



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Echahid Cheikh Larbi Tébessi -Tébessa
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Biologie Des êtres vivante



MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie (SNV)

Filière : Sciences biologiques

Option : Ecophysiologie Animale

Thème :

Aperçu sur le rythme journalier de l'activité de butinage des Apoïdes sauvages (Hymenoptera Apoïdea) sur les fleurs de *Salviarosmarinus* (Lamiaceae) à Tébessa

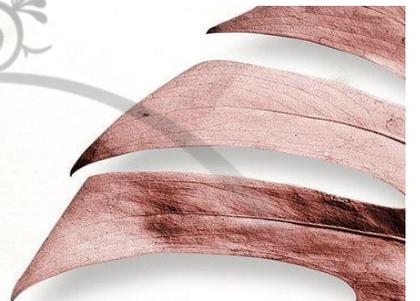
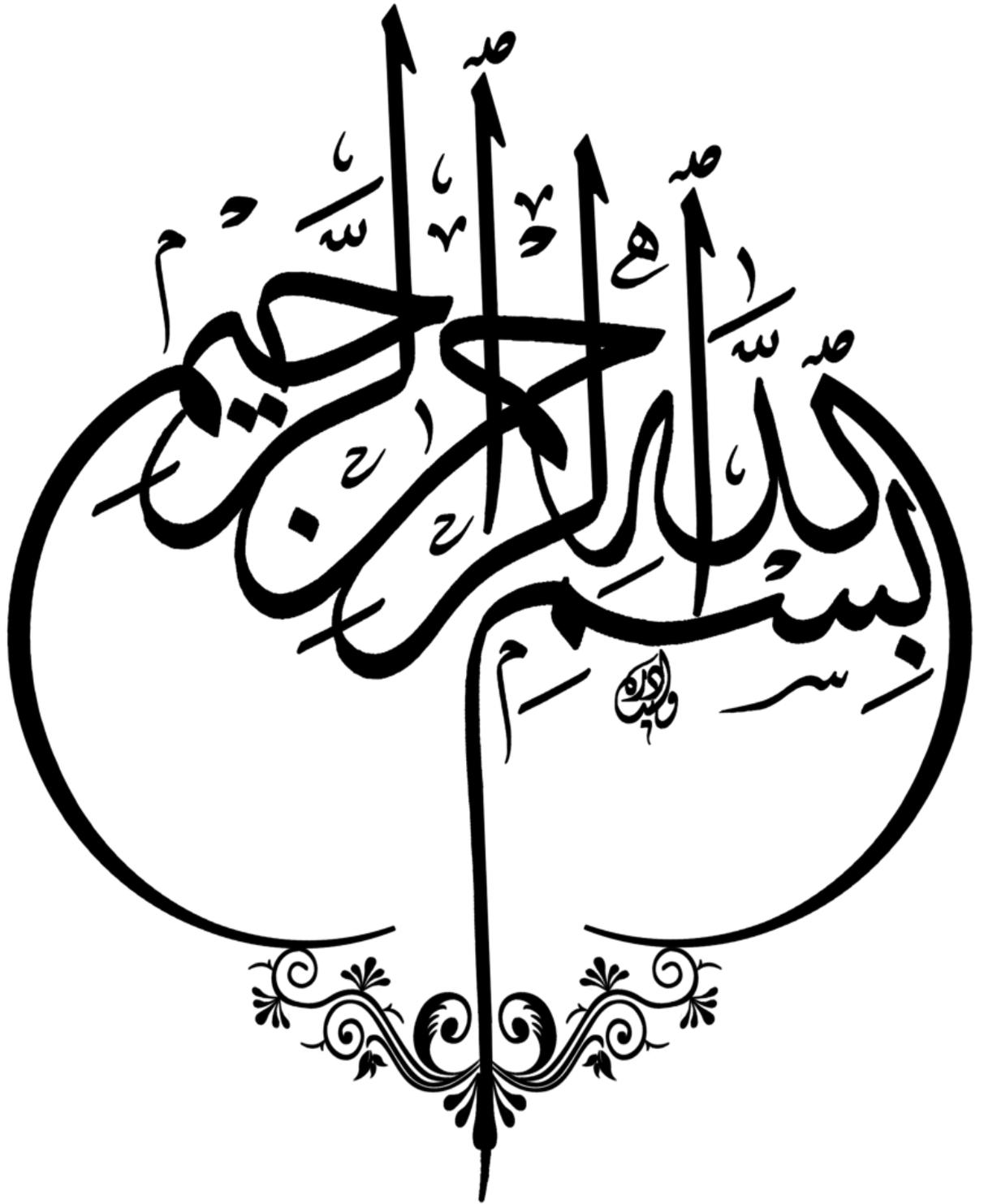
Présenté par :

- **Mlle. RezkallahNourEl Houda -Mlle.BenarfaChadha**

Devant le jury :

Dr. Macheroum Amel	MCB	Université de Tébessa	Présidente
Dr. AmriChirine	MCA	Université de Tébessa	Examinatrice
Dr.BenarfaNoudjoud	MCB	Université de Tébessa	Promotrice

Date de soutenance : 08/06/2023



Remerciements

Tout d'abord, nous remercions avant tout ALLAH, tout puissant, de nous avoir guidé toutes les années d'étude et nous avoir donné la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

Nous tenons à exprimer notre gratitude ainsi que notre profond respect à notre promotrice Dr. BENARFA Noudjoud pour avoir accepté d'encadrer ce travail et pour sa disponibilité, ses conseils judicieux et ses orientations.

Nos sincères remerciements s'adressent aussi au membre de jury :

Dr. MACHEROUM Amel, qui nous fait l'honneur de présider le jury de la soutenance, nous vous exprimons notre gratitude et notre reconnaissance.

Dr. AMRI Chirine pour avoir accepté de nous honorer en siégeant dans cet honorable jury.

Nous remercions Roumaïssa pour son soutien, son encouragement et pour ses efforts dans la confection de notre présentation orale.

Nos remerciements les plus sincères vont également à nos familles qui sans leur aide le travail de terrain n'a jamais pu être réalisé.

Enfin, nous remercions toutes les personnes qui ont contribué de près comme de loin à l'élaboration du présent travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail, en premier lieu, aux êtres les plus chers au monde : mes parents. Quoi que je fasse je ne pourrai leur rendre ce qu'ils ont fait pour moi si je suis arrivée là c'est bien grâce à eux, que Dieu les bénisse, leur accorde longue vie et les protège. A Mon seul frère Mohammed et à mes chères tantes Sadika et Kaouther.

A Dr.NoujoudBenarfa pour sa gentillesse, son écoute et sa très grande expertise.

A mon binôme RezkallahNour El Houda.

A mes âmes sœurs: Oumaima, Abir et Sara.

A toute ma famille et toutes mes amies de la promotion 2022/2023.

Chadha



rawpixel

Dédicace

A ma très chère maman

Peu importe ce que je fais ou dis, je ne pourrai jamais vraiment te remercier.

Votre affection me submerge, votre miséricorde me guide et votre présence à mes côtés a toujours été la source de ma force pour affronter divers obstacles.

A mon très cher père

Vous avez toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. J'espère que ce travail reflète ma gratitude et mon affection.

A mon seul frère Mohammed et mes sœurs Selma et Rayène .

A Dr.NoujoudBenarfa pour sa gentillesse, son écoute et sa très grande expertise. Que Dieu vous accorde la santé, le bonheur, le courage et l'excellence en tout.

A mon binôme BenarfaChadha.

Et mes amis Salsabil, Rabiha, Taima, Chaima et Amel.

Nour



Résumé

Ce travail a été réalisé dans le but de connaître la biodiversité et l'activité journalière des abeilles sauvages (Apoïdea) butineuses du romarin dans la région de Tébessa et plus particulièrement dans la station d'El Enba durant la période de floraison du romarin s'étalant de février 2023 à avril 2023 avec un total de 31 sorties effectuées le matin et le soir selon les conditions météorologiques. Le travail mené sur terrain nous a permis de collecter 501 individus appartenant à 5 familles, 17 genres et 52 espèces. On a utilisé deux méthodes de capture, l'une active par le filet à insectes et les tubes translucides, l'autre passive par des pièges colorés (Blancs et jaunes).

Les familles Megachilidae et Apidae enregistrent le plus grand nombre d'individus avec 253 et 193 individus, suivies par la famille des Halictidae avec 48 individus, la famille Andrenidae avec 8 individus et enfin la famille des Colletidae avec 5 individus.

Cette étude a bien montré que la faune butineuse du romarin diffère entre le matin et le soir, ce sont les Apidae et les Megachilidae qui commencent leur activité dès le matin, durant les beaux jours, et restent jusqu'à les dernières heures de la journée.

Mots clés : Biodiversité, Apoïdea, Tébessa, *Salviarosmarinus*.

Summary

This work was carried out with the aim of knowing the biodiversity and the daily activity of wild bees (Apoïdea) foraging on rosemary in the region of Tebessa and more particularly in the station of El Enba during the flowering period of rosemary. Spanning from February 2023 to April 2023 with a total of 31 outings carried out in the morning and evening depending on weather conditions. The work carried out in the field enabled us to collect 501 individuals belonging to 5 families, 17 genera and 52 species. We used two methods of capture, one active by the insect net and translucent tubes and the other passive by colored traps (white and yellow).

The Megachilidae and Apidae families record the highest number of individuals with 253 and 193 individuals, followed by the Halictidae family with 48 individuals, the Andrenidae family with 8 individuals and finally the Colletidae family with 5 individuals.

This study has clearly shown that the foraging fauna of rosemary differs between the morning and the evening; it is the Apidae and the Megachilidae which begin their activity in the morning, during the fine days, and remain until the last hours of the day. .

Mots clés : Biodiversity, Apoïdea, Tebessa, *Salviarosmarinus*.



Introduction

Introduction

Les hyménoptères (abeilles, guêpes, fourmis) constituent après les coléoptères, l'ordre d'insectes le plus diversifié et on estime actuellement qu'il y a plus de 120.000 espèces écrites dans le monde (Pouvreau, 2004).

En effet, ces insectes pollinisateurs en butinant les fleurs sauvages permettent le renouvellement des pâturages, le maintien d'une flore sauvage renouvelant le sol et limitant son érosion, la production de ressources variées indispensables au maintien d'un grand nombre d'espèces animales (Rollin, 2013).

La super-famille des Apoïdea est le groupe d'insectes qui a co-évolué avec les plantes à fleurs à pollinisation par les insectes ; et fait partie des principaux insectes pollinisateurs sur la terre. Leur contribution écologique, tant au point de vue de la diversité végétale que des ressources agricoles, est primordiale (Asher&Buchmann, 2005). Outre leur rôle écologique, les abeilles par leur grande réactivité aux altérations environnementales, peuvent être considérées comme des indicateurs importants dans la gestion et la préservation des écosystèmes (Zayed et *al.* 2004 ; Zayed&Packer, 2005). Tous les membres de la super-famille Apoïdea sont des abeilles au sens large et ont en commun qu'ils se nourrissent exclusivement de nectar et pollen. Cette super-famille représente l'immense majorité des insectes pollinisateurs. Parmi ces espèces la plupart de celles-ci sont solitaires (Adam, 2010). On estime aujourd'hui à environ 25.000, le nombre d'espèces d'abeilles dans le monde (O'tool et Raw, 1991).

Ces espèces sont classées dans 1234 genres et sous genres distribués en 7 familles : les Stenotritidae, les Colletidae, les Andrenidae, les Halictidae, les Megachilidae, les Melittidae et les Apidae (Michener, 2007).

La famille des Apoïdea comprend des espèces sociales et solitaires, la plupart des espèces sont printanières ; un petit nombre est estival. Quelques-unes seulement volent encore en automne. Les mâles apparaissent plus tôt que les femelles, longtemps ils les attendent visitant les fleurs odorantes.

L'étude de la distribution des abeilles, très avancée dans plusieurs pays du monde, est une préoccupation toute récente en Algérie. Une petite partie de l'Algérie a bénéficié depuis plus de 2 siècles de nombreuses collectes entomologiques. L'étude faunistique a commencé avec la colonisation, Lepeltier (1841), Lucas (1849), Dours (1872 ; 1873), Pérez (1895 ; 1903), Saunders (1908), Alfken (1914) et Schulthess (1924) ont été les premiers à étudier les abeilles sauvages de l'Algérie, mais leurs travaux demeurent encore incomplets et imprécis

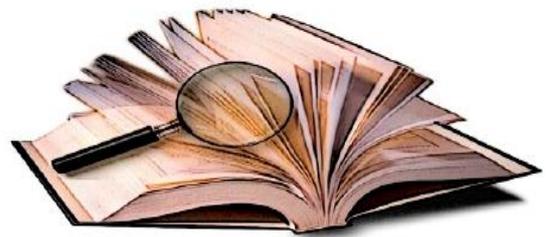
Introduction

car ils sont parcellaires et limités à des régions comme l'Algérie centrale, l'ouest (Tlemcen, Médéa, Oran), l'est (Annaba, El Kala, Constantine) et le sud (Sahara : Biskra, Béchar, Ghardaia, Hoggar).

Alors, les régions d'Alger, Oran, Annaba, El Tarf, Constantine et Biskra nous offrent plus d'informations entomologiques parce qu'elles sont mieux explorées, on est cependant loin d'avoir échantillonné convenablement l'entomofaune des différentes régions de l'Algérie (Benarfa, 2014). La région de Tébessa a bénéficié d'une série d'échantillonnages réalisés par Dr.Benarfa à partir de l'année 2002. Les inventaires des apoïdes ont eu lieu en 2008, 2009, 2010, 2011, 2013, 2014, 2016, 2017, 2019, 2020, 2021 et 2022 dans différentes stations : Aouinet, Morsott et Boukhadra , Cheria , Hammamet, BirMokkadem, Tébessa, Bekkaria, Bouchebka, BirMokkadem, El Oglia et Bir El Ater. C'est pourquoi nous avons choisi d'approfondir ces études par la prospection de la région d'El Enba afin de répondre aux objectifs suivants :

- Présenter l'état actuel de connaissance de la faune des abeilles sauvages de la région de Tébessa et étudier la distribution des différentes espèces.
- Traiter les données recueillies et évaluer l'importance relative des différents types de facteurs (biotiques et abiotiques) sur la répartition de ces espèces.
- Mesurer la diversité de ses abeilles sauvages et les relations qu'elles entretiennent avec la flore spontanée.

Le premier volet de ce manuscrit est consacré à une revue bibliographique visant à donner une vue d'ensemble de la diversité des Apoïdea et des services rendus par ces insectes aux écosystèmes naturels et agricoles. Ensuite, une description de la structure géographique de la région d'étude est présentée avec le matériel utilisé et la méthode de collecte des données. Le deuxième volet consiste à présenter les espèces collectées et à décrire les phénologies. Enfin, nous présentons nos conclusions et perspectives concernant l'ensemble des résultats obtenus.



Chapitre 1: Données bibliographiques

. 1- Généralités sur les Hyménoptères

Les Hyménoptères (du grec hymen: membrane, et pteron: aile) regroupent les insectes aux ailes membraneuses, généralement de taille moyenne.

Les Hyménoptères (Hymenoptera) est un ordre qui comporte des espèces très bénéfiques à l'homme par leur rôle pollinisateur. Ce sont des insectes holométaboles d'une taille comprise entre 0,1 mm et 10 cm, pourvus de quatre ailes membraneuses couplées en vol et de pièces buccales du type broyeur-lécheur. La tête est séparée du thorax par un cou très mince et très mobile. Leur métathorax est très court, soudé au premier segment abdominal pour former le segment médiane, ces insectes sont aisément reconnaissables au niveau de l'ordre.

On estime au niveau mondial le nombre réel d'Hyménoptères entre 1 et 3 millions d'espèces répartie en une centaine de familles. Beaucoup d'espèces restent à décrire ou même à découvrir. Parmi les Hyménoptères, le rôle de pollinisateurs revient essentiellement à la grande famille des abeilles, les apoïdes. Ces insectes, appelés « mellifères » par Latreille, ou « apiaires », ou « Anthophoriles » ou encore « abeilles » au sens large, comprennent un nombre élevé d'espèces plus de 25000 dans le monde (Pouvreau, 2004).



Figure 1. Femelle *Colletes* (Colletidae) (photo de N. Verekeen, 2017)

2-Les apoïdes

Les abeilles sont des insectes de l'ordre Hyménoptères appartenir à la super-famille des Apoïdea, les abeilles sont considérées comme les principaux pollinisateurs des plantes à fleur, Elles représentent environ 20000 espèces au niveau mondial. Les apoïdes sont divisées en trois types: abeille domestique qui produit le miel.

La plupart des espèces d'abeilles sauvages sont solitaires, chaque femelle construit son nid pour et y forme des cellules et dans chaque cellule elle pond un œuf, ce dernier est protégé par divers matériaux collectés à l'extérieur comme la boue séchée, et les morceaux de feuilles... En générale, les abeilles adultes ne prennent pas soin de leur descendance sauf les abeilles sauvages sociales, telles que les bourdons et certaines espèces d'Halictidae.

Les abeilles parasites appelées abeilles coucous appartiennent à plusieurs genres *Sphecodes*, *Coelioxys*, *Stelis*, *Epeolus*, *Melecta*, *Nomada* et *Psithyrus*. Ces abeilles coucous contribuent aussi à la pollinisation en se déplaçant de fleur en fleur pour se nourrir. Les apoïdes ont une métamorphose complète avec quatre stades : l'œuf, la larve, la nymphe et l'adulte. L'œuf éclot quelques jours après la ponte et la larve se nourrit d'un mélange de nectar et de pollen appelé pain d'abeille pendant quelques semaines, puis se transforme en nymphe et reste pendant plusieurs mois sans nourriture pour se transformer en adulte. La sortie des abeilles du nid varie selon l'espèce entre le début du printemps et la fin de l'été (Denis et Le Feon,2017).

2-1- Position systématique des apoïdes

La position systématique des abeilles établie par (Michener 1944) est comme suit :

Règne	Animalia
Embranchement	Arthropoda
Sous embranchement	Hexapda
Classe	Insecta
Sous classe	Holométabole(Endopterygota)
Super ordre	Hyménoptéroïde
Ordre	Hymenoptera

Sous-ordre	Apocrita
infra-ordre	Aculeata
Super famille	Apoïdea

2-2 -Classification des apoïdes

La Classification des Apoidea est basée sur plusieurs critères morphologiques parmi lesquelles la forme de la langue (Michener, 2007). Les apoïdes sont divisées en deux grands groupes principaux, les abeilles à langue courte et les abeilles à langue longue (Ardley et al, 2010).

2-2-1-Les abeilles à langue courte ou abeilles inférieure (Roth, 1980)

Palpes labiaux presque égaux en longueur, Galea avec partie post-palpale habituellement plus courte que les stipes (Pauly et al, 2001). Ce groupe est présenté par les Andrenidae, les Halictidae, les Colletidae et les Melittidae.

2-2-2-Les abeilles à langue longue ou abeilles supérieures (Roth, 1980)

Palpes labiaux 1 et 2 très allongés, aplatis et en forme de fourreau, Galea sont clairement visibles avec partie post palpale fort allongée (Pauly et al, 2001). On a les Megachilidae avec brosse à pollen située sous l'abdomen et les Apidae.



Figure2 .Différenciation de la longueur de la langue de deux espèces d'apoïdes (Marylise et al., 2014)

3 -Répartition biogéographiques des Apoïdea:

La distribution de cette faune dépend de plusieurs facteurs tels que le climat, la végétation et aussi l'aptitude des abeilles à se disperser et à atteindre des aires convenables. Les abeilles sont très abondants et diversifiées dans les régions à climat tempéré (Nord-Est américain, l'Europe ; l'extrême Sud brésilien, jusqu'en Argentine) (Michener, 2000).

3-1 -Biogéographie des Apoïdea dans l'Algérie

En Algérie, la faune apoïdienne est pratiquement méconnue, seuls les travaux de Saunders (1901, 1908), d'est en ouest et de Alfken (1914) dans la région Algéroise ainsi que dans le M'zab (Morice, 1916) et de Benoist (1961) au Hoggar montrent la composition de la faune en familles, et en espèces. En effet, les familles sont représentées par les genres communs du Maghreb (Benarfa 2014).

En Algérie, des travaux entrepris plus récemment dans divers régions du pays, ont permis de recenser de nouvelles espèces pour la faune apoïdienne dont, à titre d'exemple *Halictusbrunnescens* (Eversmann, 1952), *Lasioglossumdiscum fertoni* (Vachal, 1895) (Louadi, 1999) et *Dasypodamaura* (Pérez, 1895) (Louadi et al. 2007), cette dernière était connue uniquement du Maroc (Michez, 2004), *Andrenatebessana*, *Andrena monilia*, *Andrenacyanomicans* et *Andrenaquinquepalpa* pour l'Algérie (Benarfa, 2014) et plus récemment *Anthidiellemaffricanum* (Kasperek et al., 2023) qui a été récolté à Hammamet et El Kouif.

4-Mode de vie

Selon Michener (1964) on a :

4-1 les apoïdes sociaux

vivent en communauté. On y trouve différentes castes les femelles fondatrices, les mâles et les ouvrières. Ce groupe englobe notamment l'abeille domestique (*A .mellifera*) et les bourdons (*Bombussp.*). D'autres espèces appartenant au genre *Halictus* (Halictidae) sont considérées sociales car les femelles construisent des nids dans le sol côté à côté.

4-2- les apoïdes solitaires

Occupant divers habitats. Les femelles de ce groupe construisent leur propre nid pour y déposer les œufs de sa postérité. Elles meurent avant l'éclosion de la génération suivante.

Elles n'ont aucun contact avec leur descendance. Ce groupe représente 85% des espèces d'abeilles recensées Michener (1964).

4-3- les apoïdes parasites

Les femelles déposent leurs œufs dans les nids d'autres espèces d'abeilles nidificatrices proches d'un point de vue taxonomique. Ces espèces d'abeilles sont aussi dénommées « cleptoparasites » Michener (1964).

5-Nidification

Les types de constructions élaborées pour la nidification des abeilles non-apis sont très diversifiés . La majorité des abeilles est terricole, c'est-à-dire qu'elles nichent dans le sol en y creusant des terriers. Certaines construisent leurs nids dans des terriers déjà creusés par d'autres insectes (Malyshev 1968)

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

- Les espèces terricoles qui nidifient dans le sol ;
- Les espèces xylicoles qui abritent leurs descendances dans du bois (mort ou ouvrage), dans des tiges creuses ou des rameaux à moelle.
- Les espèces à nids libres entièrement construits par la femelle sur divers supports. Comme les abeilles minières qui sont caractérisées par l'architecture de leurs nids qui consiste à un tas de sol entourant l'entrée.
- Les abeilles maçonnes et charpentières nichent dans les cavités existantes (les écorces, les roches, les coquilles vides, bois...etc.).
- Les abeilles coupeuses de feuilles qui utilisent des morceaux de feuilles pour confectionner leurs nids. (O'toole Et Raw ,2004)

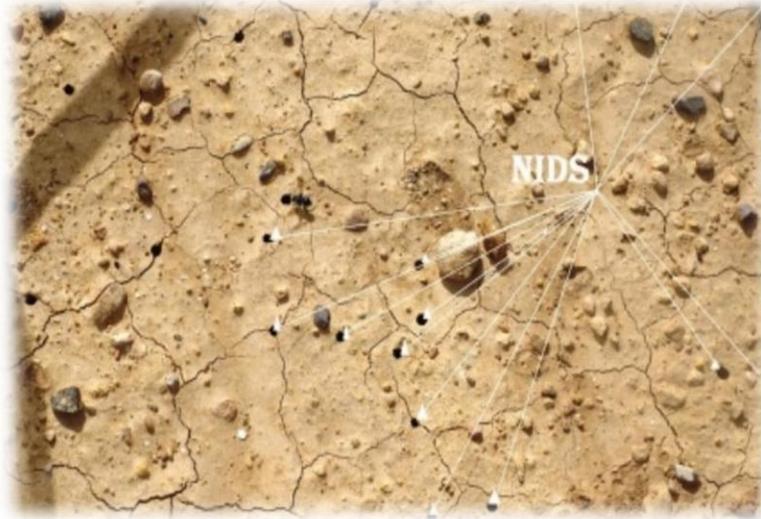


Figure 3. Nid souterrain d'une abeille du genre *Antophora* (Apidea)
(D'après Maghni, 2017)



Figure 4. Entré du nid souterrain d'une *Euceranigrilabrislepeletier* (Apidea)
(D'après Vereckeen et al,2017)

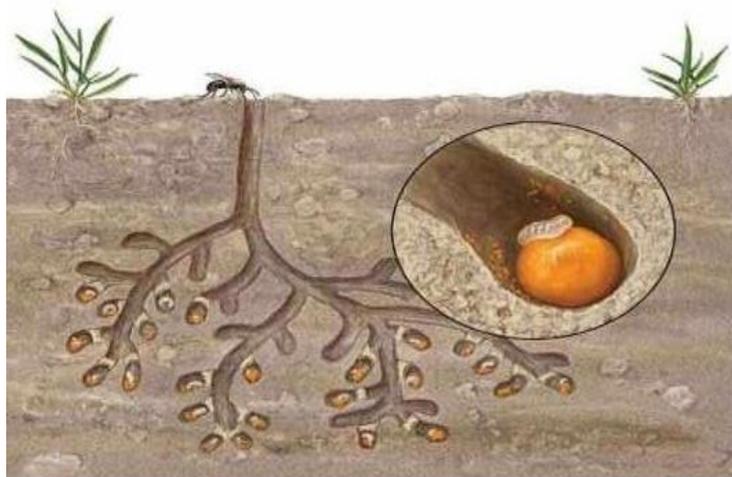


Figure 5. Un nid d'une abeille terricole la cellule montre une larve sur une masse orange de pollen(Moisset et Buchmann, 2011)

6-Role des abeilles sauvages

Les abeilles ou Apoïdea jouent un rôle important dans la conservation de la biodiversité des plantes par le mécanisme de pollinisation. Ainsi, un tiers des plantes cultivées est pollinisée par plusieurs espèces d'abeilles pour assurer le maintien de la qualité de leurs fruits.

6-1-Pollinisation

Les plantes à fleurs se reproduisent grâce à la pollinisation dans le but de produire des graines qui par la suite vont donner des nouvelles plantes de leur espèce (Piroux, 2014) La pollinisation consiste à transférer les grains de pollen produit par les anthères des étamines vers le stigmate de la fleur, par la suite elle sera suivie de la fécondation de l'ovule grâce au grain de pollen qui va germer sur le stigmate. L'ovule et les tissus associés vont se développer pour donner naissance à une graine puis un fruit (Jacob-Remacle, 1990)

6-2-Importance de la pollinisation par les abeilles sur la production agricole

Les abeilles interviennent dans la pollinisation de très nombreuses cultures, comme les rosacées fruitières (abricotier, cerisier, fraisier, pêcher, pommier, etc.), les cucurbitacées (courgette, melon, pastèque, concombre), les solanacées (tomate, poivron), les cultures oléagineuses (colza, tournesol) et protéagineuses (féverole) et espèces fourragères (luzerne, trèfle) (Benachour, 2008).

6-3-Relation abeille plante

Ces relations sont à bénéfice réciproque, puisque la plante est fécondée par le pollen transporté par l'insecte, tandis que l'abeille trouve sur la plante une nourriture sous forme de nectar et de pollen. Le Rôle pollinisateur de l'abeille est essentiel, qu'il s'agisse de plantes cultivées dont les rendements intéressent l'agriculteur, ou de plantes sauvages dont la biodiversité est préservée grâce aux abeilles.

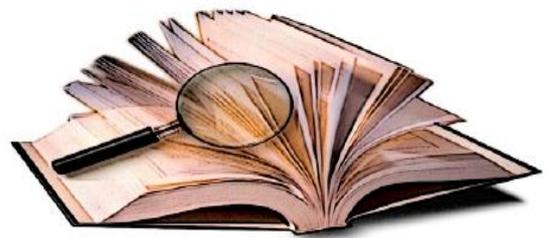
On comprend l'importance de maintenir aussi harmonieuses que possible ces interactions, même et surtout avec les changements amenés par l'homme dans la gestion des agrosystèmes. Beaucoup plus récemment, l'utilité relative de différents groupes d'insectes a été caractérisée. Les pollinisateurs ont particulièrement retenu l'attention et sont maintenant de plus en plus couramment utilisées en lutte biologique et en pollinisation assistée.

7-Déclin des abeilles sauvages et moyens de conservation

La première sonnette d'alarme à propos du déclin des abeilles sauvages a été tirée en 1972 en Allemagne, selon la liste rouge de l'IUCN, 9,2% des espèces d'abeilles sauvages sont identifiées comme menacées à l'échelle européenne (Nieto et al., 2014).

De nombreuses études ont alors émergé pour connaître les causes de ce déclin massif. Les années 80 ont marqué une période de développement des recherches à propos des abeilles sauvages dans les pays limitrophes de la Belgique (Drossart, 2019).

Plusieurs causes sont actuellement visées par les experts. Comme pour beaucoup d'espèces, les premières causes du déclin des populations d'abeilles sont la fragmentation, l'altération et la perte brute de leurs habitats (Drossart, 2019). La disponibilité de zones semi-naturelles ouvertes se voit réduite à cause de l'intensification agricole, de l'urbanisation et de l'augmentation de boisement (Rasmont & Mersch 1988 ; Carvell 2002 ; Ahrné et al. 2009 ; Le Féon et al. 2010 ; Potts et al. 2010). La conversion des habitats naturels peut affecter les populations par la diminution des ressources et des sites de nidifications en addition aux polluants, pesticides et circulation piétonnière notamment (Hernandez et al., 2009). Les plus petits fragments de zones naturelles ou semi-naturelles incluses dans un milieu urbain présentent selon plusieurs études une plus faible diversité d'abeilles sauvages (Hernandez et al., 2009).



Chapitre 2: Matériel et méthodes

2-1- Présentation de la région et de la zone d'étude

La région de Tébessa (Figure 1) se localise à l'Est de l'Algérie du nord entre les méridiens de longitudes 7°55' et 7°13' Est et les parallèles de latitude 35°10' et 35°22' Nord. Elle est délimitée au Nord par la wilaya de Souk Ahras, au Sud par la Wilaya d'El Oued, à l'Est par la frontière Algéro-Tunisienne, et à l'Ouest par Oum El Bouaghi. Elle s'étend sur une superficie de 13 255 km² avec un périmètre de 720 km. La région de Tébessa fait partie des zones semi-arides avec un indice d'aridité de 15.33 compris entre 10 et 20 (Benarfa, 2004).

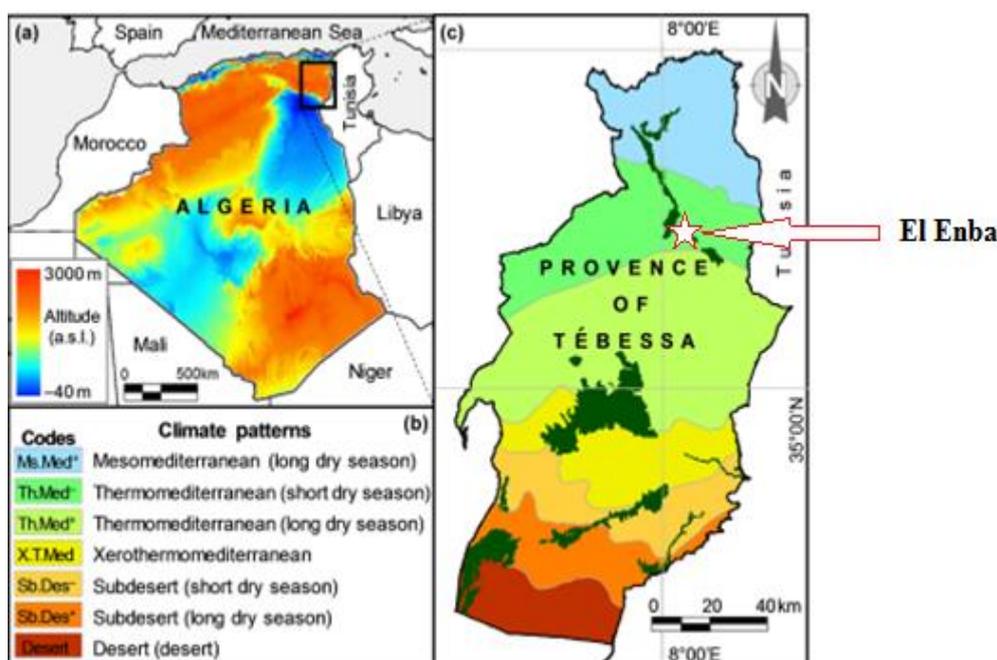


Figure 06. Carte d'élévation de l'Algérie (a) et carte du bioclimat de la région de Tébessa (c) avec sa légende (b), affichant la station d'étude (Fatmi et al., 2020).

2-2- Choix du site

La désignation du site d'El Enba a été pensée pour répondre à différents objectifs :

a) Ce site a déjà été le sujet d'inventaire d'abeilles sauvages l'année passée (Mansour, 2022) mais avec la méthode active seulement (filet et tubes translucides), alors nous avons jugé pertinent de conserver ce site et de renforcer l'échantillonnage par les pièges colorés afin de contribuer à une base de données qui, à terme, permettrait de discuter de la variabilité interannuelle des assemblages. En plus, les données concernant cette ancienne communauté pourront être comparées avec les données actuelles.

b) C'est une zone semi-ouverte estimée intéressante pour les abeilles surtout qu'après les sécheresses intenses survenues depuis l'année 2019 (durant lesquelles les précipitations étaient presque nulles) la floraison des espèces végétales est devenue très tardive et le romarin dans ce site était le seul qui a fleuri.

2-3- La station d'El Enba

La station d'El Enba est située à une altitude de 887 m, entre la latitude 35° 25' 08 Nord et la longitude 008° 09' 42 Est. Cette station est localisée dans la commune de Tébessa, dans l'est algérien.



Figure 07. La station d'El Enba (photo personnelle, 2023)

2-4- La végétation

Selon Selatnia 2020, le site d'El Enba est composé de quatre strates :

- la strate muscinale est composée de mousses et de lichens.
- La strate herbacée est composée essentiellement de Poaceae et de Plantaginaceae ainsi que des végétaux annuels.
- La strate arbustive assez varié typique des zones semi-aride et des steppes
- la strate arborée essentiellement du Pin d'Alep.

L'étude réalisée en 2020 par Selatnia et Soltani a montré que la richesse spécifique d'El Enba regroupe 20 familles botaniques et 50 espèces et donc elle est classée dans la catégorie flore riche selon l'échelle de Daget (2002). *Salviarosmarinus* était présente dans 95% des relevés avec une abondance d'environ 53 % présentant ainsi un facies de Romarin.

Parmi les espèces végétales recensées par cette dernière étude, on trouve : *Pinushalepensis*, *Oleaeuropaea*, *Quercus ilex*, *Pistachiaatlantica*, *Juniperusphoenicia*, *Juniperusoxycedrus*, *Asparagus acutifolius*, *Thymus algeriensis*, *Astragalusarmatus*, *Artemisiacampestris*, *Artemisia herba alba* et *Cytisusscoparius*.

2-5-Le romarin

Le romarin *Salviarosmarinus* est une plante boisée et aromatique qui peut vivre pendant 15-20 ans. C'est un arbuste à feuilles persistantes avec une hauteur de 1,2m. Le romarin possède des fleurs blanches, violettes ou bleues et des feuilles parfumées et épaisses qui ressemblent à des aiguilles de pin. C'est une plante de la famille des Lamiacées, c'est une plante mellifère qui attire les abeilles, qui apprécient le pollen de romarin.

Le romarin préfère les climats chauds et modérément secs. La plante provient de pays méditerranéens, où les températures moyennes de 20-30°C à la fin du printemps et au début de l'été sont courantes. Les températures du sol au-dessus de 18°C favorisent la croissance et la régénération après la récolte. Cependant, la plante est résiliente et peut tolérer tout aussi bien des températures plus basses. La classification du romarin est la suivante (Wikipedia, 2023) :

Règne	Végétale
Classe	Equisetopsida
Sous classe	Magnolidae
Super Ordre	Asteranae
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae
Genre	<i>Salvia</i>
Espèce	<i>Salvia rosmarinus</i>



Le romarin au début de floraison
(27 février 2023)



Le romarin au milieu de floraison
(16 mars 2023)

Figure 08. Le romarin au début et au milieu de floraison (Photos personnelles)

2-6- Méthode d'échantillonnage

Dans la littérature, les deux méthodes d'échantillonnage les plus communément utilisées sont la collecte au filet et la disposition de pièges colorés contenant de l'eau savonneuse (« pan traps » en anglais). Une fois couplées, ces deux approches détermineraient la composition des assemblages de manière plus exhaustive (Nielsen et al., 2011). La collecte au filet permet la détection d'un plus grand nombre de taxons mais les espèces de petite taille, seraient largement sous-représentées par cette méthode.

Notre série d'échantillonnage a commencée en février avec l'apparition des premières fleurs du romarin jusqu'à l'achèvement de la floraison en avril. Les sorties se font jour après jour dans entre 10 h GMT et 16 h GMT.

2-6-1 Sur le terrain

Le matériel de capture et d'échantillonnage utilisé est un filet à papillon, des tubes en plastique de dimension de 3cm×4cm comme méthode actives. En plus, des coupelles colorées (jaunes et blanches) sont déposées auprès du romarin remplis à 2/3 d'eau avec quelques gouttes de liquide vaisselle pour un échantillonnage plus efficace (Méthode passive). Nous disposons aussi d'un carnet où toutes les observations sont notées telles que les caractéristiques du climat (Température, Humidité atmosphérique, vitesse de vent).



Figure 09. Piège jaune placé au près du romarin

2-6-2 Au laboratoire

Une fois au laboratoire, nous avons réalisé la fixation des abeilles. Cette technique consiste à tuer l'insecte sans l'abîmer, en le mettant dans un congélateur pendant quelques minutes (20 mn au minimum). Les abeilles sont ensuite étalées sur une plaque de polystyrène à l'aide d'épingles entomologiques de grosseurs proportionnelles. Il est nécessaire de visualiser certaines parties du spécimen selon les genres concernés comme les cellules alaires antérieures, parfois les postérieures, les pattes postérieures, antérieures et médianes et encore les derniers articles (tarses, métatarses, griffes).

Identification des Apoïdea

L'identification d'une abeille à l'espèce n'est pas toujours facile. On a utilisé une loupe binoculaire grossissant 25 fois pour examiner les différents critères de classification cités dans la clé des genres de Terzo et Rasmont (2017), pour arriver à l'espèce on a consulté les boîtes de référence de **Mme Benarfaqui** englobent des espèces identifiées par des spécialistes à l'étranger.

Analyse statistique

Les méthodes d'analyse statistique sont distinctes et variées proposées par plusieurs auteurs dont **Daget (1976)** qui propose pour l'étude des communautés animales, surtout des insectes, d'effectuer des analyses de la distribution d'abondance et des indices écologiques notamment de la diversité.

Abondance relative

L'abondance relative (A.R.) est le rapport du nombre des individus de l'espèce prise en considération au nombre total des individus de toutes espèces confondues (**Blondel, 1979**). Elle est représentée par la formule suivante :

$$A.R. (\%) = \frac{n_i \times 100}{N}$$

- A.R. (%) : L'abondance relative ou fréquence centésimale.
- n_i : Le nombre des individus de l'espèce prise en considération.
- N : le nombre total des individus de toutes espèces confondues.

Fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence est le rapport du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée au nombre total de relevés exprimé sous la forme d'un pourcentage (**Dajoz, 1982**).

Elle est calculée par la formule suivante :

$$F = \frac{P}{N} \times 100$$

P : est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

N : est le nombre total de relevés effectués.

F:est la fréquence d'occurrence.

Selon Bigot et Bodot (1973), (4) catégories d'occurrence sont obtenues:

- Très accidentelle (Vac) : occurrence moins de 10%.
- Accidental (Acc) : occurrence entre 10-25%.
- Commune (Cmt) : occurrence entre 25-50%.
- Constante (Cst) : occurrence égale ou supérieure à 50%.

Indice de diversité spécifique de Shannon-Weaver

$$H' = \sum_i^n \frac{N_i}{N \log_2(N_i/N)}$$

Où:

- H' = l'indice de diversité.
- Ni = le nombre d'individus dans le premier groupe taxonomique.
- N = le nombre d'individus dans la station.

2-5-3- L'Equitabilité

Cet indice permet d'effectuer une mesure de la composition en espèces d'un écosystème, en termes du nombre d'espèces et de leurs abondances relatives. Cependant, des

peuplements à physionomie très différente peuvent avoir la même diversité. Il convient donc de calculer, parallèlement aux indices de diversité H' et l'équitabilité E , en rapportant la diversité observée à la diversité théorique maximale par équi-répartition des effectifs entre les S espèces présentes :

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

L'équitabilité varie de 0 à 1 : elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une même espèce; ce qui signifie les caractères d'un milieu relativement peu diversifié soumis à des facteurs contraignants (**Bartlett, 1993**), elle est de 1 lorsque toutes les espèces ont même abondance. Ces indices permettent de comparer des couples de stations entre elles et évaluent la similarité ou le non similarité faunistique d'un taxon de familles ou d'un peuplement complet. L'un des plus simples et aussi un des plus intéressants est l'indice de similitude proportionnelle et qui prend en compte la disponibilité des ressources (**Ramade, 1984**).

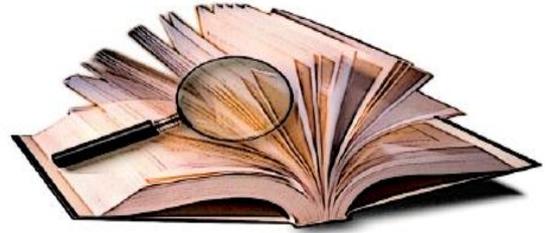
2-5-4- Indice de concentration et uniformité

La concentration et l'uniformité sont mesurées par l'indice proposé par (**Legendre, 1989**). Ils estiment que lorsque l'échantillon contient un grand nombre de spécimens, la différence se réduit entre N_i et N_{i-1} .

$$\text{Concentration} = \sum_{i=1}^n (N_i/N)^2 = \sum_{i=1}^n P_i^2$$

A partir de cette formule **Ramade (1984)** suggère une autre formule pour mesurer la diversité spécifique D .

D = 1- concentration



Chapitre 3

Résultats et discussion

1- Composition de la faune des Apoïdea et structure des populations

1-1- Abondance, occurrences et sex-ratio

Cette étude a révélé que l'entomofaune d'El Enba se compose de cinq familles: Apidae, Megachilidae, Andrenidae, Halictidae et Colletidae. Le dénombrement a permis de recenser 52 espèces d'abeilles sauvages répartis sur 17 genres et 501 spécimens dont 209 mâles et 292 femelles (64 spécimens portent la mention sp.).

Le tableau 01 donne un aperçu de la richesse spécifique de cette faune il reprend l'ensemble des espèces qui ont été observées. Il apparait que la famille des Apidae est la plus riche en espèces par 21 espèces, suivi par les Megachilidae avec 14 espèces ; les Halictidae sont représentés par 9 espèces ; les Andrenidae avec 6 espèces et enfin les Colletidae avec 2 espèces.

Tableau 01: Répartition des espèces d'abeilles sauvages et leurs abondances relatives et occurrence durant la période d'étude.

Familles	Espèces	N	N%	OCC	OCC%	Catégories des espèces
Apidea	<i>Antophorasp.</i> (27 ♀)	27	5,38%	11	4,50 %	(Cmt)
	<i>Antophoracalcarata</i> (7 ♂)	7	1,39%	6	2,45%	(Acc)
	<i>Antophoraquadimaculata</i> (10 ♀)	10	1,99%	6	2,45%	(Acc)
	<i>Antophora pubescence</i> (1 ♀)	1	0,19%	1	0,40%	(Acc)
	<i>Antophoraretusa</i> (30 ♂)	30	5,98%	14	5,73%	(Cst)
	<i>Antophorasubterranea</i> (1 ♀)	1	0,19%	1	0,40%	(Acc)
	<i>Nomadaagrestis</i> (2 ♂+3 ♀)	5	0,99%	4	1,63%	(Acc)
	<i>Nomadasabulosa</i> (2 ♀)	2	0,39%	2	0,81%	(Acc)
	<i>Nomadabifasicata</i> (1 ♂+2 ♀)	3	0,59%	3	1,22%	(Acc)
	<i>Nomadafenestrata</i> (1 ♀)	1	0,19%	1	0,40%	(Acc)
	<i>Nomadasp.</i> (2 ♂)	2	0,39%	2	0,81%	(Acc)
	<i>Euceradimidiata</i> (4 ♀+13 ♂)	17	3,39 %	5	2,04%	(Acc)
	<i>Eucranigrilabris</i> (8 ♀+7 ♂)	15	2,99%	11	4,50%	(Cmt)
	<i>Euceraoraniensis</i> (9 ♀+6 ♂)	15	2,99%	8	3,27%	(Cmt)
	<i>Eucerawarnkei</i> (20 ♂)	20	3,99%	13	5,32%	(Cst)
	<i>Euceradigitata</i> (3 ♂)	3	0,59%	2	0,81%	(Acc)
	<i>Euceranotata</i> (7 ♀+5 ♂)	12	2,39%	5	2,04%	(Acc)
	<i>Euceraeucnemidea</i> (8 ♂)	8	1,59%	5	2,04%	(Acc)
	<i>Synhaloniaatroalba</i> (1 ♀)	1	0,19%	1	0,40%	(Vac)
	<i>Melectaalbifrons</i> (1 ♂)	1	0,19%	1	0,40%	(Acc)
	<i>Melectaluctuosa</i> (11 ♂)	12	2,39%	5	2,04%	(Acc)
Megachilidae	<i>Osmiaferruginea</i> (3 ♂+35 ♀)	38	7,58%	6	2,45%	(Acc)

	<i>Osmialatreillei</i> (7♂)	7	1,39%	6	2,45%	(Acc)
	<i>Osmiatricornis</i> (34♂)	34	6,78%	17	6,96%	(Cst)
	<i>Osmianotata</i> (10♀+2♂)	12	2,39%	9	3,68%	(Cmt)
	<i>Osmialatulina</i> (31♀)	31	6,18%	15	6,14%	(Cst)
	<i>Osmiagraticornis</i> (8♀)	8	1,59%	7	2,86%	(Cmt)
	<i>Osmiapinguis</i> (1♀)	1	0,19%	1	0,40%	(Acc)
	<i>Osmiatigitana</i> (12♂)	12	2,39%	6	2,47%	(Acc)
	<i>Osmiasp</i> (2♀)	2	0,39%	1	0,40%	(Acc)
	<i>Rhodanthidium siculum</i> (43♀+30♂)	73	14,57%	15	6,14%	(Cmt)
	<i>Chalicodomascula</i> (4♂+4♀)	8	1,59%	5	2,04%	(Acc)
	<i>Prodiioxyscarnea</i> (2♂)	2	0,39%	2	0,81%	(Acc)
	<i>Hoplosmiasp.</i> (8♀)	8	1,59%	5	2,04%	(Acc)
	<i>Hofferiamauritanica</i> (17♀)	17	3,39%	7	2,86%	(Cmt)
Andrenidae	<i>Andrenaquinquepalpa</i> (1♀)	1	0,21%	1	0,40%	(Acc)
	<i>Andrenarhyssonata</i> (1♀)	1	0,19%	1	0,40%	(Acc)
	<i>Andrenavachali</i> (1♀)	1	0,19%	1	0,40%	(Acc)
	<i>Andrenaflavipes</i> (1♀)	1	0,19%	1	0,40%	(Acc)
	<i>Andrenaalbopunctata</i> (3♀)	3	0,59%	2	0,81%	(Acc)
	<i>Andrenacyanomicans</i> (1♀)	1	0,19%	1	0,40%	(Acc)
Halictidae	<i>Halictusconstantinensis</i> (2♀)	2	0,39%	2	0,81%	(Acc)
	<i>Halictusflavipes</i> (2♂)	4	0,79%	4	1,63%	(Acc)
	<i>Halictusrufipes</i> (2♀+2♂)	3	0,59%	1	0,40%	(Vac)
	<i>Lasioglossummediterraneum</i> (5♀)	5	0,99%	3	1,22%	(Acc)
	<i>Lasioglossummalachurum</i> (1♀)	1	0,19%	1	0,40%	(Vac)
	<i>Lasioglossumvillosulum</i> (1♀)	1	0,19%	1	0,40%	(Acc)
	<i>Lasioglossumsp.</i> (20♀)	20	3,99%	9	3,68%	(Cmt)
	<i>Sphecodesalbilabrisrubripes</i> (1♀)	1	0,19%	1	0,40%	(Acc)
	<i>Sphecodesruficrus</i> (3♂+1♀)	4	0,79%	1	0,40%	(Acc)
Colletidea	<i>Collets sp.</i> (2♂)	2	0,39%	2	0,81%	(Acc)
	<i>Hylaeussp.</i> (3♀)	3	0,59%	3	1,22%	(Acc)

Selon le tableau 01 on remarque que les espèces les plus abondantes par leurs nombre d'individus dans le site d'étude sont respectivement :*Rhodanthidium siculum*avec 73 spécimens,*Osmia ferruginea*avec 38 spécimens, *Osmiatricornis*(34 spécimens) suivis par *Osmialatulina*(31 spécimens) et *Antophora retusa*(27 spécimens).

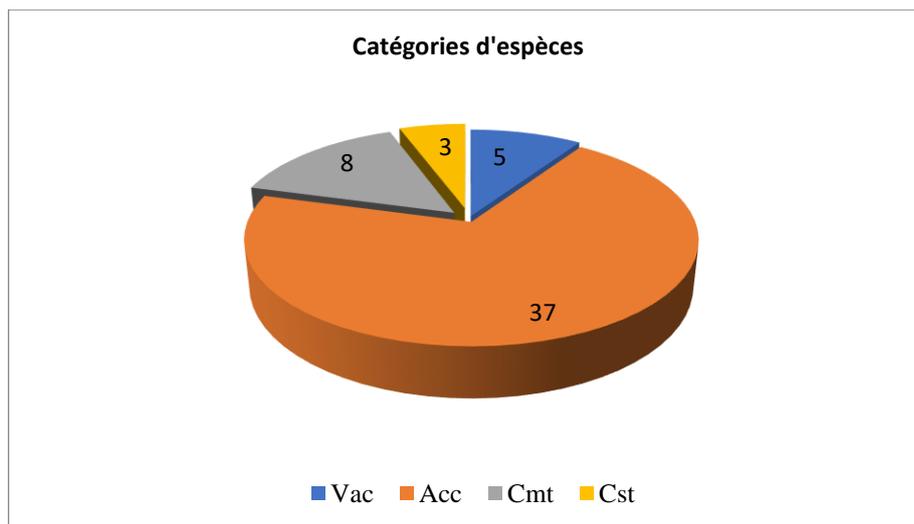


Figure 10 : Répartition du nombre des espèces entre les différentes catégories.

D'après le tableau 01 et la figure 10, on constate que les espèces accidentelles sont les plus abondantes avec 37 individus, suivi par 08 espèces communes, 05 très accidentelles et enfin 03 espèces constantes.

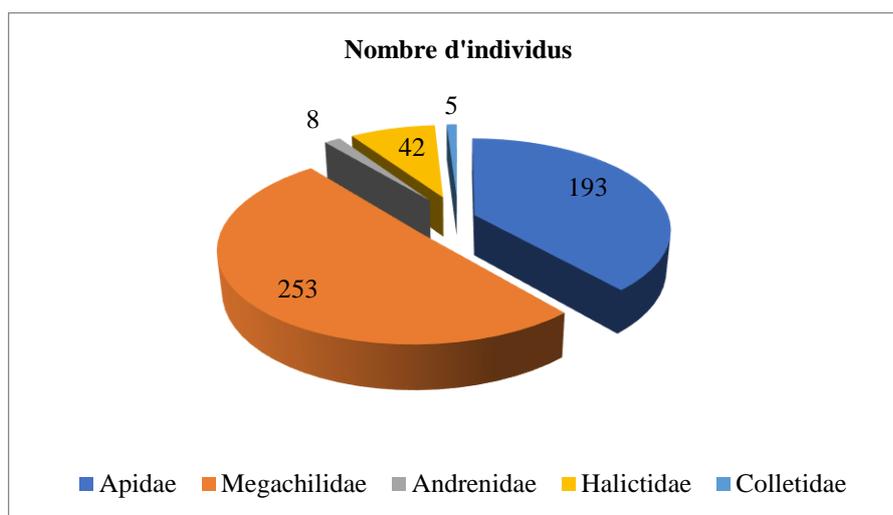


Figure 11. Répartition du nombre d'individus entre les différentes familles

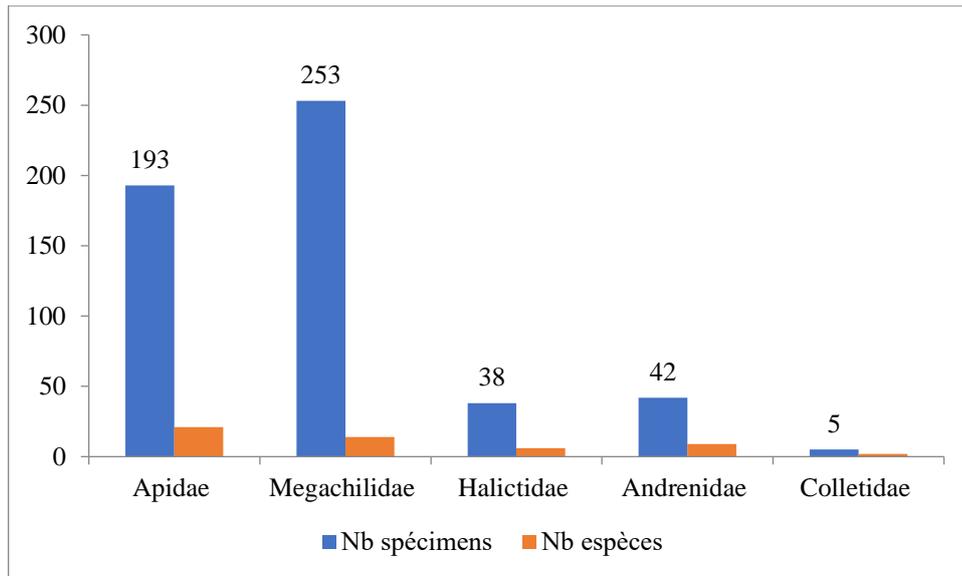


Figure 12. Répartition du nombre d'individus et d'espèces entre les différentes familles

Pour le nombre d'espèces par famille, les Megachilidae donnent le plus fort pourcentage avec 50,41 % du nombre total des espèces, suivis par les Apidae avec 36,04 % et les Halictidae avec 8,11 %, les Andrenidae ont enregistrées que 4,46 % et en fin 0,98 % pour les Colletidae (Figure 11, 12).

Tableau 02:Répartition du nombre des individus mâles et femelles entre les différentes familles d'apoïdes.

	Apidae	Megachilidae	Andrenidae	Halictidae	Colletidae
Nb de spécimens ♀	76	159	8	36	3
Nb de spécimens ♂	116	94	0	7	2

Selon les tableaux 01 et 02, le sexe-ratio n'est pas semblable entre les familles des abeilles, la famille des Megachilidae comprend le maximum de mâles (159 spécimens) collectés par contre le plus grand nombre de femelles est signalé pour la famille des Apidae (116 femelles).

Concernant les femelles, *Rhodanthidium siculum* a enregistré 43 spécimens suivie par *Osmia ferruginea* avec 35 spécimens puis *Osmia latulina* avec 31 spécimens (toutes ces espèces sont des Megachilidae). Pour les mâles, *Osmia tricornis* (34 spécimens), *Rhodanthidium siculum* et *Anthophora retusa* (Apidae) ont enregistrées 30 spécimens.

1-2- Composition de la faune apoïdienne capturée par les deux méthodes actives et passives

Durant cette étude, le filet à insectes nous a permis de capturer 369 spécimens de la faune totale, par contre on a pu capturer 132 spécimens par les bacs colorés (jaunes et blancs). La majorité des spécimens appartenant aux différentes familles ont été capturés par la méthode active sauf les Halictidae dont les représentants sont égaux entre les deux méthodes (Tableau 03).

Tableau 03: Nombre de spécimens capturés par les deux méthodes par famille.

	Méthode active	Méthodes passive
Apidae	158	35
Megachilidae	184	69
Andrenidae	3	5
Halictidae	21	21
Colletidae	3	2
Total	369	132

Selon le tableau 03, la méthode active nous a permis de capturer le maximum de spécimens pour toutes les familles sauf la famille des Halictidae où le nombre est égal avec les deux méthodes.

2- Phénologie des familles d'abeilles sauvages dans la région de Tébessa

Tableau 04: Nombre de spécimens capturés par méthode active durant les différents mois.

Filet	Février	Mars	Avril
Apidae	9	138	11
Megachilidae	4	175	5
Andrenidae	0	2	1
Halictidae	2	19	0
Colletidae	1	2	0

Tableau 05: Nombre de spécimens capturés par les pièges colorés durant les différents mois.

Pièges	Février	Mars	Avril
Apidae	0	8	27
Megachilidae	0	41	28
Andrenidae	0	1	4
Halictidae	0	18	3
Colletidae	0	1	1

D'après les tableaux 3, 4 et 5, le maximum de spécimens capturés par filet a été enregistré au mois de mars avec 175 chez les Megachilidae, suivi par 138 spécimens chez les Apidae. Pour les spécimens capturés par les pièges colorés, le maximum de spécimens a été enregistré également au mois de mars par 41 spécimens chez les Megachilidae et 18 spécimens pour les Halictidae. Toutes les abeilles de ces familles entament leur vol dès le mois de février et le nombre d'individus augmente progressivement pour atteindre des valeurs maximales au mois de mars.

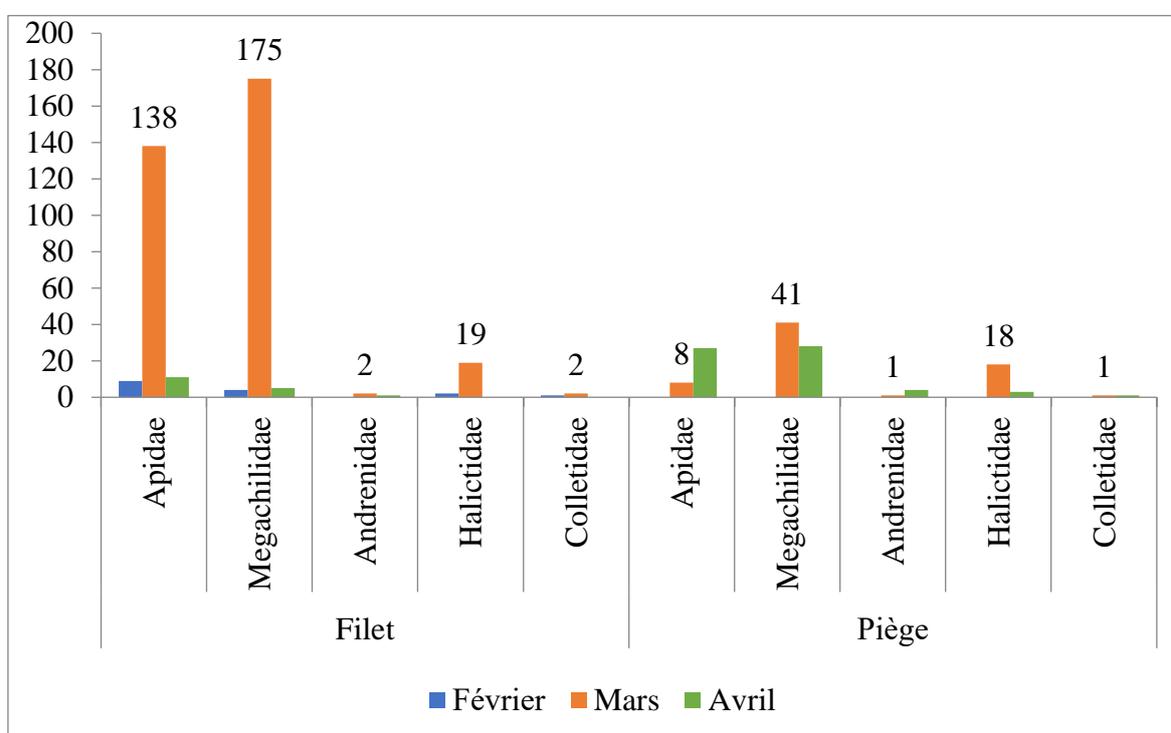


Figure 13. Répartition du nombre d'individu capturé par les deux méthodes.

On constate que le nombre maximal d'individus a été enregistré au mois de mars avec 388 spécimens, suivi par le mois d'avril avec 90 spécimens et enfin le mois de février avec 23 spécimens. Pour le nombre d'espèces, on a enregistré 15 espèces durant le mois de février, 45 espèces durant le mois de mars et enfin 24 espèces ont été capturées pendant le mois d'avril.

2-1-Phénologie de la famille des Apidae

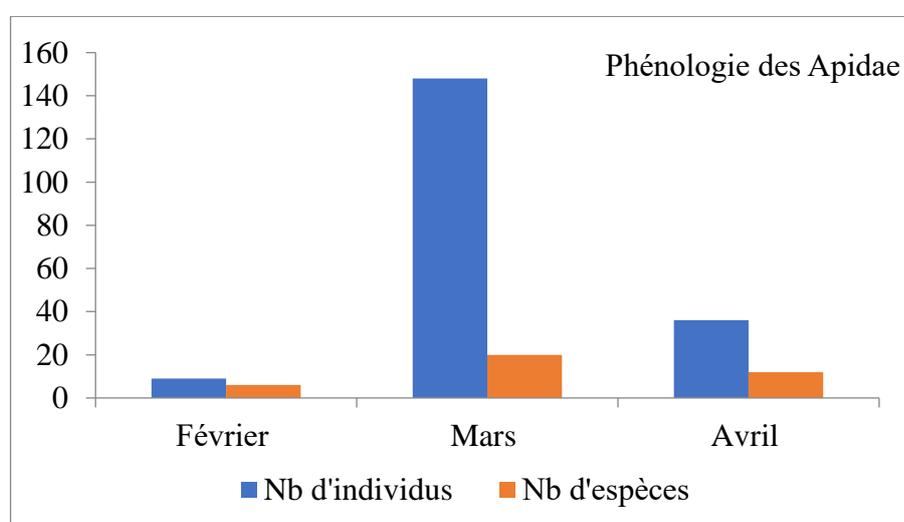


Figure 14. Répartition du nombre d'individus et d'espèces des Apidae par mois

Le maximum d'espèces et de spécimens a été capturé en mars (20 espèces représentées par 148 spécimens). Les spécimens sont moins abondants en février (6 espèces représentées par 9 spécimens) et en avril (12 espèces représentées par 36 spécimens) (Figure 14).

Les périodes de vol des abeilles sauvages sont relativement bien connues dans la région méditerranéenne. On y trouve des espèces printanières, d'autres estivales.

2-2 Phénologie de la famille des Megachilidae

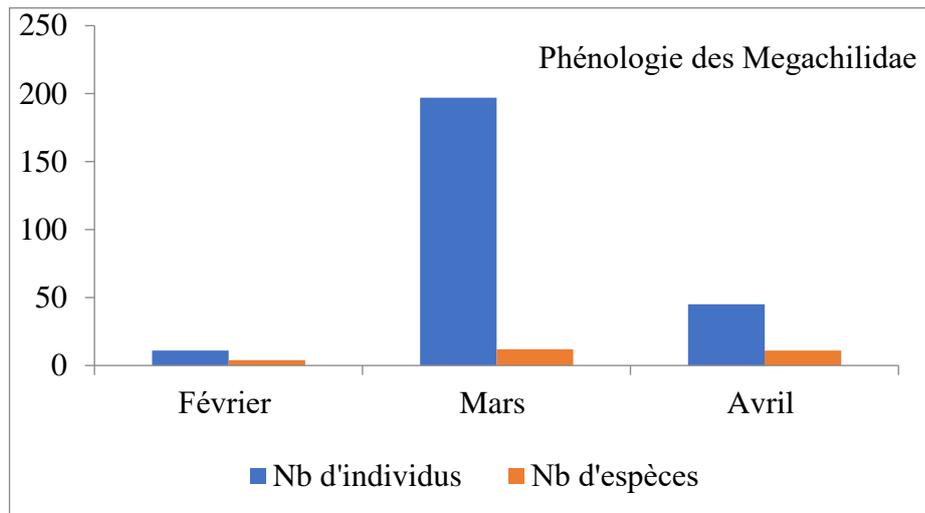
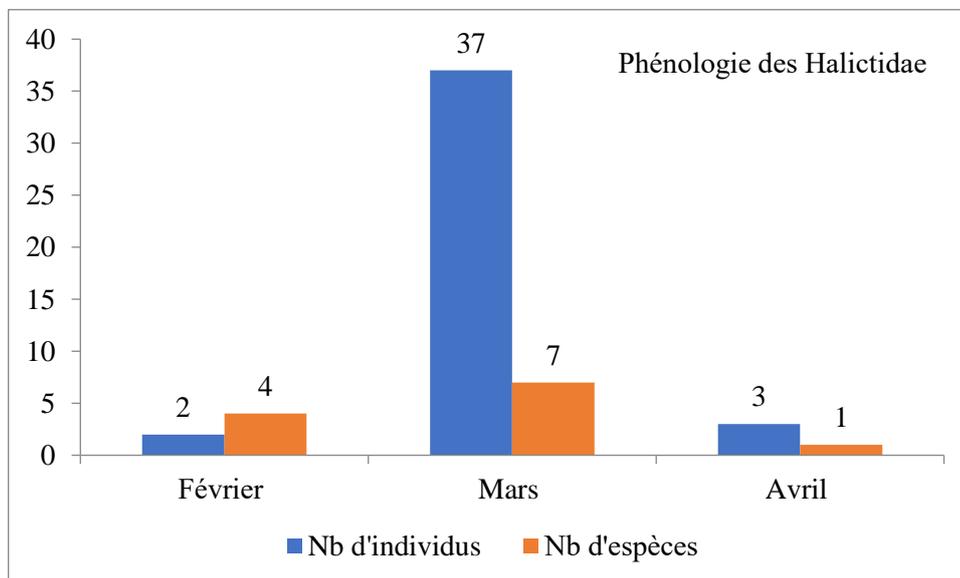


Figure 15. Répartition du nombre d'individus et d'espèces des Megachilidae par mois.

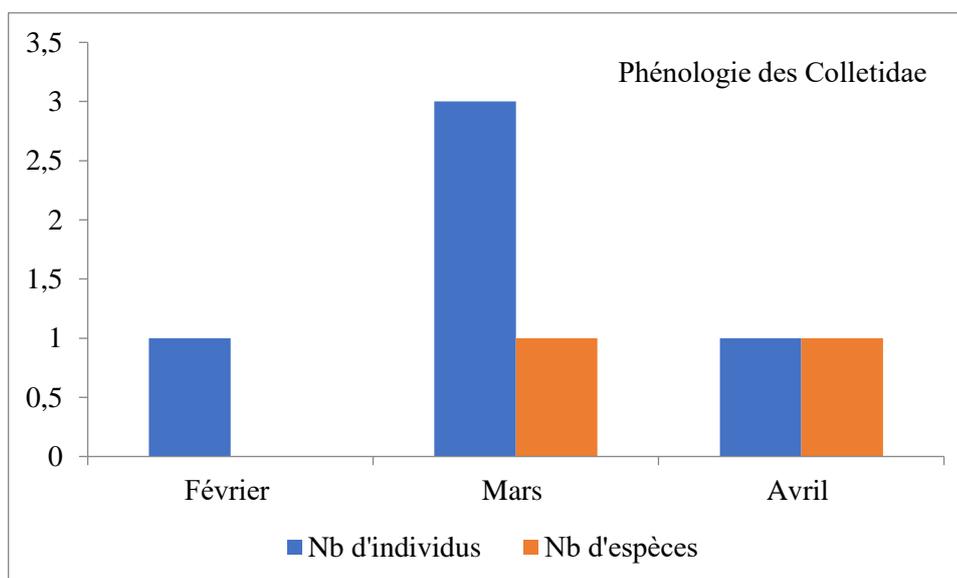
Chez les Megachilidae et d'après la figure 15 la plupart des espèces montrent une plus forte activité en mars (12 espèces), cependant le nombre de spécimens montre un pic d'activité (197 spécimens). En Avril on a récolté 11 espèces représentées par 45 spécimens.

2-4 Phénologie de la famille des Halictidae



Le maximum d'espèces et de spécimens a été capturé en mars (7 espèces et 37 spécimens). En février, on a capturé 4 spécimens représentant 4 espèces. Les spécimens sont moins abondants en avril (1 espèce et 3 spécimens).

2-5-Phénologie de la famille des Colletidae



Le maximum d'espèces et de spécimens a été capturé en mars (1 espèce et 3 spécimens). En février, on a capturé 1 spécimen. Les spécimens sont moins abondants en avril (1 espèce et 1 spécimen).

Tableau 06 : Nombre de spécimens et d'espèces capturés par mois le matin et le soir.

		février	mars	avril
Pièges	Nb de spécimens matin	0	177	29
	Nb d'espèces Matin	0	27	12
Filet	Nb de spécimens soir	23	211	61
	Nb d'espèces soir	13	39	23

D'après le tableau 06, on remarque que le maximum de spécimens a été capturé le soir au moyen actif (211 spécimens) avec aussi un maximum d'espèces (39) et par 177 spécimens le matin. On note que les pièges ne donnent pas l'information exacte sur l'heure du tombé de l'abeille dans le piège.

Tableau 07. Indices de biodiversité de la faune capturée par la méthode active.

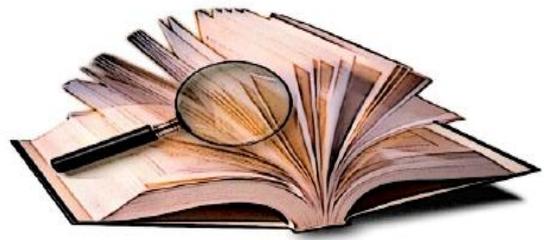
Filet	Mars	Avril
Nb Espèces	43	11
Nb Individus	336	17
Dominance_D	0,06751	0,1696
Simpson_1-D	0,9325	0,8304
Shannon_H	3,111	2,119
Equitability_J	0,8272	0,8838

Tableau 08. Indice de biodiversité de la faune capturée par la méthode passive.

Pièges	Mars	Avril
Nb Espèces	21	25
Nb Individus	69	63
Dominance_D	0,08969	0,07584
Simpson_1-D	0,9103	0,9242
Shannon_H	2,694	2,873
Equitability_J	0,8849	0,8926

Tableau 09. Indice de biodiversité de de faune totale .

Total	Février	Mars	Avril
Taxa_S	13	47	25
Individuals	23	388	90
Dominance_D	0,1078	0,05779	0,0721
Simpson_1-D	0,8922	0,9422	0,9279
Shannon_H	2,389	3,25	2,866
Equitability_J	0,9316	0,8442	0,8904



Discussion

Les sorties réalisées dans la région d' El Anba durant la période qui s'étale de février à avril 2023 ont permis de capturer 501 spécimens d'apoïdes appartenant à 5 familles, 17 genres et 52 espèces. Les deux familles Megachilidae et Apidae sont les mieux représentées et comptent respectivement 253 et 192 individus. Les deux familles Halictidae et Andrenidae comptent seulement 48 et 9 individus et finalement par 5 individus chez les Colletidae.

Concernant le nombre d'espèces, les Megachilidae sont les mieux représentés avec 21 espèces, les Apidae comptent 14 espèces suivie par les Halictidae avec 9 espèces, les Andrenidae avec 6 espèces et enfin les Colletidae par 2 espèces.

On note que le plus grand effectif de spécimens a été enregistré par *Rhodanthodius siculum* (Megachilidae) avec 73 individus suivi par *Osmia ferruginea* (Megachilidae) avec 38 individus puis *Osmia tricornis* avec 32 individus. Ces espèces ont une très vaste distribution dans la région de Tébessa, elles préfèrent comme tous les apoïdes le climat sec et chaud et les habitats ouverts et ensoleillés.

En 2022, Mansour Dhikra a pu inventorier quatre familles d'abeilles sauvages : Andrenidae, Halictidae, Megachilidae et Apidae représentées par 100 spécimens appartenant à 12 genres et 28 espèces.

La chose la plus remarquable cette année est que l'activité de nos espèces est très tardive, on a commencé notre série d'échantillonnage en février 2023, mais les premiers individus ont été capturés à la fin de février. Par contre et durant les années passées, les apoïdes ont entamés leur vol dès le mois de février. Cela est peut être due au manque de pluies et le manque de pluies (d'où la pauvreté du couvert végétal).

Nos résultats corroborent ceux de Louadi (1999a) dans la région de Constantine qui constate que les Lamiaceae sont les plus exploitées avec 73% des visites. Nous pouvons déduire que les Lamiaceae sont sans aucun doute très appréciées par les apoïdes voire même les plus ciblées.

On a utilisé cette année et pour la première fois les pièges colorés, une méthode de capture passive. La majorité des spécimens appartenant aux différentes familles ont été capturés par la méthode active sauf les Halictidae dont les représentants sont égaux entre les deux méthodes (369 spécimens par le filet et les tubes translucides ; 132 spécimens par les bacs colorés).

Conclusion

Le maximum de spécimens capturés par filet a été enregistré au mois de mars. Pour les spécimens capturés par les pièges colorés, le maximum de spécimens a été enregistré également au mois de mars. Toutes les abeilles de ces familles entament leur vol dès le mois de février et le nombre d'individus augmente progressivement pour atteindre des valeurs maximales au mois de mars.

La période d'activité des apoïdes ; c'est-à-dire leur apparition et leur disparition au cours du temps peut dépendre des facteurs climatiques comme la température, l'humidité relative de l'air et de la disponibilité des ressources florales.

Certaines espèces ont une longue activité de vol, d'autres au contraire ont une période limitée de vol. D'autres espèces peuvent disparaître pendant un temps puis réapparaître.

La répartition temporelle des espèces montre que le nombre le plus important d'abeilles a été récolté au printemps, ceci concorde avec les résultats de Benarfa et *al.* (2014), ceci coïncide avec la floraison des fleurs du romarin.

Le dénombrement de 52 espèces suggère une richesse spécifique très élevée, en effet, les différents indices de diversité ont montrés que la faune des Apoïdea dans la région de Tébessa est très diversifiée, cette richesse est différente entre les mois. L'indice de Shannon-Weaver (H') de la faune totale vaut 2,39 en mars et 3,25 en avril bits et l'équitabilité 0,93 en mars et 0,84 en avril. Ces résultats montrent que la station d'El Enbaest riche en Apoïdea et le peuplement est équilibré.

Les résultats obtenus dans cette étude ne sont pas définitifs, ils devraient être renforcés par d'autres études afin d'inventorier de nouvelles stations dans le but de rencontrer de nouvelles espèces pour la région.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

- Denis F. et LeFéon V. 2017-Les Abeilles Sauvages Aujourd'hui : Situation Et Enjeux, Abeilles Sauvages Et Dépendances Vertes Routières, L'ifsttar.P17
- PAULY A. 2001-Hymenoptera Apoideade Madagascar et des Iles voisines. 286 p
- _Adam G. 2010: La biologie de l'Abeille, Ecole d'apiculture Sud-Luxembourg, 26 p
- _Ascher J. S. & Buchmann S. L. 2005: The plight of pollinating bees. Bee World. 86:71-74
- _Benarfa N., 2014. Biogéographie des Andrenidae et monographie des espèces du genre Andrena de l'Est Algérien (Hymenoptera ; Apoidea). Thèse doc. Université Constantine. p.210.
- _ERDLEY ET AL., 2010-Les Genres Et Sous Genres D'abeilles De L'Afrique Subsaharienne. Abc Taxa, 152P.)
- _JACOB-REMACLE A., 1990 - Abeilles sauvages et pollinisation. Unité de Zoologie générale et appliquée, Faculté des sciences agronomique de Gembloux.
- _Maghni, N 2017. Biogéographie des Apidae (Hymenoptera Apoidea) D'Algérie et monographie des espèces d'Eucerini et Anthophorini dans la Région des Aurès. Thèse de Doctorat. Univ. Mentouri. Constantine. 246p.
- _Malyshev, S.I. (1968) Genesis of the Hymenoptera and the Phases of Their Evolution (Translated by O. W. Richards and B. Uvarov, Eds.). Methuen, London
- _Michener C.D. 2007: The bees of the world. (2nd Edition). The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London. XVI. 953 p
- _MICHENER C.D., 1964 - Evolution of the nest of bees. American Zoology
- _Michner CD., 2000. The Bees of the World. The Johns Hopkins University
- _O'tool C. & Raw A. 1991: Bees of the world. Natural research council (2006) Status of pollinators in North America, National Academic Press. Brandford, London.

Références Bibliographiques

_O'TOOLE ET RAW ., 2004 new planets around three G dwarf.

_Pouvreau A. 2004 : Les insectes pollinisateurs. Delachaux&Niestlé, coll. « La bibliothèque du naturaliste », Paris. 192 p.

_Pouvreau A. 2004 : Les insectes pollinisateurs. Delachaux&Niestlé, coll. « La bibliothèque du naturaliste », Paris. 192 p.

_Press, Baltimore, 913p

_References photo :

_Rollin O. 2013: Étude multi-échelle du patron de diversité des abeilles et utilisation des ressources fleuries dans un agrosystème intensif. Thèse de doctorat, université d'Avignon et des Pays-du-Vaucluse, 172 p.

_Roubik 1989)Roubik, D.W. (1989) Ecology and Natural History of Tropical Bees, Cambridge University Press. Cambridge, UK. .

_Stephen, W.P., Bohart, G.E. &Torchio, P.F. (1969) The Biology and External Morphology of Bees ; with a Synopsis of the Genera of Northwestern America. Corvallis, Or. : Agricultural Experiment Station, Oregon State University.

_Vereecken N., Dufrene E., Roberts S.P.M. &Smit J. 2008: Redécouverte de *Nomadaagrestis*Fabricius (Hymenoptera, Apidae) en France méditerranéenne. *Osmia*2: 7-10.

192 p

Michener C.D., 2007. The hymenoptera of the world. 2eme ed. The Johns Hopkins
_University Press Baltimore, 953p.

--ROTH M., 1980-Initiation A La Morphologie, La Systématique Et La Biologie Des Insectes. O. R. S. T. O. M. ,259P.