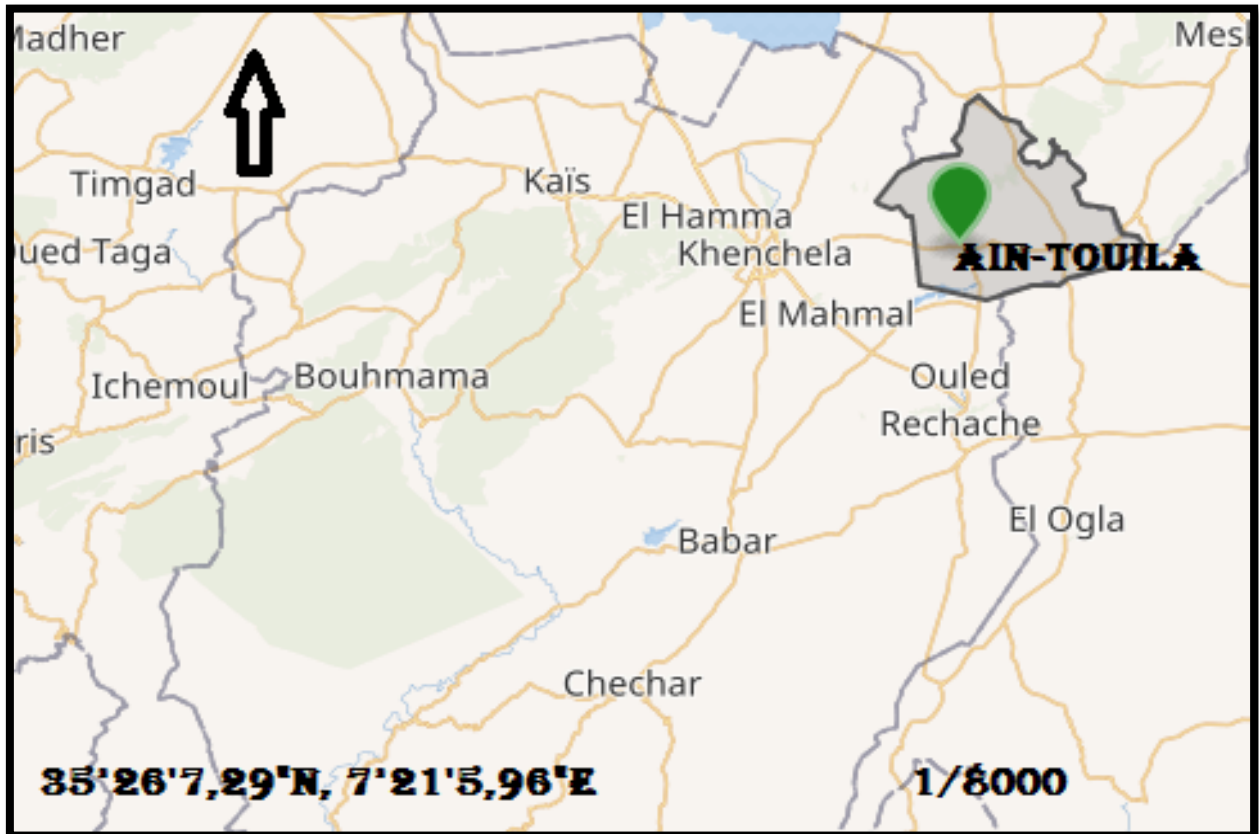


Figure 21: Carte géographique qui présente la région d'Ain Touila (Anonyme, 2018)



Figure 22: Vue générale de la station de Ain Touila (27 /04/2018) (photo personnelle)



**Figure 23: Vue sur quelques plantes sauvages de la station d'Ain Touila (18/04/2018)
(photos personnelles)**

3.1.2. Station de Chelia

Selon **BEGHAMI(2012)**, Chelia est situé Sur les montagnes de l'atlas saharien. Il se trouve ainsi à moins de 60 Km de la première oasis du Sahara (la palmeraie de kheirane).

Le massif de Chelia est limité par les coordonnées géographiques suivantes: 35°17'30" et 35°23'15" de latitude nord, 6°45'30" et 6°32'05" de longitude est (**fig.24, 25 et 26**).



Figure 24: Localisation du massif de Chelia (BEGHAMI, 2012)



Figure25: Vue général de la station de Chelia (26/04/2018) (photo personnelle)



Figure 26: Vue sur quelques plantes sauvages de la station de Chelia (14/05/2018)

(Photos personnelles)

3.1.3. Station d'El Ouldja

La commune d'El-Ouldja (**fig.27 et 28**), couvre une superficie de 366 km², avec les coordonnées géographiques suivantes: latitude 34° 54' 56,29" Nord et longitude 6° 40' 49,97"Est. C'est une commune de daïra de Chechar.

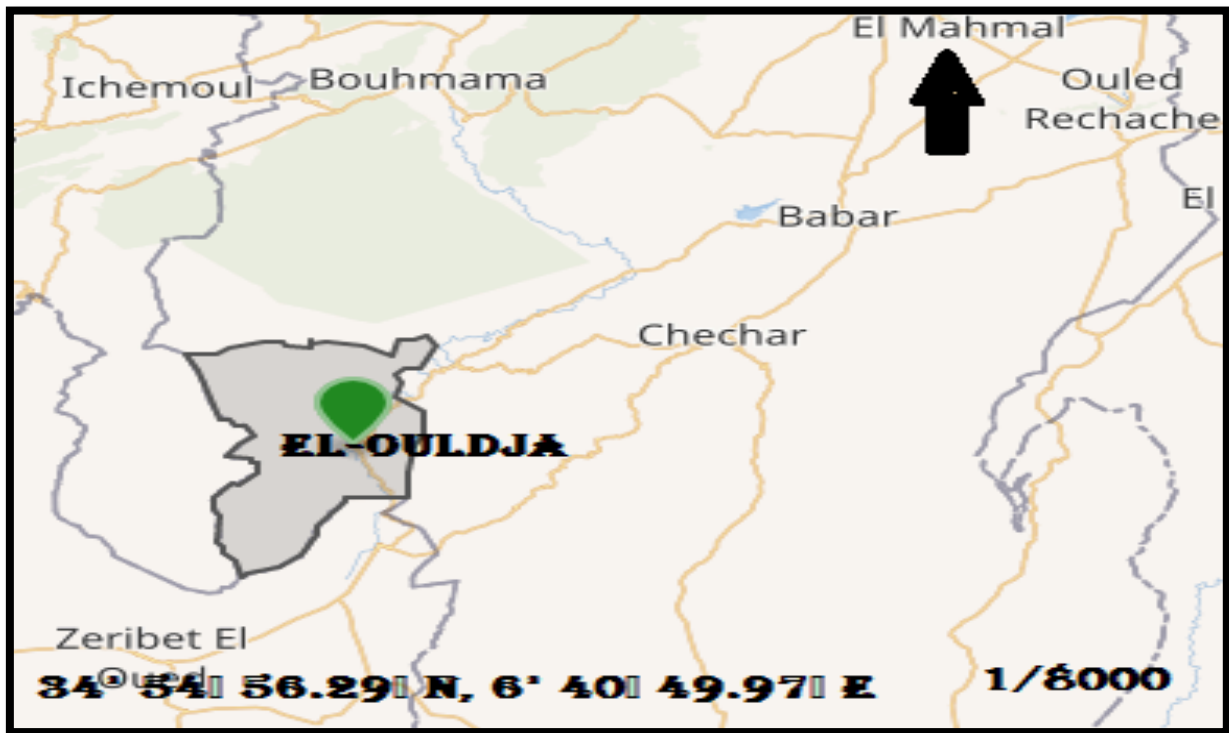


Figure 27: Carte géographique qui présente la région d'El-Ouldja (Anonyme, 2018)



Figure28: Vue générale de la station d'El Ouldja (22/04/2018) (photo personnelle)

3.2.Échantillonnage, conservation et identification

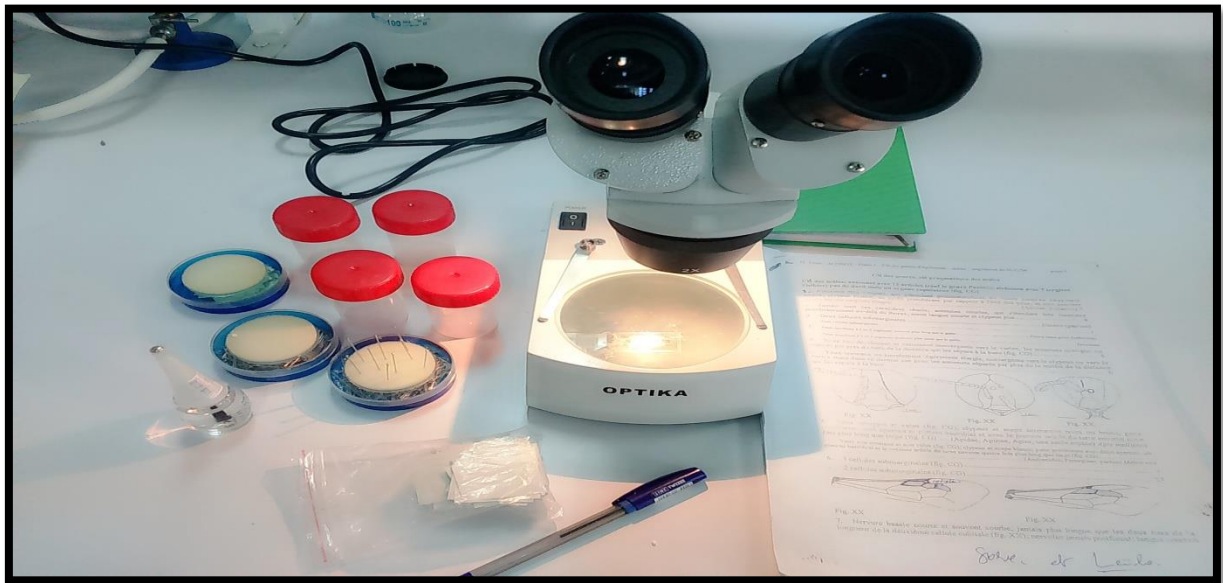


Figure 29: Le matériel utilisé dans le laboratoire (photo personnelle)

L'inventaire des insectes hyménoptères apoïdes pollinisateurs est réalisé depuis le mois de février jusqu'à la moi d'mai 2018 (03 mois d'étude dans trois stations Ain Touila, Chelia et El Ouldja) de la région de kenchela, ou le nombreux paramètres biotiques et abiotiques interviennent dans la détermination de l'efficacité des espèces en tant qu'agent de pollinisation. Chaque facteur doit être mesuré et étudié en fonction de tous les autres facteurs car ils agissent tous de façon simultanée.

3.2.1. Échantillonnage sur terrain

* Filet à papillon

Les hyménoptères apoïdes ont été récoltés au filet à papillons(**fig.30**), (formé d'une manche en bambou solide de 80 cm de longueur, à l'extrémité est adapté un cerceau en fer de 30 cm de diamètre avec une poche de 50 cm de profondeur).

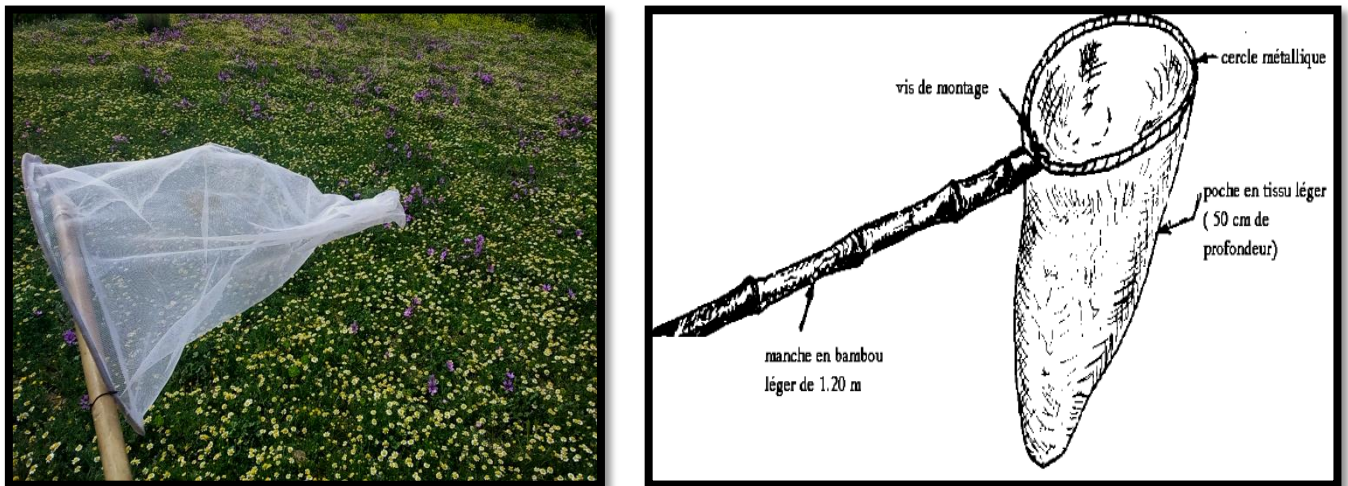


Figure 30: Le matériel utilisé pour la capture (filet à papillon)

***Chasse a vue avec des flacons de chasse**

Lors de leur passage au cours des quatre mois d'étude. Des pots en plastiques (**fig.31**), de dimension (5cm de hauteur * 3cm de diamètre) sont aussi utilisés pour capturer les espèces de petite taille. Nous disposant aussi d'un carnet ou toutes les observations sont notées; telle que la date, l'heure d'apparition des abeilles, la durée de sortie le site de travail et la plante hôte. Cette étude est menée le 01^{er} février. Les abeilles ont été collectées avec la volonté de couvrir la plus grande diversité, mais les abeilles domestiques n'ont pas été récoltées systématiquement.

Les conditions climatiques, très défavorables les premiers deux mois, ont influencées fortement l'activité des hyménoptères.

Nous avons la certitude de n'avoir pas pu observer l'ensemble des espèces fréquentant les stations étudiées, dans la mesure où les sites n'étaient visités que deux fois par semaine, quelques fois trois ou plus si les facteurs climatiques sont favorables.



Figure 31: Le matériel utilisé pour la capture (flacons de chasse)

3.2.2. Conservation et montage au laboratoire

3.2.2.1. Au laboratoire

Les spécimens récoltés sont tous d'abord tués par congélation. Parfois, on laisse les spécimens au moins trois jours dans le réfrigérateur pour les maintenir frais et éviter leur durcissement (MAGHNI, 2006).

❖ l'épingle

Les spécimens que l'on récolté sont piqués avec épingle au milieu du thorax (mésothorax) et étalés avec des épingles de grosseurs appropriés sur une plaque de polystyrène. Les épingles numéro 00 et 1, sont les plus utilisées pour nos abeilles (fig.32) (MAGHNI, 2006).



Figure 32: Les épingles utilisées pour l'épingleage et l'étalage des abeilles

❖ L'étalage

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 ou trois jours, selon leur taille (ANONYME, 2003).

3.2.3. Préparation d'identification

3.2.3.1. Les étiquette d'identification

Chaque abeille a portés une étiquette de format réduit à 65% (2x1cm). L'étiquette comprend les mentions suivantes :

*Pays, province: Algérie, Khenchela.

*Wilaya, localité: Khenchela, Chelia, Ain Touila, El Ouldja.

*Date de récolte : Jour/Mois/Année.

*Plante visitée :

*Légataire :

3.2.3.2. La mise en place de la collection

Après étiquetage, les différentes familles sont séparées et placées dans des boîtes entomologiques ; puis les spécimens sont identifiés et déterminés après examen sous une loupe binoculaire grossissant 25 fois.

3.2.3.3. Détermination des espèces capturées

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 de diverses clés d'identification (MICHENER, 2000). Nous avons principalement utilisé la clé des genres d'Apiformes réalisée par TERZO(1996).

3.2.4. Identification

L'identification est réalisée à partir des clés dichotomiques et des boîtes de collection de l'année précédente à l'aide de notre promoteur.

Notre identification s'applique sur les caractères spéciaux des ailes antérieures, des pattes et de la glosse.

Pour l'aile antérieure, le nombre des cellules sub-marginales (fig.33 et 34) est retenu dans les clés de détermination des familles et des espèces.

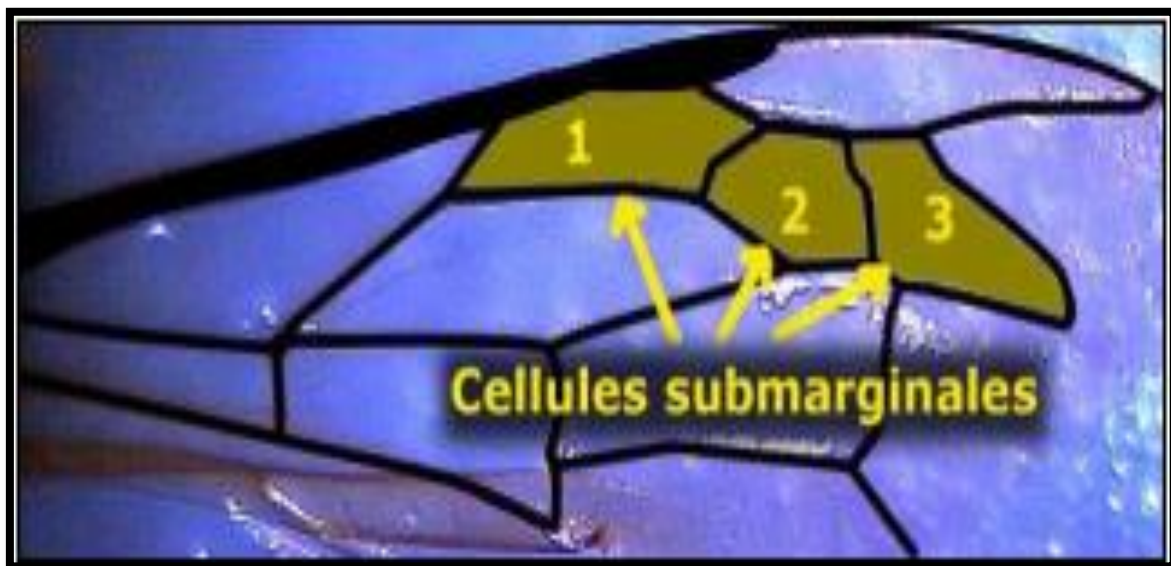


Figure 33: Cellules sub-marginales d'une aile antérieure d'une abeille solitaire.
(MICHENER, 2009)

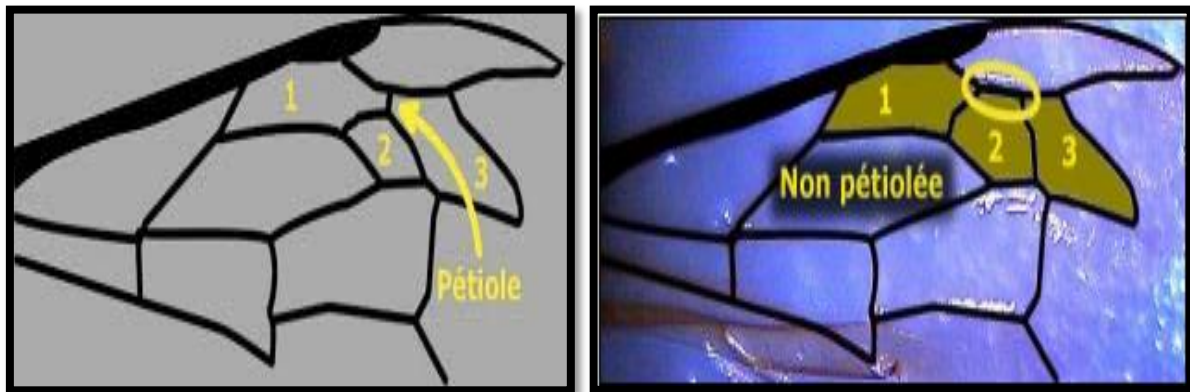


Figure 34: Exemple de cellules Sub-marginales pétiolée et non pétiolée (MICHENER, 2009)

Pour les pièces buccales, la longueur des maxilles transformées en glosse varie d'une famille à une autre. Ainsi les Andrenidae, les Halictidae et les Melittidae sont groupées en acut lingues (langue courte effilée), les Colletidae ont une glosse courte bifide, ce sont des obtus lingues. Par contre les Apidae et les Megachilidae ont une glosse longue.

3.3. Exploitation des résultats

3.3.1. Qualité de l'échantillonnage

C'est le rapport du nombre d'espèces contactées une seule fois en un seul exemplaire au nombre total de relevés (BLONDEL, 1979). Ce rapport est donné par la formule suivante:

$$Q = a/N$$

a Est le nombre d'espèces vues une seule fois en un seul exemplaire durant toute la période considérée et au niveau de tous les relevés. **N** est le nombre de relevés qui correspond au nombre de sorties (BLONDEL, 1979).

Chapitre 4

Résultats et discussion

4.1. Inventaire taxonomique global de la faune des apoïdes

Selon le dispositif d'échantillonnage appliqué dans les trois stations d'étude "Chelia, Ain Touila et El-Ouldja" durant une période d'étude allant de février 2018 jusqu'au mois de mai 2018, nous avons dressé une liste systématique de 702 spécimens d'apoïdes et de 06 familles. Cette liste systématique des espèces d'apoïdes est dressée selon le guide de TERZO (1996).



Andrena rutila ♀



Andrena agilissima ♀



Andrena innesi ♂



Andrena poupillieri ♀

Figure 35: Les Andrenidae notées dans la région de Khenchela en 2018 (Photos originales)

Résultats et discussion



Anthophora senescens



Anthophora dispar ♀

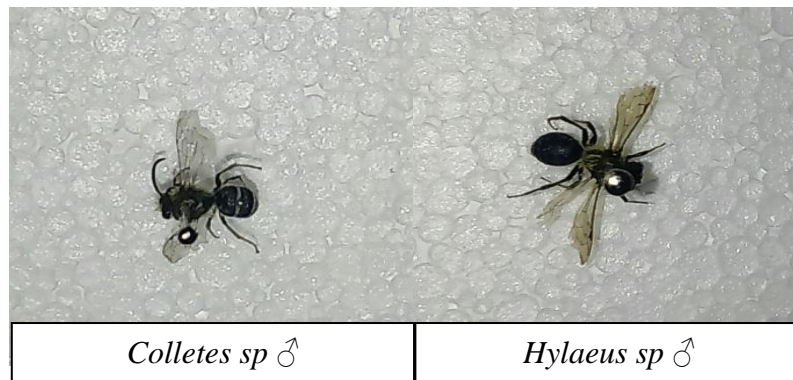


Anthophora sp ♀



Anthophora atroalba ♀

**Figure 36: Les anthophores notées dans la région de Khenchela en 2018
(Photos originales)**



Colletes sp ♂

Hylaeus sp ♂

**Figure 37: Les Colletidae notés dans la région de Khenchela en 2018
(Photos originales)**

Résultats et discussion



**Figure 38 : Les Apidae notés dans la région de Khenchela en 2018
(Photos originales)**

Résultats et discussion

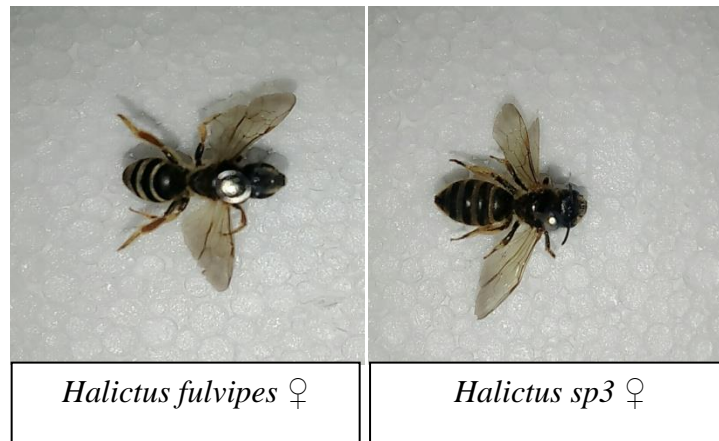


Figure 39 : les Halictidae notés dans la région de Khenchela en 2018
(Photos originales)

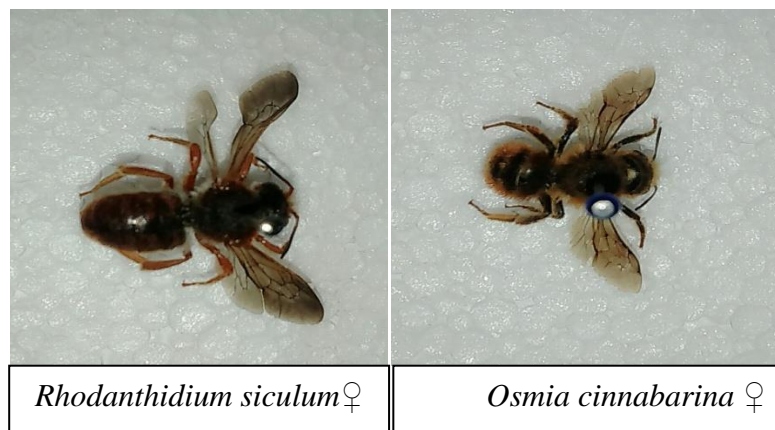
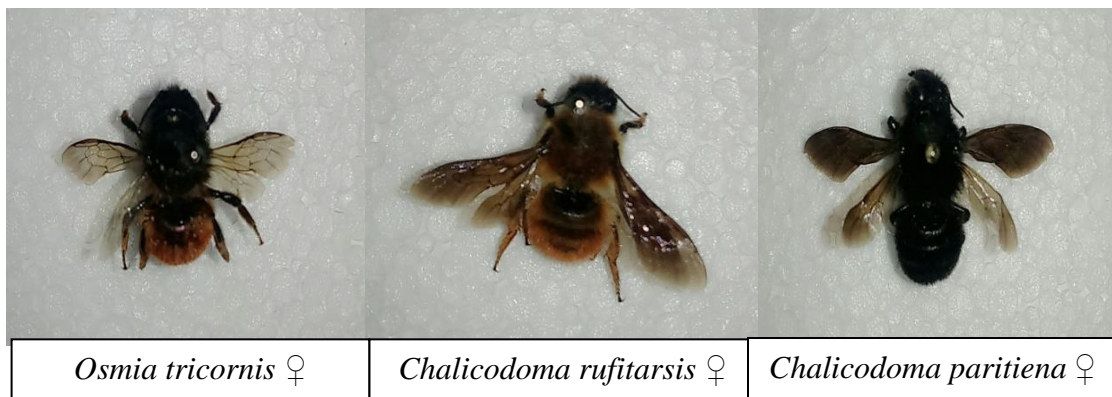


Figure 40 : Les Megachilidae notés dans la région de Khenchela en 2018
(Photos originales)

Le tableau 07 nous donne un aperçu général sur la richesse spécifique de la faune des Apoidea dans les trois stations d'étude dans la wilaya de khenchela, il reprend l'ensemble des espèces avec leurs stations.

Résultats et discussion

Tableau 07: liste des espèces d'abeilles sauvage inventoriées avec leur répartition dans les trois stations d'étude

	Stations	Chelia	Ain Touila	El-Ouldja
Familles	Espèces			
Halictidae	<i>Halictus fulvipes</i> (Klug,1817)	1	0	0
	<i>Lasioglossum clypeare</i> (schenck, 1853)	1	0	0
	<i>Halictus rufipes</i>	1	0	0
	<i>Halictus sp1</i>	1	0	0
	<i>Halictus sp2</i>	1	0	0
	<i>Halictus sp3</i>	1	0	0
Colletidae	<i>Hylaeus sp</i>	1	0	0
	<i>Colletes sp</i>	0	0	1
Andrenidae	<i>Andrena agilissima</i> (Scopoli, 1770)	0	0	1
	<i>Andrena albopunctata</i> (Rossi,1792)	1	0	0
	<i>Andrena albifacies</i> (Alfken 1926)	1	0	0
	<i>Andrena atrorubricata</i> (Dours 1872)	1	1	0
	<i>Andrena fulica</i>	0	0	1
	<i>Andrena furgineicrus</i> (Dours, 1872)	1	1	1
	<i>Andrena flavipes</i> Panzer,1799	0	0	1
	<i>Andrena innesi</i>	0	0	1
	<i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby 1802)	0	1	0
	<i>Andrena nigroliaceae</i>	1	0	1
	<i>Andrena leucotyanea</i>	0	1	1
	<i>Andrena rutila</i> Spinola 1838	0	0	1
	<i>Andrena poupillieri</i> (Dours, 1872)	1	0	0
	<i>Andrena vaga</i>	1	0	0
	<i>Andrena sp1</i>	1	0	0
	<i>Andrena sp2</i>	1	0	0
	<i>Andrena sp3</i>	1	0	0
<i>Andrena sp4</i>	1	0	1	
<i>Andrena sp5</i>	1	0	0	

Résultats et discussion

	<i>Andrena sp6</i>	0	0	1
	<i>Andrena sp7</i>	1	0	0
	<i>Andrena sp8</i>	0	0	1
	<i>Andrena sp9</i>	1	0	0
	<i>Andrena sp10</i>	0	0	1
	<i>Andrena sp11</i>	0	0	1
	<i>Andrena sp12</i>	1	0	0
	<i>Andrena sp13</i>	1	1	1
	<i>Chalicodoma sicula</i> (Rossi, 1792)	1	1	1
	<i>Chalicodoma rufitarsis</i>	1	0	0
	<i>Chalicodoma parienta</i> Geoffroy 1785	1	1	0
	<i>Rhodanthidium sticticum</i> Fabricius 1787	1	0	0
	<i>Rhodanthidium siculum</i> (Spin.)	1	1	0
	<i>Osmia gracilicornia</i> Perez, 1895	1	0	1
	<i>Osmia notata</i> (Fabricius,)	0	1	0
	<i>Osmia tricornis</i> (L., 1811)	1	0	0
	<i>Osmia cinnabarina</i> (Perez 1895)	1	1	0
Apidae	<i>Nomada agrestis</i>	1	1	1
	<i>Nomada dira</i>	1	1	0
	<i>Anthophora atriceps</i>	1	0	1
	<i>Anthophora atroalba</i> (Lepeletier 1841)	1	0	0
	<i>Anthophora calcarata</i> (Lepeletier 1841)	0	1	1
	<i>Anthophora dispar</i>	1	1	1
	<i>Anthophora ferruginea</i>	0	0	1
	<i>Anthophora libyphaenica</i> (Gribodo 1893)	0	1	0
	<i>Anthophora plumipes</i>	1	0	0
	<i>Anthophora robusta</i> (Klug 1845)	1	0	1
	<i>Anthophora salvia</i>	1	0	1
	<i>Anthophora senescens</i> (Lepeletier 1841)	1	1	1
	<i>Anthophora ventilabris</i> Lep.	0	0	1
<i>Anthophora sp1</i>	1	0	0	

Résultats et discussion

<i>Eucera andresi</i> (Alfken 1926)	1	0	1	
<i>Eucera algeriensis</i> (Dalla Torre 1896)	1	0	1	
<i>Eucera caspica</i> (Morawitz, 1873)	1	0	1	
<i>Eucera punctatissima</i> (Pérez 1895)	0	0	1	
<i>Eucera nigrilabris</i> (Lepeletier, 1841)	1	1	1	
<i>Eucera rufa</i> (Lepeletier, 1841)	1	0	0	
<i>Eucera notata</i> (Lepeletier, 1841)	1	0	1	
<i>Eucera oraniensis</i> (Lepeletier, 1841)	1	0	0	
<i>Eucera numida</i> (Lepeletier, 1841)	1	0	1	
<i>Eucera lucasi</i> (Gribodo 1894)	1	1	1	
<i>Eucera sp1</i>	1	0	0	
<i>Eucera sp2</i>	0	1	1	
<i>Eucera sp3</i>	1	0	0	
<i>Eucera sp4</i>	1	0	0	
<i>Eucera sp5</i>	1	0	0	
<i>Eucera sp6</i>	0	0	1	
<i>Eucera sp7</i>	0	0	1	
<i>Eucera sp8</i>	1	0	0	
<i>Xylocopa violacea</i> (L., 1758)	1	0	0	
<i>Xylocopa iris</i> Christ, 1791	1	0	0	
<i>Bombus terrestris</i>	1	0	0	
<i>Melitturga albescens</i> Pérez, 1895	0	0	1	
<i>Melecta sp</i> (Latreille 1802)	0	1	0	
Melittidae	<i>Macropis sp</i>	0	1	0
Total		58	21	38

Pour la diversité des espèces d'abeilles dans les trois localités, nous constatons que 702 spécimens ont été trouvés dans les trois stations d'études.

La station de Chelia présente une diversité très importante (le même résultat que celui de MAGHNI (2006), avec 58 espèces, alors que pour el-Ouldja et Ain Touila; on

Résultats et discussion

estime respectivement 38 espèces et 21 espèces. Parmi ces espèces nous remarquons que quelques-unes sont indiquées par les auteurs qui ont travaillé sur les apoïdes telle que *Nomada agrestis* (Fabricius, 1787), *Anthophora dispar* (Lepeletier, 1841) et *Eucera nigrilabris* (Lepeletier, 1841). Il y a d'autres espèces signalées dans deux stations comme *Andrena atrorubricata* Dours 1872, *Osmia cinnabarina* (Pérez, 1895) et *Eucera notata* (Lepeletier, 1841). Alors que des autres se trouvent seulement dans une seule station.

MAGHNI (2006) montre la présence d'un nombre très élevé à Chelia qui se trouve à une haute altitude, ce qui confirme notre travail.

4.2. Composition de la faune d'abeilles sauvages

La composition de la faune d'apoïdes sauvages est représentée dans le tableau 08 et les photos 41 et 42:

Tableau 08: Nombre de spécimens, de données, fréquences relatives et pourcentages de données des Apoidea sauvages dans la région de Khenchela (2018) (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>Halictus fulvipes</i> (Klug, 1817)	1	1	0.14%	0.38%
<i>Lasioglossum clypeare</i> (Schenck, 1853)	1	1	0.14%	0.38%
<i>Halictus sp1</i>	3	2	0.43%	0.76%
<i>Halictus sp2</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Halictus sp3</i>	10	4	1.42%	1.53%
<i>Andrena agilissima</i> (Scopoli, 1770)	23	7	0.00%	2.67%
<i>Andrena albopunctata</i> (Rossi, 1792)	1	1	0.14%	0.38%
<i>Andrena albifacies</i> (Alfken, 1926)	2	1	0.28%	0.38%
<i>Andrena atrorubricata</i> Dours 1872	2	1	0.28%	0.38%
<i>Andrena fulica</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Andrena furgineicrus</i> (Dours, 1872)	37	18	5.27%	6.87%
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799	1	1	0.14%	0.38%

Résultats et discussion

<i>Andrena innesi</i>	9	6	1.28%	2.29%
<i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby, 1802)	6	3	0.85%	1.15%
<i>Andrena nigroliaceae</i>	2	1	0.28%	0.38%
<i>Andrena leucotyanea</i>	3	2	0.43%	0.76%
<i>Andrena rutila</i> Spinola, 1838	5	3	0.71%	1.15%
<i>Andrena Poupillieri</i> (Dours, 1872)	1	1	0.14%	0.38%
<i>Andrena vaga</i>	7	4	1.00%	1.53%
<i>Andrena sp1</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Andrena sp2</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Andrena sp3</i>	2	1	0.28%	0.38%
<i>Andrena sp4</i>	5	2	0.71%	0.76%
<i>Andrena sp5</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Andrena sp6</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Andrena sp7</i>	3	1	0.43%	0.38%
<i>Andrena sp8</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Andrena sp9</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Andrena sp10</i>	2	1	0.28%	0.38%
<i>Andrena sp11</i>	7	3	1.00%	1.15%
<i>Andrena sp12</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Andrena sp13</i>	9	5	1.28%	1.91%
<i>Melitturga albescens</i> Pérez, 1895	3	1	0.43%	0.38%
<i>Anthophora atriceps</i>	4	2	0.57%	0.76%
<i>Anthophora atroalba</i> (Lepelletier 1841)	5	2	0.71%	0.76%
<i>Anthophora calcarata</i> (Lepelletier 1841)	4	4	0.57%	1.53%
<i>Anthophora dispar</i>	14	4	1.99%	1.53%
<i>Anthophora ferruginea</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Anthophora libyphaenica</i> (Gribodo 1893)	1	1	0.14%	0.38%
<i>Anthophora plumipes</i>	1	1	0.14%	0.38%

Résultats et discussion

<i>Anthophora robusta</i> (Klug 1845)	3	1	0.43%	0.38%
<i>Anthophora salviae</i>	3	2	0.43%	0.76%
<i>Anthophora senescens</i> (Lepeletier 1841)	13	5	1.85%	1.91%
<i>Anthophora ventilabris</i> Lep.	1	1	0.14%	0.38%
<i>Anthophora sp1</i>	4	2	0.57%	0.76%
<i>Eucera andresi</i> (Alfken 1926)	98	17	10.88%	24.28%
<i>Eucera algeriensis</i> (Dallatorre 1896)	13	8	1.44%	11.42%
<i>Eucera caspica</i> (Morawitz, 1873)	31	12	4.42%	4.58%
<i>Eucera punctatissima</i> (Pérez 1895)	10	4	1.42%	1.53%
<i>Eucera nigrilabris</i> (Lepeletier, 1841)	9	3	1.28%	1.15%
<i>Eucera rufa</i> (Lepeletier, 1841)	3	1	0.43%	0.38%
<i>Eucera notata</i> (Lepeletier, 1841)	8	3	1.14%	1.15%
<i>Eucera oraniensis</i> (Lepeletier 1841)	1	1	0.14%	0.38%
<i>Eucera numida</i> (Lepeletier, 1841)	26	7	3.70%	2.67%
<i>Eucera lucasi</i> (Gribodo 1894)	167	19	23.79%	7.25%
<i>Eucera sp1</i>	4	2	0.57%	0.76%
<i>Eucera sp2</i>	2	1	0.28%	0.38%
<i>Eucera sp3</i>	19	11	2.71%	4.20%
<i>Eucera sp4</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Eucera sp5</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Eucera sp6</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Eucera sp7</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Eucera sp8</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Xylocopa violacea</i> (L., 1758)	7	4	1.00%	1.53%
<i>Xylocopa iris</i> Christ, 1791	28	9	3.99%	3.44%
<i>Bombus terrestris</i>	2	2	0.28%	0.76%
<i>Melecta sp</i> (Latreille 1802)	1	1	0.14%	0.38%
<i>Nomada agrestis</i>	3	3	0.43%	1.15%

Résultats et discussion

<i>Nomada dira</i>	4	2	0.57%	0.76%
<i>Macropis (Panzer, 1809)</i>	1	1	0.14%	0.38%
<i>Chalicodoma sicula</i> (Rossi, 1792)	9	7	1.28%	2.67%
<i>Chalicodoma rufitarsis</i>	2	2	0.28%	0.76%
<i>Chalicodoma parienta</i> Geoffroy 1785	5	3	0.71%	1.15%
<i>Rhodanthidium sticticum</i> Fabricius 1787	9	6	1.28%	2.29%
<i>Rhodanthidium siculum</i> (Spin.)	9	8	1.28%	3.05%
<i>Osmia gracilicornia</i> Perez, 1895	3	2	0.43%	0.76%
<i>Osmia notata</i> (Fabricius,)	1	1	0.14%	0.38%
<i>Osmia tricornis</i> (L., 1811)	8	6	1.14%	2.29%
<i>Osmia cinnabarina</i> (Pérez, 1895)	3	2	0.43%	0.76%
<i>Colletes sp</i>	2	2	0.28%	0.76%
<i>Hylaeus sp</i>	1	1	0.14%	0.38%
Total	702	262	100.00%	100.00%

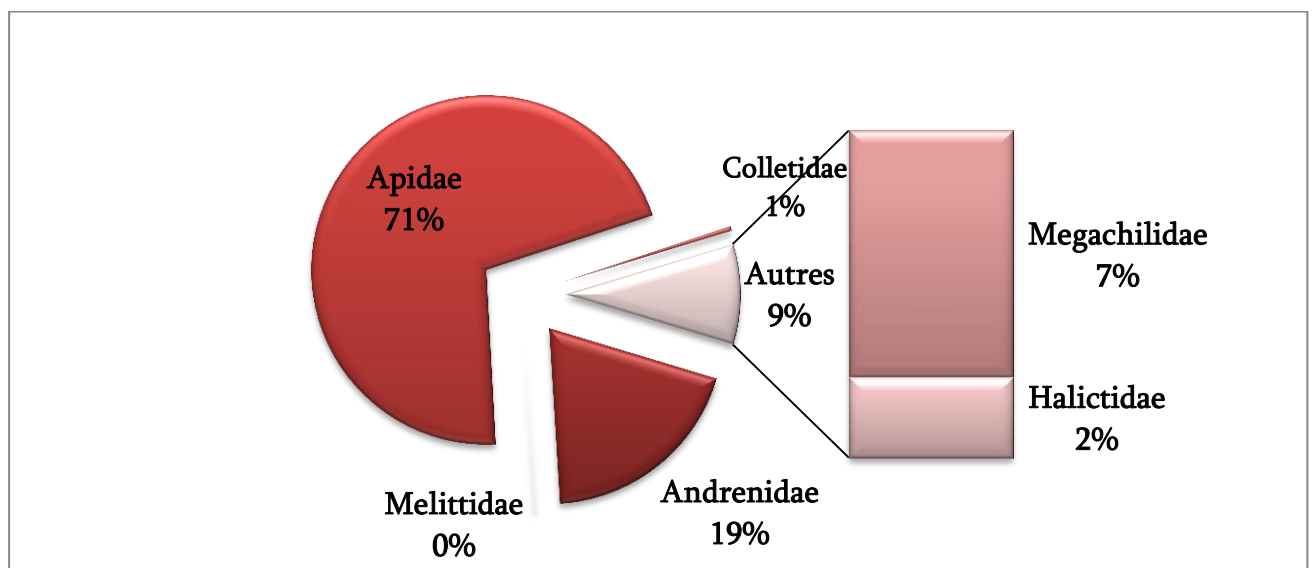


Figure 41: Répartition du nombre d'individus par famille dans les trois stations d'étude (2018)

Résultats et discussion

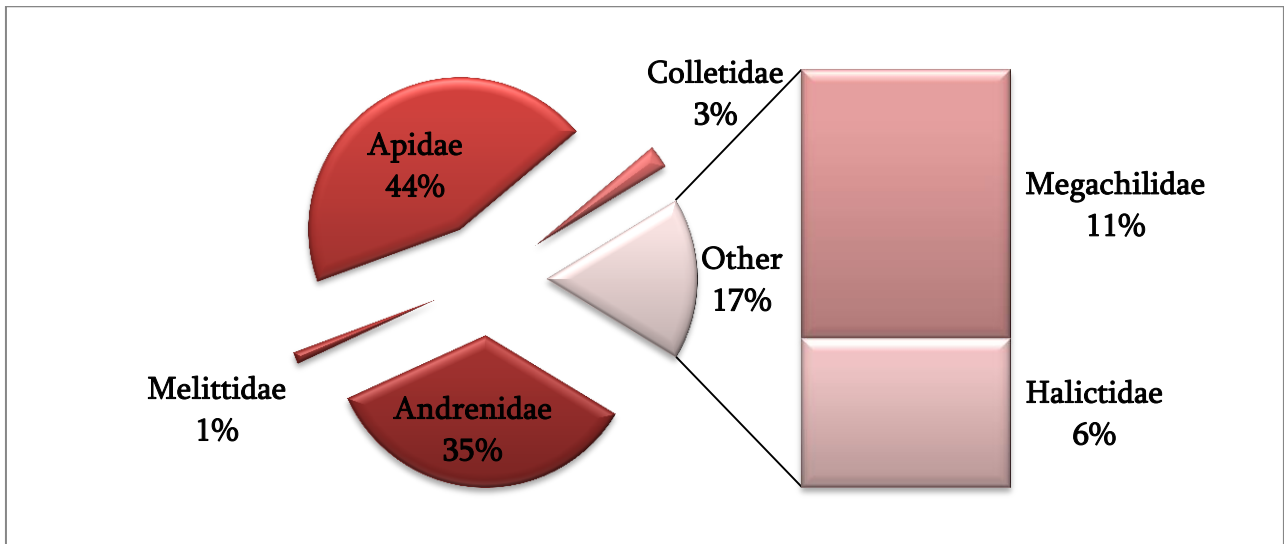


Figure 42: Répartition du nombre d'espèces par famille dans les trois stations d'étude (2018)

Notre inventaire est pratiquement élevé par rapport au nombre d'espèces trouvé par HANNECHE et NEDJAR (2017), ALLAOUI et MORDJANE (2017), GHOMRASSI et DJAMAI (2016), et HAFIANE et BOUDJOUREF (2009), malgré la courte période d'échantillonnage, et les facteurs climatiques défavorables.

Les dernières recherches sur la faune apoïdienne, dans plusieurs régions en Algérie, nous pouvons confirmer la présence d'une faune très diversifiée. MAGHNI (2006) a trouvée 80 espèces dans la région de kenchela. BENDIFALLAH *et al.* (2015) recensèrent 198 espèces dans la région du Nord-centre de l'Algérie. AOUAR (2009) dénombre 103 espèces dans la même région. IKHLEF (2015) a révélé l'existence de 104 espèces dans la région de Tizi-Ouzou et Dans la région du Nord-est algérien LOUADI *et al.* (2008), dénombrèrent 382 espèces d'Abeilles sauvages. BENARFA (2004) a indiqué 45 espèces dans la région de Tébessa.

MAGHNI (2006) durant une année d'étude dénombre une faune d'apoïdes de 1202 avec 80 espèces qui se répartit entre 5 familles : les Apidae, les Andrenidae ; les Megachilidae ; les Melittidae et les Halictidae.

Le travail de HANNECHE et NADJAR permet de recensé un nombre totale des apode de 258 individus appartient à 4 famille : les Apidae; les Andrenidae; et les Halictidae.

Résultats et discussion

4.3. Qualité d'échantillonnage

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

- ✓ a = le nombre total des espèces de fréquence 1.
- ✓ N = le nombre de relevés.

Plus a/N tend vers 0 plus la qualité est bonne, quand a/N s'élève, l'échantillonnage est qualitativement médiocre.

Tableau 09: Fluctuation du quotient a/N dans les trois stations

Années	2018		
Stations	Nombre de relevés N	Nombre d'espèces contactées une seule fois en un seul individu (a)	a/N
Chelia	11	21	1.9
Ain Touila	10	11	1.1
El-Ouldja	10	15	1.5
Totaux	31	47	1.5

Le nombre total des espèces contactées une seule fois dans les trois stations est 47 espèces, Et nous les trouvons: *Chalicodoma rufitarsis*, *Anthophora atroalba*, *Xylocopa violacea*, *Melitturga albescens*, *Macropis sp*, *Colletes sp*.

Le rapport a / N est de 1.5, il ne tend pas vers 0 donc il exprime un échantillonnage médiocre, car la période d'étude n'est pas suffisante pour garantir une bonne qualité d'échantillonnage, et aussi Les conditions climatiques ne conviennent pas aux abeilles.

MAGHNI (2006) dans son travail indique que la qualité de l'échantillonnage est de 0,3 sur 54 relevés totaux, 14 espèces sont recenser une seul fois.

HANACHE et NADJAR (2017) compte que le nombre d'espèces total est de 43, avec une qualité de l'échantillonnage moyenne (0.5).

Résultats et discussion

Les facteurs climatiques de la région de Khenchela collectés durant la période entre janvier et avril, 2018 sont présentés dans la figure suivant (43):

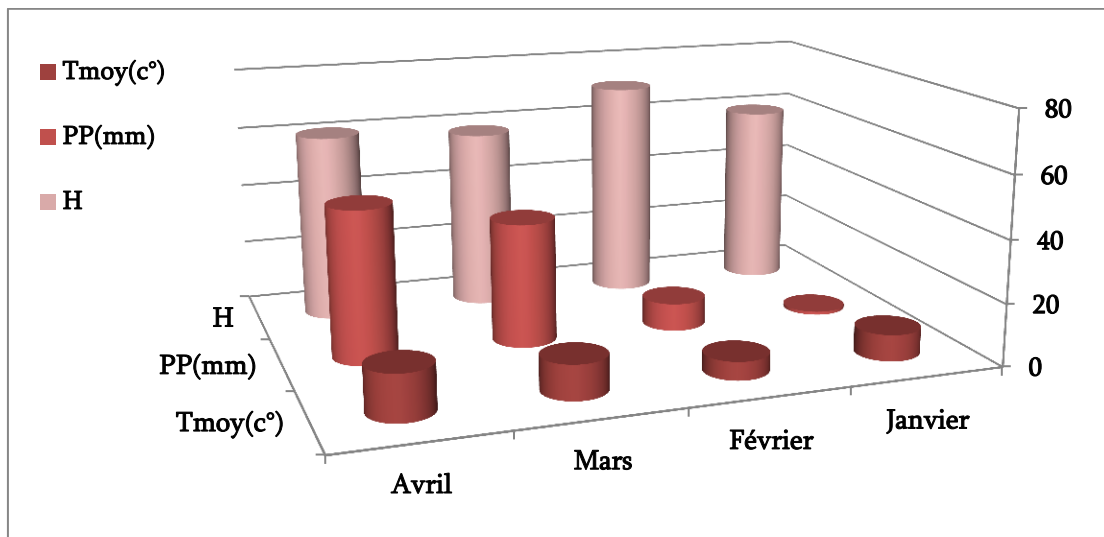


Figure 43: les facteurs climatiques dans la région de Khenchela durant la période D'étude (ONM, 2018)

D'après la figure 43, la région de Khenchela se caractérise par une faible température et une grande pluviométrie dans la période d'étude, la moyenne température dans le mois de février est 5.9 c° ces résultats est défavorable pour l'activité des apoïdes.

La qualité d'échantillonnage dans les trois stations au 3 mois en 2018 est d'une qualité médiocre, et même résultats que ALLAOUI et MORDJANE, 2017 par contre HANNECHE et NEDJAR, 2017 leur échantillonnage est moyenne (0.5).

4.4. Étude 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).

4.4.1. Richesse totale ou spécifique et richesse moyenne

Résultats et discussion

- La richesse totale correspond au nombre total d'espèces présentes dans un biotope ou une station donnée.
- La richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans les échantillons d'un peuplement étudié.

Les deux grands gradients de variation de la richesse spécifique sont :

- Le nombre d'espèces
- La surface sur laquelle sont étudiées ces espèces.

La relation entre la richesse spécifique d'un territoire, et sa surface: En principe, la richesse spécifique est liée à la qualité du territoire (les nombre des espèces), mais aussi et surtout à sa superficie. En effet, plus un territoire est vaste et plus il est susceptible d'accueillir un nombre important d'espèces.

Tableau 10: variation des richesses totales S et moyennes s des Apoidea sauvages dans les trois stations d'étude de la région de Khenchela durant la période d'étude.

Années	2018			
Paramètres	Richesse	Nombre de mois	Σ de S	Richesse
	Totale		dans Σ	Moyenne
			Mois	
Stations				
Chelia	58	2	38.67	19.33
AinTouila	21	2	21.00	10.50
El-Ouldja	38	3	38.00	12.67

Selon le **tableau 10** la richesse totale est comprise entre 21 et 58 espèces dans 3 mois en 2018, La richesse totale la plus importante est marquée à Chelia avec 58 espèces. La plus basse richesse totale est notée à Ain Touila avec 21 espèces. El-Ouldja marque une richesse totale égale à 38 espèces.

Résultats et discussion

La richesse moyenne est respectivement : 19.33 espèces à Chelia, 10.50 à Aon Touila et 12.67 à El-Ouldja. Nous résultant que la station de Chelia présente la plus grande richesse moyenne, alors que la plus faible richesse moyenne est consignée à Ain Touila.

MAGHNI (2006) montre une richesse spécifique très important avec 80 espèces durant sa période d'étude dans la wilaya de khenchela.

Selon l'étude de HANACHE et NADJAR (2017) la richesse spécifique est de 43 dans les trois stations de la région de khenchela.

ALLAOUI et MORDJANE (2017) indiquent une richesse spécifique des abeilles de 56 espèces dans la région de khenchela.

4.4.2. Fréquence centésimale ou abondance relative

La quantité relative au nombre d'individus d'une espèce donnée par unité de surface ou de volume par rapport au nombre total d'individus de toutes espèces confondues.

Les résultats concernant les abondances relatives des différents spécimens dans les trois stations d'études sont présentés dans le **tableau 11**.

Tableau 11: Abondances relatives des espèces des abeilles sauvages dans les stations étudiées en 2018(Ni= nombre d'individus d'abeilles. A.R.= abondance relative).

Année	2018							
	Stations		Chelia		Ain Touila		El-Ouldja	
Espèces	N.i.	A.R.	N.i.	A.R.	N.i.	A.R.	N.i.	A.R.
<i>Halictus fulvipes</i> (Klug, 1817)	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Lasioglossum clypeare</i> (schenck, 1853)	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Halictus sp1</i>	3	1.1%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Halictus sp2</i>	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Halictus sp3</i>	10	3.6%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Total Halictidae	16	5.7%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

Résultats et discussion

<i>Andrena agilissima</i> (Scopoli, 1770)	0	0.0%	0	0.0%	21	6.5%
<i>Andrena albopunctata</i> (Rossi, 1792)	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Andrena albifacies</i> (Alfken 1926)	2	0.7%	5	4.9%	0	0.0%
<i>Andrena atrorubicata</i> Dours 1872	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Andrena fulica</i>	0	0.0%	0	0.0%	1	0.3%
<i>Andrena furgineicrus</i> (Dours, 1872)	21	7.5%	10	9.7%	2	0.6%
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Andrena innesi</i>	0	0.0%	0	0.0%	9	2.8%
<i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby 1802)	1	0.4%	4	3.9%	1	0.3%
<i>Andrena nigroliaceae</i>	0	0.0%	2	1.9%	0	0.0%
<i>Andrena leucotyanea</i>	0	0.0%	2	1.9%	1	0.3%
<i>Andrena rutila</i> Spinola 1838	0	0.0%	0	0.0%	5	1.6%
<i>Andrena poupillieri</i> (Dours, 1872)	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Andrena vaga</i>	7	2.5%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Andrena sp1</i>	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Andrena sp2</i>	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Andrena sp3</i>	2	0.7%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Andrena sp4</i>	3	1.1%	0	0.0%	2	0.6%
<i>Andrena sp5</i>	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Andrena sp6</i>	0	0.0%	0	0.0%	1	0.3%
<i>Andrena sp7</i>	3	1.1%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Andrena sp8</i>	0	0.0%	0	0.0%	1	0.3%
<i>Andrena sp9</i>	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Andrena sp10</i>	0	0.0%	0	0.0%	2	0.6%
<i>Andrena sp11</i>	0	0.0%	0	0.0%	7	2.2%
<i>Andrena sp12</i>	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Andrena sp13</i>	4	1.4%	2	1.9%	3	0.9%
<i>Melitturga albescens</i> (Pérez, 1895)	0	0.0%	0	0.0%	3	0.9%
Total Andrenidae	52	18.5%	25	24.3%	59	17.4%
<i>Anthophora atriceps</i>	2	0.7%	0	0.0%	2	0.6%
<i>Anthophora atroalba</i> (Lepelletier 1841)	5	1.8%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Anthophora calcarata</i> (Lepelletier 1841)	0	0.0%	1	1.0%	3	0.9%
<i>Anthophora dispar</i>	11	3.9%	1	1.0%	2	0.6%
<i>Anthophora ferruginea</i>	0	0.0%	0	0.0%	1	0.3%

Résultats et discussion

<i>Anthophora libyphaenica</i> (Gribodo 1893)	0	0.0%	1	1.0%	0	0.0%
<i>Anthophora plumipes</i>	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Anthophora robusta</i> (Klug 1845)	2	0.7%	0	0.0%	1	0.3%
<i>Anthophora salvia</i>	1	0.4%	0	0.0%	2	0.6%
<i>Anthophora senescens</i> (Lepeletier 1841)	5	1.8%	7	6.8%	1	0.3%
<i>Anthophora ventilabris</i> Lep.	0	0.0%	0	0.0%	1	0.3%
<i>Anthophora sp1</i>	4	1.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Eucera andresi</i> (Alfken 1926)	24	8.5%	0	0.0%	74	23.1%
<i>Eucera algeriensis</i> (Dallatorre 1896)	8	2.8%	0	0.0%	5	1.6%
<i>Eucera caspica</i> (Morawitz, 1873)	19	6.8%	0	0.0%	12	3.7%
<i>Eucera punctatissima</i> (Pérez 1895)	0	0.0%	0	0.0%	10	3.1%
<i>Eucera nigrilabris</i> (Lepeletier, 1841)	4	1.4%	1	1.0%	4	1.2%
<i>Eucera rufa</i> (Lepeletier, 1841)	3	1.1%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Eucera notata</i> (Lepeletier, 1841)	1	0.4%	0	0.0%	7	2.2%
<i>Eucera oraniensis</i> (Lepeletier 1841)	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Eucera numida</i> (Lepeletier, 1841)	11	3.9%	0	0.0%	15	4.7%
<i>Eucera lucasi</i> (Gribodo 1894)	3	1.1%	52	50.5%	114	35.5%
<i>Eucera sp1</i>	4	1.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Eucera sp2</i>	0	0.0%	1	1.0%	1	0.3%
<i>Eucera sp3</i>	19	6.8%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Eucera sp4</i>	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Eucera sp5</i>	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Eucera sp6</i>	0	0.0%	0	0.0%	1	0.3%
<i>Eucera sp7</i>	0	0.0%	0	0.0%	1	0.3%
<i>Eucera sp8</i>	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Xylocopa violacea</i> (L., 1758)	7	2.5%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Xylocopa iris</i> Christ, 1791	28	10.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Bombus terrestris</i>	2	0.7%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Melecta sp</i> (Latreille 1802)	0	0.0%	1	1.0%	0	0.0%
<i>Nomada agrestis</i>	1	0.4%	1	1.0%	1	0.3%
<i>Nomada dira</i>	1	0.4%	3	2.9%	0	0.0%
Total Apidae	170	61.4%	69	67.3%	258	80.4%
<i>Macropis</i> (Panzer, 1809)	0	0.0%	1	1.0%	0	0.0%
Total Melittidae	0	0.0%	1	0.96%	0	0.0%

Résultats et discussion

<i>Chalicodoma sicula</i> (Rossi, 1792)	5	1.80%	3	2.90%	1	0.30%
<i>Chalicodoma rufitarsis</i>	2	0.7%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Chalicodoma parienta</i> Geoffroy 1785	4	1.4%	1	1.0%	0	0.0%
<i>Rhodanthidium sticticum</i> Fabricius 1787	9	3.2%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Rhodanthidium siculum</i> (Spin.)	6	2.1%	3	2.9%	0	0.0%
<i>Osmia gracilicornia</i> Perez, 1895	2	0.7%	0	0.0%	1	0.3%
<i>Osmia notata</i> (Fabricius,)	0	0.0%	1	1.0%	0	0.0%
<i>Osmia tricornis</i> (L., 1811)	8	2.8%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Osmia cinnabarina</i> (Perez 1895)	2	0.7%	1	1.0%	0	0.0%
Total Megachilidae	38	13.5%	9	8.7%	2	0.6%
<i>Colletes</i> sp	0	0.0%	0	0.0%	2	0.6%
<i>Hylaeus</i> sp	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%
Total Colletidae	1	0.36%	0	0.00%	2	0.62%
Somme n.i.	281	99.99%	103	100%	321	100%

Le tableau 11 présente les différentes abondances relatives trouvées pour chaque espèce dans les trois stations d'étude.

Nous remarquons la présence de la famille des Apidae au niveau des trois stations, dans la station d'El-Ouldja une grand abondance 80.4%, dans la station d'Ain Touila 67.3% et dans Chelia 61.4%.

La famille des Andrenidae est présente au niveau des trois stations: 24.3 % pour Ain Touila, 18.5% pour Chelia et 17.4% pour El-Ouldja. La famille des Halictidae est présente dans une seule station:5.7% pour Chelia. Les Megachilidae ont une abondance relative de "38%, 8.7%, 0.6%" dans les trois stations respectivement : Chelia, Ain Touila et El-Ouldja.

La famille des Colletidae est présent dans les deux stations: El-Ouldja avec une abondance relative de 0.62% et Chelia avec une abondance relative de 0.36%, et l'absence de cette famille dans la station d'Ain Touila.

Enfin les Melittidae ont été observés seulement à Ain Touila avec une abondance relative de 0.96%.

Résultats et discussion

La Famille d'Apidae est la plus abondante que les autres familles dans les trois stations, et la famille des Colletidae présente dans deux stations " Chelia, El-Ouldja" par contre la famille des Melittidae est présente seulement dans la station d'Ain Touila.

ALLAOUI et MORDJANE (2017) indiquent que la famille des Apidae est la famille la plus abondante dans les trois stations d'étude dans la région de Khenchela.

Maghni (2006) signale dans son travail que l'espèce la plus abondante est *Andrena flavipes* (13,81%).

4.5. 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 12 : Quelques espèces végétales visitées par les Apoïdes dans les stations d'études durant la période allant de Février 2018 jusqu'à Mai 2018

Famille	Espèce
Asteraceae	<i>Calendula arvensis</i>
	<i>Crepis vesicaria</i>
	<i>Silybum marianum</i>
	<i>Echinops spinosus</i>
	<i>Scolymus grandiflorus</i>
Brassicaceae	<i>Raphanus Raphanistrum</i>
	<i>Sinapis arvensis</i>
Borraginaceae	<i>Borrago officinalis</i>
	<i>Achusa azurea</i>
Lamiaceae	<i>Thymus vulgaris</i>
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>
Resedaceae	<i>Reseda alba</i>
Fabacée	<i>Astragalus armatus</i>

L'inventaire des espèces végétales spontanées dans les différentes stations d'étude montre une diversité de plantes spontanées avec 14 espèces appartenant

Résultats et discussion

à 8 familles. Selon ces données, nous constatons une richesse et une diversité floristique dans notre région d'étude.

4.5.1. Taux des visites florales

Le tableau (13) résume le nombre de visite de chaque famille d'Apoidea dans la région d'étude.

	<i>Apidae</i>	<i>Megachilidae</i>	<i>Andrenidae</i>	<i>Halictidae</i>	<i>Colletidae</i>	<i>Mellitidae</i>
<i>Asteraceae</i>	260	29	65	6	3	0
<i>Brassicaceae</i>	104	1	35	0	0	0
<i>Lamiaceae</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Papaveraceae</i>	40	0	0	7	0	0
<i>Resedaceae</i>	67	18	36	1	0	0
<i>Borraginaceae</i>	0	1	0	2	0	0
<i>Fabaceae</i>	26	0	0	0	0	0
<i>Totale</i>	497	49	136	16	3	1

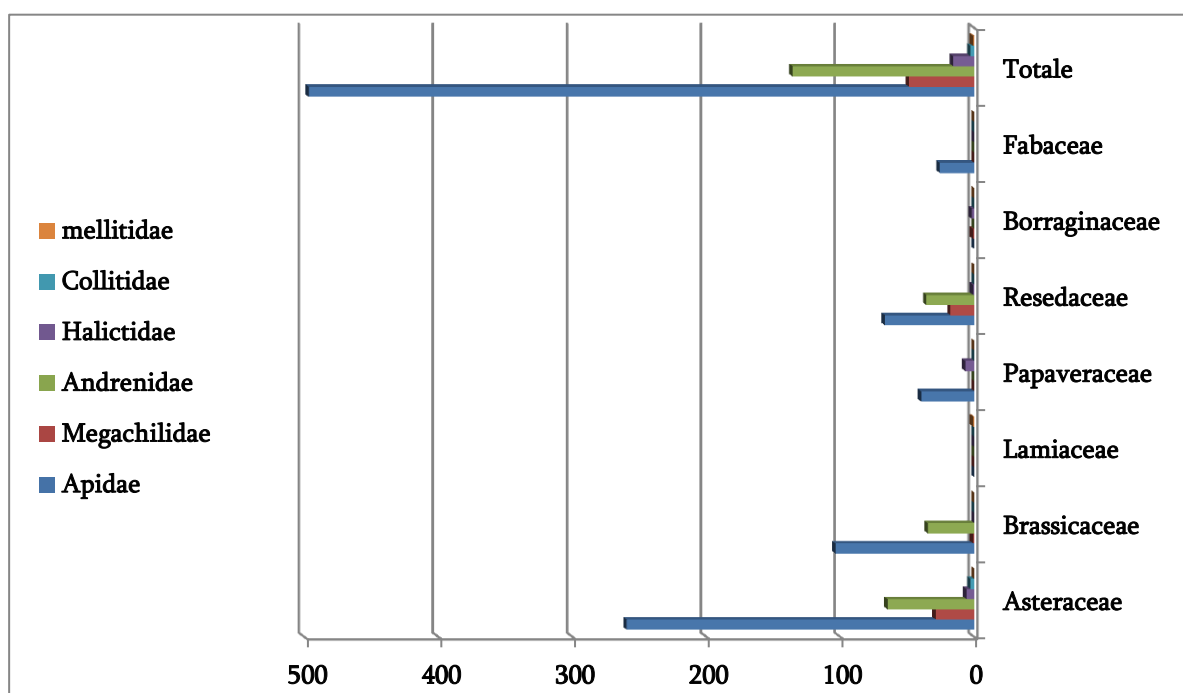


Figure 44: Répartition des visites florales effectuées par les familles d'Apoïdes entre les principales familles botaniques.

Les Andrenidae *Andrena flavipes*, visite le plus grand nombre d'espèce végétales (14 espèces végétales), elle se concentre beaucoup plus sur *Reseda alba*, *Raphanus raphanistrum* et *Echinops Spinosus*, cette espèce suivie par *Andrena sp 11*

Résultats et discussion

qui butine (09 Plantes) et le grand taux de visites est signalé sur *Raphanus raphanistrum*.

Andrena nigroaenea butine sur 05 espèces végétales est partagés ces visites sur *Reseda alba*, *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum* et *Calendula arvensis*. Les autres espèces d'andrenidae visite entre quatre à une espèce végétale, comme *Andrena fulica*, *Andrena albopunctata*, *Andrena sp1*, *Andrena sp2*.

Pour les Apidae, le nombre majeur de visite est 15 plantes chez *Eucera numida* et *Anthophora salvia*, ces deux espèces butinent 6 fleurs que plus sur *Sinapis arvensis*, pour *Eucera sp1*, *Eucera sp2*, qui visite entre 10 à 11 plantes pour *Eucera sp1* butine sur *calendula arvensis* et *Sinapis arvensis*,

Les espèces *Melecta sp*, *Nomada sp1*, *Eucera sp3* et *Eucera sp4* visitent entre cinq à sept plantes et partagent ses visites entre *Calendula arvensis*, *Sinapis arvensis* et *papaver rhoeas*. Les autres espèces butinent entre une à deux espèces végétale comme *Bombus terrestris* et *Anthophora plumipes*. Les *Xylocopa* présente un nombre de visite égale à 36 visites, le grand taux de visite enregistré par les *Xylocopa* est réalisé par *Xylocopa* qui butine beaucoup plus *Astragalus armatus*.

La famille Melittidae est présentée par une seule espèce *Melecta*, qui butine une seule espèce végétale: *Lamiaceae Salvia*.

L'espèce Halictidae, *Halictus fulvipes* visite beaucoup plus l'espèce végétale *Papaver rhoeas*.

Le grand taux de visite enregistré par les Megachilidae est réalisé par *Rhodanthidium siculum* qui butine beaucoup plus *Reseda alba* et *Calendula arvensis*. Suivie par *Rhodanthidium sp* qui visite 04 plantes et qui préfère *Calendula arvensis* et *Borrago officinalis*, puis *Chalicodoma sicula* sur 2 plantes, *Reseda alba* et *Sinapis arvensis*.

On conclue que la famille des espèces végétales la plus abondante est celle des Asteraceae avec 5 espèces, et on remarque que cette famille est la plus visitée par les apoïdes sauvages.

Résultats et discussion

MAGHNI (2006) indique que la famille des espèces végétales la plus visitée par les abeilles sauvages est celle des Asteraceae, ce qui confirme notre résultat.

GHOMRASSI et DJAMAI (2016) montrent que les 2 familles botaniques suivantes, Brassicaceae et Asteraceae sont les plus fréquentées par les visites des Apoïdes avec taux de 71,67% pour les Brassicaceae et de 27,56% pour les Asteraceae.

D'après des résultats similaires trouvés par AOUAR (2009) dans la région de Tizi-Ouzou, les Asteraceae (63,7%) qui gardent la première position des familles botanique.

Conclusion générale

Notre étude est réalisée au cours de la période allant du 09 février au 12 mai, 2018) dans la région de Khenchela, elle nous a permis de mettre en évidence l'existence de 82 espèces et 702 individus, répartie sur six familles: Apidae, Andrenidae, Megachilidae, Halictidae, Colletidae, et Mellitidae. De ce fait, la présente étude dévoile l'existence d'une faune apoïdienne très diversifiée dû à l'hétérogénéité du milieu que caractérisent les trois stations d'études à savoir Chelia, Ain Touila et El-Ouldja.

L'analyse faunistique de nos populations d'abeilles inventoriées montre que la famille des Apidae est la plus abondante. La famille des Andrenidae se classe en deuxième position. Ensuite, viennent les Megachilidae en troisième position, puis les Halictidae, puis les Colletidae et en fin les Mellitidae.

Les espèces les plus abondantes de notre inventaire sont : *Eucera lucasi* avec 167 individus et *Eucera andresi* avec 98 individus qui appartiennent à la famille des Apidae, et *Andrena furgineicrus* avec 37 individus appartiennent à la famille des Andrenidae.

Les abeilles sont parmi les pollinisateurs les plus importants par leur comportement de butinage et par leur structure morphologique. Elles ont un rôle écologique dans le maintien de la diversité végétale, mais aussi un rôle économique dans les milieux agricoles. La connaissance de la diversité des apoïdes devient nécessaire pour maintenir et conserver leurs populations.

Selon nos résultats, ces abeilles ont un large spectre de plantes butinées. En effet, nous avons dénombré 14 espèces de plantes visitées appartenant à 8 familles botaniques. Parmi ces dernières, deux sont les plus fréquentées, il s'agit des Asteraceae et Brassicaceae.

En conclusion, il ressort de cette analyse à travers divers indices que le peuplement d'abeille dans la région de Khenchela est très diversifié et que les populations en présence, et la diversité de la répartition des espèces selon les étages climatique, Nous remarquons cette diversité et les différentes localisations de nos stations d'étude parce que la montagne de Chelia se trouve dans le Nord-est de la wilaya par contre la région d'El-Ouldja est située au Sud-est à côté de la wilaya de Biskra, tandis que la station de Ain Touila est localisée au Nord-est de Khenchela.

Références bibliographiques

Références Bibliographiques

ANDI, 2013 - Agence Nationale de Développement de l'Investissement.

ANIREF, 2013 - Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière.

ANONYME., 2003 - méthode de capture .service du développement culturel et la qualité du milieu de vie. Insectarium de Montréal.

ANONYME., 2014 - Les insectes pollinisateurs indigènes et l'agriculture au Canada. Agriculture et agroalimentaire. Canada.

BERNARD F., 1951 - Super-famille des Apoidea ou Abeilles Asmead 1899, pp. 1198-1257. In: Grassé P.P., Traité de Zoologie (Anatomie, Systématique, Biologie), Tome X (Insectes supérieurs et Hémiptéroïdes (fascicule II), Masson & Cie, Paris, 971-1948 pp.

BOUALI. H, BERKANE. W., 2015 - Contribution à l'étude hydrochimique des eaux souterraines de la plaine de malagou, bouhmama N-W Khenchela.

BURD M., 1994 - Bateman's principle and plant reproduction: the role of pollen limitation in fruit and seed set. Bot Rev. 60: 83 – 139.

CF, 2012- Conservation des Foret de la Wilaya de Khenchela.

CLEMENT J, 1981 - Larousse agricole, Ed. Larousse. Paris. 283 p.

DAJOZ R. ,1996 - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris.

DAJOZ R., 1971 - Précis d'écologie. Paris, 1971, Dunod (2^{ème} édition), Paris: 434 p., 140 fig.

DAJOZ R., 1982 - Précis d'écologie. 2^{ème} édition, Ed. Bordas, Paris

DAJOZ R., 1996 - précis d'écologie Ed. Dunod , Paris

Références bibliographiques

DAJOZ R., 2003 - Précis d'écologie. 7^{ème} édition, Ed. Dunod – Sciences sup, Paris: 615 p.

DANFORTH B., SIPES S., FANG J, BRADY S.G., 2006 - The history of early bee diversification based on five genes plus morphology. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 103(41): 15118-15123.

DPAT - Direction de planification et d'aménagement des territoires Avril, 2012 service des statistique monographique de la wilaya de Khenchela.

DSA, 2014 - Subdivision d'agriculture Khenchela. 14 p.

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

FAURIE et al, 1980 .FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., 1980 - Écologie. Ed. JB.

GABDIN C., 1980- Les plantes Utilisées par les abeilles au Tchad méridional. *Apidologie*, 11 (2) :217-254.

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).

GRALLJ ET HILYC.2003-traitement des données stationnelles (faune).

Https : // WWW.Bing .Com

JACOB-REMACLE A., 1989-Relation plantes-abeilles solitaires en milieu urbain l'exemple de la ville de liège. *Comptes rendues du symposium (invertébrés) de Belgique*.

JACOB-REMACLE A., 1990 - Abeilles sauvages et pollinisation. *Unit. Zool. Génér. App., Fac. Sci. agro. Grmbloux*.

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

Références bibliographiques

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

KACHOU T., 2006 - Contribution à l'étude de la situation de l'arboriculture fruitières dans la région du Souf, Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla.

LACOSTE et SALANON. ,2001-Eléments de biogéographie et d'écologie.Ed

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

LE MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'AGROALIMENTATION, 2014

LOUIS J., 1970 - Étude sur les ailes des hyménoptères. L'aile des hyménoptères mellifères. Apidologie (4).

LOUIS J., 1972 - Études sur les ailes de l'hyménoptère, hypothèses relatives aux interactions présumées entre l'évolution de l'aile, la morphologie générale et la biologie des espèces. Apidologie (3).

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 Constantine160 p.

MAGHNI N., 2017 - *Biogéographie des Apidae (Hymenoptera; Apoidea) D'Algérie et Monographie des espèces D'Eucerini et Anthophorini dans la région des Aurès.* Thèse de doctorat en entomologie, Univ. Frères Mentouri Constantine 1, 257 p.

MEGUENNI-TANI A., 2013. - *Contribution à l'étude hydrogéologique de la nappe du mio-plio-quadernaire de la région sud de la ville de Biskra, Algérie.* Mémoire master, Géo-ressources. Tlemcen.

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).

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

Références bibliographiques

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

MICHENER C-D., 2000-the Bees of the world .Johns Hop/ans university press, Baltimore, MD.

MICHENER C.D., 2007 - The bees of the world. (2nd edition). The Johns Hopkins. University Press, Baltimore and London. XVI. 953 p.

ONM : OFFICE NATIONAL MÉTÉOROLOGIQUE de Khenchela.

Ouahab Y., 2015- *distribution spatio-temporelle des abeilles sauvages (Hymenoptera ; Apoidea) à travers les monts de Tlemcen*. Mémoire mag., Univ Aboubakr Belkaïd–Tlemcen.

PANZER, 1799 - From Armenia and comments on *Myrmecophilus hirticaudus* Fischer.

PATINY S., 1997 - Notes préliminaires a la revision du sous-genre *Melanapis cameron.*, 1902 et du statut d'*andrena fuscosa* erichson, 1835 (hymenoptera, apoidea andrenidae). *Entomofauna*. 18 (33).

PATINY S., 1999 - Synonymie de *Meliturgula minima* FRIESE, 1912 et description d'une nouvelle espèce sénégalaise du genre (Hymenoptera, Andrenidae, Panurginae). Notes fauniques de Gembloux, 37.

PAYETTE A., 1996- Les Apoïdes du Québec: Abeille et agriculture. *L'Abeille*, 16(4).

PAYETTE A., 1999 - *Megachile rotundata*(F) .L'Abeille découpeuse de la luzerne, dans la moitié sud du Québec .*Naturaliste Canadien* ,123 (1).

PAYETTE A., 2000- Les Apoïdes une super famille des Hymenoptera . la revue de l'abeille ,17 (2).

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.

POUVREAU A., (2004)- *Les insectes pollinisateurs*. Delachaux et Niestlé.

Références bibliographiques

PROCTOR M., YEO P., 1973- The pollinisation of flowers. London .Collins:418

RAMADE F., 2003 – Éléments d'écologie- écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris,

RASMONT, P., 1988 - *Monographie écologique et zoogéographique des bourdons de France et de Belgique (Hymenopterae .Apoidea , -Bombina)* ph.D Thèse Faculté des sciences Agronomique, l'Etat de Gembloux .

RASMONT, P., J. LECLERCQ, A. JACOB-REMACLE, A. PAULY & C. GASPAR, 1993 - *The faunistic drift of Apoidea in Belgium.* pp. 65-87 in E. Bruneau, *Bees for pollination*, Commission of the European Communities, Brussels, 237 pp.

RONSTIDE, D., 2004 - les notes du monde des insectes.

STEWART P., 1969 - Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Doc. Hist. natu. Agro., El Harrach.

TERZO ET RASMONT, 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.

TERZO M., 2007 - New polinators for our crops. Agricultural Zoology. Reviews,

VELTEROP O. 2000 - *Effects of fragmentation on pollen and gene flow in insect-pollinated plant population.* Thèse de doctorat. Université Groningen.

VILLEMANT C., 2005 - Les nids d'abeilles solitaires et sociales. Insectes17 n°137-(2).

ZERIG HOCINE., 2008 - *Inventaire de l'arthropode associé aux cultures maraîchères dans deux stations d'étude dans la région du Souf*, Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla.

Résumé

Notre étude a été menée sur la faune des abeilles sauvages de la région de Khenchela à travers trois stations (Chelia, El Ouldja, Ain Touila) dans le but de mettre en évidence la composition de la faune des abeilles sauvages présente dans la région d'étude, sa dépendance aux ressources florales.

Cette prospection est réalisée durant la période allant de février 2018 jusqu'au mois de mai 2018, à l'aide d'une technique d'échantillonnage: filet à papillon. Notre inventaire a permis de noter la présence de 82 espèces d'abeilles sauvages. Ces espèces sont réparties entre 6 familles (Andrenidae, Halictidae, Apidae, Megachilidae, Collectidae, Mellitidae). Les Andrenidae et les Apidae sont les plus fréquents.

Les relations plantes–abeilles sont étudiées par l'examen des plantes visitées au cours de la saison de floraison. Il en ressort que la famille botanique la plus recherchée par les abeilles est la famille des Asteraceae.

Mots clés : Apoïdes sauvages, distribution spatio-temporelle, Échantillonnage, Inventaire, Khenchela.

Abstract

Our study is based on the wild bees of Khenchela region through three stations (Chelia, El Ouldja, Ain Touila) where the aim of highlighting the composition of wild bees present in the region of study, its dependence on floral resources and its spatio-temporal distribution in natural.

This survey is carried out during the period from February 2018 to May 2018, using this techniques: butterfly net. Our inventory has recorded the presence of 82 species of wild bees. These species are distributed 6 families (Andrenidae, Halictidae, Apidae, Megachilidae, Collectidae, and Mellitidae). Andrenidae and Apidae

Plant-bee relationships are studied by examining the plants visited during the flowering season. It turns out that the most visited botanical family by bees is the Asteraceaeone.

Key words: Wild bees, Spatio-temporel distribution , Sampling , Inventory ,Khenchela.

المخلص

أجريت هذه الدراسة على النحل البري لمنطقة
خنشلة من خلال ثلاث محطات (شليا ، الوجة ، عين
الطويلة) بهدف تسليط الضوء على تكوين مجتمع النحل
البري الموجود في منطقة الدراسة ، و مدى اعتماده على
الموارد النباتية وكذا التوزيع المكاني والزمني في
البيئات الطبيعية .

استمرت هذه الدراسة من فبراير 2018 إلى ماي
2018 ، باستخدام شبكة الفراشة كوسيلة لأخذ
العينات. سجلنا من خلال هذا الجرد وجود 82 نوعًا من
النحل البري. مع توزيع هذه الأنواع بين 6 عائلات
(Megachilidae ، Apidae ، Halictidae ، Andrenidae)
(Mellitidae، Collectidae) ، وتعتبر عائلتا
الـ Andrenidae و الـ Apidae هما الأكثر شيوعا .

كما تمت دراسة علاقة النحل البري بالنباتات عن
طريق فحص النباتات التي تمت زيارتها خلال موسم
الإزهار. حيث اتضح أن العائلة النباتية الأكثر طلبًا
من النحل هي عائلة الـ Asteraceae .

الكلمات المفتاحية: النحل البري، خنشلة، التوزع

المكاني والزمني، العينات، الجرد.

Soutenu le : 20/06/2018

Présenté par: Sarra ZEROUALI et Leila CHERGUI

L'activité De Butinage Des Abeilles Sauvages (Hymenoptera, Apoidea) Dans La Wilaya De Khenchela

RÉSUMÉ

Notre étude a été menée sur la faune des abeilles sauvages de la région de Khenchela à travers trois stations (Chelia, El Ouldja, Ain Touila) dans le but de mettre en évidence la composition de la faune des abeilles sauvages présente dans la région d'étude et sa dépendance aux ressources florales.

Cette prospection est réalisée durant la période allant de février 2018 jusqu'au mois de mai 2018, à l'aide d'une techniques d'échantillonnage: filet à papillon. Notre inventaire a permis de noter la présence de 82 espèces d'abeilles sauvages. Ces espèces sont réparties entre 6 familles (Andrenidae, Halictidae, Apidae, Megachilidae, Collectidae, Melittidae). Les Apidae et les Andrenidae sont les plus fréquents.

Les relations plantes-abeilles sont étudiées par l'examen des plantes visitées au cours de la saison de floraison. Il en ressort que la famille botanique la plus recherchée par les abeilles est la famille des Asteraceae.

Mots clés : Apoïdes sauvages, distribution spatio-temporelle, Échantillonnage, Inventaire, Khenchela.

Encadreur: Dr Noudjoud MAGHNI