



لجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

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

جامعة الاخوة مننور يقسنطينة
كلية علوم الطبيعة والحياة

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 : Mémoire de Master en Biologie Animale.

Contribution à l'étude de la biodiversité des Abeilles (Hymenoptera: Apoidea) de la region de Djabel-Ouahch et Sidi M'cid (Wilaya . Constantine)

Présenté et soutenu par : LALMI Fadi Karim.

MAMACHE Selma.

CHIBANI Houria Malek.

Le : 11/07/2019

Jury d'évaluation :

Président du jury : Pr. BENACHOUR Karima. Professeur (INAATA Constantine).

Rapporteur : Dr. AGUIB Sihem. Maitre de conférence A (Département de Biologie Animale).

Examineurs : Dr. BAKIRI Asma. Maitre de conférence B (Département de Biologie Animale).

*Année universitaire
2018- 2019*

Remerciements

Dieu merci, après tant l'effort nous voilà enfin avec entre nos mains, le fruit d'un laborieux travail à l'issu duquel nous tenons à formuler les plus vives gratitudes :

A nos parents ;

Pour l'aide et les encouragement que vous nous avez apportés tout au long de notre vie ; On vous dédié ce travail de notre profonde affection et de sincère reconnaissance.

A nos frères et sœur ;

Pour leur affection et leur présence

A tous nos amis ;

Pour ces années d'étude et cette vie universitaire mouvementée que l'on a vécue ensemble et a tous ceux qui de près et de loin ont contribué à l'aboutissement de ce travail.....

À MADAME AGUIB SIHEM ; pour avoir accepté de nous diriger en encadrant notre modeste mémoire, pour l'accueil exceptionnel qu'elle nous a tout le temps réservé et pour ses précieux conseils professionnels qu'elle trouve en ce présent ouvrage l'expression de nos sincères remerciements et de notre profond respect.

Sommaire

.Introduction generale

Chapitre 1 : données bibliographique.

- 1.Position systématique des apoïdes.
- 2.Distribution géographique des apoïdes.
 - 2.1 La biogéographie des abeilles sauvages dans le monde.
 - 2.2 Répartition géographique des apoïdes en Algérie.
3. Caractères morphologiques des apoïdes.
- 4.Bioécologie des apoïdes.
 - 4.1 Ecologie.
 - 4.2 Influence des facteurs climatiques sur les apoïdes.
 - 4.3 L'habitat.
 - 4.4 L'accouplement.
 - 4.5 Cycle de développement.
- 5.Relation entre abeille et la fleur.
- 6.Importance de la pollinisation par les apoïdes.
 - 6.1 Importance écologique.
 - 6.2 Importance économique.
- 7 Les familles d'Apoidea Apiformes et leurs caractéristiques .

chapitre 2: matériel et méthodes

1. Localité d'étude .
 - 1.1 Présentation de la région d'étude.
 - 1.2 Stations d'études.
 - 1.3 Station de Djebel EL Ouahch.
 - 1.4 Station de Sidi M'cid.
2. Méthode d'échantillonnage et d'étude des apoïdes .
 - 2.1 Méthode d'échantillonnage des apoïdes.
 - 2.2 Identification et conservation des apoïdes.

3. Analyse des données.

3.1 Richesse moyenne.

3.2 La constance ou indice d'occurrence.

3.3 Indice de Diversité spécifique appliquée aux espèces d'apoïdes (Indice de Shannon- Weaver).

3.4 Indice de concentration et d'uniformité.

chapitre 3 : résultats

1.Faune totale .

2.Composition de la faune apoïdienne.

3.comparaison des abondances relatives .

4. Richesse spécifique et moyenne.

5.Analyse de la diversité des abeilles sauvages .

6.Choix floraux.

6.1 Composition et phénologie de la flore .

6.2 Flore visitée par les espèces d'apoïdes.

Discussion et conclusion.

Références bibliographiques.

Annexes.

Liste des tableaux

Tableau 1 Caractéristiques de la sous-famille des Nomadinae.

Tableau 2 - Caractéristiques représentant la fiche d'identité de la sous-famille des Xylocopinae.

Tableau 3 - Caractères les plus distinctifs de la famille des Halictidae.

Tableau 4 - Caractères distinctifs de la famille des Andrenidae.

Tableau 5 – Caractères distinctifs de la famille des Megachilidae.

Tableau 6 – Caractéristiques morphologiques de la famille des Colletidae.

Tableau 7 - nombre de spécimens d'apoïdes capturées sur les plantes sauvages dans les deux localités.

Tableau 8 – Nombre des spécimens (Nind), de données (Occ), fréquence relatives (%Nind) et pourcentage de données (Occ%) des abeilles présentes sur les plantes sauvage durant la période de capture .

Tableau 9 - Richesse spécifique journalière (RSJ), richesse mensuelle (RSM), et richesse moyenne (RM) de la faune apoïdienne capturées sur les plantes sauvages (Du 27 Mars au 15 juin 2019).

Tableau 10 - Différents indices écologique bases sur le nombre d'individus dans les deux localités.

Tableau 11- phénologie des espèces végétales observées dans la région de DJBEL EL OUAHCH et SIDI M'CIDE durant la période d'échantillonnage(Mars-Avril-Mai-Juin2019).

Tableau 12 - Représente le nombre et le pourcentage d'individus capturés durant leurs visites florale par rapport au nombre d'espèces capturées sur les plantes sauvage pendant la période d'échantillonnage .

Tableau 13 - Répartition des familles d'apoïde sur les familles et les espèces végétales.

Liste des figures

Figure 1- Morphologie d'une abeille.

Figure 2 - Anatomie de la tête d'une abeille vue de face.

Figure 3 - Paire d'ailes d'un Andrenidae.

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

Figure 5 - Vue latérale de l'abdomen d'un male de *Temnosoma sp.*

Figure - 6 pièce buccale détaillé de l'abeille *Apis mellera*.

Figure 7 - Un nid d'une abeille terricole. La cellule montre une larve sur une masse orange de pollen.

Figure 8 - Nid d'une abeille charpentière *Xylocopa virginica* dans un morceau de bois mort.

Figure 9 - Femelle de *Chalicodoma siculum* (Megchilidae) confectionnant son nid.

Figure 10 - Cycle de vie d'une abeille coupeuse de feuilles *Megachile brevis* **a** : œuf ; **b-c-d** : stades larvaires **e** : chrysalide **f** : adulte.

Figure 11 - Fémur postérieur sans scopa de la femelle, *Parammobatodesrozeni*.

Figure 12 - Photo de *Nomada lathburiana*.

Figure 13 - Ailes de deux abeilles en haut *Ceratina* et en bas *Xylocopa*.

Figure 14- Nid d'une abeille *Xylocopa*.

Figure 15- Proboscis d'une abeille solitaire Halictidae, *Agapostemon virescens*.

Figure 16- Schéma de la tête d'une abeille Halictidae montrant la suture subantennaire.

Figure 17- Ailes de *Homalictus dampieri*.

Figure 18- Nid d'une Halictidae Nomioïdinae, *Nomioides variegates*.

Figure 19- Nid d'une abeille Andrenidae.

Figure 20- Langue d'*Andrena florea*.

Figure 21- Deux cellules subantennaires d'une abeille Andrenidae.

Figure 22- Les différentes méthodes de nidification chez les Megachilidae.

Figure 23- Aile antérieure d'une abeille Megachilidae.

Figure 24- Scopa métasomal de *Megachile brevis pseudobrevis* avec du pollen.

Figure 25 - Femelle de *Collectes sp.*

Figure 26- Une abeille Colletidae.

Figure 27- *Colletes validus*, scopa sur la pattepostérieure.

Figure 28 - Situation géographique de la région d'étude de Constantine.

Figure 29 - Photo originale de Station de djabel el ouahch.

Figure 30 - Photo originale de la Station de sidi M'cid.

Figure 31 -boite de collection photo originale.

Figure 32 - Pourcentage des différentes familles d'apoïdes capturées durant la période de prospection.

Figure 33 - répartition en pourcentage des familles végétales sur les quelles les apoïdes ont été capturées

pendant la période d'échantillonnage .

Figure 34 - Pourcentage des espèces d'apoïdes capture sur les plantes sauvage durant la période d'échantillonnage .

Figure 35 - Répartition en pourcentage des familles botanique visitées par les apoïde.

INTRODUCTION

Dans les écosystèmes naturels et agricole, les insectes pollinisateurs sont essentiels à la pollinisation des fleurs afin de produire des graines et des fruits. En milieu naturel les apoïdes ont une grande importance écologique pour le maintien de la diversité des plantes indigènes, pour ce, La pollinisation est un facteur clé dans la reproduction sexuée de nombreuses espèces végétales, la symbiose entre les insectes et les plantes permet le maintien de la biodiversité grâce à la pollinisation croisée, les apoïdes et les autres insectes pollinisateurs butinent afin de récolter du pollen et du nectar, par cette activité de butinage, ils assurent la reproduction sexuée et croisée de leur plantes hôtes.

Les abeilles sont d'une grande utilité pour l'homme dans divers domaines. Cependant, l'activité la plus importante des abeilles, en termes d'intérêt pour l'homme, est probablement la pollinisation des fleurs. Les produits de la ruche sont de valeur négligeable comparés à l'important rôle de pollinisation que jouent les abeilles selon MICHENER (2007).

Sans pollen, pas de fruit, et sans abeille, pas de pollinisation. De nombreuses abeilles se posent ou s'introduisent dans les fleurs. Au cours de ces visites, les grains de pollen des fleurs s'accrochent aux poils des pattes et au corps des abeilles. Ils sont ainsi transportés depuis les étamines jusqu'aux stigmates des fleurs. La pollinisation est le type le plus important de mutualisme entre les plantes et les insectes. Les abeilles ont un grand intérêt écologique et jouent un rôle important dans le maintien de l'écosystème et la biodiversité des plantes sauvages (VAISSIERE et al. ; ROUBIK 1989)

Les abeilles domestiques, sauvages et les bourdons appartiennent à l'ordre des hyménoptères. Elles sont regroupées dans la superfamille des apoïdes (JACOB REMACLE 1990). Elles se caractérisent des autres insectes par un comportement diversifié de par leurs adaptations multiples aux conditions environnementales auxquelles elles sont confrontées pendant leur cycle de développement (MICHENER 2000; VEREECKEN et al.; 2006).

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

La connaissance effective du monde des abeilles en Algérie n'est qu'à ses débuts, les abeilles sont encore peu connues et les données restent encore parcellaires, le but principal de

ce travail est d'établir un inventaire des apoïdes dans deux localités de la région de Constantine à savoir la station de Djabel el Ouahch et la station de Sidi M'cid.

Notre travail se compose de trois chapitre le premier chapitre traite les données bibliographiques sur les abeilles, le deuxième présente la région d'étude ainsi la méthodologie du travail, les résultats et la discussion sont exposé dans le troisième chapitre, cette étude se termine par une conclusion.

Chapitre I

Données bibliographiques

1. Position systématique des apoïdes

Les abeilles appartiennent au règne animal et sont classées dans l'embranchement des arthropodes, la classe des insectes comprend 32 ordres dans celui des hyménoptères auxquelles appartiennent les abeilles (AGUIB, 2006).

La position systématique des abeilles établie par MICHENER (1944) se décline comme suit :

Règne	: Animalia
Embranchement	: Arthropoda
Sous embranchement	: Hexapoda
Classe	: Insecta
Sous classe	: Pterygota
Infra classe	: Neoptera
Ordre	: Hymenoptera
Sous ordre	: Aculeata
Super famille	: Apoidea

Les apoïdes regroupent toutes les abeilles domestiques et sauvages et les espèces sociales, solitaires ou parasites. La majorité des abeilles sont endémiques alors que peu d'espèces ont été introduites ou domestiquées.

Selon MICHENER (2007), la super famille des apoïdes comprennent environ 20 000 espèces d'abeilles dans le monde classé en 07 familles : les Stenotritidae, les Colletidae, les Andrenidae, les Halictidae, les Megachilidae, les Melittidae et les Apidae. Les six premières familles comprennent toutes des espèces solitaires bien que certaines d'entre elles affichent un certain degré de socialisation. La dernière famille, celle des Apidae, regroupe des espèces sociales (PAYETTE, 1996).

2. Distribution géographique des apoïdes

2.1 Biogéographie des abeilles sauvages dans le monde

Au cours des temps géologiques, les modifications du climat et les mouvements des masses continentales ont conditionné la répartition des êtres vivants. En réalité, de nombreux groupes sont présents sur tous les continents puisqu'ils apparus avant leur séparation. Ainsi, chaque espèce présente une aire géographique particulière, quelques-unes sont répandues sur presque tout le globe et sont dites cosmopolites, tandis que d'autres, connues d'un territoire restreint, sont dites endémiques. On peut remarquer qu'il y a plus d'espèces dans les régions tropicales que dans les zones tempérées ou arctiques et moins sur les îles que sur les continents (BENARFA, 2005).

Selon la répartition des êtres vivants le globe est divisé en six régions biogéographiques, à savoir :

- La région Holarctique subdivisée en deux sous-régions :
 - Paléarctique (Afrique du Nord, Europe, Asie sauf l'Inde et l'Indochine)
 - Néarctique (Amérique du Nord exclut l'Amérique centrale).
- La région Afrotropicale ou Ethiopienne (Afrique du Sud, Afrique Saharienne, quelques sous régions)
- La région Indomalaise (Malaisie, Indochine, Inde)
- La région Néotropicale, qui englobe l'Amérique du Sud, une partie de l'Amérique centrale et l'arc antillais.
- La région Australienne avec l'Australie, la Nouvelle-Zélande et les îles du pacifique (parfois considérée comme une région séparée : l'Océanienne).
- La région Antarctique.

Présentes à toutes les latitudes à l'exception des régions de pergélisol (où le sous-sol est gelé en permanence), les abeilles ont dominé la plupart des milieux terrestres et constituent les principaux vecteurs de pollen de la grande majorité des plantes à fleurs (VERECKEN et al., 2006). La répartition mondiale de la faune d'Apoidea Apiformes se base sur les différentes familles : Colletidae, Stenotritidae, Megachilidae, Apidae, Andrenidae, Halictidae, et Melittidae.

2.2 Répartition géographique des apoïdes en Algérie

La distribution de la faune apoïdienne dépend de plusieurs facteurs, tels que le climat et la végétation. Cette faune est très abondante et diversifiée dans les régions à climat tempéré (Nord-est américain, l'Europe, l'extrême sud brésilien jusqu'en Argentine) (MICHENER, 1979 ; ROUBIK, 1989), et la plus grande richesse est enregistrée dans les régions à climat méditerranéen comme l'Afrique du Nord et la côte ouest des Etats unis (Californie) (RASMONT & al. 1995 ; EARDLEY 1996; MICHENER, 2000 ; KUHLMANN 2005). Les régions les moins riches sont l'extrême sud-africain, les régions arides, les savanes tropicales, l'extrême nord australien, les savanes équatoriales et enfin l'Afrique de l'Est.

En Algérie la faune apoïdienne est encore très peu connue, ALFKEN (1914) a donné la liste des espèces pour le centre de l'Algérie (Alger , Médéa). MORICE (1916) pour la région du M'Zab, SCHULTHESS (1924) pour la région de Telemcen et Annaba, BENOIST (1961) a recensé uniquement quelques espèces récolte dans la région du Hoggar.

Nous citons également les travaux de LOUADI et DOUMANDJI (1998 a et b) qui ont porte sur l'activité des abeilles sauvages et domestiques et l'influence des facteurs climatiques sur les populations, ainsi que sur la diversité et l'activité de butinage, LOUADI (1999 a) a établi un inventaire peu exhaustif des apoïdes et leurs relations avec l'agrocénose dans la région de Constantine. LOUADI (1999 b) a traite des genres *Halictus* et *Lasioglossum* de la région de Constantine.

MAATALLAH (2003) a étudié les apoïdes de la région de Skikda, BENARFA (2004) celle de Tébessa, AGUIB (2006) à Constantine, MAGHENI (2006) dans la région de Khenchela. BENACHOUR et al. (2007) ont montre le rôle des abeille sauvage et domestique dans la pollinisation de la fève au sein de la région de Constantine. LOUADI et al. (2007 a) a Constantine et LOUADI et al. (2007 b) ont mis la lumière sur la présence *Dasygoda maura* Pérez 1985 (Mellitidae) à Khenchela. AOUAR-SADLI e al. (2008) ont travaillé à Tizi Ouzou. , en 2008 LOUADI et al. Dénombrèrent 382 espèces appartenant à 55 genres se repartissent en 6 familles dans le nord est de l'Algérie. BENDIFALLAH et al. (2010 a et b) au centre de l'Algérie, AGUIB *et al.*(2010) parlent de trois nouvelles espèces pour l'Algérie *Anthidium (anthidium) florentinum* Fabricius, 1775, *Anthidium (Proanthidium) amabile* Alfken, 1932 et *Pseudoanthidium (Exanthidium) enslini* Alfken, 1928 .BAKIRI (2010) a travaillé dans la région de Tiddis. BENACHOUR et LOUADI (2010) ont étudié le comportement de butinage des abeilles sur les fleurs mâles et femelles du concombre de la région de Constantine.

3. Caractères morphologiques des apoïdes

Les Apoïdes, comme tous les insectes, ont un corps qui se divise en trois parties bien

distinctes: la tête, le thorax et l'abdomen dont la taille est comprise entre 2 et 29 mm. Le corps présente une constriction appelée "taille de guêpe" qui sépare le thorax de l'abdomen.

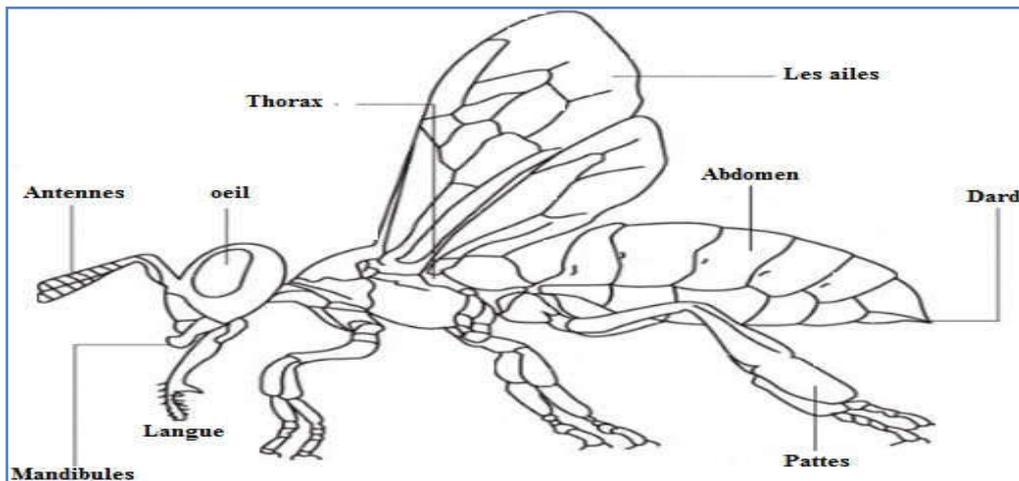


Figure 1- Morphologie d'une abeille (Anonyme, 2015)

Tête:

Les antennes : 12 articles chez les femelles et de 13 articles chez les males.

Les yeux : deux grands yeux composés et trois ocelles.

Le front : est la zone comprise entre le haut de la tête et les insertions antennaires.

Les pièces buccales sont de type broyeur- lécheur.

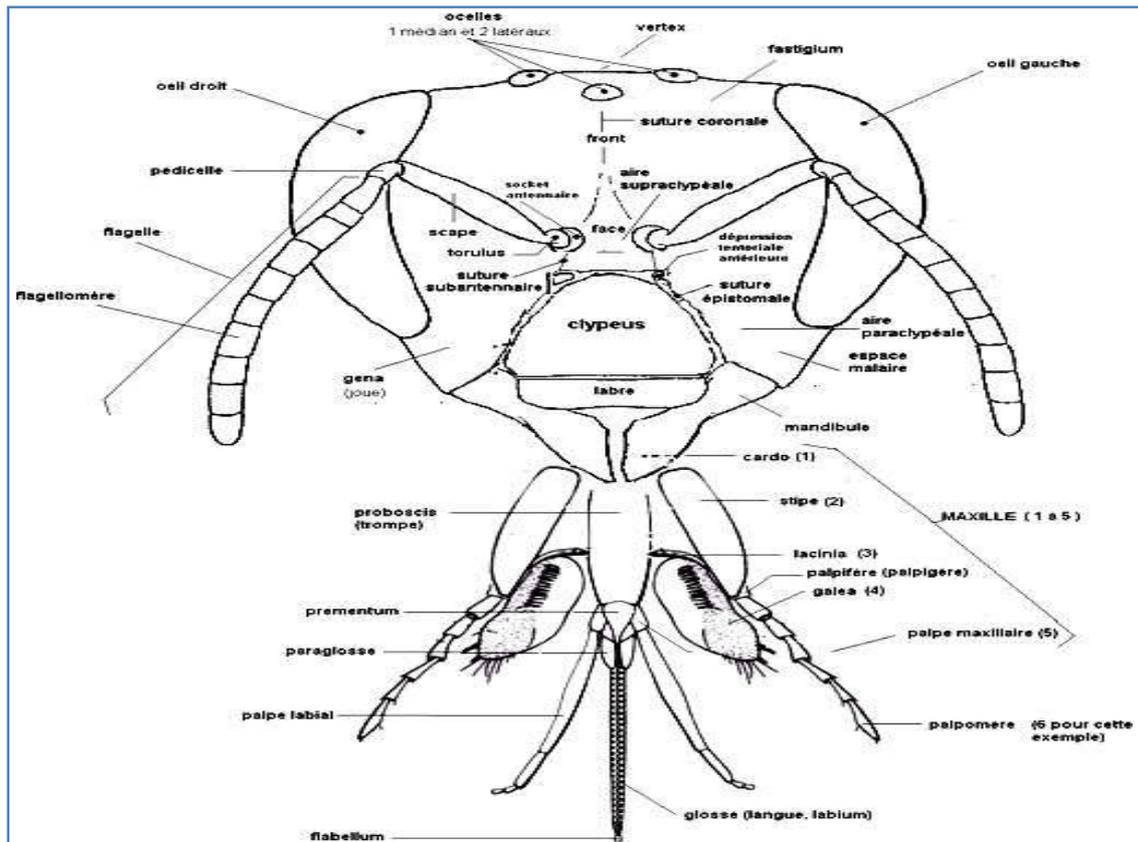


Figure 2 - Anatomie de la tête d'une abeille vue de face (Anonyme, 2014).

Thorax:

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 .

Les pattes : Formées de cinq articles : hanche, trochanter, fémur, tibia et tarse.

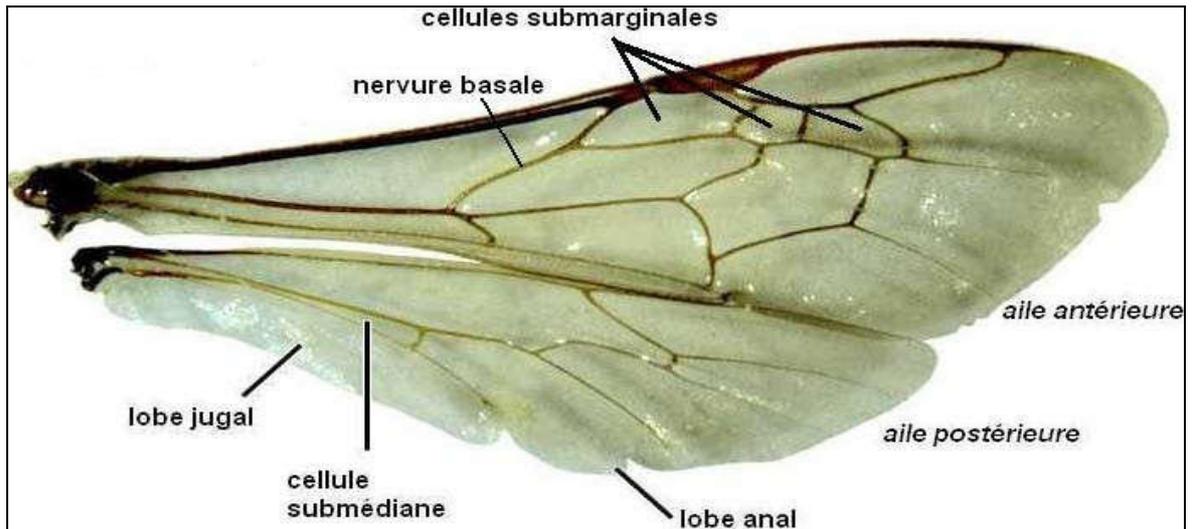


Figure 3 - Paire d'ailes d'un Andrenidae (Anonyme, 2014).

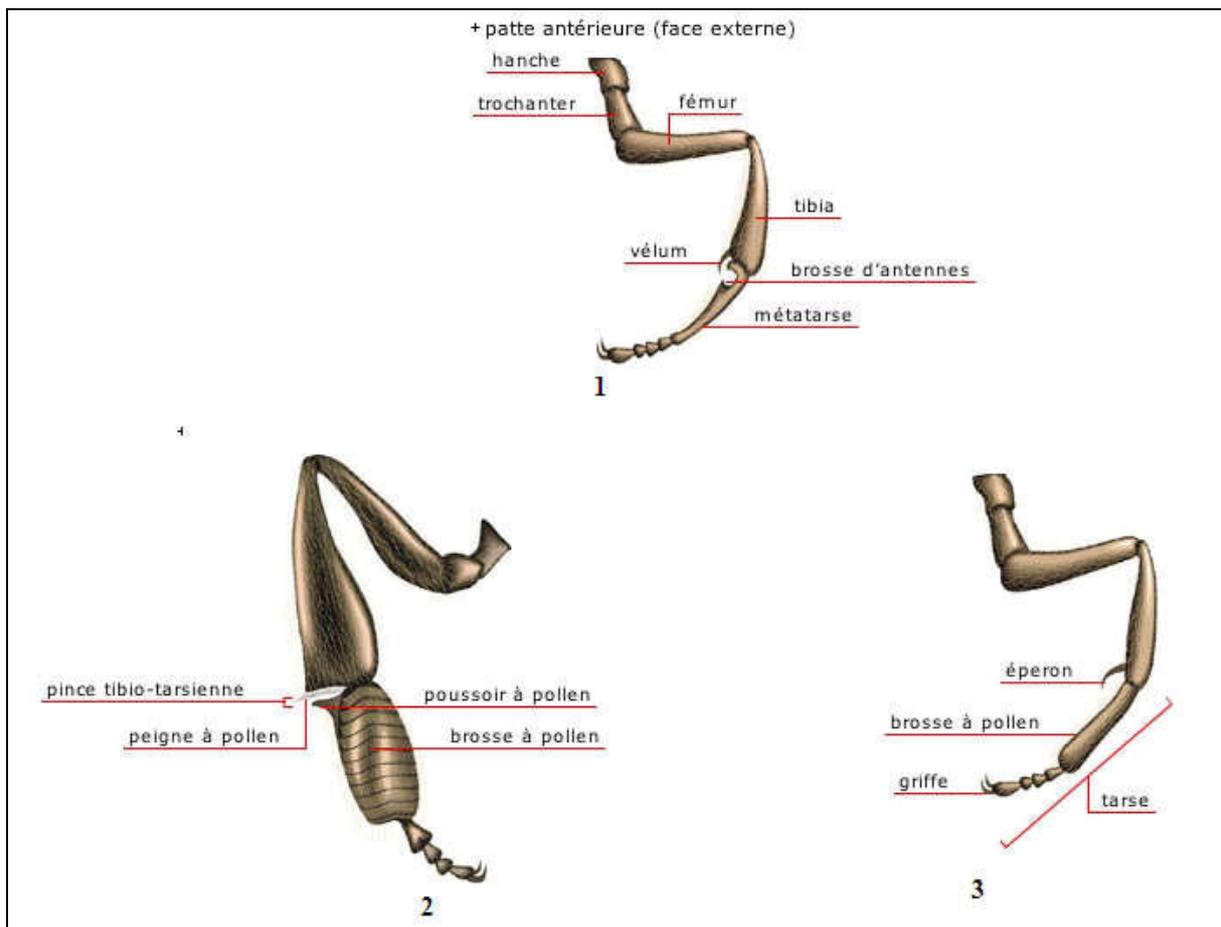


Figure 4 - 1-Patte antérieure (face externe) ; 2-patte médiane (face externe) ; 3-patte

postérieure (face interne) d'une abeille. (Anonyme, 2014).

L' Abdomen :

Ce dernier est formé de sept (7) tergites chez le mâle 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).

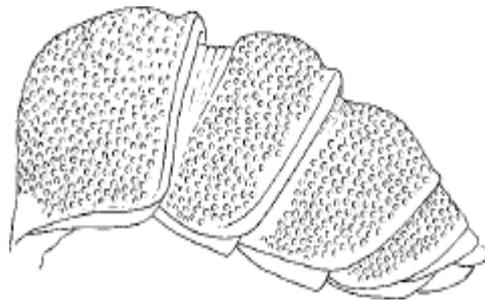


Figure 5 - Vue latérale de l'abdomen d'un mâle de *Temnosoma sp.*

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 longueur de la langue est variable selon les familles.

Cet appareil buccal est de type broyeur-lécheur. Les mandibules sont telles des dents, les maxilles sont allongées en lame de sabre et la langue est velue, creusée d'une rigole servant à lécher ou à pomper le nectar des fleurs.

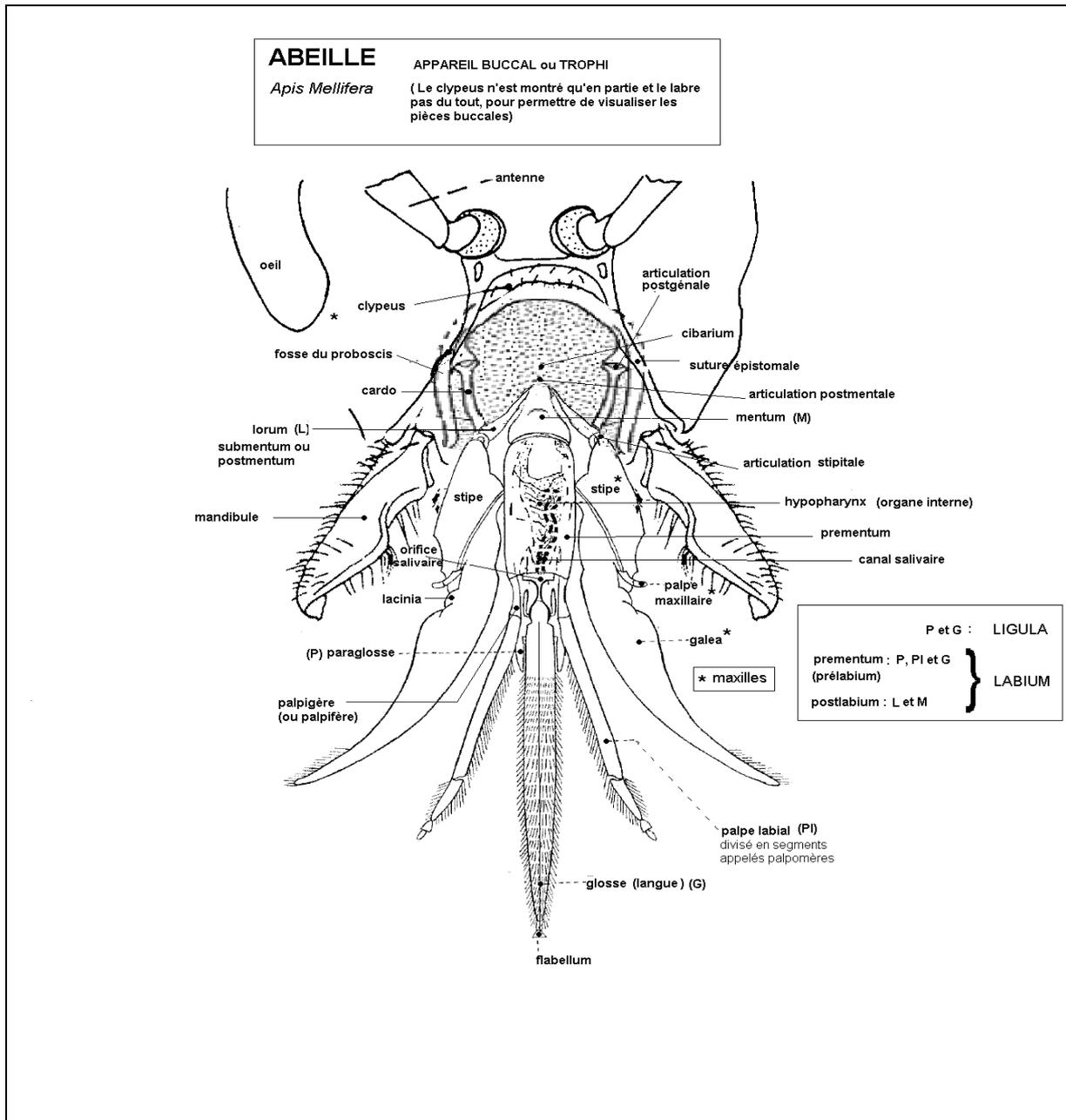


Figure - 6 : Pièce buccale détaillé de l'abeille domestique *Apis mellifera*.

4. Bioécologie des apoïdes

4.1 Ecologie

La température du sol et de l'air, le soleil, le vent et la pluie sont des facteurs physiques qui ont un impact sur la sortie des abeilles. Le choix floral est primordiale pour les

abeilles et l'immense majorité des espèces font leurs visites en particulier le matin (PLATEAUX QUENU 1972 ; LINSLEY 1958).

4.2 Influence des facteurs climatiques sur les apoïdes

L'activité des abeilles sur les fleurs a lieu à partir d'un seuil minimum de conditions environnementales. L'arrêt se fait progressivement avec le déclin de l'intensité lumineuse et du rayonnement solaire. L'abondance des abeilles est positivement corrélée avec les éléments suivants : la température de l'air, l'intensité lumineuse, le rayonnement solaire et avec la concentration du nectar en sucres.

Température du sol : C'est le réchauffement du sol qui est le premier indice de l'apparition du printemps et, sans doute, l'un des facteurs d'entrée en activité. Les travaux de PLATEAUX-QUÉNU (1972) montrent que les abeilles primitives passent le plus souvent l'hiver dans le sol. Plusieurs Andrenidae et tous les Halictidae atteignent l'état imaginal avant la diapause hivernale.

Température de l'air : D'après PLATEAUX-QUÉNU (1972), quelle que soit la température ambiante la plupart des abeilles primitives ont une activité matinale. Chez *Evyllaes duplex*, l'activité du vol est intense de 7 h30 à 11h30; elle diminue ensuite quoiqu'une deuxième faible pointe apparaisse en après-midi. Selon PESSON et LOUVEAUX (1984), les bourdons sont représentés particulièrement dans les régions froides et en altitude ils semblent bien adaptés au climat froid grâce à leur pilosité très dense. Ce phénomène est relié au pouvoir isolant thermique de cette pilosité.

L'insolation : Les abeilles recherchent généralement le soleil. Les nids à l'entrée ombragée entrent en activité plus tard que les autres (LINSLEY, 1958 cité par PLATEAUX QUÉNU, 1972). Les apoïdes en général fréquentent les endroits ouverts et ensoleillés et une flore diversifiée. Elles préfèrent nidifier dans des sites appropriés tel que les milieux exposés à l'Est, les sols légers et les sols secs parfois sans végétation (BATRA, 1984).

4.3 L'habitat : La majorité des abeilles sauvages sont des insectes thermophiles. Elles fréquentent davantage les habitats ouverts et ensoleillés, Les nids des abeilles sont les endroits où leurs jeunes sont élevés. Ils sont toujours à un certain degré fait par la mère, ou bien par les ouvrières, chez les abeilles sociales. D'habitude, ils se composent des cellules de couvain. Une cellule sert à protéger les stades immatures sensibles, et dans la plupart des cas, la nourriture (MICHENER, 2000).

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

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



Figure 7 - Un nid d'abeille terricole. La cellule montre une larve sur une masse orange de pollen (MOISSET et BUCHMANN, 2011)



Figure 8 - Nid d'une abeille charpentière *Xylocopa virginica* dans un morceau de bois mort
(MOISSET et BUCHMANN, 2011)

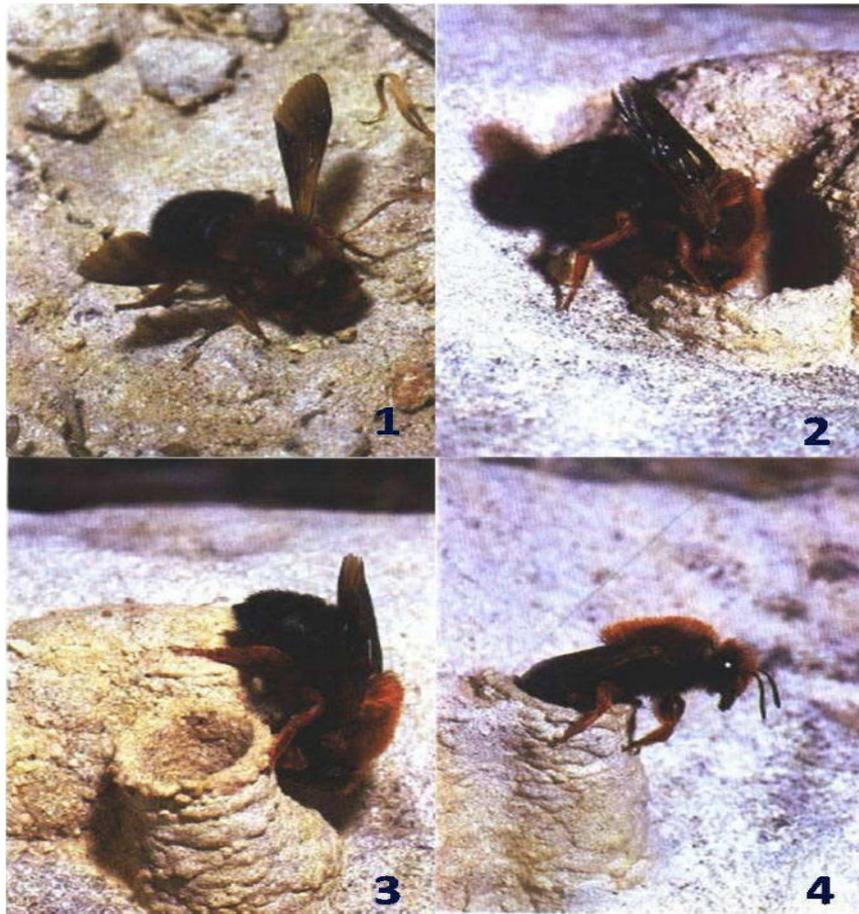


Figure 9 - Femelle de *Chalicodoma siculum* (Megchilidae) confectionnant son nid.
(Anonyme 2014)

4.4 L'accouplement

Comme tous les insectes qui subissent la métamorphose complète, le cycle de développement de chaque abeille se caractérise par quatre stades. Selon MICHENER (2007).

Les mâles sont les premiers individus à quitter le nid dans le but de guetter la sortie des femelles en faisant des vols de recherche aux alentours des nids ou bien autour des fleurs visitées par l'espèce. Souvent le lieu d'accouplement se trouve près du nid mais il a été aussi constaté l'existence d'aire d'accouplement assez distante de la zone de nidification. (PESSON et LOUVEAU 1984)

4.5 Cycle de développement

Le cycle de développement de chaque abeille se caractérise par quatre stades : œuf, larve, nymphe, et adulte.

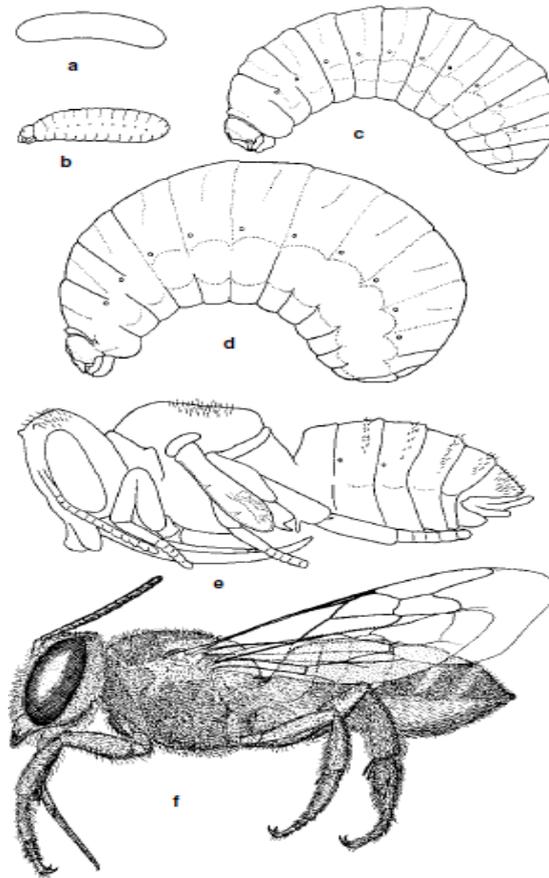


Figure 10 - Cycle de vie d'une abeille coupeuse de feuilles *Megachile brevis* **a** : œuf ; **b-c-d** : stades larvaires **e** : chrysalide **f** : adulte (MICHENER, 1953)

L'œuf:

L'œuf est blanc, cylindrique, allongé et légèrement incurvé. Au moment de la ponte, la reine fixe l'œuf par une extrémité au fond de la cellule. L'œuf semble être debout dans l'alvéole. Puis pendant 3 jours (en moyenne), l'œuf se développe et s'incline pour finir par se coucher au fond de l'alvéole.

Un œuf mesure entre 1,3 et 1,8 mm de long, environ 0,5 mm de large et pèse entre 0,12 et 0,22 mg.

La larve :

Elle a une couleur blanche et la forme d'un petit <<ver>>, la larve passe tout son temps à manger. La durée du stade larvaire varie selon la caste : reine, ouvrière ou faux bourdons (PLATEAU-QUENU 1972). Les derniers jours du stade larvaire sont consacrés à la

construction d'un cocon (MICHENER 2000).

La nymphe :

A ce stade, la tête, les yeux, les antennes, les pièces buccales, le thorax, les pattes et l'abdomen ont les caractéristiques de celles de l'adulte. La cuticule devient de plus en plus foncée; sa couleur est utilisée pour déterminer l'âge d'une nymphe. A l'intérieur de la puppe, les muscles et les organes se transforment puis une dernière mue intervient. Il faudra quelques heures pour que la nouvelle cuticule sèche. Ensuite l'imagot se perforé l'opercule de cire avec ses mandibules. Après sa sortie de l'alvéole, l'adulte déploie ses ailes et ses antennes, laisse sécher ses poils et puis commence ses activités.

L'adulte :

A peine née, l'abeille est encore molle et il faudra de 12 à 24 heures pour que la cuticule extérieure ne sèche. Tant que l'exosquelette autour des glandes vulnérantes n'est pas durci, la jeune abeille ne peut piquer.

Dans les 8 à 10 jours suivant la naissance, le développement interne (notamment des glandes) se poursuit. Les reines et les faux-bourçons poursuivent quant à eux le développement de leurs organes reproducteurs.

5. Relation plante- abeille

Les fleurs profitent du transfert du pollen par les abeilles, en échange ces derniers donnent en récompense du nectar et de pollen, c'est par besoin nutritionnel que les abeilles réalisent la pollinisation.

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, rendant possible la fécondation et donc la production de fruits contenant les semences qui permettent aux plantes de se reproduire. Les abeilles sont des organismes clés dans la reproduction des plantes puisqu'elles passent la majeure partie de leur temps à récolter du pollen pour leur progéniture et à voyager de fleur en fleur, se faisant malgré elles les vecteurs des grains de pollen (MICHEZ et VEREECKEN, 2010). Les abeilles présentent une particularité alimentaire, dans le sens où certaines ont le pouvoir de visiter un large éventail de fleurs sont dites des espèces polylectiques. Une autre catégorie se contentent de visiter une famille botanique ou quelques espèces végétales dites oligolectiques.

6. Importance de la pollinisation par les apoïdes

Le rôle pollinisateur de l'abeille est essentiel, qu'il s'agisse de plantes cultivées dont les rendements intéressent l'agriculteur, ou de plante sauvages dont la biodiversité est préservée grâce aux abeilles (BENACHOUR 2008).

6.1 Importance écologique

Les apoïdes ont une grande importance écologique pour le maintien de la diversité des plantes indigènes (PAYETTE 2003). Sans ces insectes il n'y aurait pas de multiplication de ces plantes (RASMONT 1994).

6.2 Importance économique

Sur le plan économique les abeilles jouent un rôle important dans la production agro-alimentaire (PAYETTE 2003), Une étude a estimé la valeur de l'activité pollinisatrice des insectes notamment des abeilles à 153 milliards d'Euros en 2005 pour les principales cultures dont l'homme se nourrit (GALLAI et al., 2009). Selon ces mêmes auteurs, cette valeur représente 9,5 % de l'ensemble de la production alimentaire mondiale.

Chapitre II :

Matériel et méthodes

1. Présentation de la région d'étude

1.1 Situation géographique et organisation territoriale

Notre étude se réalise dans la wilaya de Constantine située à l'est de l'Algérie (36° 17' N, 6° 37'E, 660 m). 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 KENTOUR 400 et 800 m et 1200 m vers le Sud. Elle s'étend sur une superficie de l'ordre de 2297,20 Km², et 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 ; au Sud par la wilaya d'Oum el Bouaghi. Le climat de la wilaya de Constantine est de type continental. Il enregistre une température variant de 25 à 40° en été et de 0 à 12° en hiver. La pluviométrie est entre 400 et 600 mm par an.



Figure 11 - Situation géographique de la région Constantine

(Anonyme 2015)

1.2 Stations d'études

Choix des stations : l'étude est menée dans deux stations de la région de Constantine il s'agit de : Djebel El Ouahch et Sidi Mcid, pendant la période allant de la fin mars au 8 juin 2019. L'échantillonnage est mené sur les plantes spontanées (milieu naturel) .

1.3 Station de Djebel -EL Ouahch : La région de Djebel Ouahch constitue une unité géographique importante, cette réserve est située à 1200 m d'altitude, à l'est de la ville de Constantine (7 km au nord de la ville) , comprise entre 36°14' et 36°33' de latitude Nord et 6°38'et 6°58' Est des longitudes . Elle s'étend sur une superficie de 66.535 ha et couvre sept communes, à savoir : Zighoud Youcef, Didouche Mourad, Constantine, El Khroub, Ibn Badis, Aïn Abid et Ouled Rahmoune. (Djeha,2017) , la réserve est connue par une forêt importante qui abrite plusieurs espèces d'arbres ; les pins, cèdres, sapins, eucalyptus, chênes, érables acacias, peupliers. L'échantillonnage été réalisé dans la réserve au voisinage des lacs, c'est un milieu naturel caractérisé par une végétation spontanées dégradée, on trouve les espèces suivantes : *Sinapis arvensis*, (Brassicaceae), *Bellis annua* (Asteraceae), *Cardus pycnocephalus* (Asteraceae), *Borago officinalis* (Boraginaceae), *Sylibum marianum* (Asteraceae) et autres espèces végétales.



Figure 12 - Photographie originale de la Station de Djebel el Ouahch.

1.4 Station de Sidi M'cid

La région de Sidi M'cid est située au sud de l'ancienne ville de Constantine, séparée par Oued Rhumel, bordée au Nord par Les communes de Zighoud Youssef et Hama Bouziane, à l'Est par djebel el Ouahch et à l'Ouest par Tariq Ibn Ziad. Situé entre 36 ° 22 'de latitude et 36 °6 de longitude. La zone d'étude se caractérise par une couverture végétale dense, en particulier du côté Est, où on trouve une forêt importante.



Figure 13 -Photographie originale de la Station de sidi M'cid.

2. Méthode d'échantillonnage et d'étude des apoïdes

2.1 Méthode d'échantillonnage des apoïdes

L'échantillonnage des apoïdes a duré du 27 Mars au 8 Juin , les sorties ont été faites d'une façon aussi régulière que possible deux fois par semaine, La capture des abeilles intervient le matin de 10h à 16h. La méthode du transect associée aux plantes herbacées (WOLFE et BARRET 1988) est utilisée pour la capture des abeilles. 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 le filet fauchoir pour les grandes espèces tout en notant l'espèce végétale visitée par l'insecte.

2.2 Identification et conservation des apoïdes

Une fois au laboratoire, nous avons réalisé la fixation des abeilles. Cette méthode consiste à tuer les insectes, en les mettant dans un congélateur pendant quelques minutes (05

mn à 15 mn). Les spécimens sont ensuite étales sur une plaque de polystère à laide d'épingle entomologique de grosseurs proportionnelles aux abeilles. ces dernières sont épinglées et étiquetées. L'étiquette de 2 sur 1 cm porte les données suivantes :

Pays, Province : Algérie, Constantine.
Wilaya, localité : Cnte, Djabel wahch .
Date de récolte : 15.04.2019
Plante visitée : S/ *Echium australe*.
Légataire : lég. NOM

L'identification des abeilles est effectuée sous une loupe binoculaire grossissante 25 fois, les apoïdes sont déterminées jusqu'aux genres a laide de clés dichotomiques d'identification et jusqu'à l'espèce grâce au boites entomologiques de référence du laboratoire.

3. Analyse des données

Pour chaque espèce nous avons reporte le fréquence absolue (N_{ind}) et l'abondance relative en pourcentage ($\% N_{ind}$) qui est le rapport entre la fréquence absolue et le nombre total des individus. Ces pourcentages expriment donc l'abondance relative de chaque espèce par rapport a l'ensemble de la faune des apoïdes captures. Ils sont calcules par la formule suivante :

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

n_i : nombre d'individus d'une espèce .

N : nombre total des individus .

3.1 Richesse moyenne

La richesse moyenne S est d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements (RAMADE, 1984). Elle correspond au nombre moyen des espèces observées dans un échantillon, elle est calculee par la formule suivante :

$$S = \sum S_i / N_r$$

S : richesse moyenne d'un peuplement.

$\sum S_i$: la somme des espèces recensées lors de chaque relevé.

N_r : le nombre total de relevé.

3.2 La constance ou indice d'occurrence

La fréquence d'occurrence (Fo %) est le rapport entre P qui est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée, sur R qui est le nombre de relevés effectués, multiplier par 100 :

$$F_o = P/R * 100 \text{ (DAJOZ, 1982).}$$

Si $0 < F.O \% < 9,09 \%$, l'espèce est dite très rare.

Si $9,09 \% < F.O \% < 18,18\%$, l'espèce est dite rare.

Si $18,18\% < F.O \% < 27,27\%$, l'espèce est dite accidentelle

Si $36,36\% < F.O \% < 45,45\%$, l'espèce est dite régulière.

Si $63,63\% < F.O \% < 72,72\%$, l'espèce est dite accessoire.

Si $81,81\% < F.O \% < 90,90\%$, l'espèce est dite constante.

Si $90,90\% < F.O \% < 99,99\%$, l'espèce est dite omniprésente

3.3 Indice de Diversité spécifique appliquée aux espèces d'apoïdes (indice de Shannon- Weaver)

Elle est mesurée à travers l'indice de la diversité spécifique de Shannon-Weaver (RAMADE, 1984). L'indice permet d'évaluer le peuplement dans un biotope. Il est exprimé par le nombre des espèces et par leurs abondances relatives. Selon RAMADE (1984), l'indice de Shannon-Weaver est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$H' = \sum P_i \log_2 P_i \quad \text{Ou} \quad P_i = n_i / N$$

H' est l'indice de diversité en unité bits

$P_i = n_i / N$ est la probabilité de rencontrer l'espèce i.

n_i est le nombre d'individus d'une espèce i.

N est le nombre total des individus.

\log_2 le logarithme népérien de base 2.

3.4 Indice de concentration et d'uniformité

La concentration est basée sur la probabilité que deux individus d'un peuplement qui interagissent appartiennent à la même espèce. La concentration et l'uniformité sont mesurées par l'indice proposé par LEGENDRE et LEGENDRE (1984). Ils considèrent que lorsque l'échantillon comporte un grand nombre de spécimens, la différence s'amenuise entre N_i et $N_i - 1$.

$$\text{Concentration} = \sum P_i^2$$

A partir de cette formule, GREENBERG (1956) cité par SOUTHWOOD (1978) propose une autre formule pour mesurer la diversité spécifique :

$$D = 1 - \text{Concentration}$$

D est la diversité spécifique.



Figure 14 - boîte de collection photographie originale.

Chapitre III

Résultats

1. Faune totale

L'inventaire réalisé dans deux stations de la région de Constantine pendant la période allant de mars à juin 2019 a permis de mettre en évidence la présence de cinq familles : Apidae, Megachilidae, Andrenidae, Halictidae et Colletidae , 14 genres et 27 espèces.

Tableau 1 - Genres et espèces d'apoïdes récoltées dans la région de Constantine pendant la période de mars à juin 2019.

Famille	Genre	espèces
Apidae	<i>Bombus</i> Latreille,1802	<i>Bombus terrestris</i> Linnaeus, 1758
	<i>Anthophora</i> Latreille,1803	<i>Anthophora</i> sp. Latreille, 1803
	<i>Xylocopa</i> Latreille,1802	<i>Xylocopa violacea</i> Linné, 1758 <i>Xylocopa amedaei</i> . Lepeletier, 1841
	<i>Melecta</i> Latreille,1802	<i>Melecta</i> sp. Latreille, 1802
	<i>Eucera</i> Linnaeus,1758	<i>Eucera notata</i> .Lepelitier, 1841 <i>Eucera numida</i> . Lepelitier, 1841 <i>Eucera</i> sp.
Megachilidae	<i>Osmia</i> ,Panzer,1806	<i>Osmia niveata</i> Fabricius, 1804 <i>Osmia ferruginea</i> Latreille, 1811 <i>Osmia frieseana</i> Ducke 1899 <i>Osmia tricornis</i> Latreille, 1811
	<i>Hoplitis</i> Latreille,1802	<i>Hoplitis annulata</i> Latreille, 1811 <i>Hoplitis anthocopoides</i> Shenck, 1853
	<i>Megachile</i> Latreille,1802	<i>Megachile (chalicodoma) sicula</i> lepeletier,1841
	<i>Rhodantidium</i> Linnaeus,1758	<i>Rhodantidium sticticum</i> Fabricus 1787

Andrenidae	<i>Andrena</i> Fabricius,1775	<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1806 <i>Andrena rufiventris</i> <i>Andrena retula</i> <i>Andrena sp 1</i> <i>Andrena sp 2</i> <i>Andrena sp 3</i>
	<i>Andrena</i> Fabricius,1775	<i>Panargus</i>
Halictidae	<i>Halictus</i> Latreill,1804	<i>Halictus fulvipes</i> <i>Halictus scabiosae</i>
	<i>Lasioglossum</i> Kirby,1802	<i>Lasioglossum</i> sp. Curtis, 1833
Colletidae	<i>Colletes</i> Latreille,1802	<i>Colletes</i> sp

Au total de 124 spécimens comprenant 27 espèces d'abeilles ont été recensées. La famille des Apidae est représenté par le plus grand nombre d'individus avec 47 spécimens capturés et 8 espèces, suivie par la famille des Andrenidae qui comptabilisent 33 spécimens et 7 espèces. Les Megachilidae comptent 26 spécimens et 8 taxons. Les Halictidae sont peu nombreux avec 15 spécimens et 3 espèces en dernier lieu la famille des Colletidae avec 1 individus et une espèce récoltée.

Tableau 2 -nombre de spécimens d'apoïdes capturées sur les plantes sauvages dans les deux localités.

Espèces	Nombre total des spécimens
Apidae (8 espèces)	
<i>Bombus terrestris</i> Linnaeus, 1758	15
<i>Anthophora</i> sp. Latreille, 1803	10
<i>Xylocopa violacea</i> Linné, 1758	2
<i>Xylocopa amedaei</i> . Lepeletier, 1841	3
<i>Melecta</i> sp. Latreille, 1802	2
<i>Eucera notata</i> . Lepelitier, 1841	3

<i>Eucera numidia</i> . Lepelletier, 1841	5
<i>Eucera sp.</i>	7
Nombre total des Apidae	47
Megachilidae(8 espèces) planche 2	
<i>Osmia niveata</i> Fabricius, 1804	5
<i>Osmia ferruginea</i> Latreille, 1811	2
<i>Osmia frieseana</i>	2
<i>Osmia tricornis</i> Latreille, 1811	12
<i>Hoplitis annulata</i> Latreille, 1811	2
<i>Hoplitis anthocopoides</i> Shenck, 1853	1
<i>Megachile (chalicodoma) sicula</i> Lepelletier, 1841	2
<i>Rhodantidium sticticum</i> fabricus 1787	2
Nombre total des Megachelidae	28
Andrenidae (7 espèces)	
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1806	4
<i>Andrena rufiventris</i>	13
<i>Andrena retula</i>	1
<i>Panargus</i>	2
<i>Andrena sp.</i> Fabricius, 1775	7
<i>Andrena sp 2.</i> Fabricius, 1775	2
<i>Andrena sp 3.</i> Fabricius, 1775	4
Nombre total des Andrenidae	33
Halictidae (3 espèces)	
<i>Halictus fulvipes</i>	1
<i>Halictus scabiosae</i>	1
<i>Lasioglossum sp.</i> Curtis, 1833	13
Nombre total des Halictidae	15
Colletidae (1 espèce)	
<i>Colletes sp</i>	1
Nombre total des Colletidae	1
Total des individus	124

2. Composition de la faune apoïdienne

L'entomofaune des apoïdes dans la région de Constantine se compose de six familles : Andrenidae, Halictidae, Anthophoridae, Megachilidae, Mellitidae, et Apidae.

Ces familles sont largement représentées par des espèces communes et des espèces rares (Figure 32). La famille des Apidae est la plus abondante avec de la faune total de 38% , les Andrenidae en deuxième position avec 27% suivie par les Megachilidae avec 22%. Les Halictidae et Colletidae avec 12% et 1% en dernière position.

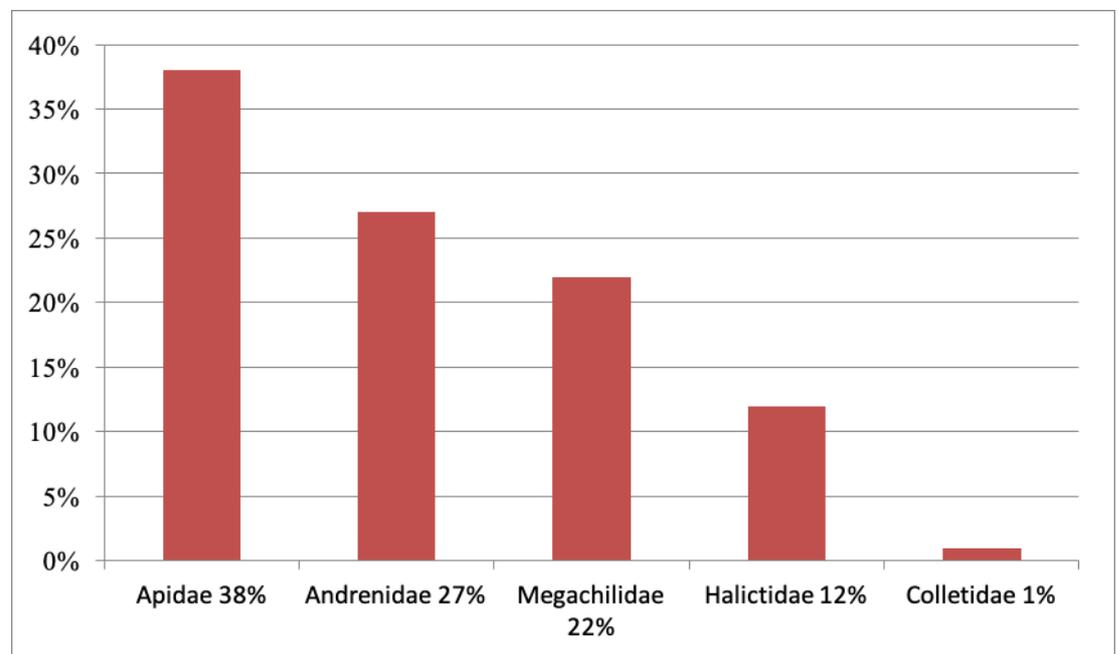


Figure15 - Pourcentage des différentes familles d'apoïdes capturées durant la période de prospection.

3. Comparaison des abondances relatives

Pour chaque espèce des Apoïdae, nous avons reporté la fréquence absolue (N_{ind}) et la fréquence relative en pourcentage ($\% N_{ind}$) qui est le rapport de la fréquence absolue au nombre totale (N) des individus capturée multiplié par 100, ceci constitue l'abondance relative de chacune des espèces par rapport à l'ensemble de l'entomofaune. Les relevés de l'entomofaune apoïdienne sont récapitulés dans le tableau ci-dessous, En plus nous avons

calcule le nombre d'occurrence (Occ) et et leurs pourcentage (Occ%).

Tableau 3 – Nombre des spécimens (Nind), de données (Occ), fréquence relatives (%Nind) et pourcentage de données (Occ%) des abeilles présentes sur les plantes sauvage durant la période de capture .

Espèces	Nind	% Nind	Occ	% Occ
Apidae (8 Espèces)				
<i>Bombus terrestris</i> Linnaeus, 1758	15	12.29	6	6.816
<i>Anthophora sp.</i> Latreille, 1803	10	8.19	4	4.544
<i>Xylocopa violacea</i> Linné, 1758	2	1.63	2	2.272
<i>Xylocopa amedaei.</i> Lepeletier, 1841	3	2.45	2	2.272
<i>Melecta sp.</i> Latreille, 1802	2	1.63	2	2.272
<i>Eucera notata.</i> Lepelletier, 1841	3	2.45	3	3.408
<i>Eucera numidia.</i> Lepelletier, 1841	5	4.09	4	4.544
<i>Eucera sp.</i> Scopoli, 1770	7	5.73	5	5.68
Megachilidae (8 Espèces)				
<i>Osmia niveata</i> Fabricius, 1804	5	4.09	5	5.68
<i>Osmia ferruginea</i> Latreille, 1811	2	1.63	2	2.272
<i>Osmia frieseana</i> Duce 1899	2	1.63	2	2.272
<i>Osmia tricornis</i> Latreille, 1811	12	9.83	10	11.36
<i>Hoplitis annulata</i> Latreille, 1811	2	1.63	2	2.272
<i>Hoplitis anthocopoides</i> Shenck, 1853	1	0.81	1	1.136
<i>Megachile (chalicodoma) sicula</i> lepeletier, 1841	2	1.63	2	2.272
<i>Rhodantidium sticticum</i> fabricus 1787	2	1.63	1	1.136
Andrenidae (7 Espèces)				
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1806	4	3.27	3	3.408
<i>Andrena rufiventris</i>	13	10.65	9	10.224
<i>Andrena retula</i>	1	0.81	1	1.136
<i>panargus</i>	2	1.63	2	2.272
<i>Andrena sp.</i> Fabricius, 1775	7	5.73	4	4.544
<i>Andrena sp 2.</i> Fabricius, 1775	2	1.63	2	2.272
<i>Andrena sp 3.</i> Fabricius, 1775	4	3.27	3	3.408
Halictidae (3 Espèces)				
<i>Halictus fulvipes</i>	1	0.81	1	1.136

<i>Halictus scabiosae</i>	1	0.81	1	1.136
<i>Lasioglossum sp.</i> Curtis, 1833	13	10.65	8	9.088
Colletidae (1 Espèce)				
<i>Colletes sp</i>	1	0.81	1	1.136
Total	124	100	88	100

D'après les résultats Tableau 3 les abeilles sauvages les plus abondantes sont *Bombus terrestris* (Apidae) avec 12.29% de la faune totale, *Andrena rufiventis* (Andrenidae) et *Lasioglossum sp* (Halictidae) avec 10.65% , suivie de l'espèce *Osmia tricornis* (Megachilidae) et *Anthophora sp* (Apidae) avec 9.83% et 8.19%. Les autres espèces ont des fréquences relatives plus faibles <5%.

Le nombre de données ou occurrence Tableau 3 varie d'une espèce a une autre, les pourcentages calculées montrent que *Anthophora sp*, *Eucera numida* et *Andrena sp* ont le même pourcentage de 4,55% , contrairement a leurs effectifs qui sont respectivement a 10,5 et 7.

Plusieurs espèces présentent un nombre d'occurrence faible par rapport au nombre d'individus élevé comme le *Bombus terrestris* présent avec 15 spécimens et un pourcentage de données de 6,81% comparé à *Andrena rufiventis* qui présente un nombre de 13 spécimens et un pourcentage de 10,22%.

4. Richesse spécifique et moyenne

Tableau 4 -Richesse spécifique journalière (RSJ), richesse mensuelle (RSM), et richesse moyenne (RM) de la faune apoïdienne capturées sur les plantes sauvages (Du 27 Mars au8 juin 2019).

Mois	Mars		Avril					Mai		Juin
Jours	27	30	15	20	24	25	29	01	07	8
RSJ	4	6	14	8	10	16	12	6	8	9
RSM	5		12					10		9
RM	12									

Le tableau 4 indique la richesse spécifique du nombre d'espèces d'un peuplement par rapport à la période d'échantillonnage qui est évaluée à 10 sorties. La richesse spécifique journalière diffère au fil des jours .on constate la journée du 27 mars avec un taux faible de 4 espèces contrairement à la journée du 25 avril qui a atteint un grand nombre de 16 espèce différente .

Pour la richesse spécifique mensuelle cela dépend du nombre de sorties effectuées pendant le mois, les facteurs climatique ont empêchés la sortie des abeilles au cours du mois de Mai, les calculs de la richesse mensuelle de ce mois ont été basés sur deux sorties seulement avec une moyenne de 10 cette valeur n'est pas stable, contrairement au mois d'Avril l'échantillonnage est fait d'une manière régulière avec 5 sorties en 4 semaines.la moyenne 12 de la richesse spécifique est correcte .

La richesse moyenne est estimée a 12 correspond au rapport de l'effectif total d'apoïde capturées (124) sur le nombre de sorties (10)

5.Analyse de la diversité des abeilles sauvages

Pour calculer la diversité de la faune apoïdienne, nous avons eu recours a l'indice de SHANNON-WEAVER (H'). Cet indice (tab10) est de bits, cela indique que le peuplement d'abeilles échantillonné est très diversifié. Pour l'Equitabilité (E), elle vaut 0,89 ce qui indique que la faune est équilibrée.

Tableau 5 -Différents indices écologique basé sur le nombre d'individus dans les deux localités d'étude.

Indices de diversité	valeurs
Indice de Shannon Weaver (H')	2.937
H' max	3.300
Equitabilité	0.890
Concentration	0.0692
Diversité	0.930

L'indice de LEGENDRE et LEGENDRE mesure la concentration basée sur la probabilité selon laquelle deux individus du peuplement d'abeilles appartiennent a la même espèce. Cette probabilité est très faible dans notre cas elle est de 7%. Etant donné que la

probabilité est très faible, ceci se traduit par une diversité très grande.

L'équitabilité est de l'ordre de 0.89 ce qui implique que le peuplement est en équilibre et qu'il n'y a pas d'espèce dominante.

En effet, l'indice de diversité de GREENBERG est proche de 1 (0.93) ($D = 1 - C$, soit $D = 1 - 0.0692 = 0.93$). donc une diversité importante.

6.Choix floraux

6.1 Composition et phénologie de la flore

Le tableau 6 donne la liste des plantes exploitées par les apoïdae dans nos deux localités d'étude, et pendant la période de floraison quinze espèces végétales ont été rencontrées qui appartiennent à neuf familles botaniques : les Asteraceae(6 espèces), les Boraginaceae(2 espèces), les Resedaceae, les Papaveraceae, les Brassicaceae, les Malvaceae, les Plantaginaceae, les Fabaceae et les Lamiaceae, ont été visitées par l'ensemble des abeilles sauvages pour la récolte du pollen et du nectar.

Tableau 6-Phénologie des espèces végétales observées dans la région de DJBEL EL OUAHCH et SIDI M' CIDE durant la période d'échantillonnage Mars-Avril-Mai-Juin

1 : Présence ; 0 : Absence .

Familles végétales	Espèces végétales	27/03	09/04	15/04	20/04	24/04	25/04	29/04	01/05	07/05	08/06
Boraginaceae	<i>Echium australe</i> LINNE, 1771	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Borago officinalis</i> LINNE, 1753	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Resedaceae	<i>Reseda alba</i> LINNE, 1753	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> LINNE, 1753	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asteraceae	<i>Asteriscus maritimus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
	<i>Silybum marianum</i> GAERTN, 1791	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Carduus sp</i> LINNE, 1753	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Crepis vesicaria</i> LINNE	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Urospermum dalechampii</i> SCHMIDT, 1795	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> LINNE, 1753	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Plantaginaceae	<i>Plantago sp</i> LINNE, 1753	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Papaveraceae	<i>Papver rhoeas</i> LINNE, 1753	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Fabaceae	<i>Fabacae</i> LINDL, 1836	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Lamiaceae	<i>Lamiaceae</i> MARTINOV, 1820	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Les résultats du tableau 6 indiquent que seulement *Echium australe*, *Reseda alba*, *Sinapis arvensis* et *Borago officinalis* étaient présentes tout au long de la période d'échantillonnage .

6.2 Flore visitée par les espèces d'apoïdes

Les Asteraceae est la famille la plus visitée par les apoïdes avec 38% de visites, les Brassicaceae et Boraginaceae avec 22% .Les autres familles ont un pourcentage plus faible qui varie entre 1et 8%.

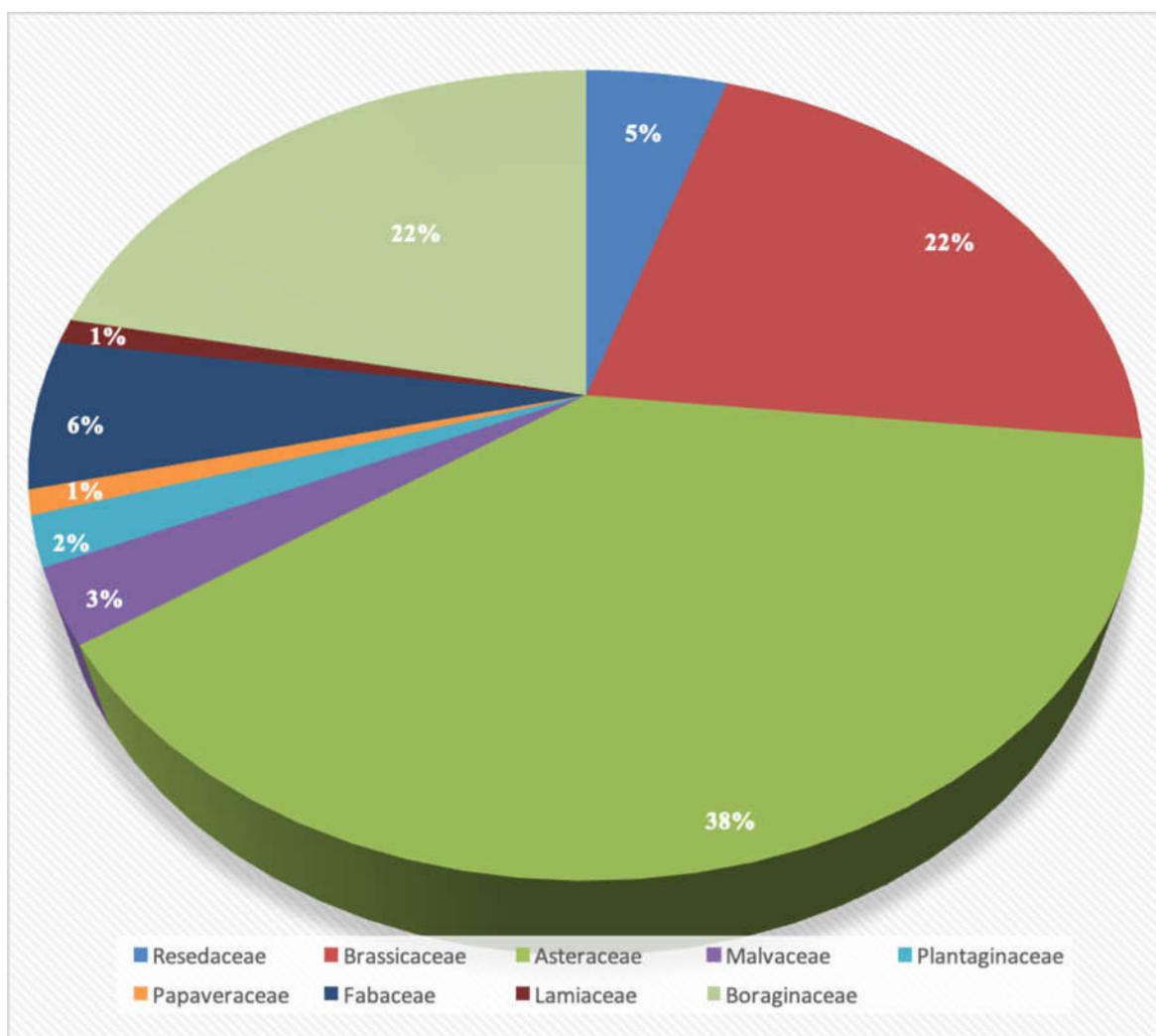


Figure 16 -Répartition en pourcentage des familles végétales sur les quelles les apoïdes ont été capturées pendant la période d'échantillonnage .

Le tableau 7 indique qu'un grand nombre de taxons ont été capturées sur les deux espèces végétatifs *Silybum marianum* et *Sinapis arvensis* avec taux supérieur a 15 espèces suivie de *Echium australe* et *Borago officinalis* la famille des Boraginaceae varie entre 8 et 9 taxons .

Tableau 7 -Représente le nombre et le pourcentage d'individus capturés durant leurs visites florale par rapport au nombre d'espèces capturées sur les plantes sauvages pendant la période d'échantillonnage .

Familles végétales	Espèces végétales	Nombre total de capture	%du nombre total de capture	Nombre d'espèces capturées
Boraginaceae	<i>Echium australe</i>	14	11%	8
	<i>Borago officinalis</i>	12	10%	9
Resedaceae	<i>Reseda alba</i>	6	5%	4
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i>	29	22%	15
Asteraceae	<i>Asteriscus maritimus</i>	4	3%	2
	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	9	7%	3
	<i>Silybum marianum</i>	22	18%	18
	<i>Carduus sp</i>	9	7%	5
	<i>Crepis vesicaria</i>	2	2%	1
	<i>Urospermum dalechampii</i>	2	2%	1
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	4	3%	3
Plantaginaceae	<i>Plantago sp</i>	2	2%	2
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	1	1%	1
Fabaceae	<i>Fabaceae</i>	7	6%	5
Lamiaceae	<i>Lamiaceae</i>	1	1%	1
TOTAL		124	100	78

Sinapis arvensis et *Silybum marianum* représente 22 et 18% soit 40% du total des spécimens capturées, suivie de l'espèce *Echium australe* et *Borago officinalis* avec 11% et 10%, *Chrysanthemum coronarium* et d'autres espèces avec un faible pourcentage de visite d'apoïdes.

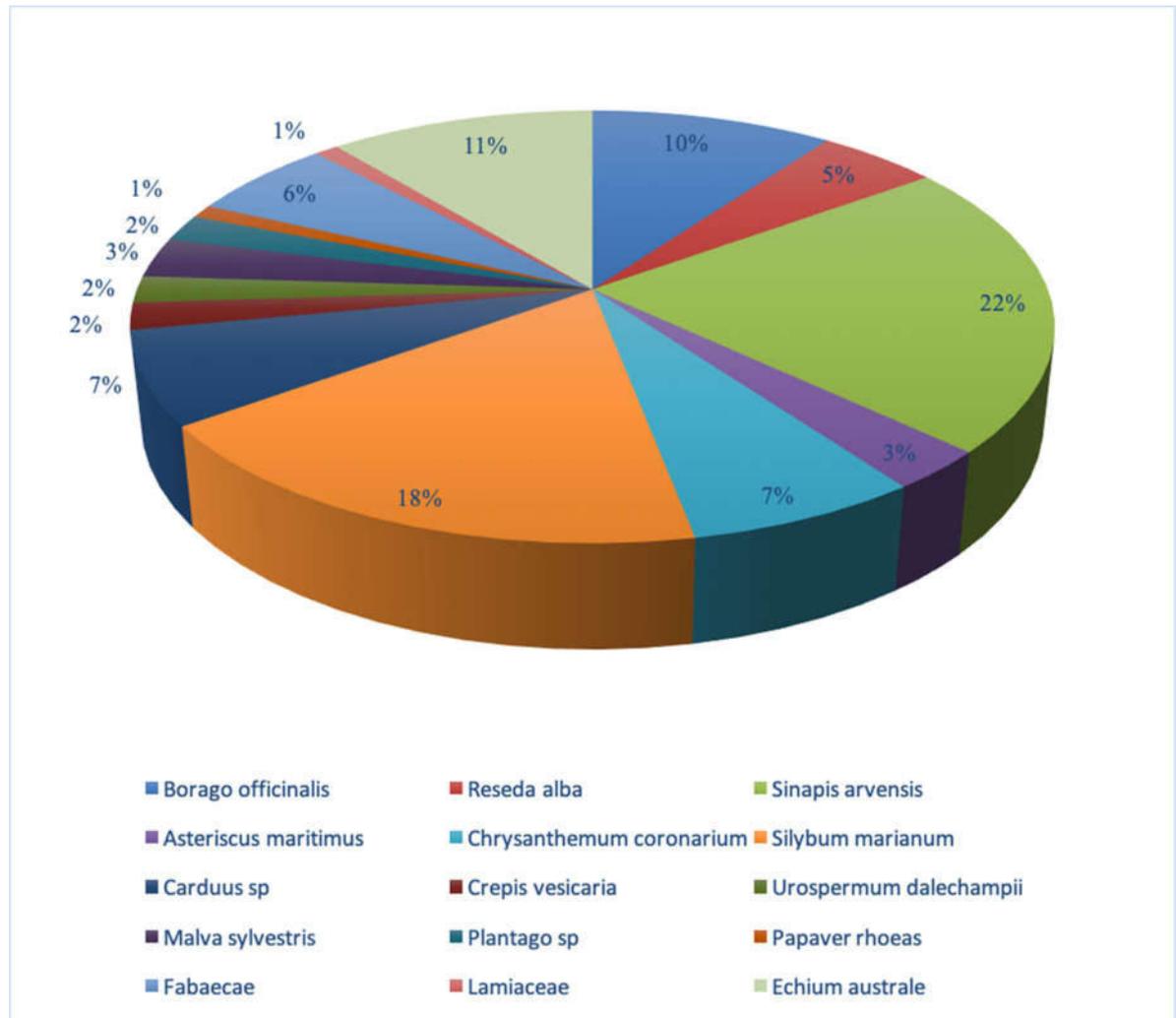


Figure 17 -Pourcentage des espèces d'apoïdes capturées sur les plantes sauvage durant la période d'échantillonnage .

les résultats de la **figure 18** indiquent la préférence des apoïdes sur les familles botanique visitées, les Apidae et les Megachilidae ont une préférence pour les Asteraceae, pour les Andrenidae et Halictidae visitent souvent les Boraginaceae, les Brassicaceae et aussi les Asteraceae. Une seule espèce des Colletidae a été capturée pendant la période d'échantillonnage sur une plante des Fabaceae.

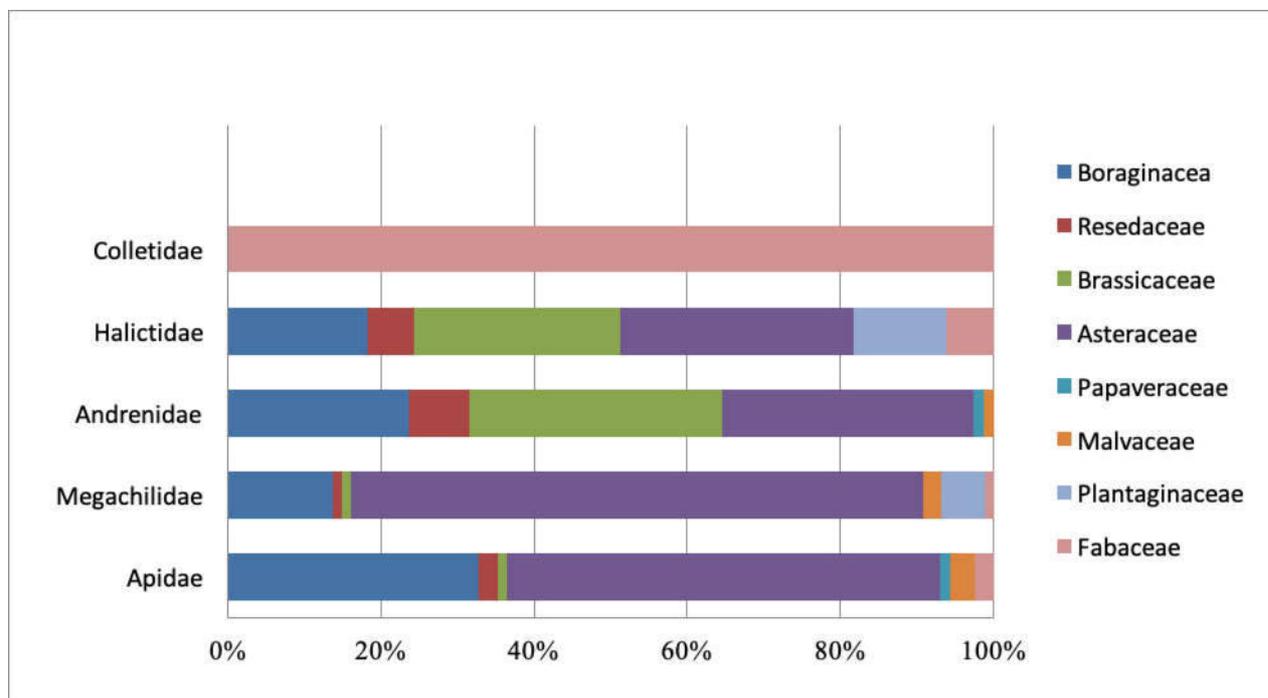


Figure 18 - Répartition en pourcentage des familles botanique visitées par les apoïde

On remarque d'après le Tableau 8 que les Apidae et les Andrenidae ont visitées le plus grand nombre de familles végétales (7 Familles) avec 12 et 11 espèces végétales visitées, Les Megachilidae et Halictidae 4 et 5 familles visitées pour 9 et 11 espèces végétales ,Une seule espèce des Colletidae est capturée sur une seul espèces végétale.

Tableau 8 - Répartition des familles d'apoïde sur les familles et les espèces végétales.

Familles d'apoïdes	Apidae	Megachilidae	Andrenidae	Halictidae	Colletidae
Nombre des apoïdes capturés	47	28	33	15	1
% des apoïdes capturés	38 %	22 %	27 %	12 %	1 %
Nombre de familles végétale visitées	7	4	7	5	1
Nombre d'espèces végétales visitées	12	9	11	7	1

Discussion et conclusion

Durant notre période de recherche, qui a eu lieu fin Mars jusqu'à la deuxième semaine de Juin 2019, et qui a permis de mettre en évidence cinq familles d'Apoïdes visiteuses de plantes spontanées. Les familles d'abeilles rencontrées sont : les Apidae, les Megachilidae, les Andrenidae, les Halictidae et les Colletidae. La famille des Apidae est la plus abondante avec 38% de la faune totale, elle est suivie des Andrenidae avec 27% , les familles ; Megachilidae, Halictidae, et Colletidae ont marqués respectivement 22% , 12% et 1%.

Ce travail corrobore parfaitement le travail de BAKIRI (2010) réalisé dans la région de TIDDIS, et qui a recensé les 5 familles d'apoïdes. Dans la présente étude nous y avons remarqué l'absence des Mellitidae, contrairement aux travaux de SAUNDERS (1908), (ALFKEN) (1914), LOUADI et al. (2008) qui indiquent leur présence. Par contre les travaux de BENARFA (2004) dans la région de TEBESSA, de MAGHN (2006) et LOUADI et al. (2007 b) dans la région de KHENCHLA mentionnent la présence des Mellitidae mais l'absence des Colletidae. Cependant LOUADI et DOUMANDJI (1998 a et b) ont noté non seulement l'absence des Mellitidae mais aussi celle des Colletidae. Ces absences peuvent s'expliquer certainement par la période de vol qui s'effectue probablement durant la saison estivale ou automnale (LOUADI1999a).

Les résultats obtenus nous ont permis de recenser 124 individus, soit 27espèces .

L'indice de SHANNON WEAVER est de 2.937 bits, cela signifie que le peuplement d'abeilles échantillonné est beaucoup diversifié et équilibré ($H' = 0,89$). L'indice de LEGENDRE ET LEGENDRE est de 7% et l'indice de diversité de GREENBER est proche de 1 (0,93). Il ressort de ces indices que le peuplement d'abeilles dans la région de Constantine est très diversifié et que certains espèces rares dont l'effectif est égal à 1 n'influent pas nécessairement sur la structure du peuplement. Cette richesse est similaire à celle rapportée par AGUIB (2006) dans les différentes localités de Constantine.

La richesse spécifique quotidienne varie d'une journée à une autre. Les ressources alimentaires, la présence d'une multitude de fleurs et les éventualités de nidification pourraient être la cause de cette diversité, on peut aussi souligner les points suivants :

Les hautes altitudes marquent une diversité exceptionnelle en espèces d'Apoidea

Les facteurs climatiques jouent un rôle primordial dans la répartition et l'activité des espèces d'Apoidea.

Ce n'est qu'à la fin du mois de Mars que la floraison amorce l'ascension pour atteindre un maximum au mois d'Avril puis décliner à partir du mois de Juin.

Le pic d'abondance des abeilles obtenu au mois d'Avril coïncide donc avec la floraison maximale de diverses espèces végétales (LOUADI et al.2007 a).

Les essences de fleurs et leur morphologie où la concentration en sucres du nectar, sont les critères de choix floraux chez les abeilles (ABROL 1988, RASMONT 1995). Les obtenus montrent que les familles d'Apoïdes ont des préférences végétales , les Boraginaceae sont visités avec 22%, les Asteraceae avec 38% de visites.

Les Brassicaceae 22% et les Resedaceae 5 %. Par contre les travaux de LOUADI et al. (2007) ont montré que les visites des Apoïdes sur les familles végétales se répartissent comme suit : les Labiatae(55.91%), les Malvacea (29.92%), les Asteraceae (6.13%), les Papaveracea (4.88%), les Boraginaceae (1.18%), les Brassicacea (1.01%), les Resedaceae (0.05%).

Concernant les répartitions des familles d'apoïdes sur les familles botaniques, les Apidae et les Megachilidae ont une préférence pour les Boraginaceae et les Astearceae.

Quant aux Andrenidae et les Halictidae , ils ont visité non seulement les Boraginaceae et les Asteraceae , mais aussi les Brassicaceae. Les Colletidae n'ont visité qu'une seule famille les Fabaceae et une seule espèce botanique vu qu'on a capturé une seule espèce tout au long de la période d'échantillonnage. Les travaux de BAKIRI (2010), dans la région de TIDDIS montrent que les Apidae et les Halictidae préfèrent les Resedaceae, les Megachilidae, visitent le plus les Asteraceae, les Colletidae ont effectué plus de visites sur les Brassicacea.

Les éléments climatiques ont influé sur la normalisation des populations des abeilles (OSGOOD 1974 ; LOUADI et DOUMANDJI 1998) les observations découlant de notre investigation nous ont permis de constater que la température joue un rôle prépondérant dans l'évolution des abeilles, contrairement à l'humidité et la vitesse du vent qui ont été hostiles à leur activité.

En conclusion, bien que notre étude de 3 mois se soit étalée sur une période relativement courte, comparativement aux richesses que l'on pouvait découvrir, cela ne nous a pas empêché de déterminer et de mettre à jour une partie des potentialités de la faune apoïdienne existante dans nos deux stations.

Il s'agit aussi et surtout de protéger les milieux naturels afin de préserver leur habitat et d'éviter la régression de pollinisateurs dans les milieux cultivés. Il est donc important de souligner que notre travail peut mener à des expériences en laboratoire en effectuant es élevages d'espèces ayant un intérêt dans la pollinisation pour procéder ensuite à des lâchés dans les conditions naturelles et valider les prédictions théoriques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-ABROL D.P., 1988- Effec of climatic factors on pollination activity of alfalfa-pollinating subtropical bees *Megachle nana* bing and *Megachile flavipes spinola* (Hymenoptera, Megachilidae). *Acta Oecologica*, **9** (4):

-AGUIB S., 2006- Etude bioécologique et systématique des Hyménoptères Apoidea dans les milieu naturels et cultivés de la region de Constantine. Thèse de Magistere en Entomologie ,Université . Mentouri ,Constantine :

-AGUIB S ., LOUADJ K ., et SCHWARZ M ., 2010- Les Anthidiini (Megachilidae,Megachilinae) d'Algérie avec trois espèces nouvelles pour ce pays : *Anthidium* (*Anthidium*) *florentium* FABRICIUS ,1775 ? *Anthidium*(*Proanthidium*) *amabile* ALFKEN , 1932 et *Pseudoanthidium*(*Exanthidium*) *enslini* ALFKEN , 1932. *Entomofauna* ,**31**(12) : 121-152.

ALFKEN J.D.,1914-Beitrag zur Kenntnis der bienenfauna von Algerien. Mémoire de la Société Entomologique de Belgique **22**(5-IV) :185-237.

AOUAR-SADLI M., LOUADI K., et DOUMANDJI S.E.,2008-Pollination of the broad bean (*Vicia faba* L.var. *major*)(Fabaceae) by wild bees and honey bees(HYMENOPTERA : APOIDEA) and its impact on the seed production in the Tizi-Ouazou area(Algeria). *Africab Jouenal of Agricultural Research*,**3**(4):266-272.

ARIGUE F.,2004 – L'entomofaune des hyménoptères Apoidea dans la region saharienned'EL OUED (Djamaa).Thèse de Magister en Entomologie,Université.Mentouri,Constantine 122pp.

BAKIRI A ., 2010 – Contribution a l'étude des insectes Hymenoptera Apoidea dans la region de Tiddis (constantine). Mémoire présenté en vue de l'obtention de diplôme de master en entomologie . 42pp

BATRA S.W.T. , 1984- Les abeilles solitaires .pour la Science.**78** :58-68.

BENACHOUR K. ,2008- Diversité et activité pollinisatrice des abeilles (Hymenoptera :Apoidea)sur les plantes cultivées. Thèse de doctorat en entomologie,Université.Mentouri, Constantine : 151pp

BENACHOUR K.,et LOUADI K .,et TERZO M ., 2007- Role des abeilles sauvages et domestiques (Hymenoptera :Apoidea)dans la pollinisation de la fève (*Vicia faba* L. var *major*)(Fabaceae)en region de Constantine(Algerie). *Annales de la société Entomologique de France* **47**(1-2) : 63-70.

BENDIFALLAH-TAZEROUTI L .,2002-*Biosystématique des Apoidea*(abeille domestique

et sauvage) dans quelques station de la partie orientale de la Mitidja. Thèse de Magister en Science de la Nature de la vie., Institut National Agronomique. El Harrach. 262pp.

BENDIFALLAH L., LOUADI K., et DOUMANDJI S.F., 2010 a – Apoidea et leur Diversité au Nord d'Algérie. *Silva Lusitana*, **18**(1) : 85-102.

BENDIFALLAH L., LOUADI K., et DOUMANDJI S.E., 2010 b – *A study on Wild Bees as Pollinators of Weeds and Herbal Medicinal plants in Matija Region Algeria*, *Arab journal of plant protection*, **28** (2) : 107-113.

BENISTON NT. WS., 1984- *Fleurs d'Algérie Ed Entreprise Nationale du livre Alger* : 359pp.

BENOIST R., 1961- *Hyménoptères Apidae recueillis au Hoggar A. Giordani Soika Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia* **14** : 43-53.

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

LEGENDRE L., ET LEGENDRE P., 1984- *Ecologie numérique .1- Le traitement multiple des données écologiques*. Ed. Masson, Presses de l'Université du Québec, Paris, Québec 2ème Ed : 260 pp.

LINNSLEY E.G., 1958- The ecology of solitary bees. *Hilgardia*, **27**, 19, 543-600.

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

LOUADI K., et DOUMANDI S.A., 1998 a – *Diversité et activité de butinage des abeilles (Hyménoptera: Apoidea) dans une pelouse à thérophytes de Constantine (Algérie)*. *The Canadian Entomologist*, **130** : 1-12.

LOUADI K., et DOUMANDI S.A., 1998 b- *Note d'information sur l'activité des abeilles (domestique et sauvages) et l'influence des facteurs climatiques sur les populations*. *Sciences et Technologies*, Université, Constantine, **9** : 83-87.

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

LOUADI K., MAGHNI N., BENACHOUR K., BERCHI S., et AGUIB S., 2007 b- *Présence de *Dasypoda maura* Pérez 1895 en Algérie (Hym., Apoidea, Melittidae)*. *Bulletin de la société entomologique de France* **112** (2) : 252.

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

- MAATALLAH R., 2003-** Inventaire de la faune apoidienne dans la région de Skikda Thèse de Magistère en Entomologie , Université. Mentouri , Constantine : 172pp.
- MAGHNI N., 2006 –** Contribution à la connaissance des abeilles sauvages (Hymenoptera : Apoidea) dans les milieux naturels et cultivés de la région de khenchela. Thèse de Magistère en Entomologie, Université. Mentouri , Constantine :127pp.
- MERIGUET B., 2004-** Les hymenopteres Apoides des cultures de sainfoin (*Onobrychis sativa* lamberton) dans le parc naturel régionzl fu Gztinais français. Suivi 2001 – 2003.Culture expérimentale de Sainfoin.OPIE.2 :50pp.
- MICHENER C.D.,1944 –** Comparatibr external morphology , phylogeny , and classification of the bees (Hymenoptera). Bulletin of the American Museum of Natural History**82** : 1-326.
- MICHENER C.D.,2000-** The Bees of the World. The Johns Hopkins University Press 807pp.
- MORICE F.D., 1916 –** List of som Hymenoptera from Algeria and the M’Zab country ,Novitates zoologicae , **23** :241-248.
- OSGOOD C.E., 1974 –** Relocation of nesting population of *Megachile rotundata* an important pollinator of alfalfa. Journal Apical. Ressearch., **13** : 67-76.
- PAYETTE A., 1996-** Les apoides , une super-famille de Hyménoptères (les abeilles). Service éducatif, Insectarium de Montréal ,Revue L’Abeille , Vol . 17 , No.2.
- PAYETTE A., 2003 –Abeilles indigènes : connaitre et recruter plus de pollinisateurs.Journée Horticoles Régionales de St-Rémi, Insectarium de Montréal : 13-18.
- PESSON P., et LOUVEAUX J.,1984 –** Pollinisation et productions végétales , INRA 663pp.
- PLATEAUX-QUENU C., 1972 –** La biologie des abeilles primitives. Masson et Cie Paris ,197pp.
- POUVRAU A.,2004 –** Les insectes pollinisateurs. Delachaux et niestlé : 7-157.
- QUEZEL P., et SANTA S., 1962 –** Nouvelle flore de l’Algérie et des régions désertiques méridionales .Ed. C.N.R.S Paris , 1 et 2 : 475 pp.
- RASMONT P., 1994 –** Nouvelle révision du type d’*Apis autumnalis* Fabricius (Hymenoptera Apidae : *Bombus ruderatus* (Fabricius)). Bulletin de la Société Entomologique de France , 99(5) : 489-490.
- RASMONT P., 1995 –**Les Anthophores de France du sous-genre *Lophanthophora* Brooks avec la redescription de trois espèces au statut confus (Hymenoptera : Apidea : Anthophorinae). Annales de la Société Entomologique de France . (N.S) n **31 (1) : 3-20.**
- ROUBIK D. W., 1989 –** Ecology and Natural History of Tropical Bees .Cambridge University press, New York. 514pp.

- ROTH P., 1923** – Contribution à la connaissance des Hyménoptères Aculeata de l’Afrique du Nord . Description de *Bembex handirschella* Ferton .Bulletin de la Société d’Histoire naturelle d’Afrique du Nord , 14 (5) :189-191.
- ROTH P., 1923** –Contribution à la connaissance des Hyménoptères Aculeata de l’Afrique du Nord .2° Note. Bulletin de la Société d’Histoire naturelle d’Afrique du Nord, 15 (3) : 122-123.
- SAUNDERS E., 1901** –Hyménoptère Aculeata collected in Algéria. Part I- Heterogyna and Fossores to the end of pompilifae.Transactions of the Entomological Society of London.,4:515-525.
- SAUNDERS E., 1908** – Hyménoptère Aculeata collected in Algeria . Part II – Diptera, Fossores , 1905 . Part III – Anthophila . Transactions of the Entomological Society of London .,2 : 177-273.
- SCHEUCHL E., 1995** – Illustrierte Bestimmung stabellender Wildbienen Deutschlands und Österreichs.Band I- Anthophoridae , 150pp.
- SCHEUCHL E., BENARFA N., et LOUADI K., 2011** – Description of a new *Andrena* species from Algeria (Hymenoptera : Apoidea : Andrenidae). Entomofauna 32: 221-232.
- SCHLTHESS A. De., 1924** –Contribution à la connaissance de la faune des Hyménoptères de l’Afrique du Nord. Bulletin de la Société d’Histoire Naturelle de l’Afrique du Nord 15 (6) : 293-320.
- SHANNON C.E., et WEAVER W., 1963** – The mathematical theory of communication Urbana University. Press , Illinois :117-127
- VAISSIERE B., MALABOEUF F., TORRE GROSSA JP., RODET G., et COUSI M.,1992** –Comportement de butinage et efficacité pollinisatrice de l’abeille domestique (*Apis mellifera* L) sur le melon Cantaloup (*Cucumis melo* L) Cultivé sous abri, in ; Seminar on pollination : Report of the meeting Apidologie 23 (5) : 477-479.
- VERECKEN N., TOFFIN E., GOSSELIN M.,et MICHEZ D., 2006** – Observations relatives à la biologie et à la nidification de quelques abeilles psammophiles d’intérêt en Wallonie.1. Observations printanières. Parcs et Réserves 61 (1) : 8-13.
- VERECKEN N., MICHEZ D.,COLOMB P., et WOLLAST M.,2010** – Connaitre et aider nos abeilles sauvages .(1/4). L’homme et l’oiseau, 2010 (1) : 35-38.
- WOIFE L.M et BARRET S.C.H .,1988** - Temporal changes in the pollinator fauna of *Tristylus punctatus cordata* an aquatic plant. Canadian Journal of Zoologie., 66 :1421-1424.

Site web :

-(www.encyclopedie-universelle.com2014)

-(www.encyclopedie-universelle.com 2014)

-(www.encyclopedie-universelle.com 2014)

-(www.dictionnairevisueliconet.com 2014)

Abstract

This study is conducted on wild bees in a natural environment in the region of Djabel ouhach and sidi m'cid (wilaya of Constantine) during the period march27-june 8. The census has shown the existence of 27 species of bees distributed into 5 families: Apidae and Megachilidae (8 species), Andrenidae (7species),Halictidae (3species),Colletidae (1 specie) .The Apidae are the most commun with 38% of the total faune ,they are followed by the

Andrenidae 27% ,Megachilidae 22% ,Halictidae 12% .The Colletidae are the least common 1%. After classification according to the contemporary nomenclature, we studied the relative abundance of species, the occurrence index, the specific and average richness and frequency of occurrence. The SHANNON-WEAVER index is 2,937, the Equitability (E) is 0,89, the index of LEGENDRE and LEGENDRE is 7% and the GREENBERG diversity index is around 1% (0,93). This shows that the population of bees sampled is greatly diverse.

The apoidea have shown a strong preference for Asteraceae (38%), followed by Brassicaceae et Boraginaceae with (22%), Other families have a lower percentage that varies between 1 and 8%. Apidae and Megachilidae have a preference for Asteraceae, and Andrenidae and Halictidae often visit Boraginaceae, Brassicaceae and also Asteraceae. Only one species of Colletidae was captured during the sampling period on a Fabaceae plant.

Key words : apoidea, ecological index, wild bees, Djabel ouahch ,sidi M'cid, floral choice.

Résumé

<u>2019/07/11 Soutenu le</u>	<u>LALMI FADI KARIM : Présenté par</u> <u>CHIBANI HOURIA MALAK</u> <u>MAMACHE SELMA</u>
Contribution à l'étude de la biodiversité des Abeilles (Hymenoptera: Apoidea) de la région de Djebel-Ouahch et Sidi M'cid (Wilaya . Constantine)	
<p>Le présent travail consiste à étudier les abeilles sauvages dans les deux localités Djebel el ouahch et Sidi m'cide en milieux naturels.</p> <p>Au cours de la période échelonnée du 27 Mars au 8 Juin, l'inventaire a permis de mettre en évidence la présence de 27 espèces et cinq familles : Apidae (8 espèces), Megachilidae (8 espèces), Andrenidae (7 espèces), Halictidae (3 espèces), Colletidae(1 espèce). Les Apidae sont les plus abondantes avec 39% de la faune totale, ils sont suivis des Andrenidae avec 27%, les Megachilidae avec 22% et les Halictidae avec 12%. Les Colletidae sont faiblement représentés avec 1%. Après avoir établi leur classification selon la nomenclature contemporaine, nous avons alors étudié l'abondance relative des espèces, l'indice d'occurrence, la richesse spécifique, la moyenne et la fréquence d'occurrence.</p> <p>L'indice de SHANNON WEAVER égal à 2.93, l'équitabilité (E) vaut 0.89, l'indice de LEGENDRE et LEGENDRE est de 7% et l'indice de diversité de GREENBERG est de 0.93(proche de 1). Cela indique que le peuplement d'abeilles échantillonné est très diversifié.</p> <p>Les Apoidea ont montré une large préférence pour les Asteraceae (38%), les Brassicaceae et Boraginaceae avec 22%, le pourcentage des autres familles varie entre 8% et 1%.</p> <p>Les Apoidea et les Megachilidae ont une préférence pour les Asteraceae, les Andrenidae et les Halictidae visitent généralement les Boraginaceae et les Brassicaceae et aussi les Asteraceae. Une seule espèce de Colletidae a été capturée pendant l'échantillonnage sur une plante des Fabaceae.</p>	
choix ,indice écologique ,Sidi m'cide ,Djebel el ouahch ,abeille sauvage ,Apoidea : <u>Mots clés</u> floraux	
. Intine Laboratoires de bio systématique et écologie des arthropodes Université Consta	
Aaguib Sihem .Dr: Encadreur	