

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou  
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques  
Département de Biologie



## *MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES*

En vue de l'obtention de diplôme de Master en Sciences biologiques  
Spécialité : Biologie et contrôle des populations d'insectes

### **Thème**

*Contribution à l'étude des abeilles sauvages  
(Hymenoptera : Apoidea) dans la région de Tizi-Ouzou*

**Réalisé par :**

BOURENANI Fatma

DEBIANE Cylia

**Devant le jury d'examen :**

Présidente : M<sup>me</sup> MEDJDOUB-BENSAAD Ferroudja    Professeur    U.M.M.T.O

Promotrice : M<sup>me</sup> AOUAR-SADLI Malika    Professeur    U.M.M.T.O.

Co-promotrice : M<sup>elle</sup> KORICHI Yamina    Docteur    U.M.M.T.O

Examinatrice : M<sup>me</sup> LAKABI Lynda    M.C.A    U.M.M.T.O

**Promotion : 2020/2021**



# Remercîments





*Nous remercions avant tous ALLAH tout puissant. De nous avoir guidé toutes les années d'études et nous avoir donné la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.*

*Nous tenons à exprimer notre gratitude ainsi que notre profond respect à notre promotrice Mme AOUAR-SADLI M. professeur à l'U.M.M.T.O pour avoir accepté de nous encadré, de nous assisté et de nous prodigué de précieux conseils pour réaliser ce travail.*

*Nous tenons à remercier profondément, notre Co-promotrice Melle KORICHI Y. pour ces conseils et ces remarques objectives et aussi pour ces précieuses orientations, son aide, son soutien moral, son encouragement, sa gentillesse et ces qualités humaines.*

*Nous remercions également la présidente du juré Mme MEDJDOUBE-BENSAAD F. professeur à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.*

*Nous adressons nos sincères remerciement a madame LAKABI L. pour avoir accepté d'examiner notre travail.*



*Nous voulons aussi témoigner notre reconnaissance et exprimer toute notre gratitude à nos enseignants qui ont participé pour une grande part dans notre formation.*

*Enfin, nous adressons un grand merci à nos familles et toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à notre travail.*

# *Dédicaces*



## *Je dédie ce travail*

*A mes très chers parents qui ont toujours été là pour moi, qui m'ont doté d'une éducation digne de foie*

*A mon cher mari Hocine*

*A la mémoire de ma belle-famille disparu trop tôt. J'espère qui-ils apprécieront du paradis cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part de leurs belles filles envers mes beaux-parents Tayeb et Dabia et belle-sœur pour mes beaux-frères Djamel et Tarek et ma belle-sœur Zina qui m'a beaucoup aidé dans ce travail que je ne remercierai malheureusement jamais assez. Puisse Dieu, le tout puissant, les reçoit dans son vaste paradis.*

*A mes chères sœurs : Ferroudja, Yamina, Roza et leurs maris Nacer, Said, Djamel.*

*A mes chères belles sœurs : Djouher, Nacima, Fariza, Aldjia et leurs maris Kamel, Takfarinas, Belaid.*

*A mes neveux ; Hcen, Gaya, Daya, Yasmine, Nesrine, Lyna, Maria, Elyse, Léa et Alèce.*

*A tous mes amis qui m'ont toujours encouragé de près ou de loin et à qui je souhaite plus de succès.*

*A mon chère amie et binôme Fatma ainsi que toute sa famille et tous les gens que j'aime.*

*D. Cylia*

# *Dédicaces*



## *Je dédie ce Mémoire :*

*A mes très chers parents qui ont toujours été là pour moi.*

*J'espère qu'ils trouveront dans ce travail toute ma reconnaissance  
et tout mon amour.*

*A mes chers frères : Omar et Mohand Omar*

*A ma chère sœur Inès*

*A mes oncles : Nouredine et Hacene et a toute ma famille.*

*A mes amis (es) : Ania, Avzim, Faiza, Hocine, Imilia, Léna, Sadia,  
Soraya.*

*A mon amie et binôme Cylia et toutes sa famille.*

***B. Fatma***

<b>Figure1</b> : Tête et pièces buccale d'une Abeille. (Anonyme, 2013).....	4
<b>Figure2</b> : Paire d'ailes d'une Andrenidae. (Anonyme, 2014) .....	5
<b>Figure3</b> : structure de patte postérieure d'une Abeille. (Anonyme, 2017).....	5
<b>Figure 4</b> : Schéma de la morphologie générale d'une abeille (Bakiri, 2018).....	6
<b>Figure 5</b> : Appareil buccal de quelques genres d'abeilles, montrant la longueur et la forme de la langue ou glosse (pièce striée sur les dessins) (D'après Saunders, <i>in</i> Jacob-Remacle 1990).....	7
<b>Figure 6</b> : Limite des parcelles prospectées dans le cadre de cette étude faite à Bastos, 2017.(Google earth) .....	16
<b>Figure 7</b> : Limite des parcelles prospectées dans le cadre de cette étude faite à LarbaaNathIrathen. (Google earth) .....	17
<b>Figure 8</b> : Abondance relatives des familles d'apoïdes .....	22
<b>Figure 9</b> : Répartition du nombre de taxons par famille.....	32
<b>Figure 10</b> : Répartition du nombre d'individus par famille .....	33
<b>Figure 11</b> : Abondance des espèces d'abeilles inventoriées.....	35
<b>Figure 12</b> : Occurrence des espèces d'abeilles inventoriées. ....	36
<b>Figure 13</b> : Richesse spécifique des stations d'étude. ....	38
<b>Figure14</b> : Phénologie des Andrenidae .....	40
<b>Figure 15</b> : Phénologie des Halictidae.....	41
<b>Figure16</b> : Phénologie des Apidae.....	41
<b>Figure 17</b> : Phénologie des Megachilidae. ....	42
<b>Figure 18</b> : Phénologie de <i>Lasioglusumpauxillum</i> .....	43
<b>Figure 19</b> : Phénologie de <i>Bombusterrestris</i> .....	44

<b>Figure 20:</b> Phénologie des plantes spontanées (année 2021). .....	46
<b>Figure 21 :</b> Répartition des visites florales effectuées par les familles d'Apoïdes entre les principales familles botaniques (2021). .....	50
<b>Figure 22 :</b> Répartition des visites florales effectuées par la famille des Andrenidae entre les principales familles botaniques (2021). .....	52
<b>Figure 23 :</b> Répartition des visites florales effectuées par la famille des Halictidae entre les principales familles botaniques (2021). .....	53
<b>Figure 24 :</b> Répartition des visites florales effectuées par la famille des Apidae entre les principales familles botaniques (2021). .....	55
<b>Figure 25 :</b> Répartition des visites florales effectuées par la famille des Megachilidae entre les principales familles botaniques (2021). .....	56

<b>Tableau 1</b> : Données climatiques des deux stations LNI et de Boukhalfa pendant les trois mois d'étude .....	17
<b>Tableau 2</b> : Nombre de genres et des espèces par famille d'apoïdes recensé dans la région.....	21
<b>Tableau 3</b> : Espèces d'abeilles sauvages inventoriées dans la région de Tizi-Ouzou en 2014..	23
<b>Tableau 4</b> : Répartition des espèces d'abeilles sauvages dans les stations d'étude .....	25
<b>Tableau 5</b> : Répartition des espèces d'Apoidea selon les stations (Nind: nombre d'individus, Occ : occurrence ou nombre de données). .....	27
<b>Tableau 6</b> : Nombre de spécimens (N. ind.), de données (Occ.), fréquences relatives (N. ind. %) et pourcentages de données (Occ. %) des Apoidea sauvages dans la région de Tizi-Ouzou (2021). .....	30
<b>Tableau 7</b> : Variation des indices de diversité basés sur le nombre de spécimens dans les stations d'étude en 2021.....	37
<b>Tableau 8</b> : Richesse spécifique stationnelle .....	38
<b>Tableau 9</b> : Nombre d'espèces et de spécimens répertoriés au cours de la saison printanière dans la région de Tizi-Ouzou (période allant du 09/02/2021 au 03/05/2021) .....	39
<b>Tableau 10</b> : Calendrier de floraison des plantes spontanées de la région de Tizi-Ouzou (2014). .....	45
<b>Tableau 11</b> : Répartition des espèces végétales dans les stations prospectées.....	46
<b>Tableau 12</b> : Familles végétales visitées par l'ensemble des apoïdes (2021) .....	47
<b>Tableau 13</b> : Répartition des visites florales et nombre des abeilles butineuses sur des plantes spontanées (2021).....	48
<b>Tableau 14</b> : Répartition des visites florales entre les familles d'apoïdes (2014).....	49

## Liste des tableaux

---

<b>Tableau 15</b> : Répartition des visites florales effectuées par les Andrenidae entre les espèces botaniques.....	51
<b>Tableau 16</b> : Répartition des visites florales effectuées par les Halictidae entre les espèces botaniques.....	52
<b>Tableau 17</b> : Répartition des visites florales effectuées par les Apidae entre les espèces botaniques.....	54
<b>Tableau 18</b> : Répartition des visites florales effectuées par les Megachilidae entre les espèces botanique (2021).....	56

# Sommaire

---

Liste des figures

Liste des tableaux

**Introduction ..... 1**

## **Chapitre I : Données bibliographiques sur les apoïdes**

1. Caractères morphologiques des apoïdes .....	3
1.1. Tête.....	3
1.2. Thorax .....	4
1.3. Ailes .....	4
1.4. Pattes .....	5
1.5. Abdomen .....	6
2- Classification des apoïdes .....	6
3- Bioécologie des Apoïdes .....	8
3.1. Habitat .....	8
3.1.1. Construction du nid .....	8
3.2. Parasites des nids et des larves .....	9
3.3. Cycle biologique .....	10
3.4. Socialisation chez les Apoidea .....	11
3.5. Ecologie .....	11
3.5.1. Phénologie .....	12

# Sommaire

---

3.5.2. Relation plantes abeilles .....	12
3.5.3. Flore visitée par les apoïdes .....	13
3.6. Effets des facteurs physiques sur les activités des abeilles .....	13
3.6.1. Température .....	14
3.6.2. Insolation .....	14
3.6.3. Vents .....	14
3.6.4. Pluies .....	15

## Chapitre II : Matériel et méthodes

1. Station d'étude .....	16
1.1. Station Bastos .....	16
1.2. Station LarbaaNathIrathen .....	17
1.3. La température et précipitation .....	17
2. Echantillonnage et conservation .....	18
2. 1. Technique de capture .....	18
2. 2. Au laboratoire .....	18
2.3. Les étiquettes d'identification .....	18
2. 4. Détermination .....	19
3. Exploitation par des indices écologiques de composition .....	19
3.1. Richesse totale.....	19
3.2. Abondance relative.....	19

## Sommaire

---

3.3. Nombre d'occurrence .....	19
4. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure .....	20
4.1-Indice de diversité spécifique de SHANNON .....	20
4.2. Indice d'équitabilité ou d'équipartition.....	20

### Chapitre III : Résultats

1. Composition de la faune des apoïdes et structure des populations .....	21
1.1. Analyse globale de faune .....	21
1.1.1. Analyse du peuplement .....	21
1.2. Liste des espèces recensées et taxonomie .....	22
1.3. Aires de répartition des abeilles sauvages.....	24
1.3.1. Répartition des Apoïdes dans les stations d'étude .....	24
1.3.2 Variation des abondances relatives des espèces dans les deux localités .....	27
1.4. Analyse de la diversité des apoïdes.....	29
1.4.1. Analyse quantitative.....	29
1.4.1.1. Composition de la faune.....	29
1.4.1.2. Abondances et occurrences des espèces.....	33
1.4.2. Analyse qualitative .....	37
a. Indice de diversité de Shannon( $H'$ ) et équitabilité ( $E$ ).....	37
1.5. Richesse spécifique stationnelle.....	37
1.6. Phénologie des Apoïdes .....	38

## Sommaire

---

1.6.1. Phénologie des familles d'abeilles .....	40
1.6.2. Phénologie des espèces d'abeilles .....	43
1.7. Choix floraux .....	44
1.7.1. Composition de la flore naturelle .....	44
1.7.2. Flore visitée par l'ensemble des Apoïdes .....	47
1.7.3. Flore visitée par les familles d'apoïdes .....	49
1.7.4. Flores visitée par les espèces d'apoïdes .....	50

### Chapitre IV : Discussion

1 .Composition de la faune desapoidea .....	57
Diversité spécifique des abeilles sauvages .....	59
Répartition des Apoïdes dans les stations d'études .....	59
2. Choix floraux .....	60
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>62</b>

**Références.**

**Résumé.**

Depuis les temps anciens, les abeilles ont toujours fasciné les gens. Ce sont des insectes qui apparaissent lors des journées ensoleillées et visitent des fleurs. Les abeilles sont d'importants pollinisateurs à la fois pour la végétation naturelle et les cultures. Certains apoïdes fabriquent des produits utiles, en particulier le miel et la cire, c'est le cas de l'abeille domestique *Apis mellifera*. Peu de gens savent qu'en dehors de cette espèce sociale, il existe des milliers d'espèces d'abeilles sauvages dans les quatre coins du monde. Les abeilles sauvages sont pour la plupart solitaires, c'est-à-dire qu'elles ne forment pas de société complexe, leur biologie est finalement assez proche de la plupart des autres insectes, puisqu'on retrouve un male, une femelle et leur descendance. Il existe également d'autres espèces d'abeilles sauvages « sociales », notamment les bourdons et les Halictidae (Michez et Vereecken, 2010). Pour un biologiste, les abeilles sont aussi fascinantes en raison de leurs nombreuses adaptations à diverses fleurs, de leur capacité à trouver des matières alimentaires et des lieux de nidification, leur capacité à se rappeler où les ressources ont été trouvées et revenir à elles. Les abeilles sont également dotées de dispositifs architecturaux qui leur permettent le stockage des aliments (Bakiri, 2018).

Leur cadence d'activité est un intrait particulier qui les différencie des autres insectes pollinisateurs en raison de leur rapidité de butinage et la tolérance au seuil thermique d'activité inférieure (Jacob-remacle, 1992). Malheureusement on constate un déclin mondial de nombreuses espèces d'abeilles (Rasmont et *al.*, 1993 ;Rasmont et Iserbyt,2012 ;Burkle et *al.*,2013 ;Nnieto et *al.*, 2014).

La connaissance de la diversité des abeilles, notamment celles qui sont sauvages, devient nécessaire pour le maintien et la conservation des populations. Plusieurs auteurs à travers le monde ont étudié l'abeille, des travaux ont été réalisés en Amérique (Michener, 1944, 1979, 2007 ; Huber, 1993 ; Chagnon, 2008), en Europe (Jacob-Remacle, 1989 a et b ; Rasmont et *al.*, 1995 ; Patiny, 1999 ; Pauly, 2014), en Australie (Almeida et *al.*, 2012) et au Sahara d'Afrique (Patiny et *al.*, 2008). Pourtant, ces insectes ont été pour longtemps mal connus, du moins dans les pays du Maghrebet particulièrement en Algérie. Le peu de recherches entreprises ces dernières années dans différentes régionsd'Algérie, sur l'état actuel de cette faune dévoilent l'existence d'une grande diversité desfamilles et des espèces d'abeilles les plus connues au monde et appartenant à 6 familles d'Apoïdes (Apidae, Megachilidae, Halictidae, Andrenidae, colletidae et Mellitidae). Ces travaux se résument à ceux de Benachour et Louadi (2011), Benarfa et *al.* (2013), Aguib et *al.* 2014, Bakiri (2016),

Bakiri et *al.* (2016), Maghni et *al.* (2017) et Chichoune (2018). Ces travaux concernent surtout les régions nord-est de l'Algérie, à savoir Constantine. Quelques autres régions du pays ont également fait l'objet d'études taxonomiques des abeilles, c'est le cas des travaux de Bendifallah et *al.* (2010, 2012, 2013). Menés dans la région de la Mitidja, ceux de Bendifallah et *al.* (2015) dans les régions nord-ouest de l'Algérie. Des inventaires préliminaires ont été faits dans quelques localités sahariennes par Djouama et *al.* (2016) et par Cherair (2016) dans la région de Djelfa. Quant à la région de Tizi-Ouzou, les seules études menées sur les abeilles sauvages sont celles d'Aouar-Sadli et *al.* (2008, 2012), Aouar-Sadli (2009), Korichi (2015) et Ikhlef (2015), Ikhlef et *al.* (2020), Korichi et *al.* (2021).

L'objectif du présent travail est de contribuer à évaluer la faune Apoïdienne présente dans la région de Tizi-Ouzou afin d'enrichir et de compléter nos connaissances de ce groupe d'insectes fort intéressants de par leur grande utilité pour l'homme dans divers domaines.

Ce mémoire est divisé en quatre chapitres. Le premier chapitre présente les données bibliographiques concernant la classification, la bioécologie, le cycle biologique et aussi la relation plante abeilles. Le deuxième chapitre décrira les stations d'étude ainsi que les matériels et les méthodes utilisés dans les protocoles expérimentaux adoptés pour la réalisation de cette étude sur le terrain et au laboratoire. Le troisième chapitre présentera les résultats obtenus, et le dernier chapitre sera consacré pour la discussion des résultats suivie d'une conclusion et de perspectives pour les travaux futurs.

**1. Caractères morphologiques des apoïdes**

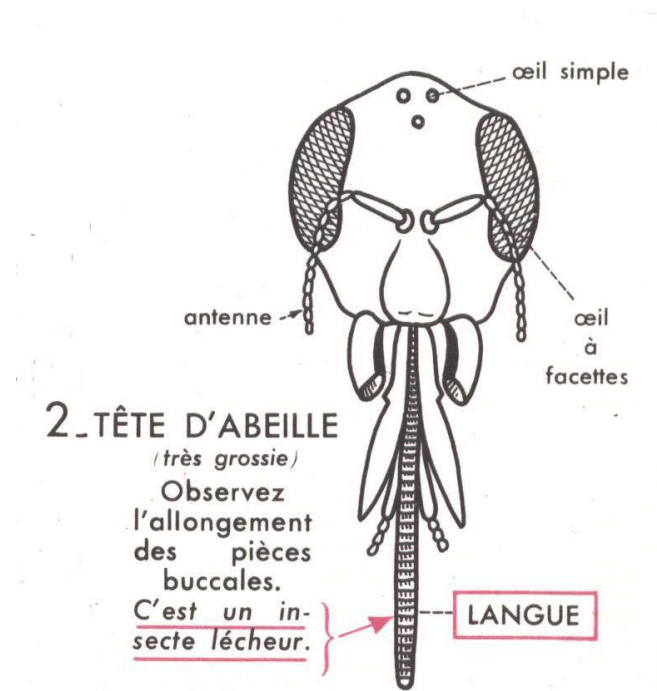
Il existe un très grand nombre d'espèces d'abeilles sauvages, qui diffèrent par la densité des poils, la coloration, la taille et la disposition de l'appareil de récolte.

Les apoïdes comme tous les insectes comportent 3 parties : tête, thorax et abdomen.

**1.1. La tête**

La tête est en quelque sorte le centre nerveux et sensitif de l'abeille, (Gilles, 2010) qui porte sur les côtés deux yeux composés par des unités visuelles (ommatidies), et au sommet on trouve les ocelles. Sur le front plat, entre les yeux composés, il se trouve une paire d'antenne, formé par plusieurs articles. Le nombre d'article est considéré comme critère de dimorphisme sexuel chez les aculéates. Chaque antenne est divisée en deux parties le scape et le flagelle qui est divisé à son tour en douze articles chez les mâles et en onze chez les femelles, le scape est relié au flagelle par un article (pédicelle).

Les pièces buccales, sont de type broyeur et lécheur, qui assurent l'aspiration du nectar des fleurs avec la langue (glosse), et avec les mandibules la construction des nids, des alvéoles ou des cellules (Jeanne, 1998; Payette, 2003). L'appareil buccale est situé sous la tête, portes trois paires de pièces. La première paire, les mandibules formés d'une seule pièce, et elle porte quelques dents dans la surface masticatrice, les maxilles constitue la deuxième paire, elle porte sur le côté externe les appendices articulés, les palpes maxillaires. La troisième paire est soudée à la lèvre inférieure (labium), porte à l'extérieur des palpes articulés. La longueur de la langue est variable selon la famille, c'est un caractère qui va déterminer le choix des fleurs (Fig.1).



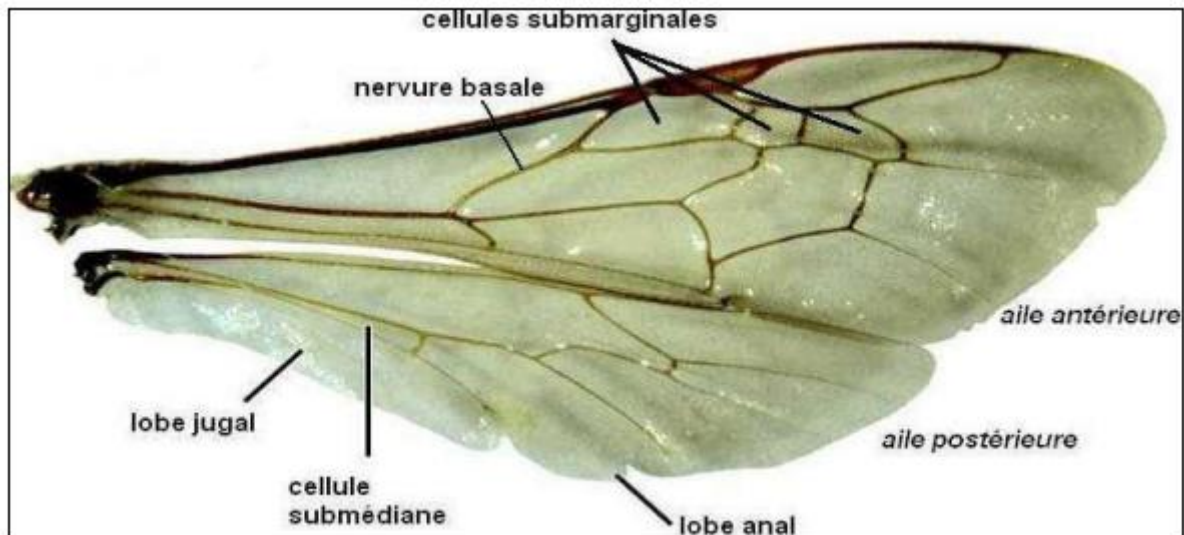
**Figure 1 :** Tête et pièces buccale d'une Abeille (Anonyme, 2013)

## 1.2. Thorax

Le thorax est appelé aussi corselet, il est recouvert de nombreux poils et composé de trois segments : le prothorax, mésothorax et le métathorax, sur chacun de ces segments est fixée une paire de patte, et les deux derniers segments portent aussi une paire d'aile chacun.

## 1.3. Ailes

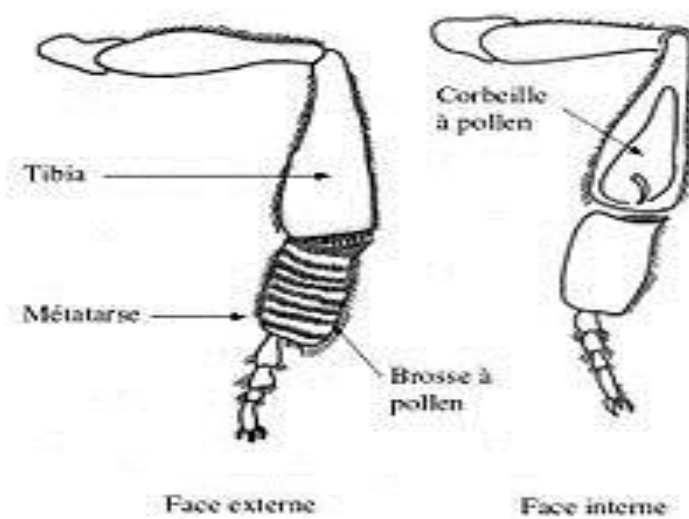
Chez les apoïdes, les deux paires d'ailes sont membraneuses, elles sont constituées d'une membrane transparente et très fine, elles sont formées de nervures qui sont distribuées de façon cohérente et forment des cellules (Louis, 1970 ; Jeanne, 1998). L'examen de la nervation permet d'identifier le genre et plus rarement l'espèce. L'aile antérieure est fixée sur le sclérite dorsal du mésothorax, le mésonotum, et elle est plus développée que l'aile postérieure qui est portée sur le dernier segment thoracique (métathorax). Pendant le vol les deux ailes sont rattachées par un système d'accrochage (Fig.2).



**Figure 2 :** Paire d'ailes d'une Andrenidae (Anonyme, 2014)

#### 1.4. Les pattes

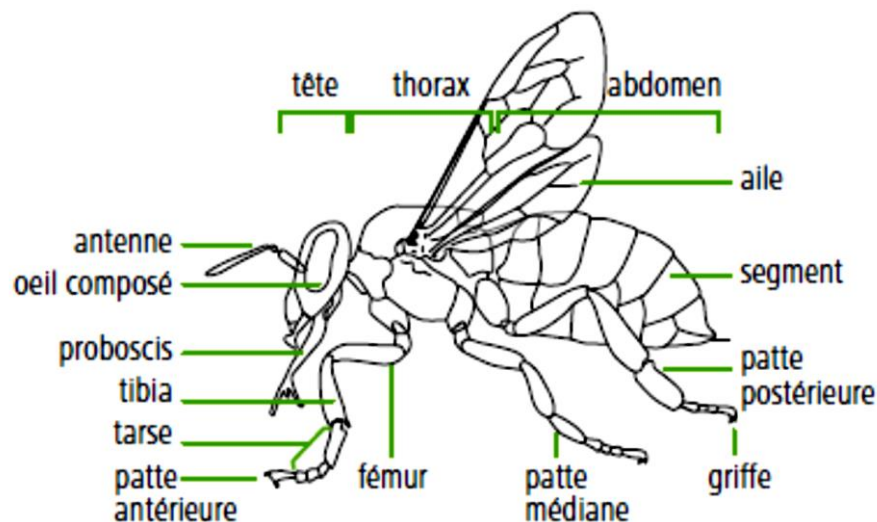
Chez les abeilles les trois paires de pattes, antérieures, médianes et postérieures, qui sont portées sur les trois segments thoraciques, sont composées de cinq articles : coxa (hanche), trochanter, fémur, tibia et le tarse (Gille, 2010). Elles servent à la fois au déplacement et d'outil, certaines abeilles butineuses possèdent un dispositif de récolte et au transport du pollen (Fig.3).



**Figure 3 :** Structure de patte postérieure d'une Abeille (Anonyme, 2017)

### 1.5. Abdomen

L'abdomen est relié au thorax créant une mobilité au rétrécissement entre le premier et le deuxième segment, il est constitué de sept segments chez les mâles et six chez les femelles. On distingue des sclérites dorsaux (tergites), et les sclérites ventraux (sternites). Le dernier sclérite dorsal rétréci vers l'arrière et souvent aplati sur le dessus est appelé aire pygidiale. Il renferme plusieurs organes dont l'appareil digestif, l'appareil reproducteur et l'appareil venimeux. Les femelles d'aculéates possèdent un aiguillon relié à une glande à venin est utilisé comme un moyen de défense, il est situé à l'extrémité du dernier segment abdominal (Fig.4).

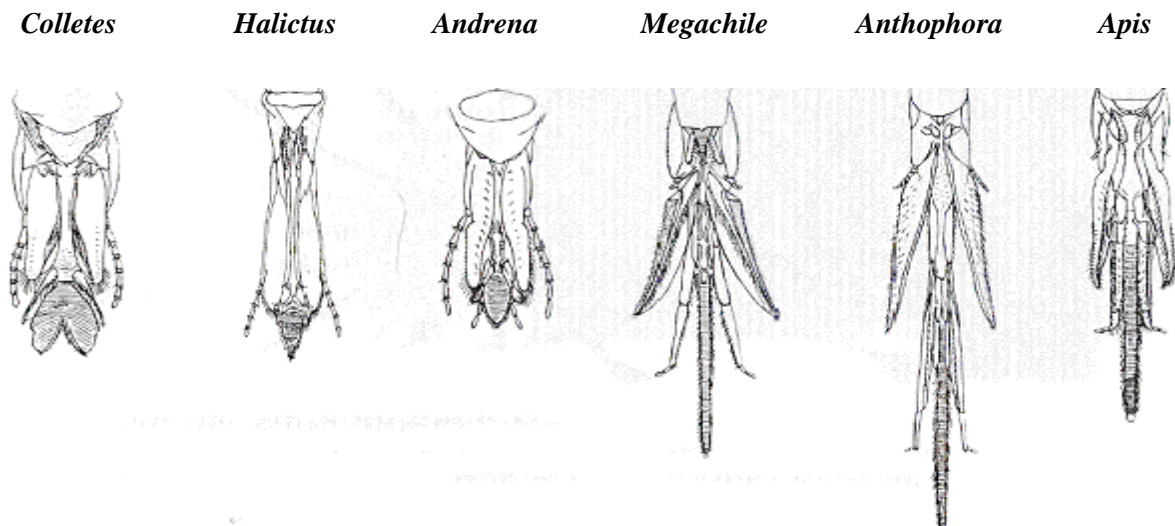


**Figure 4** : Schéma de la morphologie générale d'une abeille (Bakiri, 2018).

## 2- Classification des apoïdes

Les abeilles appartiennent à l'embranchement des arthropodes, la classe des insectes, et à l'ordre des Hyménoptères, porte aiguillon ou aculéates, regroupés dans la super famille des apoïdes (Ashmead, 1899). Ce groupe comporte les abeilles sociales et les abeilles solitaires.

La classification des apoïdes a été conçue par plusieurs systématiciens selon les principaux critères morphologiques. Les anciens auteurs comme Hardoun (1989) et Handlirsh cité par Bernard (1951) classent les familles d'abeilles selon la forme de la langue (Fig5) et l'emplacement de l'appareil de récolte, tandis que d'autres auteurs prennent en considération également l'emplacement des nids.



**Figure 5 :** Appareil buccal de quelques genres d'abeilles, montrant la longueur et la forme de la langue ou glosse (pièce striée sur les dessins) (D'après Saunders, *in* Jacob-Remacle, 1990).

La super famille des apoïdes, est subdivisé en 7 familles : Stenotritidae, Colletidae, Halictidae, Megachilidae, Mellitidae, Apidae, Andrenidae. Elles sont réparties en deux groupes, les abeilles à langue longue comprenant les Apidae et les Megachilidae, et les abeilles à langue courte, comprenant toutes les autres familles.

Cependant en s'appuyant sur les caractères de l'appareil de récolte, les espèces sont subdivisées en trois catégories :

- Les Podilégides qui ce sont les Apidae (*Apis sp.* et *Bombus sp.*), la corbeille de récoltes est portée sur la troisième paire de patte (patte postérieure) à la face externe.
- Les Ménilégides qui comportent les Andrenidae, Apidae, Halictidae et colletidae, dans les poils de récolte se trouvent au niveau des hanches des pattes postérieures et sur les côtés du métathorax.
- Les Gastrilégides qui représente les Megachilidae, avec une brosse de récolte se situé sous l'abdomen.

Toutefois, une minorité d'apoïdes font exception, comme les espèces du genre *Hylaeus* de la famille des Colletidae qui transportent le pollen dans leur jabot (Batra, 1984).

Ils excitent d'autres espèces qui sont dépourvues de poils et d'appareil de récolte, appelé abeilles coucous, dont la majorité d'entre elles appartiennent au genre *Nomada* de la famille des Apidae.

### 3- Bioécologie des Apoïdes

#### 3.1. Habitat

Selon Jacob-Remacle (1990), les abeilles peuvent être réparties en trois catégories en fonction de leurs habitats : terricoles, xylocoles et les espèces à nids libres.

De nombreuses espèces sont terricoles : comme les Andrenidae, Mellitidae, Halictidae, certains Apidae et Colletidae. Selon l'espèce, les nids sont établis dans des sols à surface plus ou moins inclinée ou herbue, certaines espèces sont très éclectiques, alors que d'autres effectuent un choix très précis. Les abeilles xylocoles, qui nichent dans le bois : comme les Megachilidae, certains Apidae et quelques Colletidae, elles adoptent des souches, des tiges, de végétaux, de bois de charpente pour logis. Les femelles utilisent aussi les galeries d'insectes xylophages, les structures tubulaires à usage humains tel que les tuyaux d'écoulement d'eau. Le genre *Ceratina* et quelque Mégachiles nichent dans la moelle de tige de rosacées arbustives ou d'ombellifères, tandis que d'autres creusent des galeries dans le bois tel que les *Xylocopa* et *Lithurgus*.

Les Megachilidae présentent une grande diversité de milieu de nidification, car ils peuvent déposer leur ponte dans les coquilles d'escargot, sous des pierres, dans des fentes des murs ou de talus, dans du bois mort, contre la surface des murs, sous les tuiles ou autour des branches. Les nids d'abeilles peuvent être dispersés, groupés en petits nombres ou même formés de véritables colonies, avec une densité des nids qui est parfois impressionnantes (par exemple 40 nids par m<sup>2</sup>). De plus, on a pu mettre en évidence chez certaines espèces l'existence de phéromones d'agrégation émises par les femelles, substances qui incitent d'autres femelles à nicher au même endroit (Jacob-Remacle, 1990).les facteurs du milieu déterminent de façon prioritaire ces rassemblement.

##### 3.1.1. Construction du nid

L'unité de base du nid est un espace clos, la cellule d'élevage dans laquelle la femelle emmagasine des provisions (pollen, nectar ou pain d'abeille), provision sur laquelle elle pond

un œuf et où se développe une larve. La forme du nid varie d'une espèce à une autre, d'un genre à l'autre, parfois d'une famille à l'autre. Les abeilles qui nichent dans le sol n'ont souvent aucun problème d'espace. Néanmoins, elles doivent protéger les provisions et ses nutriments pendant près d'un an contre l'humidité du sol et les différents organismes qui y vivent, afin de protéger leurs cellules reproductrices. La plupart des femelles de nombreuses espèces d'abeilles recouvrent l'intérieur des loges par une pellicule hydrofuge qui maintient un degré d'humidité correct dans les cellules (Jacob-Remacle, 1990).

Celles qui ne construisent pas de nids dans le sol n'ont pas besoin d'être particulièrement prudentes pour protéger leurs nids d'une humidité excessive, ce qui peut être la raison pour laquelle leurs glandes du dufour ne sont pas bien développées. La plupart des Megachilidae (abeilles maçonnes et coupeuses de feuilles) nichent dans des trous ou au-dessus du sol. Ces abeilles construisent des cellules avec de la terre, de la résine et des fibres végétales ou des couches soignées de feuilles et de pétales, et les coupent soigneusement en petits morceaux ronds ou ovales.

Ces abeilles du genre *Hylaeus* (Collétides) semble dépourvu de brosse, et accumulent dans leurs nids des provisions semi-liquides (pollen additionné d'une proportion importante de nectar), absorbent pollen et nectar) et absorbent pollen et nectar lors des voyages de butinage ; le mélange, transporté dans le jabot, est ensuite régurgité dans le nid (Jacob-Remacle, 1990).

### 3.2- Parasites des nids et des larves

Les nids d'abeilles sont souvent attaqués par des ennemis naturels qui appartiennent à quelques ordres d'insectes : Diptères, Hyménoptères, Coléoptères, Strepsiptères. On signale aussi des attaques d'oiseaux prédateurs, d'acariens, de nématodes et de champignons.

Les œufs sont parfois détruits pas des abeilles parasites, appelés abeilles coucous, qui n'édifient pas de nids mais pondent dans ceux d'autres espèces d'abeilles. Elles sont dépourvues d'appareil de récolte du pollen et leur pilosité est souvent très réduite. Les principales abeilles coucous sont les *Nomada* parasites des Andrènes, les *Sphcodes* parasites des Halictes, les *Coelixys* et les *Stelis* parasites de Mégachilidae, les *Melecta* parasite des Anthrophores et enfin les *Psithyrus* parasites des bourdons (Jacobe-remacle, 1990).

Les larves et les nymphes peuvent être détruites par les parasites externes, chalcidiens comme *Melitobia*, *Pteromalus*, *Monodontomerus* ou Diptères comme les *Bombylides* du genre *Anthrax* et les tachinaires. Certains prédateurs comme les larves de coléoptères trichodes dévorent tout ce qui se trouve dans les nids : œufs, larves, adultes, pollen. Les adultes quelques fois sont aussi parasités par les stylops (Strepsitères) et par des mouches conopides.

### 3.3. Cycle biologique

Le cycle de vie d'une abeille sauvage est très simple, l'émergence des mâles précède celle des femelles, parfois d'environ une quinzaine de jours. Les mâles partent à la recherche des femelles pour s'accoupler ; la rencontre des partenaires se produit souvent sur les inflorescences visitées : on parle alors des "fleurs rendez-vous" (Alcock et *al.*, 1978).

Le cycle est tout à fait différent d'une espèce à une autre. Les abeilles passent l'hiver en diapause au stade larvaire, parfois aussi au stade adulte, dans la cellule du nid où elles accomplissent tout leur développement. Au printemps pour les espèces printanières, en été pour les espèces estivales, mâles et femelles quittent les nids et s'accouplent. Les femelles édifient un ou plusieurs nids successifs, constitués chacun d'un certain nombre de cellules (rarement une seule) où elles pondent après y avoir emmagasiné suffisamment de nourriture pour tout le développement de la larve.

Trois cas peuvent se présenter :

Chez les espèces monovoltines, présentant une seule génération annuelle, le développement des individus est interrompu par une période de repos jusqu'au printemps ou jusqu'à l'été suivant ; la majorité des apoïdes solitaires suivent ce schéma de développement.

Chez les espèces bivoltines, présentant deux générations par an, les larves poursuivent leur développement, devenant ainsi des adultes qui constituent une deuxième génération ; ceux-ci se reproduisent au cours de la même année.

Chez les espèces partiellement bivoltines, une partie des larves se développent au cours de la bonne saison, se transformant en adultes qui se reproduisent ensuite ; les autres larves subissent un arrêt de développement jusqu'à l'année suivante.

Dans le cas de quelques abeilles, comme l'Osmie (*Osmia leaiana*), on constate, chez une certaine proportion d'individus, l'existence d'une diapause beaucoup plus longue qui retarde l'émergence d'un an, voire de deux ans (Jakob Remacle, 1990).

Les abeilles ont deux principales sources de nutriment, le nectar source de glucide (sucre), qui se transforme en miel, et le pollen des fleurs, unique source de protéine nutritive (Latham et *al.*, 2007 ; Fao, 2007).

### **3.4. Socialisation chez les Apoidea**

Les bourdons et certains Halictes sont des apoïdes sauvages avec un comportement social. La création d'une famille groupant au sein des espèces solitaires s'effectue progressivement en plusieurs étapes :

- la première, les nids individuels sont construits en bourgades au lieu d'être éparpillés.
- la deuxième est l'adoption par quelques femelles d'une entrée commune.
- la troisième est l'instauration d'un même nid.
- En dernière étape, une différenciation physiologique et comportemental s'opère dans certains femelles qui perdent leurs fonction de pondeuse, ce sont des ouvrières, les autres femelles sont appelées reines.

### **3.5. Ecologie**

La majorité des abeilles sauvages sont des insectes thermophiles, qui se rencontrent dans tous les milieux, et fréquentent davantage les habitats ouverts et ensoleillés. La présence d'une flore diversifiée leur est indispensable, de même que l'existence de sites de nidification appropriés.

La régression des populations d'abeilles sauvages, importante dans certaines régions, peut notamment s'expliquer par l'appauvrissement considérable et généralisé de la flore et par la carence en lieux propices à la nidification. C'est le cas dans les régions intensivement cultivées comme la Hesbaye, où la flore entomophile est réduite à sa plus simple expression, refoulée aux bords des chemins et des routes, dans les bois résiduels, les prairies et les jardins qui peuvent prendre une grande importance dans la mesure où ils offrent une flore abondante et variée du début du printemps jusqu'à l'automne (Jakob Remacle, 1990).

L'importance écologique des Apoidea est le plus souvent totalement mésestimée, car on oublie trop souvent que la plupart des espèces de plantes à fleurs sont polonisées par les apoïdes. Sans ces insectes, il n'y aurait pas de multiplication de ces plantes (Rasmont, 1994).

### **3.5.1. Phénologie**

La période de vol des abeilles est synchronisée à celle de la période de floraison des plantes sur lesquelles elles se nourrissent.

Pour certaines espèces, l'apparition dans la nature est brève et d'autre peuvent voler 4 à 5 mois dans l'année.

La Température de l'air, le soleil, le vent et la pluie sont des facteurs intervenant dans l'activité des abeilles.

### **3.5.2. Relation plantes abeilles**

Parmi les insectes pollinisateurs, le groupe d'apoïdes, ou abeilles au sens large, est le mieux adapté à la vie florale (Pesson et Louveaux, 1984).

Les fleurs sont absolument indispensables à la vie des abeilles en leur fournissant toute leur nourriture et accessoirement, un lieu de rencontre pour les deux sexes et de sommeil pour certains mâles. Les abeilles sont utiles aux fleurs (Plateaux-Quenu, 1972), et jouent un rôle irremplaçable dans la pollinisation des plantes sauvages et interviennent de façon déterminante dans la pollinisation des cultures (Pesson et Louveaux, 1984). Les abeilles peuvent être classées en trois catégories en fonction de leurs spécialité alimentaire à l'égard du pollen :

- Les espèces polylectiques, les plus nombreuses qui s'approvisionnent en pollen sur un grand nombre de plantes appartenant à diverses familles.
- Les espèces oligolectiques qui récoltent du pollen sur un groupe de plantes appartenant à une famille.
- Les espèces monolectiques qui n'exploitent qu'un seul genre ou même une seule espèce florale.

Dans l'ensemble, les abeilles, mâles et femelles, se montrent cependant plus éclectiques dans le choix des fleurs butinées pour le nectar que dans celui des fleurs visitées pour le pollen (Jacob Remacle, 1990).

### 3.5.3. Flore visitée par les apoïdes

La super famille des Apoïdea visitent les plantes à fleurs ou Angiospermes. Les travaux de Batra (1977a) sur les cultures en Inde montrent exactement des plantes butinées par les abeilles. Cette flore appartient aux familles des Brassicaceae, Fabaceae, Malvaceae, et Cucurbitaceae. Louadi (1999a) dénombre des plantes butinées par les abeilles, il s'agit d'espèces d'Asteraceae, des Brassicaceae, de Caryophyllaceae, de Lamiaceae et de Boraginaceae. Selon les travaux de Tazerouti (2000), la famille végétale la plus appréciée par les Apidae, les Halictidae et les Megachilidae est celle des Asteraceae. Les mêmes observations sont faites par Aouar (2009), les plantes les plus recherchées par les abeilles dans la région de Tizi-Ouzou sont les Asteraceae, Boraginaceae, Rosaceae, Fabaceae.

Certaines plantes ne sont pas butinées par les abeilles, car elles sont toxiques et dangereuses pour elles tel que la *Ranunculus puberulus* L. (Ranunculacé) et le tilleul particulièrement le tilleul argenté *Tilia tomentosa* L. (Tiliaceae) (Morgenthaler et Maurizio, cités par Paillot et *al.*, 1949).

### 3.6. Effets des facteurs physiques sur les activités des abeilles

Il y a plusieurs facteurs physiques qui influencent la sortie et le vol des abeilles. L'importance du climat dans la régulation de la taille des populations d'insectes est connue depuis longtemps (Bodenheimer, 1928 ; Uvarov, 1931). La température et l'humidité en particulier sont connues pour affecter directement la mortalité, le taux de ponte et le temps de développement de la progéniture (Chapman, 1999), mais leur effet peut aussi être indirect en affectant la disponibilité en nourriture et l'abondance et / ou l'efficacité des ennemis naturels (Rosenheim, 1998).

#### 3.6.1. Température

La température est un facteur très important en écologie. En fixant aux êtres les limites plus ou moins strictes de répartition. C'est un phénomène qui semble avoir une importance considérable. Pour voler, la plupart des insectes exigent une température supérieure à un

certain seuil, en agissant sur la sécrétion nectarifère, aliment nécessaire pour les abeilles (Louveaux, 1980).

Selon certains auteurs (Heard et Hendrikz, 1993 ; Vicens et Bosch, 2000), l'activité des abeilles dépend significativement de la température de l'air. D'après Plateaux-Quénu (1972), quelle que soit la température ambiante la plupart des abeilles primitives ont une activité matinale. Chez *Evyllaesus duplex*, l'activité du vol est intense de 7h30 à 11h30; elle diminue ensuite quoiqu'une deuxième faible pointe apparaisse en fin d'après-midi

La plupart des abeilles sauvages sont thermophiles. Et ne supportent pas les basses températures (Mc Gregor, 1976), à l'exception des bourdons qui peuvent vivre à de très basses températures dans les régions froides et en altitude grâce à leur pilosité très dense. Ils sont observés depuis le niveau de la mer, jusqu'aux altitudes atteignant 4250m dans l'Himalaya.

### 3.6.2. Insolation

Les abeilles recherchent généralement le soleil. Les nuages ralentissent, voire arrêtent l'activité des pourvoyeuses. Les abeilles crépusculaires (du soir ou du matin) volent par temps nuageux. Les apoïdes en général fréquentent les endroits ouverts et ensoleillés et une flore diversifiée. Elles préfèrent nidifier dans des sites appropriés, les sols légers et les sols secs parfois sans végétation (Batra, 1984).

### 3.6.3. Vents

Le vent est un facteur qui affecte le développement des végétaux notamment lorsqu'il souffle au moment de la floraison (Beniston, 1984). Un vent dépassant 30 km/h réduit considérablement l'activité des abeilles (Pesson et Louveaux, 1984). Si le vent n'est ni trop fort ni trop froid, la plupart des abeilles continuent à voler, par temps ensoleillé. *Andrena erytronii* est active même les jours de vent si la température est élevée (Michener et Rettenneyer, 1956 cité par Plateaux-Quénu, 1972).

### 3.6.4. Pluies

La pluviométrie est un paramètre qui a une action directe sur l'activité de butinage des abeilles. Selon Schua (1952 cité par Grassé, 1968), on assiste avant le début de la pluie à une rentrée massive des butineuses, sans pour cela connaître le facteur qui en est responsable.

Cependant Starcov (1958 cité par Grassé, 1968) a observé des abeilles, appartenant à une race de montagne, présentant une adaptation remarquable au travail sous la pluie et même sous une chute de neige.

## 1. Station d'étude

L'inventaire des abeilles a été réalisé dans deux localités, Bastos et Larbaa Nath Irathen. Dans le choix des stations, nous avons pris en considération l'accessibilité des terrains, et la richesse floristique des parcelles.

### 1.1. Station Bastos

Le campus universitaire Mouloud Mammeri « Bastos » est considéré comme un milieu semi-ouvert situé au Sud-Est de la ville de Tizi-Ouzou. Les coordonnées géographiques de ce site correspondent à 36°41'59'' de latitude Nord, 4° 03'48'' de longitude Est et à 124 m d'altitude. L'échantillonnage des abeilles a été effectué dans les terrains laissés en friches (Fig.6).

La couverture végétale de ce site est essentiellement naturelle, constituée de plantes spontanées notamment : *Sinapis arvensis* L. (Brassicaceae), *Calendula arvensis* L., *Galactites tomentosa* L. et *Andryala integrifolia* L. (Asteraceae), *Oxalis pes-caprae* L. (Oxalidaceae), *Borago officinalis* L. et *Echium australe* L. (Boraginaceae).



**Figure 6 :** Limite des parcelles prospectées dans le cadre de cette étude faite à Bastos

(Google earth, 2017)

### 1.2. Station Larbaa Nath Irathen

Larbaa Nath Irathen est situé à 104 Km à l'Est d'Alger et à 27 Km de Tizi-ouzou. Les coordonnées géographiques de ce site correspondent à une latitude  $36^{\circ} 38' 12''$  Nord, et une longitude  $4^{\circ} 12' 24''$  Est et à 901 m d'altitude. Limité au Nord par Tizirachad, à l'Est par les communes Ait oumalou, Ait aggouacha, au Sud par la daïra de Beniyenni, et à l'Ouest par les communes de Irdjen et Ait mahmoud. Dans ce site nous avons choisi trois parcelles dans trois villages différents, Ait frah, Ixlijen, Tawrirt moqren (Fig.7).



**Figure 7** : Limite des parcelles prospectées dans le cadre de cette étude faite à Larbaa Nath Irathen. (Google earth, 2021)

### 1.3. Température et précipitation

**Tableau 1** : Données climatiques des deux stations LNI et de Boukhalfa pendant les trois mois d'étude.

	Larbaa Nath Irathen			Boukhalfa		
	Février	Mars	Avril	Février	Mars	Avril
T°min	10	8,84	11,43	7,8	7,32	10,13
T°max	19,6	17,84	19,97	20,4	19,90	21,77
T°moy	14,8	13,34	15,7	14,1	13,61	15,95

La température représente un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans toutes les biosphères (Ramade, 2009).

D'après le tableau I des températures et de précipitations, on remarque qu'il y'a pas de différence significative dans la moyenne des températures au niveau des deux stations. Par contre, on constate d'après les données des précipitations que la station de Larbaa Nath Irathen présente une moyenne des précipitations plus élevée que celle de la station de Boukhalfa, durant les trois mois. Le mois le plus pluvieux est le mois d'avril avec une moyenne de 98,8 mm.

## **2. Echantillonnage et conservation**

### **2. 1. Technique de capture**

Nous avons utilisé des boites en plastique de 11 cm de hauteur et de 7,5cm de diamètre, munies d'un couvercle, l'usage des boites en plastique contenant un coton imbibé d'Ether acétique nous a permis de capturer nos abeilles par approche directe. Les abeilles occupées par le butinage se laissent facilement capturées de cette façon.

Pour chaque sortie réalisée, nous avons noté la date de sortie, la station de travail, le numéro de la plante sur laquelle nous avons observés nos abeilles.

### **2. 2. Au laboratoire**

Nous avons fixé et étalé les spécimens capturés sur une plaque de polystyrène, et à l'aide d'épingle entomologique on fixe l'insecte tant qu'il est encore souple, en prenant soin de bien écartés les membres (ailes, pattes, pièces buccales) et on laisse sécher les spécimens à l'air libre.

Après un séchage complet, les abeilles sont classées en groupes dans une boite entomologique après étiquetage.

### **2.3. Etiquettes d'identification**

L'objectif de l'étiquetage est d'avoir les renseignements sur chaque spécimen. Tous les spécimens doivent être munis d'une étiquette, qui doit porter les mentions suivantes :

- Le lieu où l'insecte a été trouvé (station d'étude) ;
- La date de la récolte : on inscrit le jour, le mois et l'année en chiffres arabe exemple, le 2 février 2021 est noté 02-02-2021 ;
- Le code de l'abeille (nom scientifique) ;
- Le code de la fleur butinée (nom scientifique).

#### 2.4. Détermination

La détermination des abeilles est effectuée sous une loupe binoculaire (grossissement X 20 et X 40) et l'identification est réalisée par Melle Korichi. (docteur à l'université de Mouloud Mammeri de T.O).

### 3. Exploitation par des indices écologiques de composition

Pour exploiter les résultats, plusieurs indices écologiques de composition sont utilisés tel que : la richesse totale, l'abondance relative et le nombre d'occurrence.

#### 3.1. Richesse totale

La richesse totale "S" est le nombre total des espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade, 2009).

#### 3.2. Abondance relative

L'abondance relative (A.R.) est le rapport du nombre des individus de l'espèce prise en considération au nombre total des individus de toutes espèces confondues (Zaïme et Gautier, 1989). Elle est représentée par la formule suivante :

$$A. R(\%) = \frac{ni100}{N}$$

- **AR%**: Abondance relative.
- **ni**: Nombre d'individus d'une espèce.
- **N** : Nombre total des individus.

#### 3.3. Nombre d'occurrences

Le nombre d'occurrences exprime le nombre de fois qu'un taxon est capturé ou observé.

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

Plusieurs indices peuvent être utilisés, mais les plus communs et qui donnent une meilleure appréciation de la structure de l'entomofaune étudiée sont l'indice de diversité spécifique de Shannon et l'indice d'équitabilité.

##### 4.1-Indice de diversité spécifique de SHANNON

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

$$H' = - \sum_{i=1}^n \frac{Ni}{N} \log_2 \left( \frac{Ni}{N} \right)$$

Où:

- $H'$  = l'indice de diversité.
- $N_i$  = le nombre d'individus dans le premier groupe taxonomique.
- $N$  = l'effectif total (les individus de toutes les espèces).
- $\text{Log}_2$  : le log à base de 2.

##### 4.2. Indice d'équitabilité ou d'équipartition

Selon Ramade (1984), l'indice de l'équitabilité est le rapport entre la diversité observé ( $H'$ ) et la diversité maximale ( $H_{\max}$ ).

$$E = H' / H_{\max} ; H_{\max} = \log(S)$$

- $H'$  : Diversité observée.
- $H_{\max}$  : Diversité maximale.
- $S$  : Richesse totales.

Selon Ramade (1984), l'équitabilité varie entre 0 et 1, elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspondre à une seule espèce du peuplement et vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus.

## 1. Composition de la faune des apoïdes et structure des populations

### 1.1. Analyse globale de faune

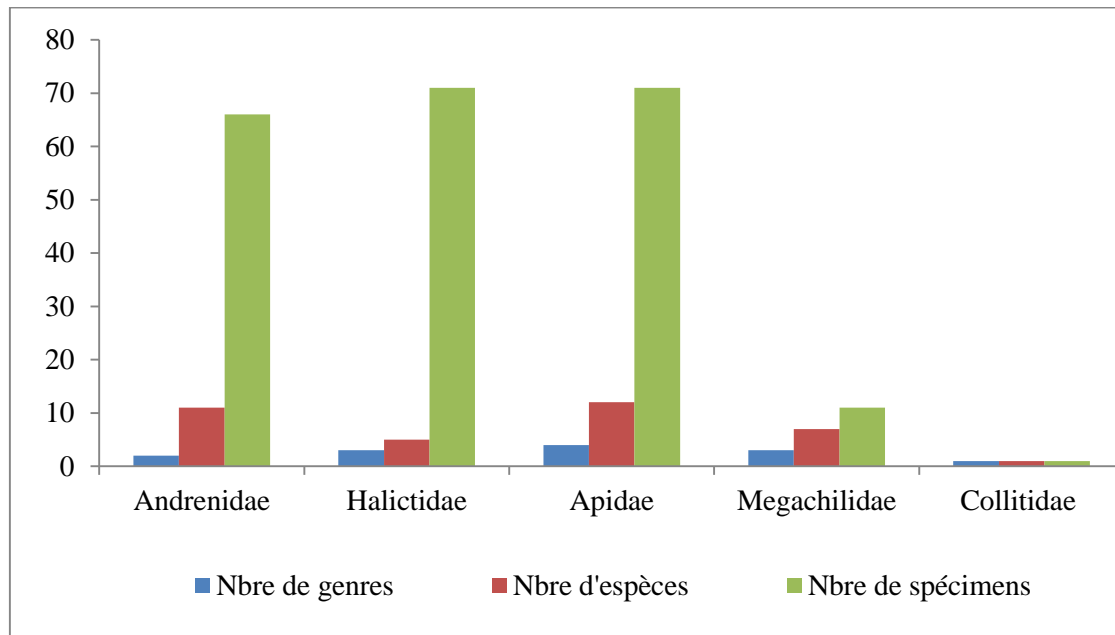
Dans l'analyse écologique et biogéographique, l'abeille domestique a été écartée de cette analyse, elle n'est pas prise en compte pour éviter le risque de fausser la richesse spécifique et de donner une interprétation erronée des divers indices calculés.

#### 1.1.1. Analyse du peuplement

Notre inventaire a permis de mettre en évidence la présence de 36 espèces d'abeilles sauvages, réparties en cinq familles : Andrenidae, Halictidae, Apidae, Megachilidae, Colletidae, (Tab2). La synthèse des travaux concernant la faune Apoïdae d'Algérie nous a permis de comptabiliser un total de 758 espèces (Aouar, 2009). Nos résultats représentent donc une proportion de 4,75% du total des espèces recensées en Algérie.

**Tableau 2 :** Nombre de genres et des espèces par famille d'apoïdes recensé dans la région de Tizi-Ouzou.

FAMILLE	Nombre de genres	Nombre d'espèces	Nombre de spécimens
Andrenidae	2	11	66
Halictidae	3	5	72
Apidae	4	12	74
Megachilidae	3	7	11
Colletidae	1	1	1
<b>Total</b>	13	36	224



**Figure 8 :** Abondance relatives des familles d'apoïdes

A l'issue de notre échantillonnage, Un total de 224 spécimens est récolté. Les groupes d'Apoïdes les mieux représentés sont les Apidae et les Halictidae. Ils comportent respectivement 12 et 5 taxons et une fréquence de 33,03% et 32,14% de la faune totale, viennent ensuite les Andrenidae (11 espèces, soit 29,46%) les Megachilidae (7espèces, soit 4,91%), Colletidae (1 espèce, soit 0,44%) (Fig.8).

### 1.2. Liste des espèces recensées et taxonomie

L'inventaire des apoïdes réalisé dans la région de Tizi-Ouzou, durant une période d'étude s'étalant sur 3mois dans différentes régions, a permis de dénombrer 36 espèces d'abeilles sauvages. Ces apoïdes sont identifiés jusqu'à l'espèce, une minorité de taxons s'arrêtent au genre en raison de quelques difficultés de détermination (Tab.3).

Tableau 3 : Espèces d'abeilles sauvages inventoriées dans la région de Tizi-Ouzou en 2014.

Familles	Genres	Espèces
ANDRENIDAE	<i>Panurgus</i> Panzer, 1806 :	<i>Panurgus pici</i> , Pérez, 1895
	<i>Andrena</i> Fabricius, 1775	<i>Andrena lagopus</i> Latreille, 1809
		<i>Andrena humilis</i> Imhoff, 1832
		<i>Andrena sp1</i>
		<i>Andrena sp2</i>
		<i>Andrena sp3</i>
		<i>Andrena sp4</i>
		<i>Andrena sp5</i>
		<i>Andrena sp6</i>
		<i>Andrena sp7</i>
<i>Andrena sp8</i>		
HALICTIDAE	<i>Halictus</i> Latreille, 1804	<i>Halictus scabiosae</i> Rossi, 1790
	<i>Lasioglossum</i> Curtis 1833	<i>Lasioglossum malachurum</i> Kirby, 1802
		<i>Lasioglossum pauxillum</i> Schenck, 1853 <i>Lasioglossum villosulum</i> Kirby, 1802
<i>Dufourea</i>	<i>Dufourea</i> sp.	
APIDAE	<i>Anthophora</i> Latreille, 1803	<i>Anthophora plumipes</i> Pallas, 1772 • <i>ssp. Plumipes</i>
		<i>Anthophora robusta</i> Klug, 1845
		<i>Anthophora</i> sp.1
		<i>Anthophora</i> sp.2
		<i>Anthophora</i> sp.3

	<i>Tetralonia</i> Spinola, 1838	- <i>Tetralonia dentata</i> Klug, 1835
	<i>Eucera</i> Scopoli, 1770	<i>Eucera eucnemidea</i> Dours, 1873
		<i>Eucera decolorata</i> Gribodo, 1893
		<i>Eucera</i> sp.1
		<i>Eucera</i> sp.2
	<i>Eucera</i> sp.3	
	<i>Bombus</i> Latreille 1802	<i>Bombus terrestris</i> Linnaeus, 1758
<i>Nomada</i> Scopoli, 1770	<i>Nomada furcata</i> Panzer, 1798	
<b>MEGACHILIDAE</b>	<i>Megachile</i>	<i>Megachile</i> sp.
	<i>Osmia</i> Panzer, 1806	<i>Osmia cornuta</i> Latreille, 1805
		<i>Osmia tricornis</i> Latreille, 1811
		<i>Osmia</i> sp.1
		<i>Osmia</i> sp.2
	<i>Heriades</i> Spinola, 1808	<i>Heriades</i> sp1
<i>Heriades</i> sp2		
<b>COLLETIDAE</b>	<i>Hylaeus</i> Schenck, 1861	<i>Hylaeus</i> sp

### 1.3. Aires de répartition des abeilles sauvages

#### 1.3.1. Répartition des Apoïdes dans les stations d'étude

La présence ou l'absence des différentes espèces d'abeilles dans les localités prospectées est désignée par le symbole (1) indiquant la présence et le symbole (0) indiquant l'absence (Tab.4).

Tableau 4 : Répartition des espèces d'abeilles sauvages dans les stations d'étude

Localités Espèces	Larbaa Nath Irathen	Bastos
	Andrenidae (11 taxons)	
<i>Panurgus pici</i>	1	1
<i>Andrena humilis</i>	1	1
<i>Andrena lagopus</i>	0	1
<i>Andrena sp1</i>	1	1
<i>Andrena sp2</i>	0	1
<i>Andrena sp3</i>	1	1
<i>Andrena sp4</i>	1	1
<i>Andrena sp5</i>	0	1
<i>Andrena sp6</i>	0	1
<i>Andrena sp7</i>	1	0
<i>Andrena sp8</i>	0	1
Halictidae (5 taxons)		
<i>Halictus scabiosae</i>	0	1
<i>Lasioglossum articulare</i>	1	1
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	1	1
<i>Dufoura sp</i>	0	1
Apidae (12 taxons)		
<i>Anthophora plumipes plumipes</i>	1	1
<i>Anthophora robusta</i>	0	1

<i>Bombus terrestris</i>	1	0
<i>Eucera eucnemidea</i>	0	1
<i>Eucera decolorata</i>	0	1
<i>Eucera sp1</i>	0	1
<i>Eucera sp2</i>	1	1
<i>Eucera sp3.</i>	0	1
<i>Nomada Furcata</i>	0	1
<i>Tetralonia dentata</i>	1	0
<i>Anthophora sp1.</i>	1	0
<i>Anthophora sp2.</i>	1	0
<i>Anthophora sp3.</i>	1	0
<b>Megachilidae (7taxons)</b>		
<i>Heriades sp1</i>	0	1
<i>Heriades sp2</i>	0	1
<i>Megachile sp1.</i>	0	1
<i>Osmia cornuta</i>	1	0
<i>Osmia tricornis</i>	1	0
<i>Osmia sp1</i>	1	0
<i>Osmia sp2</i>	1	0
<i>Hylaeus sp</i>	0	1

Il apparait que 9 espèces d'apoïdes sont ubiquistes, on les trouve dans les deux localités prospectées. Ces espèces sont : *Panurgus pici*, *Andrena humilis*, *Andrena sp1*, *Andrena sp3*, *Andrena sp4*, *Lasioglossum malacharum*, *Lasioglossum pauxillum*, *Anthophora plumipes plumipes*, *Eucera sp2*.

Le reste des espèces (27 espèces) semblent avoir une aire de répartition très limitée, c'est-à-dire ne se retrouvent que dans une seule localité. La majorité d'entre elles appartiennent à la famille des Apidae.

### 1.3.2. Variation des abondances relatives des espèces dans les deux localités :

Le nombre d'individus et de données par espèce et par localité est porté dans le tableau 5.

**Tableau 5 :** Répartition des espèces d'Apoidea selon les stations (Nind : nombre d'individus, Occ : occurrence ou nombre de données).

Espèces	Localités		Bastos	
	Larbaa	Nath Irathen	N ind	Occ
<b>Andrenidae (11 taxons)</b>				
<i>Panurgus pici</i>	2	2	2	2
<i>Andrena humilis</i>	2	2	2	3
<i>Andrena lagopus</i>	0	0	2	1
<i>Andrena sp1.</i>	6	3	2	1
<i>Andrena sp2.</i>	0	0	2	2
<i>Andrena sp3.</i>	1	1	2	1
<i>Andrena sp4.</i>	7	5	2	2
<i>Andrena sp5.</i>	0	0	2	3
<i>Andrena sp6.</i>	0	0	2	1
<i>Andrena sp7.</i>	2	1	2	0
<i>Andrena sp8.</i>	0	0	2	1
<b>Total des Andrenidae</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>17</b>
<b>Halictidae (5 taxons)</b>				
<i>Halictus scabiosae</i>	0	0	1	1
<i>Lasioglossum malachurum</i>	3	3	10	3

<i>Lasioglossum pauxillaum</i>	23	4	20	4
<i>Lasioglossum villosulum</i>	2	2	11	5
<i>Dufourea</i> sp.	0	0	2	2
<b>Total des Halictidae</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>44</b>	<b>15</b>
<b>Apidae (13 taxons)</b>				
<i>Anthophora plumipes plumipes</i>	2	1	9	2
<i>Anthophora robusta</i>	2	0	3	1
<i>Bombus terrestris</i>	2	6	0	0
<i>Eucera eucnemidea</i>	2	0	2	1
<i>Eucera decolorata</i>	2	0	2	1
<i>Eucera</i> sp1.	2	0	2	1
<i>Eucera</i> sp2.	2	1	0	0
<i>Eucera</i> sp3.	2	0	6	3
<i>Nomada furcata</i>	2	0	1	1
<i>Tetralonia dentata</i>	2	1	0	0
<i>Anthophora</i> sp1	2	1	0	0
<i>Anthophora</i> sp2	2	2	0	0
<i>Anthophora</i> sp3	2	1	0	0
<b>Total des Apidae</b>	<b>26</b>	<b>13</b>	<b>25</b>	<b>10</b>
<b>Megachilidae (7 taxons)</b>				
<i>Heriades</i> sp1	0	0	1	1
<i>Heriades</i> sp2	0	0	1	1
<i>Megachile</i> sp1	1	1	2	1
<i>Osmia cornuta</i>	3	2	0	0

<i>Osmia tricornis</i>	1	1	1	0
<i>Osmia sp1</i>	1	1	1	0
<i>Osmia sp2</i>	1	1	1	1
<b>Total des Megachilidae</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
<b>Colletidae (1 taxons)</b>				
<i>Hylaeussp</i>	1	1	0	0
<b>Totale des colletidae</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Malgré l'effectif important de certaines espèces, celles-ci se trouve regroupées dans une seule station, c'est le cas de *Bombus terrestris* (Apidae), tous les individus (41 spécimens) sont capturés dans la station de Larbaa Nath Irathen (Tab.5) et aussi *Andrena sp.2* (Andrenidae), les individus (20 spécimens) sont rencontrés à la station de Bastos.

Les espèces omniprésentes et abondantes sont plus ou moins réparties sur les deux stations. Comme *Andrena sp.4*, *Lasioglossum malachurum*, *Lasioglossum pauxillum*. Les autres sont fréquentes dans une station et rare dans l'autre.

#### 1.4. Analyse de la diversité des apoïdes

Pour l'analyse de la diversité des abeilles sauvages deux catégories d'indices sont utilisées : les indices écologiques de composition et les indices écologiques de structure.

##### 1.4.1. Analyse quantitative

L'étude de l'aspect quantitatif de l'entomofaune étudiée s'appuie sur les indices écologiques de composition. Les paramètres analysés sont : les fréquences et les richesses spécifiques.

##### 1.4.1.1. Composition de la faune

La composition de la faune d'apoïdes sauvages est représentée dans le Tableau 6 et illustrée par les figures 9 et 10.

**Tableau 6** : Nombre de spécimens (N. ind.), de données (Occ.), fréquences relatives (N. ind.%) et pourcentages de données (Occ. %) des Apoidea sauvages dans la région de Tizi-Ouzou (2021).

Espèces	N ind	Occ	% N ind	% Occ
<b>Andrenidae ( 11taxons)</b>				
<i>Panurgus pici</i>	4	4	1,90	5,06
<i>Andrena humilis</i>	7	5	3,32	6,33
<i>Andrena lagopus</i>	1	1	0,47	1,27
<i>Andrena sp1.</i>	8	4	3,79	5,06
<i>Andrena sp2.</i>	20	3	9,48	3,80
<i>Andrena sp3.</i>	2	2	0,95	2,53
<i>Andrena sp4.</i>	17	7	8,06	8,86
<i>Andrena sp5.</i>	3	3	1,42	3,80
<i>Andrena sp6.</i>	1	1	0,47	1,27
<i>Andrena sp7.</i>	2	2	0,95	2,53
<i>Andrena sp8.</i>	1	1	0,47	1,27
<b>Total des Andrenidae</b>	<b>66</b>	<b>33</b>	<b>31,28</b>	<b>41,77</b>
<b>Halictidae ( 5 taxons)</b>				
<i>Halictus scabiosae</i>	1	1	0,47	1,27
<i>Lasioglossum malachurum</i>	13	6	6,16	7,59
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	43	8	20,38	10,13
<i>Lasioglossum villosolum</i>	13	7	6,16	8,86
<i>Dufourea sp.</i>	2	2	0,95	2,53
<b>Total des Halictidae</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>34,12</b>	<b>30,38</b>

<b>Apidae (13 taxons)</b>				
<i>Anthophora plumipes plumipes</i>	11	3	5,21	3,80
<i>Anthophora robusta</i>	3	1	1,42	1,27
<i>Bombus terrestris</i>	41	6	19,43	7,59
<i>Eucera eucnemidea</i>	2	1	0,95	1,27
<i>Eucera decolorata</i>	2	1	0,95	1,27
<i>Eucera sp1.</i>	2	1	0,95	1,27
<i>Eucera sp2.</i>	1	1	0,47	1,27
<i>Eucera sp 3.</i>	6	3	2,84	3,80
<i>Nomada furcata</i>	1	1	0,47	1,27
<i>Tetralonia dentata</i>	1	1	0,47	1,27
<i>Anthophora sp1.</i>	1	1	0,47	1,27
<i>Anthophora sp2.</i>	2	2	0,95	2,53
<i>Anthophora sp3.</i>	1	1	0,47	1,27
<b>Total des Apidae</b>	<b>74</b>	<b>23</b>	<b>35,07</b>	<b>29,11</b>
<b>Megachilidae (7 taxons)</b>				
<i>Heriades sp1.</i>	2	1	0,95	1,27
<i>Heriades sp2.</i>	1	1	0,47	1,27
<i>Megachile sp1.</i>	2	1	0,95	1,27
<i>Osmia cornuta</i>	3	2	1,42	2,53
<i>Osmia tricornis</i>	1	1	0,47	1,27
<i>Osmia sp1.</i>	1	1	0,47	1,27
<i>Osmia sp2.</i>	1	1	0,47	1,27

<b>Total des Megachilidae</b>	11	8	5,21	10,13
<b>Colletidae (1 taxon)</b>				
<b>Hylaeus sp.</b>	1	1	0,47	1,27
<b>Totale des colletidae</b>	1	1	0,47	1,27
<b>Totale Ni</b>	224	89	106,16	112,66

On constate que sur un effectif total de 224 individus, les espèces les plus abondantes par leurs fréquences relatives dans la région de Tizi-Ouzou sont respectivement : *Lasioglossum pauxillum* avec (20,38%), *Bombus terrestris* (19,43%), *Andrena* sp2 (9, 48%), *Andrena* sp4 (8,06%), *Lasioglossum malachurum* et *Lasioglossum villosolum* (6,16%) *Anthophora plumipes plumipes* (5, 21%).

Tandis que les autres taxons donnent des abondances relatives fluctuant entre 0,47% et 3,79%.

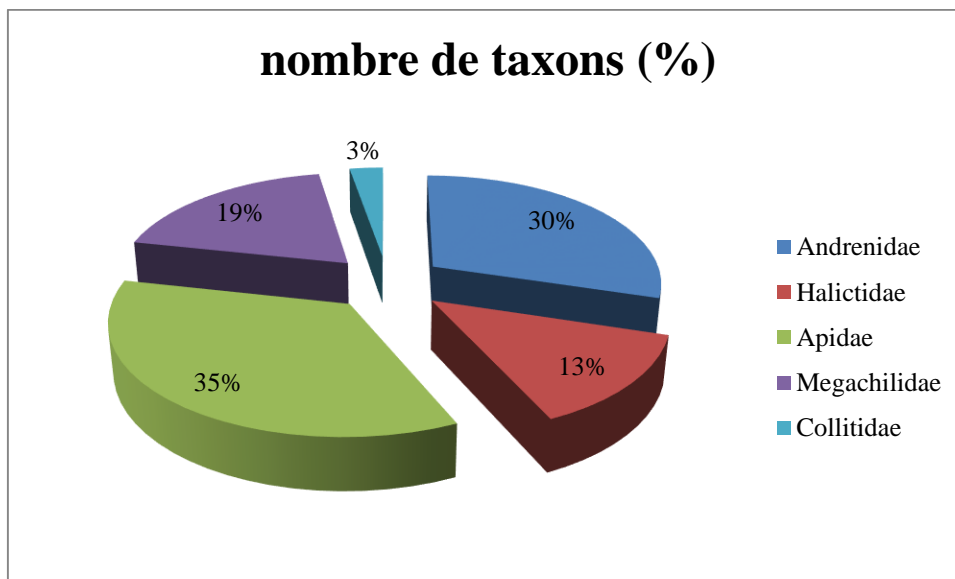
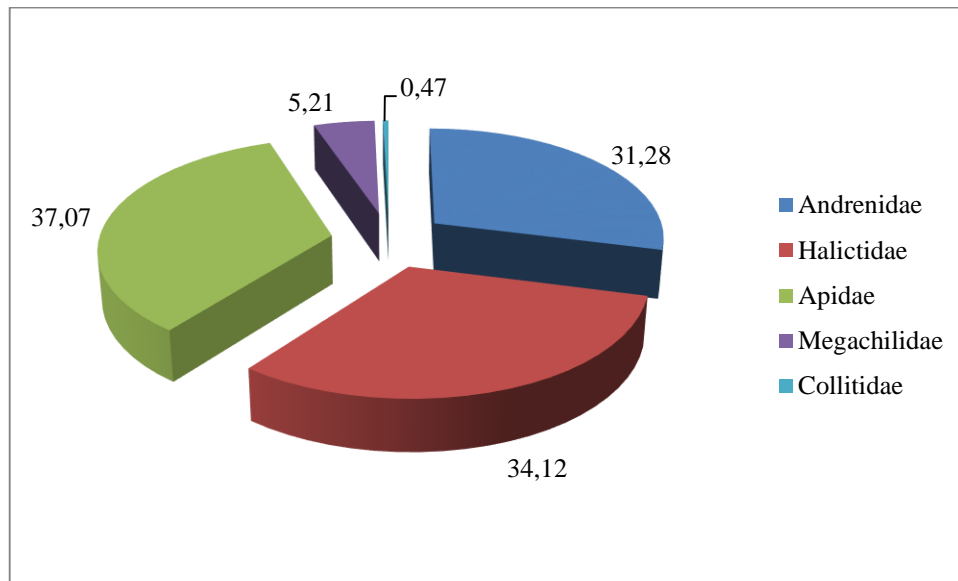


Figure 9 : Répartition du nombre de taxons par famille.

Du point de vue du nombre d'espèce, les Apidae représentent la famille la plus riche en espèce (13 espèces), soit 35%. Cependant les colletidae présente le plus faible nombre d'espèce (une espèce) soit 3%. Les Andrenidae et les Mégachilidae et les Halictidae représentés respectivement par 11, 7 et 5 espèces, avec un taux de 30%, 19% et 13%.



**Figure 10** : Répartition du nombre d'individus par famille

Pour l'abondance des individus par familles (fig.10), on remarque que les Apidae donnent le plus fort pourcentage (37,07 %) suivis par les Halictidae (34,12 %) et les Andrenidae avec (31,28 %), et Megachilidae (5,21 %). Quant aux Colletidae elles présentent le plus faible pourcentage de (0,47%).

#### 1.4.1.2. Abondances et occurrences des espèces

Les figures 11 et 12 visualisent graphiquement l'abondance et l'occurrence relatives des espèces récoltées aux deux stations. Elles peuvent être classées en 3 groupes : des espèces dominantes, peu abondantes et rares.

Les espèces dominantes : *L.pauxillum*, *Bombus terrestris*, *Andrena sp2*, *Andrena sp4*, *L.malachurum*, *L.villosolum*, *Anthophora plumipes plumipes*, *Andrena sp1*, *Andrena humilis*, *Eucera sp3*.

Les espèces abondantes (abondance relative >2,5%, comprise entre 2,84% et 20,38%).

Ces taxons sont également très fréquents (occurrence relative >2% comprise entre 3,80 et 10,13%) *L.pauxillum* est l'espèce la plus abondante dans la région d'étude (abondance relative est égale à 20,38%) elle représente aussi l'espèce la plus fréquente (pourcentage de données égale à 10,13%).

Les espèces assez fréquentes mais peu abondantes : ce sont des espèces à populations moins denses mais qui sont plus fréquemment observées, c'est le cas *Andrena sp3*, *Andrena sp7*, *Dufoura sp*, *Anthophora sp2*, *Osmia cornuta*. Certaines de ces espèces sont observées dans les deux localités et d'autres dans seulement une localité, avec une occurrence de 2,53%.

En fin les espèces rares : ce sont les espèces à la fois très peu abondantes et très peu fréquentes, c'est le cas de *Hylaeus sp.*, la seule espèce de la famille des Colletidae.

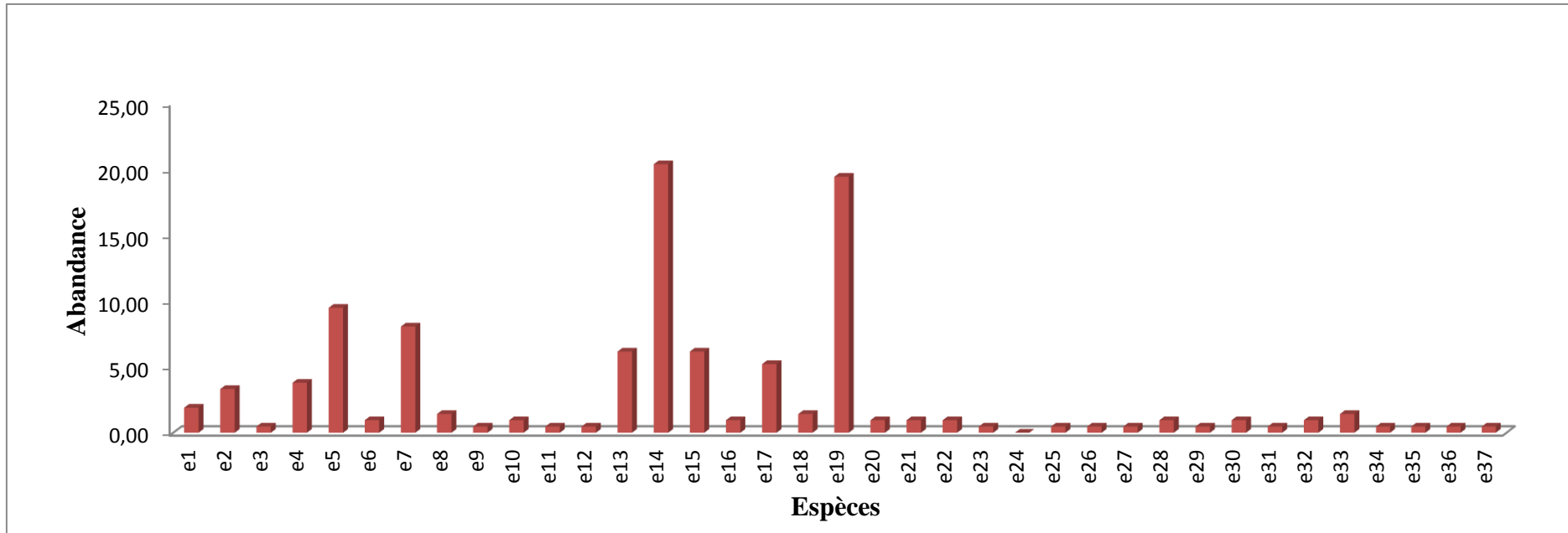


Fig. 11 : Abondance des espèces d’abeilles inventoriées.

e1 : *Panurgus pici*  
 e2 : *Andrena humilis*  
 e3 : *Andrena lagopus*  
 e4 : *Andrena sp1*  
 e5 : *Andrena sp2*  
 e6 : *Andrena sp3*  
 e7 : *Andrena sp4*  
 e8 : *Andrena sp5*  
 e9 : *Andrena sp6*  
 e10 : *Andrena sp7*  
 e11 : *Andrena sp8*

e13: *Lasioglossum malachurum*  
 e14: *Lasioglossum pauxillum*  
 e15: *Lasioglossum villosolum*  
 e16: *Dufourea sp*  
 e17: *Anthophora plumipes plumipes*  
 e18: *Anthophora robusta*  
 e19: *Bombus terrestris*  
 e20: *Eucera eucnemidea*  
 e21: *Eucera decolorata*

e24 : *Eucera sp3*  
 e25 : *Nomada furcata*  
 e26 : *Tetralonia dentata*  
 e27 : *Anthophora sp1*  
 e28 : *Anthophora sp2*  
 e29 : *Anthophora sp3*  
 e30: *Heriades sp1*  
 e31: *Heriades sp2*  
 e32: *Megachile sp1*  
 e33: *Osmia cornuta*  
 e34: *Osmia tricornis*

e36 : *Osmia sp2*  
 e37 : *Hylaeus sp*

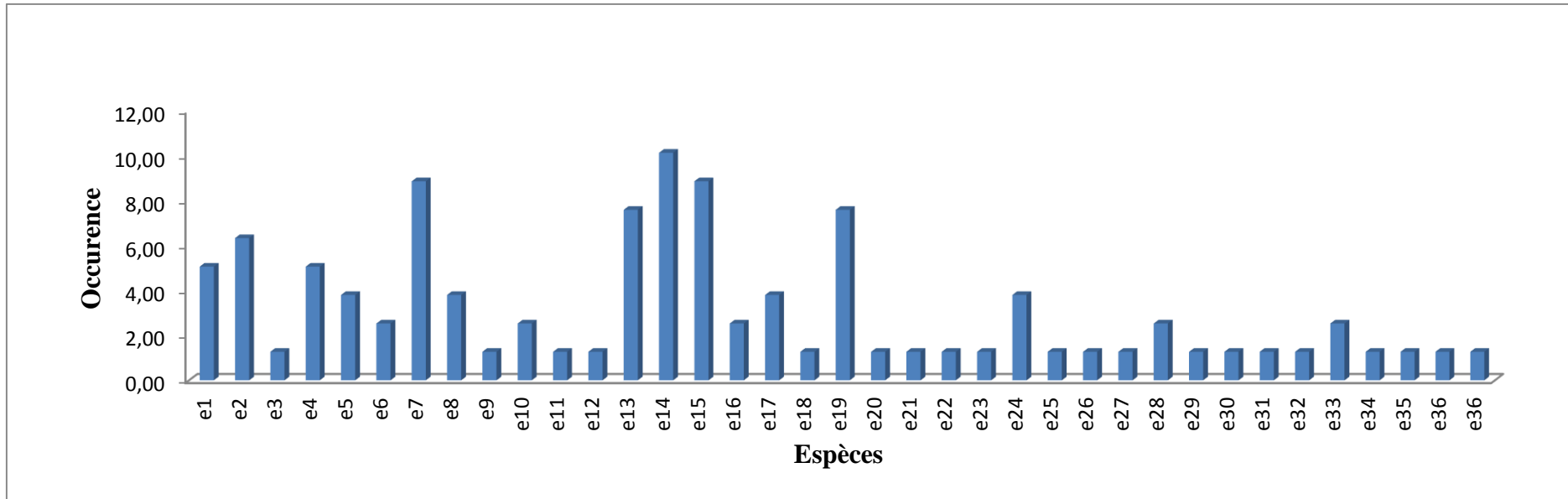


Fig.12 : Occurrence des espèces d’abeilles inventoriées.

e1 : *Panurgus pici*  
 e2 : *Andrena humilis*  
 e3 : *Andrena lagopus*  
 e4 : *Andrena sp1*  
 e5 : *Andrena sp2*  
 e6 : *Andrena sp3*  
 e7 : *Andrena sp4*  
 e8 : *Andrena sp5*  
 e9 : *Andrena sp6*  
 e10 : *Andrena sp7*  
 e11 : *Andrena sp8*

e13 : *Lasioglossum malachurum*  
 e14 : *Lasioglossum pauxillum*  
 e15 : *Lasioglossum villosolum*  
 e16 : *Dufourea sp*  
 e17 : *Anthophora plumipes plumipes*  
 e18 : *Anthophora robusta*  
 e19 : *Bombus terrestris*  
 e20 : *Eucera eucnemidea*  
 e21 : *Eucera decolorata*

e24 : *Eucera sp3*  
 e25 : *Nomada furcata*  
 e26 : *Tetralonia dentata*  
 e27 : *Anthophora sp1*  
 e28 : *Anthophora sp2*  
 e29 : *Anthophora sp3*  
 e30 : *Heriades sp1*  
 e31 : *Heriades sp2*  
 e32 : *Megachile sp1*  
 e33 : *Osmia cornuta*  
 e34 : *Osmia tricornis*

e36 : *Osmia sp2*  
 e37 : *Hylaeus sp*

### 1.4.2. Analyse qualitative

#### 1.4.2.1. Indice de diversité de Shannon (H') et équitabilité (E)

Les résultats obtenus à l'aide de l'indice de diversité de Shannon (H') sont consignés dans le Tableau 7. Dans les deux stations, cet indice s'éloigne de la diversité maximale (H'max); ce qui signifie que le peuplement des abeilles sauvages n'est pas diversifié et que la richesse spécifique n'est pas importante. L'équitabilité n'est pas élevée dans les deux stations: Bastos et Larbaa Nath Irathen (0,26 et 0,23) et ces valeurs indiquent que les populations ne sont pas en équilibre.

**Tableau 7 :** Variation des indices de diversité basés sur le nombre de spécimens dans les stations d'étude en 2021.

Indices écologiques	Stations	Bastos	Larbaa Nath Irathen
Indices de SHANNON (H')		0,55	0,47
Indice de diversité maximale (H' max)		2,08	2
Équitabilité (E)		0,26	0,23

### 1.5. Richesse spécifique stationnelle

La richesse spécifique stationnelle est représenté dans le tableau 8 et figure 13 relatifs à la richesse taxonomique stationnelle nous a permet de comparer la biodiversité entre les stations d'étude. Rappelons que l'étendue des stations comparées est sensiblement la même et nos observations ont été poursuivies avec la même régularité. Les seuls facteurs qui semblent imposer les différences relatées entre ces sites d'étude sont donc les activités anthropiques et le microclimat. Nos résultats montrent que le peuplement le plus diversifié s'observe dans la station de Bastos.

Tableau 8 : Richesse spécifique stationnelle

Stations	Bastos	Larbaa Nath Irathen
Altitude	124m	901m
Nombre d'espèces	26	20
Nombre de spécimens	119	103

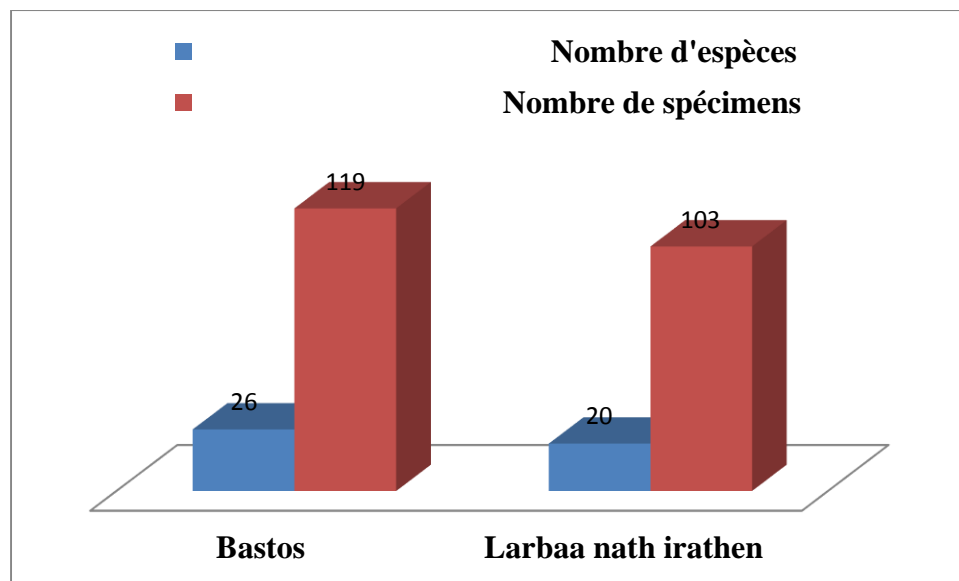


Figure 13 : Richesse spécifique des stations d'étude.

### 1.6. Phénologie des Apoïdes

L'activité des abeilles sauvages dépend de plusieurs facteurs. Nos investigations ont permis d'établir différentes périodes d'activités de butinage des abeilles. Les résultats sont regroupés dans le tableau 9 (nombre d'espèces récolté par semaine d'échantillonnage).

**Tableau 9 :** Nombre d'espèces et de spécimens répertoriés au cours de la saison printanière dans la région de Tizi-Ouzou (période allant du 09/02/2021 au 03/05/2021)

Familles Périodes	Andrenidae		Halictidae		Apidae		Megachilidae		Colletidae	
	Nbr d'espèces	Nbr de spécimens	Nbr d'espèces	Nbr de spécimens	Nbr d'espèces	Nbr de spécimens	Nbr d'espèces	Nbr de spécimens	Nbr d'espèces	Nbr de spécimens
Du 09 au 16 février	7	31	0	0	1	1	0	0	1	1
Du 23 au 03 mars	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Du 10 au 14 mars	1	2	3	11	3	6	1	2	0	0
Du 24 au 29 mars	4	5	3	12	0	0	0	0	0	0
Du 02 au 07 avril	4	6	1	1	2	5	0	0	0	0
Du 09 au 11 avril	4	10	2	2	3	10	0	0	0	0
Du 18 au 23 avril	2	4	3	12	4	22	2	2	0	0
Du 26 au 03 mai	4	7	2	22	7	19	3	4	0	0

Le tableau 9 montre que le nombre d'espèces récoltées diffère d'une semaine à l'autre. Les Andrenidae marquent un nombre supérieur d'espèces au début du mois de février avec 7 taxons. Quant au nombre d'individus, le maximum est noté aussi à la première semaine du mois de février.

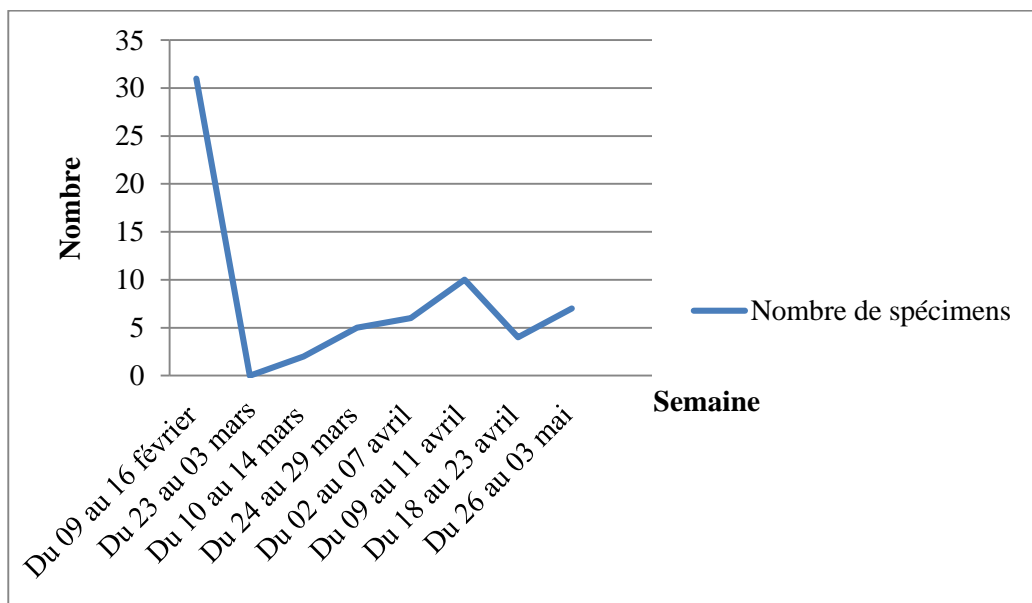
Les Halictidae apparaissent à partir de mi-mars, et c'est à la fin du mois d'avril que le plus grand nombre de spécimens est récolté.

La famille des Apidae enregistre un nombre maximum d'espèces durant la dernière semaine du mois d'avril et début du mois de mai avec 7 taxons. Pour les Megachilidae le nombre d'espèces n'a pas beaucoup varié durant la période d'étude et l'effectif a atteint son maximum à la dernière semaine du mois d'avril et début du mois de mai.

La seule espèce de la famille des Colletidae est rencontrée durant la première semaine du mois de février.

**1.6.1. Phénologie des familles d'abeilles**

La phénologie des familles d'abeilles sauvage les plus abondantes dans la région d'étude durant les huit semaines d'observation. Cette représentation reflète l'étalement du spectre d'abondance de ces différentes familles. Celle des Andrenidae est présentée dans la figure 14.



**Figure 14 : Phénologie des Andrenidae**

Comme en peut le voir sur la figure 14, les Andrenidae volent en plus grand nombre début du mois de février, l'activité de cette famille est plus intense durant la première semaine, puis elle diminue fortement lors de la dernière semaine du mois, puis elle augmente progressivement lors de la deuxième semaine du mois de mars.

La polygynie de la famille des Halictidae est présente dans la figure 15.

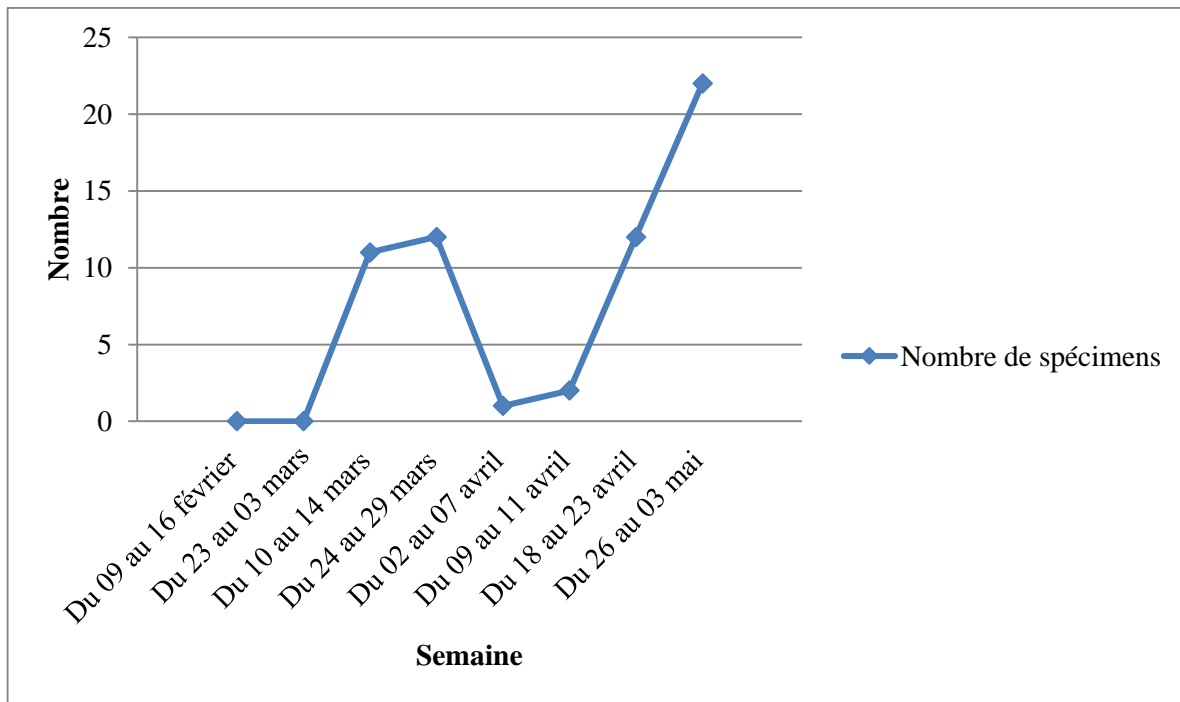


Figure 15 : Phénologie des Halictidae

La population des Halictidae augmente progressivement, puis diminue lors de la première et la deuxième semaine du mois d'avril et augmente progressivement jusqu'à la dernière semaine d'observation.

La polygynie de la famille des Apidae est présentée dans la figure 16.

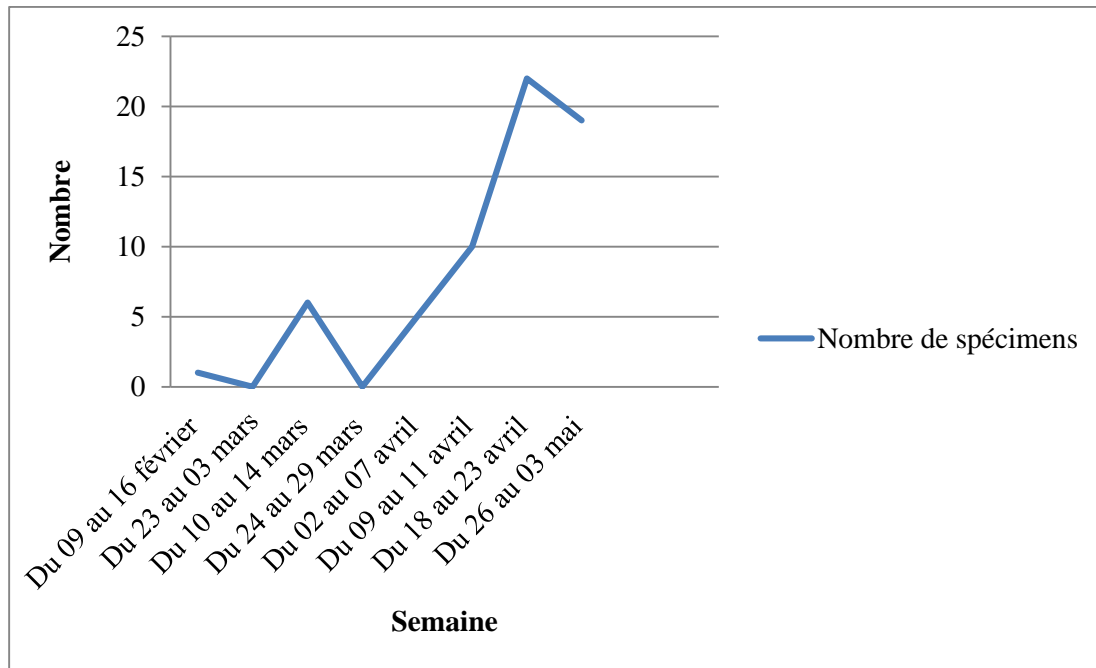


Figure16 : Phénologie des Apidae

Les Apidae, volent presque toutes les semaines avec une diminution dans la deuxième et la quatrième semaine pour augmenter progressivement à partir de la première semaine du mois d’avril jusqu’à la dernière semaine.

La polygynie de la famille des Megachilidae est présentée dans la figure 17.

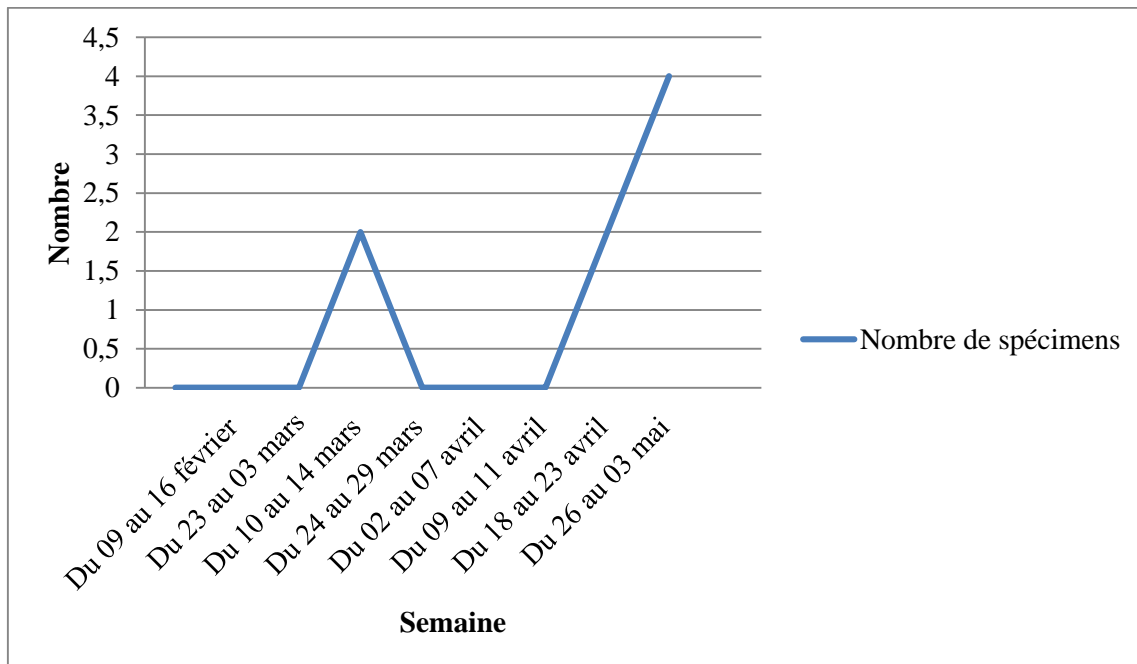


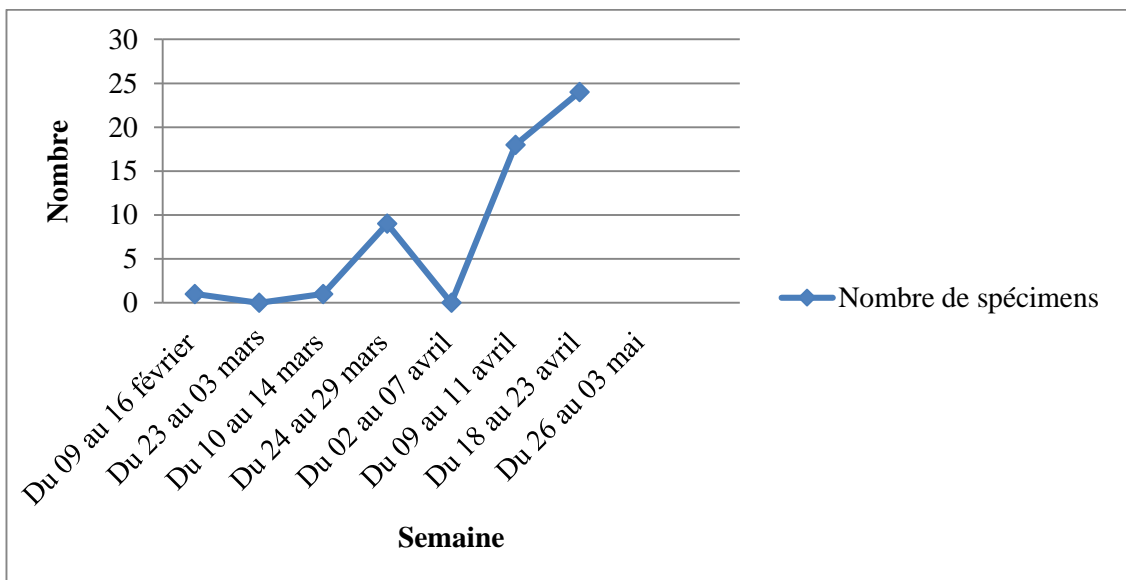
Figure 17 : Phénologie des Megachilidae.

La population des Megachilidae, ne sont pas observés les quatre premières semaines d’observation, leurs nombres augmentent à partir de la deuxième semaine du mois d’avril.

**1.6.2. Phénologie des espèces d’abeilles**

Nous avons suivi les fluctuations des populations des deux espèces dominantes de la région d’étude, en l’occurrence *Lasioglossum pauxillum* et *Bombus terrestris* dont l’effectif dépasse 40 individus.

*Lasioglossum pauxillum* apparaît dès la deuxième semaine du mois de février mais timidement, c’est à partir de la dernière semaine du mois de mars que son effectif augmente et atteint son pic à la dernière semaine du mois d’avril à début mai(Fig.18).



**Figure 18** : Phénologie de *Lasioglossum pauxillum*

Pour ce qui concerne *Bombus terrestris*, son apparition est observée vers la deuxième semaine du mois de mars, son effectif commence à augmenter pour atteindre son maximum à la troisième semaine du mois d’avril. A la première semaine du mois de mai on remarque que le nombre d’individus diminue (Fig.19).

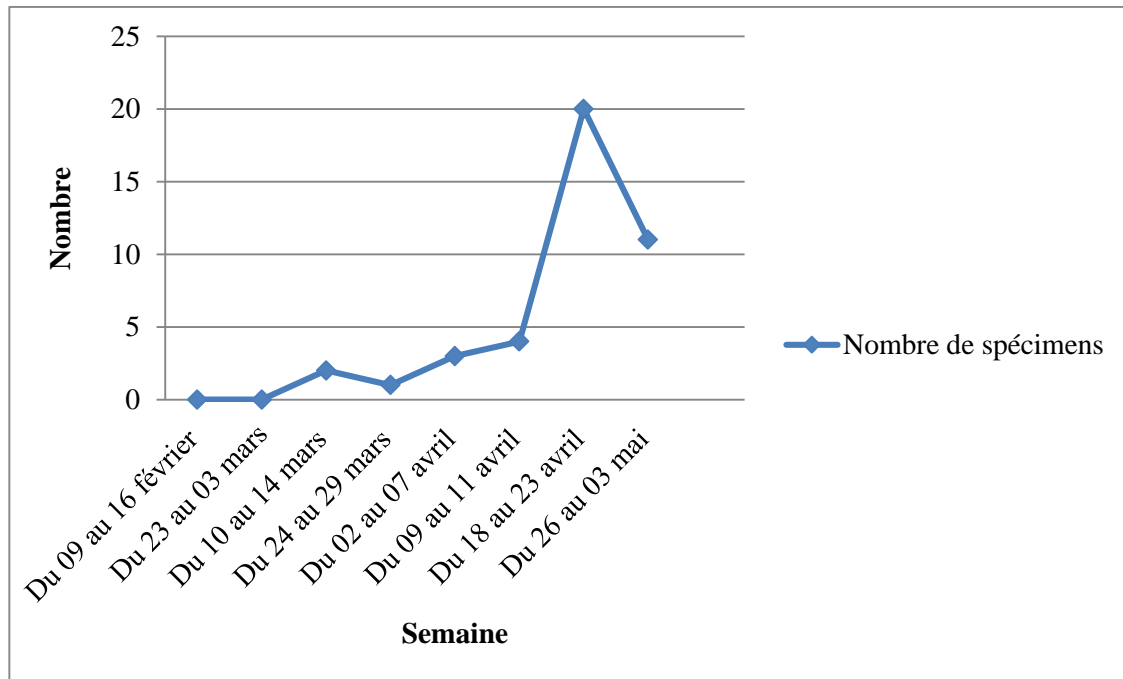


Figure 19 : Phénologie de *Bombus terrestris*

### 1.7. Choix floraux

Le choix des plantes à butiner est déterminé par la variabilité des appareils de collecte de pollen et nectar principalement des pièces buccales.

Les abeilles les mieux adaptées à la collecte du nectar des fleurs à corolle profonde ou même tubulaire telles que les *Labiatae* sont les abeilles dotées d'une langue longue. Les abeilles à langue courte fréquentent les fleurs à corolles largement ouvertes et au nectar facilement accessible comme les fleurs des *Asteraceae*. C'est dans ce contexte que nous nous intéressons aux choix floraux des espèces d'abeilles sauvages recensées parmi la flore naturelle inventoriée.

#### 1.7.1. Composition de la flore naturelle

La floraison des plantes printanières est tardive ou précoce selon les années et les conditions climatiques. Néanmoins, la phénologie des espèces végétales sur lesquelles les abeilles ont été observées est établie selon nos observations à partir du mois de février.

L'inventaire floristique que nous avons réalisé dans les deux stations prospectées nous a permis d'établir un herbier et de dresser un calendrier qui fait ressortir les différentes espèces

végétales. Le tableau 10 englobe alors toutes les espèces de la flore naturelle collectées, leurs familles botaniques ainsi que leur phénologie.

Les espèces butinées par les abeilles dans notre région d'étude sont en nombre de 18 appartenant à 7 familles botaniques. Les premières plantes à fleurs observé en début février sont *Crepis vesicaria* (Asteraceae), et *Oxalis pes-caprae* (Oxalidaceae). C'est vers la fin du mois de mars que le nombre d'espèces de plantes augmente avec la floraison de plusieurs espèces.

**Tableau 10** : Calendrier de floraison des plantes spontanées de la région de Tizi-Ouzou (2014).

Familles botanique	espèces	Nom commun	Début de floraison	Fin de floraison
Asteraceae	<i>Chrysanthemum myconis</i>		Avril	
	<i>Crepis vesicaria</i>		Février	
	<i>Galactites tomentosa</i> L.	Chardon laiteux	Avril	Juin
	<i>Urospermum dalechampii</i>		Avril	
Boraginaceae	<i>Cerithe major</i>		Avril	
	<i>Echium australe</i> Lamarck	Vipérine	Mars	
	<i>Echium vulgare</i>		Mars	
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Moutarde des champs	Février	Mai
Fabaceae	<i>Hedysarum flexuosum</i> L.	Sulla	Avril	Mai
	<i>Lotus cytisoides</i>		Mars	Mai
	<i>Mellilotus altissimus</i>		Avril	Mai
	<i>Melilotus officinalis</i>		Avril	
	<i>Trifolium pratense</i> L.	Trèfle rouge	Mai	Juin
	<i>Trifolium repens</i>		Mai	
	<i>Vicia faba</i>	Fève	Mars	
Hypericaceae	<i>hypericum tomentosum</i>		Mai	
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Oxalis	Décembre	Mai
Ranunculaceae	<i>Ranunculus arvensis</i> L.		Avril	Mai

Le tableau 11, nous montre la répartition des espèces végétales dans les stations prospectées. On remarque que la station de Bastos est plus riche que celle de Larbaa Nath Irathen. Et on note que les différentes espèces végétales communes sont *Oxalis pes caprae*, *Sinapis arvensis*, *Crepis vesicaria*, *Chrysanthemum de myconos*, *Cerinth major* et *Ranculus arvensis*.

Tableau 11 : Répartition des espèces végétales dans les stations prospectées.

Plantes communes aux 2 stations	Plante les plus fréquentes dans chaque station	
	Bastos	Larbaa nath irathen
<i>Oxalis pes caprae</i>	<i>Echium vulgare</i>	<i>Echium austral</i>
<i>Sinapis arvensis</i>	<i>Hedysarum flexuosum</i>	<i>Mellulotus officinalis</i>
<i>Crepis vesicaria</i>	<i>Trifolium pretense</i>	<i>Visia faba</i>
<i>Chrysanthemum de myconos</i>	<i>Trifolium repens</i>	<i>Urospermum dalechampii</i>
<i>Cerinth major</i>	<i>Hypericum tomentosum</i>	
<i>Ranculus arvensis</i>	<i>Melilotus altissimus</i>	
	<i>Galactites tomentosa</i>	

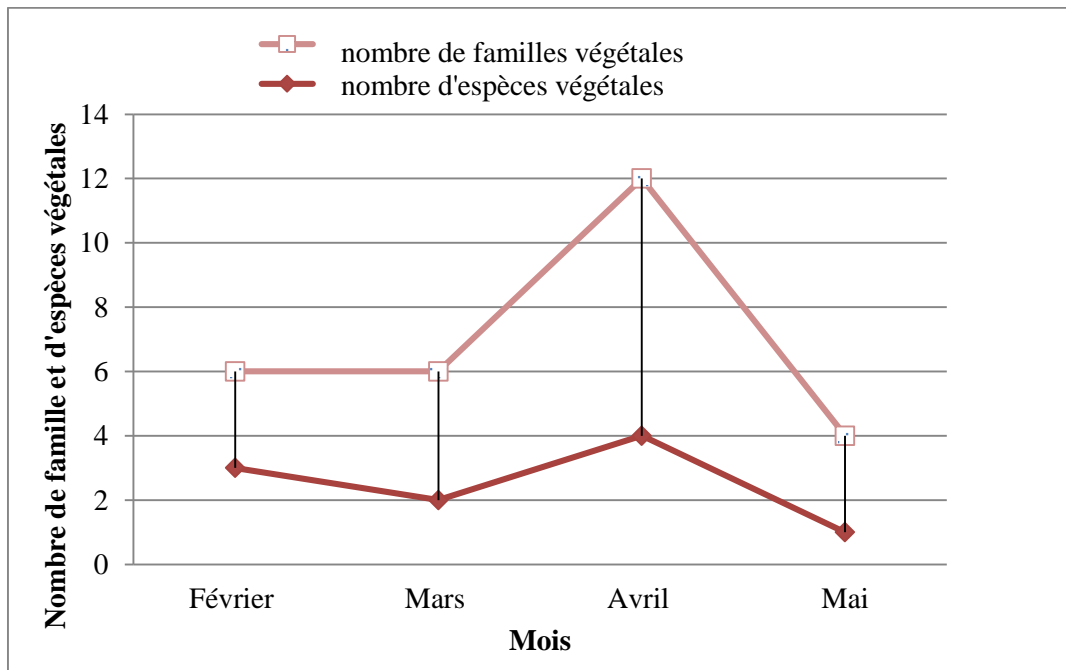


Figure 20 : Phénologie des plantes spontanées (année 2021).

En consultant la figure 20, on note une floraison d'un nombre maximal d'espèces et de familles botaniques au mois d'avril, puis ce nombre diminue aussi vite qu'elle a progressé (Tab.12).

### 1.7.2. Flore visitée par l'ensemble des Apoïdes

A travers cette étude, nous déterminons le nombre et la proportion de visites par familles et par espèces végétales ainsi par le nombre d'espèces d'abeilles visiteuses (Tab 12).

**Tableau 12 :** Familles végétales visitées par l'ensemble des apoïdes (2021)

Familles végétales	Nombre d'espèces végétales	Nombre d'individus visiteurs	% de visites
Asteraceae	18	98	43,75
Boragraceae	8	49	21,88
Brassicaceae	9	33	14,73
Fabaceae	12	20	8,93
Hypericaceae	1	9	4,02
Oxalidaceae	10	14	6,25
Ranunculaceae	4	4	1,79

Trois familles botaniques concentrent 80,3% des visites : les Asteraceae (43,75%), les Boragraceae (21,88%) et les Brassicaceae (14,73%). Les Fabaceae, et les Oxalidaceae ont des taux de visites respectivement de 8,93% et 6,25%. Les Hypericaceae et Ranunculaceae ont le plus faible taux de visites 4,02% et 1,79% et sont les familles les moins butinées.

Sur la base des espèces visiteuses, la principale famille est encore celle des Asteraceae qui attire le plus grand nombre d'espèces (18 espèces d'abeilles), la famille des Fabaceae vient en deuxième position, le nombre d'espèces d'abeilles qui la visite (12 d'espèces végétales), et suivi par la famille des Oxalidaceae(10), qui se trouve alors dans la troisième position. La famille des Brassicaceae est recherchée par 9 espèces d'abeilles, les Boragraceae et les Ranunculaceae sont recherchées respectivement par 8 et 4 espèces d'abeilles, et la famille des Hypericaceae est visitée par une seule espèce.

La famille des Asteraceae comprenant le plus grand nombre d'espèces végétales et visitée par la moitié des espèces d'abeilles rencontrées, elle présente donc le plus grand intérêt pour les Apoïdes.

Pour ce qui concerne les espèces botaniques visitées (Tab.13), *crepis vesicaria* (24,11%) et *cerinthe major* (18,30%) sont les plus recherchées par les abeilles. La première plante est visitée par 13 espèces (soit 36,11% des espèces rencontrées), la deuxième par 4 espèces (soit 11,11%).

*Chrysanthemum de myconos* et *sinapis arvensis* sont également butinées, elles représentent respectivement 17,86% et 14,73% de visites.

Les plantes ayant permis de recenser le plus d'espèces d'abeilles butineuses sont *crepis vesicaria* (13 espèces), *Chrysanthemum de myconos* (11 espèces), *Oxalis pes-caprae* (10 espèces) et *Sinapis arvensis* (9espèces).En revanche les autres espèces végétales n'ont permis l'observation que d'une à quatre espèce. Il s'emble donc que l'on ait une forte concentration d'abeilles sur un faible nombre de plantes, soit 4 sur 18 espèces recensées.

**Tableau 13 :** Répartition des visites florales et nombre des abeilles butineuses sur des plantes spontanées (2021).

Espèces végétales visitées	Nombre totale de visites	% de visites florales	Nombre d'espèces visiteuses
<i>Crepis arvensis</i>	54	24,11%	13
<i>Chrysanthemum de myconos</i>	40	17,86	11
<i>Urospermum dalechampi</i>	4	1,79	3
<i>Echium australe</i>	2	0,89	2
<i>Echium vulgare</i>	6	2,68	3
<i>Cerinthe major</i>	41	18,30	4
<i>Sinapis arvensis</i>	33	14,73	9
<i>Melilotus officinalis</i>	2	0,89	1
<i>Trifolium pratense</i>	5	2,23	3
<i>Trifolium repense</i>	5	2,23	4
<i>Visia faba</i>	3	1,34	1
<i>Lotus cytisoides</i>	3	1,34	3
<i>Hedysarum flexuosum</i>	2	0,89	1
<i>Hypericum tomentosum</i>	9	4,02	1
<i>Oxalis per-caprae L</i>	14	6,25	10
<i>Ranunculus arvensis</i>	4	1,79	4
Totales	224	100	

## 1.7.3. Flore visitée par les familles d'apoïdes

Nous avons estimé le taux de visites florales effectuées par les différentes familles d'abeilles. Les résultats sont représentés dans le tableau 14 et illustrés par la figure 21.

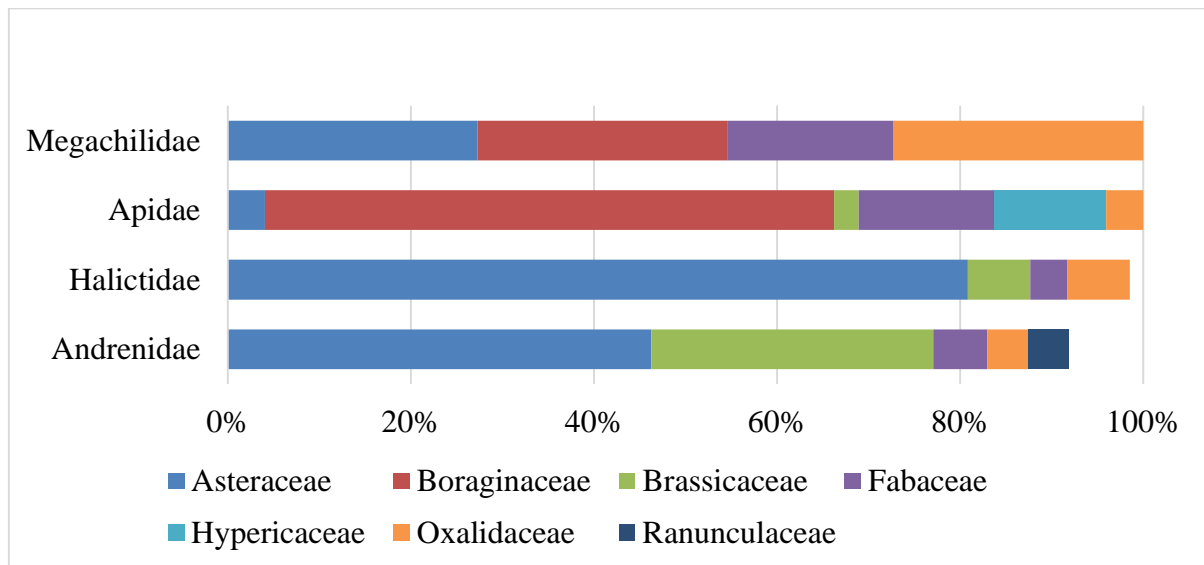
**Tableau 14** : Répartition des visites florales entre les familles d'apoïdes (2021).

Familles végétales	Andrenidae		Halictidae		Apidae		Megachilidae	
Asteraceae	31	46,26%	59	80,82%	3	4,05%	3	27,27%
Boraginaceae	0	0	0	0	46	62,16%	3	27,27%
Brassicaceae	26	30,81%	5	6,84%	2	2,70%	0	0
Fabaceae	4	5,90%	3	4,02%	11	14,86%	2	18,18
Hypericaceae	0	0	0	0	9	12,16%	0	0
Oxalidaceae	3	4,47%	5	6,84	3	4,05%	3	27,27%
Ranunculaceae	3	4,47%	1	1,38%	0	0	0	0
Total des apoïdes	67	100%	73	100%	74	100%	11	100%

Les résultats obtenus montrent que les abeilles visitent plusieurs familles de plantes, les Apidae présentent un nombre de visites égal à 74 visites. Elles concentrent leurs visites sur les Boraginaceae (62,16% de leurs visites), suivies par les Halictidae avec 73 visites, et Asteraceae avec 80,82% visites. Pour les Andrenidae, elles préfèrent butinées les Asteraceae et les Brassicaceae avec respectivement 46,26% et 30,81%. Tandis que les Megachilidae n'accomplissent que 11 visites réparties sur quatre familles (Asteraceae, Boraginaceae, Fabaceae, Oxalidaceae).

Les Asteraceae, sont visitées par toutes les familles d'apoïdes notamment par les Halictidae avec 59 visites et les Andrenidae avec 31 visites. Les Boraginaceae sont principalement visitées par les Apidae avec 46 visites. Les Fabaceae sont principalement butinée par les Apidae 11 visites, Andrenidae avec 4 visites, 2 visites par les Halictidae et les Megachilidae.

Les autres familles botaniques sont moins visitées c'est le cas des Hypericaceae, Oxalidaceae et Ranunculaceae.



**Figure 21** : Répartition des visites florales effectuées par les familles d'Apoïdes entre les principales familles botaniques (2021).

#### 1.7.4. Flores visitée par les espèces d'apoïdes

Nous avons représenté dans le tableau 15 à 18 les espèces végétales visitées chacune par les espèces d'abeilles recensées. Les pourcentages sont calculés par rapport à l'ensemble des plantes butinées par les abeilles d'une même famille. Les espèces végétales visitées et les abeilles sont choisies aléatoirement.

Ainsi d'après les tableaux 15 à 21 et les figures 22 à 25, nous constatant que les apoïdes ne fréquentent pas tous les mêmes plantes. Nous avons noté que certaines espèces végétales sont très peu visitées, d'autre au contraire sont très appréciées.

**Tableau 15 :** Répartition des visites florales effectuées par les Andrenidae entre les espèces botaniques.

Espèces d'Andrenidae visiteuses Espèces Végétales visitées	<i>Andreda humilus</i>	<i>Andrena logopus</i>	<i>Andrena sp.1</i>	<i>Andrena sp.2</i>	<i>Andrena sp.3</i>	<i>Andrena sp.4</i>	<i>Andrena sp.5</i>	<i>Andrena sp.6</i>	<i>Andrena sp.7</i>	<i>Andrena sp.8</i>	<i>Panurgus pici</i>	Total	%
	<i>Crepis vesicaris</i>	4	1	2	9	1	3	0	0	0	0	2	22
<i>Chrysanthemum de myconos</i>	1	0	0	1	0	5	0	0	0	1	1	9	13,04
<i>Urospermum dalechampi</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,45
<i>Sinapis arvensis</i>	2	0	6	9	0	7	1	1	0	0	0	26	37,69
<i>Trifolium partens</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	2,90
<i>Lotus cytisoides</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	2,90
<i>Oxalis pes-caprae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	3	4,35
<i>Ranunculus arvensis</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3	4,35
Total	7	1	9	20	2	17	3	1	2	1	5	69	100
Nombre d'espèces	3	1	3	4	2	5	3	1	1	1	4		

D'après le tableau 15 et la figure 22, nous avons constaté que *Andrena sp4* visite le plus grand nombre d'espèces végétales (5espèces), suivi par *Andrena sp2* et *panurgus pici* (4espèces). Quant aux autres espèces d'Andrenidae, elle fréquente une à trois espèces végétales.

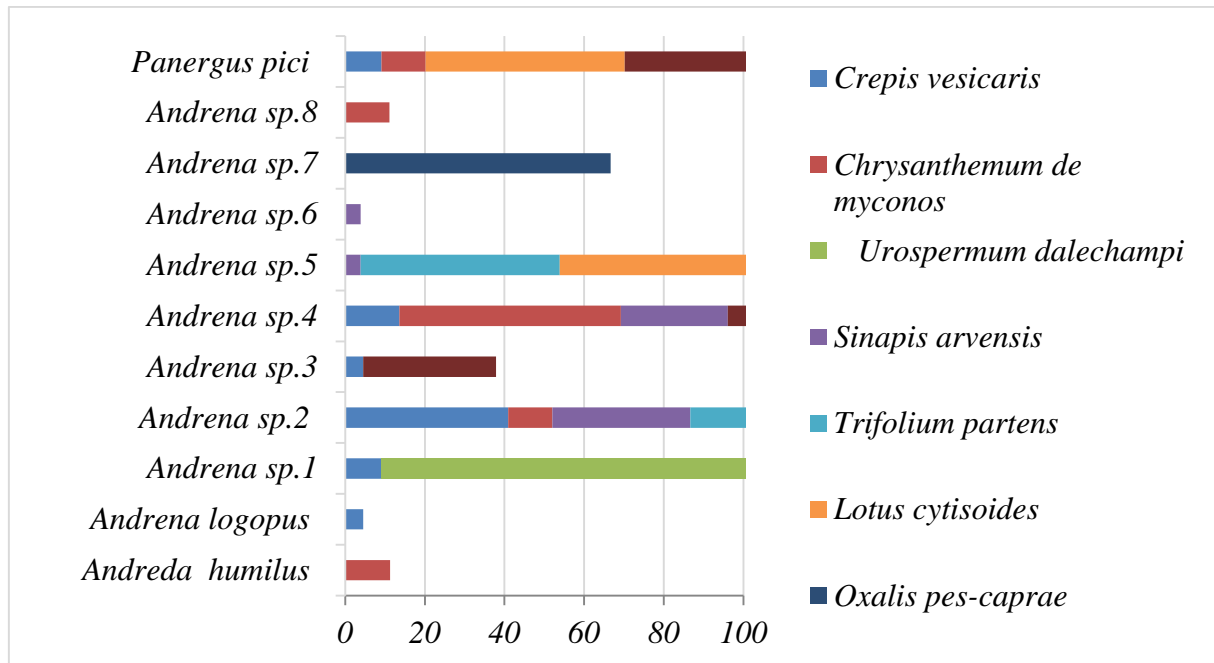
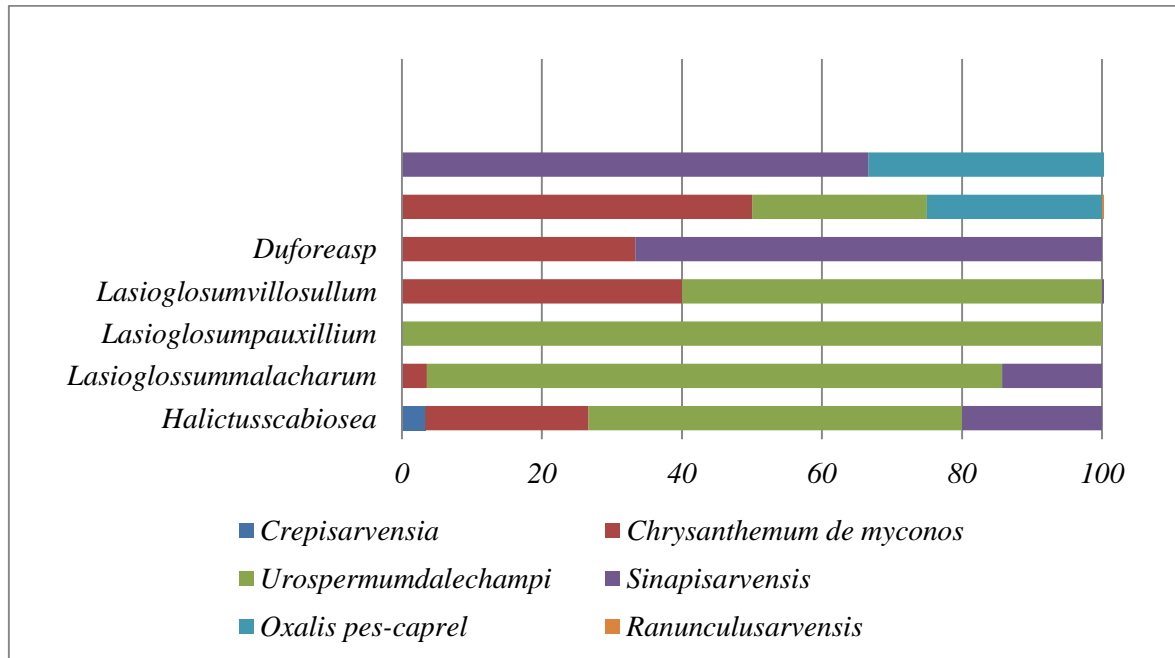


Figure 22 : Répartition des visites florales effectuées par la famille des Andrenidae entre les principales familles botaniques (2021).

Tableau 16 : Répartition des visites florales effectuées par les Halictidae entre les espèces botaniques.

Espèces d'Halictidae visiteuses	<i>Halictus scabiosea</i>	<i>Lasioglossum malacharum</i>	<i>Lasioglossum pauxillum</i>	<i>Lasioglossum villosulum</i>	<i>Duforea sp</i>	Total	%
<i>Crepis arvensia</i>	1	7	16	6	0	30	41,10
<i>Chrysanthemum de myconos</i>	0	1	23	4	0	28	38,36
<i>Urospermum dalechampi</i>	0	0	1	0	0	1	1,37
<i>Sinapis arvensis</i>	0	2	3	0	0	5	6,85
<i>Trifolium pratense</i>	0	1	0	2	0	3	4,11
<i>Oxalis pes-caprel</i>	0	2	1	0	1	4	5,48
<i>Ranunculus arvensis</i>	0	0	0	0	1	1	1,37
Total	1	13	44	12	3	73	100
Nombre d'espèces	1	5	5	3	2		

Il ressort de ce tableau 16 et figure 23 que chez les Halictidae, c'est *Lasioglossum pauxillum* et *Lasioglossum malacharum* qui ont visité le plus grand nombre d'espèces végétales (5 plantes), *Lasioglossum villosulum* visite 3 plantes et enfin *Halictus scabiosea* visite une seule espèce végétale.



**Figure 23** : Répartition des visites florales effectuées par la famille des Halictidae entre les principales familles botaniques (2021).

Tableau 17 : Répartition des visites florales effectuées par les Apidae entre les espèces botaniques.

Espèces d'Apidae visiteuses	Espèces végétales visitées												
	<i>Anthophora pulumipes plumipes</i>	<i>Anthophora robusta</i>	<i>Bombus terrestris</i>	<i>Eucera eucnumidia</i>	<i>Eucera decolorata</i>	<i>Eucera sp.1</i>	<i>Eucera sp.2</i>	<i>Eucera sp.3</i>	<i>Nomada furcata</i>	<i>Tetralonia dentata</i>	<i>Anthophora sp1</i>	<i>Anthophora sp2</i>	Total
<i>Crepis vesicaria</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1,35
<i>Urospermum dalechamapi</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2,70
<i>Echium vulgare</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	4,05
<i>Echium australe</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2,70
<i>Cerinthe major</i>	0	3	35	0	0	0	0	0	0	1	2	41	55,41
<i>Sinapis arvensis</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2,70
<i>Melilotus officinalis</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2,70
<i>Trifolium repens</i>	0	0	0	2	2	0	1	0	0	0	0	5	6,76
<i>Visia faba</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	4,05
<i>Lotus cytisoides</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1,35
<i>Hypericum tomentosum</i>	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	12,16
<i>Oxalis pes-carpae</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	4,05
Total	11	3	41	2	2	2	7	1	1	1	2	74	100
Nombre d'espèces	2	1	5	1	1	1	3	1	1	1	1		

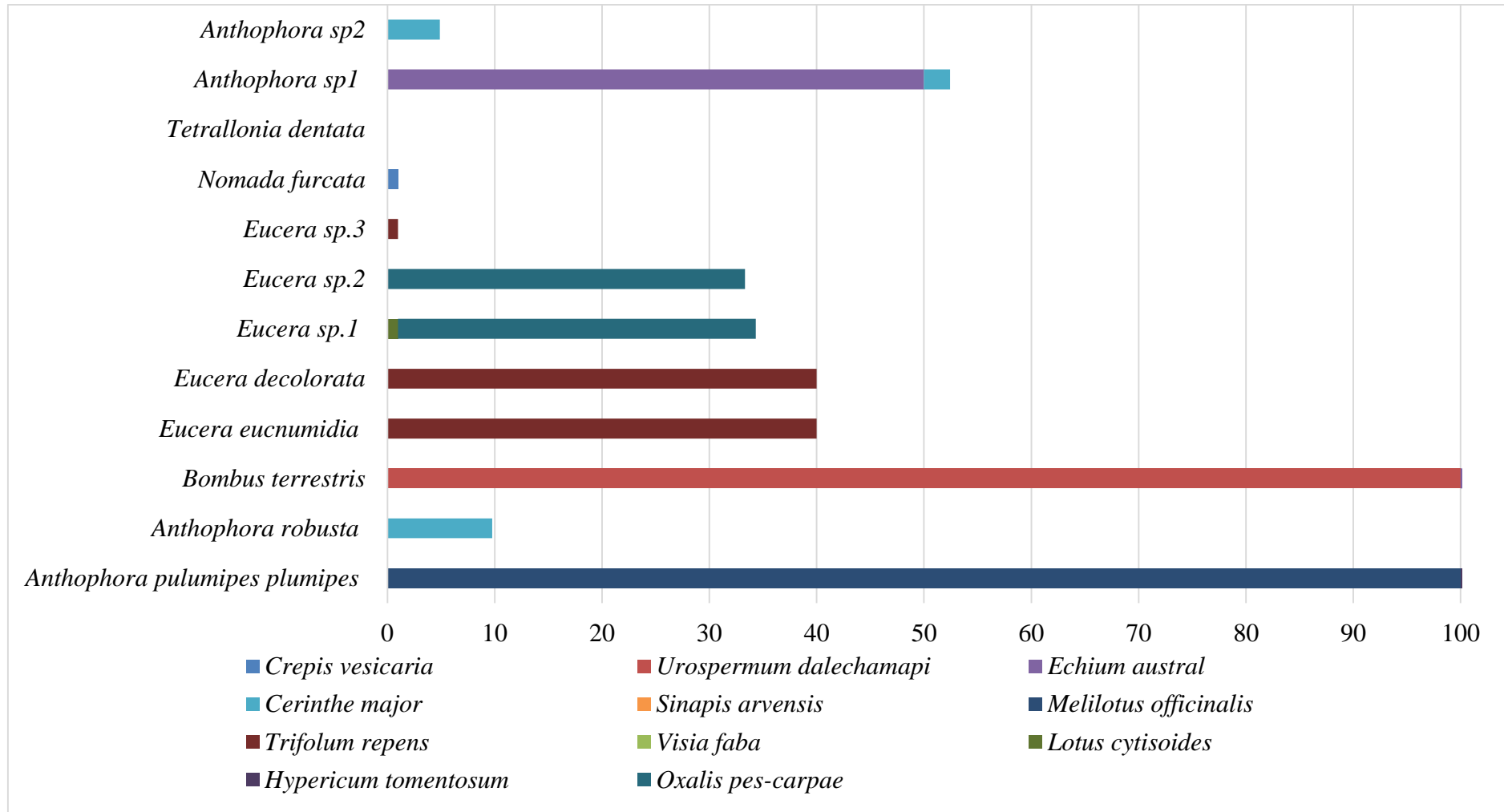
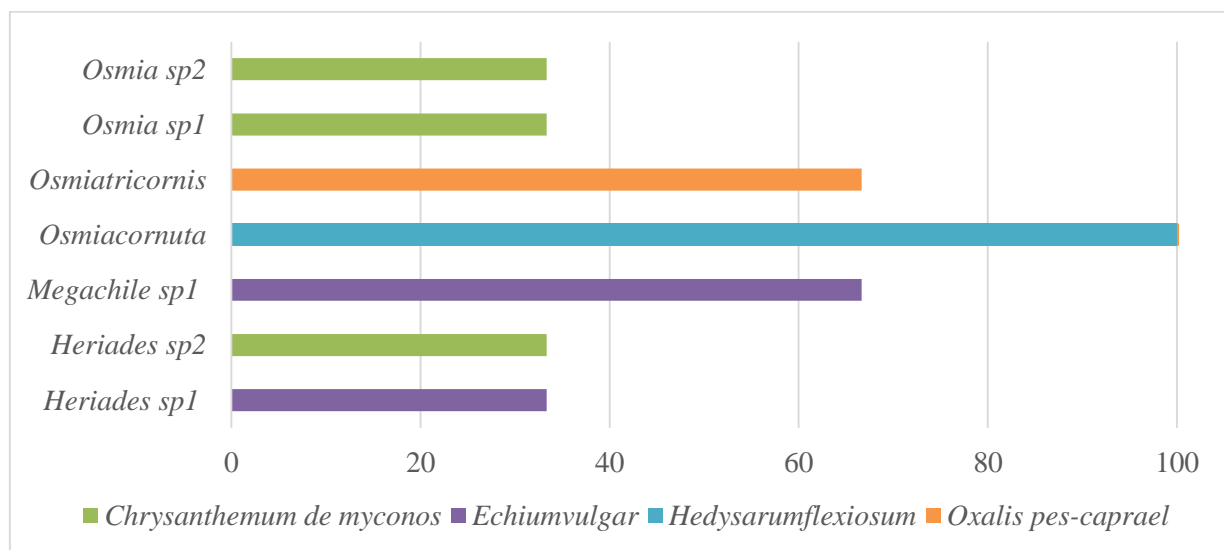


Figure 24 : Répartition des visites florales effectuées par la famille des Apidae entre les principales familles botaniques (2021).

L'analyse de tableau 17 et figure 24 fournit des informations sur la répartition des visites florales réalisées par les Apidae. Nous constatons que les espèces de cette famille se concentrent sur les Boraginaceae, *Bombus terrestris* visite le plus grand nombre d'espèces botaniques (5 espèces) et *Eucera* sp3 visite 3 espèces. *Anthophora plumipes plumipes*, *Eucera* sp1 visitent 2 espèces chacune. Quant aux autres espèces d'Apidae elles sont observées sur une seule espèce végétale.

**Tableau 18 :** Répartition des visites florales effectuées par les Megachilidae entre les espèces botanique (2021).

Espèces des Megachilidae visiteuses	<i>Heriades</i> sp1	<i>Heriades</i> sp2	<i>Megachile</i> sp1	<i>Osmia</i> cornuta	<i>Osmia</i> tricornis	<i>Osmia</i> sp1	<i>Osmia</i> sp2	Total	%
<i>Chrysanthemum de myconos</i>	0	1	0	0	0	1	1	3	27,27
<i>Echium vulgar</i>	1	0	2	0	0	0	0	3	27,27
<i>Hedysarum flexiosum</i>	0	0	0	2	0	0	0	2	18,18
<i>Oxalis pes-caprael</i>	0	0	0	1	2	0	0	3	27,27
Total	1	1	2	3	2	1	1	11	100
Nombre d'espèces	2	2	2	3	1	2	2		



**Figure 25 :** Répartition des visites florales effectuées par la famille des Megachilidae entre les principales familles botaniques (2021).

L'examen des résultats du tableau 18 et figure 25 montre que *Osmia cornuta* visite 2 plantes, quant aux autres Mégachiles, elles sont observées sur une seule espèce chacune.

La discussion est structurée en deux parties ; la première est consacré à la composition de la faune des apoidea et structure des populations. Nous y discuterons des espèces d'abeilles sauvages inventoriées dans la région de Tizi-Ouzou en 2021. Dans la deuxième partie, nous discutons les choix floraux des apoidea en milieux naturels.

### 1. Composition de la faune des apoidea

Nous avons dénombré une faune d'abeilles sauvages de 224 spécimens durant trois mois d'études échelonnée du mois de février au mois d'avril 2021. Ces abeilles se répartissent entre 13 genres et 36 espèces. Nous évaluons la présence de 11 taxons pour les andrenidae, 5 taxons pour Halictidae, 12 taxons pour les Apidea, 7 pour les Megachilidae et un seul taxon pour les Colletidea.

Les familles indiquées dans le présent travail sont les même révélées par les travaux de Aouar (2009), Korichi(2015), dans la région de Tizi-Ouzou. Et ceux de Laimi et *al.* (2019) dans la région de Constantine. Nous avons noté l'absence des Mellitidae qui semble relativement rare en Algérie. Néanmoins, cette famille a été signalée par Ikhlef (2020), les Melittidae sont très mal connue, et un faible nombre d'espèces appartient à cette famille. Durant nos observations, l'absence des Melittidae est probablement due au vol tardif des espèces qui les composent, sachant que les prélèvements effectués dans le cadre du présent travail sont échelonnés de la fin d'hiver au début du printemps.

L'analyse faunistique a permis de mettre en évidence l'importance relative des différentes familles et espèces. Il ressort que les Apidae constituent la famille la plus diversifiée avec 12 espèces soit 35% du total des espèces observées. Vient ensuite en deuxième position la famille des Andrenidae avec 11 espèces soit 30%. Les Megachilidae renferment 7 espèces soit 19%, les Halictidae 5 espèces soit 13%, et enfin les Colletidae avec une seule espèce soit 3% de la faune globale. Nos résultats corroborent ceux de Dehbi et Kadem (2016) note que c'est la famille des Andrenidae et celle des Apidae qui sont les plus diversifiées. Pour Aouar (2009) et Korichi (2015), ont noté que la famille des Megachilidae et celle des Apidae sont les plus diversifiée. Ikhlef(2020) constate que la famille la plus diversifié est celle des Apidae suivie par les Halictidae, dans la même région d'étude.

La famille la moins représentée et la moins diversifiée est celle des Colletidae, nos résultats sont les même que ceux d'Aouar (2009) et Ikhlef (2015), Ikhlef et *al.* (2020), dans la même région. Aussi dans la région constantinoise, Laimi et *al.* (2019), mentionnent que c'est

la famille des Colletidae qui est la moins diversifiée. Par contre Korichi (2015), n'a pas signalé la présence de cette famille dans la région de Tizi-Ouzou. Tous ces résultats confirment la rareté de cette famille dans notre pays.

Les abeilles sauvages les plus abondantes dans notre site de travail par famille sont respectivement les Apidae avec 37,07% suivi des Halictidae avec 34,12%, puis les Andrenidae 31,28%, les Megachilidae avec 5,21% et les Colletidae avec 0,47%. Nous en déduisons que les Apidae et les Halictidae composent les deux tiers de la faune globale des abeilles dans notre région d'étude. Ces résultats sont semblables à ceux d'Aouar (2009), qui a noté que les Apidae sont les mieux représentés avec 34,2% suivi par les Halictidae (24%). Les Andrenidae sont largement représentés par le genre *Andrena* (10 espèces), les Halictidae par le genre *Lasioglossum* (3 espèces), les Apidae par le genre *Anthophora* (5 espèces) et le genre *Eucera* (5 espèces), et Colletidae est représenté par une seule espèce (*Hylaeus* sp.)

Il est ressorti aussi une prédominance de *Lasioglossum pauxillum* (Halictidae) avec 20,38% et *Bombus terrestris* (Apidae) avec 19,43%. Viennent ensuite *Andrena* sp2 avec 9,48% et *Andrena* sp4 (Andrenidae) avec 8,06%, suivi de *Lasioglossum malacharum* et *Lasioglossum villosolum* avec 6,16% chacune.

Pour ce qui concerne le nombre de données ou occurrence (occ), les pourcentages calculés montrent que 10,13% des données concernent *Lasioglossum pauxillum*. Ce pourcentage est le plus élevé puis vient celui d'*Andrena* sp4 et *Lasioglossum villosolum* (8,86%), et *Bombus terrestris* (7,59%), *L. malacharum* (7,59%), *Andrena humilis* (6,33%) et *Panurgus pici* (5,06%). Ces résultats indiquent qu'il a plus de chance de rencontrer ces espèces que les autres dont le pourcentage de données ou de relevés est parfois négligeable.

Il est donc démontré que certaines espèces sont très abondantes, d'autres le sont moyennement et d'autres encore sont plus rares. Les espèces les plus fréquentes dans le cas de la présente étude sont *L.pauxillum*, *Bombus terrestris*, *Andrena* sp2, *Andrena* sp4, *L.malacharum*, *L.villosolum*. Il est de même pour les résultats obtenus par Ikhlef (2020) qui a trouvé que *L.pauxillum*, *L.villosolum* sont également les espèces les plus fréquentes. Par contre Korichi(2015), constate que *Panurgus pici*, *Andrena humilis*, *Ceratina cucurbitina*, *Halictus scabiosa*, représentent les taxons les plus fréquents.

Concernant la phénologie des familles des abeilles sauvages, les investigations menées depuis le mois de février jusqu'au mois d'avril 2021, montrent que la plupart des familles d'abeilles sont présente en mois d'avril.

Les Andrenidae montrent un maximum d'activité en mois de février, les Halictidae, Apidae, et les Megachilidae sont abondantes en mois d'avril. Nos résultats concordent avec ceux de Korichi(2015), qui a noté que la plupart des familles d'abeilles sauvages sont observées en avril. De ce fait, le mois d'avril correspond à la période où le taux d'abeilles atteint son apogée. Quant à la famille des Colletidae, nous l'avons rencontrée au mois de février seulement.

### **Diversité spécifique des abeilles sauvages**

L'analyse de la diversité fait ressortir l'existence d'un peuplement peu diversifié dans la région de Tizi-Ouzou, cette faune est représentée par 36 taxons. L'indice de Shannon ( $H'$ ) est compris entre 0,47 bits et 0,55 bits. Cet indice indique que le peuplement d'abeilles sauvages est moins diversifié et que la richesse spécifique n'est pas importante. En effet, l'indice de Shannon s'éloigne de la diversité maximale ( $H'_{max}$ ). L'équitabilité ou l'équirépartition fluctue entre 0,23 et 0,26. On en déduit que les populations en présences ne sont pas en équilibre entre elles. Nos résultats ne corroborent pas à ceux de Korichi (2015) qui indique que cette indice est de 4,33 bits à 4,88 bits, se rapprochant de la diversité maximale qui est entre 5,75 bits et 6,15 bits, et l'équitabilité entre 0,7 et 0,8. Nos résultats peuvent probablement s'expliquer par le fait que la période d'étude couvre à peine trois mois, c'est donc une période assez courte. De plus, cette période d'observation et d'échantillonnage est échelonnée du mois de février au mois d'avril, période un peu froide pour la sortie de diverses espèces d'abeilles qui pour la plupart des espèces printanières voire même estivales.

### **Répartition des Apoïdes dans les stations d'études**

Pour la répartition spatiale des apoïdes, nous avons travaillé sur deux stations, nous avons trouvé des espèces ubiquistes et d'autres spécifiques à l'une des stations d'échantillonnage.

Il apparait que 9 espèces d'apoïdes sont ubiquistes. On les trouve dans les deux localités prospectées. Ces espèces sont : *Andrena humilus*, *Panurgus pici*, *L.malacharum*, *L.villosolum*, *L.pauxillum* et *Anthophora plumipes plumipes*.

Sur 9 espèces, 5 appartiennent à la famille des Andrenidae, cette famille renferme plus d'espèces cosmopolites. Cependant la majorité des espèces d'apoïdes (11 espèces) et Megachilidae (7 espèces) semble avoir une aire de répartition très limitée. Ces derniers sont capturés au niveau d'une seule localité.

La comparaison de la biodiversité entre les stations permet de constater une richesse taxonomique différente d'un site à l'autre. La richesse spécifique est comprise entre 26 et 20 espèces.

La station de Bastos est plus riche (26 espèces), que la station de Larbaa Nath Irathen (20 espèces), ceci pourrait être dû aux différences d'altitude, de température et du couvert végétal.

## 2. Choix floraux

La collecte des espèces végétales butinées par les apoïdes dans la région d'étude permet de remarquer une grande diversité de plantes spontanées. Elles sont au nombre de 18 appartenant à 7 familles botaniques, sans compter les plantes qui ne sont pas visitées par les abeilles. Il ressort des résultats obtenus dans l'étude des choix floraux des apoïdes, que les préférences florales soient très variées. Quatre familles botaniques concentrent plus de  $\frac{3}{4}$  des visites. Ce sont les Asteraceae avec 43,75% des visites, les Boraginaceae avec 21,88%, les Brassicaceae avec 14,73% et les Fabaceae avec 8,93% des visites. Nos résultats corroborent ceux d'autres recherches telles que les études de Aouar (2009) et de Korichi (2015) qui ont montré que les Asteraceae et les Boraginaceae sont les plus visitées par les abeilles.

Dans la présente étude, les Asteraceae sont visitées par toutes les familles d'apoïdes. Les Andrenidae leur consacrent 46,26% de leurs visites, les Halictidae 80,82%, les Apidae 4,05% et les Megachilidae 27,27%. Des résultats similaires sont obtenus par Aouar(2009) qui a également noté que les Asteraceae sont les plus recherchées notamment par les Andrenidae avec 87,6% des visites et par les Halictidae avec 75,6%. Il en est de même pour Korichi (2010) qui a souligné que 92% des Andrenidae et 78% des Halictidae recherchent particulièrement les Asteraceae. Korichi(2015) a noté aussi que les Asteraceae sont les plus recherchées par les Andrenidae 78,38% de leurs visites et par les Halictidae 78,84% de leurs visites. Nous avons remarqué que les Boraginaceae sont principalement visitées par les Apidae et les Megachilidae. En effet sur l'ensemble des visites reçues par cette famille botanique, 62,16% sont effectuées par les Apidae et 27,27% par les Megachilidae.

Il ressort de nos observations que la famille botanique prédominante pour les abeilles primitives à langue courte telles que les Andrenidae et les Halictidae est celle des Asteraceae.

Les autres familles d'apoïdes sont à langue longue, c'est pourquoi elles visitent surtout les plantes à corolle profonde. En effet les résultats montrent que les visites reçues par les Boraginaceae sont effectuées par les Apidae et les Megachilidae. Il est de même pour la famille des Fabaceae qui est surtout butinée par les Apidae, en effet, 14,86% de leurs visites sont effectuées sur les espèces végétales appartenant à cette famille. Pour la famille des Brassicaceae elle est surtout butinée par les Andrenidae avec 30,81% de leurs visites et 6,84% des visites par les Halictidae.

*Crepis vesicaria* (Asteraceae), est la plante la plus butinée par les abeilles. Cette espèce est très estimée par les Halictidae 41,10% de leurs visites dont 38,93% de taux de visites sont effectués par *Lasioglossum pauxillum*. Les Andrenidae apprécient aussi cette plante 31,88% de leurs visites sont effectuées sur cette plante. Quant à *Chrysanthemum de myconos* (Asteraceae), c'est la plante préférée aussi de *L.pauxillum*(Halictidae) pour laquelle elle consacre un taux de visites égal à 59,96%. Cependant *Cerithe major* (Boraginaceae) est la plante préférée des Apidae. Elle est surtout butinée par *Bombus terrestris* (63,16%). *Sinapis arvensis* (Brassicaceae) est plus butinée par les Andrenidae 37,69% de leurs visites, est la plus la plante préférée par *Andrena sp2* (23,88%).

A travers ces observations nous déduisons que nos résultats concordent avec ceux des autres auteurs ayant travaillé en Algérie, sur le fait que les plantes à corolle simple sont plus recherchées par les abeilles à langue courte et celle à corolle profonde sont préférées par des abeilles à langue longue.

Pour ce qui concerne les plantes les plus recherchées par les apoïdes on cite quatre principales espèces dont deux font partie de la famille des Asteraceae et une des Boraginaceae et une des Brassicaceae. La plante la plus visitée est *Crepis visicaris* avec (23,66%) du total des visites de toutes espèces d'abeilles confondues et parmi 17 espèces végétales. Les trois autres espèces ayant aussi des taux de visites importants sont *Cerithe major* (18,30%), *Chrysanthemum de myconos* (17,86%) et *sinapis arvensis* (14,73%). Selon Korichi(2010) l'espèce végétale la plus recherchée est plutôt *Echium australe* (Boraginaceae) avec un taux de visite de 32,05% qui est la plante préférée des apoïdes.

A l'issus de la présente étude, nous avons recensés dans une période qui a duré trois mois, de la fin février jusqu'au début mai, 224 spécimens répartis entre 5 familles, 13 genres et 36 espèces dont 12 espèces pour les *Apidae*, 11 pour les *Andrenidae*, 7 pour les *Megachilidae*, 5 pour les *Halictidae* et 1 pour les *Colletidae*.

L'analyse faunistique a permis de mettre en évidence l'importance relative des différentes familles et espèces. Il ressort que les *Apidae* (12 taxons) et les *Andrenidae* (11 taxons) constituent les familles les plus diversifiées. La famille des *Apidae* vient en première position du point de vue nombre de spécimens (33,03% de la faune totale). Les *Halictidae* avec (32,14%) forment également une famille importante, la famille des *Andrenidae* est reléguée à la troisième position (29,46%). Les *Megachilidae* avec 4,91% sont relativement faibles en espèces. Les *Colletidae* beaucoup plus faibles avec seulement 0,44% de la faune totale.

Les espèces les plus abondantes sont principalement *L.pauxillum*, *Bombus terrestris*, *Andrena* sp2, *Andrena* sp4, *L.malachurum*. Les espèces les moins abondantes sont *Andrena* sp3, *Andrena* sp7, *Dufoura* sp, *Anthophora* sp2 et les espèces rares représentent la famille des *Colletidae*.

Pour ce qui concerne la phénologie des abeilles, nous avons remarqué que l'activité des espèces que nous avons rencontrées se caractérise par de courtes périodes de butinage en synchronisation avec la période de floraison de leurs plantes hôtes. La plupart sont des espèces printanières, période qui coïncide avec la floraison d'un maximum nombre d'espèces végétales.

Quant aux choix floraux des apoïdes, nous avons dénoté que certaines familles botaniques sont plus visitées que d'autres par les apoïdes ; les plus butinées sont les *Asteraceae*, les *Boraginaceae* et les *Brassicaceae*, les moins butinées sont les *Fabaceae* et les *Oxalidaceae*, les *Hypericaceae* et les *Ranunculaceae* sont rarement butinées.

Qui dit abeille on pense souvent à l'abeille domestique et oublie les milliers d'espèces d'abeilles sauvages. Ces abeilles sauvages sont aussi très utiles et leur déclin met en danger les écosystèmes. La pollinisation des plantes par l'abeille domestique reste sans doute insuffisante, le rôle complémentaire des abeilles sauvages demeure indispensable.

La presque totalité des plantes à fleurs sont étroitement adaptées à la fécondation par les Apoïdes qui occupent donc un poste-clé parmi les écosystèmes : sans eux, la majorité des plantes supérieures ne pourraient pas se reproduire. Il apparaît dès lors nécessaire de préserver ces populations d'insectes en protégeant leurs habitats et leurs sites de nidification en évitant le traitement pesticide, le fauchage précoce, le débroussaillage et le goudronnage.

Néanmoins, la préservation des Apoïdes impose des connaissances systématiques, écologiques et éthologiques de cette faune pour éviter l'impact négatif des activités de l'homme.

1. **Almeida E.A.B; Pie M.R., Brady S.G. et Danforth B.N. 2012.** Biogeography and diversification of Colletid bees (Hymenoptera: Colletidae): emerging patterns from the southern end of the world. *Journal of biogeography*, (39): 526-544.
2. **Aguib S., Laouadi K. et Schwarz M. (2014)** –Le genre *stelis* Panzer 1806 (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) de l'Algérie avec une espèce nouvelle pour la faune de ce pays. *Entomofauna*, 35 :553-57.
3. **Aouar-Sadli M., Louadi K. et Doumandji S.(2008).** Pollination of the broad bean (*Vicia faba* L. var. *major*) (Fabaceae) by wild bees and honey bees (Hymenoptera: Apoidea) and its impact on the seed production in the Tizi-Ouzou area (Algeria). *African journal of Agricultural Research*, 3(4): 266-272.
4. **Aouar-Sadli M. (2009).** Systématique, éco-éthologie des abeilles (Hymenoptera : Apoidea) et leurs relations avec la culture de fève (*Vicia faba* L.) sur champ dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse de Doctorat. Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou : 202p.
5. **Aouar-Sadli M., Louadi K. et Doumandji S. (2012).** New Records of wild Bees (Hymenoptera, Apoidea) for wildlife in Algeria. *Journal of the Entomological Research Society* (JERS), 14:19-27.
6. **Bakiri A., Louadi K. et Schwarz M. (2016).** Le genre *Nomada* Scopoli, 1770 du Nord-Est de l'Algérie (Hymenoptera, Apidae, Nomadini). *Entomofauna*, 37 :697-712.
7. **Bakiri E. (2016).** Monographie des insectes Hyménoptères Apoidea cleptoparasites en Algérie. Thèse de Doctorat 3ème cycle en Biologie Animale. Université Frères Mentouri Constantine : 128p.
8. **Batra S.W.T. (1977).** Nest of *centris*, *Melissodes* and *Colletes* in Guatemala (Hymenoptera: Apoidea). *Biotropica*, 9(2): 135-138.
9. **Batra S.W.T. (1984).** Les abeilles solitaires. *Pour la science-* comportement reproducteur, rôle important dans la pollinisation de plantes cultivées. 78 :58-68.
10. **Benachour K. et Louadi K. (2011).** Comportement de butinage des abeilles (Hymenoptera : Apoidea) sur les fleurs mâles et femelles du concombre (*Cucumis sativus* L.) (Cucurbitaceae) en région de Constantine (Algérie). *Annales de la société entomologique de France*, 47 :1-2, 63-70.
11. **Bendifalah L., Louadi K., Doumandji S. (2010).** Apoidea et leur diversité au Nord d'Algérie. *Silva Lusitana*, 18 :85-102.

12. **Bendifalah L., Louadi K., Doumandji S., Iserbyt S. (2012).** Geographical variation in diversity of pollinator bees at natural ecosystem (Algeria). *International journal of science and advanced technology*, 2:26-31.
13. **Bendifalah L., Louadi K., Doumandji S. (2013).** Bee fauna potential visitors of coriander flowers *Coriandrum sativum* L. (Apiaceae) in the Mitidja area (Algeria). *Verista, journal of Apicultural science*, 57:59-70.
14. **Bendifalah L., Louadi K., Acheuk F., Doumandji S., Louadi K., Boudia I., Achour O. (2015).** Distribution spatio-temporelle des abeilles sauvages à travers les régions du Nord-ouest d'Algérie. *Revue Naturel et Technologie*, 12 :86-99.
15. **Benston M. T.W.S., 1984.** Les fleurs d'Algérie. Ed. Entreprise Nationale du Livre Alger : 359pp.
16. **Bernard F., 1951-** Super famille des Apoidea ou Abeilles in Grassé P.P., traité de Zoologie. P 158.
17. **Burkle,L.A., Marlin, J.C et Knight, T.M.(2013).** Plant-pollinator Interactions over 180 years: Loss of species, co-occurrence, and Function-science. 339:1611-1615.
18. **Chagnon M., 2008-** *Causes et effets du déclin mondial des pollinisateurs et les moyens d'y remédier.* Fédération canadienne de la faune. Bureau régionaldu Québec-70p.
19. **Cherair El-Hachemi M. (2016).** Etude éco-éthologie du peuplement d'Apoïdes (Hymenoptera, Aculeata) en milieu steppique (Région de Djelfa). Thèse de Doctorat en sciences agronomiques, INA d'Alger : 146p.
20. **Chichoune H., Benachour K., Louadi K., Javier Ortiz-Sánchez F. (2018).** Première données sur les Halictidae (Hymenoptera : Apoidea) de la région de Batna (Est algérien), *Annales de la société entomologique de France*, 54 :1-17.
21. **Dehbi Z., Kadem S. (2016).** Inventaire qualitatif et quantitatif des abeilles solitaires (Hymenoptera :Apoidea) dans la région de Tizi-Ouzou. Université Mouloud Mammeri. Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques. 53p.
22. **Djouama H., Louadi K., Scheuchl E. (2016).** Inventaire préliminaire du genre *Andrena* (Hymenoptera : de l'est de l'Algérie, *Annales de la société entomologique de France*. 52 :300-310.
23. **Gilles A., 2010-** La biologie de l'abeille. Ecole d'apiculture sud-Luxembourg.4.8.
24. **Grassé P.P., 1968-** *Traité de zoologie, Insectes supérieurs et Héminoptéroïdes.* Ed. Masson et cie, Paris, T.X, Fax.2, pp.976-1948.

25. **Heard T.A. et Hendrikz J.K.1993.** Factors influencing flight Activity of colonies of the Stingless Bee *Trigona carbonaria* (Hymenoptera: Apidae). *Australian journal of Zoology* 41:343-353.
26. **Huber J.T., 1993** – Hymenoptera of the world: An identification guide to families, Edited by Henri Goulet and John T. Huber. Centre for Land and Biological Resources Research Ottawa, Ontario. Minister of supply and Services Canada: 1-3.
27. **Ikhlef H., 2015-** Contribution à l'étude systématique et écologique des abeilles sauvages (Hymenoptera :Apoidea) et influence de leur pollinisation sur le rendement du sulla (*Hedysarum flescuousum*) dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse de Magister, Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques. 143p.
28. **Ikhlef H., Aouar-Sadli M., Korichi Y., Madjdoub-Bensaad F. (2020).** Diversity and abundance of wild bees (Hymenoptera: Apoidea) foraging the flowers of *Hedysarum flescuousum*: Insight throught three successive follow-up seasons in Tizi-Ouzou (Algeria). *Bulletin of Pure and Applied Sciences*. Vol. 39A (Zoologie) No.1 January-June 2020: P17-24.
29. **Ikhlef H., 2021.** Etude de la biodiversité, éco-éthologie des Apoïdes (Hymenoptera :Apoidea) et le rôle de certaines espèces dans la pollinisation d'une plante spontanée le Sulla (*Hedysarum flescuousum*) dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse de Doctorat. Faculté des sciences biologiques et agronomiques. Université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. 148p.
30. **Jacob-Remacle A., 1989b-** Comportement de butinage de l'abeille domestique et des abeilles sauvages dans des vergers de pommiers eb Belgique. *Apidologie* 20(4) :271-285.
31. **Jacob-Remacle A., 1990.** Les abeilles sauvages et pollinisation- Unité de Zoologie générale et Appliquée. Faculté des sciences agronomiques de Gembloux, 40p.
32. **Jacob-Remacle A., 1992.** Les abeilles solitaires : des insectes pollinisateurs peu connus-Insectes, 1p.
33. **Jeanne F., 1998.** Physiologie de l'abeille. L'alimentation. *Bulletin Technique Apicole*.25(3) :129-134.
34. **Korichi Y. (2015).** Contribution à l'étude systématique et éco-éthologique des abeilles sauvages (Hymenoptera :Apoidae) dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse de Magister, Faculté des sciences biologiques et agronomiques. 95p.

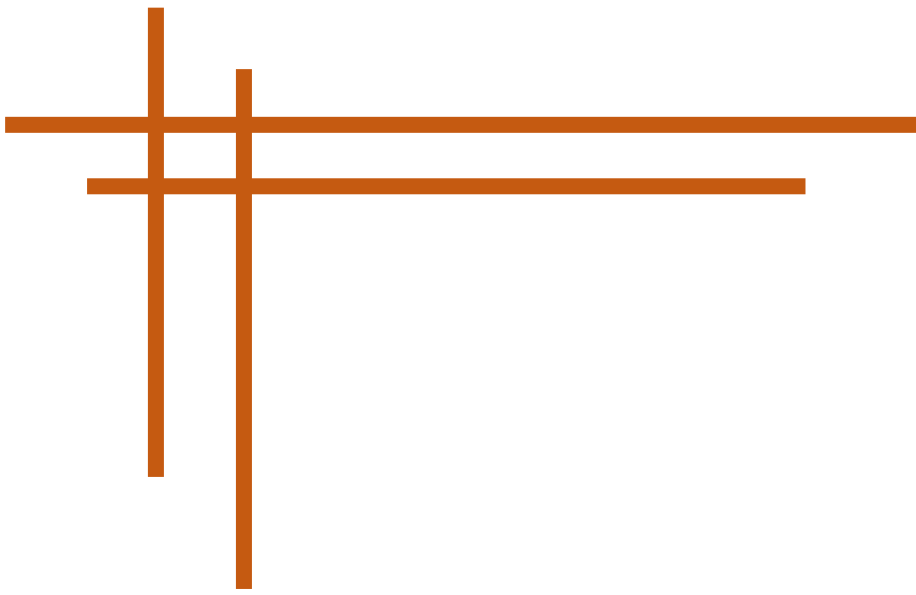
35. **Korichi Y., Aouar-Sadli M., Khelfane-Goucem K., Ikhlef H. (2019).** Foraging Behavior of the Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Upon the Male and Female Flowers of Squash (*Cucurbita pepo* L.) (Cucurbitaceae) in the Region of Tizi-Ouzou (Algeria). *Bulletin of pure and Applied sciences-* vol. 38A (Zoology), No2, July-December 2019: P-52-60.
36. **Korichi Y. (2020).** Diversité, activité de butinage et impact de la pollinisation des Apoïdes (Hymenoptera : Apoidea) sur les plantes cultivées dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse de doctorat, Faculté des sciences biologiques et agronomiques. 99p.
37. **Korichi Y., Aouar-Sadli M., Khelfane-Goucem K., Ikhlef H. (2021).** Foraging bees of the onion (*Allium cepa* L) and their impact on seed production in Tizi-Ouzou area (Algeria). *Journal of Apicultural Research*, 2021. vol60? Issue 3.
38. **Laimi Fadi K., Mamach S., Chabani (2019).** Contribution à l'étude de la biodiversité des Abeilles (Hymenoptera : Apoidea) de la région de Djebel-ouahch et Sidi M'cid (Wilaya- Constantine). Université frères Mentouri Constantine. Faculté des sciences de la Nature et la Vie. 55p.
39. **Louis J., 1970-** Etude sur les ailes des hyménoptères. L'aile des hyménoptères mellifères. *Apidologie* (4) : 375-400.
40. **Louveaux J., 1980-** *Les abeilles et leur élevages*. Ed. Hachette, 230p.
41. **Maghni N, Louadi K, Ortiz-Sanchez FJ, Rasmont P. (2017).** Les Anthophores de la région des Aurès, nord-est de l'Algérie (Hymenoptera : Apidae : Anthophorini). *Annales de la société entomologique de France*, 53 :55-57.
42. **Mc-Gregor S.E., 1976-** La biologie des abeilles primitives. Ed. Masson et cie. *Insect pollination of cultivated plants*. Agricultural Handbook n° 496, Agricultural Research service, U.S- Department of Agriculture, 411p.
43. **Michener C.D., 1944-** Comparative external morphology, phylogeny and of classification of the bees (Hymenoptera). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 82(6): 1-326.
44. **Michener C.D., 1979-** Biogeography of the bees.- *Annales of the Missouri Botanical Garden*, 66:277-342.
45. **Michener C.D., 2007-** The Bees of the world-second edition. Baltimore, 913pp.
46. **Michez, D et Vereecken, N. (2010) :** Les abeilles sauvages, une biodiversité insoupçonnée. *Probio-Revue*, 33,2, page (110-113).

47. Nieto, A., Roberts, S.P.M., Kemp, J. Rasmont, P., Kuhlmann, M., Garcia Criado, M., et al. (2014). European Red List of Bees. Luxembourg: publication office of the European Union.
48. Patiny S., 1999 – Etude phylogénétique des Panurginae de l’ancien monde (Hymenoptera, Andrenidae). *Linzer Biologische Beitrage-* 31(1) :249-275.
49. Patiny S., Michez D., Kuhlmann M., Pauly A. et Barbier Y., 2008 – Factors limiting the species richness of bees Saharan Africa-Bulletin of Entomological Research, Cambridge University press: 1-10.
50. Pauly., 2014 – Clé provisoire pour l’identification des *Halictus latreille*, 1804 et *Lasioglossum curtis*, 1833 de Belgique (Hymenoptera Apoidea Halictidae). Institut royal des sciences naturelles de Belgique. Entomologie Bruxelles.117p.
51. Payette A., 2003- Abeilles indigènes : connaître et recruter plus de pollinisateurs ! Insectarium de Montréal présenté dans le cadre des Journées Horticoles Régionales de ST. Rémi, 3 décembre 2003.
52. Pesson et Louveaux J., 1984- Pollinisation et production végétale. Ed. Institut National de la recherche Agronomique, Paris, 637p.
53. Plateaux-Quenu C., 1972- La biologie des abeilles primitives. Ed. Masson et cie, Paris, 200p.
54. Ramade F., 1984- Eléments d’écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc. Graw-Hill, Paris, 22p.
55. Ramade F., 2009- Eléments d’écologie- Ecologie fondamentale. 4<sup>ème</sup>. Ed. Dunod, Paris-Pq 689.
56. Rasmont P., J. Leclercq, A. Jacob-Remacle, A. Pauly et C.Gaspar, (1993). The faunistic drift of Apoidea in Belgium p.p. 65-87 in E.Bruneau, Bees for pollination, commission of the European communities, Brussels, 237p.
57. Rasmont P., 1994- Nouvelle révision du type d’*Apis autumnalis* Fabricius (Hymenoptera Apidae : Anthophorinae). *Annales de la société Entomologique de France*. (N.S) n 31(1) :3-20.
58. Rasmont P. & Iserbyt S. (2012). The Bumblebees Scarcity Syndrome: Are Heat waves leading to local extinctions of bumblebees (Hymenoptera: Apidae: *Bombus*). *Annales de la société entomologique de France* (N: S) 48(3-4:275-280).
59. Rosenheim, J.A.1998- Higher- order predators and the regulation of insect herbivore populations. *Annals Review of Entomology* 43:421-447.

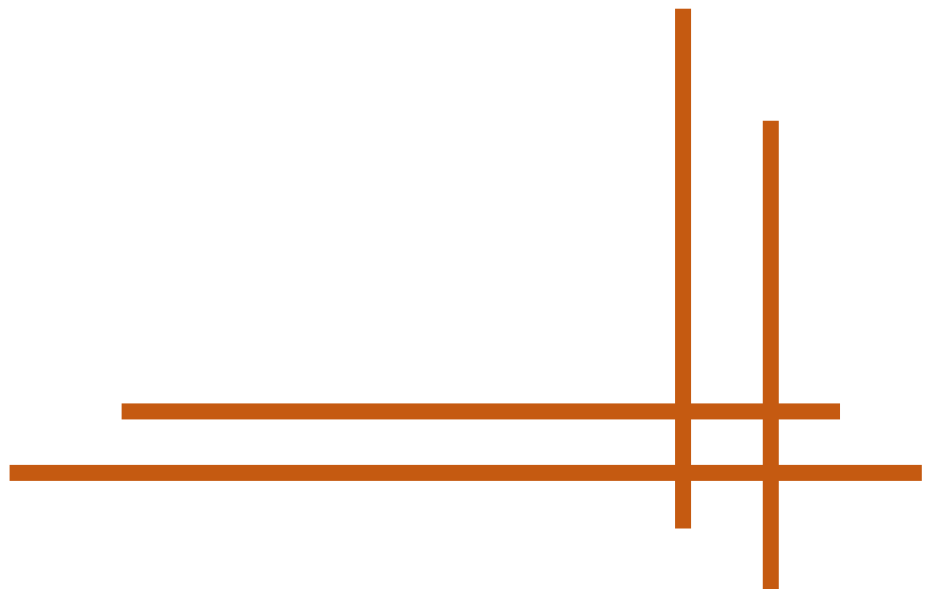
- 60. Vicens N. & Bosch J.2000-** Weather-Dependent Pollination Activity in an Apple orchard, with special Reference to *Osmia cornuta* and *Apis mellifera* (Hymenoptera: Megachilidae and Apidae). *Environmental Entomology* 29(3):413-420.

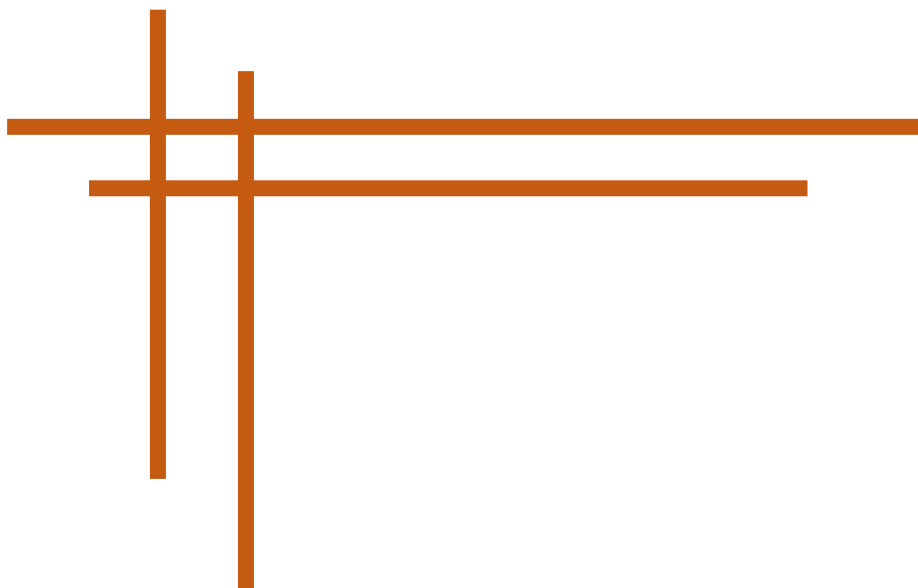
### Webographie

- 61. Anonyme (2013).** Santé des abeilles, Etat des lieux et rôle de l'Anses
- 62. Anonyme (2014)** - WWW.Encyclopedie-Universelle.com 2014
- 63. <http://WWW.anses.fr/Fr>** (contente) Santé des abeilles (ANSES).
- 64. [WWW.Jacheres.apicoles](http://WWW.Jacheres.apicoles).**



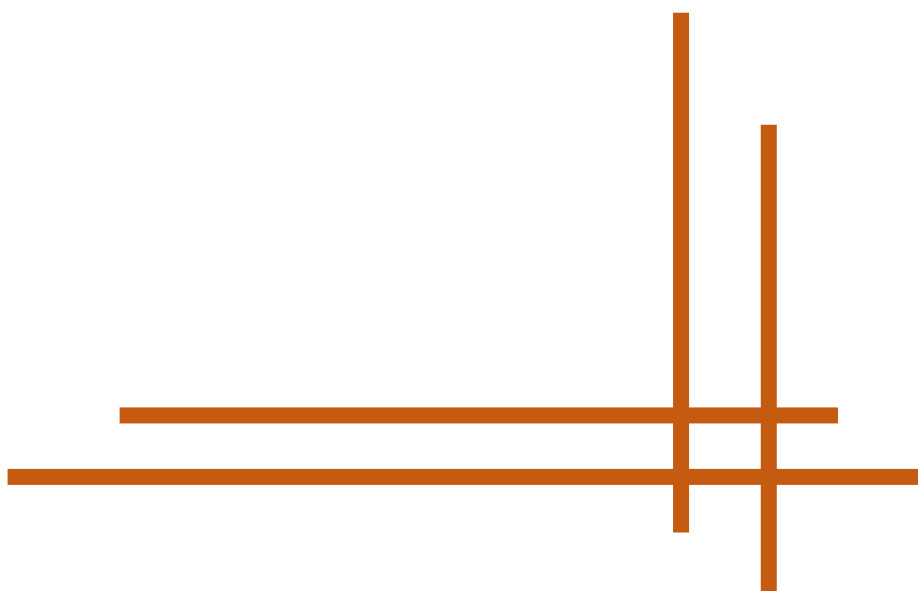
# Introduction

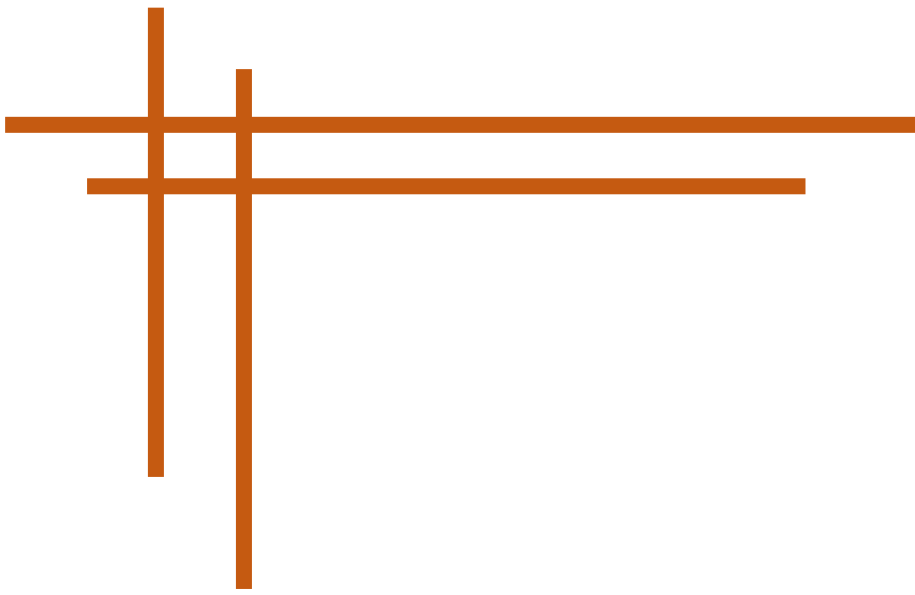




# **Chapitre I**

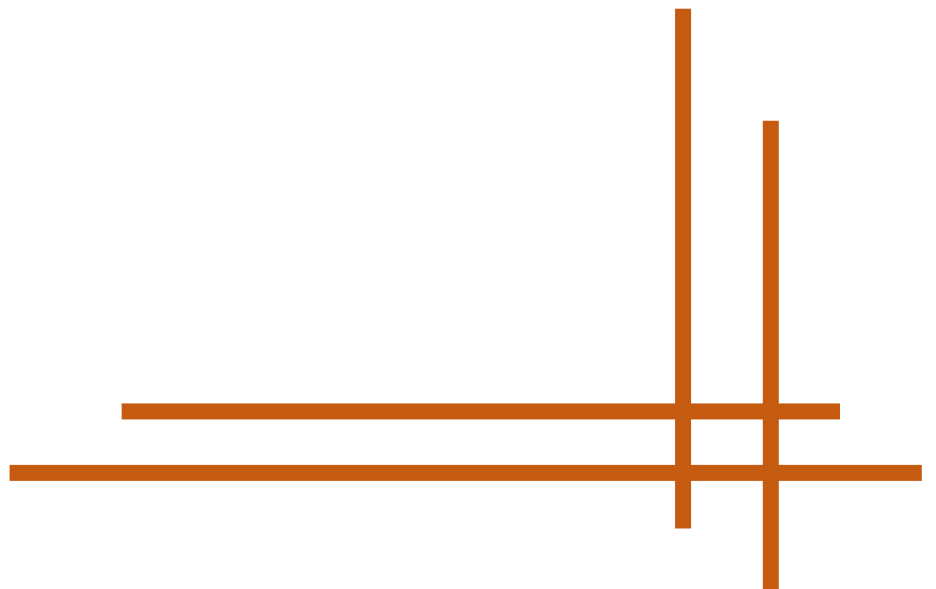
## **Données bibliographiques sur les apoïdes**

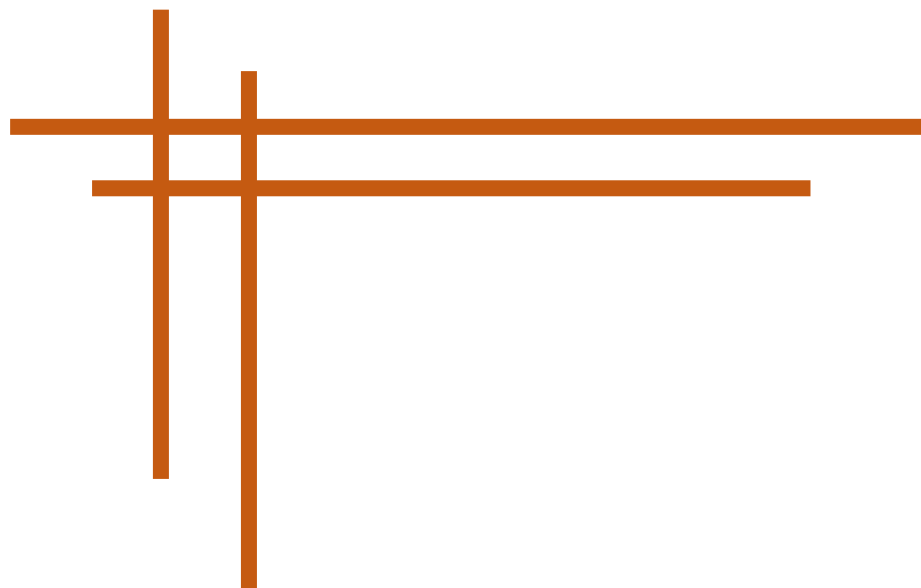




# **Chapitre II**

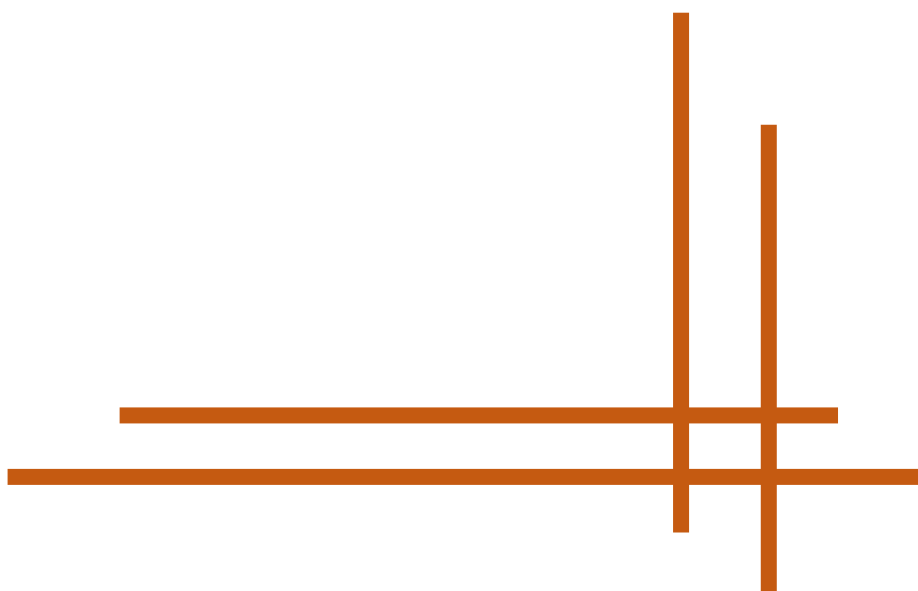
## **Matériel et méthodes**

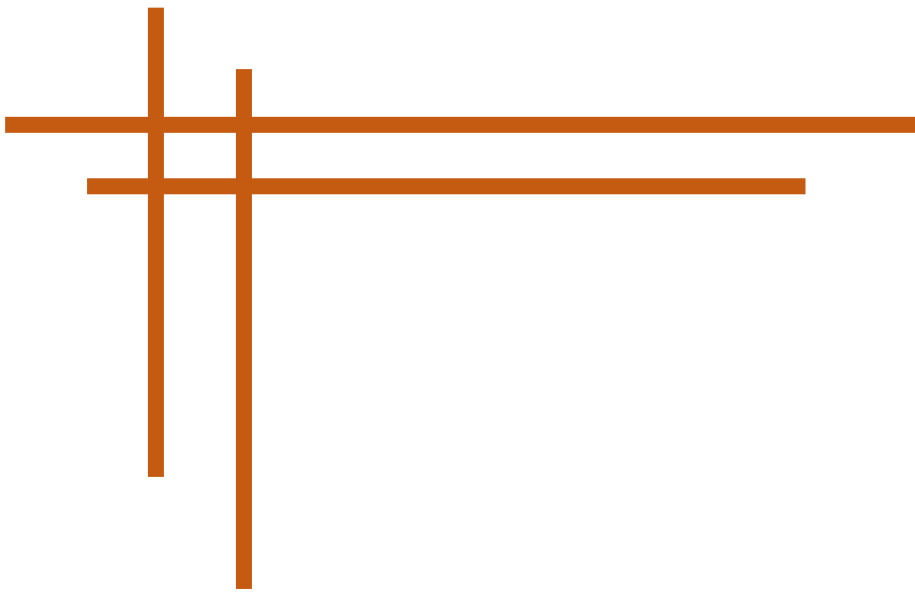




# Chapitre III

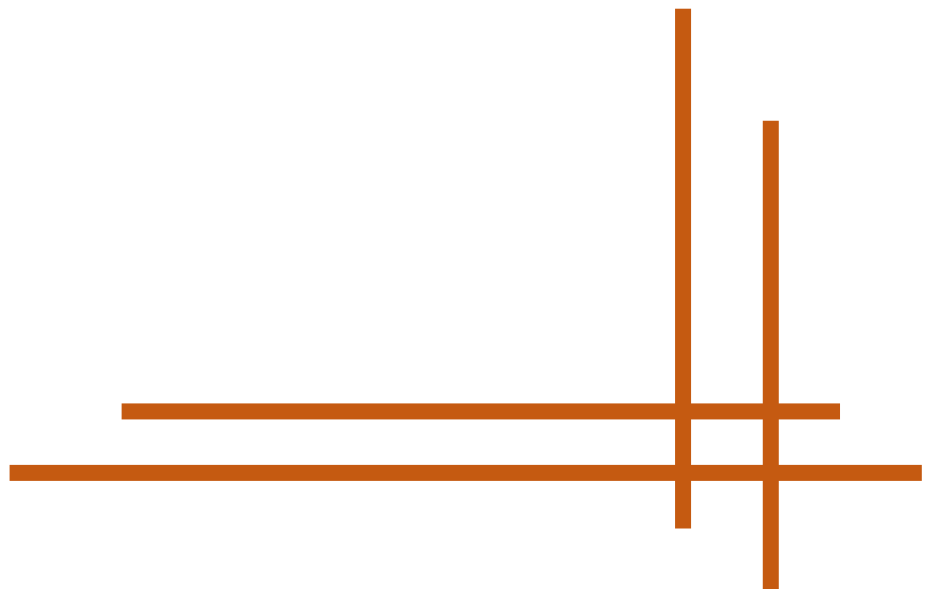
## Résultats

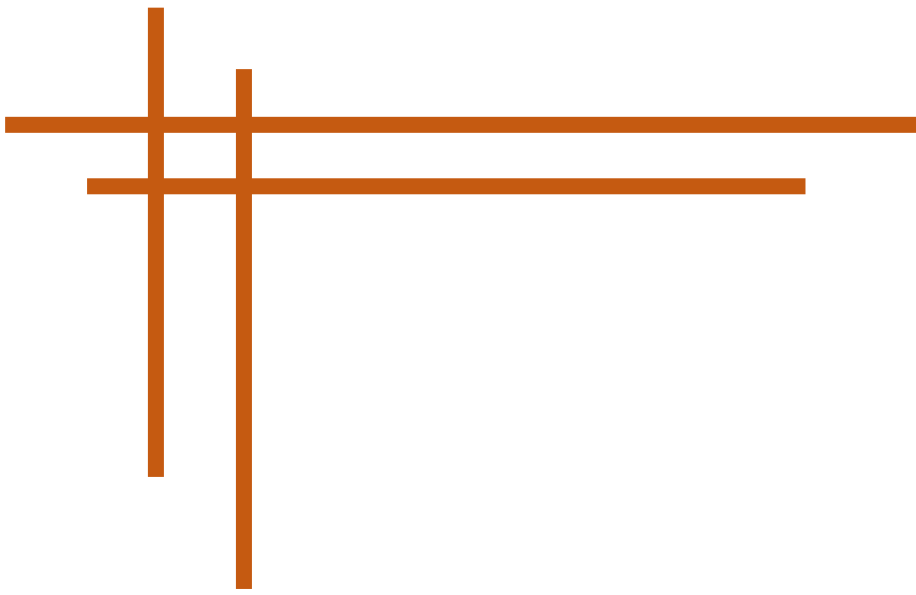




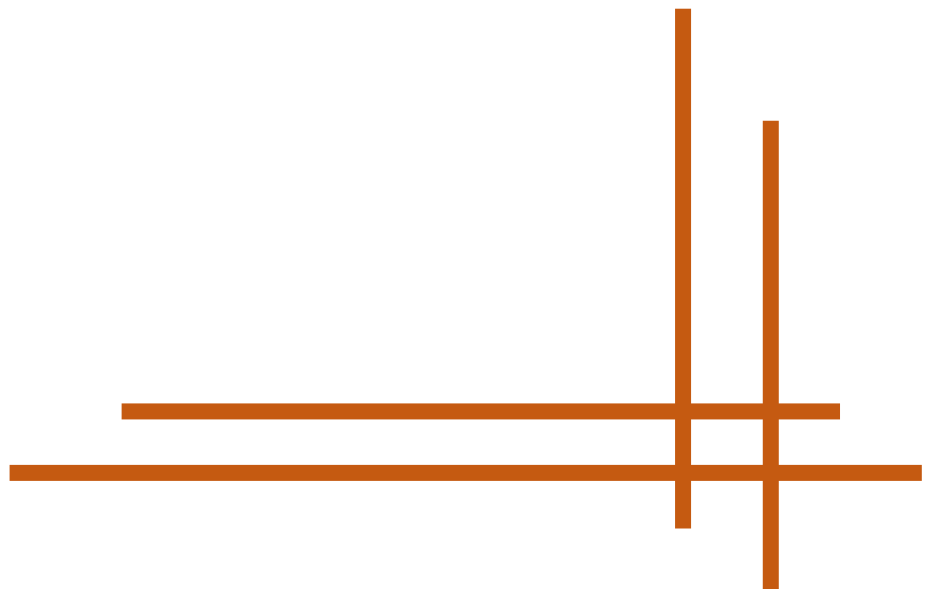
# **Chapitre IV**

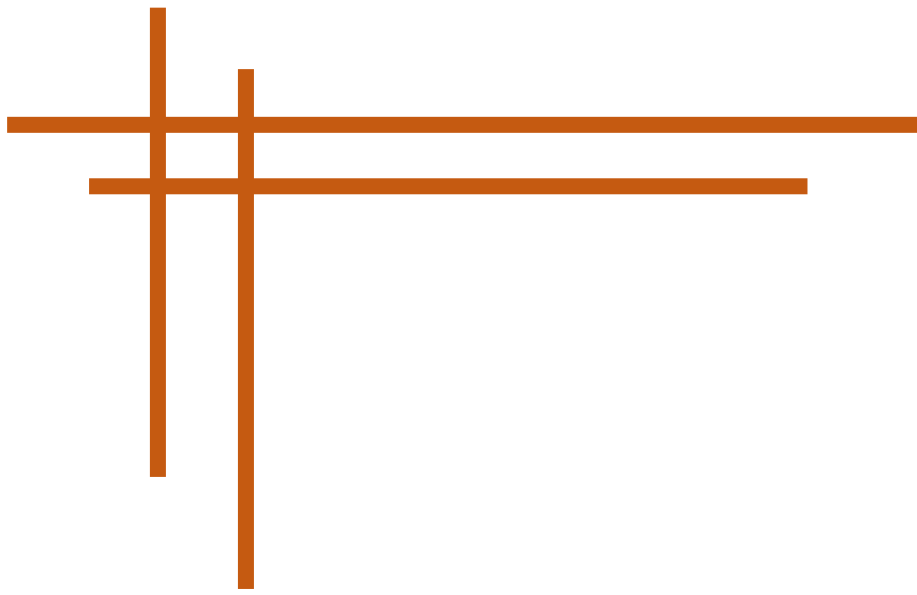
## **Discussion**



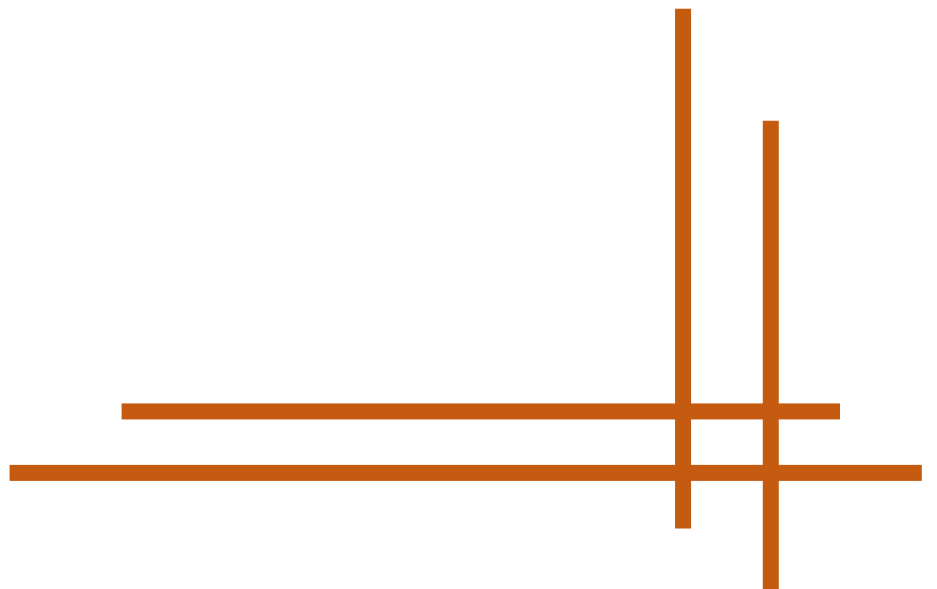


# Conclusion générale





# Références



## Résumé

Le présent travail consiste à étudier l'entomofaune apoïdienne pollinisatrice dans la région de Tizi-Ouzou en milieux naturels. La faune d'abeilles sauvages recensé le long de la période allant du 9 février au 3 mai dans la région de Tizi-Ouzou, est de 224 spécimens répartis entre 5 familles, 13 genres et 36 espèces, dont 12 espèces pour les Apidae, 11 pour les Andrenidae, 7 pour les Mégachilidae, 5 pour les Halictidae et une seule espèce pour les Colletidae. L'analyse faunistique a permis de mettre en évidence l'importance relative des différentes familles et espèces. Il ressort que les Apidae et les Andrenidae sont les plus diversifiées. La famille des Halictidae vient en deuxième position du point de vue de nombre de spécimens et la famille des Colletidae est rare en Algérie. La nécessité de prendre en considération la conservation des abeilles sauvages qui jouent un rôle prépondérant dans la pollinisation des plantes cultivées et spontanées. La diversité des Apoidea sauvages apparaît essentiellement liée à la diversité des végétaux.

**Mots clés :** Apoidea, Tizi-Ouzou, diversité, plantes.

---

## Abstract

The present work consists of studying the apoid pollinating entomofauna in the Tizi-Ouzou region in natural environments. The fauna of wild bees recorded along the period from February 9<sup>th</sup> to 3d of may in region of Tizi-Ouzou. And it has 224 specimens distributed between 5 families, 13 genera and 36 species, including 12 species for Apidae, 11 for the Andrenidae, 7 for the Megachilidae, 5 for the Halictidae and a single species for the Colletidae. Fauna analysis has been highlighted the relative importance of different families and species. It appears that the Apidae and Andrenidae are the most diverse. The Halictidae family comes in second position in terms of number of specimens and the Colletidae family is rare in Algeria. It is necessary to take into consideration that the conservation of wild bees plays the most important role in the pollination of cultivated and spontaneous plants. The diversity of wild apoidea appears essentially to link to the diversity of plants.

**Keywords:** Apoidea, Tizi-Ouzou, diversity, plants.