

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**  
**UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA**

**FACULTE DES SCIENCES**  
**DEPARTEMENT DES SCIENCES DE**  
**LA NATURE ET DE LA VIE**

N° : .....



**DOMAINE : SCIENCES DE LA**  
**NATURE ET DE LA VIE**

**FILIERE : ECOLOGIE ET**  
**ENVIRONNEMENT**

**OPTION : ECOLOGIE DES MILIEUX**  
**NATURELS**

**Mémoire présenté pour l'obtention**  
**Du diplôme de Master Académique**

**Par :**

**GUELMINE Karima, BOUGUERRA Nabila & SOUIDA Adnan**

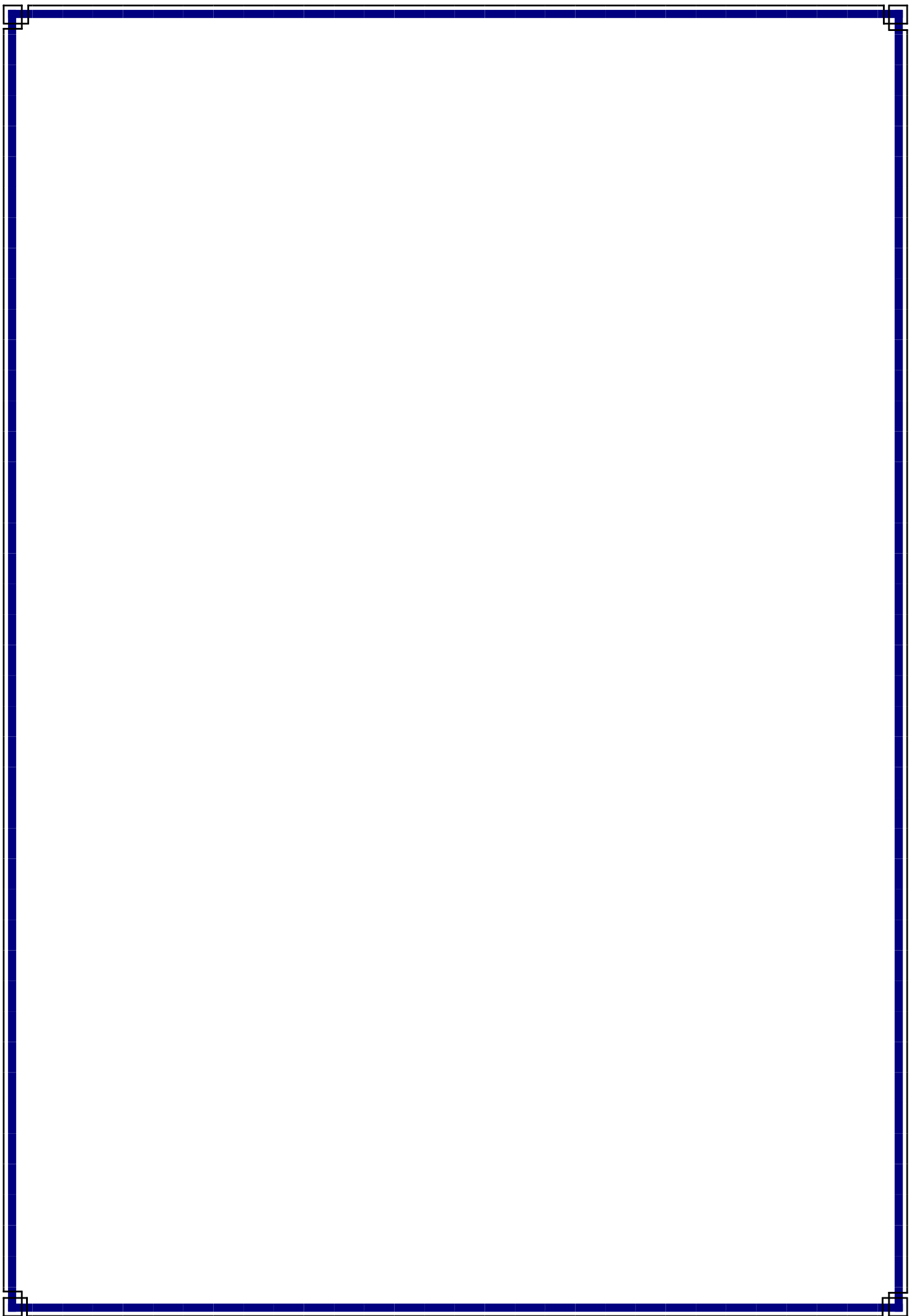
**Intitulé**

**Synthèse des travaux réalisés sur les abeilles**  
**sauvages (Hyménoptèra – Apoidea) dans**  
**l'Algérie (cas de Djelfa, M'sila et Tébessa)**

**Soutenu devant le jury composé de :**

Belkassam Abdelwahab	MCA	Université de M'Sila	Président.
Biskri Mohammed	MAA	Université de M'Sila	Rapporteur.
Hadji Abass	MAA	Université de M'Sila	Examineur.

**Année universitaire : 2023 /2024**



## Remerciements

Tout d'abord je remercie le bon Dieu de m'avoir donné la force, la capacité, la patience et l'abnégation pour mener à terme ce mémoire. Premièrement, je tiens à remercier Mr : *BISKRI MOHAMMED* pour avoir accepté de diriger ce travail et pour ses conseils et ses orientations durant toute cette période et à qui j'exprime toute ma gratitude. Mes remerciements vifs et sincères vont aux examinateurs : *BELKASSAM Abdelwahab* et *HADHI Abass* qui ont accepté de donner de leur temps précieux pour la lecture de ce manuscrit.

Nous remercions également toute l'équipe pédagogique de

l'université de M' sila

## *Dédicace*

*Je dédie ce travail à Mes plus chères personnes de ma vie :*

*Mon père et Ma mère. Pour leur éducation, encouragement. le soutien durant.*

*Toutes les étapes de mes études*

*A mes chers frères*

*A mes tantes et mes oncles et*

*A toute la famille Souida*

*A tous mes amis pour leur soutien*

*A tous les professeurs qui' m'ont renseigné au long de ma carrière universitaire.*

*A tous mes collègues de la promotion 2024.*

*Adnan*

## *Dédicace*

*Je dédie ce travail à ma plus chère personne de ma vie :*

*Mon premier amour de ma vie, ma mère pour soutien et ses conseils et encouragement*

*dans mes recherche.*

*A mes chers frères et chères sœurs*

*A mes tantes et mes oncles à tous leurs*

*A tous mes collègues de la promotion 2024.*

**Karima**

## Dédicace

À ceux dont les mots ne sauraient décrire ni gratitude ni reconnaissance, et dont les actes demeurent insuffisants pour exprimer toute la dévotion.

À ceux qui ont retiré les épines de mon chemin et dont les mains se sont épuisées pour mon bonheur et mon élévation.

À ceux qui m'ont soutenu à chaque pas et éclairé mon chemin par leurs prières.

À celui qui m'a porté sur ses épaules pour me permettre d'atteindre les sommets, mon espoir éternel, ma fierté et ma dignité, mon cher père.

À la source de l'amour et de la tendresse, mon paradis sur terre, ma chère mère.

À l'âme qui a habité la mienne, à celui qui m'a enseigné les significations de l'amour et du don, et de transformer mon cœur en océan, ensemencé de pardon pour mes bien-aimés, mon cher époux.

À mon pilier et ma fierté, à celui qui m'a soutenu de toutes ses forces, mon second père, mon cher frère.

À celles qui m'ont aimée avec toutes mes qualités et m'ont supportée dans toutes mes conditions, source de soutien et de force, mes chères sœurs.

À ma sœur non biologique, celle qui m'a enseigné les valeurs de la générosité et de la bienveillance, ma chère belle-sœur. À mes collègues qui m'ont soutenue de toutes leurs

capacités : Khodja Hafsa, Khemliche Hadjer, Saoudi Hassiba.

Nabila

## Sommaire:

Introduction générale .....	02
<b>Chapitre I: Les Arthropodes</b>	
Introduction .....	04
I-1 Embranchement des Arthropodes .....	04
I-2 Place des Arthropodes dans la classification .....	05
I-3 Les caractères particuliers et les systèmes d'organes.....	05
I-3-1 L'anatomie .....	06
I-3-2 La chitine .....	06
I-3-3 Phénomène des mues .....	07
I-4- Classification.....	07
I-4-1 Le sous- embranchement des Ttilobitomorphes .....	08
I-4-2- Le sous embranchement des Chélicérates .....	08
I-4-3- Le sous L'embranchement des Mandibulates .....	10
<b>Chapitre II : Les insectes</b>	
Introduction .....	15
II-1- Le cycle biologique des insectes .....	15
II-2- Morphologie générale .....	17
II-3- Les principaux ordres des insectes .....	18
II-3-1- Ordre des Orthoptères .....	18
II-3-2- Ordre des Hémiptères .....	19
II-3-3- Ordre des Lépidoptères.....	20
II-3-4- Ordre des Diptères .....	20
II-3-5- Ordre des Odonates .....	21
II-3-6- Ordre des Coléoptères .....	22
II-3-7- Ordre des Hyménoptères .....	23
<b>Chapitre III: Les hyménoptères</b>	
Introduction .....	25
III-1- Classification des Hyménoptères .....	26
III-1-1- Les symphytes .....	26
III-1-2- Les apocrites .....	26
III-2- Classification des Apoïdes .....	30
III-2-1- Les Colletidae .....	30
III-2-2- Les Andrenidae .....	31
III-2-3- Les Halictidae .....	32
III-2-4- Les Melittidae .....	32
III-2-5- Les Megachilidae .....	33
III-2-6- Les Apidae .....	34
III-3- Habitats des Apoïdes .....	34
III-4- Répartition géographique des Apoidea en Algérie .....	35
<b>Chapitre IV : Les régions et les méthodes d'étude</b>	
IV-1 Présentation de la région de M'sila .....	37
IV-1-1 Le relief .....	38
IV-1-2 Les oueds .....	38
IV-1-3 Le climat .....	39
IV-2 Présentation de la région de Tébessa .....	39
IV-2-1 le relief .....	39
IV-2-2 Les oueds .....	40
IV-2-3 Le climat.....	41

IV-3 Présentation de la région de Djelfa .....	41
IV-3-1 Relief .....	42
IV-3-2 Les oueds .....	42
IV-3-3 Le climat .....	43
IV-4 Méthodes d'échantillonnage et d'étude des hyménoptères .....	43
IV-4-1 Méthodes de capture .....	45
IV-4-2 Préparation des abeilles .....	47
IV-4-3 Étude autoécologique .....	48
<b>Chapitre V : Résultats des différents auteurs et discussion</b>	
Résultats .....	51
V-1 La faune rencontré .....	51
V-2 Répartition du nombre des espèces par famille .....	58
<b>Conclusion générale</b> .....	65

### *Listes des tableaux :*

<b>Tableau (01):</b> Classification des coléoptères.....	23
<b>Tableau (02):</b> Tableau des changements de température, de vent et de précipitations (pluie et neige) pour l'état de M'sila pour les années 2022 et 2023.....	38
<b>Tableau (03):</b> Changements de température, de vent et de précipitations (pluie et neige) pour l'état de Tébessa pour les années 2022 et 2023.....	40
<b>Tableau (04):</b> Changements de température, de vent et de précipitations (pluie et neige) pour l'état de Djelfa pour les années 2022 et 2023.....	42
<b>Tableau (05) :</b> Liste des espèces capturées dans la région de M'sila.....	53
<b>Tableau (06) :</b> Liste des genres capturées dans la région de Tébessa.....	55
<b>Tableau (07) :</b> Liste des espèces capturées dans la région de Djelfa.....	57

## *Listes des figures :*

<b>Figure (01):</b> Graphique montrant la richesse spécifique mondiale des groupes les plus importants d'arthropodes.....	06
<b>Figure (02):</b> Sources de chitine et de chitosane et utilisations signalées.....	08
<b>Figure (03):</b> Classification des arthropodes.....	08
<b>Figure (04):</b> Morphologie dorsale d'un Trilobite.....	09
<b>Figure (05):</b> Les déférences types des arachnides.....	10
<b>Figure (06):</b> Anatomie d'un Pycnogonida.....	11
<b>Figure (07):</b> Un pauropode ; <i>Pauropus huxleyi</i> .....	11
<b>Figure (08):</b> Aspect d'un diploure.....	12
<b>Figure (09):</b> Scolopendre ceinturée, <i>Scolopendra cingulata</i> .....	12
<b>Figure (10):</b> Jeune symphyle de l'ananas, <i>Scutigereella sp</i> .....	12
<b>Figure (11):</b> Classification des crustacés.....	13
<b>Figure (12):</b> Un protoure : <i>Acerentomon sp</i> .....	14
<b>Figure (13):</b> Un Japygidae (diploure).....	14
<b>Figure (14):</b> La diversités des insectes.....	16
<b>Figure (15):</b> Cycle biologique de la cicadelle brune .....	17
<b>Figure (16):</b> Anatomies d'un insecte. ....	18
<b>Figure (17):</b> Classification des insectes.....	20
<b>Figure (18):</b> Cycle de vie du papillon.....	21
<b>Figure (19):</b> Cycle de vie d'une mouche.....	22
<b>Figure (20):</b> Morphologie générale des 02 principaux groupes taxonomiques de libellules.....	23
<b>Figure (21):</b> Classification des hyménoptères.....	29
<b>Figure (22):</b> L'espèce <i>Colletes hederæ</i> .....	32
<b>Figure (23):</b> Le genre <i>Andrena</i> .....	32
<b>Figure (24):</b> L'espèce <i>Melitta nigricans</i> .....	33
<b>Figure (25):</b> Les Mégachilidés.....	34
<b>Figure (26):</b> Localisation de la wilaya de M'sila.....	38
<b>Figure (27):</b> Localisation géographique de la wilaya de Tébessa.....	40
<b>Figure (28):</b> Localisation géographique de la wilaya de Djelfa.....	42
<b>Figure (29):</b> Le filet fauchoir.....	45
<b>Figure (30):</b> L'aspirateur à bouche.....	46
<b>Figure (31):</b> L'étiquetage des insectes.....	47
<b>Figure (32):</b> Quelques espèces notées dans la région de M'sila.....	52
<b>Figure (33):</b> Quelques espèces notées dans la région de de Tébessa.....	54
<b>Figure (34):</b> Quelques espèces notées dans la région de Djelfa.....	56
<b>Figure (35):</b> Effectifs des familles des apoïdes dans la région de M'sila.....	58
<b>Figure (36):</b> Répartition du nombre des espèces par famille dans la région de M'sila....	58
<b>Figure (37):</b> Effectifs des familles des apoïdes dans la région de Tébessa.....	59
<b>Figure (38):</b> Répartition du nombre des espèces par famille dans la région de Tébessa..	59
<b>Figure (39):</b> Effectifs des familles des apoïdes dans la région de Djelfa.....	60
<b>Figure (40):</b> Répartition du nombre des espèces par famille dans la région de Djelfa...	60

# **INTRODUCTION GÉNÉRALE**

## ..... Introduction générale .....

### **Introduction générale :**

Les arthropodes constituent un embranchement animal d'une incroyable diversité. Entre les trilobites, les crustacés, les arachnides, les myriapodes et bien sûr les insectes, ils représentent plus de deux millions d'espèces connues.

Rencontre avec des invertébrés apparus sur terre il y a des millions d'années et qui se sont adaptés à tous les milieux.

Les Insectes forment une classe d'Arthropodes Mandibulates qui représentent le plus grand groupe d'animaux présent sur la planète, en effet avec plus d'un million d'espèces connues et des estimations allant de trois à trente millions selon les auteurs, ils représentent quatre cinquièmes des espèces animales de la Terre. **(Leraut, 2003).**

Leur nombre important fait qu'ils sont même à la base du monde que nous connaissons, sans eux, aucune vie ne serait possible. Ils sont, en effet, aussi importants dans le monde animal que dans le monde végétal. Ils servent, par exemple, de base au réseau trophique, mais aussi de moyen de fécondation de millions de plantes.

D'une manière plus générale, les insectes participent largement à la biodiversité et ont un rôle majeur dans le réseau trophique. Ils nourrissent, en particulier, une grande partie de l'avifaune et des mammifères insectivores, qui eux même seront mangés par d'autres animaux et ainsi de suite pour enfin arriver dans nos assiettes.

L'ordre des Hyménoptères comporte des espèces bien connues de l'Homme tel que les abeilles. Ces abeilles nous accompagnent depuis longtemps, mais ces dernières années en raison de l'avancée de l'industrialisation ou de l'utilisation des pesticides et de leurs différentes variantes, les abeilles sont plus que jamais en danger.

Ce sont bien plus qu'un petit insecte, ils ont une fonction fondamentale dans les écosystèmes de la planète ; tout est question de pollinisation.

Ils sont chargés de polliniser les légumes dans des parcelles proches de leurs ruches, afin que plus tard d'autres pollinisateurs, comme les oiseaux, les chauves-souris ou d'autres espèces, transportent le pollen qu'ils récoltent sur ces fleurs afin de fertiliser les plantes.

Les abeilles sont les premières dans la chaîne de pollinisation et le processus de germination des graines et la croissance des fruits dépendent d'elles. Et pas seulement cela, pendant des siècles, les abeilles ont profité aux plantes, aux personnes et au monde, contribuant à la sécurité alimentaire et à la nutrition. **(Maeshoney, 2021)**

## ..... Introduction générale .....

Dans les écosystèmes Pâturés, les insectes remplissent des fonctions capitales depuis la pollinisation des espèces végétales, jusqu'au recyclage des déjections produites par les herbivores. **(Mebarki et al, 2021)**

Puiseurs travaux ont été réalisés pour étudier les hyménoptères, soit au niveau mondiale ou en Algérie. Au même but, on a choisi 03 travaux réalisés en Algérie, et on a essayé de faire étudier et de faire une comparaison entre ces travaux afin de simplifier et d'avoir une idée plus large sur ces cette faune d'hyménoptères.

Nous avons subdivisé notre présent travail en cinq chapitres :

- Les trois premiers chapitres visent à décrire l'embranchement des arthropodes, les insectes et les hyménoptères, chacun dans un chapitre.
- Le quatrième est consacré à la présentation générale des zones d'études, en se basant sur ces principales caractéristiques biotique et abiotique, ainsi que sur le matériel utilisé et les méthodes d'études prises en considérations dans le but de réaliser cette révision.
- Le dernier chapitre présente tous les résultats obtenus par les auteurs avec des discussions.

Enfin nous achevons notre travail par une conclusion générale.

# **CHAPITRE : I**

# **ARTHROPODES**

**Introduction :**

Les arthropodes sont, de loin, la forme de vie la plus diversifiée de la planète. Les insectes à eux seuls, avec environ 970000 espèces connues, représentent plus de la moitié de tous les types de vie connus sur la planète. Pourtant, malgré les nombres impressionnants, ceux-ci ne reflètent que des espèces connues, celles qui ont été convenablement décrites dans la littérature scientifique et acceptées comme des espèces distinctes.

Ce nombre ne représente qu'une petite fraction du nombre d'espèces estimées présentes sur la planète aujourd'hui. Ce nombre est également une infime fraction de tous les insectes qui n'ont jamais existé sur la planète. Il a été suggéré que peut-être 95 de tous les insectes qui n'ont jamais existé, depuis leur première apparition il y a environ 400 millions d'années (mya), sont maintenant éteints. **(Richard R, Whitney C, 2013 )**

Plusieurs arthropodes sont menacés d'extinction à cause des bouleversements écologiques provoqués par l'être humain et l'utilisation non raisonnée de produits toxiques notamment les pesticides. **(Mohamed lazhar G, 2023)**

**I-1-Embranchement des Arthropodes :**

Du grec ARTHRON: articulation, et POUS, PODOS: pied. Cet embranchement comporte environ un million et demi d'espèces mais leur nombre est sous-estimé puisque de nouvelles espèces d'arthropodes sont découvertes très régulièrement le plus riche sur terre ; il comporte 17 classes dont deux présentant une importance médico-vétérinaire ; les arachnides et les insectes. **(Mohamed lazhar G, 2023)**

La taille des arthropodes varie de 0.1 mm (*Demodex folliculorum*, du grec DEMOS: gras, et DEX: vers à bois, acarien qui vit dans les pores de la peau humaine), jusqu'à 3.7 m (*Macrocheira sp.*, du grec MAKROS: grand, et CHEIR: main, le crabe japonais géant), mais la plupart sont de petite taille, allant de quelques millimètres à quelques centimètres.

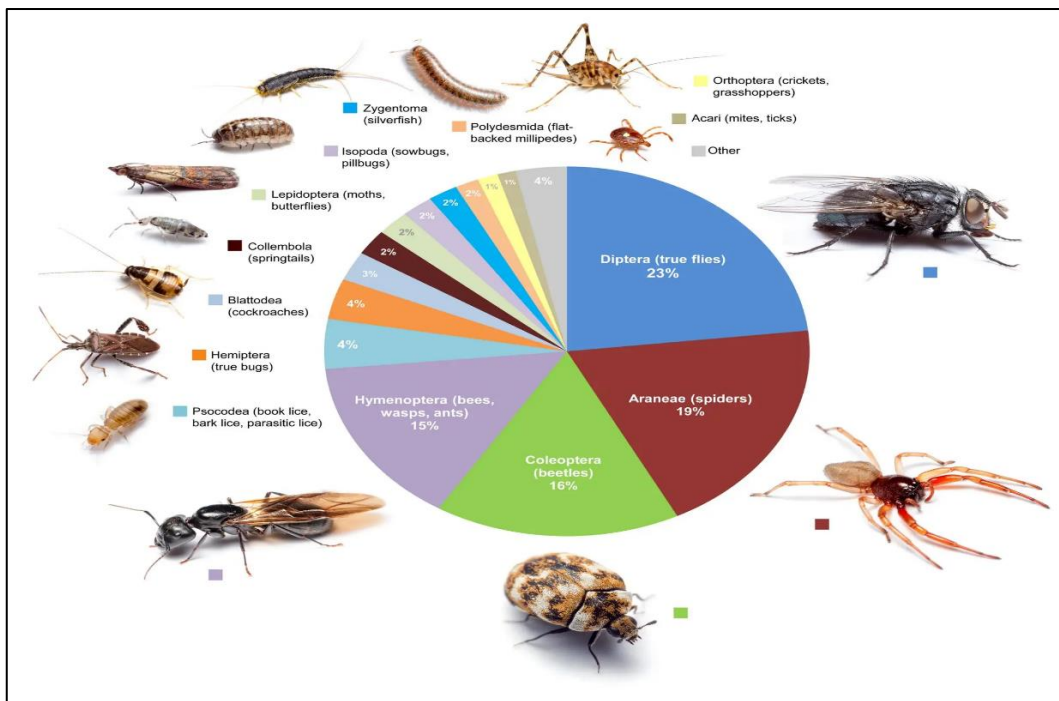
Les arthropodes sont caractérisés par la présence d'une cuticule chitineuse, sécrétée par l'épiderme, imprégnée ou non de sels calcaires. **(Pierre-Henry F, 2011)**

Les arthropodes jouent plusieurs rôles écologiques très importants : décomposeurs, pollinisateurs, sources de nourritures pour d'autres espèces, aérateurs et fertiliseurs du sol (Mohamed lazhar G, 2023)

**I-2- Place des arthropodes dans la classification :**

L'embranchement des arthropodes occupe, dans le règne animal, une place considérable. Il y a, à l'heure actuelle, plus de 1200000 espèces animales décrites, et les arthropodes représentent plus d'un million de celles-ci ! (Il en reste probablement autant à découvrir).

On trouve parmi les arthropodes les araignées, les tiques, les scorpions, les crustacés, les centipèdes et les millipèdes, et tous les insectes. (Pierre-Henry F, 2011)



**Figure (01) :** Graphique montrant la richesse spécifique mondiale des groupes les plus importants d'arthropodes. (Nathalie Mayer, 2016)

**I-3- Les caractères particuliers et les systèmes d'organes :**

Tous les arthropodes partagent certaines caractéristiques qui, ensemble, les définissent comme une forme de vie distincte:

**I-3-1- L'anatomie :**

Les arthropodes ont un squelette externe (ou exosquelette), la cuticule, partiellement de chitine. Cet exosquelette est organisé en plaque articulées, les sclérites, sur lesquelles sont accrochés les muscles permettant le mouvement. Le corps porte des appendices (pattes et ailes par exemple), pairs et eux aussi articulés d'où le nom du taxon (Arthropode = aux pattes articulées).

Un exosquelette dur confère une protection contre les prédateurs, mais il agit comme une (camisole de force), qui restreint les mouvements, Les articulation des appendices maintiennent une protection tout en offrant une certaine souplesse. **(Peter H R et al, 2020)**

Le corps est segmenté, qui est originellement une unité fonctionnelle qui se répète. Les métamères sont organisés en région du corps, les tagmes. Le nombre de tagmes varie selon les taxons. Les appendices sont également segmentés.

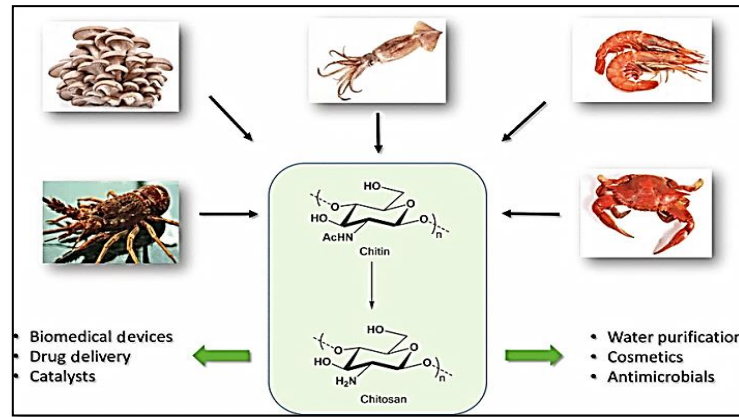
Le système nerveux est centralisé, avec un cerveau, un collier péri-œsophagien et une chaîne nerveuse le long de laquelle sont disposés des ganglions.

Les Arthropodes ont un système circulatoire ouvert avec un vaisseau contractile dorsal (le cœur).Les liquide circulant, l'hémolymphe, circule dans une cavité corporelle résultant de la fusion entre le blastocœle et cœlome, l'hémocoèle **(Denis P et al, 2018 )**

**I-3-2- La chitine :**

Est une substance qui, si l'on simplifier, est un polymère de glucose azoté. C'est une substance élastique et souple.

La cuticule des arthropodes est composée de couche de chitine alternant avec des couches de protéines. Selon la quantité et le type de protéine présente dans la cuticule, celle-ci sera souple, mais peu résistance aux divers agents physiques ou chimiques. La cuticule peut aussi s'imprégner de sels calcaires, ce qui en augmente la dureté (crustacés). **(Pierre-Henry F, 2011)**



**Figure (02) :** Sources de chitine et de chitosane et utilisations signalées.  
(Shakeela Sayed, 2017)

**I-3-3- Phénomène des mues :**

Le fait qu'un arthropode soit enveloppé dans un squelette externe rigide, la cuticule, cela impose des contraintes tout au long de sa croissance. En effet, s'il veut grandir, il devra se débarrasser de sa vieille enveloppe et s'en fabriquer une plus grande. C'est ce qu'en appelle la mue. (Pierre-Henry F, 2011)

**I-4- Classification :**

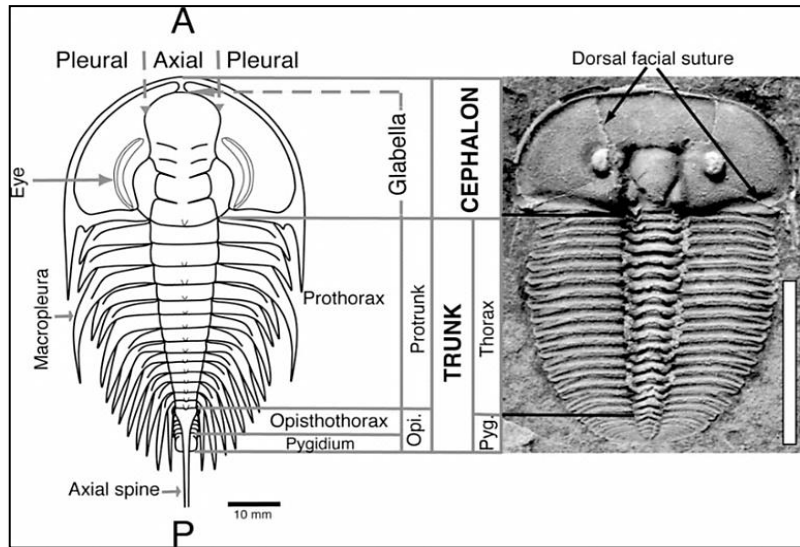
La biologie moléculaire est de plus en plus utilisée pour réviser la classification des arthropodes sur la base de critères génétiques On distingue plusieurs sous-embranchement. (Mohamed lazhar G ,2023)



**Figure (03) :** Classification des arthropodes. (<https://www.planeteanimal.com>)

**I-4-1- Le sous-embranchement des trilobitomorphes :**

Les trilobites plus de 10000 espèces éteintes, caractéristiques de l'ère primaire, vivant dans le milieu marin, mesurant de 1 mm à 1 m de long, avec le corps divisé en 3 parties (tête, thorax et pygidium). La tête, au moins chez certains spécimens, avait des antennes et des yeux semblables aux yeux composés des eu arthropodes modernes. (Gérard D et al, 2017)



**Figure (04) : Morphologie dorsale d'un Trilobite. (Cyril Langlois, 2006)**

**I-4-2- Le sous embranchement Chélicérates :**

Nom signifiant (doté de chélicères) sous embranchement des arthropodes comprenant les classes actuel arachnides et des mérostomes (limules). Ces animaux, pour la plupart pré ont survécu après l'extinction des trilobites, arthropodes marins très connus du cambrien. La plupart des chélicérates marins comprenant notamment euryptérides (scorpions marins géants), sont maintenant éteints.

Les chélicérates tirent leur nom de leurs deux pièces buccales, *les chélicères*. A la différence des mandibules, chaque chélicère est, originellement, constituée de deux pièces qui forment une pince (tandis que les mandibules forment, à elles deux, une pince). (Denis P et al, 2018)

Les chélicérates se divisent en 03 classes :

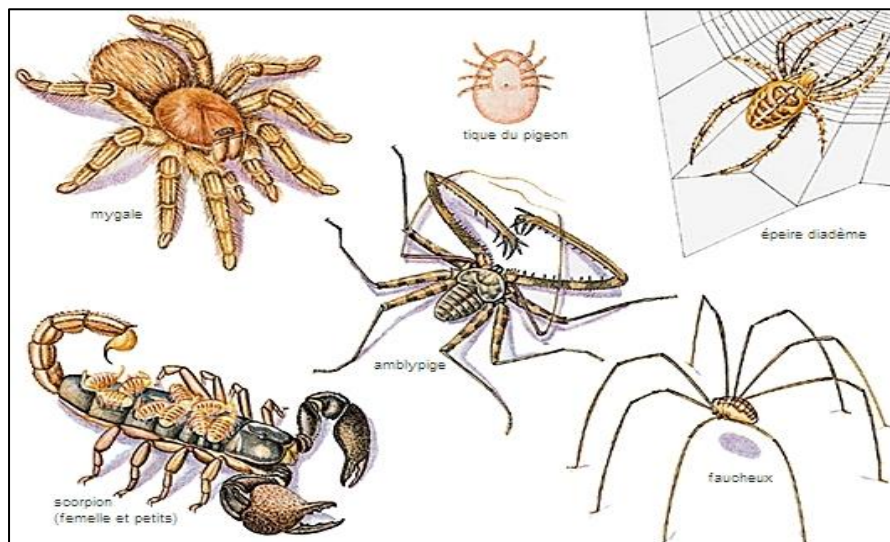
**I-4-2-1- La classe des mérostomes :**

Composés de 04 pièces de grand taille, vivant sur les fonds marins. Les espèces du genre *Limulus*, connu depuis le silurien, peuvent atteindre 60 cm de long. **(Gérard D et al, 2017)**

Les mérostomes actuels appartiennent à l'ordre des xiphosurida et sont représentés par 03 genres et 04 espèces. **(Patrick S, 2022)**

**I-4-2-2- La classe des arachnides :** (araignées, scorpions, acariens, pseudo scorpion) :

Avec plus de 65000 espèces, sont UN groupe essentiellement terrestre. La plupart des arachnides sont des prédateurs, mais certains acariens peuvent être parasites ou herbivores. **(Gérard D et al, 2017)**

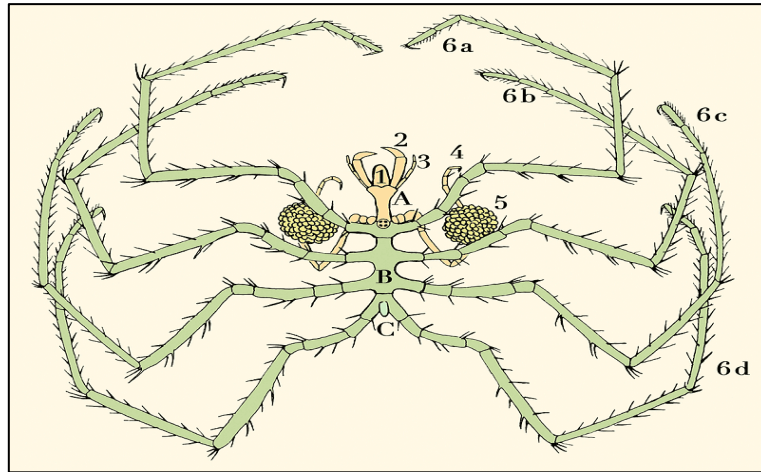


**Figure (05) :** Les différences types des arachnides. **(Patrick Morin, larousse.fr/)**

**I-4-2-3- La classe des pycnogonides :**

Plus de 1000 espèces marines, peu visibles, aux longues pattes. Et dont le corps est extrêmement réduit. Ce sont des prédateurs de cnidaires (coraux, anémones de mer), de bryozoaires, de petits polychètes ou d'éponges.

Les chélicérates et pycnogonides sont maintenant regroupés le nœud des chélicériformes **(Gérard D et al, 2017)**



**Figure (06) :** Anatomie d'un Pycnogonida: A: tête; B: thorax; C: abdomen 1: proboscis; 2: chélicères (pinces céphaliques); 3: pédipalpes; 4: ovigères; 5: œufs; 6a–6d: quatre paires de pattes. (Sars, G.O, 1895)

#### I-4-3- Le sous L'embranchement Mandibulates :

Les Mandibulata (ou Antennata), en français Mandibulés, en anglais Mandibulates, sont des arthropodes dont la tête porte des appendices caractéristiques, souvent très chitinisés, les mandibules adaptées à différents régimes.

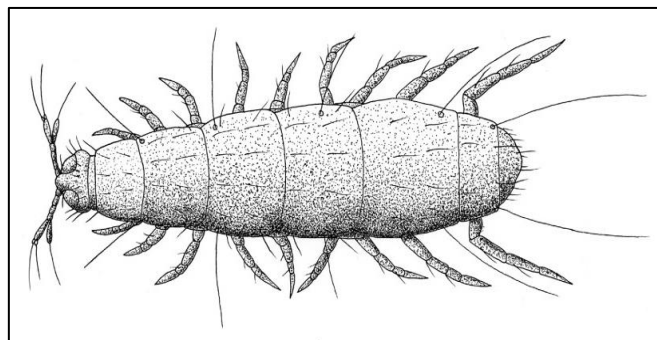
Les groupes suivants constituent le nœud des mandibulates et comprennent :

##### I-4-3-1- La classe des myriapodes :

Les Myriapodes, communément appelés « mille-pattes » ou « millepattes », sont des animaux au corps allongé et segmenté, pourvus de nombreuses pattes.

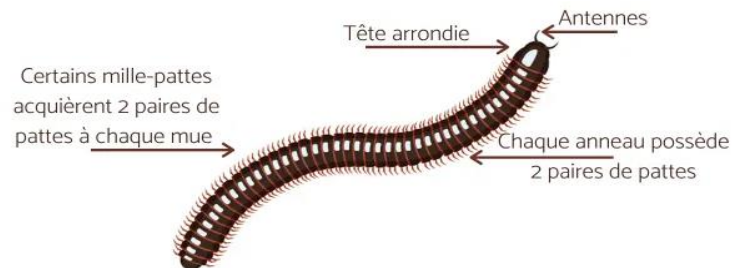
Avec près de 13500 espèces. On distingue :

**A. Les pauropodes :** environ 500 espèces mesurant moins de 2 mm de long, aveugles, au corps mou, creusant le sol et saprophytes.



**Figure (07) :** Un pauropode ; *Pauropus huxleyi*. (Ralf Janssen et al, 2006)

**B. Les diplopedes** : environ 10000 espèces, terrestres, au corps allongé cylindrique, se mouvant lentement, herbivores pour la plupart. Taille variant de 2 mm à 25 cm en longueur. Les 03 premiers segments du corps n'ont pas de pattes, mais les autres segments sont fusionnés par paire et portent chacun 2 paires de pattes,



**Figure (08)** : Aspect d'un diploure. (Elisa Poch de Feliu, 2022)

**C. Les chilopodes** : environ 2500 espèces, terrestres, carnivores avec la première paire de pattes transformées en forcipules capables d'injecter du venin. Certains sont allongés, filiformes, vivant dans le sol et se mouvant lentement, d'autres ont des pattes allongées et se déplacent rapidement. Taille de 5 mm à 20 cm. chaque segment du corps ne porte qu'une seule paire de pattes.



**Figure (09)** : Scolopendre ceinturée, *Scolopendra cingulata*. (Iorio É, 2014)

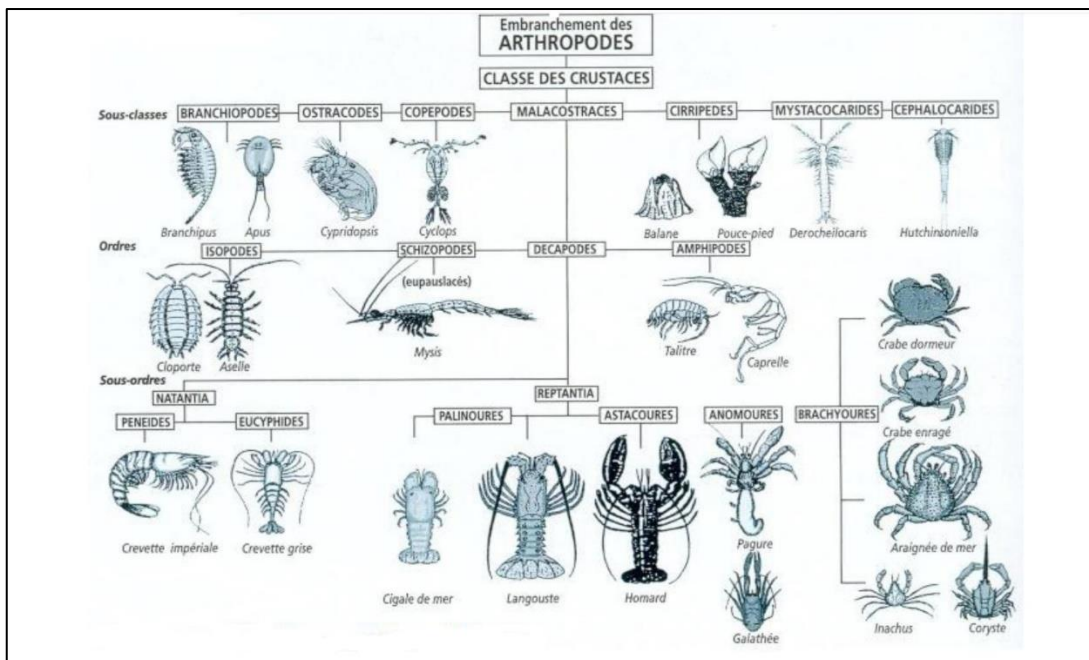
**D. Les symphyles** : environ 150 espèces, petits (de 1 à 8 mm à, au corps mou, aveugles, vivant dans le sol ou la litière, herbivores.



**Figure (10)** : Jeune symphyle de l'ananas, *Scutigereilla* sp. (Mille C, 2011)

**I-4-3-2- La classe des Crustacés :**

Ils englobent rémipèdes, céphalocarides, maxillopodes, branchiopodes et malacostracés, l'ensemble comprend près de 35000 espèces, essentiellement aquatique, marines, mais certaines espèces vivent en eau douce, et quelques espèces sont parasites. À noter que les pentastomes, plus de 60 espèces vivant comme parasites dans les voies nasales et la trachée de reptiles, oiseaux ou mammifères, étaient autrefois classés parmi les arthropodes- like. Ils sont désormais regroupés parmi les maxillopodes.



**Figure (11) : Classification des crustacés. (Aziz Regregui, 2024)**

**I-4-3-3- La classe des hexapodes :**

Divisés en 4 groupes différents, on distingue :

**A. Les collemboles** : environ 6000 espèces, principalement terrestres, mais certaines espèces se trouvent à la surface de mares d'eau douce ou d'eau salée. Surtout détritivores, mais pouvant se nourrir aussi sur du pollen ou des algues, et certains peuvent être des ravageurs pour l'agriculture, comme la canne à sucre par exemple. Ils mesurent moins de 4 mm en longueur et sont munis d'un mécanisme abdominal pour sauter.

**B. Les protoures** : environ 500 espèces, au corps mou, ratés petits, moins de 2 mm aveugles, vivant dans le sol et se nourrissant de champignons. Figure12



**Figure (12) :** Un protoaire : *Acerentomon* sp. (Andy Murray, 2013)

**C. Les diploures :** environ 800 espèces, d'une taille pouvant aller de 5 à 50 mm, fins, aveugles, terrestres. La plupart des espèces vivent sous les pierres, dans le sol et la litière. L'abdomen a une paire de cerques bien visibles



**Figure (13) :** Un Japygidae (diploure). (Marshal Hedin, 2013)

**E. Les insectes :** environ 1000000 d espèces connues, principalement terrestres, mais avec un nombre significatif d'espèces aquatiques. Taille très variable pouvant aller de 0.2mm pour les guêpes parasitoïdes à 60 cm de long pour les phasmes.

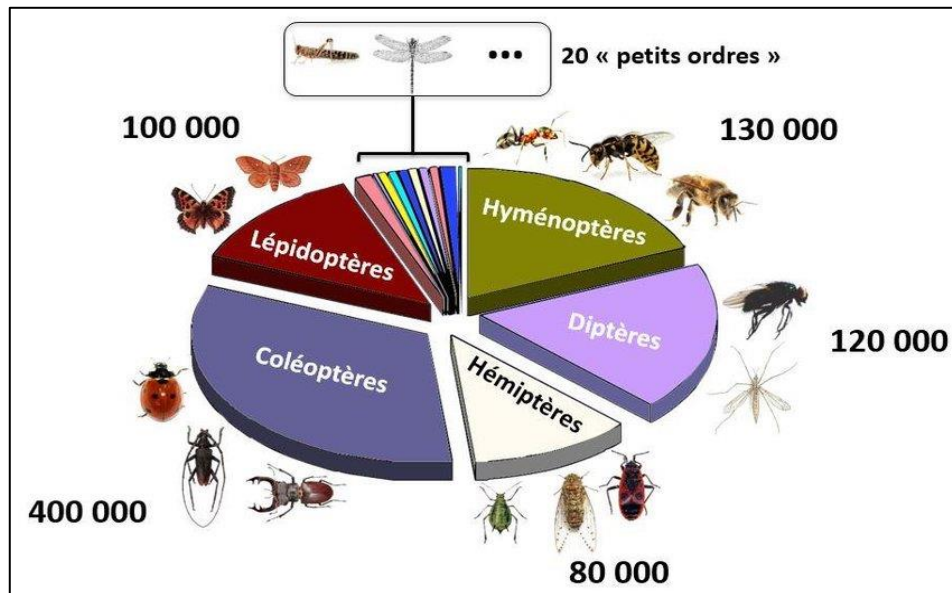
Les insectes ont évolué vers des modes de vie très différents. La tête porte des pièces buccales externes, une paire d'antennes et yeux composés. Le thorax porte normalement 3 paires de pattes et typiquement 02 paires d'ailes. Les insectes ont un système trachéen bien développé pour la respiration. (Gérard D et al, 2017)

# **CHAPITRE : II**

## **INSECTES**

**Introduction :**

Les insectes, membres de la classe Hexapoda, forment de loin le plus grand groupe d'animaux sur terre, de nombre d'espèces et d'individus. Les insectes vivent dans tous les habitats, sur la terre ferme et en eau douce, mais très peu ont envahi la mer. Plus de la moitié des espèces animales connues sont des insectes, et la proportion réelle pourrait être plus élevée parce que classées, nommées.



**Figure (14) :** La diversités des insectes. (Julian Pichenot, 2016)

**II-1- Le cycle biologique des insectes :**

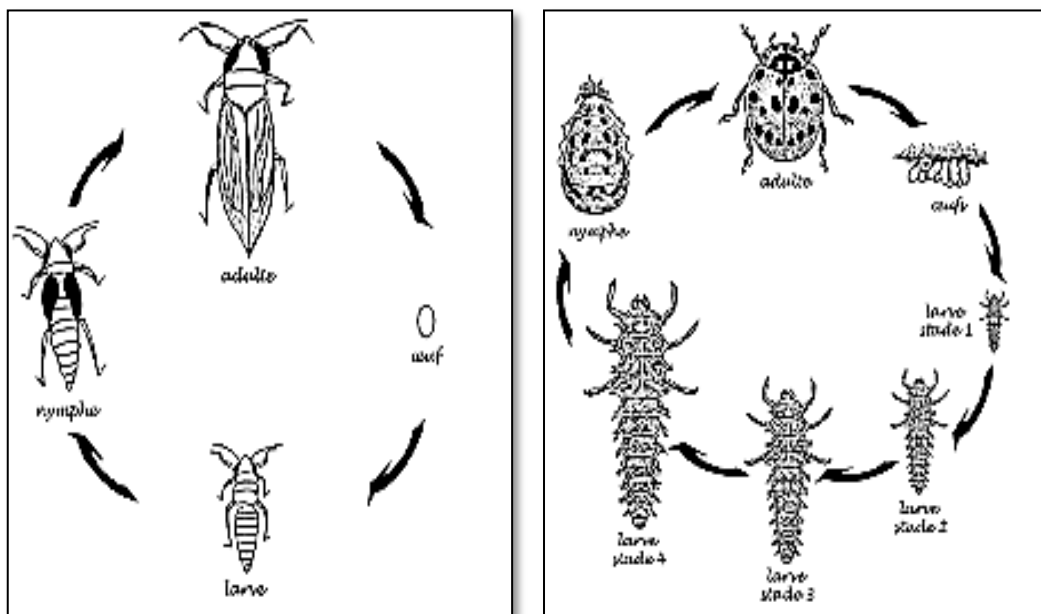
Presque tous les insectes commencent leur vie en tant qu'œuf, d ou sortira une larve. La larve évolue en passant par 3à6 phases de développement et grandit un peu plus à chaque phase. L'insecte devient adulte après la dernière phase larvaire. Ce changement d'apparence est désigné par le terme de (métamorphose). Dans une certaine catégorie d'insectes, les adultes ressemblent beaucoup aux larves. On les appelle (insectes à métamorphose incomplète).

Une autre catégorie d insectes connaît une métamorphose complète, les larves ont apparence fort différente de celle des adultes. Leur dernière phase larvaire est suivie d'une phase de dormance, après laquelle l'adulte sort de sa pupe.

Dans le cas de la coccinelle, aussi bien la larve que les coléoptères adultes mangent des insectes. Mais dans la plupart des autres cas, les larves ont une alimentation plus importante

et plus diversité que les adultes. On peut citer par exemple, le ver rose de la capsule du cotonnier. Dans ce cas, seules les larves (les chenilles) nuisent à leurs plantes hôtes, les mites adultes se nourrissent de nectar et de pollen.

Les insectes adultes sont responsables de la reproduction de l'espèce. S'ils des ailes, ils peuvent voler d'un champ à l'autre et propager la population sur de plus longues distances. D'habitude, les insectes qui se nourrissent de plantes déposent leurs œufs directement sur une plante hôte sur laquelle les larves peuvent se nourrir. Les larves restent alors sur cette plante ou sur des plantes voisines. Les insectes prédateurs, comme la coccinelle, pondent leurs œufs sur des plantes hébergeant de nombreuses proies.



**Figure (15) :** Cycle biologique de la cicadelle brune (à gauche) et de la coccinelle (à droite). La cicadelle brune est un insecte métamorphose incomplète, la coccinelle connaît une métamorphose complète. (Piet S et Rik H, 2007)

Les pièces buccales des insectes sont adaptées à leurs préférences alimentaires. Les insectes suceurs ont des pièces buccales qui leur permettent de percer la plante et de sucer la sève. Les insectes qui mordent et qui mastiquent ont des mâchoires dures qui leur permettent de couper et de broyer leurs aliments. Certains insectes mangent de nombreuses espèces de plantes, mais la plupart des insectes qui nuisent aux cultures se sont spécialisés pour s'attaquer à une seule espèce ou à quelques espèces de plantes apparentées. La forme que

prennent les insectes dans la période qui s'écoule entre deux cultures, au cours de laquelle ils n'ont pas d'aliment à leur disposition, (que ce soit en tant qu'adulte, qu'œuf, que larve ou que pupa) varie selon les espèces (Piet S et Rik H, 2007)

## II-2- Morphologie générale :

La plupart des insectes sont relativement petits, leur taille allant de 0.1mm à environ 30 cm de longueur ou d'envergure. Les pièces buccales des insectes ont toutes la même structure de base mais sont adaptées dans les différents groupes aux divers d'alimentation. (Susan R et al, 2017 )

Les insectes constituent la classe principale des arthropodes : les hexapodes (six pattes). Ils se divisent en aptérygotes (insectes dépourvus d'ailes) et en ptérygotes (insectes ailés avec une ou deux paires d'ailes) et se caractérisent par un corps divisé en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen. Nous nous contenterons d'énumérer les principaux éléments qui structurent chacune de ces divisions. (Jean-Jacques B, 2008)

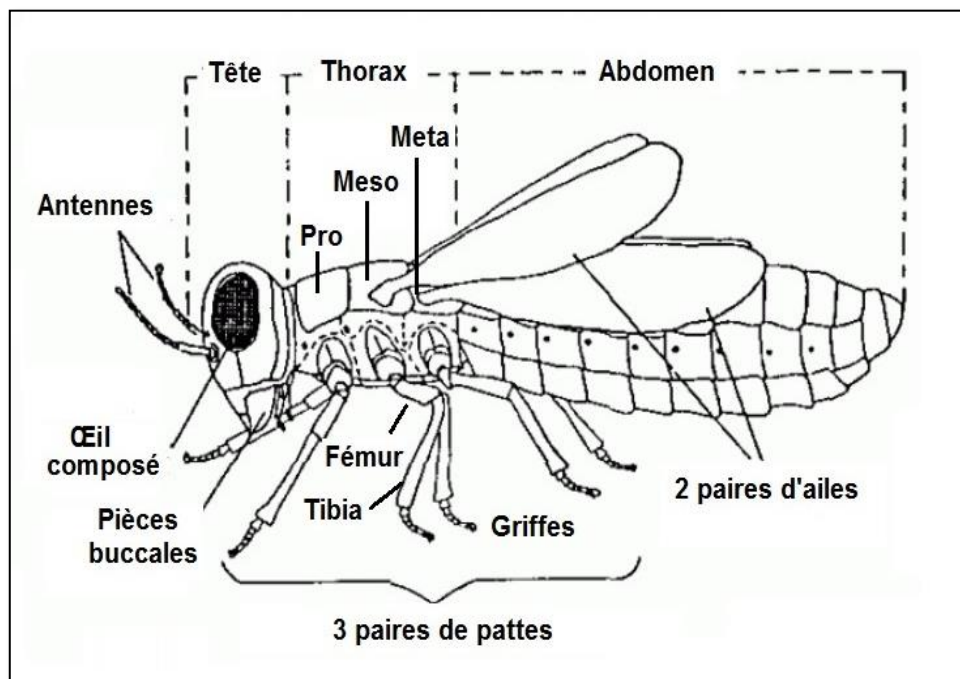


Figure (16) : Anatomies d'un insecte. (Bakiri E, 2024)

Le corps d'insecte a trois régions : la tête, le thorax et l'abdomen. Le thorax se compose de trois segments, chacun avec une paire de pattes, ce qui explique le nom du groupe, hexa (six) et poda (pattes).

Dans certains groupes, les larves sont complètement dépourvues de pattes, par exemple chez la plupart des mouches (ordre des diptères) et des moustiques. En plus, un insecte peut avoir une ou deux paires d'ailes, qui ne sont pas homologues aux autres appendices, et qui sont attachées aux segments moyen et postérieur du thorax.

Les ailes, qui sont composées de chitine et de protéines proviennent d'excroissances en forme de sac de la paroi du corps, les écailles détachables qui couvrent les ailes des papillons diurnes et nocturnes donnent à celles-ci leurs couleurs vives.

Des veines (ou nervures) renforcent les ailes. Le thorax est presque entièrement occupé par des muscles qui assurent la motilité des pattes et des ailes. On pense que les puces et les poux ont perdu leurs ailes et dérivent de groupes ancestraux d'insectes ailés.

Cependant, certains insectes sans ailes, comme les collemboles ou les lépismes argentés (poissons d'argent), auraient évolué avant le développement des ailes, dès leur origine, ces Hexapodes auraient été dépourvus d'ailes. (Susan R et al, 2017 )

### **II-3- Les principaux ordres des insectes :**

Les insectes sont avant tout terrestre, et la plupart des insectes aquatique, si pas tous, avaient des ancêtres terrestres. (Susan R et al,2017)

On distingue :

#### **II-3-1- Ordre des Orthoptères :**

Ailes antérieures semi-cornées, croisées ordinairement l'une sur l'autre. Les postérieures membraneuses très-veinées et pliées longitudinalement en éventail pendant le repos. Bouche composée de pièces libre comme dans les coléoptères. (Dajoz, 2010)

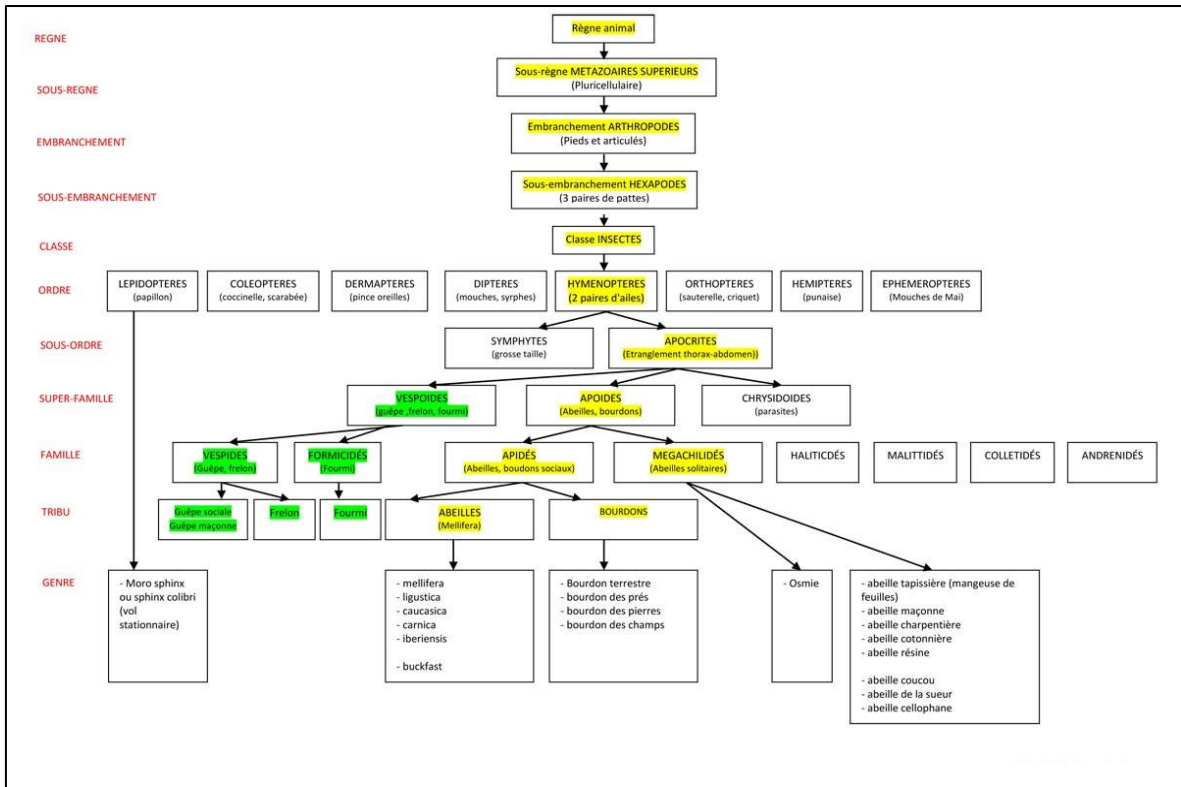


Figure (17) : Classification des insectes (André-Claude Debloc, 2024)

**II-3-2- Ordre des Hémiptères :**

Hémiptères : (grec *hemi*, demi, et *pteron*, aile, allusion à la moitié des ailes antérieures qui seule est sclérifiée).

Ordre d'insectes qui réunit les deux anciens ordres des Homoptères et des Hétéroptères. Les Hémiptères sont aussi appelés Rhynchotes à cause de formée surtout par le labium.

Les Hémiptères sont des Hétérométaboles de formes très variées dont beaucoup vivent en symbiose avec des micro-organismes qui sont présents soit dans le tube digestif, soit dans le corps gras. (Dajoz, 2010)

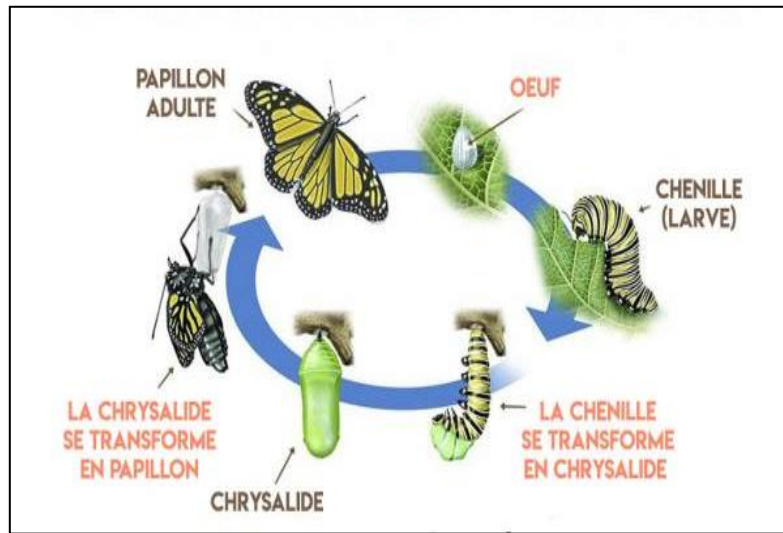
Ailes membraneuses à nervures nombreuses, les antérieures souvent cornées dans leur moitié antérieure. Bouche composée de pièces sondées entre elles, de manière à constituer un suçoir, les mandibules, les mâchoires, la lèvre inférieure qui leur sert de gaine et la lèvre supérieure qui la protège en dessus, ayant la forme de soies grêles. (Emile B, 2024)

**II-3-2-1- Classification des Hémiptères :**

Les Hémiptères qui renferment environ 85000 espèces étaient divisés en Homoptères et Hétéroptères. On les divise aujourd'hui en cinq sous ordres. Les quatre premiers (coléorhynque, fulgoromorphe, Cicadomorphes, Sternorrhynque) correspondent aux anciens Homoptères. Le cinquième sous ordre est celui Hétéroptères. (Dajoz, 2010)

**II-3-3- Ordre des Lépidoptères :**

Ailes membraneuses couvertes de petites écailles semblables à une fine poussière. Bouche composée de mâchoires et de lèvres allongées et soudées ensemble de manière à constituer une trompe, les mandibules très rudimentaires. (Emile B, 2024)



**Figure (18) :** Cycle de vie du papillon. (Antoine Decrouy, 2021)

**II-3-4- Ordre des Diptères :**

Les diptères rassemblent des taxons communément appelés mouche, moucheron, moustiques, vers de vase... ces insectes holométaboles ont des larves aquatiques, des nymphes aquatiques ou terrestres et des adultes aériens. La morphologie des larves des différentes familles est très hétérogène cependant, elles sont toutes caractérisées par une absence de pattes thoraciques articulées. Les larves de diptères peuvent avoir une capsule céphalique soit bien individualisée (larves eucéphales, p.ex: chironomidae, culicidae, chaoboridae), soit rétractile dans les premiers segments thoraciques (larves hémicéphales,

p.ex: stratiomyidae, tipulidae), soit complètement régressée( larves acéphales, p , ex: syrphidae). (Pierre A F et Beat O, 2013)

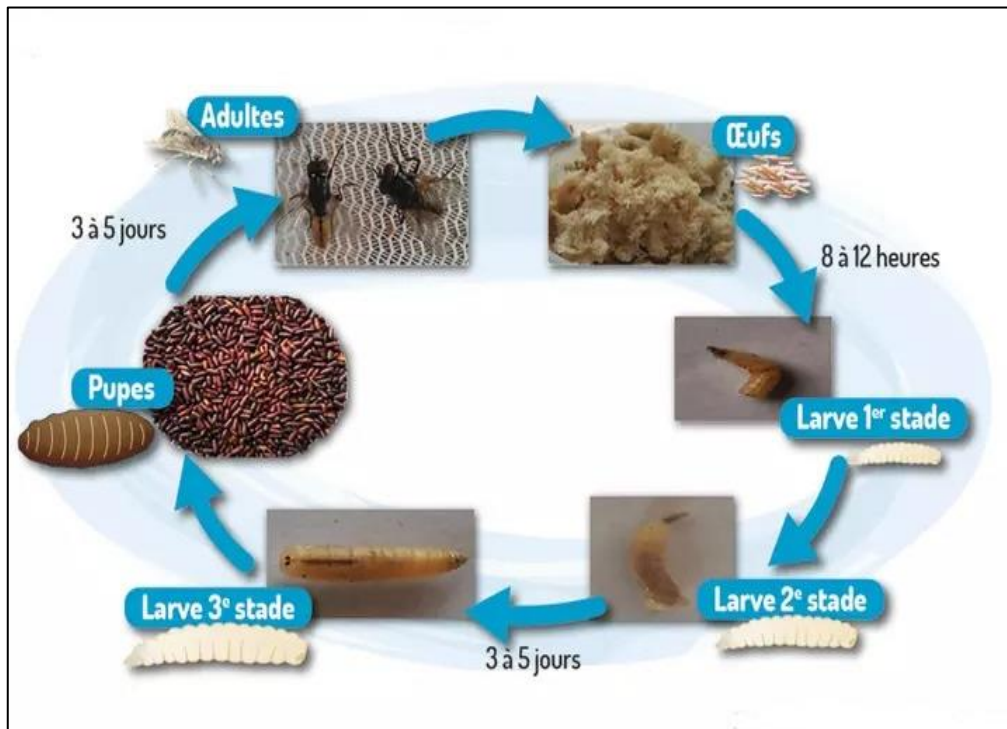


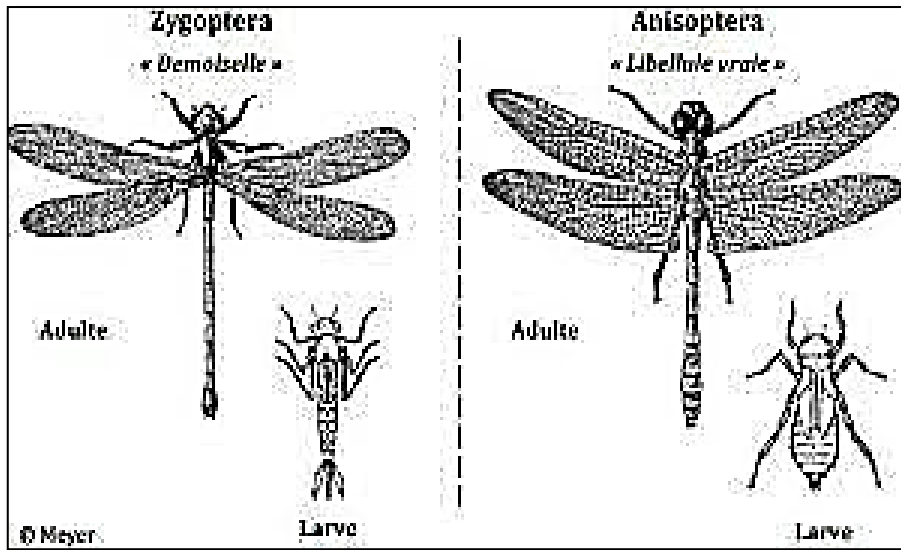
Figure (19) : Cycle de vie d'une mouche. (Anne-Sophie L, 2021)

Ailes antérieures grandes, veinées. Les postérieures très-rudimentaires, réduites à la forme de simples petits balanciers. Bouche composée de pièces soudées entre elles, constituant un bec. (Emile B, 2024)

### II-3-5- Ordre des Odonates :

Les odonates ont un développement de type hétérométabole avec des larves exclusivement aquatiques et des adultes aériens. Les odonates regroupent les anisoptères et les zygoptères qui présentent des morphologies très différentes aussi bien à l'état larvaire qu'adulte.

Les larves de zygoptères sont caractérisées par un corps fin, cylindrique et allongé ainsi que par trois lamelles caudales (lamelles branchiales) situées à l'extrémité de l'abdomen. Ces larves d'anisoptères sont plus massives, pouvant mesurer jusqu'à 55mm, et l'extrémité de leur abdomen forme une pointe conique : la pyramide anale. (Pierre A F et Beat O, 2013)



**Figure (20) :** Morphologie générale des 2 principaux groupes taxonomiques de libellules  
(Meyer, 2009)

### II-3-6- Ordre des Coléoptères :

Ailes antérieures crustacées, ne se croisant jamais, les postérieures membraneuses offrant des nervures rameuses et se repliant sous les premières (élytres). Bouche munie de mandibules, mâchoires et lèvres libres propres à triturer les corps solides. (Blanchard E, 2024) (Emile B, 2024)

Les coléoptères sont avec les hétéroptères, les seuls insectes aquatiques dont on peut rencontrer à la fois les adultes et les larves dans l'eau des mares et des étangs. Cependant, quelque familles ne présentent qu'un seul des deux stades en milieu aquatique p.ex: certains coléoptères chrysomelidae ou helophoridae).

Les coléoptères ont un développement de type holométabole. Dans la grande majorité des cas, la nymphose se fait à terre (sauf chez les donaciinae et les noteridae). A proximité des points d'eau. ( Pierre A.F et Beat O, 2013)

Tableau (01) : Classification des coléoptères. ([aramel.free.fr/ INSECTES11.shtml](http://aramel.free.fr/INSECTES11.shtml))

Coléoptères		
Sous-Ordre des Adéphages (Carabiques)	Sous-Ordre des Hétérogastres	Sous-Ordre des Haplogastres
<b>-Les 3 premiers sternites abdominaux largement soudés sur leur ligne médiane</b>	-les 1ers sternites abdominaux distincts sur la face médiane	-Les 1ers sternites abdominaux distincts sur la face médiane
<b>-Pattes des larves à 6 articles</b>	-Pattes des larves à 5 articles	-Pattes des larves à 5 articles
-	-8 à 5 sternites abdominaux visibles ; le 1er non réduit à une pièce latérale distincte	-6 ou 7 sternites abdominaux visibles;le 1er réduit à une pièce latérale bien visible
<b><u>-Oblongum présent</u> (cellule médiane fermée)</b>	<u>-pas d'oblongum</u>	<u>-pas d'oblongum</u>
<b><u>-Suture notopleurale visible extérieurement</u></b>	<u>-Suture notopleurale non visible</u>	<u>-Suture notopleurale non visible</u>

### II-3-7- Ordre des Hyménoptères :

Les hyménoptères sont généralement pourvus de 4 ailes membraneuses qui sont couplées durant le vol par des crochets (ou hamules), insérés sur la nervure antérieure de l'aile postérieure. Les ailes antérieures sont toujours plus grandes que les postérieures, la nervation est réduite chez les apocrites (voire très réduite), elle est plus complète chez les symphytes. Les formes **aptères** existent régulièrement chez les ouvrières stériles des fourmis mais aussi chez les femelles de Mutillidae et chez quelques autres genres et espèces d'apocrites.

Cet aptérisme concerne souvent un des 2 sexes, il est très rare chez les symphytes, on en connaît quelques exemples seulement dans la famille des Pergidae.

La taille des hyménoptères varie de 0,13 à 105 mm ; c'est d'ailleurs un hyménoptère qui détient le record de la plus petite taille chez les insectes. (M Martinez, 2013)

**CHAPITRE : III**  
**HYMENOPTERES**

**Introduction :**

Cet ordre regroupe des insectes essentiellement pollinisateurs et parfois entomophages ou phytophages, qui sont dotés de deux paires d'ailes membraneuses (d'où leur nom). Leur rôle dans les équilibres naturels est fondamental. Il y en aurait 120000 espèces, dont beaucoup encore méconnues. Les tailles les plus communes en milieu urbain et suburbain vont de moins d'un à 4.5 cm.

L'appareil buccal varie du type lécheur au type broyeur, avec des formes intermédiaires. Les nectarivores (qui se nourrissent de nectar de fleurs) peuvent replier leur trompe dans la cavité buccale. Les mandibules, bien développées, sont utilisées pour la prédation et le façonnage du nid.

La constriction abdominale, dite (taille de guêpe) est caractéristique de la plupart des espèces du sous ordre des apocrites, alors que les symphytes ont l'abdomen et le thorax peu différenciés (mouches) scie, sirex géant.

Leur reproduction est particulière : les reines ne sont fécondées qu'une fois et conservent les cellules sexuelles reçues des mâles toute leur vie. Par la suite, les jeunes mâles proviennent d'un ovule non fécondé et disposent du seul code génétique de la mère, alors que les femelles héritent de celui de la mère et du père. Nous invitons le lecteur qui souhaite en savoir davantage sur ce sujet à se documenter par ailleurs, car c'est un sujet complexe et passionnant.

Il y a souvent une différence d'alimentation entre les stades larvaire et adulte : la larve est carnivore et l'adulte nectarivore. Leur cycle de vie est métamorphose complète : la larve issue d'un œuf une puppe, d'où émergera l'imago. **(Pierre F, 2014)**

Les hyménoptères le plus fréquemment rencontrés en milieu urbain et suburbain sont les abeilles ; guêpes une fenêtre. Si on ne peut récupérer l'essaim, il vaut mieux le détruire, car les abeilles peuvent devenir agressives, elles perdent leur dard en piquant, puis meurent. **(Pierre F, 2014)**

### **III-1- Classification des Hyménoptères :**

L'ordre des hyménoptères regroupe 91 familles et 198000 espèces.

Il est divisé en deux sous-ordres principaux : les symphytes et les apocrites ( **Jean-Louis B, 2006** )

#### **III -1-1- Les symphytes:**

Se distinguent par l'absence de (taille). L'abdomen est relié thorax sur toute sa largeur, même si un léger étranglement est visible entre les deux. Le nom de mouche à scie vient de l'ovipositeur des femelles qui ressemble à une minuscule scie qui leur permet de découper des fentes dans les végétaux ou elles déposent leurs œufs. Ils sont plus primitifs et la plupart sont phytophages et se nourrissent de nectar et de pollen. Certains sont carnivores et capturent d'autres insectes. Les larves ne mangent que des végétaux et ressemblent à des chenilles de lépidoptères (larves éruciformes). (**Jean-Louis B, 2006** )

#### **III-1-2- Les apocrites :**

Représentent un sous-ordre beaucoup plus vaste avec de nombreuses espèces parasites et des insectes sociaux comme les guêpes et les abeilles. Ils sont séparés en deux grands groupes :

##### **III-1-2-1- Les térébrants :**

Sont pratiquement tous parasites d'autre arthropodes et surtout des insectes dont ils attaquent les larves. Certains sont même des hyperparasites, parasitant par exemple, un insecte qui vit déjà aux dépens d'un hôte. Les larves peuvent être très nombreuses et se développent à l'intérieur ou sur le corps de l'hôte. Ils se caractérisent par :

- Abdomen : se termine par une tarière (oviscapte)
- Antenne : nombre d'articles variable : moins d'une dizaine à plus de 50.
- Nervation alaire : souvent très simplifiée, très variable.
- Ovipositeur : parfois très court, mais le plus souvent long. Il ne se transforme jamais en aiguillon. (**Apiculture.net/**)

##### **III-1-2-2- Les aculéates :**

Les aculéates, autrement appelés les « porte-aiguillons », sont l'ensemble des hyménoptères chez lesquels les femelles sont généralement dotées d'un dard. Il s'agit des fourmis, guêpes et abeilles au sens large. Le terme « guêpe » n'ayant pas de réelle valeur scientifique, il désigne parmi les

aculéates tous les taxons qui ne sont ni des abeilles ni des fourmis. L'essentiel de ces insectes est solitaire, bien que l'on retrouve des comportements sociaux chez les fourmis et certaines abeilles et Vespinae. Certains aculéates, comme les abeilles, se nourrissent de pollen. Mais pas tous ! De nombreuses espèces chassent ou ont un mode de vie parasite. **(Anthony T et al, 2015)**

Le terme « guêpe » n'ayant pas de réelle valeur scientifique, il désigne parmi les aculéates tous les taxons qui ne sont ni des abeilles ni des fourmis. L'essentiel de ces insectes est solitaire, bien que l'on retrouve des comportements sociaux chez les fourmis et certaines abeilles et Vespinae. Certains aculéates, comme les abeilles, se nourrissent de pollen. Mais pas tous ! De nombreuses espèces chassent ou ont un mode de vie parasite comprennent essentiellement les insectes sociaux avec. Ils ont un ovipositeur transformé en aiguillon chez les femelles qu'elles emploient pour paralyser leurs proies et éventuellement pour se défendre. Chez les insectes sociaux, les colonies sont fondées et dirigées par une reine. Elle commence à faire un nid puis pond et élève quelques ouvrières, stériles, qui prendront le relais pour poursuivre la construction du nid, défendre la colonie et s'occuper des jeunes pendant que la reine augmentera le nombre des ouvrières. Les reines fécondées peuvent déterminer le sexe de leur progéniture. Elles retiennent le sperme quand le choix se porte sur un male, qui sera issu d'un œuf non fécondé alors que les femelles sont produites par des œufs fécondés. Elles construisent leur nid (guêpier souterrain ou aérien) avec du bois mâché imbibé de leur salive. Les cellules horizontales renferment les larves. Ces insectes ont pour beaucoup d'entre eux un comportement social évolué et jouent un rôle important dans la nature, notamment comme pollinisateurs, prédateurs ou encore comme parasites. **(Jean-Louis B, 2006)**

Cet infra-ordre est monophylétique. Les aculéates forment un ensemble d'espèces réparti en quatre superfamilles :

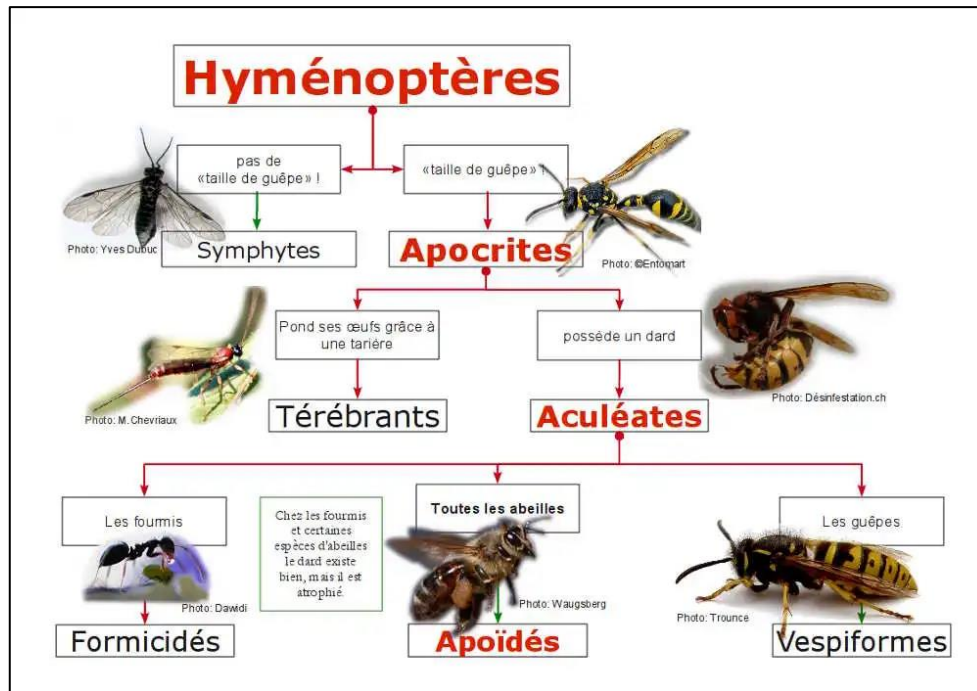


Figure (21) : Classification des hyménoptères. (reppi.ovh/abeilles-solitaires)

**A- La superfamille Bethyloynymidae :**

Les Bethyloynymoidea forment une super-famille fossile d'hyménoptères. Elle ne contient qu'une seule famille, les Bethyloynymidae. Leurs fossiles ont été trouvés figés dans de l'ambre datée du Jurassique supérieur jusqu'au Barrémien, soit il y a environ entre 163 et 125 Ma (millions d'années).

**B- La superfamille Vespoidea (guêpes) :**

Il en existe de nombreuses espèces, qui se distinguent par leur corps et leurs couleurs, réparties en plusieurs familles (vespidés, sphécidés, pompilidés, cynipidés, chalcidés, chrysidés, guêpes-coucou...). Les guêpes sociales font partie de la famille des vespides.

Elles enroulent leurs ailes longitudinalement au lieu de les placer à plat sur leur dos. La reine et les ouvrières élèvent les larves ensemble, avec des générations qui se chevauchent. La reine hiverne, fait un premier nid et s'occupe de la première portée. Les larves se nourrissent de bouillies d'insectes régurgitées par les ouvrières. Elles font des nids en carton à partir de bois mâché. Les ouvrières stériles sont de quelques centaines à plusieurs milliers, elles naissent au début de l'été tandis que les male

apparaissent plus tardivement. Toute la colonie disparaît à l'automne sauf les femelles fécondées qui vont hiverner. (Jean-Louis B, 2006)

**C- La superfamille Formicoidea (fourmis) :**

Chez les fourmis, seuls les individus sexués, mâles et femelles, portent des ailes, qui ne servent que pour le vol nuptial. Celles des femelles se brisent avant la fondation du nid (les mâles meurent peu après l'accouplement). Le thorax est séparé de l'abdomen par un étranglement, *le pétiote*, les antennes sont coudées. Les pièces buccales sont de type broyeur-lécheur. Femelles et ouvrières ont une aiguillon reliée à des glandes à venin, qui a toutefois disparu chez les formicidés (fourmis rousses, jaunes, noires). Dans cette sous-famille, seules les glandes à venin subsistent : elles sécrètent de l'acide formique qui est projeté sur les proies et les ennemis. Le développement est holométabole. Chez les ouvrières, entre moins de 2mm (*Leptothorax spp.*, *Diplorhopttrumfugax*), et 14 mm (*Camponotus herculeanus*), les dimensions varient beaucoup dans une même colonie. Les reines sont plus imposantes : celle de *Camponotus* atteint 18 mm. Nombre d'espèces. Environ 9500 dans le monde,

La distribution géographique est l'ensemble des continents à l'exception des régions les plus froides. (Michel G et al, 2010)

**D- La superfamille des Chrysoidea :**

Sont une superfamille d'hyménoptères regroupant des caractères parasitiques (parasitoïdes et cleptoparasites).

**E- La superfamille des Apoidea:**

Les apoïdes sont une superfamille d'hyménoptères à laquelle appartiennent de nombreuses abeilles solitaires et sociales parmi lesquelles les abeilles mellifères (voir l'arbre de classification phylogénétique des principaux apoïdes). Les apoïdes sont, chez les hyménoptères, les principaux agents de pollinisation des plantes à fleurs.

Leur régime alimentaire est végétarien (pollen et nectar dans des proportions variables d'une espèce à l'autre). Certaines espèces sont cependant parasites d'autres abeilles au stade larvaire (les abeilles-coucous). Certaines espèces butinent un grand nombre de plantes de plusieurs familles (espèces polylectiques comme l'abeille mellifère), d'autres ne butinent qu'une seule famille de plantes (espèces oligolectiques) et d'autres enfin ne butinent qu'un seul genre de plantes et même parfois une seule plante (espèces

monolectiques). Ce type de spécialisation rend les espèces concernées très dépendantes de la flore à laquelle elles sont inféodées et donc très fragiles.

Les apoïdes femelles s'occupent de leur progéniture à des degrés variables allant de la constitution d'une réserve de nourriture pour les larves jusqu'à la cohésion du groupe pour la défense du nid en passant par le partage d'un même nid entre plusieurs femelles.

Dans certains cas, les espèces solitaires regroupent leurs nids en « bourgades ». C'est vrai pour certaines espèces terricoles (nid dans le sol). Lorsqu'elles ne nichent pas dans le sol, les abeilles font leur nid dans le bois (espèces *Xylicoles*) ou le construisent avec divers matériaux sur divers supports.

La langue des est plus ou moins longue selon les familles, adaptée à la flore butinée. Ces insectes sont dotés de deux paires d'ailes membraneuses. (**Agnès Fayet, 2013**)

### **III-2- Classification des Apoidea:**

Les Apoidea sont réparties en deux groupes :

- **Les abeilles inférieures** : dont la langue est courte renferment les Colletidae, Andrenidae et Halicidae.
- **Les abeilles supérieures** : dont la langue est longue renferment les Melittidae, Megachilidae et Apidae.

#### **III-2-1- La famille des Colletidae:**

Les Collétidés (Colletidae) forment une famille d'abeilles, de hyménoptères de la super-famille des Apoïdes. Ce sont des abeilles à langue courte qui creusent leur nid dans le sol. En français elles sont appelées abeilles plâtrières, abeilles masquées ou encore abeilles à face jaune. Les deux genres les plus communs en Europe sont *Colletes* et *Hylaeus*.



**Figure (22) :** L'espèce *Colletes hederæ*. (Schmidt et Westrich, 1993)

### III-2-2- La famille des Andrenidae :

Nidifient surtout dans le sol. Aucune espèce n'est eu sociale. Elles recherchent surtout le pollen dans les fleurs à corolle en raison de la brièveté de leurs pièces buccales.

Le pollen est récolté par les tibias aplatis ainsi que par les longs poils situés à la base des pattes et à l'arrière du métathorax. Le nid est un simple canal de 15 à 30 cm creusé dans la terre et terminé par un ensemble de cellules contenant du miel et des œufs.

Cette famille renferme dans le genre *Nemada* des espèces qui parasitent d'autres Apoidea comme les *Halictus*. Ces abeilles parasites pondent dans le nid de l'hôte et leurs larves dévorent les œufs ou les larves de leur hôte, puis le miel. (Wilson, J. S et al, 2015)



**Figure (23) :** Le genre *Andrena*. (Wilson, J. S et al, 2015)

### III-2-3- La famille des Halictidae :

Ils font leur nid dans le sol. Ils sont plus petits que les Andrenidae. Les femelles présentent un sillon longitudinal au niveau du dernier tergite abdominal, ce sillon est étroit et glabre. Les Halictidae font partie des abeilles à langue courte. Ils sont souvent noirâtres, ou avec des reflets métallisés. L'aile antérieure à 03 cellules cubitales, la nervure basale est courbe et anguleuse.

### III-2-4- La famille des Melittidae:

Elles possèdent sur les tibias et les tarses postérieurs une forte brosse qui sert à la récolte du pollen. Le genre européen *Melitta* est le plus important.



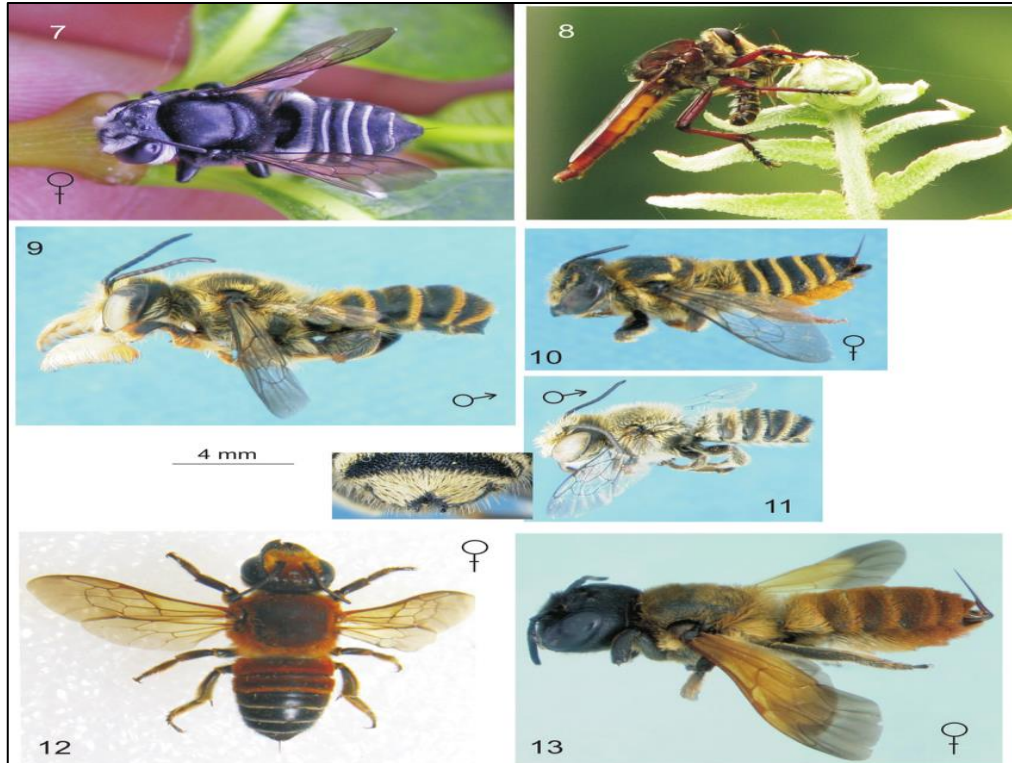
Figure (24) : L'espèce *Melitta nigricans*. (Wilson, J. S., et al, 2015)

### III-2-5- La famille des Megachilidae :

Les Megachilidae sont parmi les abeilles solitaires à langue longue. Les espèces de cette famille sont caractérisées par un corps robuste avec une tête large, ils sont complètement noirs ou avec des taches jaunes. La taille du corps est varié de 5-6 mm à 19 mm. Clypeus concave. Mandibules généralement larges, à 2-6 dents chez les femelles et à 2-3 dents chez les mâles. Scutum et scutellum également convexe.

Les ailes sont noires, parfois rouge ou grise avec taches jaune. Dans les mâles de quelques *Megachile* et *Coelioxys* le coxa à des processus à la base. Le tarse 8 antérieur est dilaté, diminuer aux mâles de quelques *Megachile*. Les ailes antérieures des mégachilidés se distinguent par la présence de deux cellules submarginales à peu près identiques (sauf la tribu Fideliini). L'abdomen en forme conique, cylindrique ou ovale. Femelle avec 6

tergites, et le mâle à 7 tergites. Les femelles sont caractérisées par la présence d'une brosse à pollen (scopa), située à la face ventrale de l'abdomen et non sur les pattes postérieures. (Banazsake et Romasenko, 2001)



**Figure (25) :** les mégachilidés : *Megachilidae*. 7) *Megachile luctifera* Spinola. 8) *Proctacanthus danforthi* (Diptera: *Asilidae*) eating a male of *M. holosericea* (Fabr.). 9) *M. holosericea*, male. 10) *M. holosericea*, female. 11) *M. concinna* F. Smith, male with detail of tergum VI, with small teeth. 12) *M. lanata* (Fabr.). 13) *M. rufipennis* (Fabr.).

(Julio A.Genaro et Nico Franz, 2008)

### III-2-6- Les Apidae:

Famille caractérisée par une langue longue et cylindrique pouvant puiser dans toutes les fleurs, au vol rapide et bruyant, dont l'espèce principale est l'abeille domestique. On distingue six sous-familles parmi les Apidae, les trois premières sont généralement solitaires, et les trois dernières sont toutes sociales.

**III-3- Habitats des Apoïdes :**

L'habitat d'une espèce d'Apoïde est constitué, le plus souvent, de plusieurs habitats partiels, en particulier lorsque chaque habitat contient seulement l'une des ressources nécessaires à l'espèce : site de nidification, sources alimentaires (nectar, pollen), matériaux de construction. (**André Pouvreau et Jean-Noël Taséï, 1995**)

**III-4- Répartition géographique des Apoïdes en Algérie :**

En Algérie, la faune apoïdienne est pratiquement inconnue, seuls les travaux de SAUNDERS (1901, 1908), d'est en ouest et de ALFKEN (1914) dans la région 5 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 au nombre de sept, sont représentées par les genres communs du Maghreb. Les travaux récents de LOUADI et DOUMANDJI (1998 a et b) dans la région Constantinoise font une révision de la nomenclature et une énumération des genres qui appartiennent à quatre familles : Apidae est constituée par deux sous familles : Apinae et Bombinae. La famille des Andrenidae par la seul sous famille des Andreninae, la famille des Halictidae se compose des sous familles : Halictinae, Nominae. La famille des Megachilidae qui se compose de la sous famille Megachilinae. Dans cette région, les auteurs de la première moitié du siècle citent sept espèces du genre Halictus, 14 du genre Andrena, 1 du genre Panurgus, Nomada (1 espèce), Ceratina (2 espèces), Xylocopa (2 espèces), Eucera (7 espèces), Anthophora (3 espèces), Bombus (2 espèces), Chalicodoma (1 espèce), Megachile (4 espèces), Osmia (13 espèces), Anthidium (9 espèces). Ceci est valable pour le nord de l'Algérie dont la limite au sud est Biskra. La Faune du sahara (Hoggar) est malheureusement pauvre en abeille sauvages. ROTH, 1930 mentionne une seule espèce, il s'agit de Xylocopa hottentata (Apidae) et il explique ce phénomène par le type de la flore et le climat. (**Manssar Mostefa, 2017**)

**III-5- Rôles écologiques :**

En milieu naturel, les apoïdes jouent un rôle écologique important dans la préservation de la diversité des plantes indigènes. Leur alimentation spécifique varie selon les fleurs, notamment celles dont les femelles collectent le pollen. Les abeilles ont des cycles de vie et des habitudes conditionnés par la présence de plantes spécifiques. Des études ont démontré une relation hautement spécialisée entre les apoïdes et les plantes hôtes, qu'elles soient indigènes ou cultivées. La richesse des plantes de la communauté florale est liée à la

### **Chapitre III ..... Les Hyménoptères**

diversité des apoïdes, et les ressources alimentaires sont un facteur limitant pour ces populations. Les larves se nourrissent exclusivement de pollen mélangé à du nectar, tandis que les adultes se nourrissent de nectar. Les abondantes protéines et acides aminés contenus dans le pollen varient parmi les différentes plantes. Les abeilles contribuent à la pollinisation de nombreuses fleurs sauvages et cultivées, ce qui a une importance économique considérable. Leur répartition géographique et écologique est liée à celle des plantes à fleurs. Leur mode de vie est apparu pendant la période du crétacé, en même temps que les premières plantes à fleurs. La coévolution entre les abeilles et les plantes à fleurs a conduit. (**Chaker A, Benzaouch M.A, 2023**)

**CHAPITRE : IV**

**RÉGIONS D'ETUDE**

**MATÉRIELS ET**

**MÉTHODES**

Comme on a dit précédemment, on va réviser 03 travaux sur les hyménoptères apoïdes dans 03 wilayas différents, on parle de la wilaya de M'sila, Tébessa et Djelfa

#### IV-1 Présentation de la région de M'sila :

La wilaya de M'sila est située à 250 km au sud-est d'Alger. Elle est limitée au nord par les wilayas de Bouira, Bordj Bou Arreridj et Sétif, à l'est par les wilayas de Batna et Biskra, au sud par les wilayas Biskra et Djelfa, et l'ouest par les wilayas de Djelfa et Médéa. Figure (23). La wilaya est constituée de 47 communes regroupées en 15 daïras. Sa superficie totale est de 18 175 km, soit 0,76% du territoire national. (Bouguerra Nabila et al, 2019)

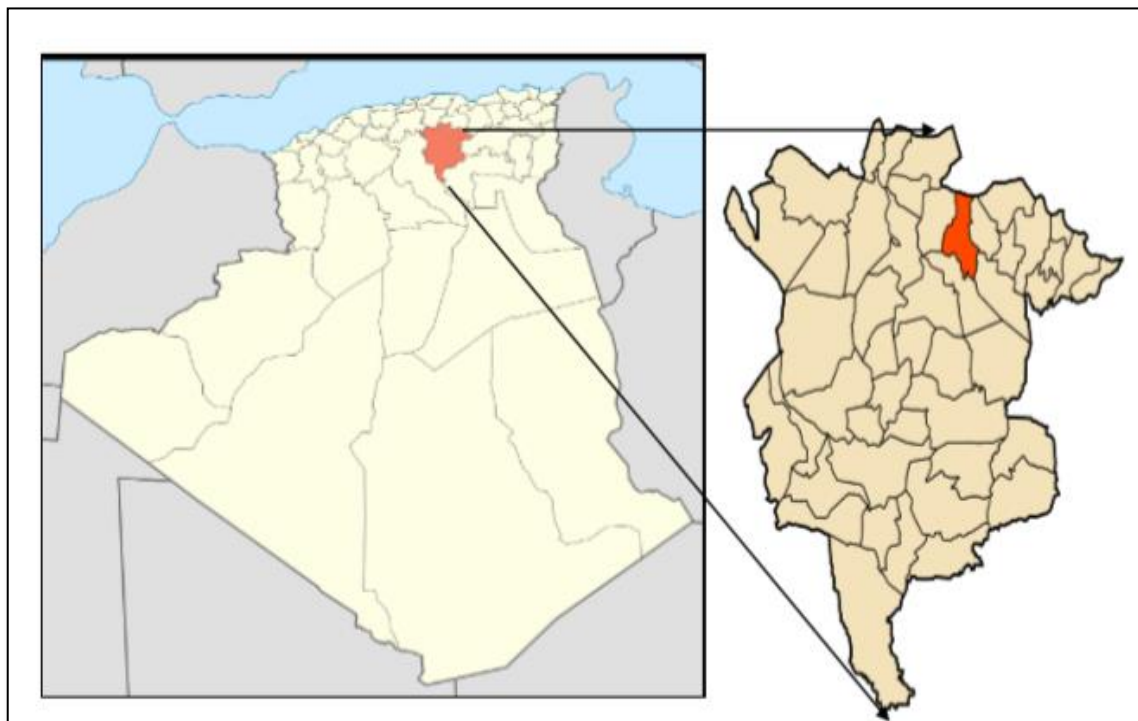


Figure (26) : Localisation de la wilaya de M'sila. (Bouguerra Nabila et al, 2019)

#### IV-1-1 Le relief :

La région d'étude est composée de deux ensembles structuraux bien distincts :

- ✓ La chaîne montagneuse du Hodna au Sud.
- ✓ Les plaines et plateaux au Nord. (Noui Souad, 2017)

## Chapitre IV ..... Régions d'études, matériels et méthodes

### IV-1-2 Les oueds :

Oued El K'sob résulte de la jonction de deux cours d'eau qui sont oued Soulite et oued Beyata prend d'abord une direction Nord-est / Sud-ouest jusqu'au barrage d'El K'sob, le lit d'oued est large de 15m en moyenne et le régime d'écoulement d'oued El K'sob est endoréique.

Les principaux affluents sont :

- ✓ Oued Toubou venant de la partie Nord-Ouest.
- ✓ Oued Rabta venant de la partie Sud-est.
- ✓ Oued Rhafistane du Sud-est.
- ✓ Oued Mezroug du Nord-Ouest. (Noui Souad, 2019)

### IV-1-3 Le climat :

Le climat de la région de M'sila est un climat de type continental, il est caractérisé par un été sec, très chaud et un hiver très froid. (Bouguerra Nabila, 2019)

**Tableau (02) :** Tableau des changements de température, de vent et de précipitations (pluie et neige) pour l'état de M'sila pour les années 2022 et 2023. (Tutiem po, 2024)

Année	T	TM	Tm	PP	V	RA	SN	TS	FG	TN	GR
2022	22.4	27.5	14.2	188.47	14.1	19	0	13	0	0	0
2023	22.2	27.6	13.9	110.76	14.3	14	0	4	0	0	0

**T :** Température moyenne annuelle (C°).

**TM :** Température maximale annuelle moyenne (C°).

**Tm :** Température minimale annuelle moyenne (C°).

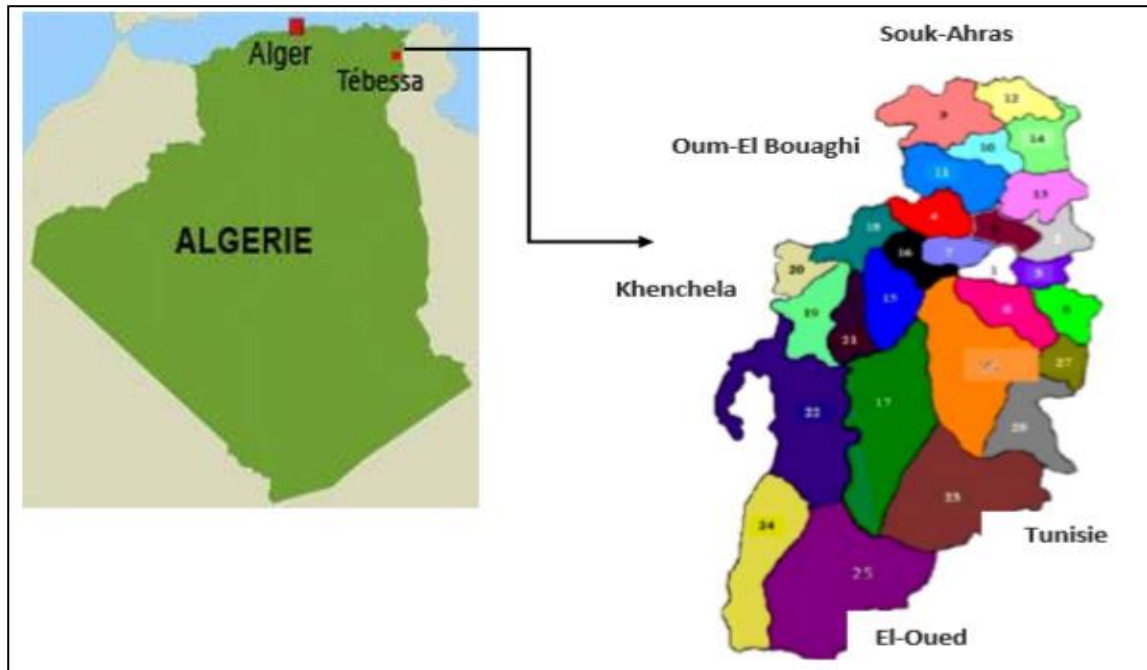
**PP :** Précipitations annuelles totales de pluie et / ou de grésil (mm).

**V :** Vitesse annuelles du vent (km/ h).

**RA :** Nombre total de jours de pluie au cours de l'année.

#### IV-2 Présentation de la région de Tébessa :

La région de Tébessa 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, (figure 03). Elle est délimitée au Nord par la wilaya de Souk Ahras, au Sud par la Wilaya d'El Oued, à l'Est par le frontière Algéro-Tunisienne, et à l'Ouest par Oum El Bouaghi. Elle s'étend sur une superficie de 13 255 km<sup>2</sup> avec un périmètre de 720 km. (Ezzedine Lotfy , 2016)



**Figure (27) :** Localisation géographique de la wilaya de Tébessa.  
(Hayett Bouabida, 2012)

#### IV-2-1 le relief :

La wilaya se compose de plusieurs régions géographiques : Au nord : les monts Tébessa, qui font partie de l'atlas, et les plateaux et hautes plaines. Au sud : la région désertique constituée d'un plateau désertique. (Elmouchir.caci.dz)

#### V-2-2 Les oueds :

Dans la wilaya de Tébessa Le réseau hydrologique est par principaux et d'oueds secondaires. L'écoulement d'oueds varie selon la saison : abondant et modéré pendant la saison humide et très faible pendant la saison sèche.

## Chapitre IV ..... Régions d'études, matériels et méthodes

Par exemple On trouve dans la région nord oued Mellègue et oued Ksob, dans la région centre oued Chéria et dans la région sud oued Soukies et oued Djeurch. À l'exception d'oued Cheria qui a un écoulement temporaire, Tous ces oueds, ont un écoulement permanent (sont submergés durant sept mois) par une atteignant d'eau en moyenne une hauteur de 10 cm (sauf en crues). (Boumesrane Hanane ,2020)

### IV-2-3 Le climat :

Tébessa fait partie du haut plateau tellien de l'étage bioclimatique semi-aride peu pluvieux en hiver et très chaud et sec en été, il a la particularité d'être secoué par des vents secs et chauds (le SIROCO) sur la partie Sud, et des vents froids et humides à la partie Nord. Ainsi les précipitations sont caractérisées par leur irrégularité et par leur caractère souvent torrentiel et érosif sur les sols nus dans le sud de la wilaya de Tébessa. (Ali Hadjla, 2015)

**Tableau (03) :** Changements de température, de vent et de précipitations (pluie et neige) pour l'état de Tébessa pour les années 2022 et 2023. (Tutiem po, 2024)

Année	T	TM	Tm	PP	V	RA	SN	TS	FG	TN	GR
2022	17.5	24.8	9.8	352.35	11.4	57	0	39	2	0	1
2023	17.4	24.4	9.8	256.29	11.5	47	2	28	2	0	2

**T :** Température moyenne annuelle (C°).

**TM :** Température maximale annuelle moyenne (C°).

**Tm :** Température minimale annuelle moyenne (C°).

**PP :** Précipitations annuelles totales de pluie et / ou de grésil (mm).

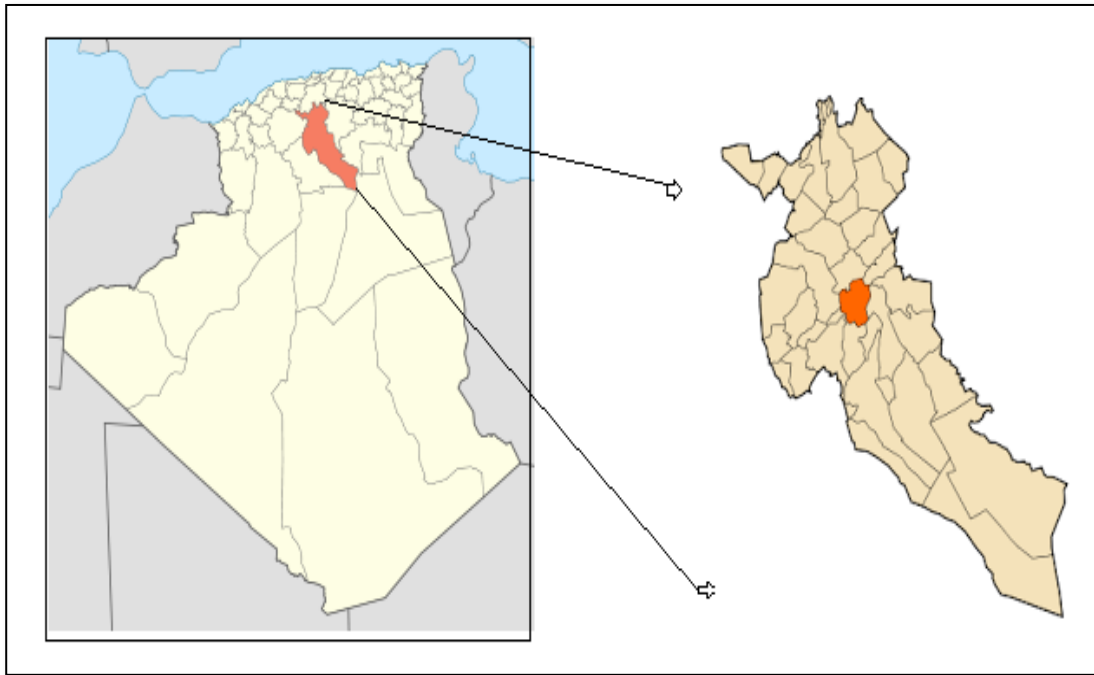
**V :** Vitesse annuelles du vent (km/ h).

**RA :** Nombre total de jours de pluie au cours de l'année.

**IV-2 Présentation de la région de Djelfa :**

La wilaya de Djelfa est située dans la partie centrale de l'Algérie du Nord au de la des piments Sud de l'Atlas Tellien en venant du Nord dont le chef-lieu de Wilaya est à 300 Km au Sud de la capitale. Elle est comprise entre 2° et 5° de longitude Est et entre 33° et 35° de latitude Nord. Elle est limitée : Au Nord par les wilayas de Médéa et de Tissemsilt. A l'Est par les wilayas de M'sila et de Biskra. A l'Ouest par les wilayat de Laghouat et de Tiaret. Au Sud par les wilayat d'Ouargla, d'El oued de Ghardaïa.

Erigée au rang de wilaya à la faveur du découpage administratif de 1974, cette partie du territoire d'une superficie totale de 66 415 Km<sup>2</sup> représentant 1,36% de la superficie totale du pays se compose actuellement de 36 communes regroupées en 12 daïras. **(Abdallah Fatima, 2008).**



**Figure (28) : Localisation géographique de la wilaya de Djelfa. (Hocine Ferhat, 2017)**

**IV-3-1 Relief :**

Le relief du territoire de Djelfa est généralement élevé ; ses altitudes varient de 1020 m à 1489 m. L'espace régional est caractérisé par trois grands ensembles morphologiques : les montagnes, les plateaux et les piémonts. **(Djaballah Fatima, 2008)**

## Chapitre IV ..... Régions d'études, matériels et méthodes

### IV-3-2 Les oueds :

La wilaya est composée d'oueds soumis à un régime saisonnier. IL se compose de : Oued Messeka, oued El Hadid, oued El kirane, oued Meguennah, oued Lozen, oued Oum Defain, oued Abga et oued Sidi Slimane.

La plupart de ces oueds déversent leurs eaux dans l'oued Mellah qui est considéré comme le plus important de la commune, et qui traverse la ville du Sud-Est au Nord-Ouest pour aller se jeter dans les bassins du Zahrez.

Cet oued qui a un lit à sec pendant l'été sert d'exutoire aux eaux usées de la ville ; ce qui pose un problème de pollution. (Messaoudene Fatma ,2019)

### IV-3-3 Le climat :

La zone de Djelfa se distingue par un climat semi-aride caractérisé par deux saisons, un hiver frais et un été chaud. (Messaoudene Fatma ,2019)

**Tableau (04) :** Changements de température, de vent et de précipitations (pluie et neige) pour l'état de Djelfa pour les années 2022 et 2023. (Tutiem po, 2024)

Année	T	TM	Tm	PP	V	RA	SN	TS	FG	TN	GR
2022	18.5	22.5	11.2	318.74	12.4	28	1	38	1	0	0
2023	18.0	22.5	10.8	142.19	13.7	20	1	18	4	0	0

**T :** Température moyenne annuelle (C°).

**TM :** Température maximale annuelle moyenne (C°).

**Tm :** Température minimale annuelle moyenne (C°).

**PP :** Précipitations annuelles totales de pluie et / ou de grésil (mm).

**V :** Vitesse annuelles du vent (km/ h).

**RA :** Nombre total de jours de pluie au cours de l'année.

**IV-4 Méthodes d'échantillonnage et d'étude des hyménoptères :**

**IV-4-1 Méthodes de capture :**

Rappelons que pour tous les auteurs, seuls les insectes au stade adulte sont identifiables au niveau de l'espèce. Les jeunes des espèces hétérométaboles, les larves et nymphes des holométaboles ne peuvent, en grande majorité, pas être déterminés à ce stade. Une identification d'insectes ne se fait jamais sur un seul spécimen. Il faut récolter le maximum d'individus, une dizaine semble être un minimum. De nombreux critères sont difficiles à observer sans certaines dissections délicates. Il est souvent indispensable d'observer plusieurs spécimens pour prendre une décision. Parfois, la détermination est effectuée sur l'un des deux sexes. Les techniques de prélèvement décrites ci-dessous doivent permettre dans tous les cas la récolte d'insectes en bon état et propres. **(Antoine F, 2008)**

La méthode de capture se diffère d'un auteur à un autre, on cite ci-dessus les différentes techniques de captures utilisées pour chaque(s) auteur (s).

Notant qu'avant d'effectuer l'échantillonnage des spécimens, il faut qu'on ait le matériel suivant :

- Le chloroforme pour tuer les abeilles.
- Sachets en plastiques.
- Epingles entomologiques de grosseurs convenables afin de fixer les spécimens.
- Une loupe binoculaire (G× 40) fois pour la détermination des abeilles.

**A. Selon Tahri Khalile et Cherragui Mohamed :**

La technique de capture des apoïdes est celle la plus utilisée, on parle de la chasse à vue par approche directe, elle consiste à capturer les abeilles à l'aide des tubes en plastique ou des sachets transparents, contenant un coton imbibé de formole pour les asphyxier et les tuer rapidement sans les faire souffrir et pour ne pas les abimer. Il s'agit de la technique la plus simple, la plus rapide et la moins contraignante. La chasse à vue permet d'observer la majorité des espèces, mais elle ne fournit qu'une vision biaisée du peuplement puisque les espèces les plus discrètes seront moins facilement observées.

**B. Selon Laoufi Amina :**

Dans ce cas l'auteur préfère le piégeage au filet : cette méthode directe est tributaire du récolteur (Dufrêne et Carré, 2009), elle exige à un récolteur à parcourir le terrain d'étude

muni de son filet pendant une durée de temps bien définie (ici on choisit 02 heures) de manière à couvrir toutes les périodes d'activités des abeilles (entre 10 pm et midi). A cet effet la capture des spécimens d'abeilles a été faite au moyen de filet entomologique du type manuel, des tubes en plastique.

Le filet se compose de trois parties : le cercle, la poche et le manche. Le " cercle " de forme triangulaire a un rendement 10 fois supérieur par rapport à un vrai cercle. Il mesure environ 40 cm de côté. Il est fabriqué en aluminium ou en acier. La poche est faite en tulle solide (tissu aéré et résistant). Il ne faut pas utiliser de la toile qui tend à abîmer les insectes fragiles et qui crée une surpression à l'intérieur de la poche, rejetant ainsi les petits insectes vers l'extérieur. Le manche est réalisé dans un goujon de bois ou de métal. Il mesure de 80 centimètres à un mètre. Remarque : Pour récupérer les insectes qui sont très rapides au vol, il faut mettre la tête dans le filet, en dirigeant le fond de la poche vers le soleil ; sinon on perd 90% des insectes récoltés. **(Antoine F, 2008)**



**Figure (29) : Le filet fauchoir. (quelestcetanimal.com)**

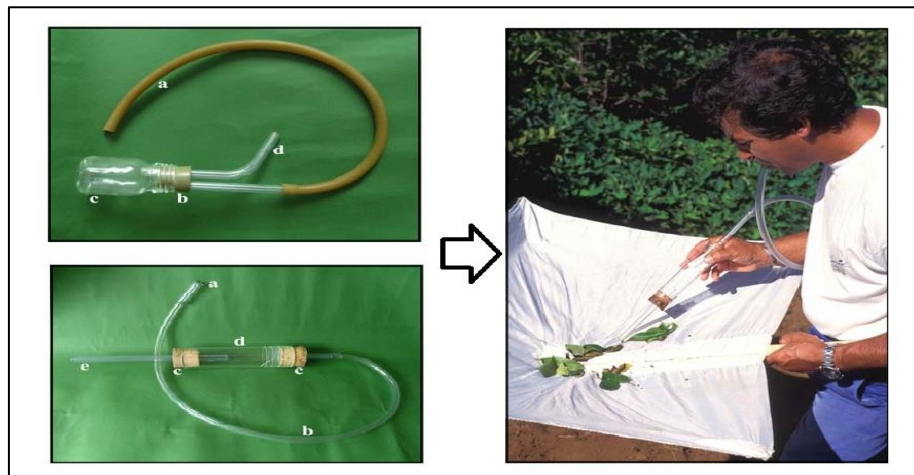
C. Selon Mahdoum Nouhaila et Ali Nessrine :

Dans ce cas, les auteurs ont utilisé les deux techniques des deux premiers auteurs en ajoutant une troisième technique trois méthodes de capture afin de récolter un grand nombre de spécimens, ils ont indépendamment utilisé le filet à insectes, les tubes en plastique et l'aspirateur à bouche.

Le filet est utilisé pour les grosses abeilles à vol rapide comme les Apidae et les Megachilidae.

Des captures avec des tubes en plastique sont réalisées par approche directe lors du butinage des fleurs pour les petites espèces comme certaines Andrenidae et Halictidae. Cette technique diminue les risques de bris et les blessures.

L'aspirateur à bouche est destiné à capturer des insectes de petite taille (fig 27). Il est très pratique pour récupérer des animaux abondants et véloces. Il se compose d'un tube réservoir en plexiglas de diamètre conséquent et de deux bouchons en liège aux extrémités (fig 27). Chaque bouchon est traversé par un petit tube de plexiglas. Sur l'un de ces tubes, on adapte un tube flexible (caoutchouc ou plastique) qui servira à l'aspiration. Sur l'autre petit tube, on placera du côté intérieur une petite toile métallique fine interdisant le passage aux insectes aspirés.



**Figure (30) : L'aspirateur à bouche. (Antoine F, 2008)**

#### **IV-4-2 Préparation des abeilles :**

Le piquage des abeilles : Réalisé au moyen d'épingles entomologiques proportionnelles à la grosseur du thorax dans lequel elles sont enfoncées tout en écartant les ailes. 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).

##### **A. Conservation et identification des espèces :**

Les insectes capturés sont tués et conservés dans des tubes en plastique contenant de l'alcool (75°). L'identification se fait à l'aide des clés de détermination.

##### **B. Montage des espèces :**

Les insectes capturés sont étalés sur une frigolite (polystyrène), puis épinglés au niveau du thorax par une épingle. Ensuite, les membres (ailes, pattes, antennes) ont été bien écartés, car ces parties sont importantes pour l'identification. Il est très important d'épingler l'insecte au bon endroit. Cet endroit varie selon les ordres d'insectes. Après l'épingleage, nos

échantillons ont été laissés à l'air libre pour séchage de l'alcool ; nous les avons ensuite placés dans la boîte entomologique.

**C. L'étiquetage :**

L'étiquetage est une opération importante pour toute collection d'insectes. Les étiquettes regroupent les renseignements complets de chaque insecte mis en collection. Elles sont toujours fixées sur la même épingle que l'insecte, avec lequel elles forment un tout. Chaque exemplaire est accompagné de deux ou trois étiquettes. Elles sont standardisées pour garder une homogénéité à la collection. En règle générale les étiquettes ne dépassent pas la taille des insectes. Elles sont réalisées dans un papier épais ou un carton léger. Elles sont rédigées à la main à l'encre de Chine ou par l'intermédiaire d'un traitement de texte.

Chacune des étiquettes porte des données relatives à l'insecte (fig. 27) :

**1<sup>ère</sup> étiquette :**

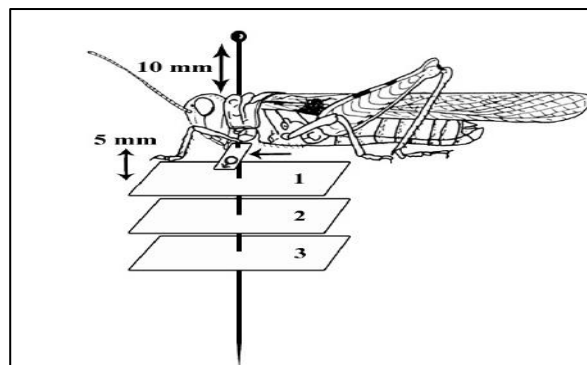
- Localité, ville, province, pays, point GPS.
- Date de récolte (ex : 16.IX.2006), altitude.
- Nom du récolteur. Remarque : Il peut être intéressant d'utiliser différentes couleurs d'étiquettes de localité en fonction des zones biogéographiques. Par exemple : bleue (zone afrotropicale) ; vert (zone neotropicale) ; jaune (zone orientale) ; orange (pacifique). La couleur rouge est réservée exclusivement aux types.

**2<sup>ème</sup> étiquette :**

- Le milieu écologique de capture (champ, friche, bois, étang, etc.).
- Le nom de la plante hôte ou de l'animal hôte. - La méthode de capture.
- Le numéro référant au carnet de chasse. **(Antoine F, 2008)**

**3<sup>ème</sup> étiquette :**

- Le nom latin de l'insecte (genre, espèce, nom de l'auteur qui a décrit l'espèce).
- Le nom de celui qui a identifié l'insecte, ainsi que l'année de l'identification.



**Figure (31) : L'étiquetage des insectes. (Antoine F, 2008)**

**IV-4-3 Étude autoécologique :**

L'étude synécologique concerne surtout les indices de composition (Abondance relative et la richesse spécifique), de structure (Indice de Shannon-Weaver, équirépartition).

**A. Abondance relative (A.R. %) :**

D'après Bigot et Bodot (1972) l'abondance relative d'une espèce est le nombre des individus de cette espèce par rapport au nombre total des individus de toutes les espèces contenues dans le même prélèvement. Selon (Faurie et al, 1984), l'abondance relative est exprimée en pourcentage (%) par la formule suivante :  $AR \% = ni / N. \times 100$ .

A.R. % : Abondance relative de l'espèce a dans le prélèvement (l'une des espèces d'abeilles)

ni : Nombre des individus de l'espèce i

N : le nombre total des individus de toutes les espèces d'abeilles confondues.

**B. La richesse spécifique :**

Est un paramètre fondamental pour caractériser les peuplements. La richesse totale (S) définie par Ramade (1984), est le nombre total d'espèces que compte le peuplement considéré dans un écosystème donné.

La richesse moyenne (S') correspond au nombre moyen des espèces présentes dans un échantillon. D'après Ramade (1984) elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement. Plus la richesse moyenne est élevée, plus l'homogénéité sera forte.

**C. Indice de Shannon-Weaver :**

L'indice de Shannon est lié au nombre des espèces. Selon Ramade (1984) cet indice, qui est relativement indépendant de la taille de l'échantillon, il convient bien à l'étude comparative des peuplements dont la formule est la suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^s pi \cdot \log_2(pi)$$

H' : indice de Shannon-Weaver .

Pi : l'abondance proportionnelle ou pourcentage d'abondance d'une espèce présente = ni/N

ni : est le nombre d'individus pour l'espèce i.

## **Chapitre IV ..... Régions d'études, matériels et méthodes**

N : est l'effectif total (les individus de toutes les espèces)

Log<sub>2</sub> : le Log à base de 2.

### **D. Indice d'équitabilité ou d'équipartition :**

Selon Guillaume (2020) l'indice de l'équitabilité est le rapport entre la diversité observée (H') et la diversité maximale (H<sub>max</sub>).  $E = H' / H_{max}$

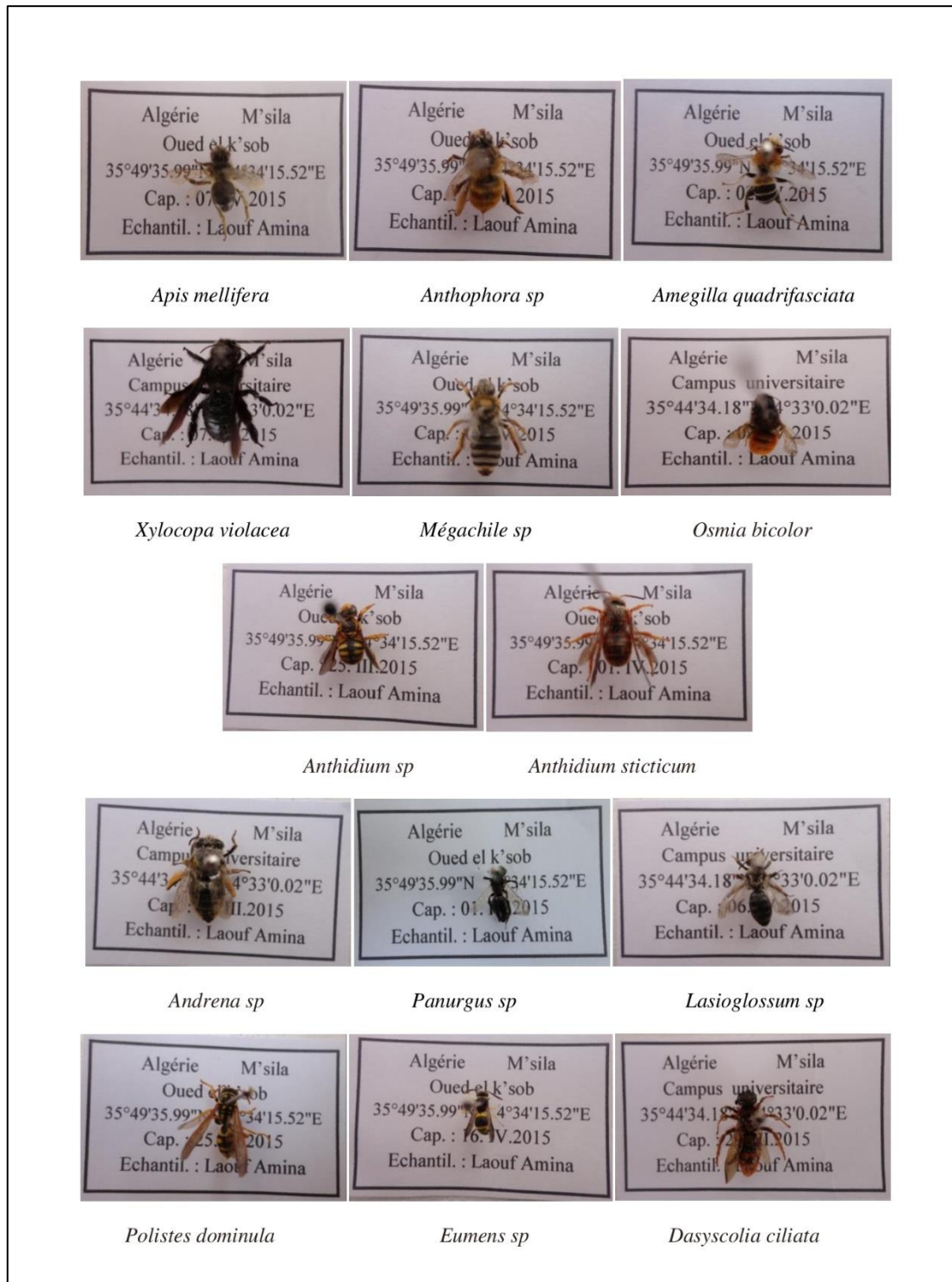
**CHAPITRE : V**  
**RÉSULTATS ET**  
**DISCUSSION**

Les résultats sont obtenus à partir des travaux des quatre auteurs sur le même sujet qui est la faune des hyménoptères apoïdienne, les auteurs sont les suivants :

- 1. Tahri Khalil et Cherragui Mohamed (2017) :** Contribution à l'inventaire des abeilles sauvages (Hyménoptère-Apoïde) dans la région de Djelfa (Moudjbara et Messaad).
- 2. Laoufi Amina (2015) :** Contribution à l'étude des hyménoptères et la flore visitée dans deux régions de la wilaya de M'silla (campus universitaire et barrage Oued el k'sob).
- 3. Benarfa Noudjoud (2005) :** Inventaire de la faune apoïdienne dans la région de Tébessa (Bekkaria et Hammamet).

### **V.1 La faune rencontrée :**

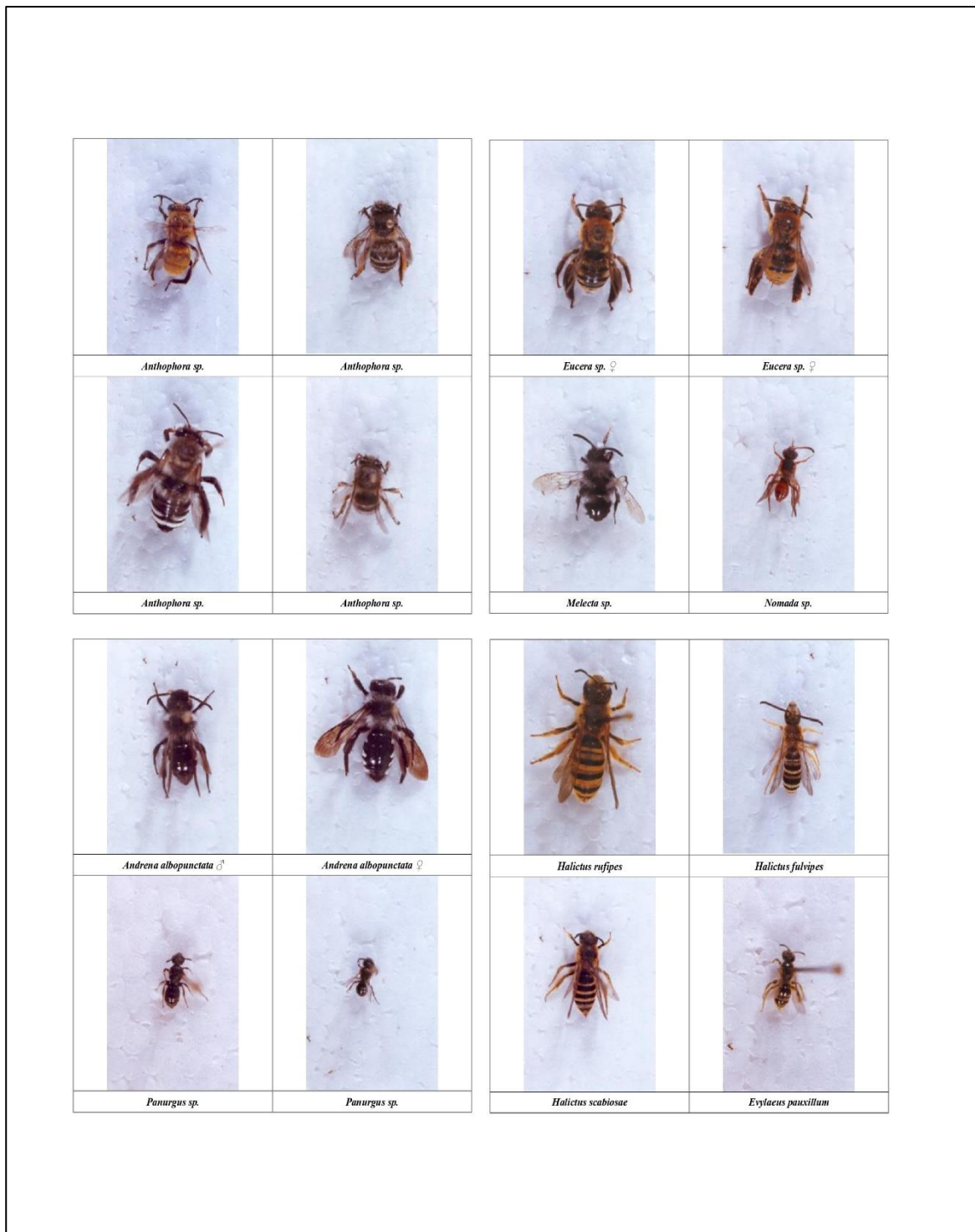
Afin d'exploiter les résultats relatifs aux espèces d'insectes récoltées, ils ont utilisé des indices écologiques de composition et de structure (indice de Shannon et d'équitabilité, Richesse totale&. etc.), et la qualité d'échantillonnage, On site justes les résultats concertants la faune des Apoïdes dans ces régions.



**Figure (32) :** Quelques espèces notées dans la région de M'sila.  
(Laoufi Amina, 2015)

**Tableau (05) :** Liste des espèces capturées dans la région de M'sila.  
(Laoufi Amina, 2015)

<b>Famille</b>	<b>Sous famille</b>	<b>Genre</b>	<b>Espèce</b>	<b>Sites 01</b>	<b>Sites 02</b>	<b>Total</b>
<b>Apidae</b>	<b>Apinae</b>	<i>Apis</i>	<i>Apis mellifera</i>	187	195	382
		<i>Anthophora</i>	<i>Anthophora sp.</i>	07	09	16
		<i>Amegilla</i>	<i>Amegilla quadrifasciata</i>	00	06	06
	<b>Xylocopinae</b>	<i>Xylocopa</i>	<i>Xylocopa violacea</i>	03	07	10
<b>Mégachilidae</b>	<b>Mégachilina</b>	<i>Megachile</i>	<i>Megachile sp.</i>	07	04	11
		<i>Osmia</i>	<i>Osmia bicolor</i>	26	34	60
		<i>Aanthidium</i>	<i>Anthidium sp</i>	00	06	06
			<i>Anthidium sticticum</i>	07	04	11
<b>Andrenidae</b>	<b>Andreninae</b>	<i>Andrena</i>	<i>Andrena sp.</i>	90	98	188
	<b>Panurginae</b>	<i>Panurgus</i>	<i>Panurgus sp.</i>	01	02	03
<b>Haictidae</b>	<b>Halactinae</b>	<i>Lasioglossum</i>	<i>Lasioglossum sp</i>	07	24	31
<b>Total</b>				<b>335</b>	<b>389</b>	<b>724</b>



**Figure (33) :** Quelques espèces notées dans la région de Tébessa.  
**(Benarfa Noudjoud, 2005)**

**Tableau (06) :** Liste des genres capturées dans la région de Tébessa.  
(Benarfa Noudjoud, 2005)

<b>Famille</b>	<b>Genre</b>	<b>Bekkaria</b>	<b>Hammamet</b>	<b>Total (espèces)</b>
<b>Apidae</b>	<i>Bombus</i>	02	02	04
	<i>Anthophora</i>	11	07	17
	<i>Amegilla</i>	20	05	25
	<i>Eucera</i>	20	06	26
	<i>Tetralonia</i>	05	02	07
	<i>Xylocopa</i>	04	00	04
	<i>Ceratina</i>	06	07	13
	<i>Nomada</i>	04	03	07
	<i>Melecta</i>	06	00	06
<b>Megachilidae</b>	<i>Anthidium</i>	03	03	06
	<i>Osmia</i>	10	03	13
	<i>Rhodanthidium</i>	12	00	12
	<i>Megachile</i>	05	17	22
	<i>Chalicodoma</i>	03	05	08
<b>Halictidae</b>	<i>Halictus</i>	24	12	36
	<i>Lasioglossum</i>	12	04	16
	<i>Evylaeus</i>	32	13	45
	<i>Sphecodes</i>	04	03	07
<b>Melittidae</b>	<i>Dasypoda sp.</i>	01	00	01
<b>Andrenidae</b>	<i>Andrena</i>	28	14	42
	<i>Panurgus</i>	06	05	11
<b>Total</b>		<b>218</b>	<b>111</b>	<b>329</b>

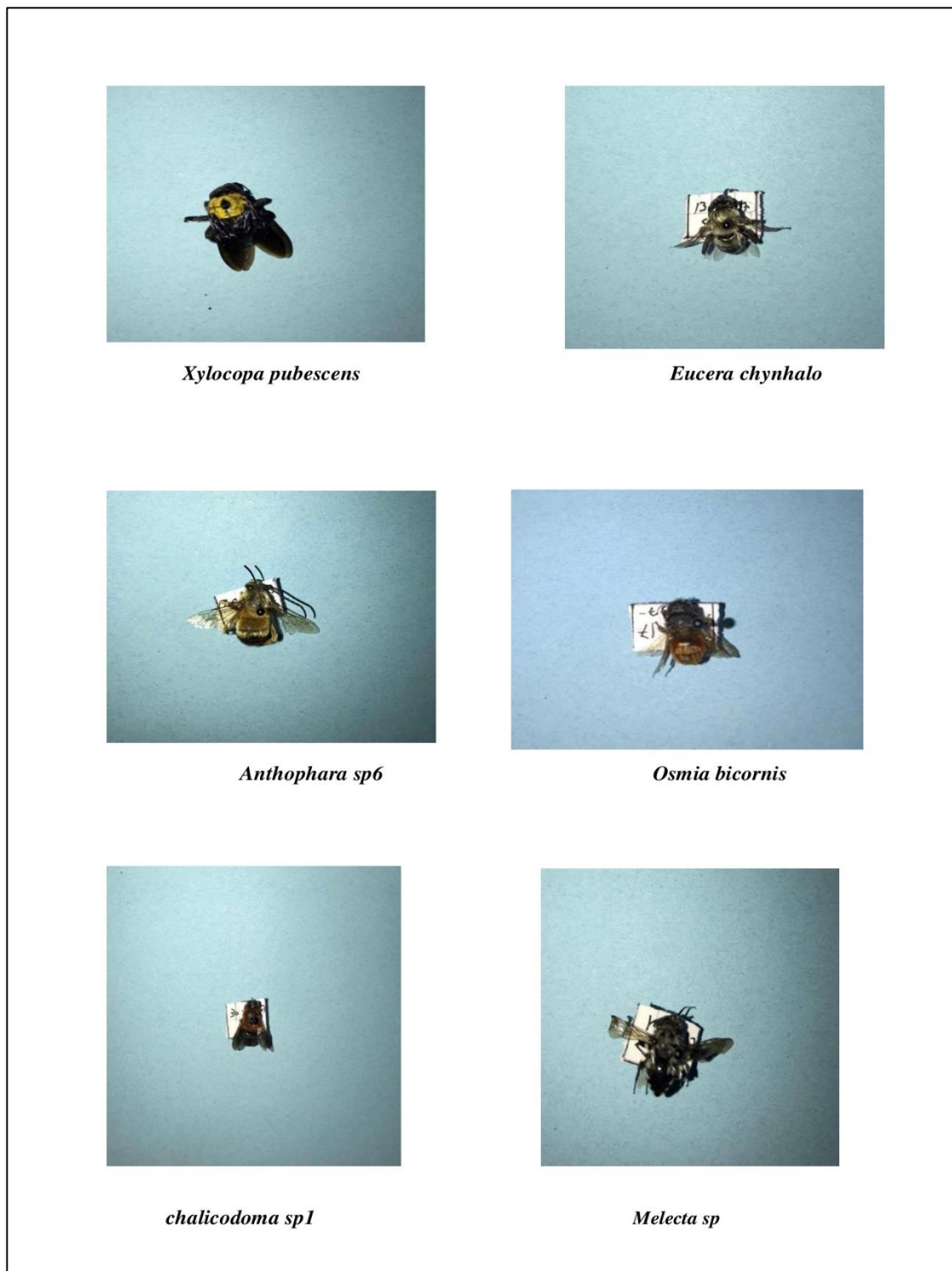


Figure (34) : Quelques espèces notées dans la région de Djelfa. (Tahri khalile, 2017)

Tableau (07) : Liste des espèces capturées dans la région de Djelfa. (Tahri khalile, 2017)

<b>Famille</b>	<b>Espèces</b>	<b>Moudjebara</b>	<b>Messaâd</b>	<b>Total</b>
<b>Apidae</b>	<i>Anthophara sp1</i>	38	15	<b>53</b>
	<i>Anthophara sp2</i>	09	07	<b>16</b>
	<i>Anthophara sp3</i>	03	02	<b>05</b>
	<i>Anthophara sp4</i>	06	01	<b>07</b>
	<i>Anthophara sp5</i>	01	03	<b>04</b>
	<i>Anthophara sp6</i>	00	03	<b>03</b>
	<i>Anthophara sp7</i>	01	00	<b>01</b>
	<i>Anthophara sp8</i>	01	00	<b>01</b>
	<i>Ceretina sp1</i>	00	01	<b>01</b>
	<i>Eucera sp1</i>	05	07	<b>12</b>
	<i>Eucera sp2</i>	03	01	<b>04</b>
	<i>Eucera sp3</i>	02	00	<b>02</b>
	<i>Eucera synhalonea</i>	01	00	<b>01</b>
	<i>Melecta sp</i>	05	06	<b>11</b>
	<i>Nomada sp 1</i>	01	00	<b>01</b>
	<i>Xylocopa pubescen</i>	01	00	<b>01</b>
<b>Mégachilidae</b>	<i>chalicodoma sp1</i>	03	05	<b>08</b>
	<i>chalicodoma sp2</i>	02	02	<b>04</b>
	<i>Chelostoma sp</i>	01	00	<b>01</b>
	<i>Osmia bicornis</i>	43	66	<b>109</b>
	<i>Osmia sp1</i>	39	30	<b>69</b>
	<i>Osmia sp2</i>	19	22	<b>41</b>
<b>Halictidae</b>	<i>Lasioglossum sp</i>	02	00	<b>02</b>
	<i>Halictus sp</i>	02	01	<b>03</b>
<b>Total</b>		<b>188</b>	<b>172</b>	<b>360</b>

V.2 Répartition du nombre des espèces par famille :

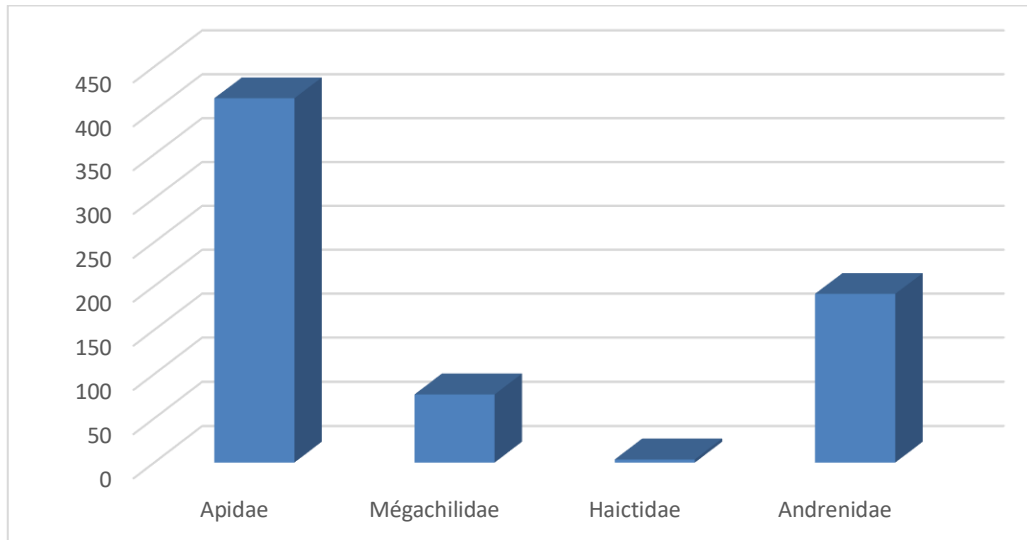


Figure (35) : Effectifs des familles des apoïdes dans la région de M’sila

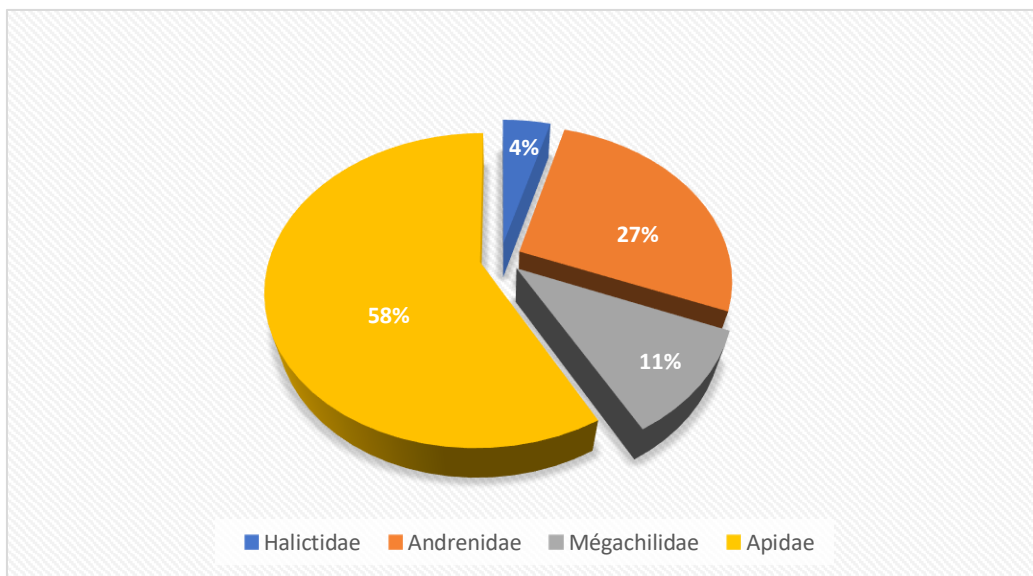
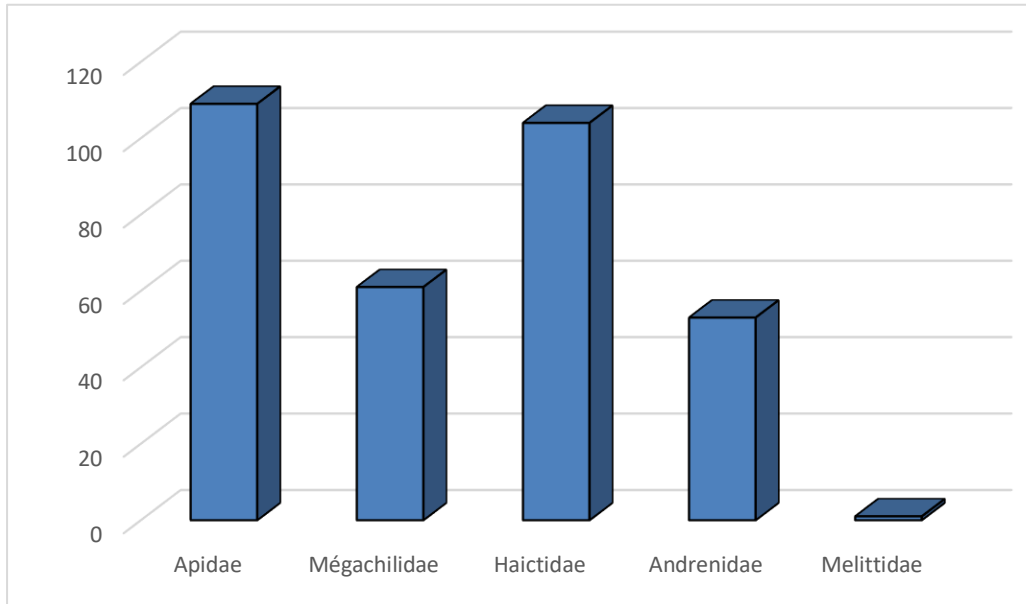
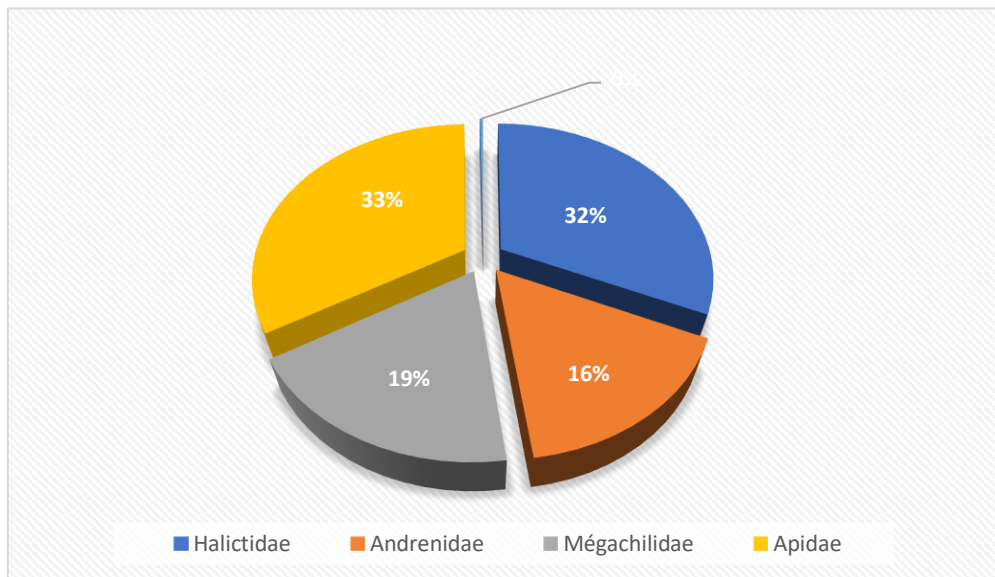


Figure (36) : Répartition du nombre des espèces par famille dans la région de M’sila.

L’inventaire des hyménoptères (super famille des apoïdes) qui a été réalisé à M’sila dans le milieu naturel a permis de capturer 724 spécimens comprenant 10 genres et 11 espèces. Tableau (05).

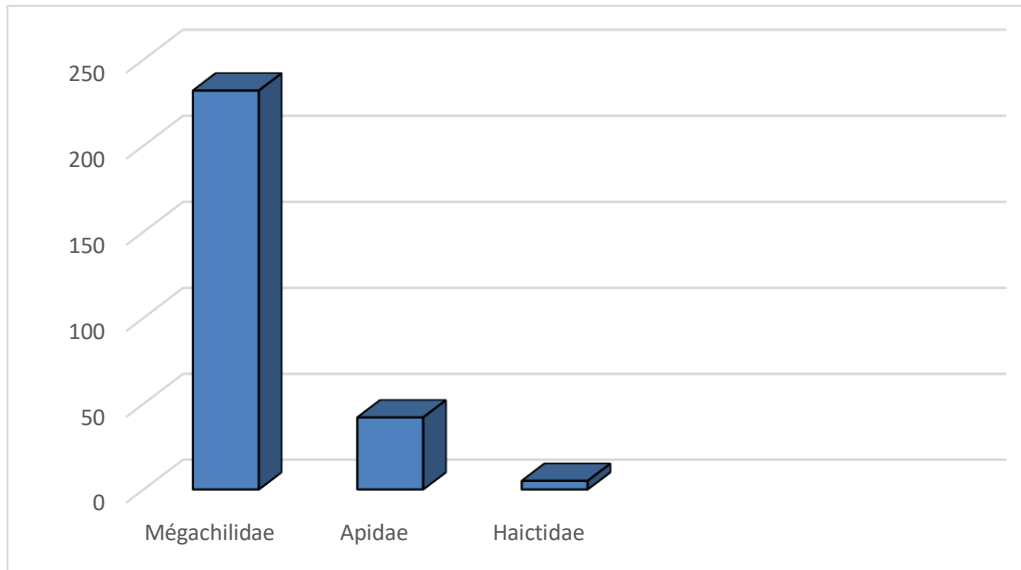


**Figure (37) :** Effectifs des familles des apoïdes dans la région de Tébessa.

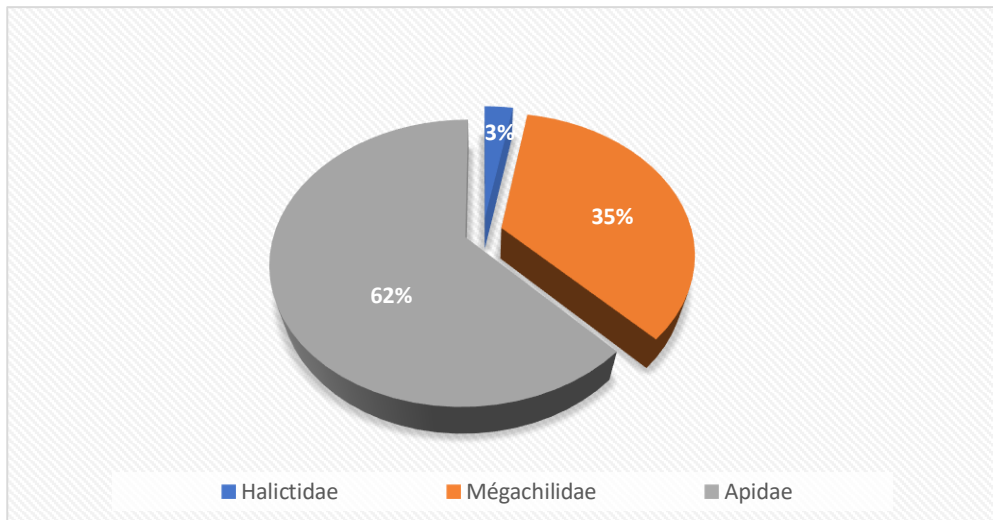


**Figure (38) :** Répartition du nombre des espèces par famille dans la région de Tébessa.

L’inventaire des hyménoptères (super famille des apoïdes) qui a été réalisé dans Tébessa dans le milieu naturel a permis de capturer 105 spécimens comprenant 21 genres et 42 espèces. Tableau (06).



**Figure (39) :** Effectifs des familles des apoïdes dans la région de Djelfa.



**Figure (40) :** Répartition du nombre des espèces par famille dans la région de Djelfa.

L’inventaire des hyménoptères (super famille des apoïdes) qui a été réalisé dans Djelfa dans le milieu naturel a permis de capturer 360 spécimens comprenant 11 genres et 24 espèces. Tableau (07)

## CHAPITRE V..... Résultats et discussion

Les Apoidea sont actifs selon les facteurs climatiques et les paramètres interspécifiques et intraspécifiques. Les effectifs des cinq familles varient selon les mois et les régions. La région de Tébessa est la région la plus riche en famille avec cinq (05) familles : Apoidae, Mégachilidae, Andrenidae Halictidae et Militidae. Suivie par la wilaya de M'sila avec quatre familles : Apoidae, Mégachilidae, Andrenidae et Halictidae.

La région de Djelfa n'enregistre que trois (03) familles : Halictidae, Mégachilidae et Apidae.

La famille des **Apidae** est la famille la plus présentée dans la région de M'sila et Tébessa. Cette famille est distribuée à M'sila entre 414 individus repartis en 04 genres et 04 espèces : *Apis mellifera*, *Anthophora sp*, *Amegilla quadrifasciata* et *Xylocopa violacea*.

La même famille semble être la plus diversifié avec 109 individus, distribués en 09 genre et 13 espèces : *Anthophora plumipes*, *Anthophora sp.*, *Amegilla quadrifasciata*, *Eucera numida*, *Eucera notata*, *Eucera oraniensis*, *Eucera eucnemidae*, *Tetralonia alternans*, *Xylocopa violacea* *Ceratina cucurbitina*, *Nomada sp*, *Melecta sp.* et *Bombus terrestris*. La région de Djelfa malgré effectif faible (42 individus) présente aussi une diversité remarquable avec 06 genre et 16 espèces.

La richesse en espèces de la famille des Apidae dans ces régions peut être expliquée par la richesse de ces mêmes régions en fleurs et couvert végétale en générale.

La famille des **Colletidae** est complètement absente dans les trois wilayas. Dans la région Tébessa Louadi (1999) n'a pas mentionné également la présence de cette famille. Ceci confirme que cette famille contient des espèces très rares dans notre pays.

Pour la famille de **Megachilidae**, elle représente une partie significative de la faune. Il parait que Tébessa est la wilaya la plus diversifiée en mégachilidés avec 61 individus et 09 espèces : *Anthidium sp*, *Osmia notata*, *Osmia cornuta*, *Osmia dives*, *Osmia signata*, *Rhodanthidium siculum*, *Megachile apicalis*, *Megachile sp* et *Chalicodoma ericetorum*. Le nombre de mégachilidés dans la wilaya de Djelfa est de 232 individus distribués entre 06 espèces : *Chalicodoma sp1*, *Chalicodoma sp2*, *Chelostoma sp*, *Osmia bicornis*, *Osmia sp1* et *Osmia sp2*. La wilaya de M'sila signale 04 espèces : *Megachile sp*, *Osmia bicolor*, *Anthidium sp* et *Anthidium sticticum*

Les résultats de Tébessa concordent parfaitement avec les travaux de Saunders en 1908 effectué dans l'Algérie en ce qui concerne le nombre des espèces. Saunders a signalé que

## CHAPITRE V..... Résultats et discussion

la famille des Megachilidae est représentée par 102 espèces répartir sur nombre du genre qui est 09 : *Dioxys*, *Coelioxys*, *Chalicodoma*, *Megachile*, *Lithurgus*, *Osmia*, *Heriades*, *Anthidium* et *Stelis*. Cependant Benabid A. et Bettira M. en 2019 signalent seulement 05 espèces dans la même wilaya.

De même, Alfken en 1914, dans le centre de l'Algérie a signalé 92 espèces de Megachilidae répartis sur 08 genres : *Heriades*, *Osmia*, *Anthidium*, *Stelis*, *Lithurgus*, *Megachile*, *Coelioxys* et *Dioxys*. (Grimet et Noui, 2017)

La famille de **Halictidae** est formée 11 espèces à Tébessa : *Halictus fulvipes*, *Halictus rufipes*, *Halictus scabiosae*, *Lasioglossum aegyptiellum*, *Lasioglossum callizonium*, *Evyllaesus pauxillum*, *Evyllaesus malachurum*, *Evyllaesus mediterraneum*, *Evyllaesus subhirtum*, *Evyllaesus villosulum* et *Sphecodes* sp. 02 espèces à Djelfa : *Lasioglossum* sp et *Halictus* sp et une seule espèce : *Lasioglossum* sp à M'sila.

Selon Manssar Mostefa en 2017 ; la famille des Halictidae est représentée par 18 taxons appartenant aux genres *Lasioglossum*, le reste est partagé entre les genres *Halictus* et *Sphecodes*

La famille d'**Andrenidae** est représentée par 02 espèces dans M'sila (*Andrena* sp et *Panurgus* sp) et 04 espèces à Tébessa (*Andrena compta*, *Andrena monilia*, *Andrena rhyssonota* et *Andrena vachali*) et absence totale de cette famille à Djelfa. Selon Ikhlef (2015), les Andrenidae et les Halictidae sont les plus représentées en basse altitude, les mêmes résultats sont confirmés par Korichi (2015).

Cependant, celle des **Mellitidae** est absente. En effet, les espèces de cette famille n'ont pas été signalées dans nos régions d'étude bien qu'elles aient été recensées en 1914 par Alfken dans la région algéroise au cours de l'automne. Cette famille est présente dans le répertoire de Louadi et al. En 2008 au Nord-Est d'Algérie. L'absence des Mellitidae dans région de M'sila et Djelfa est due probablement à leur préférence alimentaire étroite, sachant que les espèces de cette famille, notamment les Dasypodini préfèrent les régions xériques notamment le continent africain.

Cependant, une espèce du genre *Dasypoda* endémique du Maghreb connue du Maroc a été recensée dans la région de Khenchela à l'Est de l'Algérie par Louadi et al. (2006) Schebl et al. (2013) note également l'absence des Mellitidae en Egypt. (Leila Bendifallah, 2015). Cela corrobore avec le résultat enregistré à Tébessa.

## **CHAPITRE V..... Résultats et discussion**

Donc, les principaux facteurs limitant la distribution et la diversité des apoïdes sont les sites de nidification, les conditions climatiques, la disponibilité des ressources florales pour le pollen et la compétition trophique et spatiale.

D'autre manière ; Les différents écosystèmes et les variations climatiques jouent un rôle très important dans la diversité des abeilles sauvages, les facteurs bioclimatiques comme la température, humidité et l'évapotranspiration et la disponibilité des plantes préférées peuvent influencer sur la richesse du milieu et la diversité des abeilles. Généralement, les abeilles sont plus abondantes et diverses dans les écosystèmes tempérés et chaudes.

# **CONCLUSION GÉNÉRALE**

## **Conclusion générale :**

Notre étude est révision inventaire des types de Apoidea, basé sur une revue des travaux effectués dans trois régions différentes d'Algérie : **M'Sila, Djelfa et Tébessa**.

L'étude a été menée dans wilaya de M'Sila pendant la période de floraison printanière, en mars et avril 2015, dans deux stations : la cité universitaire et le barrage de K'sob. En revanche, dans la wilaya de Djelfa, l'étude a eu lieu dans deux stations, à Moudjbara et à Messaad, de février à mai 2021. Enfin dans la wilaya de Tébessa l'étude a eu lieu dans deux stations, à Hammamet et Bekkaria et l'étude s'étale de janvier 2002 à décembre 2002.

L'objectif de notre étude est de comparer la faune de la super-famille Apoidea dans les régions mentionnées et d'identifier les espèces communes ainsi que celles spécifiques à chaque région.

Les résultats montrent que la famille Apoidea est la moins diversifiée est M'Sila, avec 724 individus distribué en 04 familles et 11 espèces, la région de Djelfa montre un effectif total de 360, distribués en 03 familles et 24 espèces. La région de Tébessa reste la wilaya la plus diversifiée en ce qui concerne le nombre de familles avec 05 familles ou en nombre d'espèces on elle signale 42 espèces.

Le pic d'activité des espèces d'abeilles est observé du printemps au début de l'été, coïncidant avec la floraison des plantes.

Notre comparaison entre les différentes régions montre que certaines espèces sont présentes partout, tandis que d'autres sont localisées. Cette répartition peut être attribuée à l'influence des facteurs climatiques et de la densité du couvert végétal.

En conclusion, nous constatons que les trois wilayas étudiées abritent une diversité notable de la super-famille Apoidea, ce qui en fait un sujet d'intérêt pour les études futures, en raison de leur abondance et de leur diversité.

Chacun de nous peut aider les abeilles sauvages à survivre dans notre environnement de plus en plus dégradé. Le soutien actif de tout un chacun est en effet nécessaire à la conservation effective de notre patrimoine vivant, que ce soit au niveau des milieux naturels, des talus, des bords de chemins et des jardins. Ces derniers constituent un terrain d'action privilégié qui permet d'agir immédiatement en faveur des abeilles sauvages.

..... **Conclusion Générale** .....

Nous pouvons en effet leur offrir une flore appropriée et abondante, préserver les sites de nidification existants et même en créer de nouveaux, utiliser le moins possible de pesticides, réduire le rythme des tontes des pelouse de façon à laisser fleurir des dicotylées et à favoriser leur implantation, conserver un coin de jardin peu entretenu où vont s'installer diverses plantes sauvages, planter des haies mixtes incluant des arbustes à moelle, ...

# **Bibliographie**

## Bibliographie

1. Agnès Fayet, 2013. Les apoïdes, une superfamille, Abeilles&Cie 153
2. Alfken, J.D., 1914. Beitrag zur Kenntnis der Bienenfauna von Algerien. Mém. Soc. Entom. Belgique, T. 22: 185–237.
3. André-Claude Debloc, 2024. Au Bon Miel, 4 rue Machet, 51420 Cernay-lès-Reims.
4. André Pouvreau et Jean-Noël Taséï, 1995. LA PRÉSERVATION DES APOÏDES EN EUROPE INSECTE, n° 99-1995.
5. Andy Murray, 2013. Festival of Proturans Part I, Compton Dundon, England, United Kingdom.
6. Anthony Turpaud, Matthieu Aubert, Romain Le Divelec, 2015-2018. Aculéates : guêpes, abeilles, fourmis. Inventaire des hyménoptères dans la réserve intégrale de Lauvitel.
7. Antoine FRANCK, 2008. CAPTURE CONDITIONNEMENT EXPEDITION MISE EN COLLECTION DES INSECTES ET ACARIENS EN VUE DE LEUR IDENTIFICATION, Cirad Réunion - 2008
8. Anne-Sophie Langlois, 2022. Comment prévenir une infestation de mouches dans son élevage, Chambres d'agriculture de Bretagne.
9. [aramel.free.fr/INSECTES11.shtml](http://aramel.free.fr/INSECTES11.shtml)
10. Aziz regregui, 2024. Classification des organismes exploitables : crustacés. INSTITUT SUPERIEUR DES PÊCHE MARITIMES. Agadir, Maroc
11. Bakiri Esmâ, 2024. Cours d'entomologie, Télé-Université frères Mentouri Constantine1.
12. Benarfa Noudjoud, 2005. Inventaire de la faune apoidienne dans la région de Tébessade. Mémoire de Magister En Entomologie. Université Mentouri Constantine
13. Banascké et Romasenko, 2001. Megachilid bees of Europe. Bydgoszcz, Poland: Pedagogical University.
14. Benabid A. et Bettira M, 2019. Révision des boîtes de collections des abeilles de la famille des Megachilidae (Hymenoptera ; Apoidea) tribu : Megachilini de l'est Algérien, mémoire master, Université MENTOURI Constantine.
15. Chaker Abderrazak, Benzaouch Mohamed Aymen, 2023. Biodiversité des abeilles (Hymenoptera ; Apoidea) dans deux stations différentes de la région de Constantine, mémoire master, Université MENTOURI Constantine.
16. Cyril Langlois, 2006. ARTHROPODES : TRILOBITES, PRAG École Normale Supérieure de Lyon.
17. Elisa Poch de Feliu, 2021. Combien de pattes a un mille-pattes ? [planetanimal.com](http://planetanimal.com)
18. Guillaume, 2020. Les indices de diversité en écologie des écosystèmes, Ecologie appliquée.

..... **Références bibliographiques** .....

19. Julian Pichenot, 2016. Inventaire des Hétéroptères terrestres et aquatiques de la Réserve Naturelle du marais de Vesles-et- Caumont, researchgate.net
20. Julio A.Genaro et Nico Franz, 2008. The bees of Puerto Rico with notes on the Antillean fauna (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila), researchgate.net/
21. Leila Bendifallah , Mohamed Koudjil , Fatma Acheuk, Salaeddine Doumandji , Kamel Louadi , Ilyas Boudia et Oualid Achour. 2015. Distribution spatio-temporelle des abeilles sauvages à travers les régions du Nord-Ouest d'Algérie. Revue « Nature & Technologie ». B- Sciences Agronomiques et Biologiques, n° 12/ Janvier 2015, Pages 84 à 97
- 22.
23. Leraut Patrice, 2003. Le guide entomologique. Plus de 5000 espèces européennes. Bulletin de la Société entomologique de France.
24. Louadi K, Maghni N, Benachour K, Berchi S, Aguib et S. Mihoubi I, (2007). Présence de *Dasygaster maura* Pérez, 1895 (Hym., Apoidea, Melittidae). Bull. Soc. Ent. Fr., 112 (2): 232.
25. Louadi K, Terzo M, Benachour K., Berchi S, Aguib S, Maghni, M. Benarfa, N, 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.
26. Manssar Mostefa, 2017. DIVERSITE ET ABONDANCE DES APIDAE ET HALICTIDAE (HYMENOPTERA : APOIDEA) DU NORDEST ALGERIEN ET DETERMINATION DE LEUR CHOIX FLORAUX, mémoire master, Université des Frères Mentouri Constantine
27. Marshal Hedin , 2013. F Japygidae (Diplura) photographed in situ, under woody debris, conifer forest, maeshoney.com/fr/importance-abeilles/
28. MEBARKI Ikhlas, AYA Zohra, 2021. Contribution à l'étude des Coléoptères et Hyménoptères dans le sud-est algérien (Cas d'Oued Souf). MEMOIRE DE FIN D'ETUDE Master Académique, Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED.
29. Mille C. 2011. Animaux nuisibles et utiles des jardins et vergers de Nouvelle-Calédonie. Éditions SENC, 200 pages.
30. M. Martinez, 2013. Caractéristiques morphologiques de l'ordre des hyménoptères, Institut national de la recherche agronomique était un organisme français de recherche en agronomie, France.
31. Nathalie Mayer, 2016. Biodiversité : les animaux méconnus de nos maisons, futura-sciences.com (Données des collections de référence du LBEA)
32. Ralf Janssen, Nikola-Michael Prpic and Wim GM Damen (2006) A review of the correlation of tergites, sternites, and leg pairs in diplopods. - Frontiers in Zoology 2006, 3:2
33. Ramade F, 2003. Éléments d'écologie – Écologie fondamentale. Paris, DUNOD, 3eéd, 690p
34. Sars, G. O. (1895). An account of the Crustacea of Norway, with short descriptions and figures of all the species. Christiania, Copenhagen, A. Cammermeyer.

..... **Références bibliographiques** .....

35. Schebl M, Kamel S. et Mahfouz H. (2013). Bee Fauna (Apoidea: Hymenoptera) of the Suez Canal Region, Egypt. *Journal of Apicultural Science (JAS)*, 57 (1) : 33 – 44.
36. Schmidt K & Westrich P, 1993. *Colletes hederæ* n.sp., eine bisher unerkannte auf Efeu (*Hedera*) spezialisierte Bienenart (Hymenoptera: Apoidea). *Entomol. Z.* 103 (6) pp. 89-112.
37. Shakeela Sayed, 2017. Valorisation of chitinous biomass for antimicrobial applications  
researchgate.net
38. Iorio É, 2014. Catalogue biogéographique et taxonomique des chilopodes (Chilopoda) de France métropolitaine. *Mémoires de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 15 : 1-372.

Sites web

39. <https://www.quelestcetanimal.com/fiches-pratiques/capturer-les-insectes-avec-un-filet-fauchoir/#czt-comments>
40. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Lapygidae#R%C3%A9f%C3%A9rences>
41. <https://www.apiculture.net/blog/tout-savoir-sur-les-hymenopteres-n409>
42. <https://reppi.ovh/abeilles-solitaires/>

## الملخص:

أن مراجعة الاعمال حول فوق عائلة Apoidea في مناطق: المسيلة، تبسة و الجلفة، مكنت من التعرف على التنوع الحيوي ووفرة الأجناس في هذه المناطق، حيث يتوزع مجموع العينات بين 724 عينة مقسمة الى 4 عائلات و 11 جنسا بولاية المسيلة و 360 عينة مقسمة الى 3 عائلات و 24 جنسا بولاية الجلفة و اخيرا ولاية تبسة وهي الأكثر تنوعا ب 329 عينة مقسمة الى 5 عائلات و 42 جنس ، ويخضع هذا التوزيع لعدة عوامل منها : المناخ والموقع الجغرافي ...الخ.

**الكلمات المفتاحية: Apoidea ، المسيلة، الجلفة، تبسة، التنوع الحيوي، مراجعة.**

## Résumé:

La synthèse des travaux sur la faune des Apoïdea dans les régions de M'sila, Tébessa et Djelfa a permis d'identifier la biodiversité et l'abondance des espèces de la dans ces régions, où le total des échantillons est réparti entre 724 échantillons répartis en 4 familles, et 11 espèces dans l'état de M'sila et 360 échantillons répartis en 3 familles et 24 espèces dans l'état de Djelfa, et enfin la wilaya de Tébessa qui est le plus diversifié, avec 329 échantillons répartis en 5 familles et 42 espèces. Cette répartition est soumise à plusieurs facteurs, notamment : le climat, la situation géographique, etc..

**Mots clé : Apoïdea, M'Sila, Djelfa, Tébessa, Diversité biologique, révision.**

## Summary:

The synthesis of the work on the Apoidea fauna in the regions of M'sila, Tébessa and Djelfa made it possible to identify the biodiversity and abundance of species in these regions, where the total samples are distributed between 724 samples divided into 4 families, and 11 species in the state of M'sila and 360 samples divided into 3 families and 24 species in the state of Djelfa, and finally the state of Tébessa which is the most diverse, with 329 samples divided into 5 families and 42 species. This distribution is subject to several factors, including: climate, geographic location, etc..

**Key words: Apoïdea, Msila, Djelfa, Tebessa Biodiversity, revision**