



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي و البحث 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 الاخوة منتوري قسنطينة  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

**Département : Biologie Animale..**

**قسم : بيولوجيا الحيوان**

**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 des Populations d'insectes**

Intitulé :

---

**Révision des travaux sur la faune apoidienne  
(Hymenoptera : Megachilidae) dans la région de Constantine**

---

**Présenté et soutenu par : - BoumazbarRokia**

**Le : 20 /09 /2020**

- FerhaouiYousra

- Hammoudi Mohamed Abdelmalek

**Rapporteur : Dr Bakiri Esmâ**

UFMC1

**Examineurs : - Dr Brahim BounabHayette**

UFMC1

- Dr Aouati Amel

Université Constantine 3

*Année universitaire  
2019- 2020*



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث 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 الاخوة منتوري قسنطينة  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : **Biologie Animale..**

قسم : **بيولوجيا الحيوان**

**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 des Populations d'insectes**

Intitulé :

---

**Révision des travaux sur la faune apoïdienne  
(Hymenoptera : Megachilidae) dans la région de Constantine**

---

**Présenté et soutenu par :** - BoumazbarRokia

**Le :** 20 /09 /2020

- FerhaouiYousra

- Hammoudi Mohamed Abdelmalek

**Rapporteur :** Dr Bakiri Esmâ

UFMC1

**Examineurs :** - Dr Brahim BounabHayette

UFMC1

- Dr Aouati Amel

Université Constantine 3

*Année universitaire  
2019- 2020*

# ***remerciment***

*A l'issue de cette étude, nous remercions le BON DIEU tout puissant qui nous a donné tant de courage, de volonté, de patience et d'abnégation pour mener à terme ce mémoire.*

*Je remercie particulièrement Dr. **Bakiri Esma.** pour la direction de ce travail durant le temps que j'ai consacrées à la préparation de ce mémoire, pour ses conseils judicieux, sa constante attention et sa disponibilité.*

*Des remerciements vifs et sincères vont aux membres de Dr **Brahim Bounab Hayette** et Dr **Aouati Amel** qui ont accepté de donner de leur temps précieux pour la lecture du manuscrit .*

*Je tiens à remercier particulièrement le laboratoire de Bio systématique et Ecologie des Arthropodes de l'UFMC 1 par la mise à notre disposition d'une équipe de formation dont sont noms.*

*Ces remerciements seraient incomplets si j'oubliais ici le tendre soutien de nos parents et de nos frères, toujours là pour nous.*

*Nous remercions également tous ceux et celle qui de près ou de loin qui nous ont apporté aide et encouragement qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude*

# Sommaire

Introduction.....	01
-------------------	----

## CHAPITRE I : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Systématique des espèces d'Apoidea.....	02
2. Morphologie des apoïdes.....	02
2.1. La tête .....	03
2.2. Le thorax .....	04
2.3. L'abdomen .....	05
2.4. La pièce buccale .....	05
2.5. Les ailes .....	05
2.6. Les pattes .....	06
3. Répartition des apoïdes en Algérie.....	07
4. Relation plantes – abeille .....	07

## CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

1. Présentation de la région d'étude.....	08
2. Situation géographique et organisation territoriale.....	08
2.1. Le relief .....	09
2.2. Le climat.....	10
2.3. La végétation .....	10
2.4. L'Hydrographie.....	11
3. Méthode d'échantillonnage des apoïdes .....	11
3.1. Au terrain .....	11
3.2. Au laboratoire.....	12
4. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure ...	13
4.1. La richesse moyenne .....	13
4.2. L'abondance relative ou fréquences centésimale .....	13
4.3. L'indice de diversité de SHANNON-WEAVER .....	13

<b>4.4. L'indice d'équitabilité des espèces capturées .....</b>	<b>15</b>
---	-----------

### **CHAPITRE III RESULTATS**

<b>1. Composition et systématique de la faune apoïdienne.....</b>	<b>15</b>
<b>2. Répartition des apoïdes dans la région de Constantine .....</b>	<b>17</b>
<b>3. Faune totale et comparaison des abondances relatives .....</b>	<b>21</b>
<b>4. Analyse des populations de la famille des Megachilidae par les indicesécologique .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1. Indice écologique de composition .....</b>	<b>23</b>
<b>4.2. Indice de diversité SHANNON-WEAVER.....</b>	<b>23</b>
<b>5. Flore visitée par l'ensemble des Megachilidae .....</b>	<b>24</b>

### **CHAPITRE IV : DISCUSSION ET CONCLUSION**

<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>27</b>
---	-----------

<b>RESUME .....</b>	<b>30</b>
---------------------	-----------

## La liste des figures

**Figure 1:** Morphologie d'une abeille (<http://www.bougepourtaplanete.fr/> 2015)

**Figure2 :** Anatomie de la tête d'une abeille vue de face ([www.encyclopedie-universelle.com](http://www.encyclopedie-universelle.com) 2014)

**Figure 3 :** Paire d'ailes d'un Andrenidae ([www.encyclopedie-universelle.com](http://www.encyclopedie-universelle.com) 2014)

**Figure 4 :** 1-patte antérieure (face externe) ; 2-patte médiane (face externe) ; 3-patte postérieure (face interne) d'une abeille.

**Figure 5 :** position géographique de la wilaya de Constantine (anonyme 2015)

**Figure 6 :** Vallée du Rummel(anonyme 2015)

**Figure 7 :**Matériel entomologique utilisé dans l'échantillonnage

**Figure 8 :**Epinglage d'une abeille sur le thorax

**Figure 9 :**inventaire des familles des apoïdes dans la région de Constantine

**Figure 10** Matériel entomologique utilisé dans l'échantillonnage

**Figure 11** Epinglage d'une abeille sur le thorax

**Figure 12**pourcentages de la présence des genres de la famille des megachilideadan la région de Constantine de 2014 a 2016

## **La liste des tableaux**

**Tableau01** : la classification des espèces d'Apoïdes recensé durant le printemps 2014 à 2016 dans la région de Constantine

**Tableau 02** : l'inventaire des espèces des Megachilidae dans la région de Constantine durant la période Avril-juin 2014 à 2016

**Tableau 03**:Inventaire et classification des genres de la famille des Megachilidae dans la région de Constantine

**Tableau04** :Fréquences absolues et relatives des espèces des Megachilidae durant la période d'étude (Avril-Juin20140 à 2016).

**Tableau 05** : Richesse Totale S des Megachilidae estimée durant l'année 2014 à 2016 dans la region de constantine

**Tableau 06** : Différents indices écologiques basées sur le nombre des espèces recensées pendant les années 2014,2015 et 2016 dans la région de Constantine

**Tableau 07**.Répartition des espèces végétales dans la région de Constantine pendant la période d'étude d'Avril-Juin 2015

## **Introduction générale**

Les Hyménoptères sont un vaste groupe qui contient une très grande diversité en genres et en espèces. Le terme hyménoptère est d'origine grecque, il est composé de deux mots "hymen" qui signifie membrane et "pteron" qui correspond à l'aile. Ces insectes possèdent donc deux paires d'ailes membraneuses et fines (BRISSON et al. 1994). 85 % des espèces d'apoïdes sont réputées solitaires en raison de leurs mœurs de nidification. Dans le monde la faune des apoïdes comporte plus de 20000 espèces décrites jusqu'à ce jour et placées dans 1234 genres et sous genres classées en 5 familles : les Colletidae, les Andrenidae, les Halictidae, les Megachilidae, les et les Apidae (MICHENER, 2007).

Les abeilles sont les sentinelles de l'environnement. Elles contribuent à la biodiversité des plantes et à la sécurité alimentaire. Elles revêtent un grand intérêt au niveau des écosystèmes naturels et de l'agro-cénose. En effet, beaucoup de travaux montrent que les abeilles sont les meilleurs agents pollinisateurs (Mc GREGOR, 1976) par leur comportement de butinage et par leur structure morphologique. Probablement, leur activité la plus importante, en termes d'avantages pour l'homme, est leur pollinisation de la végétation naturelle (MICHENER, 2007). L'importance écologique des apoïdes est le maintien de la diversité de plantes indigènes (PAYETTE 2003).

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).

Dans ce travail, nous avons procédé à un inventaire de la famille des Megachilidae de la région de Constantine, cet inventaire est fait à partir de la révision des travaux des étudiants de Master en Biologie et Contrôle des Populations d'Insectes des années précédentes.



# CHAPITRE I :

# DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

# **CHAPITRE I : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES**

## **1 Systématique des espèces d'Apoidea**

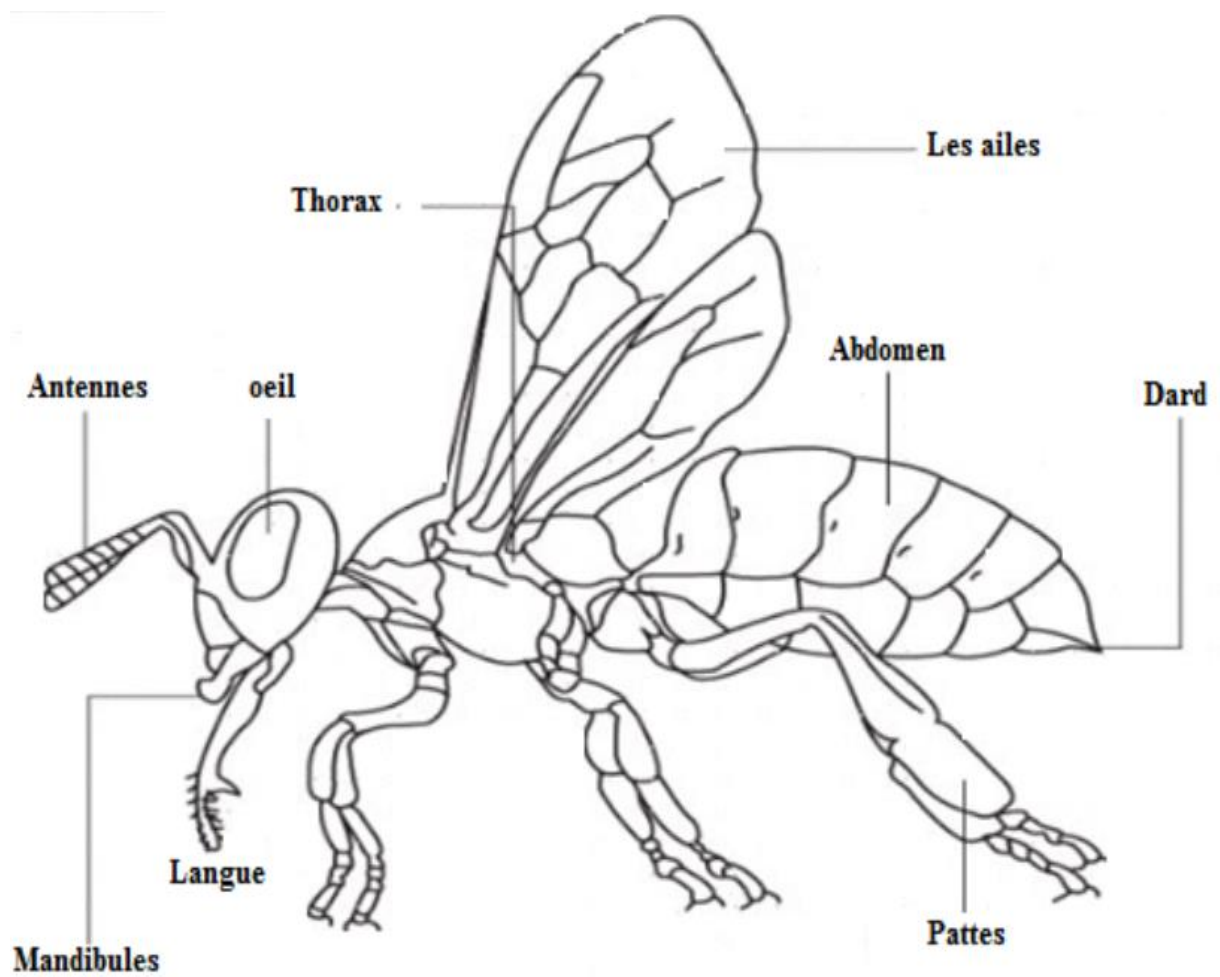
L'ordre des Hyménoptères est divisé en deux sous-ordres ; les Apocrites et les Symphytes. Les premiers sont caractérisés par un abdomen séparé du thorax par un étranglement alors que les deuxièmes ne possèdent pas d'étranglement et l'abdomen est réuni au thorax (BRISSON et al. 1994 ; LE CONTE, 2002 ;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

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

Les abeilles sont des hyménoptères apocrites du groupe des aculéates et de la super famille des apoïdes (Michener, 2007). Elles constituent le groupe le plus vaste d'insectes avec plus de 20000 espèces (GONZALEZ & ENGEL, 2004 ; PATINY & MICHEZ, 2007a). L'ensemble des Apoïdes regroupent toutes les abeilles ; qu'elles soient sociales ; solitaires ; parasites (Guérin-Ménéville, 1845) est subdivisé en sept familles distinctes: Apidae et Megachilidae (abeilles à langue longue) et Melittidae, Stenotritidae, Andrenidae, Halictidae et Colletidae (abeilles à langue courte) (MICHENER, 2007).

## **2 Morphologie des apoïdes**

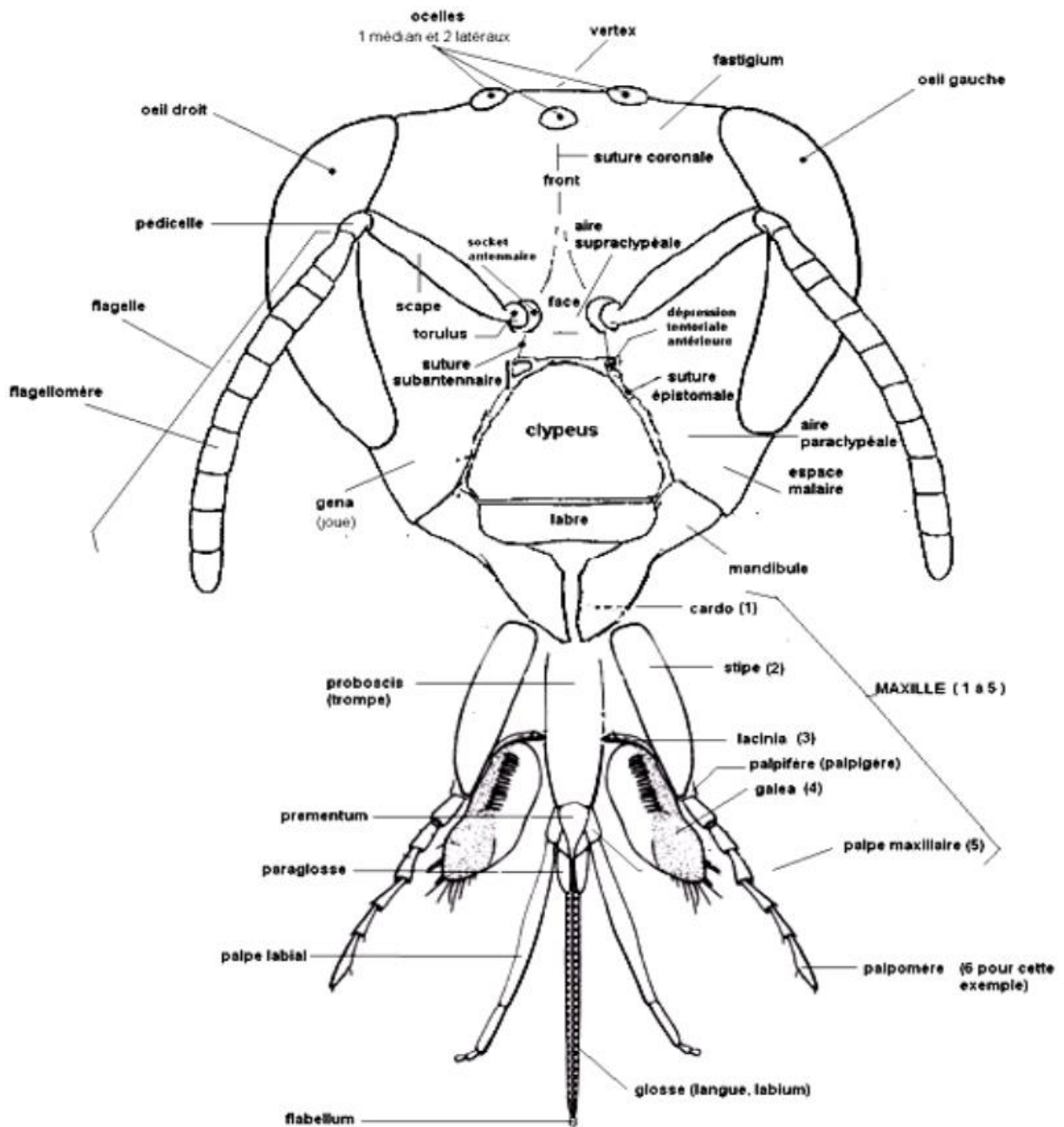
Les abeilles, comme tous les insectes, ont un corps divisé en trois régions : Une tête qui porte les principaux organes sensoriels, un thorax muni de deux paires d'ailes et de trois paires de pattes et un abdomen qui contient la plus grande partie des organes internes, leurs taille est comprise entre 2 et 29 mm (MICHENER,2000) (Fig. 1).



**Figure 1** : Morphologie d'une abeille (<http://www.bougepourtaplanete.fr/> 2015)

## 2.1 La tête

Elle est de forme ovoïde, plus ou moins triangulaire, sub-pyramidale, ou arrondie. Sur la tête se trouvent les antennes, les yeux et l'appareil buccal (BIRI, 2011) (Fig2).



**Figure2 :** Anatomie de la tête d'une abeille vue de face  
 (www.encyclopedie-universelle.com 2014)

## 2.2 Le thorax

Le Thorax, appelé également corselet, est recouvert de nombreux poils qui dissimulent sa segmentation. Il est réuni à la tête par l'intermédiaire du cou qui est souple et très court. Le thorax est formé de trois segments appelés prothorax (porte, de chaque côté à l'arrière, la première paire de pattes), mésothorax (sur ce segment sont fixées de part et d'autre les deux premières ailes et les pattes médianes) et le métathorax (porte de chaque côté les ailes postérieures et la troisième paire de

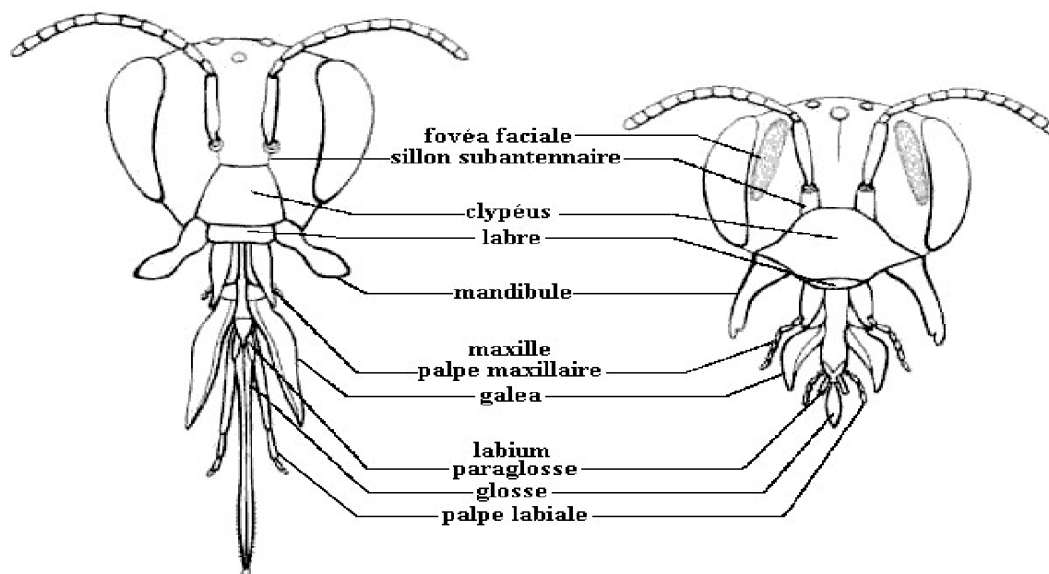
pattes) (Fig. 3, 4). Chacun d'eux étant composé de 4 parties distinctes : une plaque dorsale, une ventrale et deux latérales. Ces plaques se nomment respectivement : tergite, sternite et pleures (BIRI, 2011).

### 2.3 L'abdomen

Ce dernier tagme du corps de l'abeille contient la plupart des organes vitaux de l'animal (appareil reproducteur, l'aiguillon (appareil vulnérant) (Fig. 5) (BIRI, 2011) ,est en générale formé de sept (7) tergites chez le male et six (6) chez la femelle .le premier tergite est très réduit et constitue le pétiole .le dernier tergite chez la femelle porte à son extrémité un dard (MICHENER,2000).

### 2.4 La pièce buccale

Chez les abeilles, les différentes pièces buccales sont allongées de façon à former un dispositif apte à lécher et à aspirer le nectar, la langue est variable selon les familles.



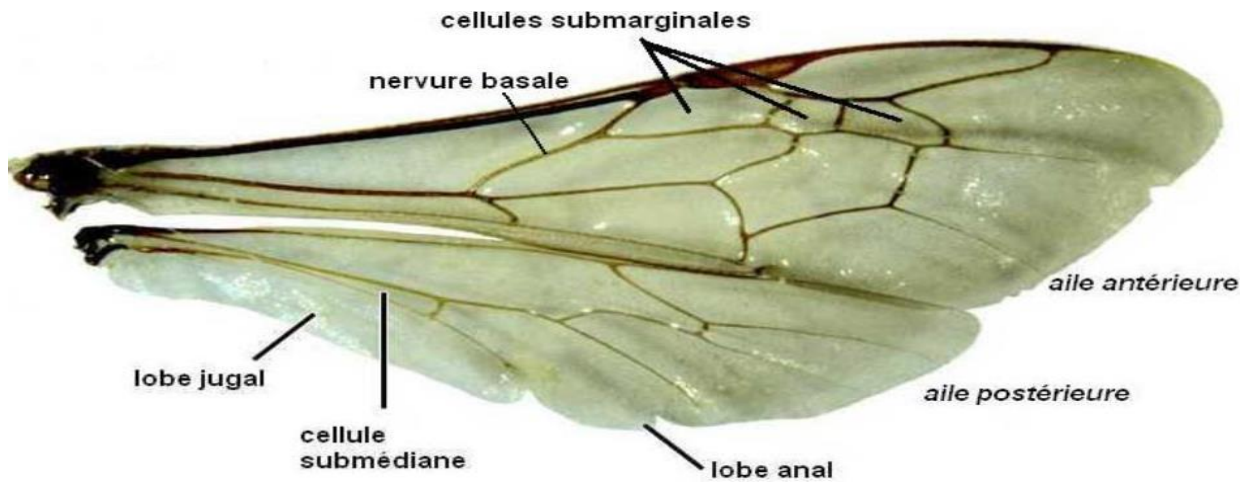
**Figure 3** : les pièces buccales d'un apoïde

### 2.5 Les ailes

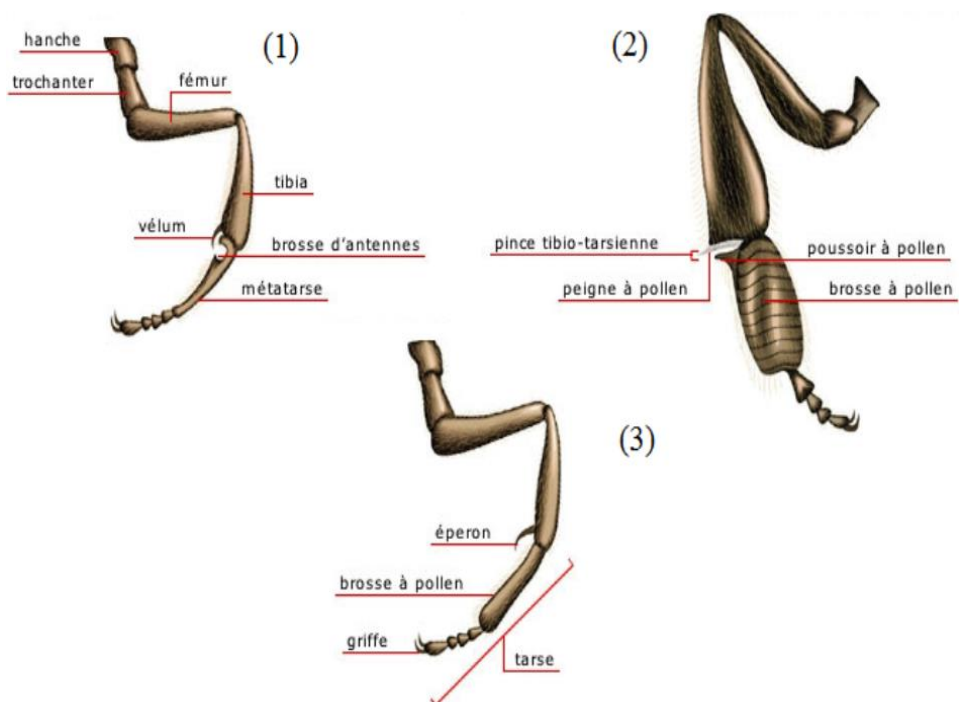
Grâce à ses quatre ailes rigidifiées par des nervures, l'abeille peut voler à une altitude comprise entre 10 et 30 mètres à une vitesse moyenne de 35 km à l'heure sur une distance allant jusqu'à 3.5 km.

## 2.6 Les pattes

Elles sont formées de cinq articles : hanche, trochanter, fémur, tibia et tarse.



**Figure 4** : Paire d'ailes d'un Andrenidae (www.encyclopedie-universelle.com 2014)



**Figure 5** : Pattes d'une abeille. 1-patte antérieure (face externe) ; 2-patte médiane (face externe) ; 3-patte postérieure (face interne) d'une abeille.

### 3 Répartition des apoïdes en Algérie

D'après MICHENER (1979) et PITKÄNEN et TIAINEN (2001), la région méditerranéenne est la plus riche et la plus diversifiée pour les abeilles, la distribution de cette faune dépend de plusieurs facteurs dont les principaux sont le climat et la végétation.

En Algérie, les études réalisées jusqu'à présent sur les Apoidea sont celles de SAUNDERS (1901, 1908), ALFKEN (1914), dans la région algéroise ainsi que dans le M'Zab (MORICE, 1916), SCHULTHESS (1924) pour la région de Tlemcen et Annaba, BENOIST (1961) au Hoggar montrent la composition de la faune en familles, et en espèces.

LOUADI et DOUMANDJI (1998a) et (1998b) ont recensé des genres qui appartiennent à quatre familles dans la région constantinoise de l'est algérien ; la famille des Apidae est constituée de deux sous familles : Apinae et Bombinae. La famille des Andrenidae par laseule sous famille des Andreninae, la famille des Halictidae se compose des sous familles : Halictinae, Nominae et la famille des Megachilidae qui se compose de la sous famille des Megachilinae. LOUADI et al. (2007) ont mis la lumière sur la présence de *Dasypodamura* à Khenchla, en 2008 les travaux de LOUADI et al. dénombrent 382 espèces appartenant à 55 genres réparties en 6 familles dans le nord-est de l'Algérie, les études de BENDIEFALLAH et al (2010 a et b) concernant la faunistique et la biodiversité des abeilles sauvages dans l'écosystème naturel dans quatre localités: la Mitidja centrale représentée par El Harrach, Boumerdes, Bouira et Blida durant les périodes allant de 2004 à 2008. Un total de 4300 spécimens a été pris en compte, 120 espèces d'abeilles sauvages sont présentes dans les régions d'études. La faune d'abeilles sauvages recensée est répartie entre 4 familles et 20 genres. Une importante diversité est notée pour la famille des Halictidae. Quatre espèces et 3 sous-espèces nouvelles sont enregistrées pour les régions d'étude. La faune apoidienne en Algérie reste peu connue.

### 4 Relation plantes – abeille

La relation entre les plantes à fleurs et les insectes a commencé il y a environ 225 millions d'années (PRICE, 1975). Les insectes pollinisateurs contribuent à la survie et à l'évolution de plus de 80 % des espèces végétales (Michener, 2000).

La plante est fécondée par le pollen transporté par l'insecte, tandis que l'abeille trouve sur la plante une nourriture qui est un mélange de nectar et de pollen, cette relation de symbiose à bénéfice réciproque assure la diversité génétique nécessaire de l'évolution des plantes (PESSON&LOUVEAU ,1984).

# CHAPITRE II.

materiels et methodes



## 1 Présentation de la région d'étude

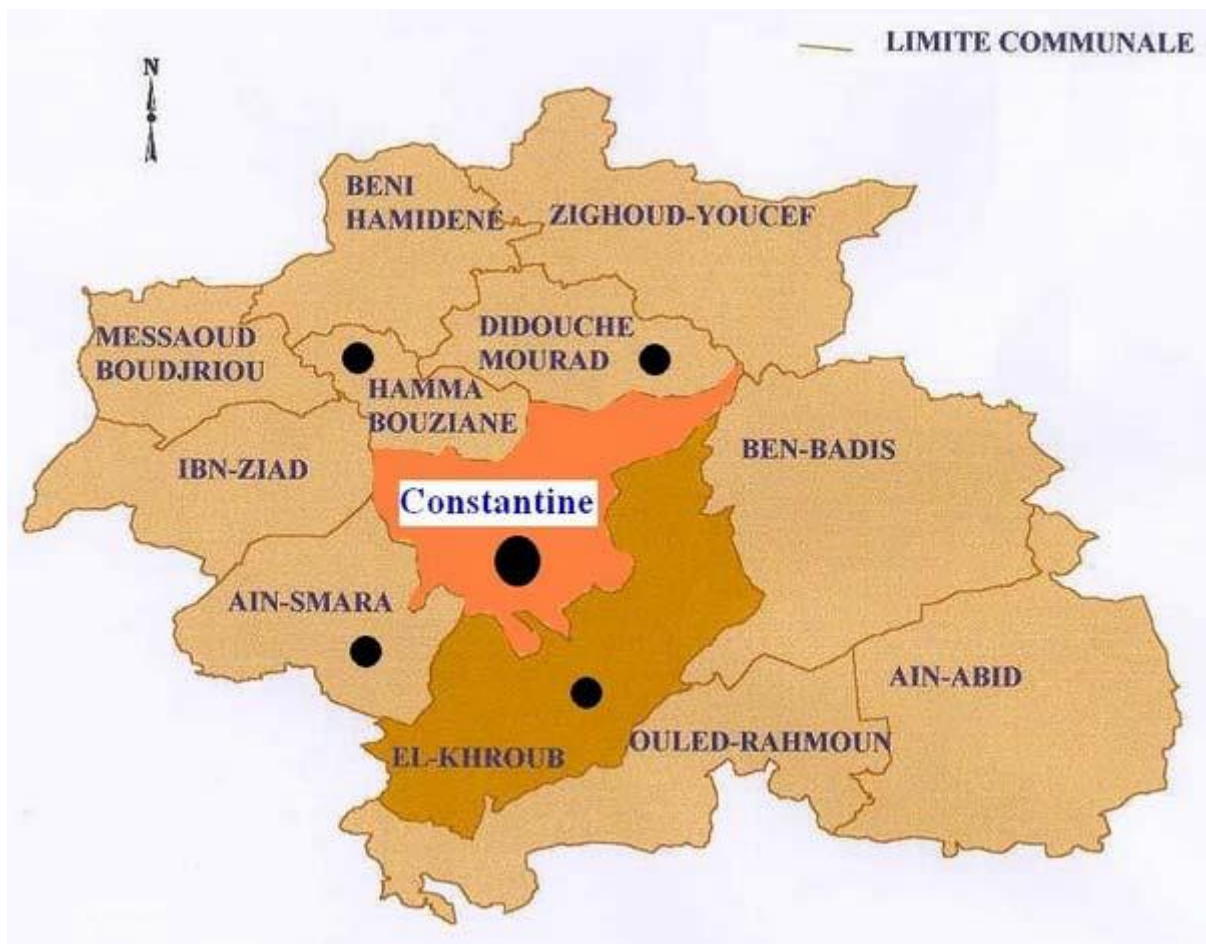
Dans notre étude, nous présentons le cadre géographique de la wilaya de Constantine mettant en avant les principaux facteurs et conditions écologiques qui influent de façon significative sur les insectes et leur comportement ; notamment les abeilles qui ont une relation directe avec la végétation.

## 2 Situation géographique et organisation territoriale

La wilaya de Constantine se situe entre la latitude 36° 17' N et la longitude 6° 37' E en plein centre de l'Est algérien et plus précisément à 245 km des frontières Algéro-tunisiennes, à 431 km de la capitale Alger à l'Ouest, à 89 km de la wilaya de Skikda au Nord et à 235 km de la wilaya de Biskra au Sud. Elle est limitée au Nord par la wilaya de Skikda, à l'Est par la wilaya de Guelma, à l'Ouest par la wilaya de Mila et au Sud par la wilaya d'Oum el Bouaghi. De par ses potentialités économiques et sociales, la wilaya de Constantine se place parmi les wilayas les plus importantes du pays, elle s'étend sur une superficie de l'ordre de 2297,20 Km<sup>2</sup>.



**Figure 6 :** position géographique de la wilaya de Constantine (anonyme 2015)



**Figure 7** :les communes de la wilaya de Constantine (anonyme 2015)

## 2.1 Le relief

La wilaya de Constantine est constituée de trois zones géographiques :

- **La zone montagneuse** : située au nord de la wilaya qui constitue le prolongement de la chaîne tellienne. Elle est dominée par le mont de Chettaba et le massif de Djebel Ouahch. À l'extrême Nord de la wilaya, le mont Sidi Driss culmine à 1 364 m d'altitude.
- **Les bassins intérieurs** : sont constitués d'une série de dépressions qui s'étend de Ferdjioua (wilaya de Mila) à Zighoud Youcef et limitée au Sud par les hautes plaines ; cet ensemble est composé de basses collines entrecoupées par les vallées du Rhummel et de Boumerzoug.
- **Les hautes plaines** : sont situées au Sud-Est de la wilaya entre les chaînes de l'Atlas tellien et l'Atlas saharien, elles s'étendent sur les communes de Aïn Abid et Ouled Rahmoune.



**Figure 8 :** Vallée du Rhummel(anonyme 2015)

## 2.2 Le climat

Constantine est une région de la frange nord de l'Algérie, elle possède un climat de type méditerranéen sub-humide au nord et semi-aride au sud caractérisé par un été chaud et sec avec des températures qui varient entre (25 à 40°C) et un hiver humide et frais, avec des températures qui varient entre (0 à 12°C) (Anonyme, 2015).

Avec sa position géographique en l'Algérie la région reçoit en moyenne des quantités annuelles de précipitations variant entre 600 et 1150 mm.

## 2.3 La végétation

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 occupe 131.000 hectares soit 66% de la superficie agricole totale. Nous pouvons citer quelques espèces de plante qu'on trouve à Constantine : Chêne vert (*Quercus ilex*), le chêne liège (*Quercus suber* L.), le chêne zèen (*Quercus canariensis*), le blé dur (*Triticum durum*), le blé tendre (*Triticum aestivum*), On trouve dans les prairies une flore composée essentiellement d'Asteraceae (*Crepis vesicaria* L., *Silybum marianum* (Greath), *Onopordon* sp., *Onopordon macracanthum* Schousb, *Galactites tomentosa* Moench., *Carduus* sp., *Senecio brodensis* L., *Centaurea algeriensis* Coss,

*Centaurea solstitialis* L., *Centaurea nicaeensis* All., *Echinops spinosus* L., *Atractylis serratuloides* Cass. (DC) *Cynaracardunculus* L., *Urospermum delachampii* L., *Pallenis spinosa* L.), de Dipsacaceae



(*Scabiosamaritima* L.), de Brassicaceae (*Brassicafruticulosa* Cyr., *Sinapisarvensis* L., *Raphanusraphanistrum* L.), de Lamiaceae (*Lavandulaofficinalis* L., *Rosmarinusofficinalis*L., *Menthasp.Marrubiumvulgare* L.), de Malvaceae (*Malvasylvestris* L.), de Fabaceae (*Hedysariumcoronarium* L., *Coronillasp. Vicia sp.*), Resedaceae (*Reseda alba* L.). Dans les bordures des routes ont trouvé principalement des Borraginacées (*Boragoofficinalis*, *Echiumvulgare*L., *Echium australe* L.) et des chardons (*Silybummarianum*).

## 2.4 L'Hydrographie

Sur le plan hydrologique, dans la région de Constantine s'écoule l'oued Rhumel qui prend sa source vers 1160 m dans les marges méridionales du Tell au Nord-Ouest de Bellaa. Il traverse les hautes plaines constantinoises jusqu'à Constantine où il s'encaisse très profondément dans les gorges calcaires. L'oued Rhumel reçoit quelques affluents importants : l'oued Dekri, l'oued Athmania, l'oued Seguin, l'oued Boumerzoug, l'oued Smendou et l'oued El Ktone(MEBARKI, 1984).

## 3 Méthode d'échantillonnage des apoïdes

### 3.1 Au terrain

L'échantillonnage des apoïde se fait en période printanière, d'une façon aussi régulière que possible à raison de deux fois par semaine. La capture des abeilles intervient toute la journée de 10h à 16h. La méthode du transect qui est adaptée aux plantes herbacées (WOLFE et BARRET 1988). Les insectes sont capturés pendant le butinage sur les fleurs par approche directe avec des Tubes en plastique de 5cm et de 3 cm de diamètre ou à l'aide d'un filet entomologique.

**\*Filet entomologique :** La méthode de la chasse à vue au moyen d'un filet à papillon est utilisée quand le temps est ensoleillé, c'est la méthode le plus efficace pour capturer les insectes volant. Son utilisation est tout aussi simple, il s'agit de faire pénétrer l'insecte dans le filet et de refermer pour éviter que l'insecte ne sorte. Le filet entomologique comprend trois parties : un cercle d'un filet ou cerceau en métal, une poche confectionnée avec un tissu à mailles fine (tulle) et un manche long (souvent plus de 1m). Ce filet léger se caractérise par la longue de poche, qui mesure environ deux fois le diamètre du cercle. Le diamètre de ce dernier mesure habituellement 40 cm et la poche environ 80cm. Ce filet est surtout utilisé pour attraper les grosses Megachilidae comme les Anthidiini, est quelque Megachilini comme les *Chalicodomes* (AGUIB, 2014).

**\*Tubes en plastique :** L'usage de tube en plastique et de sachets transparents contenant un papier absorbant imbibé d'éther acétique nous permet de capturer nos abeilles par approche direct, ces

abeilles occupées à butiner se laissent assez facilement capturer de cette façon. En outre, cette méthode nous permet de connaître la plante hôte, et diminue le risque des bris et les blessures.



(1)



(2)

**Figure 9 :**Matériel entomologique utilisé dans l'échantillonnage.

(1) : Filet entomologique.

(2) : Tube en plastique

### 3.2 Au laboratoire

Une fois au laboratoire, on réalise une fixation des abeilles, Cette méthode consiste à tuer les insectes en les mettant dans un congélateur pendant quelques minutes (05 à 15 mn). Les spécimens sont ensuite étalés sur une plaque de polystère à l'aide d'épingles entomologiques de grosseurs proportionnelles aux abeilles. Ces dernières sont épinglées et étiquetées. L'étiquette de 2 sur 1 cm porte les données suivantes : pays, province, wilaya, localité, date de récolte, plante visitée et légataire.

L'identification des abeilles est effectuée sous une loupe binoculaire grossissante 25 fois. Les apoïdes sont déterminés jusqu'aux genres à l'aide de clés dichotomiques d'identification et jusqu'à l'espèce grâce aux boîtes entomologiques de référence du laboratoire.



**Figure 10 :**Épinglage d'une abeille sur le thorax

Étant donné la situation sanitaire de l'année 2020 (pandémie de la COVID-19), nous n'avons pas pu faire d'échantillonnage sur terrain. De ce fait, nous avons procédé à la révision des travaux sur les Megachilidae de la région de Constantine de 2014 à 2016 en nous basant sur les mémoires de fin d'études des Master en Biologie et Contrôle de Populations d'Insectes.

#### **4 Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure**

##### **4.1 La richesse moyenne**

La richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces rencontrées à chaque relevé (BLONDEL, 1979). La richesse moyenne est représentée par la formule suivante :  $S_m = \frac{\sum ni}{NR}$  : la somme des espèces recensées lors de chaque relevé. **NR** : le nombre total des relevés.

##### **4.2 L'abondance relative ou fréquences centésimale**

L'abondance relative (AR%) est le nombre d'individus d'une espèce (ni) au nombre total d'espèces N (DAJOZ, 1985). Elle est donnée par formule suivante :  $F.C = \frac{ni \times 100}{N}$  : abondance relative ou fréquence centésimale. **ni** : nombre d'individus de l'espèce rencontrée. **N** : nombre totale des individus de toutes les espèces confondues.

##### **4.3 L'indice de diversité de SHANNON-WEAVER**

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

$$H' = - \sum ni/N \times \log_2 ni = 1ni/No \text{ à } ni/N = Pi$$

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

**Ni** : nombre d'individus d'une espèce donnée, **i** allant de 1 à s (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.

#### 4.4 L'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'échantillonnages.

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

**E** est équitabilité. **H'** est l'indice de la diversité observé. **H' max** est l'indice de la diversité maximal.

**0 < E < 1** : **E** maximale ; les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement. **E** minimale ; une espèce domine tout le peuplement.

CHAPITRE II :

RESULTATS



## 1 Composition et systématique de la faune apoïdienne

Les résultats obtenus après l'étude effectuée sur la biodiversité des hyménoptères dans la wilaya de Constantine durant la période de 2014 à 2016 ont permis de recenser un total de 727 spécimens regroupés en 16 genre .

Le tableau suivant représente la classification des espèces de la super famille des apoïdes et de la famille des Megachilidae qui ont été comptabilisés à partir des travaux qui ont été fait entre 2014 et 2016 au niveau du laboratoire de Biosystématique et Ecologie des Arthropodes de L'Université frères Mentouri- Constantine 1.

**Tableau 1 :** Classification des espèces d'Apoïdes recensé durant les printemps 2014 à 2016 dans la région de Constantine ( nahal samiha 2015 ) (Haddag assia 2015) (Boudersa samia 2016 )( Redjem Nourdine 2016)

Famille /sous famille	Tribus	Genre	Espèces
<b>Megachilidae</b> <b>Megachilinae</b>	<b>Osmiini</b>	<i>Osmia</i> (panzer 1806)	<i>O. (Osmia) notata</i> Fabricius <i>O. (Osmia ) melangaster</i> Smith <i>O.(Osmia) sp</i> <i>Osmia tricornis</i> (Latreille, 1811) <i>Osmia cinnabarina</i> (Pérez, 1895) <i>Osmia niveata</i> (Fabricius, 1804) <i>Osmia gracilicornis</i> (pérez, 1895)
		<b>Hoplitis</b> (Klug, 1807)	<i>Osmia versicolor</i> (Latreille, 1811) <i>Osmia tingitana</i> (Benoist, 1804) <i>Osmiacephalotes</i> (Morawitz, 1870) <i>Osmiacaereulenscens</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Osmia saginata</i> (ERICHSON, 1835) <i>Osmia ferrugenia</i> (LATREILLE, 1811)

			<p><i>Hoplitis adunca</i> (Panzer, 1798) <i>Hoplitis quadrispina</i> (Tkalcu, 1992) <i>Hoplitis cristatula</i> (van der Zanden, 1990) <i>Hoplitisanthocopoides</i> (Schenck, 1853) <i>Hoplitissp</i> (KLUG, 1807)</p>
		<p><b><i>Rhodanthidium</i></b> (Isensee, 1927)</p>	<p><i>Rhodanthidiumsciculum</i> (Spinola, 1838) <i>Rhodanthidiumscapulare</i> (Laterille 1809) <i>Rhodanthidiumsticticum</i> (Fabricius, 1793)</p>
	<p><b>Megachilini</b></p>	<p><b><i>Megachile</i></b> (Latreille, 1802)</p>	<p><i>Megachileericetorum</i> (Lepeletier, 1841) <i>Megachileapicalis</i> (Spinola, 1808) <i>Megachileatlantica</i> (Benoist, 1934) <i>Megachilesexmaculata</i> (Alfken, 1942) <i>Megachilelagopoda</i> <i>Megachilepilidens</i> <i>Megachile sp</i></p>
		<p><b><i>Pseudoanthidium</i></b> (Friese, 1898)</p>	
		<p><b><i>Chelostoma</i></b> (Latreille, 1809)</p>	
		<p><b><i>Chalicodoma</i></b> (Lepeletier, 1841)</p>	
		<p><b><i>Hofferia</i></b> (Tkalcu, 1984)</p>	
		<p><b><i>Hoplosmia</i></b> <i>Heriades</i>(spinola, 1808)</p>	<p><i>Heriadescrenulatus</i></p>
		<p><b><i>Anthidium</i></b> (Fabricius, 1804)</p>	<p><i>Anthidiumflorentinum</i> (Fabricius, 1775) <i>Anthidium scapular</i> (Laterille ;1809)</p>

	<b>Anthidini</b>		<i>Anthidium manicatum</i> <i>Anthidium diadema</i>
		<i>Afraanthidium</i> (Michen, 1948)	<i>Afrantheidium carduele</i> (Morawitz, 1876)
		<i>Caelioxys</i> (Latreille, 1809)	<i>Caelioxys aurolimbata</i> (Foerster, 1853)
		<i>Stelis</i> (Panzer, 1806)	<i>Stelis</i> sp <i>Stelis phaeoptera</i> (Kirby, 1802)
		<i>Chrysis</i>	<i>Chrysis</i> sp
	<b>Lithergini</b>	<i>Lithergus</i> (Berthold, 1827)	<i>Lithergus chrysurus</i> (Fonscolombe, 1834)

## 2 Répartition des apoïdes dans la région de Constantine

Au cours de la période d'étude comprise de Avril – juin des années 2014 à 2016, la distribution des espèces des abeilles sauvages dans la région de Constantine est citée dans le tableau (02). Ce tableau comprend aussi le nombre des individus de chaque espèce, nous avons comptabilisé 727 individus répartis en 49 espèces, 16 genre et 4 tribus, il y'a 180 spécimens recensés durant l'année 2014, 405 spécimens durant l'année 2015 et 142 individus durant l'année 2016.

**Tableau 02 :** Inventaire des espèces des Megachilidae dans la région de Constantine durant la période Avril-juin 2014 à 2016 (nahal samiha 2015) (Haddag assia 2015) (Boudersa samia 2016) (Redjem Nourdine 2016)

Espèce	2014	2015	2016	Total
<i>Osmianiveata</i>	00	20	13	33
<i>Osmiacaerulescens</i>	00	1	1	02
<i>Osmiacephalotes</i>	00	1	8	9
<i>Osmiatriconus</i>	00	35	2	37
<i>Osmianotata</i>	49	75	00	124
<i>Osmiamelangaster</i>	4	7	3	14
<i>Osmiasp</i>	8	15	00	23
<i>Osmiacinnabarina</i>	00	4	00	04
<i>Osmiaversicolor</i>	00	2	00	02
<i>Osmiatingitana</i>	00	1	00	01
<i>Osmiasaginata</i>	00	1	00	01
<i>Osmiaferrugenia</i>	00	1	00	01
<i>Osmiagraticornis</i>	00	3	1	04

<i>Hoplitisadunca</i>	<b>43</b>	<b>65</b>	<b>21</b>	<b>129</b>
<i>Hoplitisquadrispina</i>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>00</b>	<b>35</b>
<i>Hoplitiscristatula</i>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>00</b>	<b>10</b>
<i>Hoplisanthocopoides</i>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>4</b>	<b>04</b>
<i>Hoplitissp</i>	<b>00</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>34</b>
<i>Rhodanthidiumsiculum</i>	<b>22</b>	<b>43</b>	<b>1</b>	<b>66</b>
<i>Rhodanthidiumscapulare</i>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>
<i>Rhodanthidiumsticticum</i>	<b>19</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>48</b>
<i>Megachileericetorum</i>	<b>00</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>04</b>
<i>Megachileapicalis</i>	<b>00</b>	<b>1</b>	<b>00</b>	<b>01</b>
<i>Megachileatlantica</i>	<b>00</b>	<b>1</b>	<b>00</b>	<b>01</b>
<i>Megachilesexmaculata</i>	<b>00</b>	<b>14</b>	<b>00</b>	<b>14</b>
<i>Megachilelagopoda</i>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>03</b>
<i>Megachilepilidens</i>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>1</b>	<b>01</b>
<i>Megachilesp</i>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>34</b>
<i>Pseudoanthidiumreticulatum</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>00</b>	<b>03</b>
<i>Chelostomaedentulum</i>	<b>00</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
<i>Chelostomasp</i>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>2</b>	<b>02</b>
<i>Chalicodomasicula</i>	<b>00</b>	<b>6</b>	<b>00</b>	<b>06</b>
<i>ChalicodomaParietina</i>	<b>00</b>	<b>12</b>	<b>00</b>	<b>12</b>
<i>Chalicodomaericetorum</i>	<b>00</b>	<b>2</b>	<b>00</b>	<b>02</b>
<i>Hofferiamauritanica</i>	<b>00</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>18</b>
<i>Hoplosmiaanceyibiarmica</i>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>8</b>	<b>08</b>
<i>Hoplosmiaanthocopoides</i>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>2</b>	<b>02</b>
<i>Heriadessp</i>	<b>00</b>	<b>1</b>	<b>00</b>	<b>01</b>
<i>Heriadescrenulatus</i>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>1</b>	<b>01</b>
<i>Anthidiumflorentinum</i>	<b>00</b>	<b>1</b>	<b>00</b>	<b>01</b>
<i>Anthidiumscapulare</i>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>1</b>	<b>01</b>
<i>Anthidiummanicatom</i>	<b>00</b>	<b>2</b>	<b>00</b>	<b>02</b>
<i>Anthidiumdiadema</i>	<b>00</b>	<b>1</b>	<b>00</b>	<b>01</b>
<i>Afraanthidiumcarduele</i>	<b>00</b>	<b>1</b>	<b>00</b>	<b>01</b>
<i>Caelioxysaurolimbata</i>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>4</b>	<b>04</b>
<i>Stelissp</i>	<b>00</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>02</b>
<i>Stelisphaeoptera</i>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>

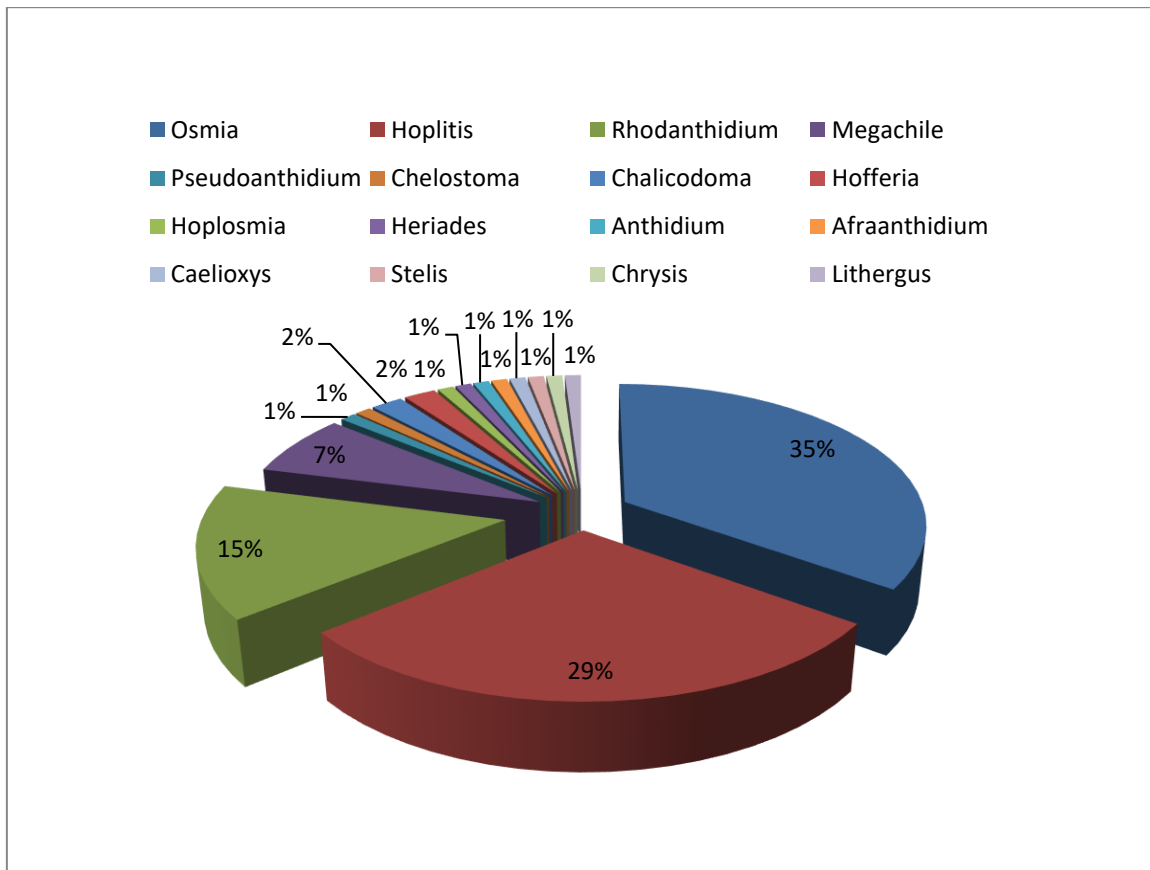
<i>Chrysis</i>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>4</b>	<b>04</b>
<i>Lithurguschrysurus</i>	<b>00</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>07</b>
Total	<b>180</b>	<b>405</b>	<b>142</b>	<b>727</b>

L'inventaire des espèces de la famille des *Megachilidae* à partir des travaux réalisés durant les périodes printanières des années 2014 à 2016 a permis de recenser 727 spécimens classés dans 4 tribus : *Osmiini*, *Megachilini*, *Anthidini* et *Lithurgini* et 16 genre : *Osmia*, *Rhodanthidium*, *Hoplitis*, *Chalicodoma*, *Chelosoma*, *Megachile*, *Heriades*, *Hofferia*, *Anthidium*, *Hoplosmia*, *Pseudoanthidium*, *Stelis*, *Afraanthidium*, *Coelioxys*, *Chrysis* et *Lithurgus*. En ce qui concerne le nombre d'individus par an, nous avons comptabilisé 180 individus en 2014, 405 individus durant l'année 2015 et 142 spécimens pour l'année 2016.

**Tableau 3:** Abondance relative des genres de la famille des *Megachilidae* dans la région de Constantine (nahal samiha 2015) (Haddag assia 2015) (Boudersa samia 2016) (Redjem Nourdine 2016)

<b>Genre</b>	<b>Nombre d'espèce</b>	<b>Abondance relative</b>
<i>Osmia</i>	<b>255</b>	<b>35%</b>
<i>Hoplitis</i>	<b>212</b>	<b>29%</b>
<i>Rhodanthidium</i>	<b>114</b>	<b>15%</b>
<i>Megachile</i>	<b>58</b>	<b>7%</b>
<i>Pseudoanthidium</i>	<b>3</b>	<b>1%</b>
<i>Chelostoma</i>	<b>12</b>	<b>1%</b>
<i>Chalicodoma</i>	<b>20</b>	<b>2%</b>
<i>Hofferia</i>	<b>18</b>	<b>2%</b>
<i>Hoplosmia</i>	<b>10</b>	<b>1%</b>
<i>Heriades</i>	<b>2</b>	<b>1%</b>
<i>Anthidium</i>	<b>5</b>	<b>1%</b>
<i>Afraanthidium</i>	<b>1</b>	<b>1%</b>
<i>Coelioxys</i>	<b>4</b>	<b>1%</b>
<i>Stelis</i>	<b>2</b>	<b>1%</b>
<i>Chrysis</i>	<b>4</b>	<b>1%</b>
<i>Lithurgus</i>	<b>7</b>	<b>1%</b>
Total	<b>727</b>	<b>100%</b>

L'inventaire des genres recensés dans la région de Constantine dans les 3 années d'échantillonnage (2014 – 2016), a révélé la présence de 16 genres et 727 spécimens de *Megachilidae*. Selon le nombre des individus le genre *Osmia* est le plus abondant à Constantine avec 35% de la faune totale suivi par le genre *Hoplitis* avec 29%. Le genre *Rhodanthidium* vient en troisième position avec 15% du nombre total des individus. Les genres *Pseudoanthidium*, *Chelostoma*, *Chalicodoma*, *Hofferia*, *Hoplosmia*, *Heriades*, *Anthidium*, *Afraanthidium*, *Coelioxys*, *Stelis*, *Chrysis* et *Lithurgus* sont représentés par une faible valeur qui est de 1% seulement.



**Figure 11 :** pourcentages de la présence des genres de la famille des Megachilidea dans la région de Constantine de 2014 à 2016

### 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. Ces valeurs sont récapitulées dans le tableau (4).

**Tableau 4 :** Fréquences absolues et relatives des espèces des Megachilidae durant la période d'étude (2014 à 2016). (nahal samiha 2015 ) (Haddag assia 2015) (Boudersa samia 2016) (Redjem Nourdine 2016)

Espèce	Abondance absolue	Abondance relative
<i>Osmia niveata</i>	33	4.53%
<i>Osmia caerulescens</i>	02	0.27%
<i>Osmia cephalotes</i>	9	1.23%
<i>Osmia triconus</i>	37	5.08%
<i>Osmia notata</i>	124	17.05%
<i>Osmia melangaster</i>	14	1.92%
<i>Osmia sp</i>	23	3.16%

<i>Osmia cinnabarina</i>	4	0.55%
<i>Osmia versicolor</i>	2	0.27%
<i>Osmia tingitana</i>	1	0.13%
<i>Osmia saginata</i>	1	0.13%
<i>Osmia ferrugenia</i>	1	0.13%
<i>Osmia gracilicornis</i>	04	0.55%
<i>Hoplitis adunca</i>	129	17.74%
<i>Hoplitis quadrispina</i>	35	4.81%
<i>Hoplitis cristatula</i>	10	1.37%
<i>Hoplitis anthocopoides</i>	4	0.55%
<i>Hoplitis sp</i>	34	4.67%
<i>Rhodanthidium siculum</i>	66	9.07%
<i>Rhodanthidium scapulare</i>	48	6.60%
<i>Rhodanthidium sticticum</i>	4	0.55%
<i>Megachile ericetorum</i>	1	0.13%
<i>Megachile apicalis</i>	1	0.13%
<i>Megachile sexmaculata</i>	14	1.92%
<i>Megachile atlantica</i>	03	0.41%
<i>Megachile lagopoda</i>	1	0.13%
<i>Megachile pilidens</i>	34	4.67%
<i>Megachile sp</i>	3	0.41%
<i>Pseudoanthidium reticulatum</i>	10	1.37%
<i>Chelostoma edentulum</i>	02	0.27%
<i>Chelostoma sp</i>	06	0.82%
<i>Chalicodoma sicula</i>	12	1.65%
<i>Chalicodoma Parietina</i>	02	0.27%
<i>Chalicodoma ericetorum</i>	18	2.47%
<i>Hofferia mauritanica</i>	8	1.10%
<i>Hoplosmia anceyi biarmica</i>	2	0.27%
<i>Hoplosmia anthocopoides</i>	1	0.13%
<i>Heriades sp</i>	1	0.13%
<i>Heriades crenulatus</i>	1	0.13%
<i>Anthidium florentinum</i>	1	0.13%
<i>Anthidium scapulare</i>	2	0.27%
<i>Anthidium manicatom</i>	1	0.13%
<i>Anthidium diadema</i>	1	0.13%
<i>Afranidium carduele</i>	4	0.55%
<i>Stelis sp</i>	2	0.27%
<i>Chrysis sp</i>	4	0.55%
<i>Lithergus chrysurus</i>	7	0.96%
<b>Totale</b>	<b>727</b>	<b>100%</b>

Le tableau (4) montre que les espèces de Megachilidae qui se trouvent dans la région de constantine appartiennent à 4 tribus : Osmiini, Megachilini, Anthidiini, Litherginini

Nous remarquons que les espèces les plus abondantes dans la région d'étude sont : *Hoplitis adunca* avec 17.74%, *Osmia notata* avec 17.05% et *Rhodanthidium siculum*(9.07%). Le reste des espèces sont qualifiées de rare avec des valeurs qui se situent entre 0.13% et 1.92%.

#### 4 Analyse des populations de la famille des Megachilidae par les indices écologiques

##### 4.1 Indice écologique de composition

Selon le tableau ci-dessous la richesse moyenne des espèces de Megachilidae dans la région de Constantine au fil des années d'échantillonnage (2014 – 2016) est de 242 et une richesse totale de 727 spécimens. La richesse spécifique quant à elle, est de 47 espèces.

**Tableau 05 :** Richesse Totale, richesse moyenne et richesse spécifique des Megachilidae estimée durant les années 2014 à 2016 dans la région de Constantine ( nahal samiha 2015 ) (Haddag assia 2015) (Boudersa samia 2016 )( Redjem Nourdine 2016)

Richesse totale	Richesse moyenne	Richesse spécifique
727	242	47

##### 4.2 Indice de diversité SHANNON-WEAVER

**Tableau 06 :** Valeur de SHANNON-WEAVER des espèces de Megachilidae dans la région de Constantine (2014 – 2016). ( nahal samiha 2015 ) (Haddag assia 2015) (Boudersa samia 2016 )( Redjem Nourdine 2016)

Indice de diversité spécifique de SHANNON-WEAVER (H')	Indice de diversité maximale (H'max)	Indice d'équitabilité des espèces capturées (E)
4.17 bits	5.55 bits	0.75

D'après les résultats mentionnés dans le tableau (6), l'indice de diversité de SHANNON-WEAVER (H') est égal à 4.17 bits qui est proche de la valeur de la diversité maximale (H'max) (5.55 bits), cela montre qu'il y'a une abondance importante de la faune des Megachilidae dans la région de Constantine durant les trois années 2014, 2015 et 2016. La valeur de l'Équitabilité (E) calculée est égale à 0.75, cette valeur se rapproche de 1 (valeur maximale), cela s'explique par l'abondance équilibrée des peuplements des Megachilidae dans la région d'étude.



## 5 Flore visitée par l'ensemble des Megachilidae

**Tableau 07** : Répartition des espèces végétales dans la région de Constantine pendant la période d'étude d'Avril-Juin 2015 ( nahal samiha 2015 ) (Haddag assia 2015)

Famille botanique	Espèce végétale	Nombre total des visites	Pourcentage des espèces visiteuses%
Asteraceae	<i>Bellis annua</i>	19	2.61%
	<i>Carduus pycnocephalus</i>	63	8.66%
	<i>Cardus sp</i>	273	37.55%
	<i>Centaurea</i>	66	9.07%
	<i>Urospermum dalechampii</i>	14	1.92%
	<i>Scolymus hispanicus</i>	10	1.37%
	<i>Silybum marianum</i>	40	5.50%
	<i>Centaurea nicaeensis</i>	36	4.95%
	<i>Crepis vesicaria</i>	10	1.37%
	<b>total</b>	<b>531</b>	<b>73%</b>
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i>	19	2.61%
	<i>Echium vulgare</i>	9	1.23%
	<i>Anchusa azurea</i>	12	1.65%
	<b>total</b>	<b>40</b>	<b>5.49%</b>
Fabaceae	<i>Hedysarum coronarium</i>	38	5.22%
	<b>total</b>	<b>38</b>	<b>5.22%</b>
Residaceae	<i>Reseda alba</i>	16	2.20%
	<b>total</b>	<b>16</b>	<b>2.20%</b>
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i>	30	4.12%
	<i>Hedysarum sp</i>	7	0.96%
	<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>5.08%</b>
Liliaceae	<i>Asphodelus microcarpus</i>	4	0.55%
	<b>Total</b>		<b>0.55%</b>
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	11	1.51%
	<b>total</b>		<b>1.51%</b>
Rosaceae	<i>Malus punila</i>	06	0.82%
	<b>Total</b>		<b>0.82%</b>
Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i>	44	6.05%
	<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>6.05%</b>

Selon le tableau précédent, la famille des Megachilidae visite différentes familles des plantes parmi lesquels on trouve : la famille des Asteraceae qui est la plus visitée avec 73% du nombre total des visites et 531 espèces, puis Boraginaceae 5.49% (40 espèces), Fabaceae 5.22% (38 espèces) Lamiaceae 6.05%(44 espèce) et Brassicaceae 5.08 % (37 espèce ) residacae 2.20% (16 espèce ) ensuite Malvaceae 1.51%,(11 espèce ) les Rosaceae 0.82% (6 espèce ) et finalement les Liliaceae 0.55%(4 espèces ) .

Concernant les résultats dans le tableau ci-dessus, la plante la plus visitée est *Caardussp*,elle concentre 37.55 % des visites (273 visite),suivi *decentauraesp*(9.07%) alors que les plantes les moins visités sont : *Asphodelus microcarpus*(0.55%),*Malus punila*(0.82%),*Hedysarumsp*(0.9%) et *Malvasylvestris* avec1.51% des visites.

Chapitre V :

Discussion et conclusion

Notre travail est un inventaire de la faune des Megachilidae basé sur la révision des travaux dans la région de Constantine réalisés durant les périodes printanières des années 2014 à 2016. Nous avons dénombré 727 spécimens réparties en une seule sous famille Megachilinae incluant quatre tribus Anthidiini, Megachilini, Osminii et Lithurgini avec 16 genre : *Osmia*, *Hoplitis*, *Rhodanthidium*, *Megachile*, *Pseudonthidium*, *Chilostoma*, *Chalicodoma*, *Hofferia*, *Heriade*, *Hoplosmia*, *Anthidium*, *Afraanthidium*, *Coelioxys*, *stelis*, *Chrysis* et *Lithurgus*. Nous avons recensé 47 espèces différentes.

AGUIB (2006) qui a travaillé sur la région de Constantine, recense 18 espèces appartenant à 4 tribus de la famille des Megachilidae ce qui concorde avec notre présent travail.

Des travaux similaires effectués dans la région de Tébessa par BENARFA (2002) signalent la présence de 10 taxons de Megachilidae appartenant à 6 genres différents, ainsi que les travaux de MAGHNI (2006) dans la wilaya Khenchela qui dénombrent 16 espèces de Megachilidae.

Le recensement montre une dominance de deux espèces d'abeille sauvage en l'occurrence *Hoplitis adunca* avec une fréquence de 17.74 % et *Osmianotata* avec 17.05 %.

La distribution des taxons selon les genres indique que le genre des *Osmia* est le plus abondant avec 35 % de la faune totale recensée et *Hoplitis* avec 29% et 212 individus puis le genre *Rhodanthidium* avec une abondance relative estimée à 15% et 114 spécimens ensuite le genre *Megachile* 7 % et 58 individus. Le reste des espèces sont notées comme peu abondante avec des fréquences estimées entre 1 % et 2%.

Les ressources alimentaires, la présence d'une multitude de fleurs et les éventualités de nidification pourraient être la cause de cette diversité (BENDIFALLAH –TAZEROUTI, 2002 ; ARIGUE, 2004).

Les critères de choix floraux chez l'abeille sont la concentration en sucre du nectar, les essences des fleurs et leur morphologie (ABROL, 1988 ; RASMONT, 1995). Nous avons constaté que la famille des Megachilidae a des préférences végétales, de ce fait, les Asteraceae est la famille la plus recherchée avec 73% des visites, suivi des Lamiaceae (6.05%), les Boraginaceae avec 5.49%, les Fabaceae 5.22%, les Brassicaceae 5.08%, puis les Residaceae 2.20%, les Malvaceae 1.51% et finalement les Rosaceae et Liliaceae avec respectivement 0.82 % et 0.55 % des visites. Les espèces végétales les plus visitées sont *Cardus* sp avec 273 individus, *Centaurea* sp avec 66 individus, *Marrubium vulgare* avec 44 visiteurs et *Hedysarum coronarium* avec 38 visiteurs.

La valeur de la richesse moyenne obtenue (242) par rapport à la valeur de la richesse totale montre que la région de Constantine est riche en diversité par les espèces des Megachilidae.

La région d'étude est diversifiée et équilibrée, ce qui a été démontré par l'indice de diversité spécifique de SHANNON-WEAVER avec une valeur de 4.17 bits, l'Indice de diversité maximale ( $H'_{max}$ ) 5.55 bits et l'indice d'équitabilité qui vaut à 0.75.

En conclusion, ces résultats ont démontré l'existence d'une diversité spécifique importante dans la région de Constantine avec des choix floraux diversifiés selon les espèces inventoriées. Les études menées sur la faune apoïdienne en général restent fragmentaire et des échantillonnages permettront de recenser de nouvelles espèces pour la faune algérienne et pour la science.

## Références bibliographique

1. ALFKEN (1914)-. Mémoire de la société entomologique de Belgique 22 (5-IV) :185-237.
2. BENDIFALLAH et al, S.F2010 a- Apoïdes et leur diversité au nord d'Algérie.-  
SilvaLusitana 18(1): 85 - 102,
3. BENDIFALLAH L., LOUADI K. and DOUMANDJI S., 2010 b - A study on wildbees as pollinators of weeds and herbalmedicinal plants in Mitidja region, Algeria. *Arab J. Pl. Prot.*, 28 (2): 107 - 113.
4. BENOIST (1961),-hyménoptères apidae recuellis au hoggar par A.Giordani soika bollettini del museo civico di storia naturale di venezia 14 : 43-53.
5. BIRI M., 2011 - *Tous savoir sur les abeilles et l'apiculture*. Ed. De Vecchi, 302p.
6. Boudrsa samia et Benchiekh El Hosseine 2016 Etude Bioecologique et Systematique de la famille des Megachilidae de la region de Constantine laboratoire de Biosystematique et Controle des Artropodes UFMC 1
7. BRISSON *et al.* 1994Platon, *Timée-Critias*, traduction inédite, introduction et notes par Luc Brisson, avec la collaboration de Michel Patillon pour la traduction, Paris, GFFlammarion, 1992, 438 p. J'ai fait le compte rendu de cette traduction dans cette revue (vol. 33, n° 4 [1994], p. 743–746).
8. GADOUM et al. 2007 Courrier de l'environnement de l'INRA n° 54, septembre 2007
9. Haddag Assia et Derouich sana 2015 Biodiversité et systématique de la famille des Megachilidae de la region de Constantine laboratoire de Biosystematique et Controle des Artropodes UFMC 1
- 10.LOUADI et DOUMANDJI (1998 a)- diversité et activité de butinage desabeilles (Hymenoptera : Apoidae) dans une pelouse a thérophytes de Constantine(Algérie).the Canadian entomologiste, 13 : 1-12.
- 11.LOUADI et DOUMANDJI (1998 b)-note d'information sur l'activité desabeilles (domestique et sauvages) et l'influence des facteurs climatiques sur lespopulations, sciences et technologie, Université Constantine. 9 : 83-87.
- 12.MICHENER C.D., 1944 - Comparative externalmorphology, phylogeny and a classification of the bees (Hymenoptera). *Bull. Amer. mus. nati. hist.*, 82(6): 1-136
- 13.MICHENER, C.D., 1979. Biogeography of the bees. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 66: 77–347
- 14.MICHENER (2000)-the bees of the world. the johns hop king université press :807 .
- 15.MICHENER C.D., 2000 - *The Bees of the World*. Ed. The Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore, 913 p.
- 16.MICHENER, C.D., 2007. *The Bees of the World*. second edition. Baltimore, 913 pp.
- 17.MORICE (1916)- list of som hymenoptera frome algeria and the M'Zab country novitates , 23 : 241-248.

- 18. Mc GREGOR, S.E., 1976.** Insect pollination of cultivated crop plants. Agriculture Handbook, Serv. Rech. Agri., U.S. Gov. Printing Off., Washington, (496): 411.
- 19. Nahal Samiha et Saidia Norhan 2015** revision des especes Megachilide de la region de Constantine laboratoire de Biosystematique et Controle des Artropodes UFMC 1
- 20. PATINY, S., MICHEZ, D., 2007.** Biogeography of bees (Hymenoptera, Apoidea) in Sahara and the Arabian deserts. *InsectSyst. Evol.* 38: 19-34
- 21. PAYETTE A., 2003-** Abeilles indigènes : connaitre et recruter plus pollinisateurs. Journée Horticoles Régionales de St Rémi, Insectarium Montérial 13 18
- 22. PESSON P & LOUVEAU J., 1984** pollinisation et productions végétales, I.N .R.A, Paris.
- 23. PRICE P., 1975** Insect Ecology. John Wiley and Sons New York. USA.
- 24. Redjem Nouridine et Berkat Billal 2016** Biodiversite et Biologie de nidification de la famille des Megachilideas de la region de Constantine, laboratoire de Biosystematique et Controle des Artropodes UFMC 1
- 25. SAUNDERS 1901** hyménoptère aculeata collected in algeria. Part I-heterogyna and fossore to the end of pompilidae .transaction of the entomological society of london , 4 :515-525.
- 26. SAUNDERS E., 1908** Hymenoptera Aculeata collected in Algeria. Part II- Diploptera, Fossores, 1905. Part III – Anthophila. *Trans. Ent. Soc. Lond* 2: 177-273.
- 27. SCHULTHESS (1924)**-contribution a la connaissance de la faune des hyménoptères de l’Afrique du nord. Bulletin de société d’histoire naturelle del’Afrique du nord 15(6) :293-320.
- 28. AGUIB S., LOUADI K. & M. SCHWARZ (2014)** : Le genre *Stelis* PANZER 1806 (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) de l’Algérien avec une espèce nouvelle pour la fauna de ce pays *Entomofauna* 35 (26): 553-572.

## Résumé

La révision des travaux sur la faune des Megachilidae dans la région de Constantine a permis de noter une grande richesse spécifique avec 727 spécimens et 47 espèces d'abeille sauvages appartenant à une seule sous famille, celle des Megachilini, incluant quatre tribus *Anthidiini*, *Megachilini*, *Osmini* et *Lithurgini* et 16 recensées : *Osmia*, *Hoplitis*, *Rhodanthidium*, *Megachile*, *Pseudonthidium*, *Chilostoma*, *Chalicodoma*, *Hofferia*, *Heriade*, *Hoplosmia*, *Anthidium*, *Afraanthidium*, *Coelioxys*, *stelis*, *Chrysis*, *Lithurgus*.

Les relations plantes insectes sont étudiées par l'examen des plantes visitées au cours de la saison de floraison, il en ressort que la famille botanique la plus visitée par les Megachilidae est la famille des Asteraceae.

Les résultats obtenus dans ce thème ont montré l'existence d'une diversité spécifique importante de la famille des Megachilidae dans la région de Constantine, et un choix floral diversifié.

**Mots clés :** Megachilidae, choix floral, inventaire, diversité.



### *Abstract*

The review of the work on the fauna of Megachilidae in the region of Constantine made it possible to note a great specific richness with 727 specimens and 47 species of wild bees belonging to a single subfamily, that of the Megachilini, including four tribes Anthidiini, Megachilini, Osminii and Lithurgini and 16 identified: *Osmia*, *Hoplitis*, *Rhodanthidium*, *Megachile*, *Pseudonthidium*, *Chilostoma*, *Chalicodoma*, *Hofferia*, *Heriade*, *Hoplosmia*, *Anthidium*, *Afraanthidium*, *Coelioxys*, *stelis*, *Chrysis*, *Lithurgus*.

Plant-insect relationships are studied by examining plants visited during the flowering season, showing that the most visited botanical family of Megachilidae is the Asteraceae family.

The results obtained in this theme showed the existence of a significant specific diversity of the Megachilidae family in the Constantine region, and a diverse floral choice.

**Keywords:** *Megachilidae*, floral choice, inventory, diversity.

## نبذة مختصرة

مكنت مراجعة العمل على حيوانات Megachilidae في منطقة قسنطينة من ملاحظة ثراء خاص كبير مع 727 عينة و 47 نوعًا من النحل البري تنتمي إلى فصيلة فرعية واحدة ، وهي عائلة Megachilini ، بما في ذلك أربع قبائل Anthidiini و Megachilini و Osminii و Lithurginii و 16: Osmia ، Hoplitis ، Rhodanthidium ، Megachile ، Anthidium ، Hoplosmia ، Heriade ، Hofferia ، Chalicodoma ، Chilostoma ، Pseudonthidium ، Afraanthidium ، Lithurgus ، Chrysis ، stelis ، Coelioxys .

تتم دراسة العلاقات بين النبات والحشرات من خلال فحص النباتات التي تمت زيارتها خلال موسم الإزهار ، مما يدل على أن أكثر الفصائل النباتية زيارة من Megachilidae هي عائلة Asteraceae .

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها في هذا الموضوع وجود تنوع نوعي كبير من عائلة Megachilidae في منطقة قسنطينة ، واختيار الأزهار المتنوعة .

الكلمات المفتاحية: Megachilidae ، اختيار الأزهار ، الجرد ، التنوع .

<p><b>Date de soutenance : 20 / 09 / 2020</b></p>	<p><b>Présenté par :</b>  - BoumazbarRokia  - FerhaouiYousra  - Hammoudi Mohamed Abdelmalek</p>
<p align="center"><b>Révision des travaux sur la faune apoïdienne (Hymenoptera : Megachilidae) dans la région de Constantine</b></p>	
<p><b>Résumé</b></p> <p>La révision des travaux sur la faune des Megachilidae dans la région de Constantine a permis de noter une grande richesse spécifique avec 727 spécimens et 47 espèces d'abeille sauvages appartenant à une seule sous famille, celle des Megachilini, incluant quatre tribus Anthidiini, Megachilini, Osmini et Lithurgini et 16 recensées : <i>Osmia</i>, <i>Hoplitis</i>, <i>Rhodanthidium</i>, <i>Megachile</i>, <i>Pseudonthidium</i>, <i>Chilostoma</i>, <i>Chalicodoma</i>, <i>Hofferia</i>, <i>Heriade</i>, <i>Hoplosmia</i>, <i>Anthidium</i>, <i>Afraanthidium</i>, <i>Coelioxys</i>, <i>stelis</i>, <i>Chrysis</i> et <i>Lithurgus</i>.</p> <p>Les relations plantes insectes sont étudiées par l'examen des plantes visitées au cours de la saison de floraison, il en ressort que la famille botanique la plus visitée par les Megachilidae est la famille des Asteraceae.</p> <p>Les résultats obtenus dans ce thème ont montré l'existence d'une diversité spécifique importante de la famille des Megachilidae dans la région de Constantine, et un choix floral diversifié.</p> <p><b>Mots clés :</b> Megachilidae, choix floral, inventaire, diversité.</p>	
<p><b>Rapporteur :</b> Dr BAKIRI Esmâ</p>	