

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMARI de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département des Sciences Agronomiques



Mémoire

De fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Agronomie
Spécialité : Protection des plantes cultivées

Thème

*Inventaire qualitatif et quantitatif des
abeilles solitaires (Hymenoptera :
Apoidea) dans la région d'Issilten*

Présenté par :

M^{elle} NAIT CHABANE Sadia

Soutenu devant le jury composé de :

Présidente : M^{me} HEDJAL-CHEBHEB M.

M.C.A. UMMTO

Promotrice : M^{me} MEDJDOUB-BENSAAD F.

Pr, UMMTO

Co promotrice: M^{elle} IKHLEF H.

Doctorante UMMTO

Examinatrice : M^{me} AOUAR-SADLI M.

M.C.A. UMMTO

Examinatrice: M^{elle} GERMAH D.

Doctorante UMMTO

Promotion : 2015/2016

Remerciements

Je tiens avant tous de remercier le bon Dieu qui nous a accordé la santé et la volonté pour accomplir ce travail.

*Au terme de ce travail, je remercie tout d'abord **M^{me} MEJDDOUB.F.**, Professeur à l'UMM de Tizi-Ouzou pour ses précieux conseils précieux et son orientation tout au long de la réalisation de ce travail.*

*Mon vif remerciement s'adresse à ma co-promotrice **M^{elle} IKHELEF.H**, pour l'honneur qui m'a fait et pour son aide et tous ses conseils précieux tout au long de la réalisation de ce travail.*

*Je remercie tout aussi chaleureusement **M^{me} HEDJAL-DAHEBI.M.**, Maître de conférences à l'UMM de Tizi-Ouzou, pour l'honneur qu'elle me fait en acceptant de présider mon jury.*

*Je tiens à remercier **M^{me} AOUAR-SADLI.M**, Maître de conférences à l'UMM de Tizi-Ouzou, **M^{elle} GUERMAH.D**, d'avoir accepté de participer au jury de ce travail.*

Enfin, je remercie affectueusement mes parents, mon mari, mes frères et mes cousines pour leur soutien et leur encouragement continu.

Sommaire

Sommaire

INTRODUCTION	1
---------------------------	---

Chapitre I : Généralités sur les Apoïdes

1. Classification des Apoïdes	3
2. La bioécologie des Apoïdes	4
2-1. Mode de vie	4
2-1-1. Les apoïdes sociaux	4
2-1-2. Les abeilles solitaires	4
2-1-3. Les apoïdes parasites	4
2-2. Le cycle biologique	5
3. répartition biogéographique des apoïdes dans le monde	6
3-1. Répartition biogéographique des apoïdes dans le Maghreb	6
3-1. Répartition biogéographique des apoïdes en Algérie	6
3-2. Répartition biogéographique des apoïdes dans la région de Tizi-Ouzou	7

Chapitre II Matériel et Méthode

1. Situation géographiques de la région de Tizi-Ouzou	8
2. Le climat de la région de Tizi-Ouzou	8
2-1. La température	8
2-2. Les précipitations	10
2-3. Humidité	12
2-4. Vent	13
2-5. Végétation	13
3. Le choix de la station d'étude	14
4. Méthode d'échantillonnage et d'études des apoïdes	15
4-1. Sur le terrain	15
4-1-1. Méthode directe	15
4-1-2. Méthode indirecte	18
4-2. Au laboratoire	18
4-2-1. Techniques de conservation des apoïdes	18
4-2-2. Méthode d'identification des apoïdes	20
5. Exploitation des résultats de l'inventaire	20
5-1. Exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage	20
5-2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure	21

Sommaire

5-2-1-Indice de Shanonn-Weaver -----	21
5-2-2.-Indices d'équitabilité-----	21
5-3. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition-----	22
5-3-1-La richesse totale -----	22
5-3-2-La fréquence centésimale ou abondance relative -----	22
5-3-3- La constance -----	22

Chapitre III : Résultats et discussion

Résultats -----	23
1-Résultats de l'inventaire globale des apoïdes -----	23
1-1-Liste des espèces -----	23
1-2-Distrubution du nombre de spécimens par famille -----	24
1-3-Distribution du nombre d'espèces par famille-----	24
1-4-Les principales espèces d'Apoïdes caractérisant chaque famille-----	25
1-4-1-La familles des Andrenidae-----	25
1-4-2-La famille des Apidae -----	27
1-4-3-La famille des Halictidae-----	30
1-4-4-La famille des Mégachilidae-----	32
2-Exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage -----	34
3-Exploitation des résultats par les indices écologique-----	34
3-1-Indices écologique de composition -----	34
3-1-1-La richesse spécifique -----	34
3-1-2-Abondance relative -----	35
3-1-2-La constance -----	38
3-2-Indices écologiques de structures -----	39
3-2-1-Indice de diversité spécifique de Shanonn-Weaver-----	40
3-2-2-L'équitabilité -----	40
4- La phénologie des abeilles -----	40
Discussion -----	43
Conclusion et perspectives -----	47

Références bibliographiques

Annexes

Liste des figures

Figure 1 : Appareil buccale quelque genre d'abeilles, montrant la longueur et la forme de la longue ou glosse -----	3
Figure 2 : Cycle annuel de <i>Megachile rotundata</i> -----	5
Figure 3 : Situation géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou et la station d'étude-----	8
Figure 4 : Variation des températures moyennes mensuelles de Tizi-Ouzou et Illilten de Août 2015 - Août 2016-----	10
Figure 5 : Courbe d'accroissement de la pluie avec l'altitude -----	11
Figure 6 : Les précipitations moyennes mensuelles de Tizi-Ouzou et Illilten enregistrées de mois d'Août 2015 au mois d'Août 2016 -----	12
Figure 7 : Humidité relative de Tizi-Ouzou enregistrée du mois d'Août 2015 au mois d'Août 2016 -----	13
Figure 8 : Situation biogéographique de la station d'Illilten-----	15
Figure 9 : La boîte d'échantillonnage (originale, 2016) -----	16
Figure 10 : Sachet en plastique (originale, 2016)-----	17
Figure 11 : Filet fauchoire réalisé manuellement (originale ; 2016) 17 -----	
Figure 12 : Les pièges à eau (originale, 2016) -----	18
Figure 13 : Abeille étiquetée (originale, 2016) -----	19
Figure 14 : Boîte entomologique (originale, 2016) -----	19
Figure 15 : La loupe binoculaire (originale, 2016)-----	20
Figure 16 : Distribution du nombre d'individus par familles-----	24
Figure 17 : Distribution du nombre d'espèces par famille -----	25
Figure 18 : Représentation de la composition de la famille des Andrenidae-----	26
Figure 19 : <i>Andrena sp.2</i> (originale, 2016) -----	27
Figure 20 : <i>Andrena sp.4</i> (originale, 2016) -----	27
Figure 21 : représentation de la composition de la famille des Apidae -----	28
Figure 22 : <i>Eucera numida</i> (originale, 2016)-----	29
Figure 23 : <i>Bombus terrestris</i> (originale, 2016) -----	29
Figure 24 : <i>Eucera sp.2</i> (originale, 2016)-----	30
Figure 25 : Représentation de la composition de la famille des Halictidae. -----	30
Figure 26 : <i>Lasioglossum sp.1</i> (originale, 2016)-----	31
Figure 27 : <i>Lasioglossum villosollum</i> (originale, 2016) -----	31
Figure 28 : Représentation de la composition de la famille des Mégachilidae-----	32
Figure 29 : <i>Osmia cornuta</i> (originale, 2016)-----	33
Figure 30 : <i>Osmia sp</i> (originale, 2016)-----	33
Figure 31 : Nombres d'espèces pour la méthode active et la méthode passive -----	35
Figure 32 : Nombre de spécimens par familles pour la méthode active et la méthode passive--	35
Figure 33 : Fréquence relatives des espèces inventoriées pour la méthode indirecte-----	36
Figure 34 : Fréquence relative des espèces inventoriées pour la méthode active -----	37
Figure 35 : La phénologie des Apidae -----	41
Figure 36 : La phénologie des Andrenidae -----	41
Figure 37 : La phénologie des Halictidae -----	42
Figure 38 : La phénologie des Megachilidae-----	43

Liste des tableaux

Tableau 1 : Valeurs moyennes des précipitations, températures et humidité de Tizi-Ouzou et Illilten (Janvier-Aout 2016)----- ANNEXE.

Tableau 2 : Variation des vitesses moyennes mensuelles du vent pour la wilaya de Tizi-Ouzou enregistré en Septembre 2015à Août 2016 (Station Météorologique de Tizi-Ouzou) ----- 13

Tableau 3 : La liste des espèces capturées dans la région d’Illilten (2016) ----- 23

Tableau 4 : Les valeurs de qualité d’échantillonnage des espèces capturées en fonction des deux méthodes d’échantillonnages (active et passive) ----- 34

Tableau 5 : Richesse spécifique de la station -----ANNEXE

Tableau 6 : la constance des espèces pour la méthode directe et indirecte----- 38-39

Tableau 7 : Indices de diversité basé sur le nombre de spécimens (Nind) et le nombre de données (Occ) 2016 ----- 40

Introduction

Introduction

Depuis les temps les plus anciens, les abeilles sont connues par l'homme pour leur apport en miel et d'autres produits de la ruche (cire, gelée royale, pollen), mais leur rôle dans la pollinisation est moins bien connu. Au début du siècle en cours (XXIème), l'homme s'est rendu compte de l'intérêt de ces insectes comme moteur de la production agricole mondiale.

Plus de 20 000 espèces d'abeilles dans le monde contribuent à la survie et l'évolution de plus de 80% des espèces de plantes à fleurs. En milieu naturel, les Apoïdes ont une grande importance écologique pour la diversité des plantes indigènes et de tous les niveaux trophiques qui en dépend (VAISSIERE, 2002). Dans les agroécosystèmes, le rôle de ces insectes est surtout d'importance économique, parce qu'ils influencent positivement la production agro-alimentaire (PAYETTE, 2004). La pollinisation effectuée par les abeilles est remarquable sur le plan qualitatif et quantitatif lorsque l'on parvient à éliminer ou quantifier l'action d'autres vecteurs comme l'autopollinisation passive et/ou la pollinisation par le vent (VAISSIERI, 2002).

Les abeilles sauvages à côté des abeilles domestiques mellifiques sont souvent sollicitées dans l'agriculture moderne et font l'objet d'un élevage industriel en Amérique du Nord et dans plusieurs pays Européens. Leur cadence d'activité est d'un intérêt particulier qui les différencie des autres insectes pollinisateurs en raison de leur rapidité de butinage et la tolérance au seuil thermique d'activité inférieur (JACOB-REMACLE, 1992). L'importance de la diversité biologique des espèces de plantes pollinisées est estimée à près d'un tiers de l'alimentation humaine et de trois quarts des cultures fruitières, légumineuses, oléagineuses et protéagineuses (TERZO et RAMOST, 2007).

Dans la région de Tizi-Ouzou peu de travaux ont été effectués à fin d'évaluer la faune Apoïdienne présente. Les premières recherches dans la région de notre étude sont initiées par celles d'AOUAR *et al.* (2008, 2009, 2012), IKHELEF (2015), KORICHI (2015) qui déclarent l'existence d'une faune non seulement abondante mais aussi très diversifiée.

Notre objectif tracé dans le présent travail, est la contribution à une meilleure connaissance des abeilles sauvages (solitaires) dans la région d'Illilten, ainsi que la phénologie des différentes familles présentes dans l'écosystème prospecté.

Ce mémoire est divisé en trois chapitres, dont le premier traite les Apoïdes et leurs répartitions au Maghreb, en Algérie et à Tizi-Ouzou. Le deuxième chapitre décrit la région

Introduction

d'étude et le matériel et les méthodes utilisées pour réaliser ce travail. Dans le troisième chapitre, sont présentés les résultats concernant la composition de la faune d'abeilles sauvages recensées, soumis aux indices écologiques en fonction des méthodes d'échantillonnage utilisées, suivis d'une discussion dont on a comparé les résultats obtenus à ceux d'autres auteurs de la même thématique par rapport aux études récentes. Le mémoire est clôturé par une conclusion et des perspectives pour les travaux futurs.

CHAPITRE I

Généralités sur les

Apoïdes

1-Classification des Apoïdes

La première classification moderne des apoïdes est initiée par les travaux de MICHENER (1944). Elle subdivise les Apoidea en six familles: les Colletidae, les Andrenidae, les Halictidae, les Mellitidae, les Megachilidae et les Apidae (MICHENER et GRIMALDI, 1988)

La classification la plus courante présente sept familles de la façon suivante : Stenotritidae, Colletidae, Andrenidae, Halictidae, Melittidae, Megachilidae et Apidae. Les six premières familles comprennent toutes des espèces solitaires bien que certaines d'entre elles affichent un certain degré de socialisation. La dernière famille, celle des Apidae, regroupe des espèces sociales. L'une des plus connues est l'abeille domestique, *Apis mellifera* Linné. Les abeilles domestiques et les bourdons (Apidae: *Bombus*) sont des insectes sociaux qui vivent en colonies. La majorité des abeilles solitaires sont dites non-sociales, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de caste d'ouvrières ni d'entraide entre les individus (MICHENER, 2007).

La séparation de groupe d'abeille la plus connue des entomologistes subdivise les abeilles en deux grands groupes distincts selon la morphologie de la langue, il s'agit des abeilles à langue courte (Andrenidae, Stenotritidae, Colletidae, Halictidae) et les abeilles à langue longue (les Megachilidae, les Mellitidae et les Apidae) (ENGEL, 2001 ; LE CONTE, 2002; PATINY, 2003; MELO et GONÇALVES, 2005; MICHENER, 2007).

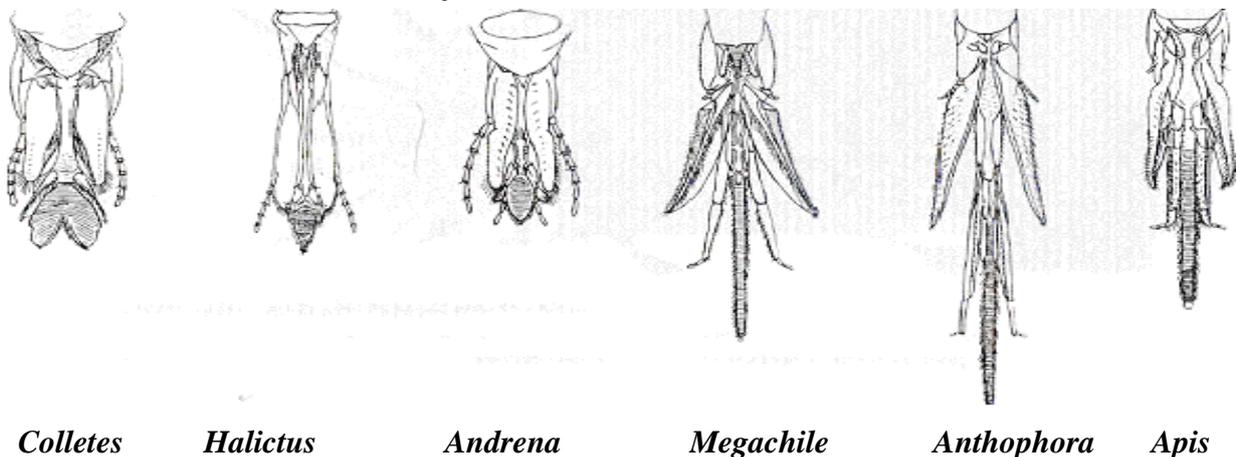


Figure 1: Appareil buccal de quelques genres d'abeilles, montrant la longueur et la forme de la langue ou glosse (pièce striée sur les dessins) (SAUNDERS, in JACOB-REMACLE 1990).

Les Apidae et les Megachilidae ont une glosse bien développée, pointue et souvent très longue leur conférant une aptitude accrue pour la récolte du nectar. Par contre, les Andrenidae,

les Halictidae, les Colletidae et les Melittidae sont souvent appelées abeilles à "langue courte", car la majorité possède une glosse courte et large (Figure 1)

2- Bioécologie des apoïdes

2-1- Mode de vie

Selon MICHENER, (1964) le mode de vie les apoïdes se répartit en 3 groupes :

2-1-1- les apoïdes sociaux : vivent en communauté. On y trouve différentes castes les femelles fondatrices, les mâles et les ouvrières. Ce groupe englobe notamment l'abeille domestique (*A. mellifera*) et les bourdons (*Bombus sp.*). Chez ces abeilles, la reine ou fondatrice est à l'origine de la colonie. D'autres espèces appartenant au genre *Halictus* (Halictidae) sont considérées sociales car les femelles construisent des nids dans le sol cote à cote MICHENER, (1964).

2-1-2- les apoïdes solitaires : Occupant divers habitats. Les femelles de ce groupe construisent leur propre nid pour y déposer les œufs de sa postérité. Elles meurent avant l'éclosion de la génération suivante. Elles n'ont aucun contact avec leur descendance. Ce groupe représente 85% des espèces d'abeilles recensées MICHENER, (1964).

2-1-3- les apoïdes parasites : les femelles déposent leurs œufs dans les nids d'autres espèces d'abeilles nidificatrices proches d'un point de vue taxonomique. Ces espèces d'abeilles sont aussi dénommées « cleptoparasites » MICHENER, (1964).

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

-Les espèces terricoles qui nidifient dans le sol ;

- Les espèces xylicoles 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. Comme les abeilles minières qui sont caractérisées par l'architecture de leurs nids qui consiste à un tas de sol entourant l'entrée.

Les abeilles maçonnes et charpentières nichent dans les cavités existantes (les écorces, les roches les coquilles vides, bois...etc.). Les abeilles coupeuses de feuilles qui utilisent des morceaux de feuilles pour confectionner leurs nids. (O'TOOLE et RAW ,2004)

2-2- Le cycle biologique

Le cycle de vie chez l'abeille domestique est permanent et la fondation d'une nouvelle colonie se fait sans qu'il y ait de rupture véritable dans la vie de la colonie. Cependant, les abeilles solitaires peuvent avoir de un à deux cycles par an. La plupart sont monovoltines avec

une seule génération par an. La femelle consacre l'essentiel de sa courte existence (quelques semaines au plus) à l'édification d'un nid ; les œufs sont pondus au printemps, A la fin de l'été tous les mâles et femelles meurent. Les larves passent l'hiver en diapause au stade larvaire pour éclore l'année suivante (Figure 2) (JACOB-REMACLE, 1990 ; VEREECKEN *et al*, 2010).

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

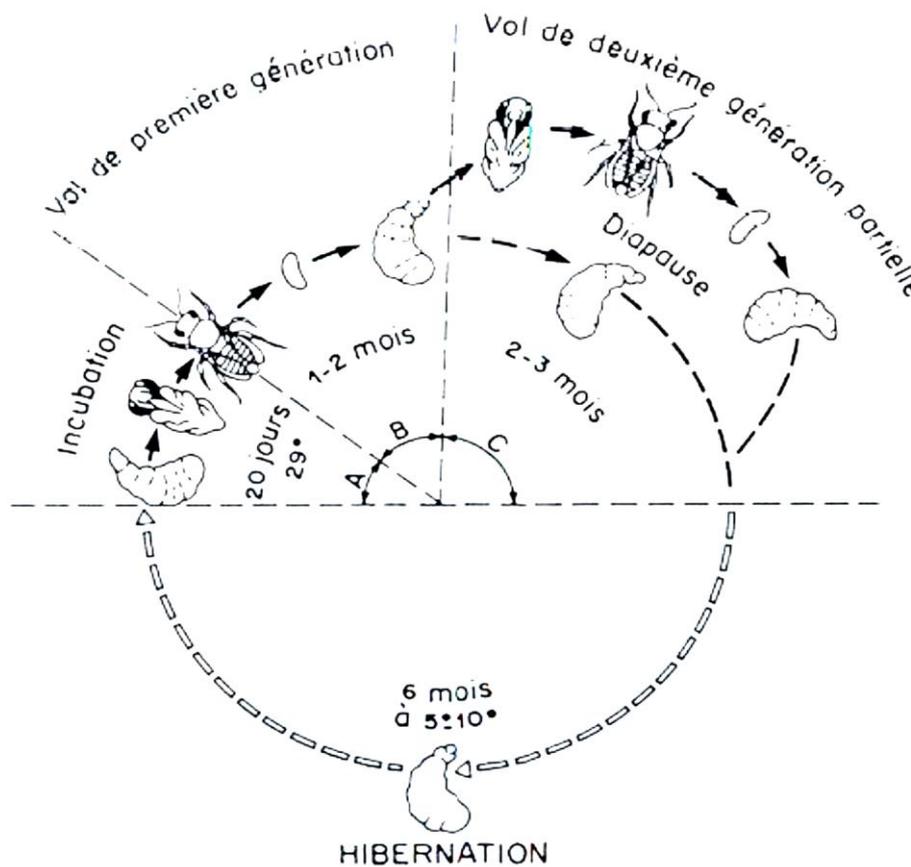


Figure 2 : Cycle annuel de *Megachile rotundata* (D'après TASEI, 1978 i PESSON et LOUVEAUX, 1984).

3- Répartition biogéographique des Apoïdes dans le monde

La répartition la plus abondante des abeilles est surtout marquée dans certaines régions chaudes et xériques du monde. Elles sont plus nombreuses dans les climats dits méditerranéens (bassin méditerranéen et la région de la Californie qui se trouve sur la côte ouest des Etats unis) (MICHENER, 2007).

3-1- Répartition biogéographique des Apoïdes dans le Maghreb

Le Maghreb (Afrique du Nord) renferme une faune Apoidienne analogue à celle du Bassin méditerranéen, on trouve les mêmes familles et les mêmes genres au Maroc, en Algérie, en Tunisie et en Libye. Cette faune 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), SHULTHESS (1924), GUIGLIA (1942) ET BENOIST (1949, 1950 A, 1961).

Les auteurs SAUNDERS et ALFKEN (Algérie), SHULTHESS (Maroc, Algérie, Tunisie), GUIGLIA (Libye) et Benoist (Afrique du Nord et centrale) définissent les genres et même les espèces dans une seule nomenclature sans spécifier les familles auxquelles ils appartiennent. A l'extrême sud marocain, BENOIST (1950) présente une faune analogue à celle des régions méridionales de l'Algérie.

Au Maghreb, il existe peu de données dans la littérature sur la faune Apoidienne. 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. LOUADI (1999b) a permis de mettre en évidence 15 espèces qui appartiennent aux genres *Halictus* et *Lasioglossum*. Selon RASMONT (2001), sept espèces de la famille Anthophoridae sont fréquentes à l'ouest de l'Afrique du nord et plus spécialement en Algérie.

3-2- Répartition biogéographique des Apoïdes En Algérie

Les travaux entrepris dans diverses régions du pays ont permis de confirmer l'existence d'une faune Apoidienne très riche. Cependant, la faune Apoidienne de l'Algérie reste toujours inconnue par peu de recherches concernant l'état actuel. D'après une récente étude menée dans trois zones bioclimatiques représentant les grands écosystèmes ; subhumides, semi-aride et le Sahara (BENDIFALLAH *et al.* 2012), révèlent la présence de 173 espèces, 22 genres et 39 sous-genres sur 5160 spécimens recensés, appartenant aux cinq familles d'abeilles les plus reconnues (Megachilidae, Halictidae, Andrenidae, Apidae et Colletidae). A l'issue de cette

étude cinq nouvelles espèces ont été identifiées pour la première fois il s'agit *Anthophora* (*Lophanthophora*) "*plumosa*" PEREZ, *Eucera* (*Hetereucera*) *squamosa* LEPELETIER, 1841, *Eucera nitidiventris* (incertain) MOCSARY, *Xylocopa* (*Koptortosoma*) *pubescens*, *Ammobates* (*Ammobates*) *punctatus*.

Le genre *Nomia* (= *Pseudapis*) de la famille des Anthophoridae est signalée par les auteurs de la première moitié du siècle, mais il semble très rare en Algérie (Zanden, comm. Pers.) En effet, LOUADI (1999) a rencontré une seule espèce de ce genre (*Pseudapis unidentata albocenta*) et en 2007b, LOUADI et al, signalent pour la première fois la présence en Algérie d'une espèce de Mellitidae (*Dasygoda maura* Rossi) qui n'était connue que du Maroc.

En Algérie, il existe des espèces qui ne sont pas signalées par les auteurs, et qui sont trouvés par AOUAR et al (2008) qui sont : *H. (Prosopis) meridionalis*, *A. (Chlorandrena) rhyssonota* ssp. *flava* Warncke, *A. (Chrysandrena) fulvago*, *A. (Melandrena) assimilis* ssp. *Barnei*, *N. facilis* Smith, *D. (Dufourea) halictula*, *Anthophora subterranea*, et ssp. *Plumipese*, *Eucera pannonica*, *Megachile centuncularis*, *M. (Neoeutricharaea) fertoni*, *H. perezii* Ferton, *Stelis punctulatissima* Kirby.

3-3- Répartition biogéographique des espèces d'apoïdes inventoriées dans la région de Tizi-Ouzou

Les travaux effectués sur l'ensemble de la faune Apoidienne dans la wilaya de Tizi-Ouzou sont très rares. Les premières recherches réalisées au début du siècle en cours sont celles d'EATON et al. (1908) pour toute l'Algérie y compris la région de Tizi-Ouzou, depuis aucune autre étude n'est effectuée jusqu'à une date récente. Les seules études réalisées dans cette région sont celles d'AOUAR-SADLI (2009) qui pour la première fois ont dévoilé l'existence de 103 espèces d'abeilles sauvages reconnues en Algérie réparties sur cinq familles (Megachilidae, Halictidae, Andrenidae, Apidae et Colletidae) dont on trouve 10 nouvelles espèces auparavant.

Chapitre II

Matériel et méthodes

Nous avons réalisé un inventaire de la faune Apoidienne et une étude des espèces d’abeilles sauvages inventoriées.

1- Situation géographique de la région d’étude

La région de Tizi-Ouzou est située dans le Littoral centre-est du pays, à une distance de 1250 m à l’Est d’Alger, à une latitude de 36°31’07.89"N et une longitude 4°24’14.65"E. Elle est limitée par: la mer Méditerranée au Nord, Boumerdes à l’Ouest, Bouira au Sud et Bejaia à l’est (Figure 3).



Figure 3 : Situation géographique de la Wilaya de Tizi-Ouzou et de la station d’étude (Google earth, 2016)

2- Le climat de la région de Tizi-Ouzou:

Selon JACOB-REMACLE (1989b), les modifications relativement importantes des conditions météorologiques, ont une influence très importante sur l’abondance et la distribution des apoïdes. Les principaux facteurs climatiques sont la température, les précipitations, l’humidité et le vent.

2-1- La température

La température de l'air est un facteur important qui conditionne l'écologie et la biogéographie de tous les êtres vivants de la biosphère (DAJOZ, 2006). Elle représente un facteur écologique essentiel puisque son influence se fait sentir de façon constante sur les insectes (DAJOZ, 2006). La température semble le facteur le plus important pour la sortie des abeilles pour la récolte du pollen (LOUVEAUX, 1958 cité par GRASSE, 1968). Pour voler, la plupart des insectes exigent une température supérieures à un certain seuil. Elle agit sur la sécrétion nectarifère, aliment nécessaire pour les abeilles (LOUVEAUX, 1980).

Pour la région d'étude qui se situe à une haute altitude (972 m), nous avons extrapolé les valeurs des températures obtenues à la station de basse altitude de Tizi-Ouzou (ONM), suivant le gradient thermique de SELTZER (1946).

Cette méthode permet de calculer les valeurs des températures moyennes pour la région d'Illilten, par les formules suivantes :

Après correction des données de la station de Tizi-Ouzou située à 1250 m d'altitude.

$$\text{Températures moy.mensu.} = \text{T.M.mensu.de T.O} - \frac{\text{Différence d'altitude} \times 0,55}{100}$$

$$\text{Températures moy.max} = \text{T.M.max.de T.O} - \frac{\text{Différence d'altitude} \times 0,77}{100}$$

$$\text{Températures moy.min.} = \text{T.M.min.de T.O} - \frac{\text{Différence d'altitude} \times 0,4}{100}$$

Les résultats de l'extrapolation des températures par rapport à l'altitude sont présentés dans la figure.4 et le tableau 1(annexes)

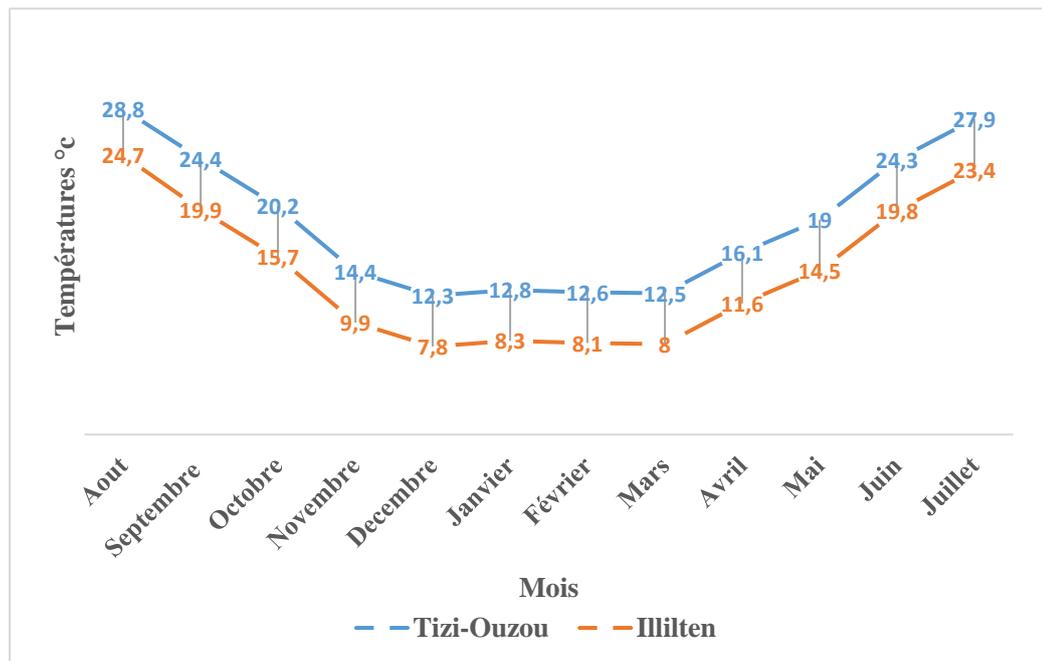


Figure 4 : Variation des températures moyennes mensuelles de Tizi-Ouzou et Illilten de Août 2015 – Juillet 2016

D'après la figure 4, le mois d'Août de l'année 2015 est le mois le plus chaud avec une température moyenne mensuelle de 28.8°C pour la station de basse altitude, et 24.7 °C pour celle de haute altitude. Alors que le mois de Mars (2016) est le plus froid avec une température moyenne mensuelle de 12.5°C à Tizi-Ouzou et de 8 °C à Illilten.

2-2- Les précipitations

La pluviométrie est la quantité totale de précipitations (pluies, grêles, neiges) reçue par unité de temps et unité de surface (RAMADE, 2009). La pluviométrie est un paramètre qui a une action directe sur l'évolution des êtres vivants, en particulier sur l'activité de butinage des abeilles. Selon SCHUA (1952 cité par GRASSE, 1968), on assiste avant le début de la pluie à une rentrée massive des butineuses, sans pour cela connaître le facteur qui en est responsable. Cependant STARKOV (1958 cité par GRASSE, 1968) a observé des abeilles, appartenant à une race de montagne, présentant une adaptation remarquable au travail sous la pluie et même sous une chute de neige. Les données disponibles pour ce paramètre climatique sont mentionnées dans la figure.5

Les moyennes mensuelles des pluies de la région d'Illilten sont corrigées selon la méthode de SELTZER (1946), par rapport à la ville de Tizi-Ouzou. Cette méthode consiste à déterminer l'augmentation de la pluviométrie selon l'altitude à partir des courbes de l'accroissement de la pluie.

$$N_i = A \times B/X$$

N_i : Valeur à ajouter pour chaque mois.

A : Accroissement de la pluie obtenue par la projection graphique. Nous avons utilisé la Courbe d'accroissement de la pluie réalisée par SELTZER (1946) pour l'Algérie.

(Figure 03)

B : Valeur des précipitations mensuelles.

X : Total des précipitations de l'année ou de la période.

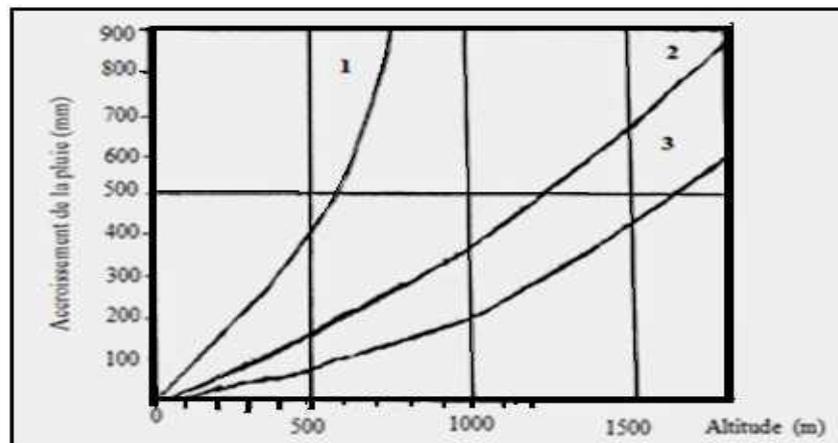


Figure 5: Courbe de l'accroissement de la pluie avec l'altitude (SELTZER, 1946). (1.Littoral. 2. Atlas Tellien, département d'Alger et de Constantine. 3. Atlas Tellien, département d'Oran, Atlas saharien. Sahara).

D'après la projection graphique (figure 5) : A = 335mm, pour une altitude de 972m.

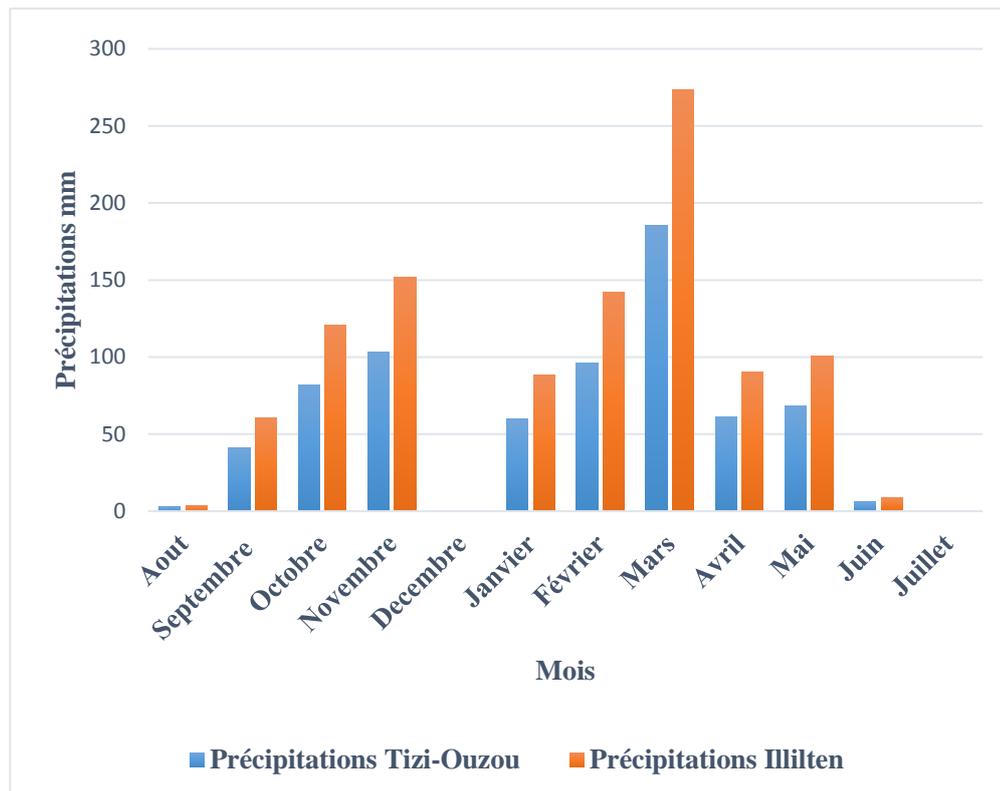


Figure 6 : Les précipitations moyennes mensuelles de Tizi-Ouzou et d'Illilten enregistrées de mois d'Août 2015 au mois de Juillet 2016

D'après la figure 6, la période allant du mois d'Août 2015 jusqu'au mois de Juillet 2016, le mois le plus pluvieux est le mois Mars 2016 avec une moyenne de précipitation de 185.3 mm à Tizi- Ouzou et de 273.3mm à Illilten. Par contre, le mois d'Août de l'année 2015 est le mois le plus sec avec une moyenne de précipitation de 2.9 mm à Tizi-Ouzou et de 3.8 mm à Illilten.

2-3-L'humidité

L'hygrométrie est la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère (RAMADE, 2009). L'humidité atmosphérique constitue un facteur important pour comprendre la répartition de la faunistique et floristique des espèces d'une région donnée. Comme la température et les précipitations, l'état hygrométrique de l'air influe sur la quantité de nectar produite par les fleurs.

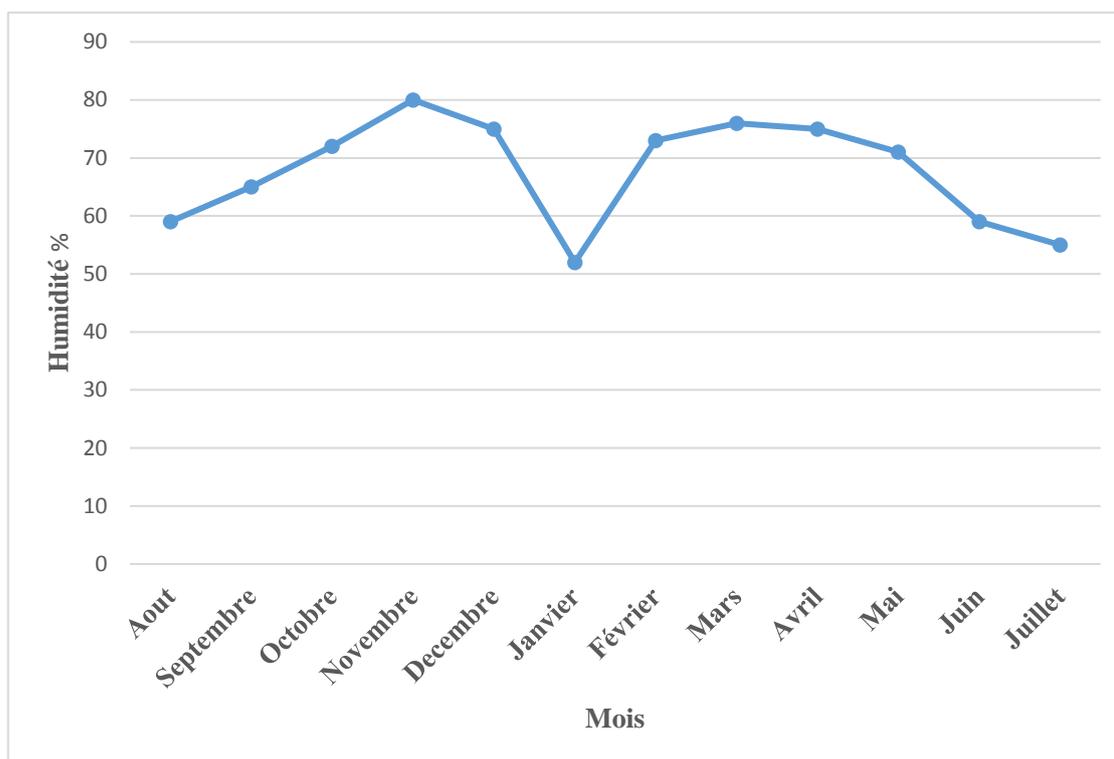


Figure 7: Humidité relative à Tizi-Ouzou enregistrée d'Août 2015 à Juillet 2016

Selon la figure 7, le taux de l'humidité maximum relative de l'air de la région de Tizi-Ouzou est enregistré au mois de Décembre avec 80%, et le minimum d'humidité est enregistré en mois de Juillet avec 52%.

2-4-Le vent

Le vent semble aussi avoir une importance considérable. Au-delà de 12 m/s, le vent fait disparaître graduellement les abeilles de champs (LOUVEAUX, 1958 cité par GRASSE, 1968)

Tableau 2 : Variation des vitesses moyennes mensuelles du vent pour la wilaya de Tizi-Ouzou enregistré en Septembre 2015 à Juillet 2016 (Station Météorologique de Tizi-Ouzou)

Mois	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil
Vent m/s	2.8	2.3	1.7	1.4	2.2	2.5	2.5	2.1	2.7	2.5	2.8

D'après le tableau 2, la valeur la plus élevée des vitesses moyennes du vent à Tizi-Ouzou est en mois de Septembre (2015) et Juillet (2016) avec 2.8m/s, la valeur la plus faible est enregistré en mois de Décembre de l'année 2015. alors que la même valeur est enregistrée durant les mois de Février, Mars, Juin et Août. Les valeurs enregistrées à Tizi-Ouzou diffèrent de ceux enregistrées à Illilten car la vitesse du vent est bien plus intense dans les hautes altitudes.

2-5- Végétation

La végétation agit d'une façon directe sur le comportement et l'activité des abeilles. En effet, elle représente la source alimentaire des Apoïdes, elle offre également un habitat aux abeilles nidifiant dans le bois ou les tiges des plantes. La répartition générale des terres est en fonction de la combinaison de plusieurs facteurs liés au sol et à la nature du climat. La plus grande partie de la surface totale de la région d'étude (37,28%) est occupée par le domaine forestier, dominé par l'arboriculture rustique au niveau des zones montagneuses. L'olivier et le figuier sont les deux arbres les plus cultivés et constituent l'essentiel d'un patrimoine arboricole de type traditionnel extensif, formé de vergers anciens (MATET, 2008 cité par MEEDOUR, 2010)

3- Choix des stations d'étude

Le choix de site d'étude est porté sur un milieu naturel ouvert et étendus, richesse floristique et l'accessibilité au terrain. Ceci afin de capturer plus que possible les abeilles dans leur propre milieu et de mettre en valeur le rôle de l'environnement sur la diversité et la répartition de la faune Apoidienne.

La station Tawrirth N'Chrèa est un terrain appartient au village d'Azrou Commune d'Illilten. Celle-ci est située au Sud-est de la wilaya de Tizi-Ouzou, à la limite des wilayas de Bouira et de Béjaïa. Elle est placée sur le versant nord de Djurdjura

La station d'étude a l'appellation de Tawrirth N'Chrèa qui se situe à une altitude de 972 m, à une latitude de 36°31'07.89"N et une longitude de 4°24'14.65"E. (figure 8)

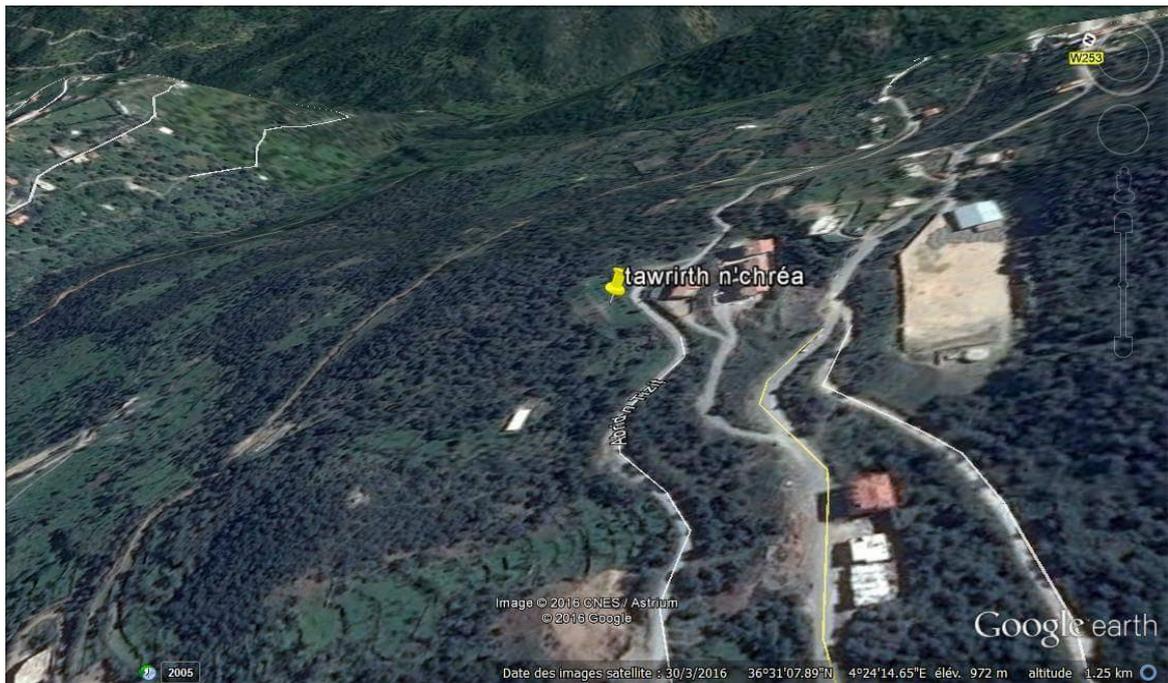


Figure 8 : Situation biogéographiques de la station d'Ililten (Google earth, 2016)

4- Méthode d'échantillonnage et d'étude des apoïdes

La procédure suivie pour étudier la faune Apoidienne est divisée en deux parties. La première est effectuée sur le terrain à la recherche des abeilles sauvages dans la station d'étude, l'abeille domestique est exclue de cet inventaire étant donné que l'étude est focalisée sur les abeilles solitaires seulement. La deuxième partie est complémentaire à la précédente et consiste à conserver au laboratoire les spécimens capturés, en vue de leurs identifications

4-1- Sur le terrain

Deux méthodes de capture sont employées sur le terrain, à fin de capturer la faune Apoidienne de la station d'étude. Il s'agit d'une méthode directe et une méthode indirecte.

4-1-1- Méthode directe

La méthode utilisée consiste à capturer les abeilles sauvages durant les périodes de vol, dans la station d'étude. Les sorties sont poursuivies plus régulièrement que possible, en raison d'une sortie par semaine. La capture des abeilles débute le mois de février et s'achève au mois de juillet 2016, la durée de chaque visite est de deux heures et faites l'après-midi en hiver et la matinée en été. Les plantes spontanées butinées par les abeilles sont également recueillies et identifiées.

La technique la plus utilisée est la chasse à vue par approche directe, elle consiste à capturer les abeilles à l'aide des tubes en plastique (Figure 9) ou des sachets transparents (Figure 10), contenant un coton imbibé de formol pour les asphyxier et les tuer rapidement sans les faire souffrir et pour ne pas les abimer. Le filet fauchoire (Figure 11) est également utilisé pour la capture des grandes abeilles à vol rapide. Il est réalisé manuellement, composé d'un manche qui mesure environ 1m de long et d'un cadre circulaire de 30 cm de diamètre sur lequel est rattachée une poche en tulle. (Figure 8)



Figure 9 : Boite d'échantillonnage (originale, 2016)



Figure 10 : sachet en plastique (originale, 2016)



Figure 11: Filet fauchoire réalisé manuellement (originale, 2016)

4-1-2- Méthode Indirecte

Cette méthode consiste à placer des pièges à eau colorés pour attirer les abeilles. Un nombre de 12 boîtes d'environ 20 cm de diamètre sur un transect. Chaque récipient remplis d'eau additionné à un détergent. Figure 12. La collecte est effectuée une fois par semaine.



Figure 12 : les pièges à eau (originale, 2016)

4-2- Au laboratoire

4-2-1- Technique de conservation des apoïdes

Au laboratoire, les abeilles sont dressées sur un support de polystyrène et à l'aide des épingles entomologiques, elles sont fixées au niveau du thorax. Les ailes et les pattes sont soigneusement étalées. Au bout de quelques jours, les abeilles sont séchées et sont prêtes à être identifiées. Chaque abeille est accompagnée d'une étiquette indiquant la date de capture, le lieu et la plante butinée (Figure 13). Ensuite, les abeilles sont séparées en groupes et classées dans des boîtes entomologiques appropriées (Figure.14)



Figure 13 : Abeille étiquetée (originale, 2016)



Figure 14 : Boite entomologique (originale, 2016)

4-2-2- Méthode d'identification des apoïdes

Les abeilles sont analysées à l'aide d'une loupe binoculaire (grossissement x20 et x40) (Figure 15), et sont identifiées par Mlle IKHELEF doctorante (Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou).



Figure 15 : La loupe binoculaire (originale, 2016)

5-Exploitation des résultats de l'inventaire

Afin d'exploiter les résultats relatifs aux espèces d'insectes récoltées, nous avons utilisés des indices écologiques de composition et de structure, et la qualité d'échantillonnage.

5-1-Exploitation des résultats obtenus par la qualité d'échantillonnage

Elle est déterminée par le rapport du nombre des espèces contractées une seule fois et en un seul exemplaire (a) au nombre total de relevés (N). Le rapport (a/N) permet de savoir si la qualité de l'échantillonnage est bonne. Plus a/N est petit, plus la qualité de l'échantillonnage est meilleure (RAMADE, 2009).

$$Q=a/N$$

a : le nombre d'espèces vues une seule fois et en un seul exemplaire par relevé

N : le nombre total de relevés

Plus le rapport de a/N se rapproche de zéro plus la qualité est bonne (RAMADE, 2003).

5-2- Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures

5-2-1- Indice de Shannon- Weaver

D'après RAMADE (2009), la diversité d'un peuplement informe sur la façon dont les individus sont répartis entre les diverses espèces. L'indice de Shannon-Weaver tient compte du nombre d'espèces présentes dans le milieu et de l'abondance de chacune d'entre elles. Il est calculé à l'aide de la formule :

$$H = -\sum p_i \log_2 p_i$$

H' : indice de diversité exprimé en unités bits.

Pi : L'abondance relative de chaque espèce $P_i = n_i/N$.

\log_2 : logarithme népérien à la base de 2.

Selon BLONDEL (1979), cet indice mesure le degré de complexité d'un peuplement.

- H est élevé : Le peuplement est composé d'un grand nombre d'espèces avec une faible représentativité.
- H est faible : le peuplement est dominé par une espèce ou à petit nombre d'espèces avec une grande représentativité. Ces indices permettent d'avoir une information sur la diversité de chaque milieu pris en considération. Si cette valeur est faible, proche de 0 ou de 1, le milieu est pauvre en espèces, ou bien que le milieu n'est pas favorable. Par contre, si cet indice est élevé, supérieur à 2 implique que le milieu est très peuplé en espèces et que le milieu est favorable. Cet indice varie à la fois en fonction du nombre des espèces présentes et en fonction de l'abondance de chacune d'elles.

5-2-2. Indice d'équitabilité

C'est le rapport entre la diversité réelle de la communauté H' et la diversité théorique maximale H' max ($\log_2 S$) (RAMADE, 2009).

$$E=H/\text{Log}2S$$

L'indice d'équitabilité varie entre 0 et 1.

L'équitabilité E tend vers 0 lorsqu'une espèce domine largement le peuplement et elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (tend vers l'équilibre) (DAJOZ, 2006).

5-3- Exploitation des données par les indices écologiques de composition

La richesse totale (S), la fréquence centésimale et la constance sont les indices écologiques de composition utilisés.

5-3-1- Richesse totale S

La richesse totale (S) est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade, 1984).

5-3-2- Fréquence centésimale ou Abondance relative

La fréquence centésimale est le pourcentage d'individus d'une espèce par rapport au total des individus (Dajoz, 1985). Elle est exprimée par la formule :

$$F \% = n_i / N \times 100$$

- n_i : Nombre d'individus d'une espèce.
- N : Nombre total des individus.

5-3-3- La constance

La constance est le rapport du nombre de relevés contenant l'espèce i par rapport au nombre total de relevés (DAJOZ, 1985). La constance est calculée par la formule suivante:

$$C\% = P_i \times 100 / P$$

P_i = Nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

P = Nombre total de relevés effectués.

Selon la valeur de la constance, nous distinguons les catégories suivantes:

- Des espèces omniprésentes Si $C=100\%$
- Des espèces constantes Si $C > \text{à } 50\%$
- Des espèces accessoires Si $25 \% < C < 49 \%$.
- Des espèces accidentelles Si $10\% < C < 24 \%$.
- Des espèces très accidentelles que nous qualifierons de sporadiques dont la constance $C < 10\%$.

Chapitre III

Résultats et

Discussion

Résultats

Le travail réalisé durant une période de six mois, à partir du mois de février à Juillet 2016, nous a permis d'avoir les résultats suivants :

1- Résultat de l'inventaire global des Apoïdes

1-1- Liste des espèces d'Apoïdes recensées

Il ressort de la présente étude l'existence de quatre familles d'abeilles sauvages : Halictidae, Andrenidae, Megachilidae et Apidae, récapitulées dans le tableau 3

Tableau 3 : Liste des espèces capturées dans la région d'Illiltén (2016)

	Espèces	Nombre de spécimens
ANDRENIDAE	- <i>Andrena albopunctata</i>	1
	- <i>Andrena flavipes</i>	7
	- <i>Andrena lagopus</i>	8
	- <i>Andrena serdoa</i>	1
	- <i>Andrena sp.1</i>	9
	- <i>Andrena sp.2</i>	48
	- <i>Andrena sp.3</i>	6
	- <i>Andrena sp.4</i>	18
	- <i>Andrena sp.5</i>	2
	- <i>Andrena sp.6</i>	1
HALICTIDEA	- <i>Halictus sp.1</i>	4
	- <i>Lasioglossum sp.1</i>	59
	- <i>Lasioglossum sp.2</i>	11
	- <i>Lasioglossum villosulum</i>	30
APIDEA	- <i>Anthophora plumipes</i>	14
	- <i>Anthophora subterranea</i>	16
	- <i>Anthophora sp.4</i>	3
	- <i>Anthophora sp.5</i>	2
	- <i>Bombus terrestris</i>	37
	- <i>Bombus ruderatus</i>	13
	- <i>Eucera numida</i>	42
	- <i>Eucera sp.2</i>	32
	- <i>Eucera sp.3</i>	3
	- <i>Eucera sp.4</i>	2
	- <i>Eucera sp.5</i>	1
	- <i>Nomada sp.2</i>	4
	- <i>Xylocope</i>	13
	- <i>Xylocope iris</i>	2
MEGACHILIDEA	- <i>Osmia cornuta</i>	2
	- <i>Osmia sp.</i>	1
Total : 4	30	392

Selon le tableau 02, le présent travail a permis de mettre en évidence la présence de 392 spécimens répartis dans 30 espèces et quatre familles.

1-2- Distribution du nombre de spécimens par familles

La distribution du nombre de spécimens par famille est mentionnées dans la figure suivante ;

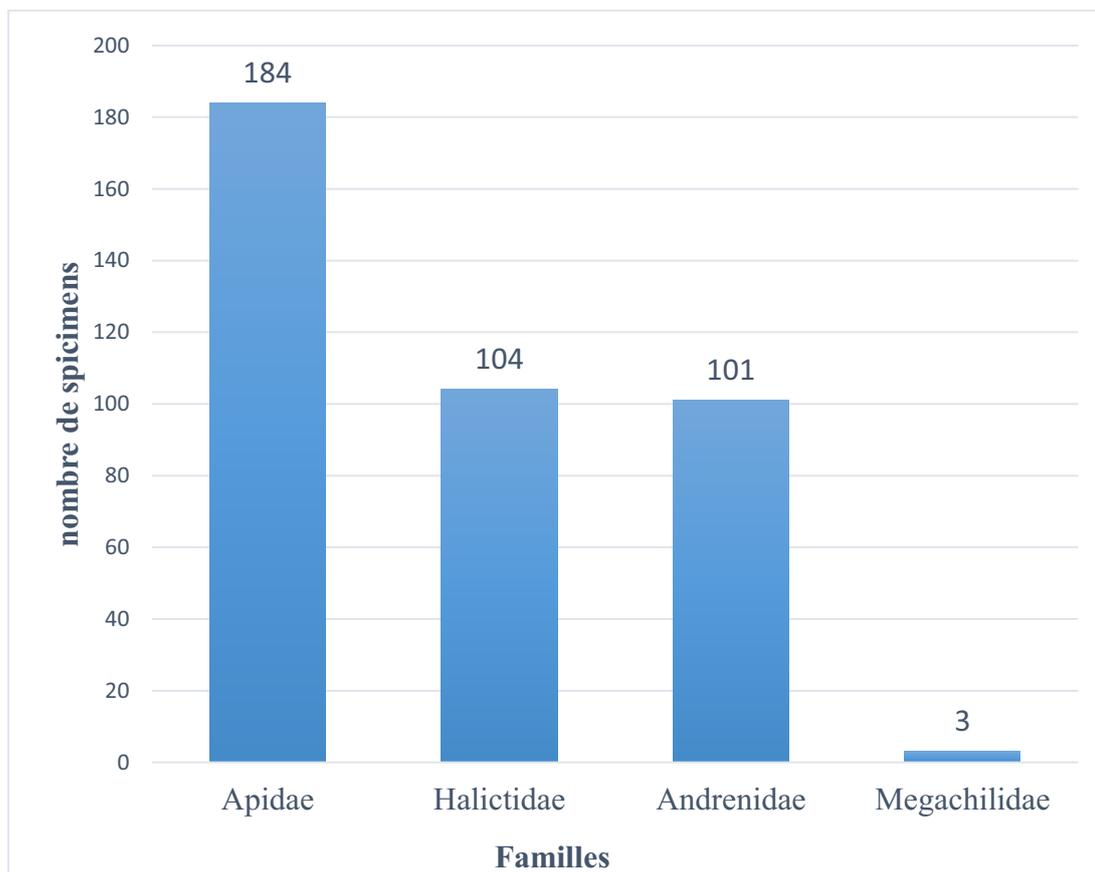


Figure 16 : Distribution du nombre d'individus par familles

Selon la figure 16, la famille la plus abondante en nombre de spécimens est celle des Apidae avec 184 individus capturés, ce qui représente 46.9% des Abeilles capturées. En deuxième et en troisième position viennent les Halictidae et les Andrenidae avec respectivement 104 (26,5%) et 101(25,8%) spécimens. Les Megachilidae ne sont représentés que par trois individus.

1-3-Distribution du nombre d'espèces par famille

La figure 17, représente la distribution du nombre d'espèces par familles

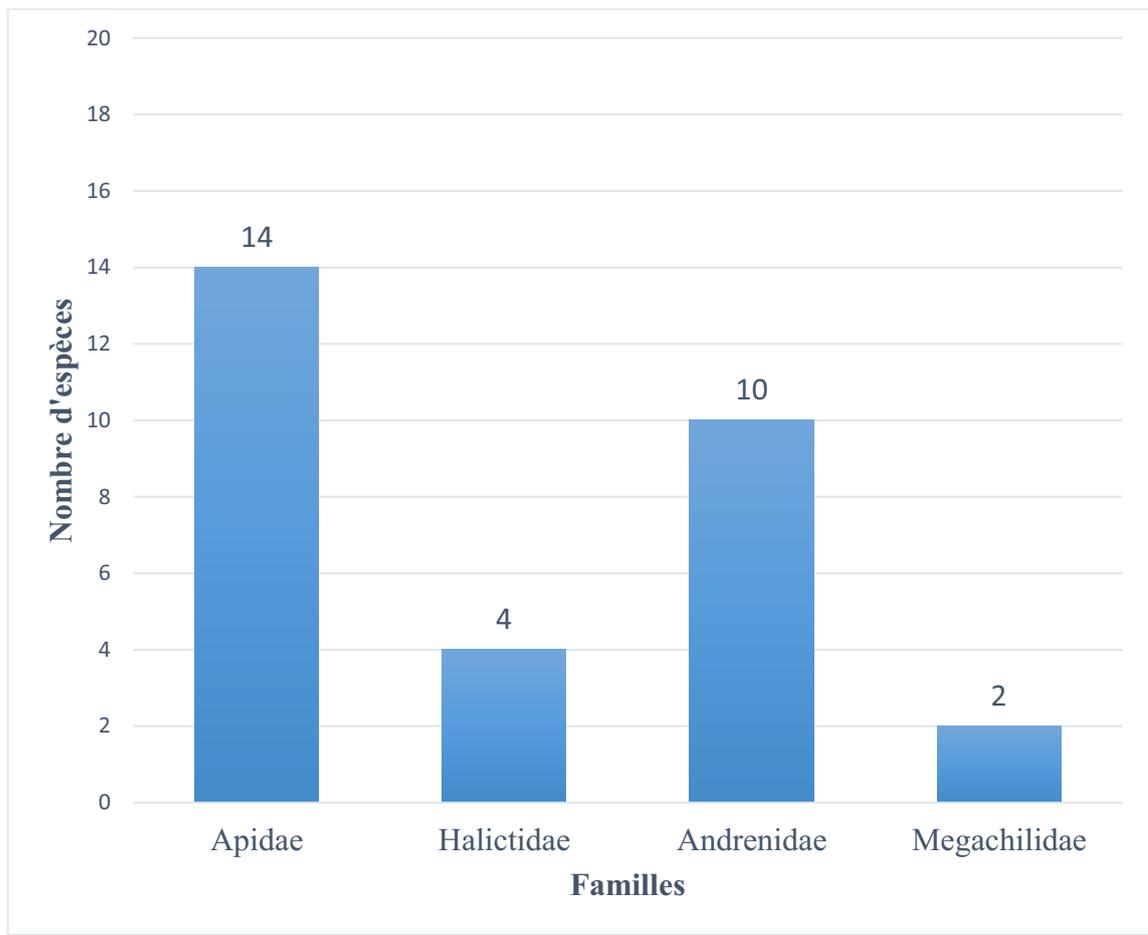


Figure 17: Distribution du nombre d'espèces par famille

Selon figure 18, la famille la plus diversifiée est celle des Apidae avec 14 espèces identifiées avec un pourcentage de 46,7% du total des espèces capturées, suivie de la famille des Andrenidae avec 10 espèces (33,3%). En troisième position ce sont les Halictidae avec 4 espèces. Tandis que la famille la moins riche en espèces est la famille des Megachilidae avec deux espèces.

1-4-Les principales espèces d'apoïdes caractérisant chaque famille

Chaque famille d'abeille est caractérisée par des espèces qui la compose, parmi ces espèces nous nous sommes basés sur les espèces les plus abondantes;

1-4-1- Famille des Andrenidae

La figure18 représente la composition de la famille des Andrenidae en espèces.

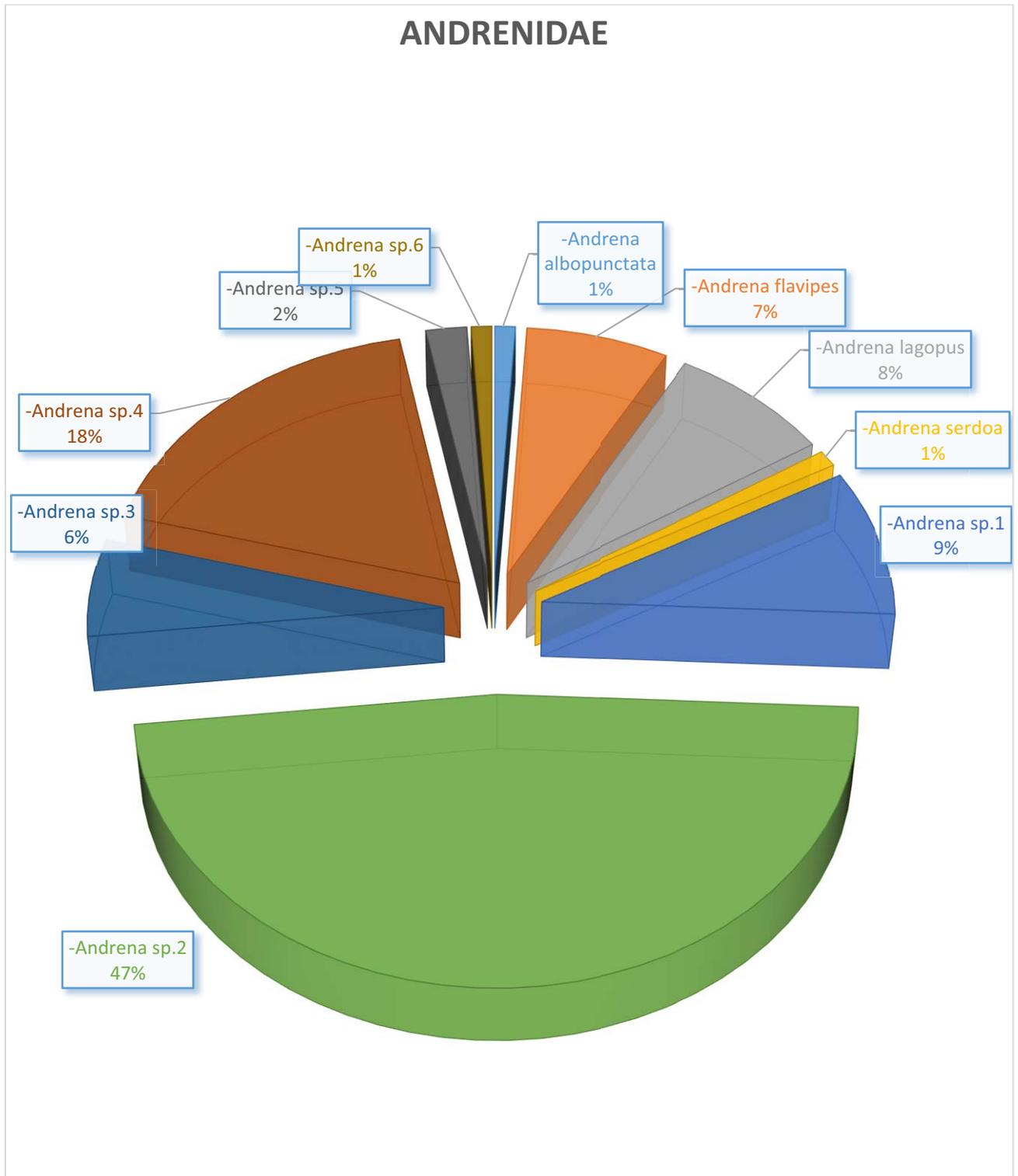


Figure 18 : Représentation de la composition de la famille des Andrenidae

Dans la figure 18, l'espèce la plus représentée de la famille des Andrenidae est *Andrena sp.2* avec 48 spécimens (47%) (Figure 19), et *Andrena sp.4* avec 18 spécimens (18%) (Figure 20). Alors que le reste des spécimens représentent faiblement cette famille, dont le nombre varie de 1 à 9 individus.



Figure 19 : *Andrena sp.2* (originale, 2016)



Figure 20 : *Andrena sp.4* (originale, 2016)

1-4-2- Famille des Apidae

Dans la figure 21 sont représentées les espèces de la famille des Apidae.

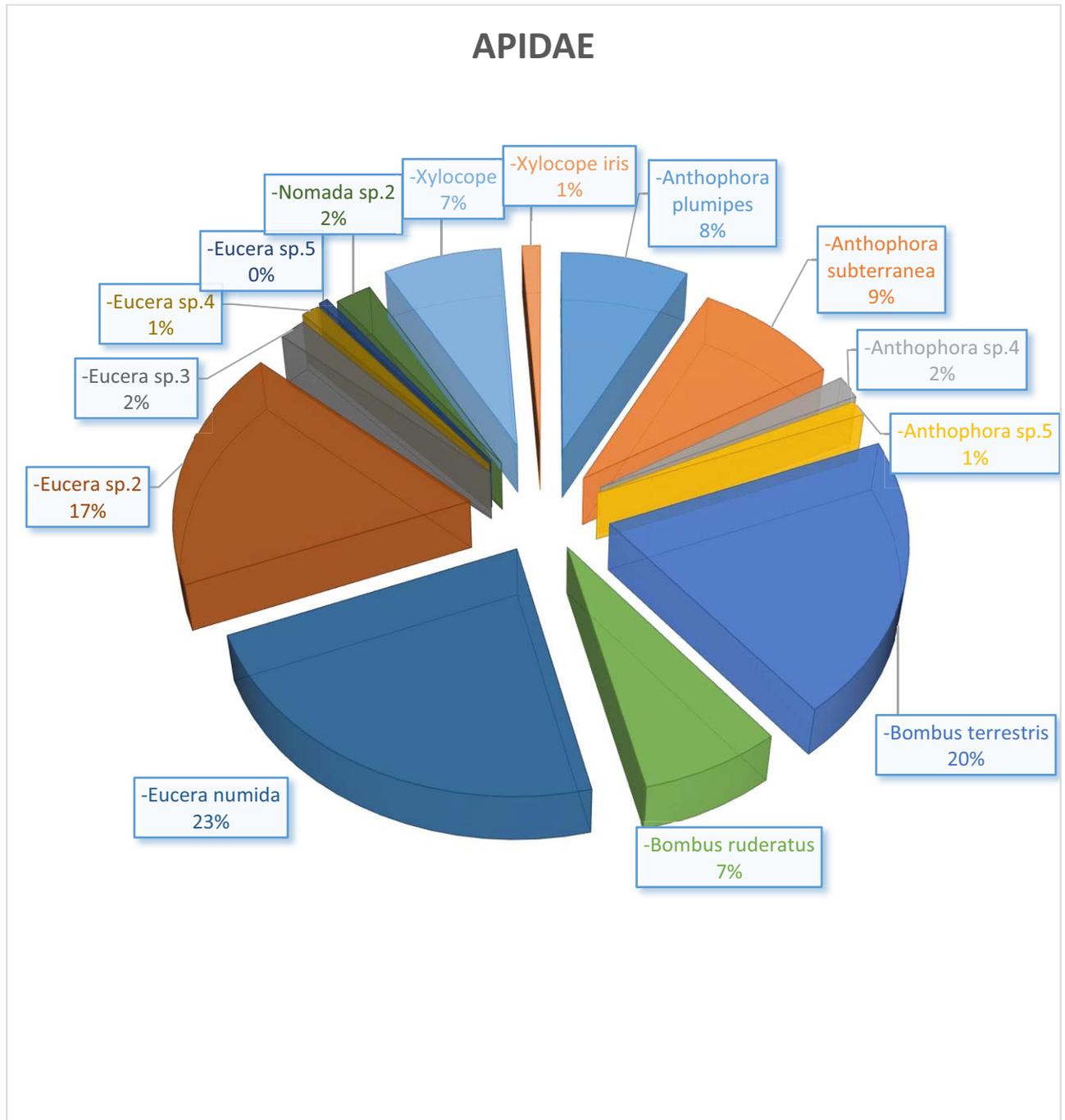


Figure 21 : représentation de la composition de la famille des Apidae

La famille des Apidae est la première famille représentative de notre inventaire. L'espèce la plus abondante des Apidae est *Eucera numida* avec 42 individus présents (23%) (Figure 22), s'ensuite *Bombus terrestris* avec 37 spécimens capturés (20%) (Figure 23). Et en troisième lieu nous avons *Eucera sp. 2* (Figure 24) avec 32 individus.



Figure 22 : *Eucera numida* (originale, 2016)



Figure 23 : *Bombus terrestris* (originale, 2016)



Figure 24 : *Eucera sp.2* (originale, 2016)

1-4-3- Famille des Halictidae

La composition de la famille des Halictidae est représentée par la figure 25

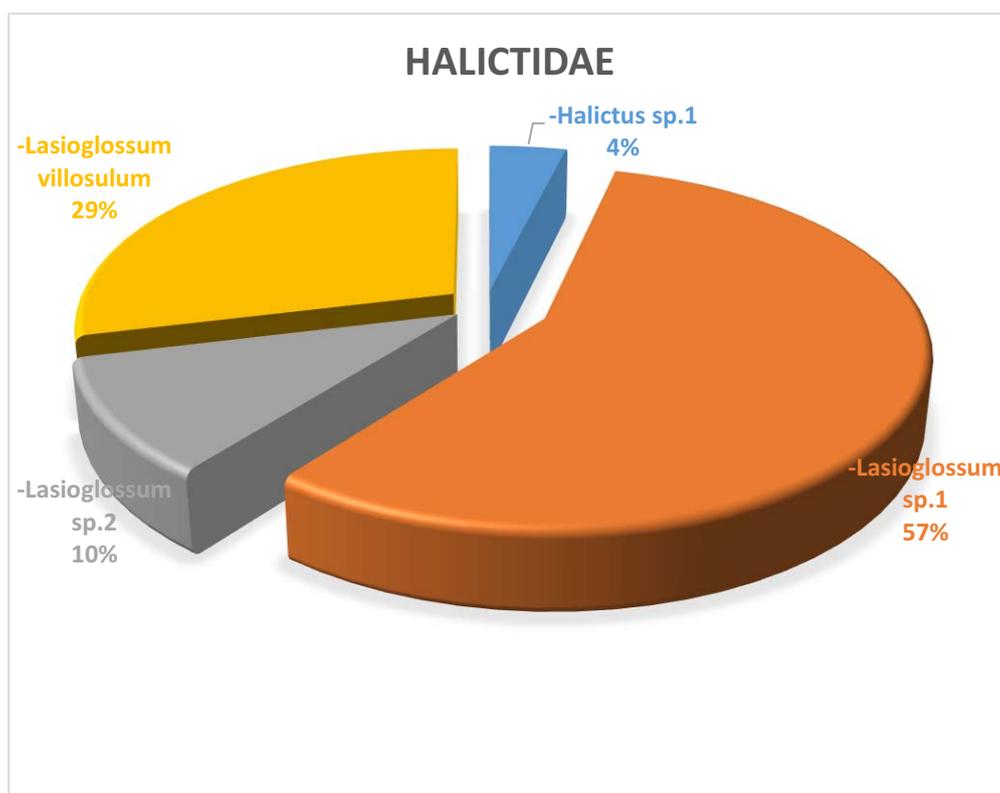


Figure 25: Représentation de la composition de la famille des Halictidae

La principale espèce en nombre d'individus capturée de la famille des Halictidae est *Lasioglossum sp.1* (Figure 26) qui représente plus de la moitié des abeilles capturées avec 59 spécimens (57%) s'ensuit *Lasioglossum villosulum* (Figure 27) avec 30 individus (29%).



Figure 26 : *Lasioglossum sp.1* (originale, 2016)



Figure 27 : *Lasioglossum villosulum* (originale, 2016)

1-4-4- Famille des Megachilidae

La famille des Mégachilidae est composée de deux espèces seulement, elles sont présentées dans la figure 28.

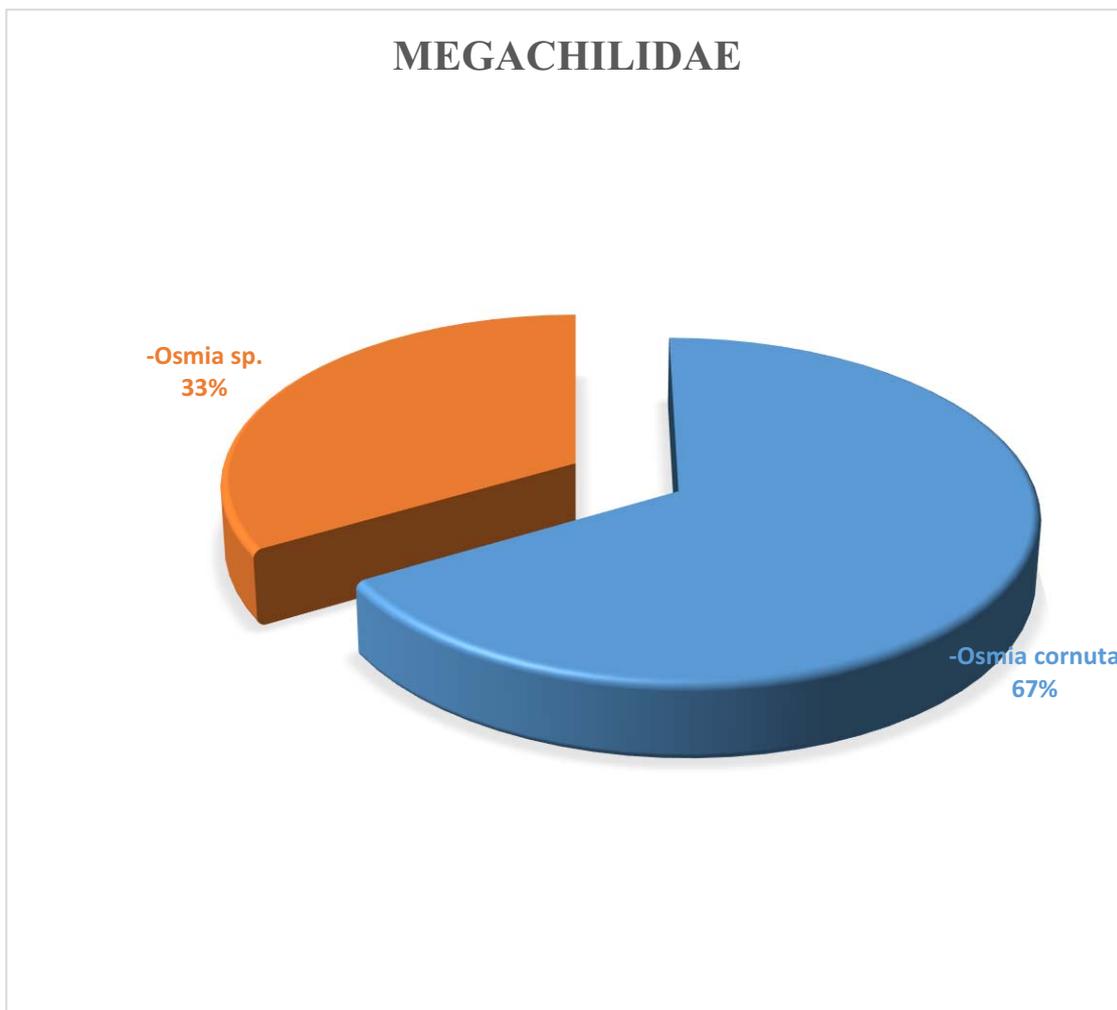


Figure 28: Représentation de la composition de la famille des Mégachilidae

La famille des Megachilidae est composée de 3 individus seulement groupées dans 2 taxons. La première espèce est *Osmia cornuta* (Figure 29) avec 2 individus et le deuxième est *osmia sp* (Figure 30)



Figure 29: *Osmia cornuta* (originale, 2016)



Figure 30 : *Osmia sp* (originale, 2016)

2-Exploitation des résultats obtenus par la qualité d'échantillonnages par les deux méthodes d'échantillonnages

Les valeurs de la qualité d'échantillonnages des espèces capturées à l'aide des deux méthodes d'échantillonnages (active et passive) sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Les valeurs de qualité d'échantillonnage des espèces capturées en fonction des deux méthodes d'échantillonnages (active et passive)

Méthode d'échantillonnage	Active	Passive
Qualité d'échantillonnage (Q)	0,6	0,4

Selon le tableau 4, les valeurs de la qualité d'échantillonnage pour les deux méthodes active et passive sont entre 0,4 et 0,6. La qualité de notre échantillonnage est jugée bonne puisque les valeurs sont comprises entre 0 et 1.

3-Exploitation des résultats par les indices écologiques

La diversité des abeilles sauvages est mesurée par deux catégories d'indices, les plus utilisés sont : les indices écologiques de composition et les indices écologiques de structure.

3-1- Indices écologiques de composition

Nous avons utilisés les indices écologiques suivants : richesse spécifique, abondance relative des espèces, la constance des espèces.

3-1-1-La richesse spécifique

La richesse en espèces de la station d'étude, par la méthode active et passive est représentée dans la figure 31



Figure 31: Nombres d'espèces pour la méthode active et la méthode passive

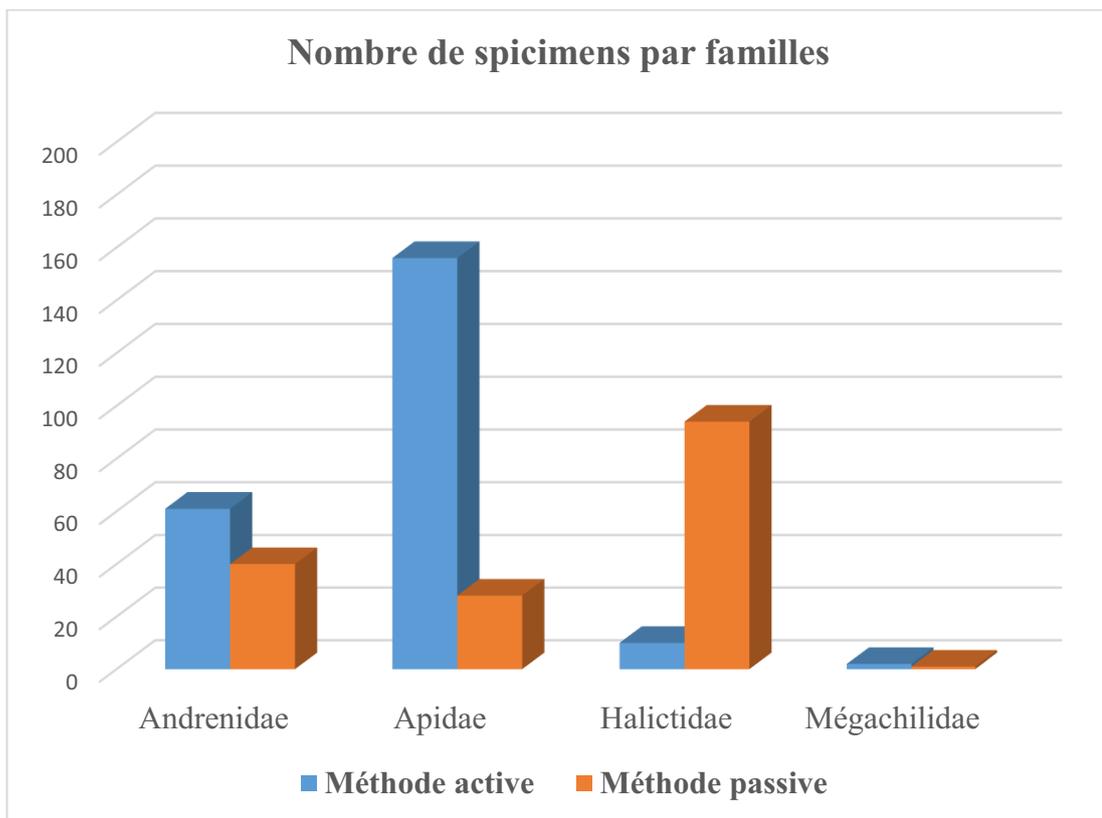


Figure 32 : Nombre de spécimens par familles pour la méthode active et la méthode passive

D'après les résultats présentés dans les figures 31 et 32 nous constatons que la station est riche en espèces. Le nombre d'espèces capturés est presque le même pour les deux méthodes, il est de 25 par la méthode directe et de 20 par la méthode indirecte. Tandis qu'un grand nombre de spécimen est enregistré par la méthode directe avec 229 contre 163 individus piégés dans les bassines 163.

3-1-2-Abondance relative des espèces

L'abondance ou la fréquence relative des espèces inventoriées pour les deux méthodes actives et passive sont présentées dans les figures 33 et 34

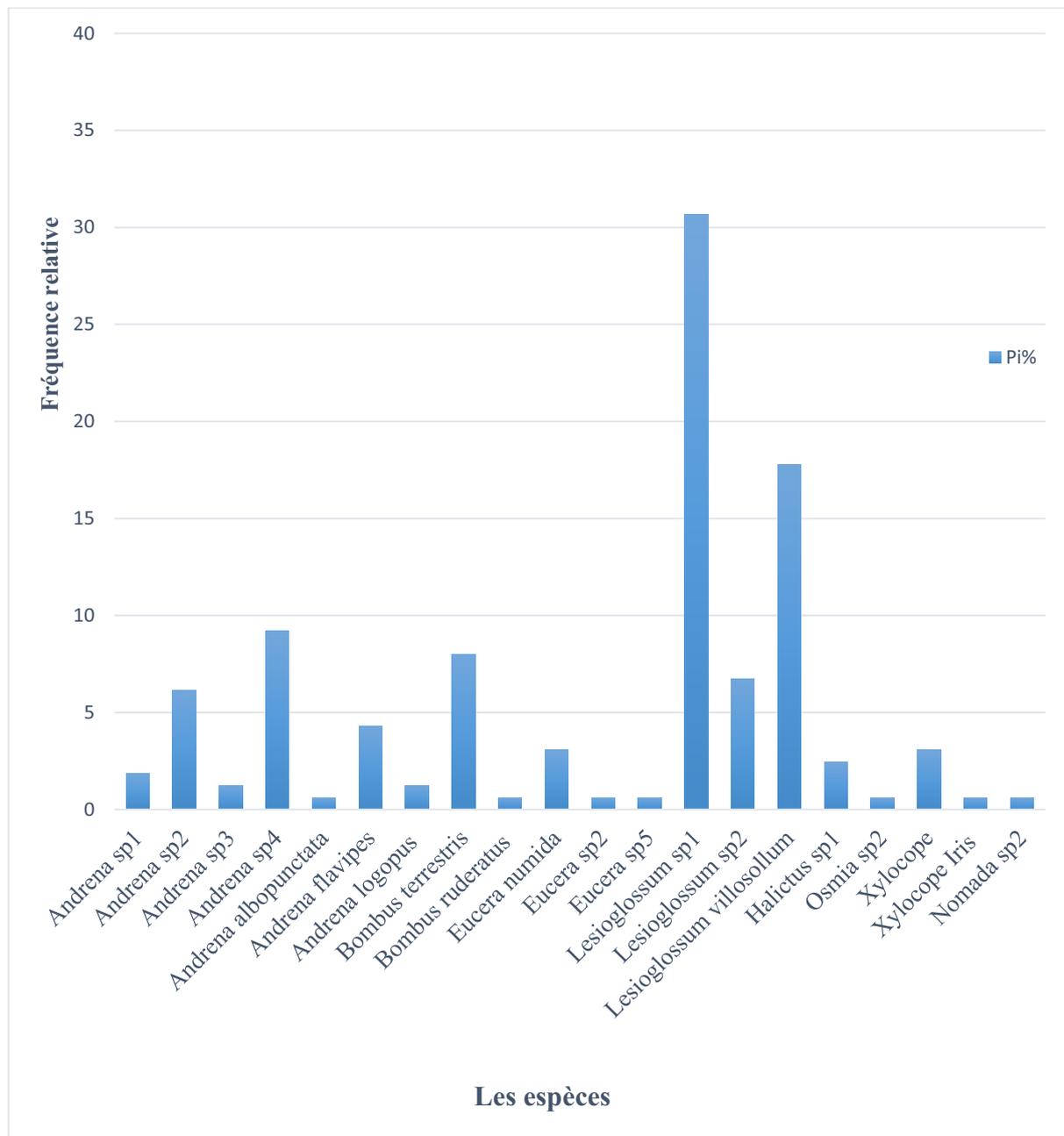


Figure 33: Fréquence relatives des espèces inventoriées pour la méthode indirecte

D'après la figure 33, nous constatons que les abeilles sauvages les plus abondantes pour la méthode indirecte sont respectivement : *Lesioglossum sp1* (30.67%), *L.villosolum* (17.79%), *Andrena sp4* (9.02%), *Bombus terrestris* (7.97%), *Lesioglossum sp2*(6.74%), *Andrena sp2*(6.13%), *Andrena flavipes* (4.29%), *Eucera numida*(3.06%), *Xylocopa* (3.06%). Ces espèces représentent à elles seules (88.73)% de la faune globale recensée. Les espèces fréquentes mais peu abondantes sont celles qui se trouvent dans plusieurs relevés mais qui ne sont pas abondantes telles que : *Halictus sp1*, *Andrena sp1*.

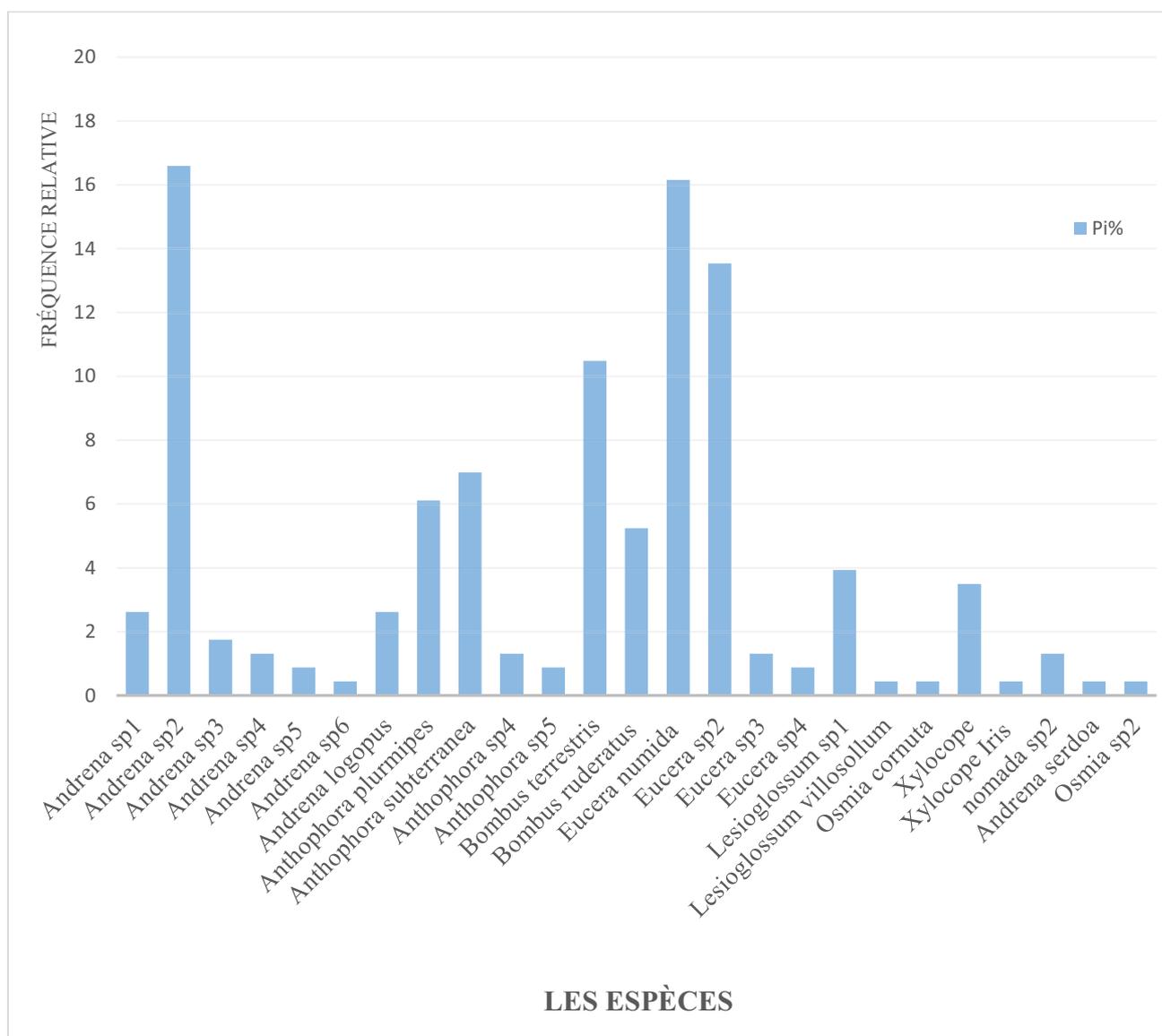


Figure 34 : Fréquence relative des espèces inventoriées pour la méthode active

La figure 34, nous relève que les abeilles sauvages les plus abondantes pour la méthode directe sont respectivement : *Andrena sp2* (16.59%), *Eucera numida* (16.15%), *Eucera sp2* (13.53%), *Bombus terrestris* (10.48%), *Anthophora subterranea* (6.98%), *Anthophora plumipes* (6.11), *Bombus ruderatus* (5.24), *Lesioglossum sp1* (3.93), *Xylocope* (3.49). Ces espèces représentent à elles seules 82.68% de la faune globale recensée. Les espèces fréquentes mais peu abondantes sont celles qui se trouvent dans plusieurs relevés, mais qui ne sont pas abondantes telles que : *Andrena logopus*, *Andrena sp1*, *Andrena sp3*, *Andrena sp4*, *Anthophora sp4*, *Eucera sp3*. Donc, on constate que les espèces les plus abondantes pour les deux méthodes sont : *Lasioglossum sp1*, *L.villosillum* et *Andrena sp2*, *Eucera numida* et les espèces rares sont : *Osmia sp.2* „*Nomada sp2*.

3-1-3-La constance ou fréquence d'occurrence des espèces

Les fréquences d'occurrences et de constances des espèces capturées sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 6 : La constance des espèces pour la méthode directe et indirecte

Nom de l'espèce	Illiltén			
	Active		Passive	
<i>Andrena albopunctata</i>	/	/	8,33	très accidentelle
<i>Andrena flavipes</i>	/	/	16,67	accidentelle
<i>Andrena lagopus</i>	26,67	accessoire	8,33	très accidentelle
<i>Andrena serdoa</i>	6,67	très accidentelles	/	/
<i>Andrena sp.1</i>	26,67	accessoire	16,67	accidentelle
<i>Andrena sp.2</i>	40	accessoire	33,33	accessoire
<i>Andrena sp.3</i>	33,33	accidentelle	8,33	très accidentelle
<i>Andrena sp.4</i>	13,33	accidentelle	16,67	accidentelle
<i>Andrena sp.5</i>	6,67	très accidentelles	/	/
<i>Andrena sp.6</i>	6,67	très accidentelles	/	/
<i>Halictus sp.1</i>	/	/	16,67	accidentelle
<i>Lasioglossum sp.1</i>	26,67	accessoire	50	constante
<i>Lasioglossum sp.2</i>	/	/	33,33	accessoire
<i>Lasioglossum villosolum</i>	6,67	très accidentelles	/	/
<i>Anthophora plumipes</i>	40	accessoire	/	/

<i>Anthophora subterranea</i>	46,67	accessoire	/	/
<i>Anthophora sp.4</i>	13,33	accidentelle	/	/
<i>Anthophora sp.5</i>	6,67	très accidentelles	/	/
<i>Bombus terrestris</i>	40	accessoire	66,67	constante
<i>Bombus ruderatus</i>	20	accessoire	8,33	très accidentelle
<i>Eucera numida</i>	26,67	accessoire	25	accessoire
<i>Eucera sp.2</i>	13,33	accidentelle	8,33	très accidentelle
<i>Eucera sp.3</i>	13,33	accidentelle	/	/
<i>Eucera sp.4</i>	6,67	très accidentelles	/	/
<i>Eucera sp.5</i>	/	/	8,33	très accidentelle
<i>Nomada sp.2</i>	6,67	très accidentelles	8,33	très accidentelle
<i>Xylocope</i>	20	accessoire	25	accessoire
<i>Xylocope Iris</i>	6,67	très accidentelles	8,33	très accidentelle
<i>Osmia cornuta</i>	6,67	très accidentelles	/	/
<i>Osmia sp.2</i>	6,67	très accidentelles	8,33	très accidentelle

Le tableau, nous relève que pour la méthode directe, 10 espèces accessoires et très accidentelles, 5 espèces accidentellement sont recensés. La méthode indirecte nous a montré 4 espèces accessoires et accidentelles, 9 espèces sont très accidentelles, tandis qu'on a remarqué l'existence de deux espèces constantes, qui sont absentes dans la méthode directe.

3-2-Indices écologiques de structures

Les indices écologiques utilisés pour présenter l'aspect qualitatif de l'entomofaune sont : diversité spécifique de Shannon-Weaver, l'indice de concentration et l'équirépartition, qui sont cités dans le tableau suivant.

Tableau 7 : Indices de diversité basés sur le nombre de spécimens (Nind) et le nombre de données (Occ) (2016).

Méthode	Indirecte	Directe
Indices écologiques		
Indice de Schannon-Weaver basé sur les spécimens (H') (bits)	3.29 bits	3.76bits
Indice de diversité maximale (H' max) (bits)	4.32 bits	4.64bits
Indice d'équirépartition (E)	0.76	0.81

3-2-1-L'indice de la diversité spécifique de Shannon-Weaver (H')

Il quantifie la composition des espèces en fonction de leurs abondances relatives. Les résultats obtenus montrent que cet indice (H') est basé sur le nombre de spécimens (Nind), il vaut 3.29 bits pour la méthode indirecte (tableau 4) et vaut 3.76 bits pour la méthode directe. Cet indice se rapproche de la diversité maximale (H'max) qui est de 4.32 bits pour la première méthode et de 4.64 bits pour la méthode directe. Ces résultats nous indiquent que la communauté d'abeilles est très diversifiée et que la richesse spécifique est importante.

3-2-2-L'équirépartition (E)

Elle est de 0.76 pour la méthode indirecte et de 0.81 pour la méthode directe. Les deux valeurs tendent vers 1. Ceci veut dire la population d'abeille pour les deux méthodes est équilibrée.

4- Phénologie des espèces d'abeilles

Selon nos observations, la phénologie des espèces d'abeilles rencontrées dans notre région d'études pour l'année 2016 entre Février et Juillet est représentée dans les figures suivantes :

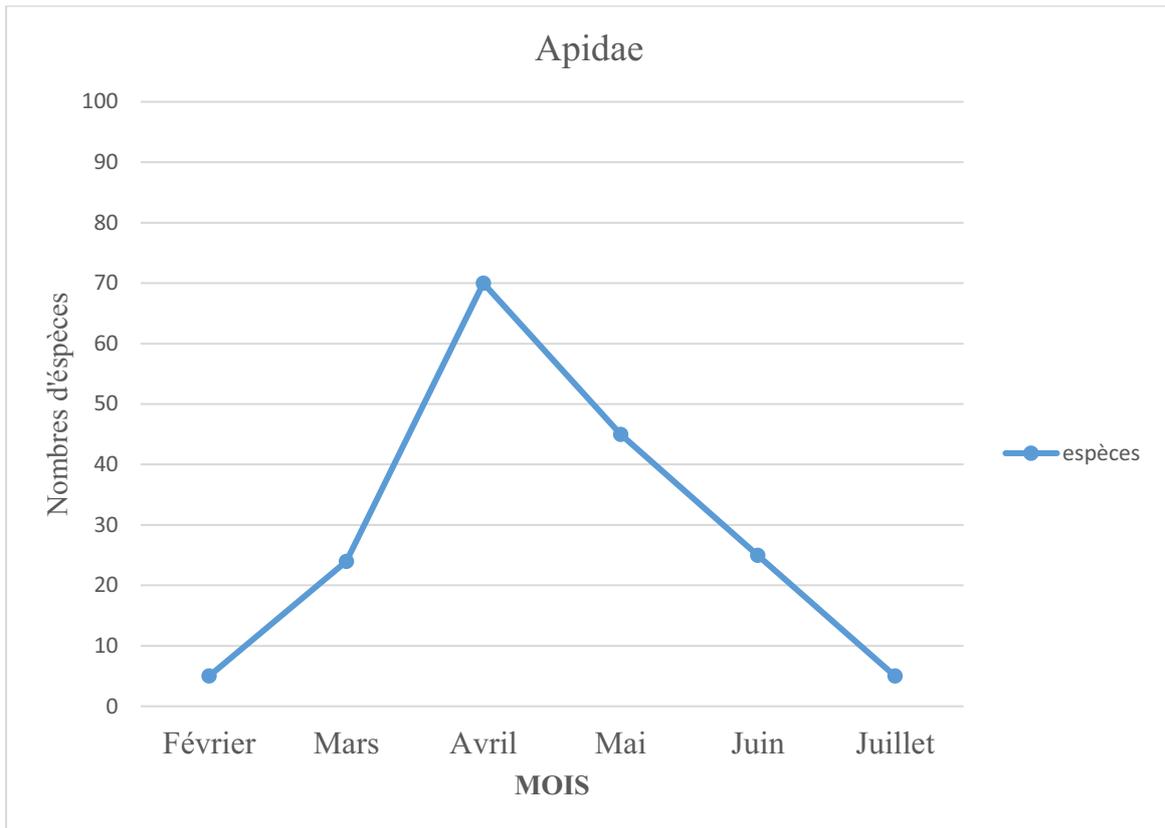


Figure 35 : La phénologie des Apidae

Selon la figure 35, les Apidae volent dès le mois de Février jusqu’au mois de Juillet. Les individus atteignent leur maximum d’abondance en Avril et diminue progressivement pour s’annuler au mois de Juillet.

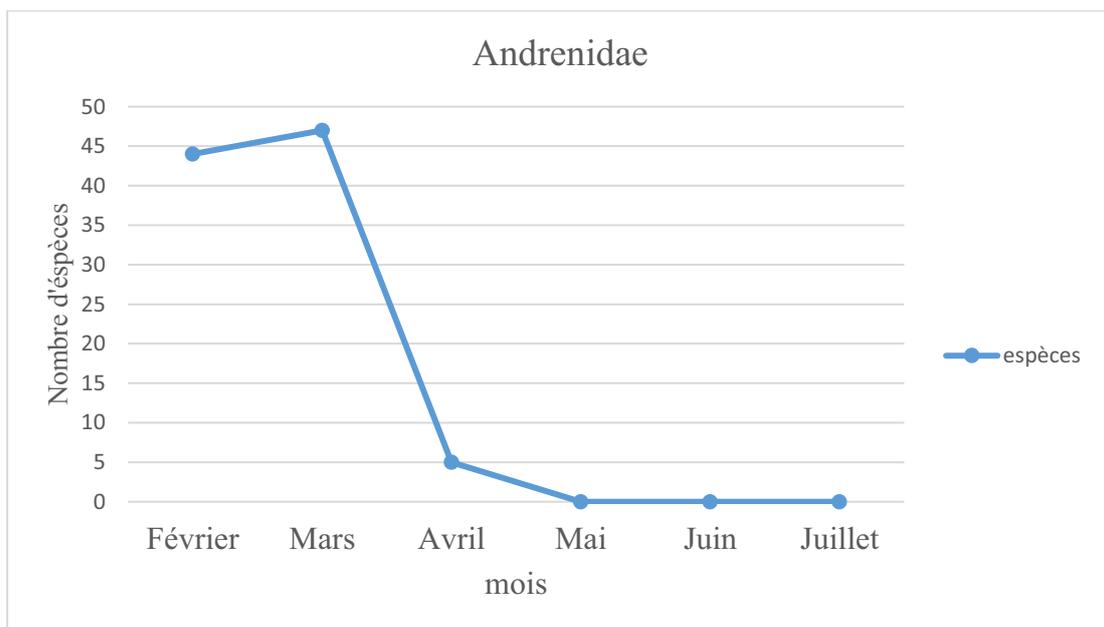


Figure 36 : La phénologie des Andrenidae

Les premiers vols des Andrenidae commencent en mois de Février, le pic d'abondance des individus présents est atteint en mois de Mars. Une régression d'effectif est remarquable à partir du mois de Mars pour disparaître totalement à partir du mois de Mai.

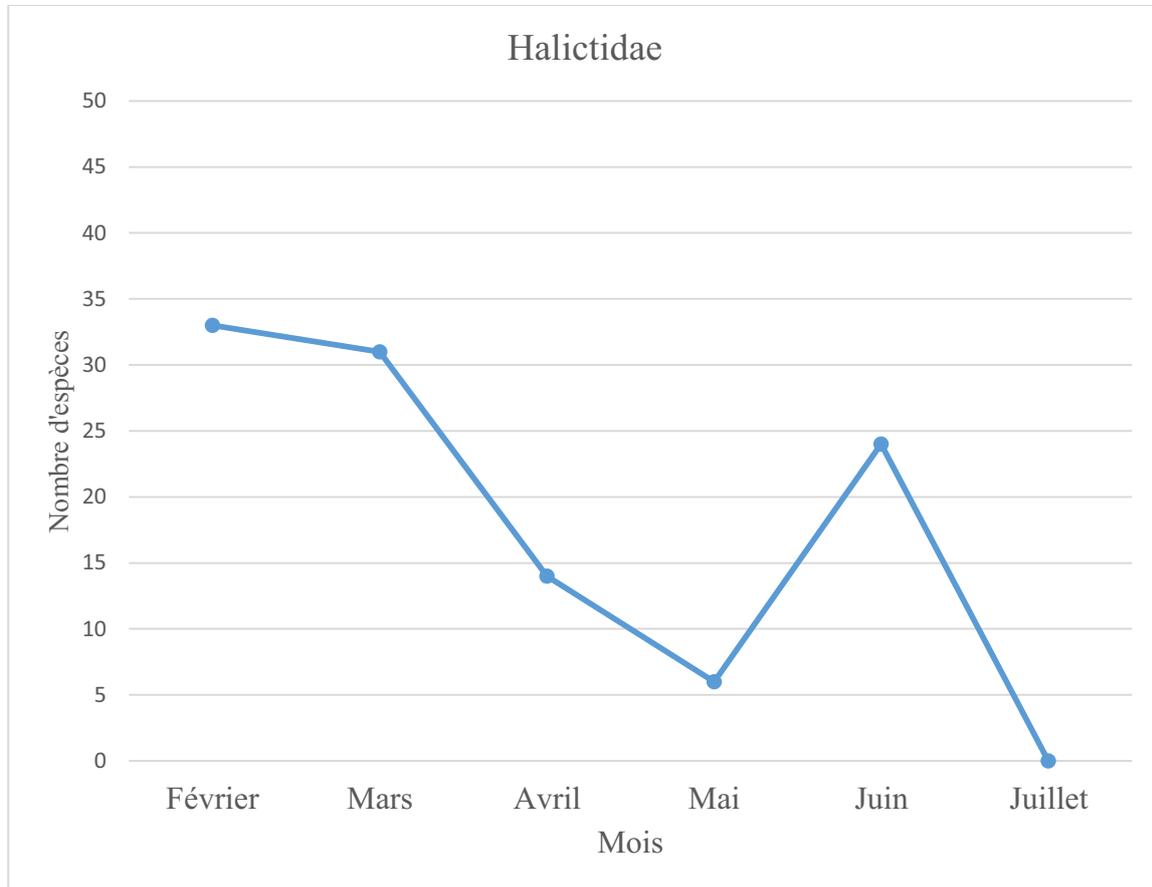


Figure 37 : La phénologie des Halictidae

D'après nos résultats présentés dans la figure 37, Les Halictidae fluctuent d'une manière continue tout au long de la période de prospection. Le premier pic d'abondance d'effectif est noté au mois de Mars, il décroît en mai et augmente à nouveau en juin. Un deuxième pic d'abondance est atteint en juin, leur nombre décroît rapidement pour disparaître au mois de Juillet.

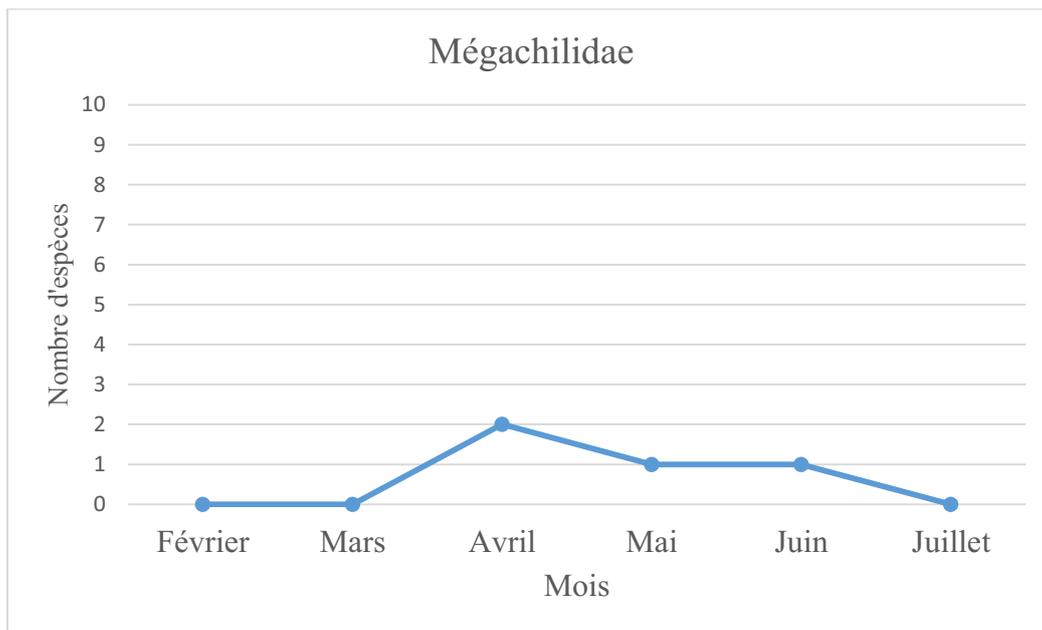


Figure 38 : La phénologie des Megachilidae

Pour la famille des Megachilidae, nous avons répertoriés trois spécimens appartenant à deux genres *Osmia cornuta* et *Osmia sp.* Ces abeilles ont été capturées dans différentes périodes. La première espèce est capturée en moi d'Avril et les autres ont été rencontrées en mois Mai et Juin.

Discussion

La faune d'abeilles sauvages recensées durant la période allant du mois de Février jusqu'au mois de Juillet de l'année 2016, comprend 392 spécimens réparties sur 30 espèces.

La qualité d'échantillonnage est jugée bonne car les valeurs varient entre 0,4 et 0,6 pour les deux méthodes d'échantillonnages utilisés, avec 11 espèces au rang spécifique.

Les quatre familles d'abeilles mentionnées dans ce travail sont : les Andrenidae, les Halictidae, les Megachilidae et les Apidae. Elles sont les mêmes que celles signalées par AOUAR (2009) dans la région de Tizi-Ouzou à l'exception de la famille des Colletidae. Ces quatre familles sont également citées dans d'autres études faites dans différentes régions de l'Algérie, notamment celles de BENDAIFLLAH *et al.* (2015), dans la région du centre d'Algérie (Blida, Alger, Boumerdès et Chlef). Les Colletidae n'apparaissent pas dans notre inventaire. Pourtant les travaux d'AOUAR (2009) et IKHELEF (2015) ont signalées leur présence dans la région de Tizi-Ouzou.

Les Mellitidae ne sont pas recensées dans la station d'Illilten, les mêmes constatations ont été faites par AOUAR (2009). Par contre, LOUADI *et al.* (2008) confirment l'existence

de 9 espèces appartenant à la famille des Mellitidae dans la région du Nord-est Algérien. D'un autre côté, cette famille est selon BENDIFALLAH *et al.* (2012, 2015) absente dans les régions Nord-Ouest d'Algérie (Blida, Alger, Boumerdès et Chlef) et dans le Sahara (Biskra). Il semble que les individus de cette famille sont extrêmement rares en Algérie. Selon MICHEZ (2002), la famille des Mellitidae contient un très faible nombre d'espèce mal connues.

La famille la plus représentative et la plus diversifiée de notre inventaire est celle des Apidae elle représente à elle seule 46.9% de la faune globale. Cette famille contient 184 individus et 14 espèces. La famille des Halictidae vient en deuxième position avec 104 spécimens et 4 taxons. AOUAR (2009) a constaté que les deux familles les plus représentatives à Beni -Doula sont les Apidae et les Halictidae pour les basses altitudes sont les Apidae et les Mégachilidae. Selon IKHELEF (2015) les Andrenidae et les Halictidae sont les plus représentées en basse altitude, les mêmes résultats sont confirmés par KORICHI (2015).

Par contre la famille la plus rare de notre inventaire est celle des Megachilidae avec 3 individus seulement appartenant à deux espèces. Cette famille selon IKHLEF (2015) contient des espèces dont la densité est importante durant la période chaude de l'année, cela peut être expliqué par leur préférence aux conditions climatiques. Pourtant ces espèces sont très diversifiées dans les moyennes et basses altitudes (AOUAR, 2009) (IKHLEF, 2015).

Selon les dernières recherches sur le nombre réel des abeilles sauvages, dans différentes régions d'Algérie, révèlent la présence d'une faune très diversifiée. Dans la station d'Illilten, notre inventaire a révélé l'existence de 30 espèces, loin du nombre d'espèces répertoriées à haute altitude (Beni-Douala) par AOUAR (2009) qui dénombre 42 espèces. En basse altitude, IKHELEF(2015) a noté 104 espèces, et KORAICHI(2015) a recensé 110 espèces

Plusieurs espèces répertoriées dans le présent travail sont également recensées par AOUAR (2009) sur une station d'échantillonnage qui se situe à Beni-douala sur une altitude de 800m, similaire à notre station d'étude qui se trouve également en altitude de 972m. Parmi ces espèces: *Lasioglossum villosulum* appartenant à la famille des Halictidae. *Andrena Serdoa*, *A. flavipes*, *A. lagopus* et *A. albopunctata* appartenant à la famille des Andrenidae. En ce qui concerne la famille des Apidae, nous remarquons la présence de *Anthophora plumipes* et *subterranea*, *Eucera numida*, *Xylocope* et *Bombus terrestris*. Enfin, pour les Megachilidae, nous avons identifié des individus du genre *Osmia*.

Selon nos observations, les espèces qui sont très abondantes sont : *Lasioglossum sp1* avec 59 individus, puis *Andrena sp2* avec 48 individus et *Eucera numida* avec 42 spécimens. Le genre *Bombus*, notamment *Bombus terrestris*, est également très abondant dans la station d'étude avec 37 individus capturés et *B. ruderatus* avec 13 spécimens rencontrés. Les bourdons peuvent vivre à de très basses températures dans les régions froides et en altitude grâce à leur pilosité très dense. Ils sont observés depuis le niveau de la mer jusqu'aux altitudes atteignant 4250m dans l'Himalaya (MC GREGOR, 1976). Nos observations sont de mêmes que ceux qui ont été faites par AOUAR (2009) qui confirme la présence de 84 spécimens de *Bombus* à haute altitude (Béni-Douala). Selon les constatations de IKHELEF (2015), les *Bombus* sont très abondants sur une altitude moyenne que sur les basses altitudes. Ceci signifie que ce genre (*Bombus*) a une préférence remarquable pour les régions à climat relativement fais.

Les espèces *Osmia sp2*, *Osmia cornuta* et *Andrena albopunctata* ont une aire de répartition limitées en altitude, ceci a été également confirmé par les résultats de AOUAR (2009) dans la région de Béni-Douala. Ces espèces ont une tolérance pour les températures élevées, ce qui signifie aussi leur préférence aux basses altitudes. Ces résultats nous permettent de déduire que l'abondance ou la rareté de ces espèces citées bien avant est en fonction des facteurs climatiques qui règnent en altitude (températures basse, la neige, le vent). Aussi nous avons remarqué que l'intensité du vent est vraiment forte certaines espèces se cachent à l'intérieur des fleurs (coquelicot), et d'autres comme les *Bombus* résistent aux températures hivernale et estivales. Le vent est un facteur qui affecte le développement des végétaux notamment lorsqu'il souffle au moment de la floraison. Il intervient sur le comportement des abeilles en réduisant leur activité de récolte de nectar. Un vent dépassant 30 km/h réduit considérablement l'activité des abeilles (PESSON et LOUVEAUX, 1984).

En ce qui concerne le nombre d'individus recensés dans notre région d'étude, nous avons les Apidae qui sont les plus représentatifs (185 individus). Les Halictidae sont en deuxième position (104 individus). Les Andrenidae viennent en troisième position (101 spécimens). Megachilidae se présentent que par 3 individus. Les études précédentes faites à Tizi-Ouzou par AOUAR (2009), IKHELEF (2015) et KORIACHI (2015).

L'indice de la diversité spécifique de Shannon-Weaver (H') basé sur le nombre d'individus, est de 3.29-3.75 bits pour les deux méthodes d'échantillonnage. Cet indice se rapproche clairement de la diversité maximale ($H' = 4.32-4.64$ bits), cette analyse nous indique que les populations d'abeilles sauvages présentes sont diversifiées, car elles sont représentatives par 30 espèces capturées. Les résultats obtenus IKHELEF (2015), indique que $H' = 5.14$ bits pas

loin de la diversité maximal $H' = 6,2$ bits. Ces résultats sont proches de ceux obtenus dans la présente étude. D'autre part, l'équitabilité ou l'équirépartition vaut 0,8 (proche de 1) c'est presque la même dans toutes les études faite à Tizi-Ouzou. Ceci signifie que chacune des espèces est représentées par un nombre semblable d'individus.

Pour la constance ou fréquence d'occurrence des espèces pour chaque méthode, nous avons des espèces accessoires, accidentelles et très accidentelles, nous avons noté que deux espèces constantes par la méthode passive nous déduisons donc que le vol des abeilles varie selon le climat de la région et aussi selon la disponibilité alimentaire.

En effet nous avons enregistré que deux espèces constante par la méthode passive ce que peut être expliqué par l'attraction des abeilles à l'eau, et la période du vol qui peut être varie selon la floraison, les températures basses à haute altitude et certaines périodes de la journée. Selon JACOB-REMACLE (1989) l'activité de butinage des abeilles est influencée par la disponibilité des ressources alimentaires comme le nectar et le pollen.

Concernant la phénologie des apoïdes, la plupart des espèces d'abeilles observées sont très représentées durant trois mois de la saison printanière (Mars, Avril et Mai). Ceci peut s'expliquer par la floraison de plusieurs espèces végétales et par l'adoucissement du climat au printemps. Les individus de la famille des Andrenidae sont plus nombreux durant les premiers mois de prospection. Cette famille contient plusieurs espèces qui volent à des températures relativement basses. Leur abondance maximale est donc notée au mois de Mars. Les Apidae sont les plus nombreux dans la présente étude, leur pic d'abondance est signalé en mois d'Avril avec 70 espèces capturées. Les Halictidae ont le vol plus ou moins constant durant les mois de prospections. Ce qui explique que cette famille renferme des espèces hivernales, printanières et estivales. En effet, les individus de la famille des Halictidae montrent un pic d'abondance à deux reprises dans l'année, l'un se manifeste en mois de Février (34 espèces) et le deuxième en mois de Mai (24 espèces). Les Megachilidae sont plutôt des espèces de la période chaude. En effet, elles ne sont rencontrées qu'à partir du mois d'Avril, et leur abondance maximale est notée dans le même mois.

Conclusion

Conclusion et perspectives

L'étude menée au cours de l'année 2016 dans la région d'Illilten, nous a permis de mettre en évidence l'existence de 30 espèces et 392 individus, réparties sur quatre familles à savoir les Andrenidae, les Halictidae, les Megachilidae et les Apidae.

La faune Apoidienne recensée dans la présente étude est très diversifiée, celle-ci est due à l'hétérogénéité du milieu, puisque les différents indices de diversité l'ont montré, et le peuplement est en équilibre.

Il ressort de nos résultats, que les Apidae (14 taxons) constituent la famille la plus diversifiée et au même temps la plus abondante avec 184 spécimens. Les Andrenidae et les Halictidae forment également des familles importantes. Quand aux Megachilidae est la moins représentée avec seulement 3 spécimens appartenant à 2 espèces.

Les Andrenidae sont largement représentés par le genre *Andrena* (10 espèces). La famille des Apidae (14 espèces) est dominée par le genre *Eucera* avec 5 espèces, les Halictidae par le genre *Lasioglossum* (4 espèces), les Megachilidae par seulement deux espèces du genre *Osmia*.

Les valeurs de la constance des espèces capturées par la méthode directe avec le filet sont: 10 espèces accessoires et 10 espèces accidentelles. Alors que pour la méthode passive, nous avons enregistré l'existence de 4 espèces accessoires et 4 espèces accidentelles. et 9 espèces très accidentelles seulement 2 espèce constante.

En ce qui concerne la phénologie des abeilles, en général, l'activité des différentes espèces recensées se caractérise par de courte période de butinage synchronisées avec la période des plantes spontanées au printemps. Nous avons constaté que certaines espèces sont plus précoces que d'autres, c'est le cas du genre *Bombus* et les *Andrena* dont les individus sont les premiers à faire leur apparition dès le mois de février. Alors que les Megachilidae n'apparaissent qu'en juin.

Afin de mieux connaître la biodiversité de la faune Apoidienne en Algérie et plus précisément en Kabylie, il serait très intéressant d'élargir les études sur les abeilles sauvages vers d'autres régions pour enrichir d'avantage la faune Apoidienne.

Chaque un de nous peut aider les abeilles sauvages dans notre environnement, le soutien actif de tous et chacun est en effet nécessaire à la conservation de notre patrimoine vivant que ce soit au milieu naturel, talus, des bords de chemin et les jardins, qui constituent un terrain d'action préféré pour les abeilles sauvages.

Conclusion et perspectives

Nous pouvons en effet, leur offrir une flore appropriée et abondante en préservons les sites de nidifications existant déjà et créer de nouveau, limiter l'utilisation des produits phytosanitaires surtout pendant la période de floraison car leur impact est plus néfaste sur les abeilles sauvages que domestiques, ou bien utiliser des produits non dangereux pour les pollinisateurs et les appliquer en dehors des heures de butinage.

Conclusion et perspectives

Références bibliographiques

Références bibliographiques#

1. **ALFKEN J.D., 1914** - Beitrag zur kenntnis der bienenfauna von Algerien. *Mémoire de la Société Entomologique de Belgique*,6p.
2. **AOUAR-SADLI M., 2009**- Systématique, éco-éthologie des abeilles (Hymenoptera : Apoidea) et leurs relations avec la culture de fève (*Vicia faba* L.) sur champ dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse de doctorat, Université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques,7-44p.
3. **BENOIST R., 1949** - Hyménoptères récoltés par une mission Suisse au Maroc (1947). Apoidea, Genre *Andrena*. *Bulletin Société Naturelle du Maroc*, 6p.
4. **BENOIST R., 1950a** - Apides recueillis par MM.L. Bertrand et J. Panouze dans le sud Marocain en 1947. *Bulletin Société Naturelle du Maroc*, 6p.
5. **BENOIST R., 1961** - Hyménoptères Apides recueillis au Hoggar par A. Giordani Soika. *Bolletino del Museo Civico di Storia Naturale*, Venezia,6p.
6. **BENDIFALLAH L., DOUMANDJI S. E., LOUADI K., ISERBYT S., 2012**- Geographical variation in diversity of pollinator bees at natural ecosystem (Algeria). *International Journal of Science and Advanced Technology* (ISSN 2221-8386) Volume 2 ,6-44p
7. **DAJOZ R.,1985**-precis d'écologie 5^{ème} édition, paris ,22p.
8. **DAJOZ R., 2006**- Précis d'Ecologie. Ed. DUNOD. 8^{ème} édition,9p.
9. **DUSMET Y ALONSO J.M., 1928** - Algunas *Eucera* y *Tetralonia* del norte de Africa (Hymenoptera, Apoidea) *EOS*,6p.
10. **EATON A. E., MORICE F. D, MORICE R.V.D et SAUNDERS E., 1908**- Hyménoptera aculeata collected in Algeria. *Transaction of the Royal Entomological Society of london*,7p.
11. **ENGEL S.M., 2001**- A monograph of the baltic amber bees and evolution of the apoidea (Hymenoptera). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 3p.
12. **GOOGLE EARTH2016 ,2016**.Photography par satellite de la région de Tizi-Ouzou,8-15p.
13. **GRASSE P., 1968**-Traité de Zoologie, Insectes supérieurs et Hémiptéroïdes.Ed.Masson et Cie, Paris, T.X, fase.2, 9-13p.

Références bibliographiques#

14. **GUIGLIA D., 1942** - Gli imenotteri della Libia (Sphecidae, Pompilidae, Scoliidae, Vespidae, Apidae). *Annali del Museo Libico Di Storia Naturale*,6p.
15. **JACOB-REMACLE A., 1989 B** - Relations plantes-abeilles solitaires en milieu urbain l'exemple de la ville de Liège. *Comptes rendus du Symposium « Invertébrés » de Belgique* ,8-46p.
16. **JACOB-REMACLE A., 1990** - *Abeilles sauvages et pollinisation*. Unité de Zoologie générale et appliquée, Faculté des sciences agronomique de Gembloux, 4-5p.
17. **JACOB-REMACLE A., 1992-** Les abeilles solitaires: des insectes pollinisateurs peu connus. *Insectes*,1P
18. **LOUADI K., 1999B** - Contribution à la connaissance des genres *Halictus* et *Lasioglossum* de la région de Constantine (Algérie) (Hymenoptera, Apoidea, Halictidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France*,6p.
19. **LOUADI K. ET DOUMANDJI S., 1998a** - Diversité et activité de butinage des abeilles (*Hymenoptera :Apoidea*) dans une pelouse à Thérophytes de Constantine (Algérie). *The Canadian Entomologist*,6p.
20. **LOUADI K. ET DOUMANDJI S., 1998b** - Note d'information sur l'activité des abeilles (domestiques et sauvages) et l'influence des facteurs climatiques sur les populations. *Sciences et Technologie, Université Mantouri de Constantine*,6-7p.
21. **LOUADI K., BENACHOUR K. ET BERCHI S., 2007A.** - floral visitation patterns during spring in, constantine, algeria. *african entomology*,7p.
22. **LOUADI K., MAGHNI N., BENACHOUR K., BERCHI S., AGUIB S. ET MIHOUBI I., 2007b** - presence de *dasypoda maura* perez, 1895 (hym., apoidea, melittidae. *bulletin de la societe entomologique de France*,7p
23. **LOUVEAUX J., 1980-**Les abeilles et leurs élevage. Ed. Hachette, Paris,9p.
24. **LE CONTE Y., 2002-** L'abeille dans la classification des insectes. *Abeilles & Fleurs*, N°628.,3p.
25. **LEPELETIER A., 1841** - *Histoire naturelle des insectes. Hyménoptères. Tome second*. Librairie encyclopédique de Roret, Paris,6-7p.
26. **LUCAS H., 1849** - Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842. *Sciences physiques, Zoologie IV*. Paris : Imprimerie Nationale,6p.

Références bibliographiques#

27. **MC GREGOR S.E., 1976** - *Insect pollination of cultivated plants*. Agricultural Handbook n° 496, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, 45p.
28. **MEDDOUR R., 2010**- Bioclimatologie, Phytogéographie et Phytosociologie en Algérie, exemple des groupements forestiers et préforestiers de la Kabylie Djurdjuréenne. Thèse de doctorat en Agronomie, 14p.
29. **MELO G.A.R. et GONÇALVES R.B., 2005**- Higher-level bee classifications (Hymenoptera, Apoidea, Apidae sensu lato). *Revista Brasileira de Zoologia*, 3p.
30. **MICHENER C.D., 1964** - Evolution of the nest of bees. *American Zoology*, 4p
31. **MICHENER C.D., 1944** - Comparative external morphology, phylogeny and a classification of the bees (Hymenoptera). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 3-4p
32. **MICHENER C.D., 2007** - The hyménoptera of the world. 2^{eme} ed. The Johns Hopkins University Press Baltimore, 3-7p.
33. **MICHENER C.D et GRIMALDI D.A., 1988**- The oldest fossil bee: Apoid history, evolutionary stasis, and antiquity of social behavior. *Proceedings National Academy Sciences. USA*, 3p.
34. **MICHEZ D., 2002** - Monographie systématique, biogéographique et écologique des Melittidae (Hymenoptera, Apoidea) de l'Ancien Monde – Premières données et premières analyses. *Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gemblou*, 44p
35. **O'TOOLE ET RAW ., 2004** new planets around three G dwarfs , 4p
36. **PATINY S., 2003**- Phylogénie des espèces de *Clavipanurgus* Warncke, 1972 (Hymenoptera, Apoidea : Andrenidae). *Annales de la Société entomologique de France*, 3p.
37. **PAYETTE A., 2004**- Biodiversité et conservation des abeilles dans les bleuets. Insectarium de Montréal. Colloque sur le bleuet nain semi-cultivé Dolbeau-Mistassini MAPAQ et Club conseil bleuets, 1P
38. **PEREZ M.J., 1890** - Catalogue des mellifères du Sud-Ouest. *Actes de la Société Royale Belge d'Entomologie*, 6p.
39. **PESSON P AND LOUVEAUX J., 1984** - *Pollinisation et production végétale*. Ed. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, 5-46p.

Références bibliographiques#

40. **RASMONT P. et PARATA J.C., 2001-** Visite guidée... Hyménoptères du Limousin. Insectes,6p.
41. **RAMADE F., 1984 -** *Eléments d'écologie*. Ecologie fondamentale. Ed. Mc. Graw-Hill, Paris, 22p.
42. **RAMADE F., 2009-** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. 4^{eme} ed. DUNOD, Paris ,10-21p.
43. **SAUNDERS E., 1901 -** Hymenoptera Aculeata collected in Algeria. Part I - Heterogyna and Fossores to the end of Pompilidae. *Transactions of the Entomological Society of London*,3-6p.
44. **SAUNDERS E., 1908 -** Hymenoptera Aculeata collected in Algeria. Part II - Diptoptera, Fossores, 1905. Part III. Anthophila. *Transactions of the Entomological Society of London*, 6p.
45. **SCHULTHESS A., 1924 -** Contribution à la connaissance de la faune des Hyménoptères de l'Afrique du Nord. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*,6p.
46. **SELTZER P., 1946 -** le climat de l'algerie .ed. Imprimerie typo. Litho., alger,9-11p.
47. **SONET M. ET JACOB-REMACLE A., 1987 -** Pollinisation de la légumineuse fourragère *Hedysarum coronarium* L. en Tunisie. *Bulletin de la Recherche Agronomique de Gembloux*,6p.
48. **TERZO M. et RAMOST O., 2007 –** Abeilles sauvages, bourdons et autres insectes pollinisateurs. Les livrets de l'Agricultures n°14. Ministère de la Région wallonne Direction générale de l'Agriculture,1p
49. **VAISSIERE B., 2002-** Abeille et pollinisation. Le Courrier de la Nature. Spécial Abeilles,1P
50. **VERECKEN N., MICHEZ D., COLOMB P. & WOLLAST M., 2010-** Connaître et aider nos abeilles sauvages (1/4). L'homme et l'oiseau, 5p.

Annexes

Tableau 1 : Les valeurs des moyennes des températures, précipitation et humidité dans la région de Tizi-Ouzou et Illilten (Septembre 2015-Aout 2016)

	région	Mois											
		Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou
Températures	Tizi-Ouzou	24,4	20,2	14,4	12,3	12,8	12,6	12,5	16,1	19	24,3	27,9	27,1
	Illilten	19,9	15,7	9,9	7,8	8,3	8,1	8	11,6	14,5	19,8	23,4	22,6
Humidité	Tizi-Ouzou	65	72	80	75	52	73	76	75	71	59	55	59
Précipitations	Tizi-Ouzou	41,1	81,7	103	0	59,9	96,2	185,3	61,4	68,4	5,9	0	0
	Illilten	60,7	120,6	152,1	0	101,2	163,7	315,3	105,2	116,4	10	0	0

Tableau 5 : Richesse spécifique de la station

	Méthode directe	Méthode indirecte
Nombre d'espèces	25	20
Nombre de spécimens	229	163

Résumé

Notre étude est menée sur la faune des Apoïdes dans la région d'Illiltén, dans le but de mettre en évidence les espèces d'abeilles présentes. L'inventaire des abeilles solitaires est réalisé dans la station de Thaourirth n'chréa (972m d'altitude), deux méthodes d'échantillonnage (active et passive) ont été utilisées durant une période de 6 mois, à partir de mois de février jusqu'au mois de juillet 2016. Cela nous a permis de noter la richesse spécifique qui est de 30 espèces d'abeilles sauvages, appartenant à quatre familles taxonomiques (Andrenidae, Halictidae, Megachilidae et Apidae). L'étude de la diversité et de la structure du peuplement d'abeilles montre que celui-ci est diversifié.

D'autre part, l'étude de la phénologie des familles et des espèces d'abeilles indique que la plupart des familles sont bien représentées surtout au mois d'Avril. De même pour les espèces, pour lesquelles un maximum est enregistré en Mars(31), Avril (59) et Mai (44).

Mots clé : Apoïdes, inventaire, familles, Illiltén.

Abstract

Our study is led on the fauna of Apoïdes in the region of Illiltén, with the aim of highlighting the species of present bees. The inventory of the solitary bees is realized in the station of Thaourirth n'chréa (972m of height), Two methods of sampling (active and passive) were used during a period of 6 months, from February until July 2016. It allowed us to note the specific wealth which is 30 species of wild bees, belonging to four taxonomiques families (Andrenidae, Halictidae, Megachilidae et Apidae). The study of the diversity and the structure of the populating of bees shows that this one is diversified.

On the other hand, the study of the phénologie of families and species of bees indicates that most of the families are especially represented well to April. Also for the species, for which a maximum is recorded in Mars (31), in April (59) and in May (44).

Key words : Apoïdes, inventory, families, Illiltén.