



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE
DÉMOCRATIQUE ET
POPULAIRE



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Université des Frères Mentouri
Constantine Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : Biologie Animale

قسم :

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie Evolution et Contrôle de population d'insecte

**Etude Bioécologique et Systématique de la famille des
Megachilidae (Hymenoptera, Apoidea) dans la région de
Constantine**

Présenté et soutenu par : Boudersa Samia

Le : 30/06/2016

Bencheikh elHoucine Asma

Jury d'évaluation :

Président du jury : Mlle CHAABANE Meriem (Université des frères Mentouri,
Constantine)

Rapporteur : Mme AGUIB Sihem (MCB, Université des frères Mentouri,
Constantine)

Examineurs : Mlle BENKENANA Naima (MCA, des Frères Mentouri,
Constantine)

Année universitaire
2015 – 2016

Remerciement

Nous remercierons Allah qui nous guide à ce travail et, nous n'été pas guidés si Allah nous nous guid pas.

Premièrement, nous remercions le Dr AGUIB Sihem, pour nous aider conseiller et accepter d'encadrer ce travail.

Ensuite, nous remercions le Dr BENKENANA Naima d'avoir accepté d'être membres de jurys.

Je tiens à remercier également le laboratoire de Bio systématique et Ecologie de Arthropode et leur très gentil ingénieur (Fouad).

En fin, nous n'oublions pas tous les personnes qui ont été de près ou de loin afin de participer à la présentation de ce travail

Merci à vous tous

Sommaire

CHAPITER I : Donné bibliographiques	4
1. Généralités sur la faune <i>Megachilidae</i>	4
1.1 Distribution géographique <i>des Megachilidae</i>	4
1.1.1 Dans le monde	4
1.1.2 Dans l'Algérie	4
2 Morphologique <i>des Megachilidae</i>	5
3 Classification <i>des Megachilidae</i> :	8
4 Cycle de vie de <i>Megachilidae</i> :	9
4.1 Caractère morphologique des différents stades de développement	9
5 Nidification	10
6 Relations plantes-abeilles :	11
CHAPITRE II : Présentation de la région d'étude	14
1 Situation géographique :	14
1.1. La zone montagneuse au nord	14
1.2 La zone des bassins intérieurs	14
1.3 La zone des hautes plaines	15
2 Climat de la région de constantine :	15
3 La végétation :	16
CHAPITER III : Matériel et Méthodes	18
1 Choix de la station d'étude en milieu naturel :	18
1.1 Station de Zighoude Youcef :	18
1.2 La Station Chaabat El Madbough :	19
1.3 La Station Campus universitaire :	20
2 Methode d'échantillonnage et d'étude <i>des Megachilida</i> :	21
2.2 Echantillonnage et conservation <i>des Megachilidae</i> :	21
2.2.1 Au laboratoire :	21
2.2.2 Montage et étalage :	21
2.2.3 Les étiquettes d'identification :	22
3 Exploitation des résultats par des indices écologiques de compositions :	22
4 Exploitation des résultats par des indices écologiques de structures :	24

CHAPITER IV : Résultats	27
1 Composition de la faune <i>des Megachilidae</i> :	27
2 La répartition <i>des Megachilidae</i> dans la région de Constantine :.....	28
3 Faune totale et comparaison des abondances relatives :	29
4 Analyse de la famille <i>des Megachilidae</i> par les indices écologiques :.....	31
4.1 Inidice écologique de composition :	31
4.1.1 Richesse totale :	31
4.1.2 Richesse moyenne :.....	32
4.1.3 Fréquence centésimale ou abondance relative <i>des Megachilidae</i> :	33
4.1.4 Indices écologiques de structure :	34
5 Flore visitée par l'ensemble <i>des Megachilidae</i> :.....	38
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :	43

Liste de Figure

Figure 1 : Forme générale d'un <i>Megachilidae</i> selon Banaszak & Romasenko (2001)	6
Figure 2 :Tête d'un <i>Megachilidae</i> selon Banaszak & Romasenko (2001)	6
Figure 3 :Patte postérieure droite d'un <i>Megachilidae</i> selon Banaszak & Romasenko (2001) .	7
Figure 4 :Aile antérieure gauche d'un <i>Megachilidae</i> selon Banaszak &	7
Figure 5 : Brosse ventrale d'une femelle <i>Megachilidae</i> (Anonyme 2016)	8
Figure 6 : Cycle de vie d'une espèce de <i>Megachilidae</i> (<i>Hoplitis adunca</i>), d'après.....	10
Figure 7 : Le nid des <i>Megachilidae</i> . (Anonyme 2016).	11
Figure 8 : Localisation géographique de la wilaya de Constantine en Est algérienne. (Anonyme, 2016)	15
Figure 9 : Station d'études dans la wilaya de Constantine (Anonym 2016).....	18
Figure 10 : Les sitesd'étude dans la station de Zighoud youcef (photo originale)	19
Figure 11 : Les sitesd'étude dans la station de Chaabat El Madbouh (photo originale).....	20
Figure 12 : Les sitesd'étude dans La station campuse universite (photo originale)	20
Figure 13 : Boite de collection des <i>Megachilidae</i> (photographie originale).....??	
Figure 14 : Pourcentage des tribus selon le nombre des individus durant la période d'étude Avril-Juin (2016).....	30
Figure 15 : Pourcentage des tribus selon le nombre des espèces durant la période d'étude Avril-Juin (2016).....	30
Figure 16 : Richesse mensuelle estimé par mois dans les trois stations d'études pendant la période d'étude (Avril-Juin 2016).....	32
Figure 17 : Valeur de l'indice de SAHNNON-WEAVER (H') dans les différentes stations.	36
Figure 18 : Variation de l'indice de diversité maximale dans les trois stations durant le période d'étude (Avril-Juin 2016).....	36
Figure 19 : Valeurs de l'Equitabilité (E) dans les différentes stations.....	37
Figure 20 : Valeurs des indices, diversité (D) et de concentration (C) dans les stations d'étude dans la région de Constantine durant la période d'étude (Avril-Juin 2016).	37
Figure 21 : Distribution des espèces florales visitées par les tribus de <i>Megachilidae</i>	39
Figure 22 : Distribution des espèces florales visitées par les espèces de la tribus <i>Anthidiini</i> .	40
Figure 23 : Distribution des espèces florales visitées par les espèces de la Tribus <i>Megachilini</i>	40
Figure 24 : Distribution des espèces florales visitées par les espèces du Tribu <i>Osmiini</i> .	41

Liste de Tableau

Tableau 1 : Systématiques des espèces <i>des Megachilidae</i> dans la wilaya de Constantine pendant la période d'étude (Avril, Mai et Juin 2016)	27
Tableau 2 : Répartition des espèces <i>des Megachilidae</i> dans les trois stations d'étude durant la période Avril, juin 2016	28
Tableau 3 : Fréquences absolues et relatives des espèces <i>des Megachilidae</i> durant la période d'étude (Avril-Juin2016).....	29
Tableau 4 : Richesse mensuelle <i>des Megachilidae</i> par mois dans les trois sites d'étude (Avril – Juin 2016).....	31
Tableau 5 : Richesse moyenne (SM) <i>des Megachilidae</i> estimée par mois dans les trois stations d'étude durant Avril à Juin 2016 dans les régions se Constantine.....	32
Tableau 6 : Fréquence centésimale ou abondance relative des espèces dans les trois stations durant la période d'étude (Avril-Juin 2016).....	33
Tableau 7 : Différents indices écologiques basées sur le nombre d'individus.	34
Tableau 8 : Variation des indices de diversité basée sur le nombre des spécimens dans les stations d'étude.....	35
Tableau 9 : Répartition des espèces végétales dans la région de Constantine.	38
Tableau 10 : Espèces végétales visitées, nombre total, taux de visites, et nombre d'espèces visiteuses.	38

Introduction générale

Les abeilles sauvages 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 les milieux agricoles (Payette, 2013).

Elles appartiennent à l'embranchement des arthropodes, classe des insectes, sous-classe des ptérygotes et l'ordre des hyménoptères. 85 % de ces espèces sont réputées solitaires en raison de leurs mœurs de nidification. Les nids comportent une ou plusieurs petites loges qui forment autant de cellules individuelles pour le couvain. Ces cellules larvaires peuvent être soit distribuées d'un bout à l'autre d'une galerie ramifiée soit disposées les unes à la suite des autres soit agglomérées toutes ensemble (Wcislo & Cane, 1996 ; Pouvreau, 2004 in Vanderplanck, 2009). Les parois de ces cellules ou parfois même les pains de pollen sont habituellement tapissés par les femelles à l'aide d'une sécrétion hydrophobe issue de leur glande de Dufour (Duffield et al, 1984 ; Hefetz, 1987 in Vanderplanck, 2009).

La plupart des insectes et en particulier les abeilles sauvages sont nectarivores c'est-à-dire récoltent le nectar et le pollen à partir des fleurs. Au cours de ces visites, les grains de pollen des fleurs entomophiles s'accrochent aux poils des pattes ou du corps des abeilles et se trouvent ainsi transportés d'une fleur à une autre et déposés sur la surface réceptrice des stigmates. Les abeilles réalisent le transport sélectif du pollen de l'étamine (organe mâle) où il est élaboré, jusqu'au stigmate (partie supérieure du pistil, ou organe femelle), en assurant les croisements utiles à la vigueur des espèces végétales.

Ce mémoire est structuré en cinq chapitres. Le premier chapitre présente une revue bibliographique. Le second chapitre décrit la région d'étude, afin de faciliter la lecture des résultats. Nous présentons le matériel et les méthodes utilisés lors des expérimentations réalisées dans le troisième chapitre. Le quatrième chapitre est réservé aux résultats, une étude de la composition et systématique des *Megachilidae*, les aires de répartition des *Megachilidae* dans la région de Constantine, ainsi que la comparaison des abondances relatives au faune et Analyse des populations par les indices écologiques. Enfin les résultats sur l'activité de butinage des *Megachilidae* en milieu naturel.

Introduction générale

Dans le dernier chapitre, la discussion et la conclusion mettent l'accent sur les nouveautés enregistrées dans la région d'étude avec une comparaison aux travaux effectués dans la région.

CHAPITRE I

Données bibliographiques

CHAPITRE I : Données bibliographiques**1. Généralités sur la faune des *Megachilidae*****1.1 Distribution géographique des *Megachilidae*****1.1.1 Dans le monde**

La famille des *Megachilidae* comprend deux sous familles, *Megachilinae*, et *Lithurginae*, la première sous famille est divisée en quatre tribus, *Megachilini* (Latreille, 1802) *Anthidiini* (Ashmead 1899), *Osmiini* (Newman, 1834) et *Dioxyini* (Cockerell, 1902).

Les *Osmiini* sont principalement Holarctique et pour certains groupes ont également africaines. Cette tribu comprend cinq genres *Chelostoma* Latreille, 1802, *Hofferia* Tkacul, 1984, *Heriades* Spinola, 1808, *Hoplitis* klug, 1807.

La tribu des *Megachilini* comprend le genre *Megachile* Latreille, 1802 avec 16 sous-genres néarctiques et 17 genres dans la région Néotropicale.

Seuls trois genres de la tribu des *Anthidiini* sont Paléarctiques (*Anthidium* Fabricius, 1804 ; *Anthidiellum* Cockerel, 1904 et *Trachuza* Friese, 1898). Les genres (*Anthidiellum* et *Trachusa*) sont typiques des régions climatiques tempérées (Michener, 1979). Sinon, les *Anthidiini* ne sont pas représentés en Australie

La Tribu *Lithurgini* est représentée par deux genres en Amérique du sud, *Lithurgomma* et *Trichothurgus* (Moure. 1949). Les autres régions comme l'Europe, l'Asie, l'Afrique et l'Australie abritent le genre *Lithurgus*. (Van Der Zandes, 1986).

1.1.2 En Algérie

Les travaux sur la faune apoïdienne en générale et la famille des *Megachilidae* en particulier datant du début du XX siècle, ont été réalisés par Saunders (1908) et Alfken (1914) pour l'Algérie, Schulthess (1924), et Benoist (1949, 1950 a, 1961). Les résultats de ces études ont permis de recenser de nombreuses espèces appartenant à divers genres et familles. Depuis les travaux de ces auteurs, et plus récemment, de nouvelles espèces et sous espèces ont été décrites dans la région notamment par Zanden en 1991, 1994, et 1996 parmi elles, on cite pour la famille des *Megachilidae* *Hoplosmia aceyi biarmica* Zanden (1994) pour le Maroc, l'Algérie et la Tunisie *Hofferia mauritanicum* Zanden (1995). Le même

auteur en 1996 d'écrit une autre nouvelle espèce appartenant à la même famille dans le mont Ilmane (Hoggar), il s'agit de *Anthocopa ilmana*. Toutefois, les travaux récentes de Aguib et al 2010, (Aguib et al 2014 a, Aguib 2014 b) dans le Nord Est algérien montre l'existence de 120 espèces de *Megachilidae* dont plusieurs espèces nouvelles et endémique pour l'Algérie. Ces travaux récents d'Aguib et al. (2010) et (2014) s'ajoute quatre nouvelles espèces pour l'Algérie appartenant à la famille des *Megachilidae*. Il s'agit d'*Anthidium (Anthidium) florentinum* (Fabricius, 1775), *Anthidium (Proanthidium) amabile* (Alfken, 1932), *Pseudoanthidium (Exanthidium) enslini* (Alfken, 1928), *Stelis (Stelis) simillima* Morwitz, 1876 .

2 Morphologique des *Megachilidae*

Les abeilles de la famille des *Megachilidae* sont parmi les abeilles solitaires à langue longue, qui sont caractérisé par un mode de nidification plus diversifié. Les espèces possèdent un corps complètement noires ou jaunes maculée de blanc et rouge, de 5-9mm à 19mm de long, ils sont couvert par une dense pubescence brun clair, noir-brunâtre ou rougeâtre ou de poils rougeâtre, parfois avec pubescence très courte et clairsemée.

La tête en général est plus large que longue, avec des mandibules de 2-6 dents à l'apex chez les femelles et de 2-3 dents chez les mâles, clypeus convexe, plate ou concave, des ailes membraneuses avec deux cellules submarginales.

L'abdomen est en forme conique, cylindrique et ovale, avec une structure de récolte (scopa) sous l'abdomen des femelles (Banascake et Romasenko, 1998)

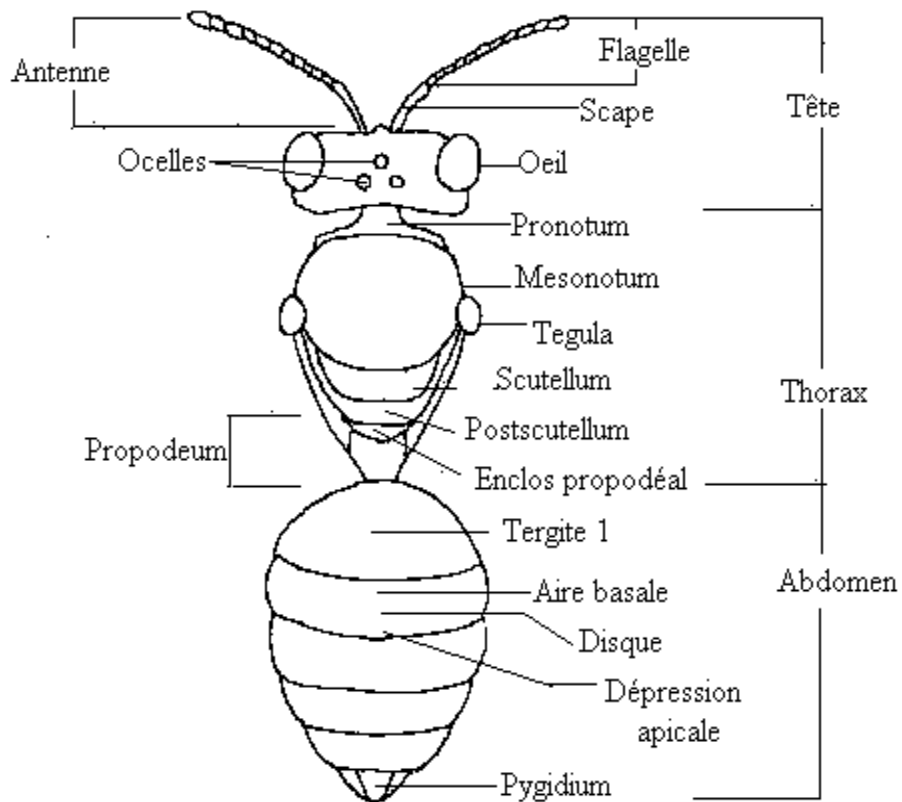


Figure 1 :Forme générale d'un Megachilidae selon Banaszak & Romasenko, (2001)

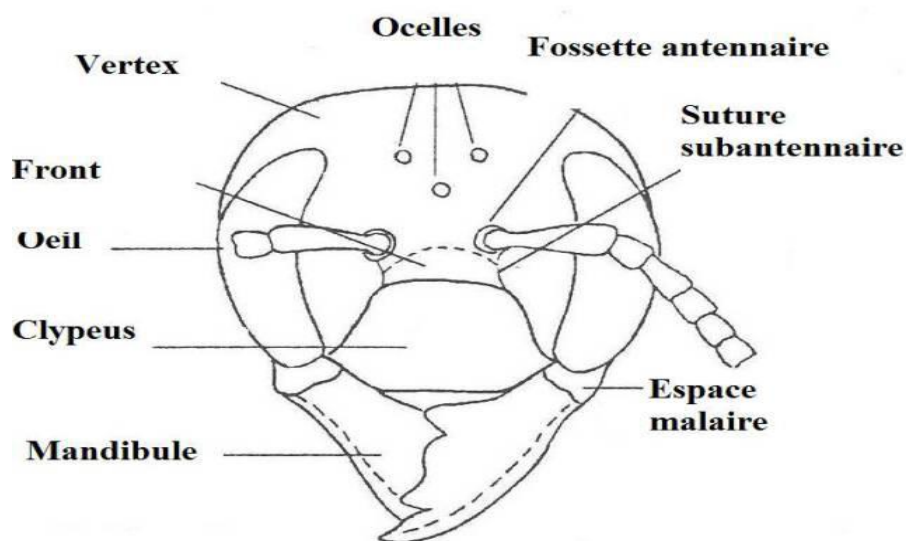


Figure 2 :La tête d'un Megachilidae selon Banaszak & Romasenko (2001)

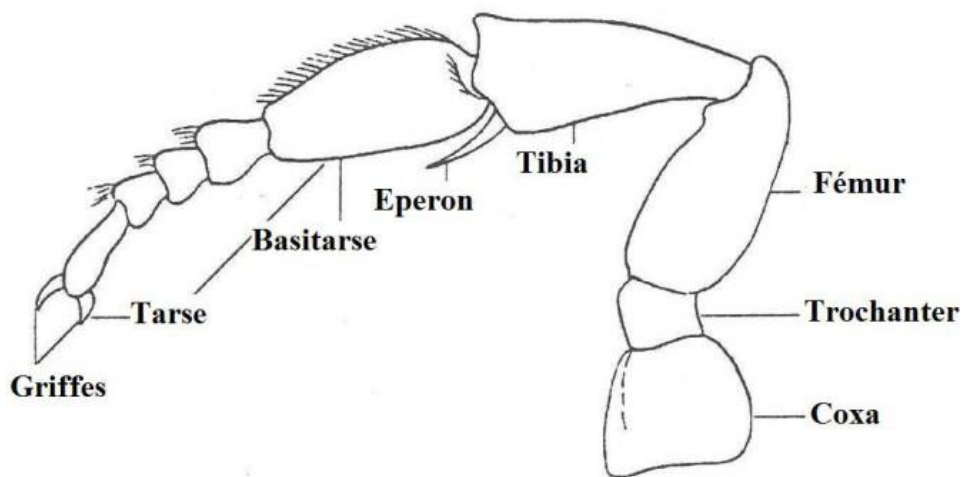


Figure 3 :Patte postérieure droite d'un *Megachilidae* selon Banaszak & Romasenko (2001)

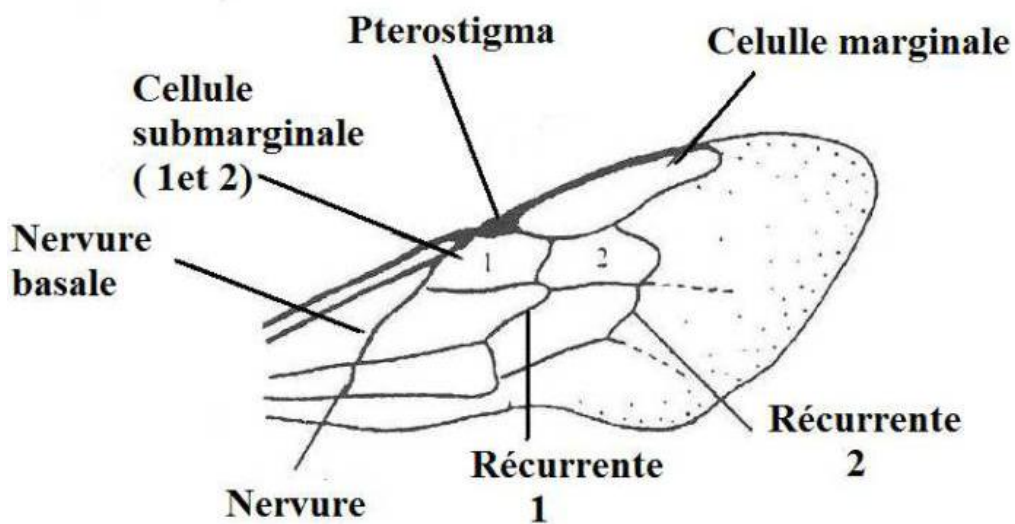


Figure 4 :Aile antérieure gauche d'un *Megachilidae* selon Banaszak & Romasenko (2001)



Figure 5 : Brosse ventrale d'une femelle *Megachilidae* (Anonyme, 2016)

3 Classification des *Megachilidae* :

Les *Megachilidae* sont considérés comme une famille distincte, autrefois divisé en deux sous familles : *Lithurginae* et *Megachilinae* (Michener, 1993) et plus récemment en deux sous familles : *Fideliinae* et *Megachilinae* (Michener, 2007), la plupart des espèces alimentent sur le nectar et le pollen, mais certains d'entre eux sont parasites. Elles appartiennent à l'embranchement des arthropodes, classe des insectes, sous –classe des ptérygotes, l'ordre des Hyménoptères le sous – ordre des Apocrites, le groupe des Aculéates et dans la super famille des Apoidea, cette famille est classée comme suit :

Régne :	Animalia
Embranchement :	Arthropoda
Sous Embranchement :	Hexapoda
Classe :	Insecta
Sous –classe :	Ptérygotes
Ordre :	Hymenoptera
Sous – Ordre :	Apocrites

Groupe :	Aculéates
Super famille :	Apoidea
Famille :	Megachilidae

4 Cycle de vie des *Megachilidae* :

Les espèces de *Megachilidae* sont généralement monovoltines, le cycle de développement de l'œuf à l'imago est terminé en un an. La diapause survient après le dernier stade larvaire, ou après le stade prenympal ou rarement après le stade nymphal. La diapause imaginale est typique pour les espèces au début du printemps comme les osmies.

4.1 Caractère morphologique des différents stades de développement

Le cycle de vie des *Megachilidae* se compose de quatre stades différents : œuf, larve, puppe et adulte (MICHENER,2000)

➤ L'œuf

L'œuf est blanche ovale et un peu incurvée, elle est longue et allongée, la taille varie de 2-3 mm pour les genres *Heriades*, *Hoplitis* et *Chelostoma*. Pour les genres

Anthidium, *Osmie* et *Megachilela* taille des œufs varient entre 4-5mm.

➤ La larve

La larve à une forme d'un petit « ver » avec une couleur blanche , elle se trouve généralement à la surface supérieure de la nourriture(MICHENER ,2000) .la larve est recouverte d'une partie postérieure gonflé , cuticule de soies dense ou rare,Clypéus uniformément convexe ,plus large que long dans certains *Anthidium* *Megachile*, *Chalicodoma* ou plus large dans *Lithurgus*, mandibules large, apex des mandibules étroit bidentée , rarement avec une dent (certaines espèces de *Stelis*).

➤ **La pupe**

C'est le dernier stade préimaginal, à ce stade tous les organes sont développés et ont les caractéristiques de l'adulte. Elle est caractérisée par un corps robuste, la cuticule devient plus en plus foncée, sa couleur est utilisée pour déterminer l'âge de la pupe avec une courte soie, Clypéus large généralement convexe. Le corps de la pupe de taille 6-16mm.

➤ **L'adulte**

Les abeilles solitaires adultes appartiennent à la famille des *Megachilidae* elles sont caractérisées par la présence de deux ailes membraneuses, une tête carrée, une brosse ventrale (scopa) chez les femelles et des palpes labiaux nettement allongés.

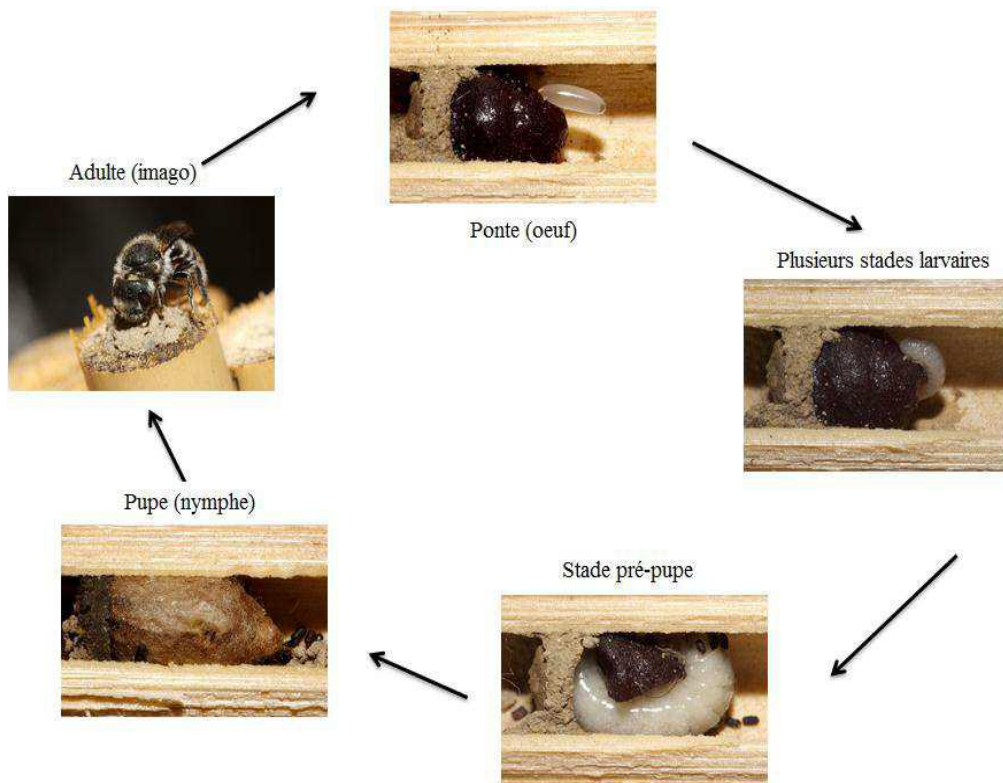


Figure 6 : Cycle de vie d'une espèce de *Megachilidae* (*Hoplitis adunca*), d'après (Vereecken, 2011)(Aguib, 2014)

5 Nidification

Les nids des abeilles sont les endroits où leurs jeunes sont élevés. Construits 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). Selon JACOB-REMACLE (1990), les Abeilles peuvent être réparties en trois catégories en fonction de la localisation de leurs nids :

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

*Andrena vaga**Ceratina cyanea**Chelostoma florissomne**Megachile circumcincta**Osmia bicolor*

Figure 7 : Le nid des Megachilidae. (Anonyme 2016).

6 Relations plantes-abeilles :

Ces relations sont à bénéfice réciproque, puisque la plante est fécondée par le pollen transporté par l'insecte, tandis que l'abeille trouve sur la plante une nourriture sous forme de nectar et du pollen. La pollinisation est le mode de reproduction privilégié des plantes à fleurs il s'agit du transfert de pollen d'une fleur vers une autre. Les fleurs profitent du transfert du pollen par l'abeille, cette symbiose assure la reproduction et la diversité génétique nécessaire à leur évolution, alors que pour les insectes, la récolte du nectar et du pollen est importante. Selon les préférences florales des abeilles, on trouve trois catégories d'abeilles :

- **Les espèces oligolectiques** : les plantes hôtes butinées appartiennent à la même famille ;

- **Les espèces monolectiques** : c'est-à-dire les espèces qui récoltent le pollen sur une seule espèce florale ;
- **Les espèces polylectiques** : lorsque le pollen provient de plusieurs familles végétales (Pesson & Louveau, 1984).

Chez la famille *des Megachilidae* les espèces oligolectique sont les espèce dont les femelles recueillent le pollen des fleurs de plantes d'une même famille , rarement deux familles et parmi lesquelles on peut distinguer des espèces strictement ou largement oligolectiques.

CHAPITRE II

Présentation de la région d'étude

CHAPITRE II : Présentation de la région d'étude

Le cadre géographique de la présente étude comprend la wilaya de Constantine. Etant donné que les abeilles ont leur source d'alimentation dans les fleurs de diverses plantes, il convient ici de présenter les principaux facteurs qui peuvent influencer de façon significative sur les insectes et la végétation.

1. Situation géographique :

Constantine se situe entre latitude $36^{\circ} 17'$ et la longitude $6^{\circ} 37'$ en plein centre de l'Est algérien, précisément à 245 km des frontières algérotunisiennes, à 431 km de la capitale Alger vers l'Ouest, à 89 km de Skikda vers le Nord et à 235 km de Biskra vers le Sud. Elle est bâtie sur un majestueux rocher situé sur les deux côtés de OUED RHUMEL, elle est ainsi cernée par de véritables obstacles naturels; les repères géographiques montrent que la région n'est pas homogène par rapport à sa position et par rapport au niveau de la mer. Elle se situe entre les deux lignes contour 400 et 800 m et 1200 m vers le Sud., elle s'étend sur une superficie de 2297,20 Km².

Il y a constituée de trois zones géographiques :

1.1. La zone montagneuse au nord

Ces formations sont le prolongement de la chaîne tellienne qui s'abaisse vers l'Est .elles prennent des directions d'ensemble Sud-Ouest et Nord-Est qui sont dominées respectivement par le mont de Chettaba et le massif de Djebel Ouahch. A l'extrême Nord aux limites de la wilaya de Mila et Skikda on trouve le mont Sidi Driss qui culmine à 1364 m d'altitude

1.2 La zone des bassins intérieurs

Cet ensemble en forme de dépression s'étend d'Est-Ouest de Ferdjioua dans la wilaya de Mila à Zighoud-Youcef. Elle est limitée au Sud par les hautes plaines avec une altitude variant de 500 à 600 m; cet ensemble composé de basses collines est entrecoupé par les vallées du Rhumelet de Boumerzoug.

1.3 La zone des hautes plaines

Située en Sud-Est de la wilaya entre les chaînes intérieures de l'atlas tellien et l'atlas saharien, elles s'étendent sur les communes d'Ain Abid et OuledRahmoune.



Figure 1 : Localisation géographique de la wilaya de Constantine en Est algérien. (Anonyme, 2016)

2 Climat de la région de Constantine :

La région de Constantine ,bénéficie d'un climat méditerranéen sub-humide au nord et semi-aride au sud à hiver froid et pluvieux et été chaud et sec , les principaux facteurs atmosphériques ayant une influence sur la faune et la flore spontanée sont ceux que nous avons pris en considération durant le présent travail , il s'agit de la température et de l'humidité relative de l'air , de la pluviométrie , de la vitesse du vent et de l'insolation, les données climatiques nous ont été communiquées par l'office nationale de météorologique de Constantine.

3 La végétation :

La couverture végétal joue un rôle extrêmement important concernant l'équilibre des écosystèmes et des milieux naturels. Généralement la végétation limite, l'érosion superficielle causée la sécheresse d'été et les pluies orageuses d'automne, la végétation de la région de Constantine se compose de forêts et maquis qui constituent 9 % de la superficie agricole totale

de la région, les parcours occupent 25% ; la superficie agricole utile occupent 131.000 hectares soit 66% de la superficie agricole total.

CHAPITRE III

Matériel et méthodes

CHAPITER III : Matériel et Méthodes

1 Choix de la station d'étude en milieu naturel :

L'étude a été menée durant la période d'avril à juin 2016 dans trois stations. Ces dernières ont été choisies au préalable après différentes sorties selon certains critères tels que la diversité de la végétation,

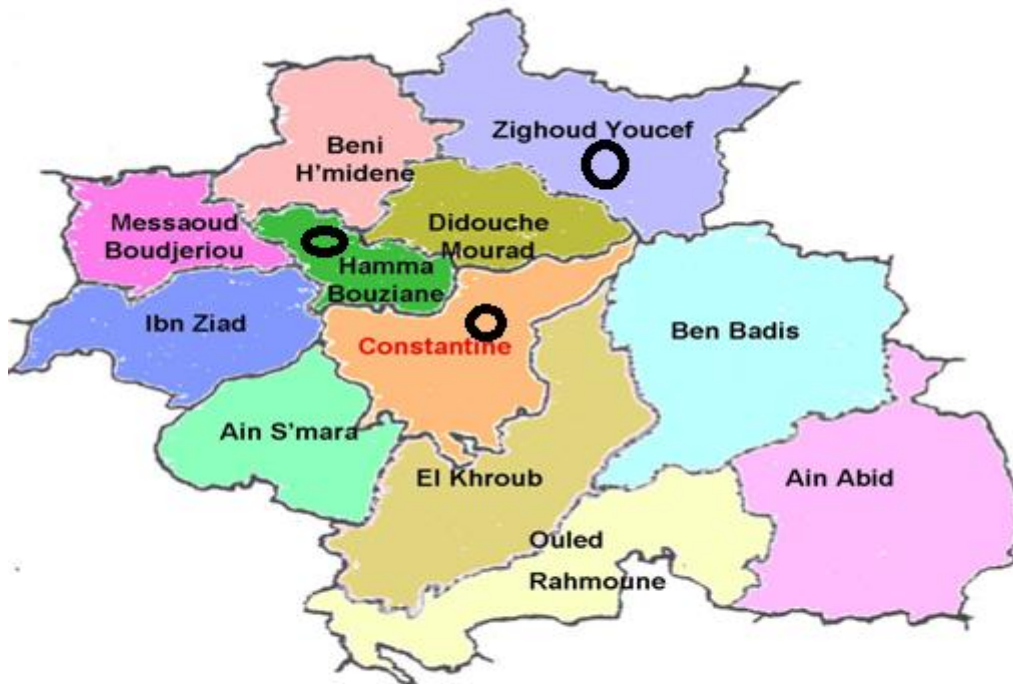


Figure 1 : Stations d'études dans la wilaya de Constantine (Anonyme 2016)

1.1 Station de Zighoude Youcef :

Zighoud Youcef est une commune, située à l'Est de la wilaya de Constantine à 30 Km du chef lieu de la ville. S'étale sur une superficie de 236,95 Km² et s'inscrit entre les coordonnées géographiques suivantes Latitude : 36°31' 59" Nord, Longitude : 6°42' 45" Est et une altitude de 542 m. Elle est limitée par Beni H'midene, Didouche Mourad, Constantine, Ben Badis, Sidi Mezghiche (Skikda) et El-harrouch (Skikda).

Son Relief se caractérise d'une façon générale par une surface concave, avec la présence de quelques plaines environnantes. Cette région est connue par le climat méditerranéen est un type de climat tempéré .

La strate herbacée du site d'étude est dense et diversifier par plusieurs espèces végétales: *Borago officinalis*, *Carduus pycnocephalus*, *Sinapis arvensis*, et autres espèces comme ; *Hedysarum coronarium* (Figure 10), (Anonyme 2016).



Figure 2 : Les sites d'études dans la station de Zighoud Youcef (photographie originale)

1.2 La station Chaabat el madbouh :

Le site d'étude est situé dans la ville de Chaabat El Madbouh (commune de Hamma Bouziane) à la proximité de la route nationale Constantine- Jijel. D'une Superficie de 71 km². Le site s'inscrit entre les coordonnées géographiques suivantes ; 36° 24' 43" Nord 6° 35' 46" Est et Altitude .410 m.

Cette région est limitée par Didouch Mourad, Messaoud Boudjerou, Beni H'midene, Constantine. La couverture végétale de cette terrain est essentiellement naturelle constituée de différentes espèces végétales: *Calendula sp*, *Calendula arvensis*, *Bellis annua*, *Carduus pycnocephalus*, *Sinapsis arvensis*, *Brassica fruticulosa*, *Borago officinalis*, *Adonis annua*, *Reseda alba*. (Anonyme 2016)



Figure 3 :Le site d'étude dans la station de Chaabat El Madbouh (photographie originale)

1.3 La station Campus universitaire (Frère Mentouri) :

Le site d'étude est situé entre les coordonnées géographiques suivantes : 36° 20' Nord, 6° 37' Est et 660 m d'altitude ; le site campus universitaire est une parcelle de végétation naturelle d'une superficie de 1 hectare, limiter par les instituts et une petite forêt mixte de Pin d'Alep : *Pinus alpestris*, et d'Eucalyptus : *Eucalyptus sp*, le milieu contient également des arbustes d'ornementation, tels que le Romarin, et la Lafande , La strate herbacée est diversifiée, parmi les plantes on trouve : les Asteraceae : *Calendula arvensis*. *Senecio nebordensis* .*Galactites tomentosa*. *Centaurea sp*, *Cradaus pycnocephalus* . les Boraginaceae :*Echium vulgare* .*Echium australe* .les Brassicaceae :*Sinapis arvensis*.



Figure 4 :Le site d'étude dans la station Campus universitaire (photographie originale)

2 Méthode d'échantillonnage et d'étude des Megachilidae :

2.2 Echantillonnage et conservation des Megachilidae :

La capture des *Megachilidae* débute généralement à partir du mois d'avril et se poursuit jusqu'au mois de juin. La plupart des *Megachilidae* sont des espèces estivales, les abeilles ont été capturées pendant leur butinage sur les fleurs à l'aide de petits tubes en plastique (5 cm de hauteur, et 3 cm de diamètre).

2.2.1 Au laboratoire :

Pour tuer les abeilles par le froid, il suffit de les déposer au congélateur pendant 5 à 10 mn. Il est préférable de mettre un seul spécimen par contenant, accompagné des renseignements qui le concernant. Parfois, on laisse les spécimens au moins trois jours dans le réfrigérateur pour les maintenir frais et éviter leur durcissement. Le montage des abeilles dans le but de les mettre en collection est une opération très délicate. On doit d'abord s'assurer que les spécimens sont assez souples pour être manipulés, car ils risquent de se briser s'ils sont trop secs.

2.2.2 Montage et étalage :

Les abeilles récoltées ont été montées et épinglées. Le but du montage des *Megachilidae* est de rendre visibles les caractères nécessaires à leur identification et de leur permettre une conservation optimale. Pour monter une abeille congelée, il faut tout d'abord l'avoir sortie du congélateur entre quinze et trente minutes avant sa manipulation. Puis, une fois prise en main, il faut écarter ses mandibules et sortir sa langue à l'aide d'une épingle. L'étape suivante est de déterminer s'il s'agit d'un mâle ou femelle. Si aucun critère de différenciation des sexes – scopa, dard ect. – n'est visible, il faut compter les segments antennaires – douze chez les femelles, treize chez les mâles – sous une loupe binoculaire. S'il s'agit d'un mâle, il faut extraire ses génitales en les crochétant à l'aide d'une épingle. L'abeille doit alors être épinglée, avec une épaisseur d'épingle adaptée à sa taille, bien perpendiculairement, légèrement à droite du centre du thorax. L'utilisation d'un gabarit est nécessaire pour que les abeilles soient toutes épinglées au même niveau. Dès lors l'abeille est placée bien à plat, sur une plaque de polystyrène d'au moins cinq centimètres d'épaisseur. À l'aide d'une pince souple, la langue et les pattes antérieures doivent être positionnées vers l'arrière. La paire d'ailes droite est ensuite de manière à ce que les cellules alaires soient visibles. Une fois l'étalage réalisé, les abeilles

sont mises à sécher pendant deux à trois jours, à température ambiante, dans un endroit sec et aéré. (Aguib, 2014)

2.2.3 Les étiquettes d'identification :

Les étiquettes regroupent le renseignement de base sur chacune des abeilles précieusement conservées. Tous les spécimens doivent être munis d'au moins une étiquette. Ils en portent plus souvent deux. La première étiquette est la plus haute (la plus près de l'insecte) (Maghni 2006). Elle donne des renseignements suivants sur la récolte des spécimens:

- ✓ Le lieu où l'insecte a été trouvé (pays, wilaya, daïra, commune).
- ✓ la date de la récolte : on inscrit le jour en chiffres arabes, le mois en chiffres romains, puis l'année en chiffres arabes : par exemple, le 5 juin 2016 est noté 4.VI2016.
- ✓ le nom de celui ou celle qui a récolté l'insecte.

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

- ✓ le nom latin de l'insecte (genre, espèce, nom de l'auteur qui a décrit

L'espèce);

- ✓ Le nom de celui qui a identifié l'insecte, ainsi que l'année de l'identification

Identification des specimens

La détermination des abeilles est effectuée sous une loupe binoculaire (grossissement 25x10 ou 30x10) à l'aide des diverses clés d'identifications. On a principalement utilisé la clé des genres d'apiformes réalisé par Terzo (1996). Concernant la clé des espèces de *Megachilidae* nous avons utilisé la clé de Banazsak&Romassenko(2001), *les Megachilidae* d'Europe.

3 Exploitation des résultats par des indices écologiques de compositions :

Pour exploiter les résultats plusieurs indices écologiques de composition sont utilisés telles que la richesse totale, la richesse moyenne, l'abondance relative ainsi que les fréquences d'occurrence et la constance.

➤ **Richesse totale :**

Selon MULLER (1985) la richesse totale représente l'un de paramètres fondamentaux caractéristique d'un peuplement considéré dans un écosystème donné des espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné (RAMADE, 1984).

$$S = Sp_1 + Sp_2 + Sp_3 \dots \dots \dots Sp_N.$$

➤ **Richesse moyenne :**

La richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces contactée à chaque relevé (BLONDEL, 1979). La richesse moyenne est représentée par la formule suivante :

$$SM = \sum_{i=1}^n ni / NR$$

Σni : la somme des espèces recensées lors de chaque relevé.

NR : le nombre total des relevés.

➤ **Abondance relative ou fréquences centésimale :**

L'abondance relative (AR%) est le nombre d'individus d'une espèce (ni) au nombre totale d'espaces N (DAJOZ, 1985). Elle est donnée par formule suivante :

$$F.C = (ni \times 100) / N$$

F.C : abondance relative ou fréquence centésimale.

ni: nombre d'individus de l'espèces rencontrée.

N : nombre totale des individus de toutes les espèces confondues.

4 Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure :

➤ Indices de diversité de SHANNON-WEAVER :

L'indice de diversité de SHANNON-WEAVER (H') est le plus couramment utilisé :

$$H' = - \sum_{i=1}^n \left(\frac{ni}{N} \right) * \text{Log} \left(\frac{ni}{N} \right) \text{ ou } \frac{ni}{N} = P_i$$

H' : est l'indice de diversité exprime en unité bits

ni : nombre d'individus d'une espèce donnée, i allant de 1 à n (nombre total d'espèces).

N : nombre total d'individus.

H' minimale (= 0) : tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et la même espèce.

H' maximal : tous les individus sont répartis d'une façon égale sur toutes les espèces (FRONTIER, 1983)

H' est l'indice de la diversité observé.

➤ Indice d'équitabilité des espèces capturées :

Selon BLONDEL, 1979 l'équitabilité représente le rapport de H' à l'indice maximal théorique dans le peuplement (H_{\max}), cet indice permet de comparer les dominances potentielles entre les stations d'échantillonnage.

$$E = H' / H'_{\max}$$

E est équitabilité.

H' est l'indice de la diversité observé.

H'_{\max} est l'indice de la diversité maximal.

$0 < E < 1$: E maximal ; les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement.

E minimale ; une espèce domine tout le peuplement.

➤ **Concentration des espèces capturées :**

SIMPSON (1949) a proposé une mesure de concentration basée sur la probabilité que deux individus d'un peuplement qui interagissent appartiennent à la même espèce.

$$IS = \sum_{i=1}^n ni(ni - 1)/N(N - 1)$$

ni: nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre totale d'individus.

Is = 0 ; une grande diversité.

Is = 1 ; une faible diversité.

Une autre formule de concentration a été proposée par LEGENDRE et LEGENDRE (1984)

$$\text{concentration} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{ni}{N}\right)^2 = \sum Pi^2$$

Cette formule est utilisée lorsque l'échantillon contient un grand nombre de spécimens. GREENBERG (1956) à partir de cette formule donne une autre mesure de diversité de l'échantillon.

$$\text{Diversité} = 1 - \text{concentration}$$

Le maximum de diversité étant représenté par la valeur : 1, et le minimum de diversité par la valeur : 0 (SCHAELEPFER 2002). Cet indice donne une meilleur appréciation des abondantes que celle qui sont rares.

CHAPTER IV

Résultats

CHAPITER IV : Résultats

1 Composition de la faune des *Megachilidae* :

L'étude est menée dans trois stations de la région de Constantine, Zighoud Youcef, Chaabet El Medbouh, Campus Universitaire, et durant la période d'étude de Avril à juin 2016 au cours de cette période d'étude nous avons révélé la présence de 11 espèces répartissent en 6 genres, 3 tribus et 60 individus. Ces abeilles appartenant à un seul sous famille : *Megachilinae* (Tableau 01).

Tableau 1 : Systématiques des espèces des *Megachilidae* dans la wilaya de Constantine pendant la période d'étude (Avril, Mai et Juin 2016)

Famille Sous Famille	Tribu	Genre	Sous genres	Espèce
<i>Megachilidae</i> <i>Megachilinae</i>	<i>Osimiini</i>	<i>Osmia</i> Panzer, 1806	<i>Osmia</i> Panzer, 1806	<i>Osmia triconis</i> Latreille, 1811
			<i>Helicosmia</i> Thomaon, 1872	<i>Osmia niveata</i> Fabricius, 1804
			<i>Helicosmia</i> Thomson, 1872	<i>Osmia caerulescens</i> <i>cyanea</i> Fabricius, 1793
			<i>Pyrosmia</i> Tkalcu, 1975	<i>Osmia cephalotes</i> Morawitz, 1870
	<i>Hoplitis</i> (Klug,1807)	<i>Hoplitis</i> Klug, 1807	<i>Hoplitis</i> Klug, 1807	<i>Hoplitis adunca</i> Panzer, 1798
				<i>Hoplitis</i> SP
			<i>Hoplitis</i> Klug, 1807	<i>Hoplitis anthocopoides</i> Schenck, 1853
		<i>Chelostoma</i> Latreille, 1809		<i>Chelostoma sp</i> Latreille, 1809
			<i>Chelostoma</i> Latreille, 1809	<i>Chelostoma edentulum</i> Pérez, 1895

	<i>Megachilini</i>	<i>Megachile</i> Latreille, 1802		<i>Megachile erictorum</i> Lepeletier, 1841
	<i>Anthidium</i>	<i>Rhodanthidium</i> Isensee, 1927	<i>Rhodanthidium</i>	<i>Rhodanthidium siculum</i> Spinola, 1838

2 La répartition des *Megachilidae* dans la région de Constantine :

Cette étude porte sur la répartition spatiale des espèces des *Megachilidae* rencontrées au cours de la période allant d'Avril à Juin 2016, la présence et l'absence des espèces des *Megachilidae* dans les localités prospectées sont consignées dans le tableau 2 par le nombre d'individus capturés.

Les espèces cosmopolites on les trouve dans les trois stations prospectées les espèces suivantes : *Osmia tricornis*, *Osmia niveata*, *Osmia caerulescens cyanea*, *Osmia cephalotes*, *Hoplitis sp*, *Hoplitis anthocopoides*, *Hoplitis adunca*, *Chelostoma sp*, *Chelostoma edentulum* *Megchile erictorum*, *Rhodanthidium siculum*.

Tableau 2 : Répartition des espèces des *Megachilidae* dans les trois stations d'études durant la période Avril, juin 2016

Espèces	Station	Zighoud Youcef	Chaabat El madbouh	Campus université
<i>Osmia niveata</i>		5	1	2
<i>Osmia caerulescens</i>		1	0	0
<i>Osmia cephalotes</i>		1	2	4
<i>Osmia triconus</i>		0	2	0
<i>Hoplitis sp</i>		0	1	19
<i>Hoplitis adunca</i>		1	2	12
<i>Hoplitis anthocopoides</i>		0	0	1
<i>Chelostoma sp</i>		2	0	0
<i>Chelostoma edentulum</i>		0	0	1
<i>Megachile erictorum</i>		2	0	0
<i>Rhodanthidium siculum</i>		0	0	1
Total		12	8	40

3 Faune totale et comparaison des abondances relatives :

Pendant la période d'étude, nous avons fait un rapport de la fréquence absolue et la fréquence relative de chaque espèce des *Megachilidae* qui est le rapport de la fréquence absolue au nombre total des individus capturés multipliés par 100, le résultat constitue l'abondance relative de chacune des espèces par rapport à l'ensemble des individus recensés. Les espèces de *Megachilidae* sont récapitulées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Fréquences absolues et relatives des espèces des *Megachilidae* durant la période d'étude (Avril-Juin 2016).

Espèces	Fréquence Absolues	Fréquence Relatives
<i>Osmia niveata</i>	8	13.33 %
<i>Osmia caerulescens</i>	1	1.66 %
<i>Osmia cephalotes</i>	7	11.66 %
<i>Osmia triconus</i>	2	3.33 %
<i>Hoplitis sp</i>	20	33.33 %
<i>Hoplitis adunca</i>	15	25 %
<i>Hoplitis anthocopoides</i>	1	1.66 %
<i>Chelostoma sp</i>	2	3.33 %
<i>Chelostoma edentulum</i>	1	1.66 %
<i>Megachile erictorum</i>	2	3.33 %
<i>Rhodathidium siculum</i>	1	1.66 %
Total	60	100 %

L'interprétation tirées du tableau montre que les espèces qui se trouvent dans les trois stations prospectées sont liés aux trois tribus : *Osmiini* (94.96 %), *Megachilini*(3.33 %), *Anthidiini*(1.66 %).

Nous remarquons que les espèces les plus abondantes dans la région d'étude sont :

Hoplitis sp avec 33.33 %, *Hoplitis adunc* avec 25 %, *Osmia niveata* avec 13.33 % et *Osmia cephalotes* avec 11.66 % et d'autre encore sont rare avec des valeurs qui se situent entre 1.66 % et 3.33 %.

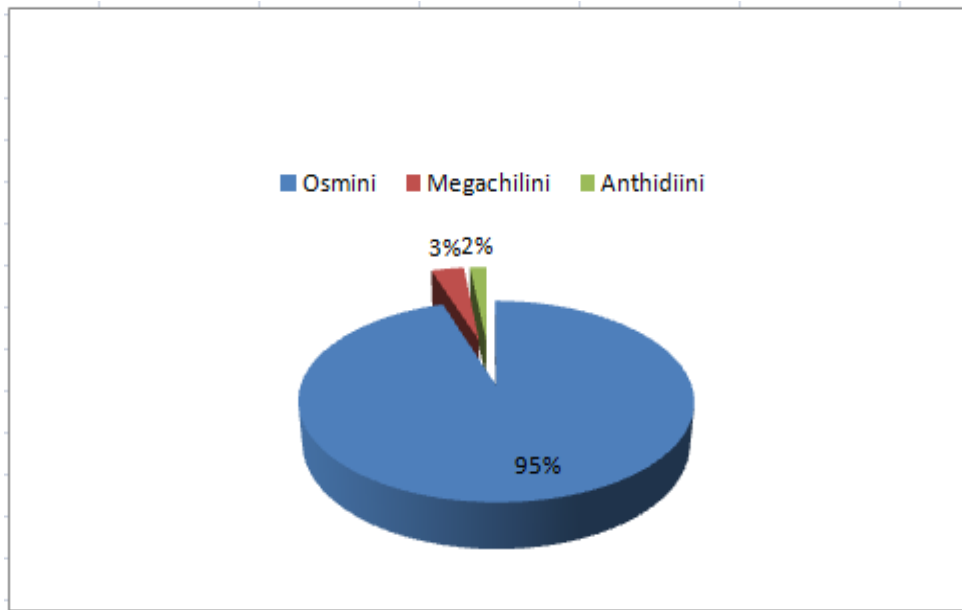


Figure 14 : Pourcentage des tribus selon le nombre des individus durant la période d'étude Avril-Juin (2016).

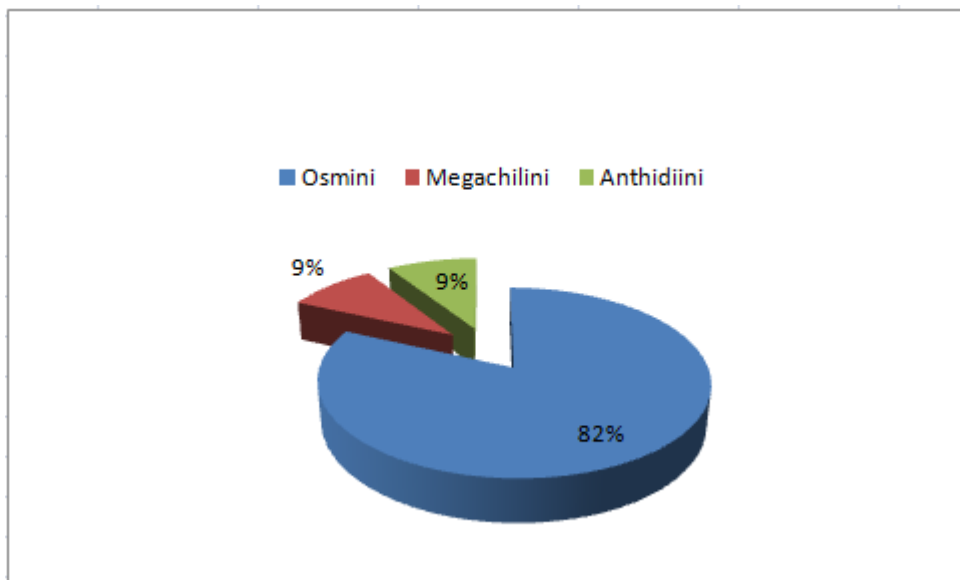


Figure 15 : Pourcentage des tribus selon le nombre des espèces durant la période d'étude Avril-Juin (2016).

4 Analyse de la famille des *Megachilidae* par les indices écologiques :

4.1 Indice écologique de composition :

4.1.1 Richesse totale :

Le tableau 4 représente les résultats de la richesse mensuelle et la richesse totale durant trois mois dans les trois stations, l'observation flagrante dont on a tiré de ce tableau montre que la richesse totale se diffère d'une station à une autre .

Tableau 4 : Richesse mensuelle des *Megachilidae* par mois dans les trois sites d'études (Avril – Juin 2016).

Mois	Avril	Mai	Juin
Zighoud Youcef			
Richesse mensuelle	6	2	0
Richesse Totale	8		
Chaabat El Medbough			
Richesse mensuelle	4	01	01
Richesse Totale	6		
Campus Universitaire			
Richesse mensuelle	2	4	01
Richesse Totale	7		

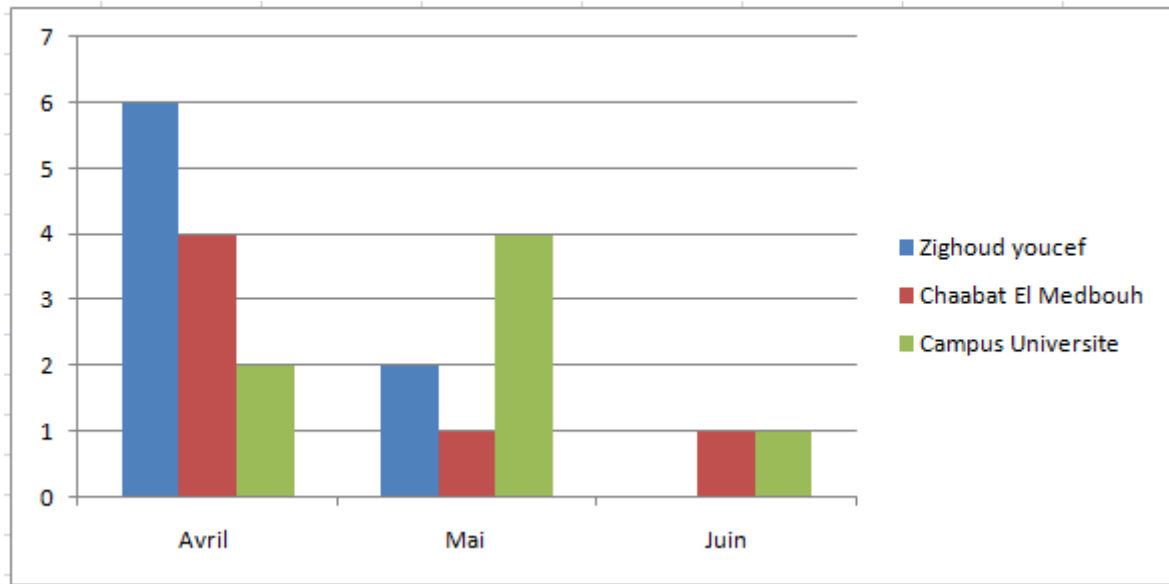


Figure 16 : Richesse mensuelle estimée par mois dans les trois stations d'études pendant la période d'étude (Avril-Juin 2016).

Selon l'histogramme (Figure16), on trouve que le mois le plus riche en espèces est le mois d'Avril pour les trois stations d'études qui coïncide avec une floraison maximale des plantes spontanées, et la station la plus riche en espèces est la station de Zighoud Youcef avec 8 espèces.

4.1.2 Richesse moyenne :

Les valeurs notées dans le tableau (5) montrent la richesse moyenne *des Megachilidae* estimée par mois dans les trois d'études durant la période de Avril à Juin 2016 dans la région de Constantine, la station de Zighoud Youcef contient la valeur la plus élevée avec 4 espèces durant les trois mois, la station de Chaabet El Madbough enregistre la valeur la plus faible durant les trois mois avec 2 espèces.

Tableau 5 : Richesse moyenne (SM) des *Megachilidae* estimée par mois dans les trois stations d'étude durant Avril à Juin 2016 dans les régions se Constantine.

Stations	Richesse totale	Nombre de Mois	Σ de S dans Σ mois	Richesse moyenne
Zighoud youcef	8	2	8	4
Chaabad El Medbough	6	3	6	2
Campus Universitair	7	3	7	2,33

4.1.3 Fréquence centésimale ou abondance relative des *Megachilidae* :

Tableau 6 : Fréquence centésimale ou abondance relative des espèces dans les trois stations durant la période d'étude (Avril-Juin 2016).

(Ni= nombre d'individus de *Megachilidae*. AR= Abondance relative).

Station Espèces	Zighoud Youcef		Chaabat El Medbough		Campus universitaire	
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
<i>Osmia niveata</i>	5	8.33	1	1.66	2	3.33
<i>Osmia caerulescens cyanea</i>	1	1.66	0	0	0	0
<i>Osmia cephalotes</i>	1	1.66	2	3.33	4	6.66
<i>Osmia triconus</i>	0	0	2	3.33	0	0
<i>Hoplitis sp</i>	0	0	1	1.66	19	31
<i>Hoplitis adunca</i>	1	1.66	2	3.33	12	20
<i>Hoplitis anthocopoides</i>	0	0	0	0	1	1.6
<i>Chelostoma sp</i>	2	3.3	0	0	0	0
<i>Chelostoma edentulum</i>	1	1.66	0	0	0	0
Total Osmiini	18.27 %		13.31 %		62.59 %	
<i>Megachie erictorum</i>	2	3.33	0	0	0	0
Total Megachilini	3.33 %		0		0	
<i>Rhodathidium siculum</i>	0	0	0	0	1	1.6
Total Anthidiini	0		0		1.6	
Total	13	24.6	8	13.31	39	65.79
Total spécimens	60					

On note que le nombre d'individus récoltés est très faible avec 13,31 individus au Chaabat El madbough et 24,6 individus au Zighoud youcef comparé à celui de Campus universitaire avec 65,79 individus. Nous remarquons la présence de trois tribus *Anthidiini*, *Megachilini*, *Osmiini*; la tribu d'*Osmiini* est la plus abondante au niveau de la station de Campus universitaire avec une fréquence centésimale de 62,59%, et Zighoud youcef de 17,94% par contre elle est faiblement représentée à la station de Chaabat El madbough avec une fréquence centésimale de 13,31%. La tribu de *Megachilini* est représentée par une abondance relative de 3,33% à la station de Zighoud youcef, cependant elle est absente à la station de Chaabat El madbough et Campus universitaire. La tribu *Anthidiini* présente des valeurs faibles de fréquence centésimale égale à 1,6% à Campus universitaire et à Zighoud youcef, *les Anthidiini* sont absents à la station Chaabat El madbough.

4.1.4 Indices écologiques de structure :

Tableau 7 : Différentes indices écologiques basées sur le nombre d'individus.

Indice de diversités basées sur le nombre de	(Nind)
Indice de diversité spécifique de SHANNON-WEAVER :	1.845
Indice de concentration de LEGENDRE et LEGENDRE :	0.790
Indice de diversité de GEENERG	0.21
Indice de diversité maximale (H' max)	3.45

Tableau 8 : Variation des indices de diversité basée sur le nombre des spécimens dans les stations d'étude.

Stations	Zighoud Youcef	Chaabat El madbouh	Campus universitaire
Indice de diversité de SHANNON-WEAVER (H')	1,583	1,56	1,372
Indice de diversité maximale (H' Max)	2,58	2,32	3
Indice d'Equitabilité (E)	0,883	0,969	0,704
Indice de diversité (D)	0,25	0,219	0,33
Indice de concentration (C)	0,75	0,781	0,67

Les résultats obtenus à l'aide de l'indice de diversité de SHANNON-WEAVER (H') sont consignés dans le tableau 8.

L'indice de diversité de SHANNON-WEAVER est égale à 1,84 bits indique une diversité moyenne du peuplement des *Megachilidae*. Aussi les valeurs de l'Equitabilité dans les trois stations égale à : 0,88 à Zighoud Youcef, 0,96 à Chaabat el madbouh et 0,70 à Campus universitaire, ces valeurs proche de 1 donc le milieu des *Megachilidae* est équilibré.

L'indice de concentration noté dans les trois stations est proche de 1 respectivement à Zighoud Youcef 0,75, Chaabat El madbouh 0,781 et Campus universitaire 0,67. Ceci montre une diversité moyenne du peuplement.

L'indice de diversité de GREENBERG (0,21), donc la probabilité que deux individus appartenant à la même espèce est très faible.

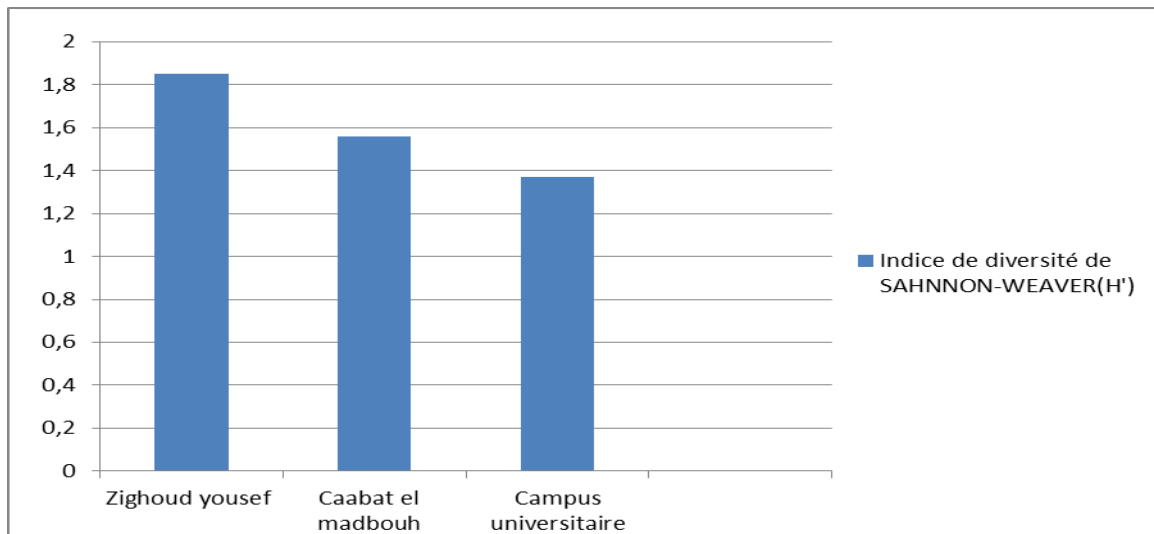


Figure 17 : Valeur de l'indice de SAHNNON-WEAVER (H') dans les différentes stations.

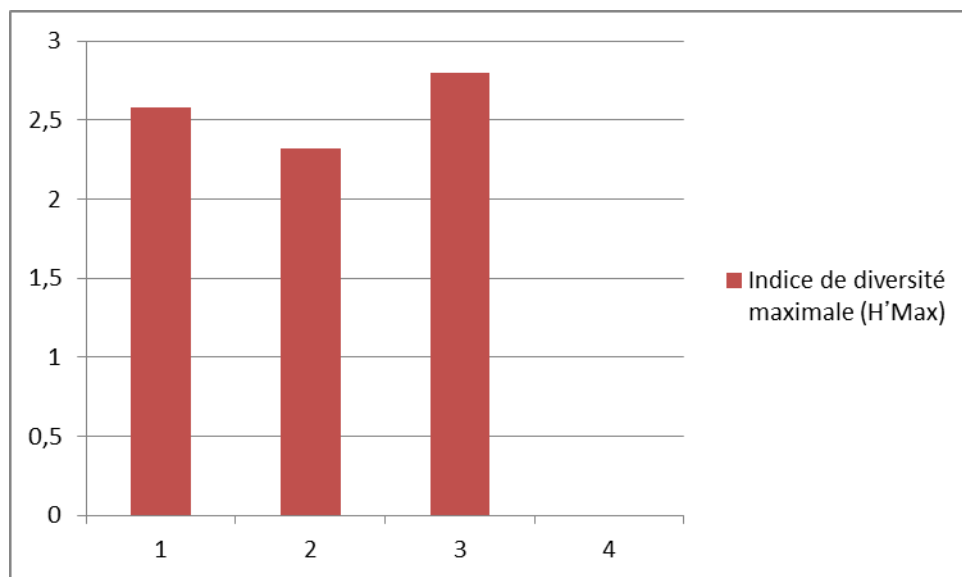


Figure 18 : Variation de l'indice de diversité maximale dans les trois stations durant le période d'étude (Avril-Juin 2016).

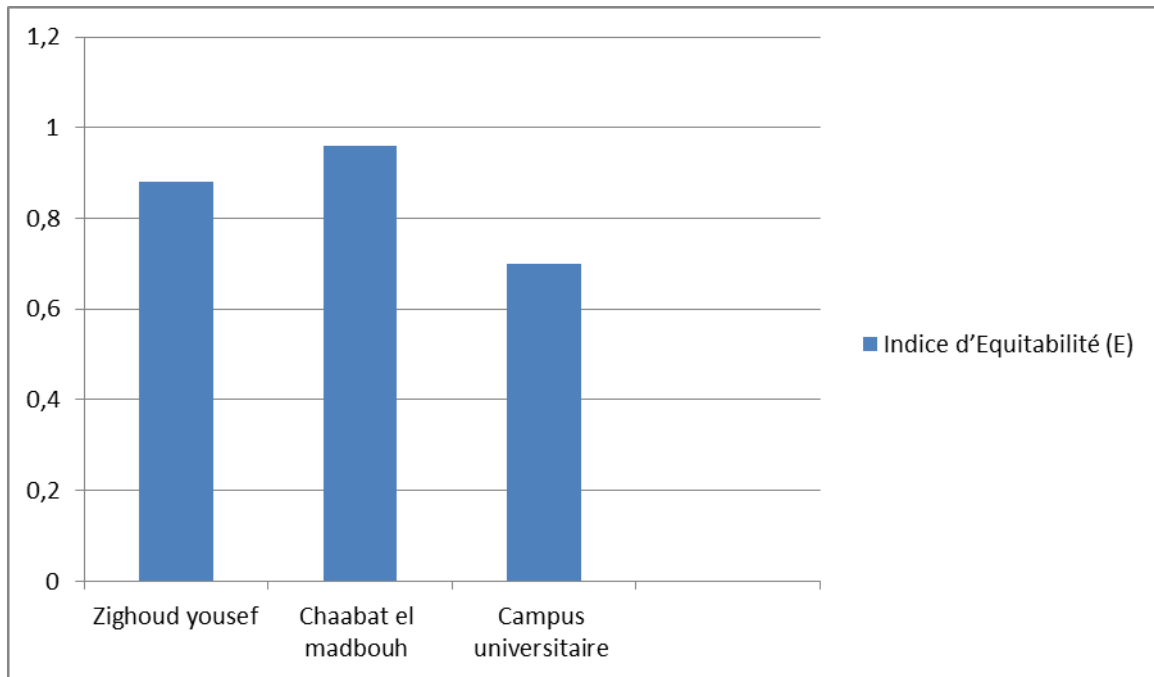


Figure 19 : valeurs de l'Equitabilité(E) dans les différentes sations d'études

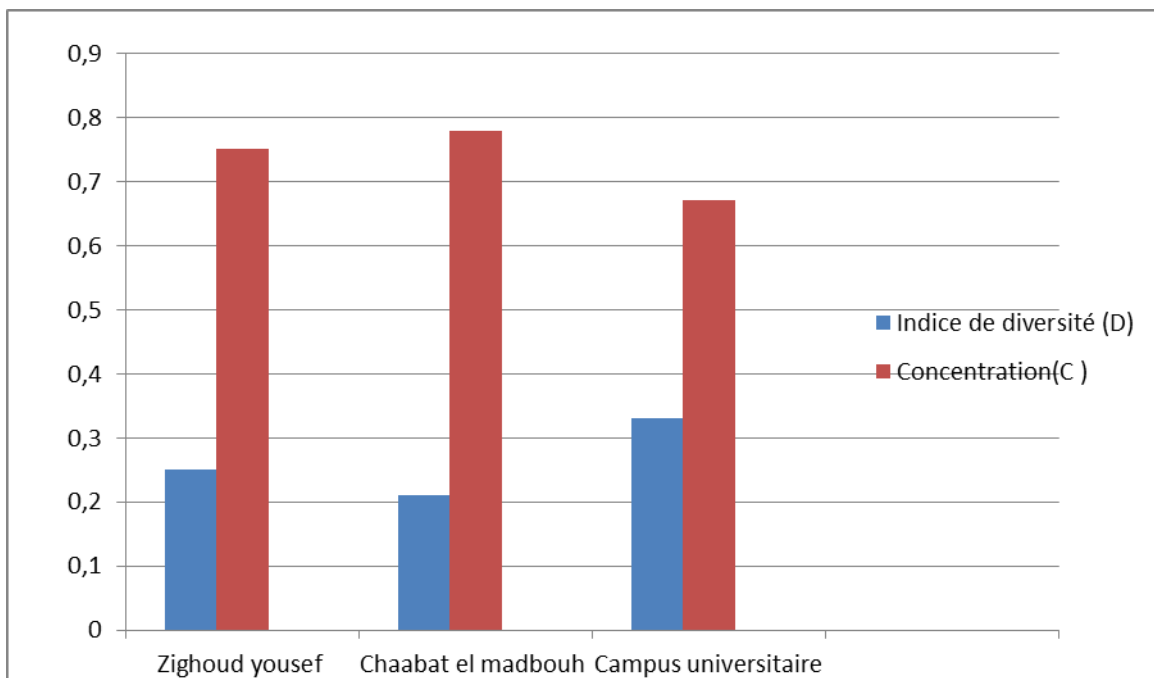


Figure 20 : Valeurs de l'indice de diversité (D) et l'indice de Concentration (C) dans les différentes stations durant la période d'étude (Avril-Juin 2016).

5 Flore visitée par l'ensemble *des Megachilidae* :**Tableau 9** : Répartition des espèces végétales dans la région de Constantine.

Famille botanique	Espèces végétales
<i>Asteraceae</i>	<i>Carduus pycnocephalus</i> L., 1763
	<i>Centourea nicaeensis</i> L 1785
<i>Boraginaceae</i>	<i>Borago officinalis</i> L., 1753
<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis arvensis</i> L., 1753
<i>Fabaceae</i>	<i>Hedysarum coronarium</i> L., 1753
<i>Residaceae</i>	<i>Reseda alba</i> Deel, 1915

Tableau 10 : Espèces végétales visitées, nombre total, taux de visites, et nombre d'espèces visiteuses.

Famille botanique	Espèces végétales	Nombre total de visites	Taux visites florales	Nombre d'espèces visiteuses
Asteraceae	<i>Carduus pycnocephalus</i>	6	10 %	4
	<i>Centaurea nicaeensis</i>	33	55 %	5
	Total		65%	
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i>	1	1,6 %	1
	Total		1,6%	
Fabaceae	<i>Hedysarum coronarium</i>	11	18 %	7
	Total		18%	
Residaceae	<i>Reseda alba</i>	3	5 %	3
	Total		5%	
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i>	6	10 %	4
	Total	60	10%	

Selon le tableau précédent, la famille des *Megachilidae* visite différentes familles des plantes parmi lesquels on trouve ; la famille des Asteraceae par un grand pourcentage 65% Boraginaceae 1,6% Fabaceae 18% Brassicaceae 10% et Residaceae 5%.

On remarque que *Centaurea nicaeensis* est la flore la mieux visitée par un grand nombre de *Megachilidae* par rapport aux autres espèces végétales avec 33 espèces visiteuses, suivie par l'espèce *Hedysarum coronarium* par 11 visiteuses, *Sinapis arvensis* et *Carduus pycnocephalus* avec 6 espèces visiteuses. D'autres plantes comme l'espèce *Reseda alba* *Borago officinalis* sont moins fréquentées par les *Megachilidae*.

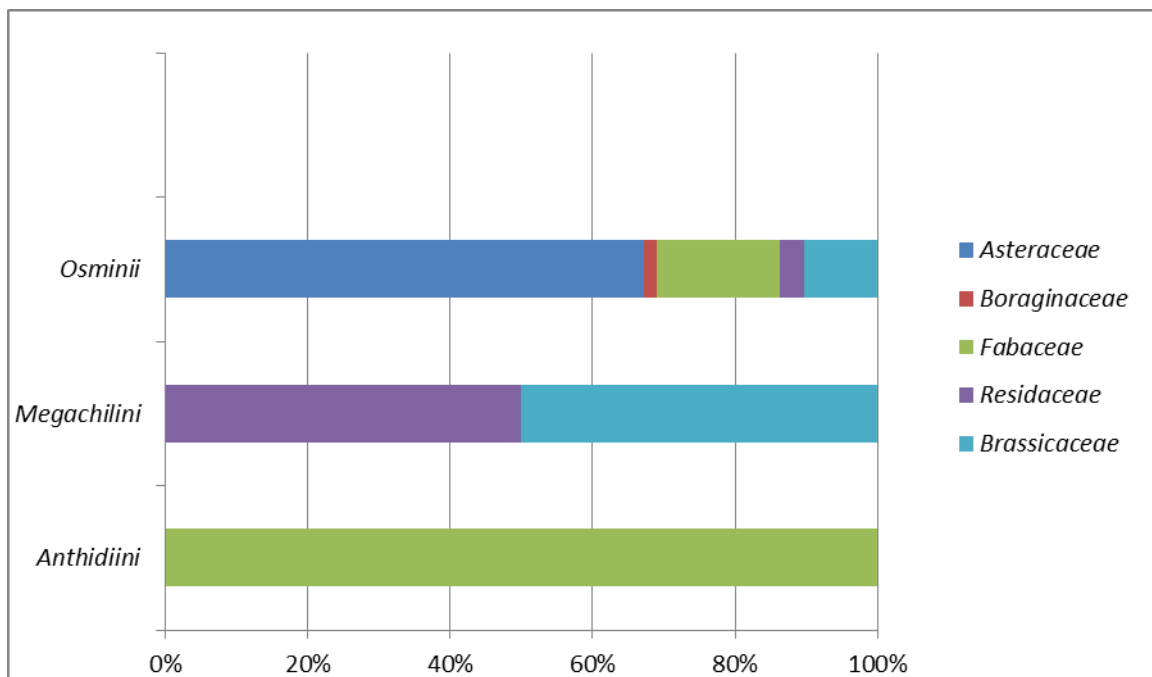


Figure 21 : Distribution des espèces florales visitées par les tribus de *Megachilidae*.

On remarque que la tribu des *Osmini* visite toutes les familles végétales avec différents pourcentages et dont les plus visités sont les Asteraceae, on observe aussi que la tribu *Anthidiini* visite qu'une seule famille végétale ; les Fabaceae. La tribu de *Megachilini* visite deux familles végétales les Asteraceae et les Residaceae. La famille Boraginaceae n'est pas visitée que par les *Osmini*.

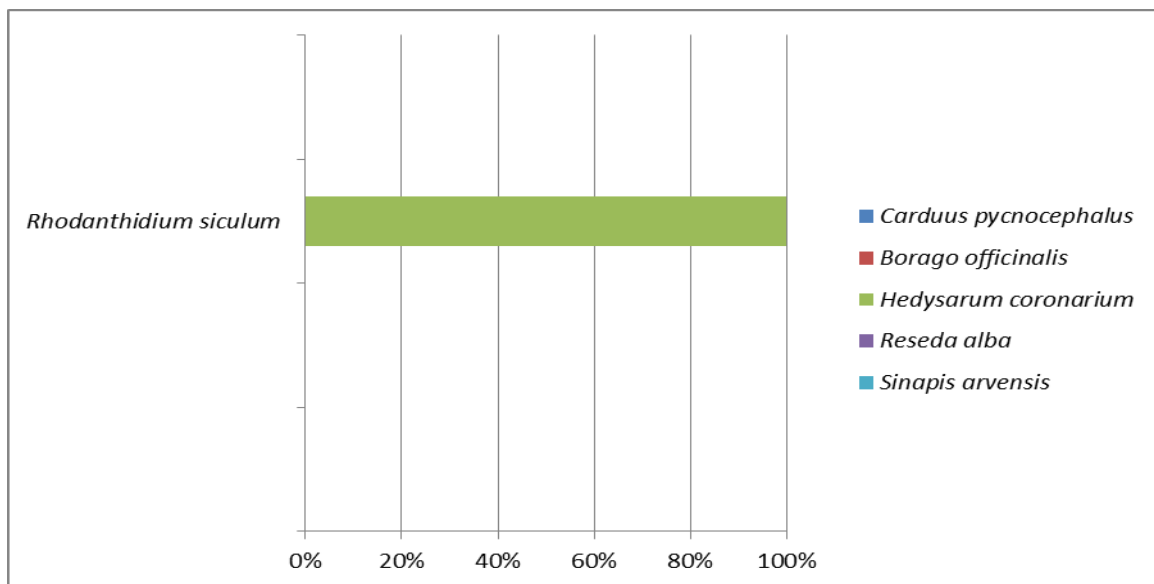


Figure 22 : Distribution des espèces florales visitées par les espèces de la tribu *Anthidiini*.

Selon la figure 22, on observe que l'espèce *Rhodanthidium siculum* visite une seule plante *Hedysarum coronarium*

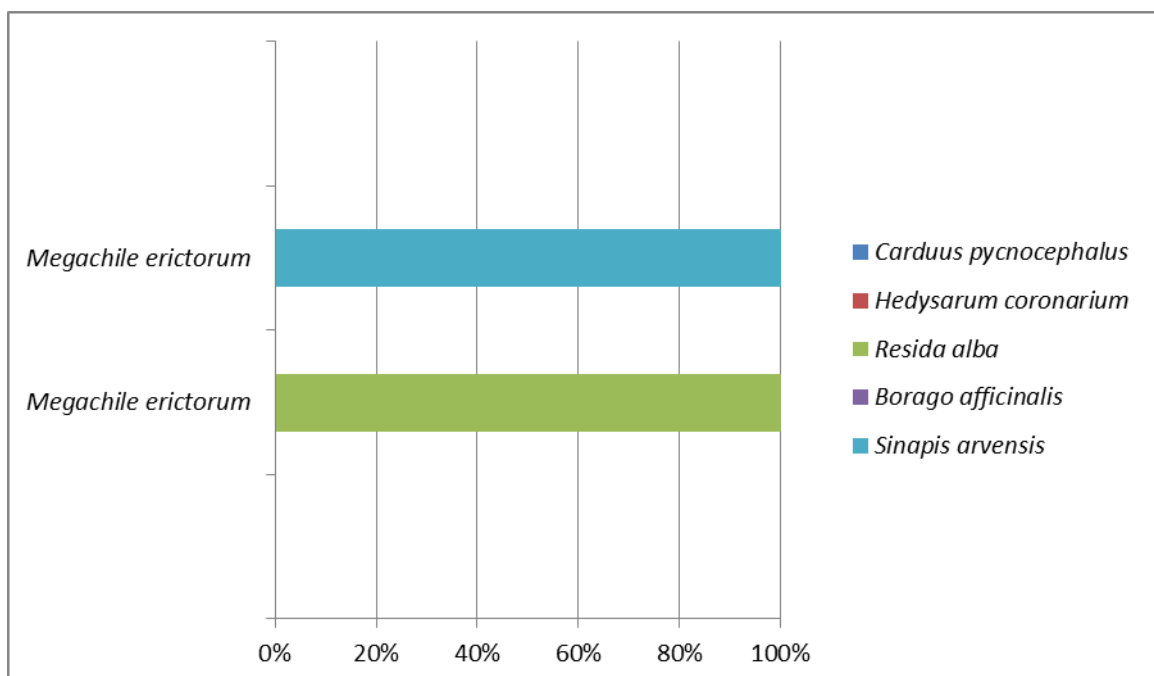


Figure 23 : Distribution des espèces florales visitées par les espèces de la Tribu *Megachilini*

A partir de la figure 23, on observe que les espèces de la tribu *Megachilini* visite deux espèces végétales il s'agit de l'espèce *Carduus pycnocephalus* et *Resida alba*.

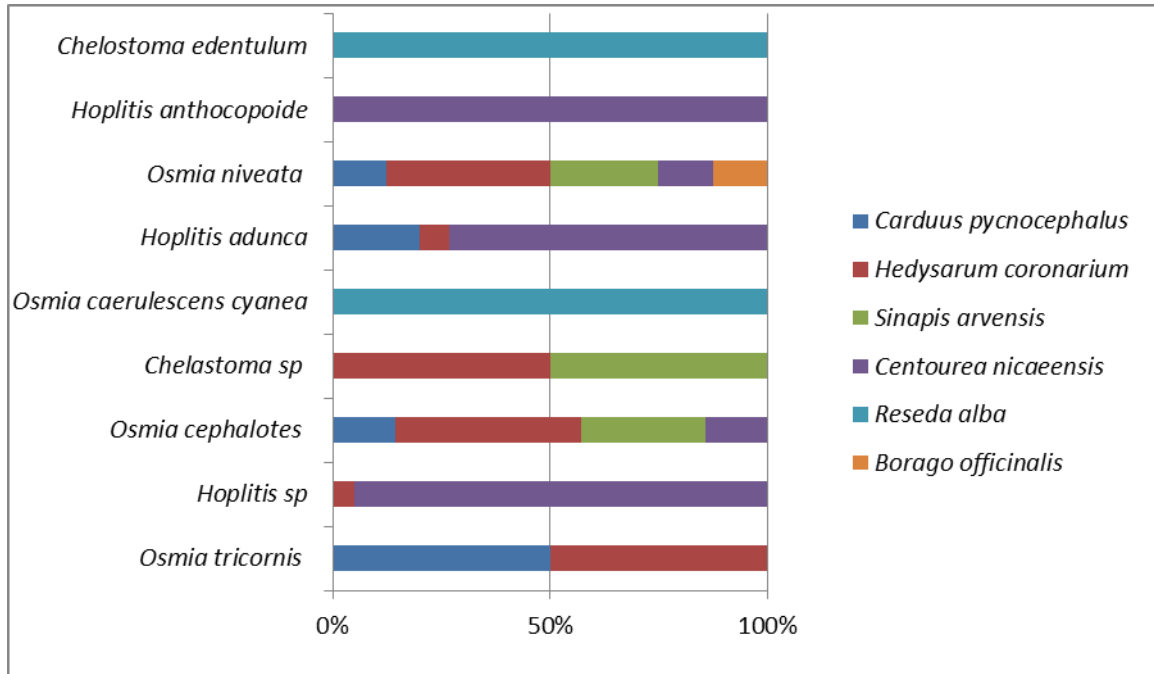


Figure 24 : Distribution des espèces florales visitées par les espèces du Tribu *Osmiini*.

Lorsque on observe les figures 21, 22, 23, 24 ; on trouve que la tribu des *Osmiini* est polylectique, car elle visite plusieurs familles végétales. L'espèce *Osmia niveata* visite cinq espèces appartenant à quatre famille végétales ,*Osmia cephalotes* visite trois espèces appartenant à trois familles végétales (Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae), *Osmia caerulescens cyanea* et *Chelostoma edentulum* visitent *Reseda alba*, *Hoplitis anthocopoides* visite *Centaurea nicaeensis*.

CHAPTER V

Discussion et conclusion

CHAPITER V : Discussion et Conclusion

Notre travail est basé sur la biodiversité et la systématique de la famille *des Megachilidae*, pendant une période d'étude allant de avril à juin 2016, dans trois stations de la région de Constantine (Zighoud youcef, Chaabet el Madbouh , Campus universitaire), nous avons recensé 60 spécimens de la famille de *Megachilidae*, qui se réparties sur trois tribus ; *Osmiini*, *Megachilidae*, *Anthidiini*, 6 genres et 11 espèces.

Tous les travaux qui ont été réalisés par les entomologistes en Algérie et surtout dans l'Est algérien ne concernent pas uniquement la famille *des Megachilidae* mais englobe toute la faune Apoidienne dont la famille *des Megachilidae* , on signale les travaux de AGUIB (2006) sur la faune des Apoidienne de la régions de Constantine. dont *les megachilidae* sont représentés par 18 espèces appartenant à 4 tribus incluant la tribu Lithugini qui n'apas été rencontrée dans notre région d'étude .

Des travaux similaires sont effectuée dans la région de Tébessa par BENARFA (2002) qui a signalé la présence de 10 taxons de *Megachilidae* appartenant à 6 genre différents , ainsi que les travaux de MAGHNI (2006) dans la wilaya kenchela qui dénombrent 16 espèces de *Megachilidae*.

Dans la présente étude, on a recensé 11 espèces appartenant aux genres *Osmia*, *Hoplitis*, *Chelostoma*, *Megachile*, *Rhodanthidium*. AGUIB (2006) a indiqué la présence des mêmes genres.

Dans les trois stations d'études à Constantine, on a inventorié 12 spécimens dans la région de Zighou Youcef, 8 Chaabet El Madbouh et 40 à Campus université. (Tableau 02).

Si on se base sur les valeurs des fréquences relatives, l'espèce la plus abondante est *Hoplitissp* avec un pourcentage de 33,33%, suivie par *Hoplitis adunca* avec 25%, *Osmia niveata* est de 13,33%, *Osmia cephalotes* avec 11,66 D'autre espèces sont moins abondantes dans la région d'étude avec des valeurs qui se situent entre (1,66% et 3,33%),

La distribution des taxons selon les tribus indique que la tribu *des Osmiini* est la plus abondante avec 95% de la faune totale, contrairement aux autres tribus, la tribu *Osmiini* est

citée aussi par Rasmont et al. (1995) pour l'ensemble de La France, Belgique, Suisse et Luxembourg.

La tribu de *Megachilini* est présente en deuxième place avec un pourcentage de 3,33% de la faune totale, cette tribu est répartie presque dans le monde entier sauf en Australie (selon Michener 2000). La troisième tribu selon le nombre des individus est celle des *Anthidiini* avec 1,66%.

Notre étude de biodiversité de la faune des *Megachilidae* dans la région de Constantine durant la période d'étude (Avril – Juin 2016) est traitée par les indices écologiques de structures et de compositions.

La richesse totale se présente par des valeurs montrant que la station Zighoud youcef est la plus riche par 8 espèces, suivie par la station Campus universitaire par 7 espèces et la troisième station Chaabat el madbouh représentée par 6 espèces (Tableau 05). Les valeurs de la richesse moyenne montrent que la station de Zighoud youcef porte 4 espèces, suivies par la station Campus universitaire par 2,33 espèces et enfin la richesse moyenne dans la station Chaabat el madbouh égale à 2 espèces. (Tableau 05).

Les valeurs de l'abondance relative changent d'une tribu à autre et d'une station à autre ; les *Osmiini* enregistre un valeur d'abondance relative de 62.59% a Campus universitaire et 18.27 % à Zighoud youcef et 13.31 % pour Chaabat el madbouh, cette tribu est *Megachilini* nous avons signalé un pourcentage de 3,33% à Zighoud youcef, et absente dans à Chaabat el madbouh , Campus universitaire. Pour la tribu *Anthidiini* elle est présente seulement à Campus universitaire avec 1,6 %. Concernant Les espèces portant des abondances relatives importantes sont : *Hoplitis sp* avec 31 % suivie par *Osmia niveata* avec 8.33 % et *Osmia triconis* avec 3.33 % .

La région d'étude est diversifiée selon l'indice de diversité spécifique de SHANNON – WEAVER avec une valeur de 1,84 bits, Selon l'indice d'équitabilité qui vaut 0.77, le milieu d'étude est équilibré. L'indice de diversité de GEENBERG (0,21) montre que la probabilité de trouver deux individus appartenant à la même espèce est faible.

Les *Megachilidae* visitent les familles végétales suivantes : Astéracées, Boraginacées, Brassicacées, Fabacées, Residaceae. La famille la plus visitée par les *Megachilidae* est : Astéracées avec 65% des visites. Les espèces végétales les plus visitées sont : *Mechachile erictorum* *Centourea nicaeensis* 55% qui était visitée par 33 individus, *Carduus*

pycnocephalus 10% visitée par 6 individus, *Hedysarium coronarium* visitée *Borago officinalis* par 11 individus avec 18%

La tribu *Osmiini* est la plus diversifiée dans la région de Constantine, les espèces de ce tribu visite un grand nombre des espèces végétales appartienne à différentes familles comme: *Osmia cephalotes* qui visite 5 espèces végétales les espèces suivantes : *carduus pycnocephalus*, *Sinapis arvensis*, *Hedysarum coronarium*, *Centourea nicaeensis* .et *Hoplitis adunca* visite 3 espèces végétales les espèces suivantes : *Carduus pycnocephalus*, *Centourea nicaeensis*, *Hedysarum coronarium*. Et *Osmia niveata* visite 4 espèces végétales les espèces suivantes : *Carduus pycnocephalus*, *Hedysarum coronarium*, *Sinapis arvensis*, *Centourea nicaeensis*. *Hoplitis sp* visite une seul espèce *Centourea nicaeensis*

La tribu *Megachilni* comprend deux espèces qui visitent deux espèces végétales sont : *Sinapis arvensis*, et *Resida alba*.

La tribu *Anthidiini* est représentée par une seule espèce qui visite une seule espèce végétale *Hedysarum coronarium*.

Enfin, l'étude a été réalisée sur la bioécologique et la systématique de la faune des *Megachilidae* durant la période d'étude de Avril à Juin 2016 dans la région de Constantine révèle la présence une richesse importante de la famille *des Megachilidae* mérite d'être étudiée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

AGUIB S. 2006. *Etude bioécologique et systématique des Hyménoptères Apoidea dans les milieux naturels et cultivés de la région de Constantine.* Thèse de Magistère en Entomologie, Univ. Mentouri. Constantine.

AGUIB S, LOUADI K, SCHWARZ M, 2010. *Les Anthidiini (Megachilidae, Megachilinae) d'Algérie avec trois espèces nouvelles pour ce pays : Anthidiini (Anthidium) florentinum (FABRICIUS, 1775), Anthidium (proanthidium) amobile ALFKEN, 1932 et Pseudoanthidium (Exanthidium) enstini (ALFKEN 1928) Entomofauna.*

ANONYME 2016. [www.andi.dz /PDF / monographies /Constantine.](http://www.andi.dz/PDF/monographies/Constantine)

AXELLE DESCAMPS. 1990-1991. clé de détermination des insectes de la partie Européenne de l'Urss. Univ. De Mons Hainaut école des interprètes internationaux

ANONYME 2016- [http://.wikipedia/org/wiki/Wilaya de Constantine](http://.wikipedia/org/wiki/Wilaya%20de%20Constantine)

BENARFA N.2004. *Inventaire de la faune apoidienne dans la région de Tébessa.* Thèse de Magistère e Entomologie, Unv. Mentouri. Constantine.

BENACHOUR KARIMA 2008. *Diversité et activité pollinisatrice des abeilles (Hymenoptera, apoidea) sur les plantes cultivées.* Thèse de doctorat en entomologie, Université. Mantouri, Constantine : 151 pp

BOUMALA ASSIA ET KADRI MALIKA 2014. Biodiversité et systématique de la famille *des Megachilidae* (hymenoptera, Apoidea) dans la région de Mila.

JACOB-REMACLE A., 1990- *Les abeilles sauvages et pollinisation.* Unité de Zoologie Générale et Appliquée. Faculté des Sciences Agronomiques de Dembloux, 40 pp

KORICHI YAMINA 2012. Contribution à l'étude Systématique et éco-éthologique des abeilles sauvages (Hymenoptera, Apoidea) dans la région de Tizi Ouzou.

OUAHAB YOUSOUF 2015. Distribution Spation Temporelle des abeilles sauvages (Hyménoptera, Apoidea) à travers les Mouts de Tlemcen.

MAGHNI N. 2006. Contribution à la connaissance des abeilles sauvages (Hymenoptera ; Apoidea) dans les milieux naturels et cultivés de la région de Khenchela. Téhes de Magistère en Entomologie Univ.Mentouri.Constantine.

PIERRE –LAURENT ZERCK 2013. Adaptation comportementale au polylectsme chez les abeilles (Hymenoptera, Apoidea) université de Mons, 82p.

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












GUEZIRI Sara, HADDAG Assia et DEROUCHE Sana 2015 Biodiversité et Systématique de la famille *des Megachilidae* (Hymenoptera, Apoidea) dans la région de Constantine

ZAROOR MOUAD – MESSLEF MOHCENE 2014 *inventaire de la faune des megachilidae* (Hymenoptera, Apoide) *dans la région Constantine.*

FAUNE

Faune

Megachilidae :

		
<i>Rhodanthidium siculum</i> 12mm	<i>Osmia tricornis</i> 13mm	<i>Osmia cephalotes</i> 10 mm
		
<i>Osmia niveata</i> 7mm	<i>Hoplitis adunca</i> 13 mm	<i>Hoplitis sp</i> 11mm
		
<i>Hoplitis anthocopoide</i> 10 mm	<i>CHelostoma edentulum</i> 10mm	<i>Megachile erictorum</i> 12mm
		
<i>Osmia caerulescens cyanea</i> 7mm	<i>CHelostoma sp</i> 8mm	

Les photos originelles



Figure 1 : Boite de collection des Megachilidae (photographie originale).

FLORE

Flore



Borago officinalis



Carduus pycnocephalus



Hedysarum coronarium



Sinapis arvensis



Reseda alba



Echium vulgare



Centaurea nicaeensis

RESUMES

Summary

On the natural environment or cultivated of Constantine area, a study is making about the bioécologic and the systematic of *Megachilidae* bees for three months; from April to June 2016.

In the end of this work, we can count 60 specimens alienated on; 3tribes, 6genera and 11species. Following the 3tribes, we found that the tribe of *Osmiini* is the most represented by 94, 96%, is continued by the tribe *Megachilini* by 3, 33%, then the tribe *Anthidiini* by 1, 66

The species of *Megachilidae* are found in the different states of study, for estimate the fauna we used ecologic indications of composition and structure.

The biodiversity of *Megachilidae* bees in Constantine area depended of the diversity of the vegetation cover.

المخلص

الوسط الطبيعي لولاية قسنطينة تضمن دراسة حول التنوع البيولوجي و تصنيف عائلة *Megachilidae*. حول فترة الممتدة من أفريل إلي غاية جوان 2016 .

في نهاية هذه الدراسة إستطعنا إحصاء 60 عينة موزعة علي 3 قبائل 6 صنفا 11 نوعا نشير إلي أن قبيلة *Osmiini* تتقدم بأكبر نسبة 94,96 % أمام *Megachilidae* ب 3,33 % و *Anthidiini* ب 1,66 % فقط .

التوزيع الفضائي لبعض *Megachilidae* يشير إلي أن هذه الأنواع تكون متواجدة في بعض أو جميع المحطات التي أجريت بها الدراسة أو يقتصر و جودها في منطقة واحدة.

في هذه الدراسة إستعلمنا المؤشرات البيئية الهيكلية و التكوينية و قد يساعدتنا على تقييم هيكله عائلة *Megachilidae* في ولاية قسنطينة .

وفقا للتوزيع البيولوجي ل *Megachilidae* في ولاية قسنطينة نجد بأن توزعها متعلق بتنوع الغطاء النباتي.

الكلمات المفتاحية : *Megachilidae* , قسنطينة , تنوع الغطاء النباتي.

Année universitaire : 2015/2016

Présenté par :BoudersaSamai ;
BencheikhelHoucine Asma

**Etude Bioécologique et Systématique de la famille des *Megachilidae* (Hymenoptera,
Apoidea) dans la région de Constantine**

**Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en Biologie, Evolution et Contrôle des
Populations d'insectes.**

Résumé

En milieu naturel et cultivé de la wilaya de Constantine, comprend une étude bioécologique et systématique de la famille *des Megachilidae* pendant la période de Avril jusqu'à juin 2016.

ce travail mettre en evidence la présence de 60 spécimens ; 3 tribus, 6genres et 11 espèces.distribuerpartisent sur , on trouve que la tribu *Osmiini* est le mieux représenté par avec de la faune totale 94,96%, suivit par la tribu *Megachilini* par avec de la faune totale 3,33% puis la tribu *Anthidiini* par avec 1,66%.

La répartition spatiale de la famille *des Megachilidae*montre que les espèces sont trouvées dans toutes les stations d'études en utilisant des indices écologiques de composition et de structure pour les estimer.

La biodiversité *des Megachilidae* dans la région de Constantine dépanadant de la diversité de la couverture végétale.

**Année universitaire
2015/2016**

Mots clés :*Megachlidae*, Constantine, diversité, couverture végétale.

Laboratoire de recherche :Laboratoire de Bio systématique et Ecologie des Arthropodes

Président du jury : Mlle CHAABANE Merim (Université de frèresMentouri, Constantine)

Rapporteur : Mme AGUIB Sihem (MCB - Université de frèresMentouri, Constantine)

Examineur : Mlle BENKNANA Naima (MCA, Université de frèresMentouri, Constantine)

Date de soutenance : 30/06/2016

