

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE**

*Université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou  
Faculté des Sciences Biologiques et Sciences Agronomiques  
Département d'Ecologie et Environnement*



*Mémoire de fin d'études*

*En vue de l'obtention du diplôme de Master en Ecologie et Environnement*

*Spécialité : Ecologie Animale*

**Thème**

**Diversité des abeilles sauvages dans deux  
stations de la région de Tizi-Ouzou**

**Présenté par :**

M<sup>elle</sup> ALIANE Tassadit

M<sup>elle</sup> BENNOUR Safia

**Évalué par le jury composé de**

**Grade**

**Lieu d'exercice**

**Président : Dr RAMDINI R.**

MCB

UMMTO

**Promoteur : Dr MEZANI S.**

MCA

UMMTO

**Co-promotrice : Dr IKHLEF H.**

Docteur

UMMTO

**Examineur : Dr KORICHI Y.**

MCB

ENSK

**Année universitaire : 2024/2025**

# *Les Remerciement*

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

*Nous tenons à exprimer notre gratitude ainsi que notre profond respect à notre promoteur Mizani Samir. Professeur à l'U.M.M.T.O. pour avoir accepté de nous encadrer, de nous assister et de nous prodiguer de précieux conseils pour réaliser travail.*

*Nous tenons à remercier profondément, notre Co-promotrice Melle IKHLEFH. Pour ses conseils et ses remarques objectives et aussi pour ses précieuses orientations, son aide, son soutien moral, ses encouragements, sa gentillesse et ses qualités humaines.*

*Nous remercions également la président du juré Dr RAMDINI Ramdane. Professeur à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.*

*Nous adressons nos sincères remerciements à madame Dr KORICHI Yamina Enseignement à école normale supérieure de Kouba. Pour avoir accepté d'examiner notre travail.*

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

## *Je dédie ce travail :*

*A toi, **papa**, Que la vie t'offre encore des sourires, des moments et simples et sincères. Tu es un homme précieux, mon exemple, mon refuge, ma fierté et tu mérites le meilleur. Ce travail est le reflet de tout ce que tu m'as permis d'accomplir. Merci d'être toi. Toujours.*

*A ma chère **mère**, Ton amour, ton courage et tes sacrifices silencieux ont été les fondations de mon parcours. Ce travail est le fruit de ton soutien inlassable, de tes prières, et de ta force transmise. Je te dédie ce travail avec tout mon amour*

*Merci pour tout, Maman.*

*A mon frère **Boualam** et mes adorables sœurs, **Karima, Salha, Lamia** Avec vous la vie est plus belle et chaque moment plus doux. Dans les moments de joie et de difficulté, vous avez toujours été là pour moi. Vous êtes mes meilleures alliées, mes source infinies de joie et de force. Ce travail est le vôtre autant qu'il est le mien, et je vous le dédie avec tout mon amour*

*A ma chère cousine **Yasmine** Merci pour ton aide et ton soutien indéfectible. Ce travail porte une partie de toi, et je te dédie avec reconnaissance et je te souhaite encore plus de succès dans ton parcours scolaire.*

*A mon binôme, A celle avec qui j'ai partagé mon parcours universitaire, et mon travail **Tassadit** et sa famille.*

*A Mes chères copines, **Hakima, Sarah, Tinhinane** sont toujours là pour moi, dans les bons comme les mauvais moments. Leurs présences, leur soutien et leur bonne humeur font d'elles une véritable seconde famille. Je leur suis très reconnaissante.*

## **Je dédie ce mémoire :**

*A mes parents, qui ont toujours cru en moi et m'ont soutenu sans faille tout au long de ce parcours. Votre amour et vos encouragements m'ont porté jusqu'ici. Vous avez toujours été là, à me pousser quand je doutais et à me rappeler de ne pas lâcher. Merci pour vos conseils et tout l'Amour que vous m'avez donné pour arriver jusqu'à la.*

*A mes chères sœurs : Cylia, Liza et Zahra, mes complices de toujours, mes meilleurs alliés, vous avez été là dans chaque moment de doute, avec vos mots qui réchauffent, vos regards qui redonnent du courage, merci d'être toujours à mes côtés, et aussi pour votre encouragement, merci d'avoir cru en moi et de m'avoir poussé à fond. Ce mémoire, est un peu le vôtre aussi, parce que sans vous, j'aurais craqué mille fois.*

*A mon demi-frère : un homme que j'admire profondément, ta présence solide, tes conseils pleins de sagesse et ton soutien de faille m'ont guidé à travers les défis de ce mémoire. Ce travail porte une part de toi qui me pousse à donner le meilleur de moi-même.*

*A mes amis : Houas, Abdesslam, Kenza, Lydia, Arab, Lyes, Yahia Brahim.*

*Vous êtes ma famille choisie. Merci pour le moment où vous m'avez relevé avec vos mots et votre présence, et pour avoir cru en moi. Vos rires, vos mots justes et votre présence fidèle ont fait de ce parcours un voyage partagé. Je vous remercie de tout mon cœur.*

*A mon binôme, Safia, merci pour ta force, ton écoute, ce mémoire porte la marque de notre travail d'équipe, je dédie ce projet avec tout mon respect.*

## **Objectif de notre travail**

L'objectif principal de ce travail est de réaliser un inventaire des abeilles sauvages dans deux stations de la région de Tizi-Ouzou (Bouzeguene et Tizi-Ghennif), afin d'évaluer leur diversité spécifique et leur abondance relative. Ce travail vise à mieux comprendre la composition des communautés d'abeilles locales et à mettre en évidence les espèces dominantes ainsi que les différences éventuelles entre les deux sites d'étude.

## **Objectif spécifique**

- ✓ Identifier les espèces d'abeilles sauvages présentes dans chaque station.
- ✓ Comparer la richesse spécifique et la répartition des familles entre les deux sites.
- ✓ Mettre en évidence les espèces les plus abondantes et leur rôle écologique potentiel.
- ✓ Contribuer à une meilleure connaissance de la biodiversité pollinisatrice dans la région de Tizi-Ouzou.

# Table des matières

Introduction générale .....	1
<i>CHAPITRE I : Généralités sur les abeilles</i> .....	3
<b>1 L'origine des abeilles</b> .....	3
<b>2 La répartition des abeilles</b> .....	4
<b>2.1 En Algérie</b> .....	4
<b>2.2 Dans la région de Tizi-Ouzou</b> .....	4
<b>3 Biologie des abeilles</b> .....	5
<b>3.1 Morphologie externe</b> .....	5
<b>3.1.1 La Tête</b> .....	6
• Pièces buccales.....	6
• Antennes .....	7
<b>3.1.2 Thorax</b> .....	7
• Les ailes.....	7
• Les pattes .....	8
<b>3.1.3 Abdomen</b> .....	9
<b>3.2 Le cycle biologique des abeilles</b> .....	9
<b>3.3 Le rôle des abeilles dans l'écosystème</b> .....	9
<b>4 Relation plante -Abeille</b> .....	10
<b>4.1 La pollinisation</b> .....	10
<b>4.2 Le comportement de butinage</b> .....	11
• Le choix et l'efficacité de butinage.....	11
<b>4.3 Intérêts écologique et économique de la pollinisation des abeilles</b> .....	12
<b>5 Déclin des abeilles</b> .....	13
<b>5.1 Les causes de déclin</b> .....	13
<b>5.1.1 Utilisation des pesticides</b> .....	13
<b>5.1.2 Perte et fragmentation des habitats</b> .....	13
<b>5.1.3 Manque de diversité floristique</b> .....	13
<b>5.1.4 Maladies et parasites</b> .....	14
<b>5.1.5 Changement climatique</b> .....	14
<i>Chapitre II : Matériel et méthode et la région d'étude</i> .....	15
<b>1 La présentation de la région d'étude</b> .....	14

1.1	Situation géographique de Tizi -Ouzo .....	14
1.2	Le climat de la région de Tizi-Ouzou .....	14
1.2.1	La température .....	14
1.2.2	Les précipitations.....	15
1.2.3	L'humidité .....	15
1.2.4	Le vent .....	16
2	Synthèse climatique .....	16
2.1	Diagramme Ombrothermique .....	16
2.2	Quotient pluviométrique.....	17
3	Végétation .....	17
4	Nature des sols .....	17
5	Choix des stations d'étude. ....	17
5.1	Station de Tizi Ghennif (Boughzal) .....	17
5.2	Station de Bouzeguène.....	18
6	Méthode d'échantillonnage et d'étude des apoïdes .....	19
6.1	Sur le terrain.....	20
6.1.1	Technique de capture des apoïdes .....	20
6.1.2	Collecte de la flore .....	21
6.2	Au laboratoire .....	21
6.2.1	Technique de conservation des apoïdes .....	21
7	Méthode d'identification des apoïdes .....	21
8	Méthodes d'exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage .....	21
9	Méthodes d'exploitation des résultats par les indices écologiques de composition .	22
9.1	Richesse totale S .....	22
9.2	Fréquence centésimale ou Abondance relative .....	22
9.3	La constance .....	22
10	Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure .....	23
10.1	Indice de diversité spécifique de SHANNON.....	23
10.2	Indice d'équitabilité ou d'équirépartition .....	23
<i>Chapitre III : Résultats et Discussion</i> .....		24
1	Composition de la faune globale des abeilles captures dans les deux stations.....	25
2	Composition et structure des abeilles captures dans les deux stations.....	25
2.1	Station de Bouzeguene.....	25

2.1.1	Exploitation des résultats par les indices écologiques .....	26
2.1.2	Indices écologiques de structures .....	29
2.2	Station de Tizi-Ghennif.....	30
2.2.1	Exploitation des résultats par les indices écologiques .....	31
3	Richesse spécifique situationnelle.....	35
4	Choix floraux .....	35
4.1	Composition de la flore naturelle .....	35
4.2	Flore visitée par l'ensemble les Apoïdes.....	37
1	Composition et diversité des apoïdes .....	38
2	Répartition des abeilles dans les stations d'études .....	38
3	Indice écologique et structure des communautés .....	40
4	Interactions plantes -pollinisateurs .....	40
	Conclusion .....	42
	Références bibliographiques .....	42

## La liste des figures

<b>Figure 1</b> :Structure générale d'un Apoidea (Scheuchl, 1995). .....	5
<b>Figure 2</b> :Pièces buccales d'Apoidea (Villemant in Anonyme, 2009) .....	7
<b>Figure 3</b> :Morphologie et caractères taxonomiques des ailes antérieures et postérieure d'une abeille (Eardley et al., 2010).....	8
<b>Figure 4</b> :Schéma du système de collecte pollinique chez <i>Andrena</i> (Michener, 2007). .....	8
<b>Figure 5</b> :Le processus de pollinisation chez les plantes à fleurs (Terzo et Rasmont, 2007) ..	10
<b>Figure 6</b> :Situation géographique de la Wilaya de Tizi Ouzou (Google Earth, 2025).....	14
<b>Figure 7</b> : variation des températures et les précipitations moyennes mensuelles de Tizi-Ouzou .....	16
<b>Figure 8</b> :Situation géographique de la station de Tizi -Ghennif (Google Earth, 2025). .....	18
<b>Figure 9</b> :Station de Tizi ghennif (Boughzal) (originale, 2025) .....	18
<b>Figure 10</b> :Situation géographique de la station de Bouzeguene (Google Earth, 2025). .....	19
<b>Figure 11</b> :Situation géographique de la station de Bouzeguene (Google Earth, 2025).....	19
<b>Figure 12</b> :Quelques fleurs butinées par les abeilles sauvages récentes dans les deux stations .....	20
<b>Figure 13</b> : Filet Entomologique réalisé manuellement (Originale, 2025).....	20
<b>Figure 14</b> : les tubes en plastiques.....	20
<b>Figure 15</b> : Boite entomologique (Originale, 2016) .....	21
<b>Figure 16</b> : Abondance relative des familles des Apoïde .....	25
<b>Figure 17</b> : Répartition du nombre de taxons par famille station de Bouzeguene .....	27
<b>Figure 18</b> : Répartition du nombre de taxons par Individue station de Bouzeguene .....	27
<b>Figure 19</b> : Abondance des espèces d'abeilles inventoriées dans la station de Bouzeguene. .	28
<b>Figure 20</b> : Occurrence des espèces d'abeille inventoriée dans la station de Bouzeguene.....	29
<b>Figure 21</b> : Répartition du nombre de taxons par famille dans la station de Tizi- Ghennif....	32
<b>Figure 22</b> : Répartition du nombre d'individus par famille dans la station de Tizi-Ghennif...	32
<b>Figure 23</b> : Abondance des espèces d'abeilles inventoriées dans la station de Tizi-Ghennif..	33
<b>Figure 24</b> : Figure 24: Occurrence des espèces d'abeille inventoriée dans la station de Tizi-Ghennif.....	34

## La liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> :Température moyenne mensuelle (c°) pour tizi – Ouzou période (Anonyme, 2025).....	15
<b>Tableau 2</b> : Précipitations moyenne mensuelle (mm) pour Tizi- Ouzou.....	15
<b>Tableau 3</b> :Humidité relatives mensuelle dans la région de Tizi -Ouzou.....	16
<b>Tableau 4</b> :Répartition des familles d'Apoïdes recensées dans les deux stations .....	25
<b>Tableau 5</b> :Liste des familles, genres et espèces d'abeilles recensés dans la station de Bouzeguene .....	26
<b>Tableau 6</b> : Indice de diversité basés sur le nombre de spécimens et le nombre de données...	29
<b>Tableau 7</b> : Liste des familles, genres et espèces d'abeilles recensés dans la station de Tizi-Ghennif.....	31
<b>Tableau 8</b> :indice de diversité basés sur le nombre de spécimens et le nombre de données...	34
<b>Tableau 9</b> :Richesse spécifique des stations d'étude.....	35
<b>Tableau 10</b> :Calendrier de floraison des plantes spontanées dans la région de Bouzeguene et Tizi -Ghennif.....	36
<b>Tableau 11</b> :Familles végétales visitées par l'ensemble des apoïdes (2025).....	37

*Introduction*  
*générale*

### **Introduction générale**

Avec plus de 20 000 espèces à travers le monde, les abeilles jouent un rôle essentiel dans la survie et l'évolution de plus de 80 % des espèces de plantes à fleurs. Dans les agroécosystèmes, le rôle de ces insectes est surtout d'importance économique. Les apoïdes sont essentiels à la nature, car ils permettent de préserver la diversité des plantes locales et toute la vie qui en dépend (Vaissière, 2005). Cela s'explique notamment par leur impact positif sur la production agroalimentaire (Payette, 2004).

Les scientifiques s'accordent à dire que l'extinction des abeilles, espèce essentielle, représenterait une menace majeure pour la nature et pour l'homme (Garenry, 1998). Ressource d'une valeur inestimable à l'échelle mondiale, l'abeille joue un rôle à la fois économique et écologique. En agronomie, son action pollinisatrice contribue de manière significative à l'amélioration de la qualité et du rendement de nombreuses cultures, comme le souligne Free (1970).

Au-delà de leur importance économique, les abeilles jouent un rôle écologique fondamental en contribuant à la survie et à la durabilité de nombreuses espèces végétales sauvages. Un groupe de chercheurs britanniques en sciences de l'environnement a désigné l'abeille comme le meilleur bioindicateur parmi plusieurs espèces, en raison de sa grande sensibilité aux perturbations environnementales. De plus, elle fait l'objet d'un suivi constant grâce à l'apiculture (Biri, 2011).

Les abeilles sont généralement considérées comme les agents pollinisateurs les plus efficaces des plantes entomophiles, incluant une grande variété d'arbres fruitiers et de plantes à graines. Leur rôle dans le processus de pollinisation est fondamental, sachant que 80 % des espèces de plantes à fleurs et 75 % des cultures agricoles y sont étroitement liées (Payette, 1996).

L'ensemble des apoïdes se divise en sept familles. Les six premières familles, comprenant Andrenidae, Halictidae, Stenotritidae, Colletidae, Melittidae et Megachilidae, regroupent principalement des espèces solitaires, bien que certaines manifestent un certain degré de socialisation. En revanche, la dernière famille, celle des Apidae, inclut également des espèces sociales (Payette, 1996). Elles ont été étudiées par de nombreux chercheurs à travers le monde et classées selon leur mode de vie : solitaires ou sociales. Leur taille peut atteindre jusqu'à 30 MM. Elles se nourrissent principalement de nectar et de pollen, jouant un rôle important en tant que pollinisateurs.

## **Introduction générale**

---

Les abeilles solitaires, mieux adaptées au climat local, peuvent assurer une pollinisation des plantes plus efficace que celle du Japon, elles pollinisent les pommiers, tandis qu'aux États-Unis et en Espagne, elles sont pollinisées par les abeilles sociales. Certaines espèces d'apoïdes solitaires, comme celles du genre *Osmia*, sont élevées et commercialisées pour la pollinisation en plein champ. Ils pollinisent notamment les pruniers et les amandiers. On les retrouve également dans les champs de luzerne en Amérique du Nord (Torchio et *al.* 1985 ; Torchio et *al.*, 1987).

Ce mémoire est structuré en trois chapitres principaux. Le premier chapitre présente une synthèse bibliographique portant sur la classification, la répartition, la biologie des abeilles sauvages, ainsi que sur leurs relations avec les plantes. Le deuxième chapitre est consacré à la description de la zone d'étude, incluant le climat, suivie de la présentation du matériel et des méthodes utilisées, détaillant les protocoles expérimentaux mis en œuvre sur le terrain et en laboratoire. Enfin, le troisième chapitre est dédié aux résultats obtenus, accompagnés de leur analyse et discussion. Ce dernier sera clôturé par une conclusion générale et des perspectives pour de futures recherches.

*CHAPITRE I : Généralités  
sur les abeilles*

## 1 L'origine des abeilles

Les abeilles font partie du vaste groupe des arthropodes, qui inclut également les araignées, les insectes et les crustacés. Parmi les arthropodes, les abeilles appartiennent à la classe des insectes. On estime que cette classe pourrait compter entre huit et douze millions d'espèces, bien qu'à ce jour, seulement un million aient été identifiées. Parmi les subdivisions de la classe des insectes, l'Ordre des Hyménoptères regroupe environ 300 000 espèces, avec 100 000 espèces déjà répertoriées à ce jour. La superfamille des Apoidea, incluant abeilles et bourdons, existe depuis des millions d'années, bien avant l'apparition de l'homme, soulignant leur ancienneté et leur importance écologique (Vanoppen et *al.*, 2011). Cette ancienneté est attestée par des fossiles découverts dans des roches datant d'environ 100 millions d'années. À cette époque, au début du Crétacé, sont également apparues les premières plantes à fleurs.

Un lien de coopération s'est alors progressivement mis en place entre ces fleurs — organes reproducteurs produisant du pollen riche en protéines et du nectar sucré — et leurs pollinisateurs. L'apiculture et la systématique des abeilles reposent principalement sur l'exploitation et l'élevage, en se concentrant essentiellement sur l'observation et l'étude d'une seule espèce : l'abeille domestique, *Apis mellifera*. Peu d'insectes entretiennent avec l'être humain une relation aussi étroite et privilégiée que celle de l'abeille mellifère.

L'importance de l'abeille réside principalement dans les produits qu'elle fournit par le biais de la ruche. Dès le XVII<sup>e</sup> siècle, ces produits occupaient déjà une place essentielle dans divers domaines, notamment l'alimentation, la médecine et l'artisanat. L'abeille mellifère fut l'un des premiers insectes à être observé et décrit au microscope par Frederigo Cesi en 1625 (Michez, 2007). Kirby (1802) et Latreille (1802) ont presque simultanément établi une première classification globale des abeilles dans leur acception la plus large. En 1802, Kirby distingua deux genres d'abeilles : *Apis* L., regroupant les abeilles à longue langue, et *Melitta* Kirby, comprenant celles à courte langue. La même année, Latreille proposa une classification similaire en utilisant les termes *Apiaræ* et *Andrenetæ* pour ces deux groupes, tout en introduisant plusieurs subdivisions supplémentaires. Au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, de nombreux nouveaux genres furent identifiés, ce qui permit un affinement progressif des systèmes de classification des abeilles. Schenk (1860) et Thomson (1872), entre autres, sont mentionnés par Michener (2000) et Engel (2005) pour avoir identifié de nombreuses nouvelles familles et tribus d'abeilles.

L'arrivée récente des techniques moléculaires a permis de dissiper les incertitudes taxonomiques. En 2006, Danforth et son équipe ont ainsi clairement établi la place contemporaine et distincte des Colletidae dans la classification.

## 2 La répartition des abeilles

### 2.1 En Algérie

Les efforts menés à travers les différentes régions du pays ont permis de confirmer la présence d'une faune Apoidienne particulièrement riche et abondante. Cependant, la faune Apoidienne en Algérie reste en grande partie méconnue, en raison du manque d'études approfondies sur son état actuel. Selon une étude récente menée dans trois zones bioclimatiques représentatives des principaux écosystèmes du pays, des données précieuses ont été recueillies sur la diversité et la répartition de la faune Apoidienne, mettant en évidence l'importance de ces régions pour la conservation de la biodiversité. : subhumide, semi-aride et le Sahara (BendifAllah et *al.*, 2012), on a dénombré 173 espèces, 22 genres et 39 sous-genres parmi les 5160 spécimens recueillis, appartenant aux cinq familles d'abeilles les plus notables (Megachilidae, Halictidae, Andrenidae, Apidae et Colletidae).

À la suite de cette étude, cinq espèces nouvelles ont été recensées pour la première fois dans le pays. Notamment l'*Anthophora* (*Lophanthophora*) « *plumosa* ». Pérez, *Eucera* (*Heterocera*) *squamosa* Lepeletier, 1841, *Eucera* (incertain) *nitidiventris* Mocsary, 1978, *Xylocopa* (*Koptortosoma*) *pubescens* Spinola, 1838 et *Ammobates* (*Ammobates*) *punctatus* Fabricius, 1804.

Il est très rare de trouver des études menées sur l'ensemble de la faune Apoidienne dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Les premières études menées au début de ce siècle comprennent celles d'Eaton et *al.* (1908) qui ont couvert toute l'Algérie, y compris la zone de Tizi-Ouzou. Il n'y a pas eu d'autre recherche depuis jusqu'à une période relativement récente.

### 2.2 Dans la région de Tizi-Ouzou

À ce jour, il existe très peu d'études consacrées à l'ensemble de la faune Apoidienne dans la wilaya de Tizi-Ouzou, ce qui limite notre compréhension de sa diversité et de sa répartition dans cette région.

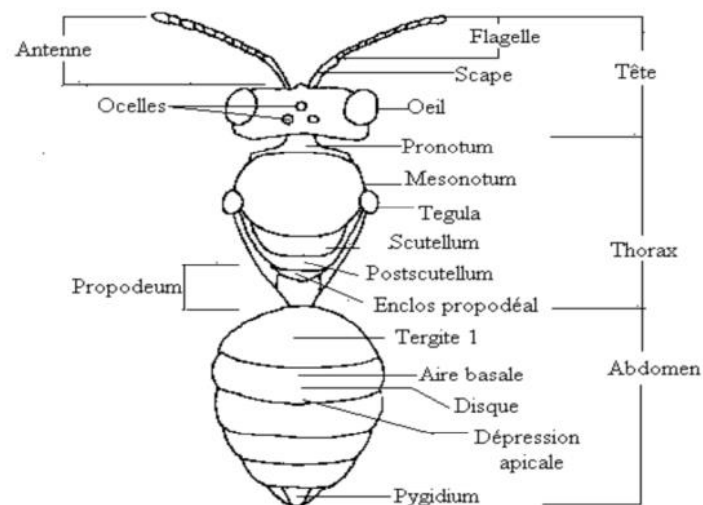
Parmi les premières études réalisées au début du XXe siècle figurent celles d'Eaton et *al.* (1908), qui ont couvert l'ensemble du territoire algérien, y compris la région de Tizi-Ouzou. Aucune autre recherche n'a été menée dans la région jusqu'à une période relativement récente.

Aouar-Sadli (2009) demeure parmi les premiers auteurs à avoir exploré la faune Apoidienne de cette zone, révélant pour la première fois la présence de 103 espèces d'abeilles sauvages. À l'échelle régionale, dix nouvelles espèces ont été identifiées en Algérie, réparties entre cinq familles distinctes : Megachilidae, Halictidae, Andrenidae, Apidae et Colletidae. Les recherches effectuées par Aouar-Sadli et al. (2008) ont révélé pour la première fois l'existence de 103 espèces d'abeilles sauvages identifiées en Algérie, réparties au sein de cinq familles. (Megachilidae, Halictidae, Andrenidae, Apidae et Colletidae). Elle a mis en évidence la présence de dix nouvelles espèces. *Hylaeus meridionalis* Förster, 1871, *Andrena fulvago* Christ, 1791, *Nomioides facilis* Smith, 1853, *Anthophora subterranea* Germar, 1826, *Eucera pannonica* Mocsary, 1878, *Megachile centuncularis* L., 1758, *Megachile fertoni* Pérez 1896, *Hoplitis perezi* Ferton 1895, ainsi que *Stelis punctulatissima* Kirby, 1802 et *Dufourea halictula* Nylander, 1852 sont des espèces d'insectes. On compte également quatre sous-espèces : *Andrena rhyssonota flava* Warncke en 1967, *Andrena assimilis barnei* Radoszkowski de 1876, *Andrena plumipes Anthophora* Pallas de 1772 et *Osmia latreillei iberofafricana* Peters de 1975 (Aouar-Sadli et al., 2012),

### 3 Biologie des abeilles

#### 3.1 Morphologie externe

D'un point de vue morphologique, le corps de l'abeille est divisé en trois segments principaux : la tête, le thorax et l'abdomen. Il est enveloppé par une cuticule, membrane externe rigide de nature chitineuse, constituant un exosquelette recouvert de poils et renfermant divers organes vitaux (Fig. 01) (Ravazzi, 2007 ; Biri, 2010).



**Figure1** : Structure générale d'un Apoidea (Scheuchl, 1995).

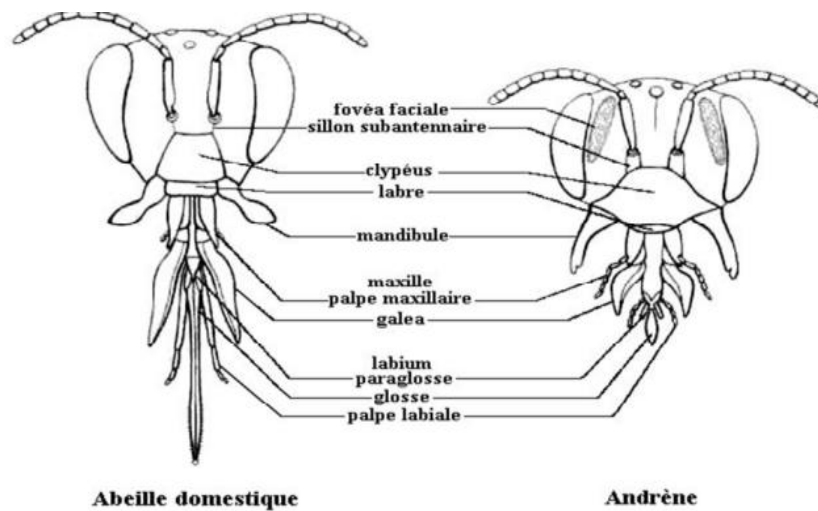
### 3.1.1 La Tête

La tête constitue le centre nerveux et sensoriel de l'abeille. Elle renferme les pièces buccales, ainsi que les principaux organes sensoriels tels que les antennes, les ocelles et les yeux composés (Gilles, 2010). Sa forme est généralement ovoïde, bien qu'elle puisse varier selon les espèces, prenant une apparence plus ou moins triangulaire, sub-pyramidale ou arrondie (Fig. 02) (Biri, 2011)

- **Pièces buccales**

Les pièces buccales de l'abeille sont de type broyeur-lécheur. Elles assurent deux fonctions essentielles : d'une part, l'aspiration du nectar des fleurs grâce à la langue (glosse) ; d'autre part, la construction des nids, des alvéoles ou des cellules au moyen des mandibules (Fig. 02) (Jeanne, 1998 ; Payette, 2003).

Chez les abeilles, qu'elles soient mâles ou femelles, la longueur de la langue varie selon les familles. C'est une caractéristique essentielle qui va influencer la sélection des fleurs visées pour leur nectar. Par conséquent, certains spécialistes estiment que des familles d'abeilles considérées comme primitives, telles que les *Colletidae*, *Andrenidae* et *Halictidae*, possèdent une langue relativement courte. Par conséquent, les représentants de ces familles fréquentent régulièrement des fleurs dont le nectar est facilement accessible, telles que les ombellifères (*Apiaceae*). Les composées (Astéracées), les crucifères (*Brassicaceae*) et les Crassulacées. En revanche, les abeilles d'autres familles (*Mellitidae*, *Megachilidés* et Apidés) disposent d'une langue plus étendue qui leur donne la capacité de toucher le nectar secrété au fond des corolles plus profondes des labiées (Lamiacées), Papilionacées (Fabacée) et Scrofulariacées (Jacob-Remacle, 1990) (Fig.02).



**Figure 2** : Pièces buccales d'Apoidea (Villemant in Anonyme, 2009)

- **Antennes**

Le dimorphisme sexuel commun à tous les Aculéates se manifeste notamment par le nombre de segments constituant les antennes. Chaque antenne est principalement composée de deux parties : le scape et le flagelle. Chez le mâle, le flagelle est segmenté en douze articles, tandis que chez la femelle, il en comporte onze (Engel, 2001).

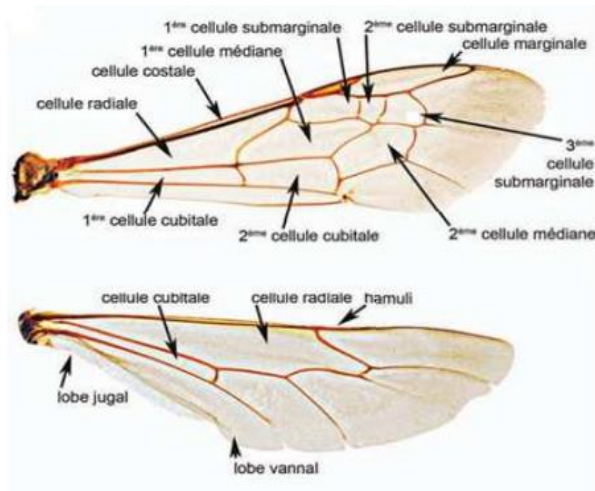
### 3.1.2 Thorax

Le thorax, aussi appelé corselet, est couvert de nombreux poils qui masquent sa segmentation apparente (Biri, 2011). Il est composé de trois segments soudés : le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Chacun de ces segments porte une paire de pattes. De plus, deux paires d'ailes sont fixées sur le thorax : la première paire est attachée au mésothorax (deuxième segment), tandis que la seconde est fixée au métathorax (troisième segment) (Jean-Prost et Le Conte, 2005).

- **Les ailes**

Les ailes sont constituées d'une membrane très fine et transparente. Les nervures, organisées de manière cohérente au sein de cette membrane, forment différentes cellules, notamment cubitales, radiales et discoïdes (fig. 03) (Louis, 1970 ; Jeanne, 1998).

Les nervures des ailes de l'abeille forment un réseau hautement organisé. De plus, la structure creuse à profil ultramince des ailes confère aux abeilles une grande légèreté ainsi qu'une vitesse de vol élevée (Louis, 1972).

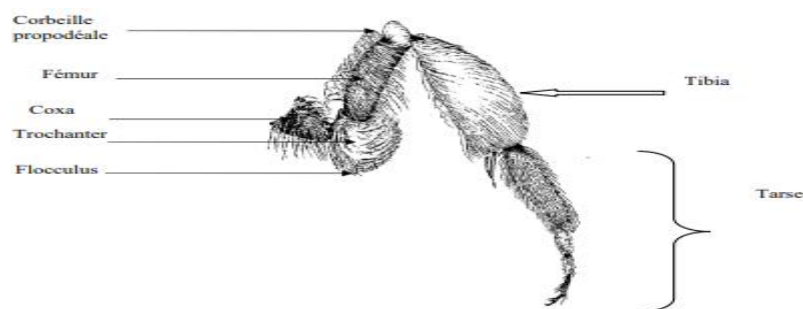


**Figure 3:** Morphologie et caractères taxonomiques des ailes antérieures et postérieures d'une abeille (Eardley et al., 2010)

Les ailes antérieures, plus grandes et plus développées que les ailes postérieures, sont reliées pendant le vol par un système d'accrochage constitué d'une vingtaine de petits crochets appelés hamuli, situés sur le bord antérieur de l'aile postérieure (Le Conte, 2004 ; Jean-Prost).

- **Les pattes**

Toutes les pattes d'abeilles sont constituées de six articles (coxa, trochanter, fémur, tibia, cinq segments du tarse et une paire de griffes terminales) (fig. 04). Chez la plupart des espèces les pattes postérieures sont plus adaptées à la récolte du pollen car elles sont munies d'une brosse à pollen, excepté les Mégachiles, chez lesquelles la brosse à pollen est située sous l'abdomen, et les abeilles coucou (parasites) qui n'ont pas de brosse collectrice. La forme et la couleur de chaque partie des pattes sont aussi des critères très utilisés dans la détermination de groupes d'abeilles (Stephen et al., 1969).



**Figure 4 :** Schéma du système de collecte pollinique chez *Andrena* (Michener, 2007).

### 3.1.3 Abdomen

Chez le mâle, l'abdomen est généralement composé de sept segments, tandis qu'il en compte six chez la femelle. Il est séparé du thorax par un rétrécissement étroit appelé pétiole. Chez la femelle, le dernier segment abdominal renferme plusieurs organes, dont l'appareil digestif, l'appareil reproducteur et l'appareil venimeux (Jean-Prost et Le Conte, 2005).

## 3.2 Le cycle biologique des abeilles

Chez l'abeille domestique, le cycle de vie est continu et l'établissement d'une nouvelle colonie se déroule sans interruption notable dans l'existence de la colonie. En revanche, les abeilles sauvages peuvent présenter un à deux cycles biologiques par an. La plupart sont monovoltines, c'est-à-dire qu'elles ne produisent qu'une seule génération par an. La femelle consacre la majeure partie de sa courte vie, qui ne dure que quelques semaines, à la construction de son nid. Elle ne pond qu'une seule fois, généralement au printemps.

À la fin de l'été, tous les adultes, mâles comme femelles, meurent. Les larves survivent en entrant en diapause durant l'hiver, au stade larvaire, avant d'émerger l'année suivante (Jacob-Ramacle, 1990 ; Vereecken et *al.*, 2010).

## 3.3 Le rôle des abeilles dans l'écosystème

Les abeilles jouent un rôle essentiel dans le maintien de notre écosystème. Elles ont contribué au développement des plantes à fleurs et participent activement à leur préservation. En effet, les insectes, et plus particulièrement les abeilles, assurent une part majeure de la pollinisation jouent un rôle crucial dans la pollinisation de 80% des espèces de plantes à fleurs ainsi que des plantes cultivées. Grâce au processus de pollinisation, les abeilles transfèrent le pollen d'une fleur à une autre, favorisant ainsi la reproduction de nombreuses espèces végétales, tout en se nourrissant du nectar floral.

De cette façon, ils aident à maintenir l'équilibre dans la nature. En outre, grâce à la pollinisation des végétaux. Les abeilles contribuent également à stimuler la production agricole, jouant ainsi un rôle clé dans la sécurité alimentaire. Par ailleurs, à travers leurs produits à haute valeur nutritive — tels que le miel, la gelée royale ou encore le pollen — elles participent à assurer la sécurité nutritionnelle des populations.

Le lien entre les abeilles et les angiospermes est ancien et étroit, caractérisé par une relation de dépendance mutuelle qui s'est développée au cours des 130 derniers millions d'années. Les abeilles ne visitent pas les plantes dans le but délibéré de les polliniser, mais plutôt pour se nourrir, se reproduire ou trouver un lieu de repos. En revanche, les fleurs tirent parti de ces

visites pour transférer leur pollen d'une fleur à une autre, assurant ainsi leur reproduction (Michener et Grimaldi, 1988 ; Michez *et al.* 2008 ; Baude *et al.* 2011).

#### 4 Relation plante -Abeille

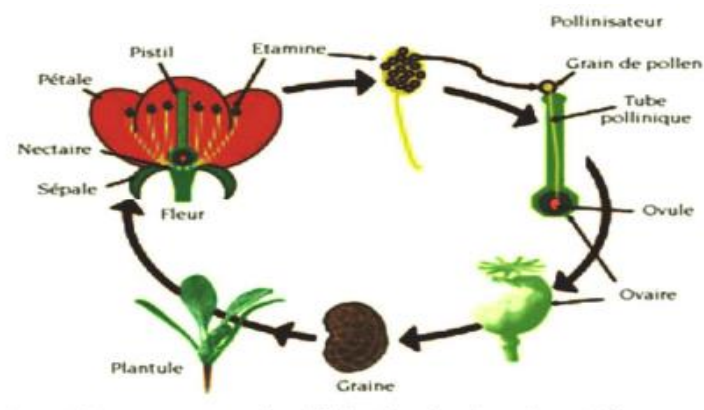
La relation qui relie les abeilles et les angiospermes est très ancienne et spécifique, elle est caractérisée par une liaison de dépendance qui a évolué durant les dernières 130 millions années. Les abeilles ne visitent pas les plantes dans le but de polliniser mais plutôt pour se procurer de la nourriture ou pour s'accoupler ou même pour trouver un lieu de repos.

D'un autre côté, les fleurs profitent des visites de nombreux insectes pour disséminer leur pollen d'une fleur à une autre (Michener et Grimaldi, 1988 ; Michez *et al.*, 2008 ; Baude *et al.*, 2011)

##### 4.1 La pollinisation

Chez les plantes à fleurs, la pollinisation correspond au transfert du pollen, produit par les étamines (organe mâle), vers le stigmate, c'est-à-dire l'extrémité supérieure du pistil (organe femelle) (Fig. 05). Les plantes utilisent divers agents externes tels que le vent, l'eau, les oiseaux et les insectes pour assurer leur fécondation. Cependant, la pollinisation de nombreuses espèces végétales repose principalement sur l'action des insectes (Pouvreau, 1983 ; Vaissirre, 2002).

Chez les plantes à reproduction sexuée, deux modes de pollinisation sont reconnus : l'autopollinisation (autogamie) et la pollinisation croisée (allogame). L'autopollinisation correspond au transfert de pollen entre deux parties différentes d'une même fleur (chez les plantes hermaphrodites) ou entre deux fleurs d'une même plante (chez les plantes monoïques). La pollinisation croisée désigne le transfert du pollen de l'anthere d'une plante vers le stigmate d'une autre plante appartenant à la même espèce (Pouvreau, 1983 ; Chagnon, 2008).



**Figure 5 :** Le processus de pollinisation chez les plantes à fleurs (Terzo et Rasmont, 2007)

En butinant, les abeilles entrent en contact avec les organes reproducteurs des fleurs. En butinant, les abeilles entrent en contact avec les organes reproducteurs des fleurs. Ce qui leur permet de transporter ce pollen d'une fleur à l'autre. Le pollen déposé sur les stigmates pénètre dans le tube pollinique pour atteindre l'ovaire. Après fécondation, l'ovaire se transforme en fruit tandis que les ovules deviennent des graines (Fig. 05). Les insectes pollinisateurs assurent, dans la majorité des cas, une pollinisation efficace ainsi qu'une fécondation croisée, souvent bénéfique pour les plantes (Pouvreau, 1983, 1987 ; Terzo et Rasmont, 2007).

#### 4.2 Le comportement de butinage

Les fleurs offrent aux abeilles tous les nutriments indispensables à leur survie : le nectar, une source abondante de glucides, et le pollen, riche en acides aminés. Des protéines et des lipides. Elles collectent ces ressources pour assurer leur alimentation, celle de leurs larves, ou encore pour la construction de leurs nids (Pouvreau, 1983).

Il convient de noter que toutes les abeilles ne visitent pas les mêmes espèces de plantes. Certaines abeilles butinent une grande variété de plantes à fleurs ; elles sont qualifiées de polylectiques ou généralistes. D'autres, en revanche, présentent une nette préférence pour un groupe restreint de plantes hôtes appartenant à une même famille botanique : ce sont des espèces oligolectiques. Les abeilles spécialistes, dites monolectiques, constituent un groupe rare dont la collecte de pollen est strictement limitée à une ou quelques espèces florales spécifiques, ce qui restreint considérablement la diversité de leur alimentation. À titre d'exemple, l'abeille mégachilide *Chelostoma campanularum* dépend presque exclusivement des fleurs de campanules (Jacob-Remacle, 1992 ; Lachaud et Mahé, 2008 ; Michez et al., 2008 ; Chagnon, 2008).

- **Le choix et l'efficacité de butinage**

Les angiospermes ont élaboré diverses tactiques pour garantir le transport actif de leur pollen par leurs pollinisateurs préférés. Les fleurs entomogames ont développé des caractéristiques attractives pour les insectes, leur fournissant une source de nourriture tout en exploitant leur corps, notamment leurs poils, pour assurer le transport du pollen (Baude et al., 2011). Le nectar, produit par les glandes nectaires, est souvent repéré par les abeilles grâce à des signaux chimiques, tels que les parfums, ou à des signaux visuels, comme la forme et la couleur des fleurs (Pouvreau, 1983). Quant aux abeilles, leurs choix floraux varient selon la morphologie des mandibules et surtout en fonction de la longueur de leur langue.

Les abeilles à langue courte se limitent à la collecte de nectar et de pollen sur des plantes dont les ressources sont facilement accessibles, telles que les Astéracées et les Ombellifères. En revanche, comme l'indiquent Colomb et *al.* (2010), les abeilles à langue longue disposent d'un éventail floral plus large, leur longue langue leur permettant d'atteindre le nectar même dans les fleurs à corolles profondes et étroites.

Les abeilles et les bourdons figurent parmi les insectes les plus performants en matière de pollinisation des plantes à fleurs, principalement en raison de leur comportement de butinage spécifique qui facilite efficacement le transport du pollen. En effet, ces insectes manifestent une fidélité constante à une même espèce végétale durant chaque aller-retour entre le nid et les fleurs, optimisant ainsi la pollinisation. Le transfert de pollen d'une fleur à une autre de la même espèce se fait ainsi de manière précise et rapide (Brisson et *al.*, 1994 ; Vaissière, 2002 ; Lachaud et Mahé, 2008).

De plus, la morphologie velue des abeilles est parfaitement adaptée à la pollinisation, leur permettant de collecter des milliers, voire des millions de grains de pollen par individu (Vaissière, 2002).

### **4.3 Intérêts écologique et économique de la pollinisation des abeilles**

La pollinisation par les insectes est indispensable à la reproduction de la majorité des angiospermes. Elle constitue également un élément clé pour la préservation de la diversité biologique et le maintien de l'équilibre des écosystèmes. Parmi ces pollinisateurs, les abeilles jouent un rôle essentiel et irremplaçable dans l'évolution des plantes, qu'elles soient sauvages ou cultivées.

Près de 75 % des plantes à fleurs (angiospermes) dépendent des insectes pollinisateurs pour assurer leur reproduction sexuée. Les abeilles jouent un rôle fondamental dans ce processus, constituant un maillon essentiel pour l'agriculture et la sécurité alimentaire, car elles assurent la dissémination indispensable du pollen entre les différentes espèces végétales (Pouvreau, 1987 ; Vaissière, 2002 ; Terzo et Rasmont, 2007 ; Fournier, 2008 ; Praz et *al.*, 2008).

De plus, la pollinisation par les abeilles joue un rôle clé dans le maintien de la diversité des espèces végétales. En butinant, ces insectes visitent souvent plusieurs espèces de fleurs, transportant ainsi un pollen varié. Ce brassage pollinique favorise la compétition entre pollens et facilite les hybridations interspécifiques, contribuant activement à l'évolution et à la diversification des plantes (Vaissière, 2002 ; Mollier et *al.*, 2009).

## 5 Déclin des abeilles

Actuellement, de nombreuses espèces d'insectes pollinisateurs sont en déclin, et plusieurs sont même en voie d'extinction, ce qui provoque une crise globale de la pollinisation. Cette menace ne se limite pas aux abeilles domestiques, mais affecte aussi largement les abeilles sauvages et les populations d'insectes dans leur diversité. Selon Gemenne et Rankovic (2019), 41 % des espèces d'insectes étudiées sur une longue période à l'échelle mondiale montrent un déclin marqué, et 31 % sont exposées à un risque d'extinction.

### 5.1 Les causes de déclin

D'après Afssa (2008), plusieurs facteurs menacent les populations de pollinisateurs. Cinq causes majeures sont pointées du doigt : les agents biologiques par exemple (virus, Bactéries, champignon...), les substances chimiques, la perte et la dégradation des habitats, les techniques apicoles utilisées, ainsi que les effets du réchauffement climatique.

#### 5.1.1 Utilisation des pesticides

Selon une méta-analyse, l'exposition aux néonicotinoïdes provoque une baisse significative de la capacité reproductive des abeilles (Cresswell, 2011 ; Goulson, 2013). De plus, plusieurs études ont mis en lumière les impacts néfastes d'autres pesticides, tels que les pyréthrianoïdes et les organo-phosphates, qui compromettent la santé et la pérennité des colonies d'abeilles (Brittain & Potts, 2011 ; Fauser-Misslin *et al.*, 2014).

#### 5.1.2 Perte et fragmentation des habitats

La transformation des terrains naturels en espaces agricoles, urbains ou industriels diminue fortement les ressources florales et les emplacements de nidification pour les abeilles (Garibaldi *et al.*, 2011 ; Potts *et al.*, 2010 ; Winfree *et al.*, 2009). D'autres études ont aussi mis en avant l'importance de la connectivité des habitats pour la pérennité des colonies d'abeilles (Diekotter *et al.*, 2010 ; Jauker *et al.*, 2009).

#### 5.1.3 Manque de diversité floristique

La diminution de la diversité végétale, provoquée par l'intensification et la simplification des paysages agricoles, entraîne une baisse des ressources alimentaires disponibles pour les abeilles (Requier *et al.*, 2015 ; Scheper *et al.*, 2014 ; Williams *et al.*, 2015). Par ailleurs, des études ont mis en évidence une corrélation positive entre la diversité des plantes à fleurs et la richesse ainsi que l'abondance des populations d'abeilles (Banaszak-Cibick & Zmihorski, 2012 ; Ebeling *et al.*, 2008).

#### **5.1.4 Maladies et parasites**

Des agents pathogènes, notamment l'acarien *Varroa* et divers virus, affectent gravement la santé des colonies d'abeilles (Genersch, 2010 ; Wilfert et *al.*, 2016). Par ailleurs, d'autres agents pathogènes, tels que certains champignons et bactéries, susceptibles de compromettre la survie des abeilles, ont également été mis en évidence par plusieurs études (Goulson et *al.*, 2015 ; Meeus et *al.*, 2011).

#### **5.1.5 Changement climatique**

Le changement climatique affecte le développement ainsi que les périodes d'activité saisonnière des abeilles (Lebuhn et *al.*, 2013). Par ailleurs, les modifications des régimes pluviométriques, caractérisées par une augmentation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses, réduisent la disponibilité des ressources florales indispensables aux abeilles (Goulson et *al.*, 2015). Cette situation peut engendrer un décalage entre les phases de floraison des plantes et les périodes d'activité des abeilles, perturbant ainsi leur interaction naturelle (Scaven & Rafferty, 2013).

*Chapitre II : Matériel et  
méthode et la région  
d'étude*

## 1 La présentation de la région d'étude

### 1.1 Situation géographique de Tizi-Ouzou

La région de Tizi-Ouzou est située dans le Littoral Nord-est du pays à une distance de 100km à l'Est d'Alger, à une latitude de 36°31'07.89N et une longitude 4°24'14.65E. Elle est limitée par : la mer Méditerranée au Nord, Boumerdes à l'Ouest, Bouira au Sud et Bejaia à l'est.



corporelle stable, condition indispensable à leur activité dans des conditions climatiques rigoureuses.

**Tableau 1** : Température moyenne mensuelle (c°) pour tizi – Ouzou période (Anonyme,2025)

Mois	Jan	Fév.	Mar s	Avril	Ma i	Juin	juill.	Aout	Sep	Oct.	Nov.	Déc .
Tempé ra ture	8.8° C	9.1° C	11.9 °C	14.5 °C	18° C	22.7 °C	26.5 °C	26.7 °C	23° C	19.4 °C	13.2 °C	9.9° C

D'après le Tableau 1, le mois de Juillet et Aout sont les plus chauds pour Tizi- Ouzou, avec une température moyenne mensuelle de 26.7C°. Alors que Janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne mensuelle de 8.8C° à Tizi – Ouzou.

### 1.2.2 Les précipitations

Le taux de précipitation est un facteur qui influence directement le comportement de pollinisation des abeilles. D'après Schua (1952 cité par Grassé1968), on observe un afflux important de butineuses avant le début de la pluie, sans toutefois savoir quel en est le facteur déterminant. Toutefois, Starcov (1958 cité par Grassé, 1968) a étudié des abeilles d'une race montagne qui démontraient une adaptation extraordinaire au travail en cas de pluie et même lors de chutes de neige.

**Tableau 2** : Précipitations moyenne mensuelle (mm) pour Tizi- Ouzou .(Anonyme, 2025)

Mois	Jan	fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	juill.	Aout	Sep	oct.	nov.	Déc
Tizi Ouzou	115mm	94	90	82	61	12	3	9	40	64	107	114

Il ressort de ce tableau que durant la période 2024, le mois le plus pluvieux est le mois de janvier avec une moyenne de précipitations de 115 mm, par contre le mois de juillet est le mois le plus sec avec une moyenne de précipitations de 3mm.

### 1.2.3 L'humidité

L'hygrométrie est la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère (Ramade, 2009). L'humidité atmosphérique constitue un facteur important pour comprendre la répartition de la faunistique

et floristique des espèces d'une région donnée. Selon le tableau 3, le taux de l'humidité maximum relative de L'air de la région d'étude est enregistré au mois de Janvier avec 78% et le minimum humidité est enregistrée en mois de Juillet avec 51%.

**Tableau 3** : Humidité relatives mensuelle dans la région de Tizi -Ouzou

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	juill.	Aout	Sep	Oct.	Nov.	Déc.
Moyenne	78	76	75	73	71	59	51	52	62	65	74	77

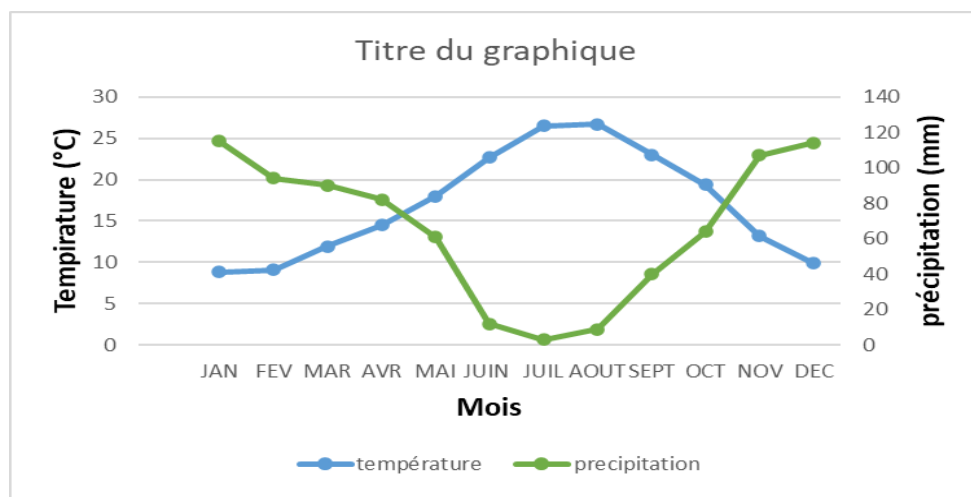
### 1.2.4 Le vent

Il semble également que le vent joue un rôle significatif. Selon Louveaux (1958) cité par Grasse (1968), les abeilles de champs commencent à disparaître graduellement lorsque la vitesse du vent dépasse 12 m/s. (tableau des changements de vent dans la wilaya de Tizi Ouzou pour 2024/2025).

## 2 Synthèse climatique

### 2.1 Diagramme Ombrothermique

Le diagramme ombrothermique permet de délimiter la période sèche et humide dans deux régions d'étude. Une période de l'année est considérée sèche quand les valeurs de pluies exprimées en millimètres sont inférieures au double de la température moyenne mensuelle ( $T^{\circ}$ ) exprimée en degrés Celsius.



**Figure 7** : variation des températures et les précipitations moyennes mensuelles de Tizi-Ouzou

## 2.2 Quotient pluviométrique

Pour situer notre région d'études dans l'étage bioclimatique pour l'Algérie, les moyennes annuelles (max et min) de température et de pluviométrie sont indispensables pour le calcul du quotient d'émerger qui est simplifié par Stewart, soit  $Q2=3.43 \times p/m-m$

P : précipitation moyenne mensuelle.

M : température moyenne de tout le maxima du mois le plus chaud.

M : température moyenne de tout le minima du mois le plus froid.

## 3 Végétation

La végétation agit d'une façon directe sur le comportement et l'activité des abeilles. En effet, elle représente la source alimentaire des Apoïdes, elle offre également un habitat aux abeilles nidifiant dans le bois ou les tiges des plantes.

La répartition générale des terres est en fonction de la combinaison de plusieurs facteurs liés au sol et à la nature du climat. La plus grande partie de la surface totale de la région d'étude (37,28%) est occupée par le domaine forestier, dominé par l'arboriculture rustique au niveau des zones montagneuses. L'olivier et le figuier sont les deux arbres les plus cultivés et constituent l'essentiel d'un patrimoine arboricole de type traditionnel extensif, formé de vergers anciens (Matet, 2008 cité par Meedour, 2010).

## 4 Nature des sols

Le relief de la wilaya de Tizi-Ouzou est caractérisé par une structure très complexe, il varie selon les différents ensembles topographiques. (Peillon, 1978 cité par Meedour, 2010)

## 5 Choix des stations d'étude.

L'inventaire a été effectué dans deux stations, l'une se trouve à Tizi Ghennif (Boughzal) et l'autre à Bouzeguene, durant une période allant de Février 2025 à Mai 2025. Plusieurs critères sont pris en considérations dont le choix de la station comme :

- L'accessibilité des terrains.
- La richesse floristique des parcelles
- Etablir une comparaison entre le milieu urbain et le milieu naturel.

### 5.1 Station de Tizi Ghennif (Boughzal)

La commune de Tizi ghennif se situe au Sud-ouest de la Wilaya de Tizi Ouzou (Fig. 08).



**Figure 8** : Situation l'échelle de la station de Tizi -Ghennif (Google Earth, 2025).

Le couvert végétal de ce site est essentiellement naturel, constitué de plantes spontanés notamment : *Sinapsis arvensis*, *Bougainvillea spectabilis*, *Echium vulgare*, *Picris echioides*, *Galactite tomentosa*, *Calondula arvensis*, *Sinapsis arvensis*, *Oxalis pes-caprae* L



**Figure 9** : Station de Tizi ghennif (Boughzal) (originale, 2025)

## 5.2 Station de Bouzeguène

Bouzeguène, Bouzeguene ou Bouzguen est une commune de la willaya de Tizi Ouzou, dans la région de Grande Kabylie en Algérie. Elle se situe à 27 km à l'est d'Azazga.



**Figure 10** : Situation l'échelle de la station de Bouzeguene (Google Earth, 2025).

Le couvert végétal de ce site est essentiellement naturelle, constitué de plantes spontanées notamment : *Guem*, *Sinapsis arvensis*, *Oxalis pes-caprae* L, *Picris echioides*, *Galocitite tomentosa*, *Chrysanthemum myconis*, *Echium vulga*



**Figure 11** : Situation géographique de la station de Bouzeguene (Orignal, 2025).

## 6 Méthode d'échantillonnage et d'étude des apoïdes

L'examen de la faune Apoidienne se déroule en deux étapes distinctes. La première recherche le terrain consiste à repérer les abeilles sauvages dans la station d'étude, sans inclure l'abeille domestique dans cet inventaire, car l'étude se concentre uniquement sur les abeilles solitaires. La seconde partie complète la première en tenant au laboratoire les échantillons prélevés, dans le but de procéder à leur identification.

## 6.1 Sur le terrain

Afin de dresser l'inventaire des espèces d'abeilles sauvages et de suivre leur phénologie ainsi que l'interaction entre la faune et la flore, nous avons adopté la méthode qui consiste à capturer les abeilles dans leur environnement naturel lors de leurs périodes de vol, dans les deux sites d'étude (Fig. 12). Les sorties ont continué à se faire plus fréquemment que prévu, avec une sortie par semaine pour chaque site



**Figure 12** : Quelques fleurs butinées par les abeilles sauvages récentes dans les deux stations

### 6.1.1 Technique de capture des apoïdes

La méthode la plus couramment employée est la chasse à vue par approche directe. Cette dernière implique de piéger les abeilles en utilisant filet à entomologique (Fig.13), les abeilles sont ensuite conservées dans des tubes en plastique (Fig. 14) remplis de coton imbibé de formole afin d'asphyxier et d'éliminer les abeilles rapidement tout en évitant de les faire souffrir et sans risque de leur causer des dommages. Le filet est effectué à la main, comprenant une poignée d'environ 1 mètre et une structure ronde de 30 cm de diamètre à laquelle est fixée une poche en tulle.



**Figure 13** : Filet Entomologique réalisé manuellement (Originale, 2025)



**Figure 14** : les tubes en plastiques

### 6.1.2 Collecte de la flore

On recueille les plantes pollinisées sur les deux sites dans le but d'élaborer un calendrier de référence pour la flore et de réaliser une étude phénologique. Les plantes collectées sont disposées et mises dans un herbier pour leur séchage et leur conservation.

## 6.2 Au laboratoire

### 6.2.1 Technique de conservation des apoïdes

Arrivées au laboratoire, les abeilles sont placées sur un support en polystyrène et fixées au thorax à l'aide d'épingles entomologiques. Les ailes et les pattes sont méticuleusement déployées. Après quelques jours de séchage, les abeilles sont prêtes pour leur identification. Chaque abeille est identifiée par une étiquette précisant la date de capture, le site et la plante qu'elle a pollinisée. Puis, les abeilles sont divisées en groupes et rangées dans des boîtes l'entomologie adaptées (Fig. 15).

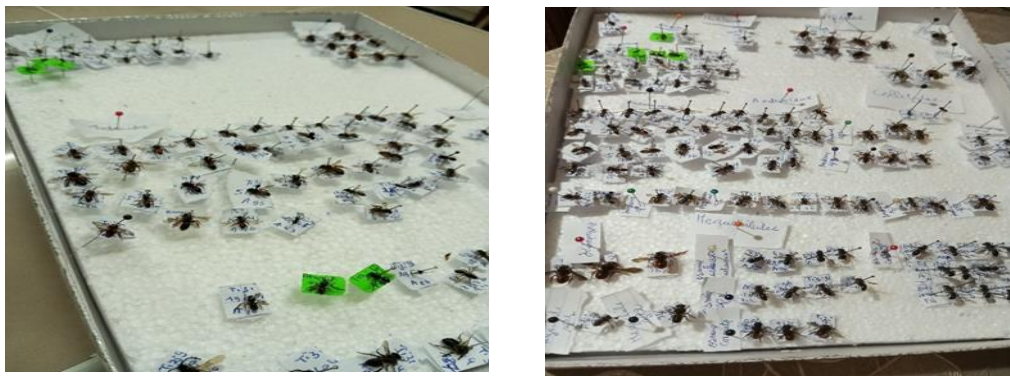


Figure 15 : Boite entomologique (Originale, 2016)

## 7 Méthode d'identification des apoïdes

Les abeilles sont examinées à l'aide d'une loupe binoculaire offrant un grossissement de x20 et x40, et leur identification est effectuée par le Dr. Ikhlef (Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou).

## 8 Méthodes d'exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage

Le taux d'échantillonnage est défini comme étant le rapport entre le nombre d'espèces observées une seule fois et en un seul exemplaire (a) et le nombre total d'observations (N). Le ratio (a/N) fournit une indication sur la qualité de l'échantillonnage. Plus a/N est faible, plus la qualité de l'échantillonnage s'améliore (Ramade, 2003).

$$Q = a/N$$

a : le nombre d'espèces vues une seule fois et en un seul exemplaire par relevé

N : le nombre total de relevés

Plus le rapport de a/N se rapproche de zéro plus la qualité est bonne (Ramade, 2003).

## **9 Méthodes d'exploitation des résultats par les indices écologiques de composition**

La richesse totale (S), la fréquence centésimale et la constance sont les indices écologiques de composition utilisés.

### **9.1 Richesse totale S**

La richesse totale (S) est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade, 1984).

### **9.2 Fréquence centésimale ou Abondance relative**

La fréquence centésimale est le taux d'individus d'une espèce comparé à l'ensemble des individus (Dajoz, 1985). Elle est formulée par l'équation suivante :

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

- $n_i$  : Nombre d'individus d'une espèce.
- N : Nombre total des individus.

### **9.3 La constance**

La constance se définit comme le ratio du nombre de relevés incluant l'espèce i par rapport à l'ensemble des relevés (Dajoz, 1985). La formule ci-dessous est utilisée pour calculer la constance.

$$C\% = P_i \times 100 / P$$

$P_i$  = Nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

P = Nombre total de relevés effectués.

Selon la valeur de la constance, nous distinguons les catégories suivantes :

- Des espèces omniprésentes Si  $C=100\%$
- Des espèces constantes Si  $C > \text{à } 50\%$
- Des espèces accessoires Si  $25 \% < C < 49 \%$ .
- Des espèces accidentelles Si  $10\% < C < 24 \%$ .
- Des espèces très accidentelles que nous qualifierons de sporadiques dont la constance  $C < 10\%$ .

## 10 Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

On peut utiliser différents indices, cependant les plus répandus et offrant une meilleure compréhension de la structure de l'entomofaune analysée sont l'indice spécifique de diversité de Shannon ainsi que l'indice d'équitabilité.

### 10.1 Indice de diversité spécifique de SHANNON

L'indice de Shannon est associé au nombre d'espèces. D'après Ramade (1984), c'est un indice qui, relativement à la taille de l'échantillon, s'adapte parfaitement à l'analyse comparative des communautés et dont la formule est :

$$H' = - \sum_{i=1}^k (N_i / N) \log_2 (N_i / N)$$

Où :

- H' = l'indice de diversité.
- N<sub>i</sub> = le nombre d'individus dans le premier groupe taxonomique.
- N = l'effectif total (les individus de toutes les espèces).
- Log<sub>2</sub> : le log à base de 2.

### 10.2 Indice d'équitabilité ou d'équirépartition

Selon Ramade (1984), l'indice de l'équitabilité est le rapport entre la diversité observée (H') et la diversité maximale (Max).

- H' : Diversité observée.
- Max : Diversité maximale
- S : Richesse totales.

D'après Ramade (1984), l'équitabilité oscille entre 0 et 1, elle se rapproche de 0 lorsque presque tous les individus appartiennent à une seule espèce du peuplement, et vise vers 1 quand chaque espèce est représentée par un nombre identique d'individus.

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

## *Chapitre III : Résultats et Discussion*

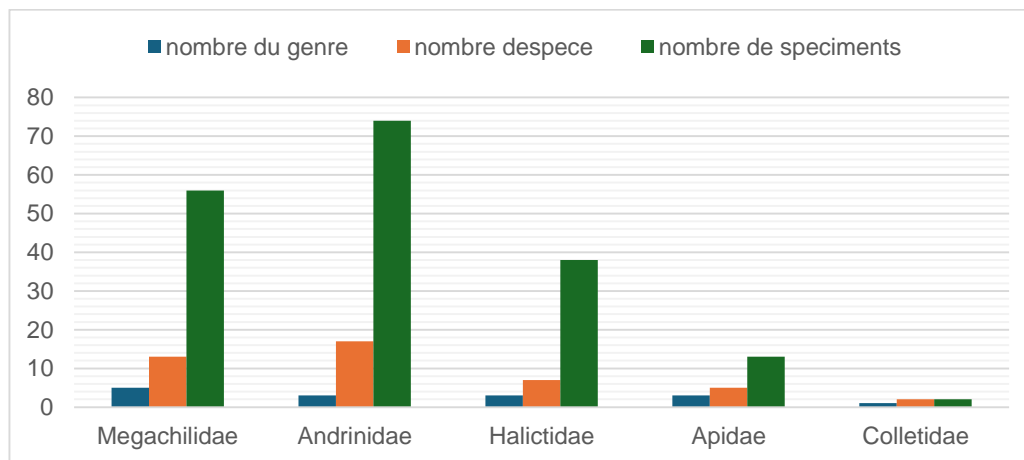
**1 Composition de la faune globale des abeilles captures dans les deux stations**

Notre inventaire, dans les deux stations d'études, a permis de mettre en évidence la présence de 44 espèces d'abeilles sauvages, réparties en cinq familles (Andrenidae, Halictidae, Apidae, Megachilidae et Colletidae), 15 genres et 183 individus.

**Tableau 4** : Répartition des familles d'Apoïdes recensées dans les deux stations

Famille	Nombre du genre	Nombre d'espèce	Nombre de spécimens
Megachilidae	5	13	56
Andrenidae	3	17	74
Halictidae	3	7	38
Apidae	3	5	13
Colletidae	1	2	2
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>44</b>	<b>183</b>

Selon le tableau 04, les groupes d'Apoïdes les mieux représentés sont les Megachilidae et les Andrenidae. Ils comportent respectivement 13 et 17 taxons. Viennent ensuite les Halictidae (7 espèces) les Apidae (5 espèces) et les Colletidae (2 espèces).



**Figure 16** : Abondance relative des familles des Apoïde.

**2 Composition et structure des abeilles captures dans les deux stations**

**2.1 Station de Bouzeguene**

L'inventaire des apoïdes réalisé dans la station de Bouzeguene, durant une période d'étude s'étalant sur 3 mois, a permis de dénombrer 18 espèces d'abeilles sauvages.

(Arb : Abondance, FC% : Fréquence Relative, OCC : Occurrence, OCC% : Occurrence Relative)

**Tableau 5** :Liste des familles, genres et espèces d'abeilles recensés dans la station de Bouzeguene

Espèces	Nombre d'individu	abondance relative	Occ%
<b>Megachilidae</b>			
Osmia cornuta	9	15,00	16,67
Osmia adunca	11	18,33	16,67
Osmia Notata	1	1,67	33,33
Osmia Sp1	3	5,00	16,67
Osmia Sp2	2	3,33	33,33
Osmia Sp3	1	1,67	33,33
<b>Halictidae</b>			
Lasioglossum villosulum	11	18,33	16,67
Lasioglossum malcharum	2	3,33	16,67
Sphecodes sp	1	1,67	16,67
<b>Andrenidae</b>			
Andrena sp1	4	6,67	33,33
Andrena sp2	2	3,33	33,33
Andrena sp3	2	3,33	16,67
Andrena florea	3	5,00	16,67
Andrena sp4	3	5,00	33,33
Andrena sp5	2	3,33	16,67
Andrena sp6	1	1,67	66,67
Andrena sp7	1	1,67	33,33
<b>Apidae</b>			
Eucera sp1	1	1,67	16,67
total	60	100,00	

Selon le tableau **05** le présent travail a permis de mettre en évidence la présence de 4 familles d'abeilles réparties en 5 genres et 18 espèces.

### 2.1.1 Exploitation des résultats par les indices écologiques

La diversité des abeilles sauvages est mesurée par deux catégories d'indices, les plus utilisées sont : les indices écologiques de composition et les indices écologiques de structure.

#### 2.1.1.1 Indices écologiques de composition

Nous avons utilisé les indices écologiques suivant : richesse spécifique, abondance relative des espèces, la constance des espèces.

**2.1.1.1.1 La richesse spécifique**

La famille la plus riche en espèces d’abeilles est celle des Andrenidae avec un taux de 44% des espèces d’abeilles suivi des Megachilidae avec un taux de 33% (Figure 17). La famille la plus représentative de la station de Bouzeguene sont les Megachilidae avec un taux de 45% les Andrenidae avec un taux de 30% suivi des Quant aux Apidae elles présentent le plus faible pourcentage (2%). (Fig.18).

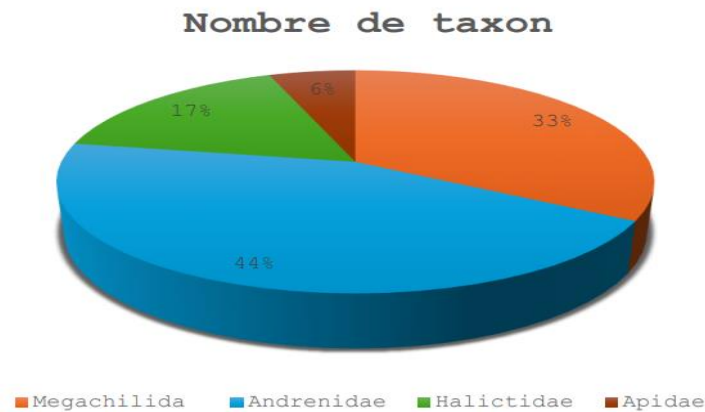


Figure 17 : Répartition du nombre de taxons par famille station de Bouzeguene

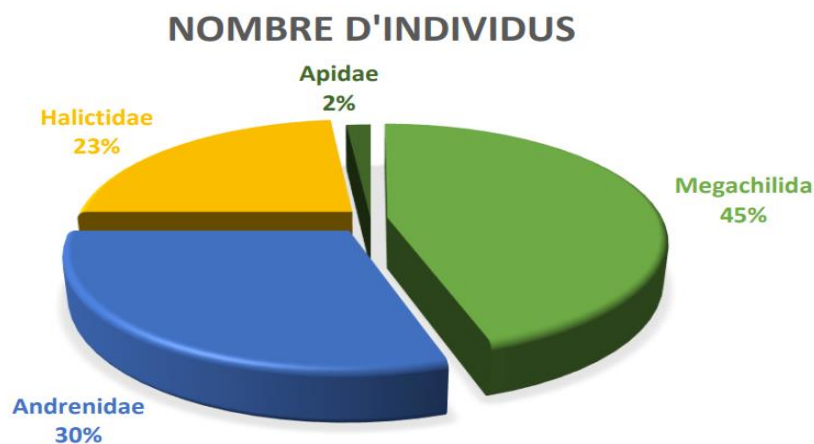
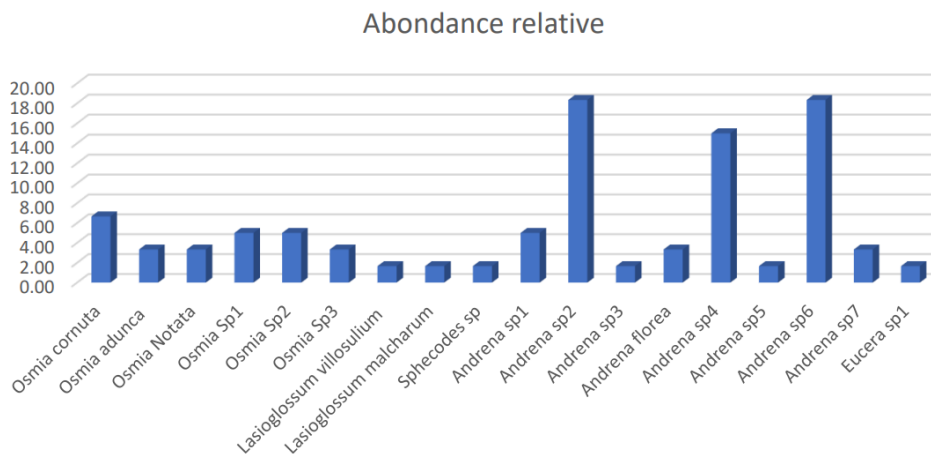


Figure 18 : Répartition du nombre de taxons par Individue station de Bouzeguene

**2.1.1.1.2 Abondance relative des espèces**

L’abondance ou la fréquence relative des espèces inventoriées dans la station de Bouzeguene montrent que sur un effectif total de 60 individus (Fig. 18), les espèces les plus abondantes sont respectivement : *Lasioglossum villosulum* avec (18.33%), *Osmia adunca*

(18,33%), *osmia cornuta* avec (15%), *Andrena* sp1 (6,67%), *Andrena* sp4 et *Andrena florea* avec (5%). Tandis que les autres taxons donnent des abondances relatives fluctuant entre 1,67% et 3,33% et entre 0,81% et 4,07%. Du point de vue du nombre d'espèce, les Andrenidae représentent la famille la plus riche en espèce (8 espèces), soit 44%. Cependant, les Apidae présente le plus faible nombre d'espèce (une espèce) soit 6%. Les Megachilidae et les Halictidae représentent respectivement 6 et 3 espèces, avec un taux de 33% 17%.



**Figure 19** : Abondance des espèces d'abeilles inventoriées dans la station de Bouzeguene

### 2.1.1.1.3 La constance ou fréquence d'occurrence des espèces

La fréquence d'occurrence des espèces, *Andrena* sp6 semble avoir l'occurrence le plus élevé dépassant les 50% les autres espèces (Fig. 19). Par contre, *Osmia cornuta* et *Osmia adunca* ont les occurrences les plus faibles autour de 10% à 20%.

*Andrena* sp.6 est constante avec une occurrence de 66,67%, et aussi *Osmias* sp.2, *Osmia* sp3 et *Osmia notata* de la famille des Megachilidae sont des espèces accessoire (soit 33,33% d'occurrence. *Andrena* sp1, *Andrena* sp2, *Andrena* sp4, *Andrena* sp7 de la famille des Andrenidae. Tandis que les autres espèces sont des espèces accidentelles (soit, 16,67%).

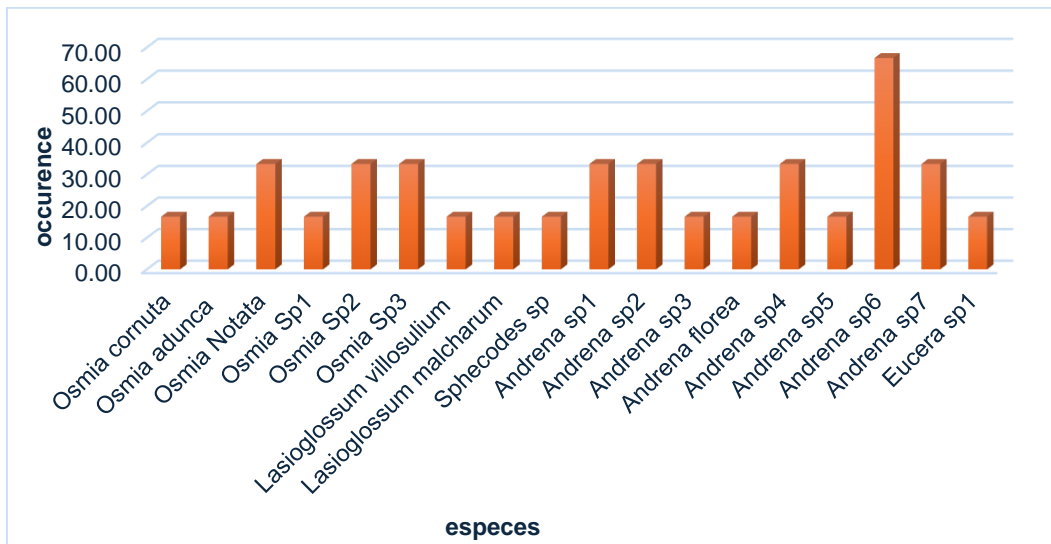


Figure 20 : Occurrence des espèces d’abeille inventoriée dans la station de Bouzeguene.

**2.1.2 Indices écologiques de structures**

Les indices écologiques utilisent pour présenter l’aspect qualitatif de l’entomofaune sont : diversité de Shannon– Weaver, l’indice de concentration et l’équirépartition, qui sont cites dans le tableau suivant.

**2.1.2.1 Indice de diversité spécifique de Shannon**

Il quantifie la composition des espèces en fonction de leur abondance relative.

Tableau 6: Indice de diversité basés sur le nombre de spécimens et le nombre de données

	station
Indice écologiques	Bouzeguene
Nombre d'individus	60
Richesse spécifique	17
Indice de Shannon (H')	3,63
Indice de diversité maximale (H' max)	4,09
Equitabilité	0,89

D’après le tableau 06 Les résultats obtenus montrent que cet indice de Shannon est base sur le nombre de spécimens, il vaut 3.63 bits, cet indice se rapproche de la diversité maximale (H' max) qui est de 4,09 bits. Ces résultats nous indiquent que la communauté d’abeilles est très diversifiée et que la richesse spécifique est importante.

### **2.1.2.2 L'équirépartition**

L'équirépartition est de 0,89, elle se rapproche de 1, ceci veut dire que la population d'abeille est équilibrée.

## **2.2 Station de Tizi-Ghennif**

Notre étude a permis de dénombrer 26 espèces d'abeilles sauvages qui sont présentés dans le tableau 07

(**Arb** : **Abondance**, **FC%** : Fréquence relative, **OCC** : occurrence, **OCC%** : Occurrence Relative)

Tableau 7: Liste des familles, genres et espèces d'abeilles recensés dans la station de Tizi-Ghennif

Especies	Nombre d'individus	Abondance relative	OCC%
<b>Andrenidae</b>			
Andrena florea	32	26,02	62,5
Andrena humilis	3	2,44	25
Andrena transcalibolis	3	2,44	37,5
Andrena flovipes	3	2,44	25
panurgus pici	4	3,25	25
Andrena sp1	2	1,63	25
Andrena sp2	2	1,63	25
Andrena sp3	5	4,07	37,5
Andrena sp4	2	1,63	25
<b>Halictidae</b>			
Lasioglossum villisulum sp	20	16,26	100
Lasioglossum malachurum	2	1,63	25
Lasioglossum sp	1	0,81	12,5
Lasioglossum sp	1	0,81	12,5
<b>Megachilidae</b>			
hoplilis adumca	13	10,57	50
rhodouthidium sticticum	3	2,44	37,5
Osmia caeleuscens	4	3,25	37,5
Megachile apicolis	1	0,81	12,5
Megachile pilideus	1	0,81	12,5
Osmia cornuta	3	2,44	25
Osmia sp1	4	3,25	25
<b>Apidae</b>			
Eucera sp1	7	5,69	25
Eucera sp 2	1	0,81	12,5
Eucera sp 3	2	1,63	25
Anthopore quadricolor	2	1,63	12,5
<b>Colletidae</b>			
Hylaeus sp 1	1	0,81	12,5
Hylaeus sp 2	1	0,81	12,5
Total	123	100,00	

Selon le tableau 07, le présent travail a permis de mettre en évidence la présence de 123 spécimens répartie dans 26 espèces et cinq familles dans la station de Tizi-Ghennif.

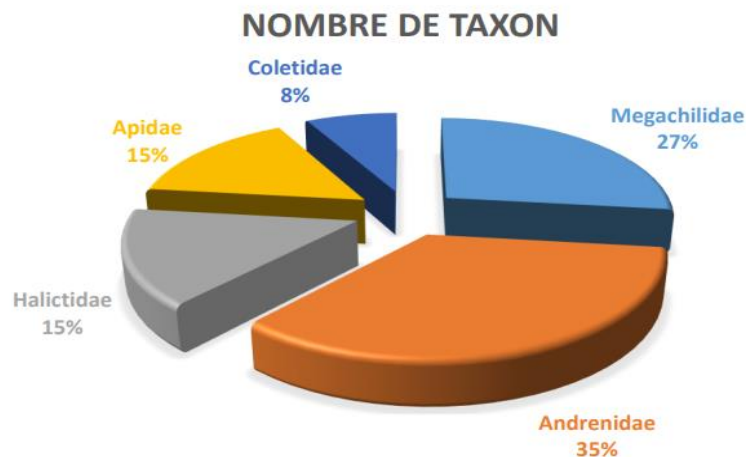
## 2.2.1 Exploitation des résultats par les indices écologiques

### 2.2.1.1 Indices écologiques de composition

Nous avons utilisé les indices écologiques suivant : richesse spécifique, abondance relative des espèces et la constance des espèces.

### 2.2.1.1.1 La richesse spécifique

La diversité des espèces dans la station de Tizi-ghennif indique que la famille la plus riche en espèces sont les Andrenidae et les Megachilidae avec des taux de 35% et 27% respectivement (Fig. 21). En ce qui concerne la famille la plus abondante est celle des Andrenidae avec le plus grand taux de 45 %, suivie des Megachilidae avec un taux de 27 % (Fig. 22).



**Figure 21** : Répartition du nombre de taxons par famille dans la station de Tizi- Ghennif.

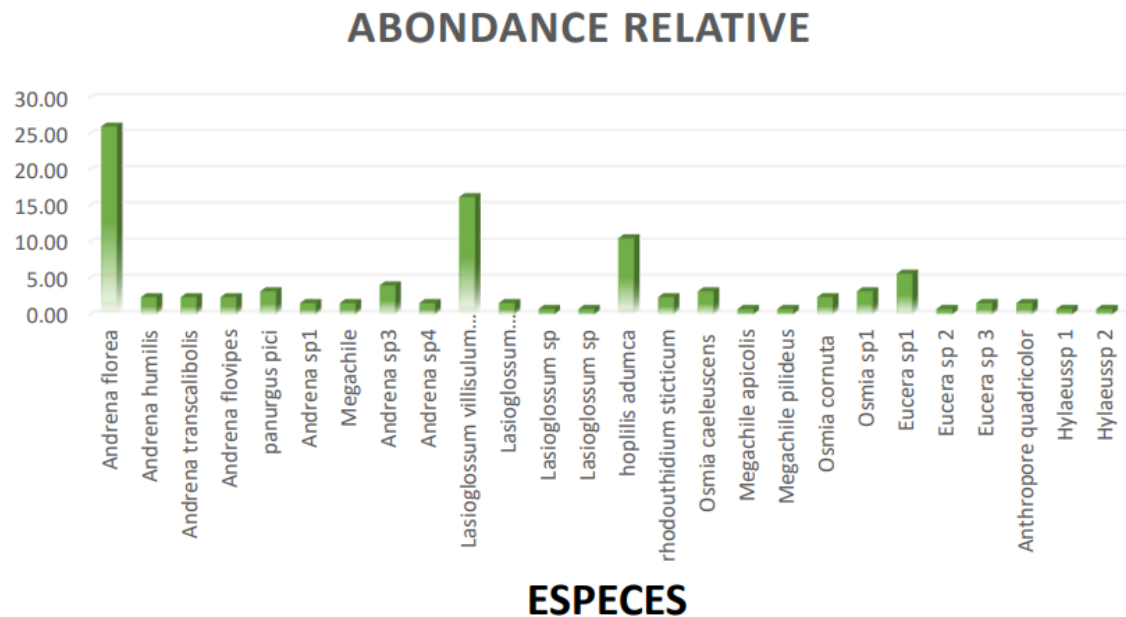


**Figure 22** : Répartition du nombre d'individus par famille dans la station de Tizi-Ghennif.

### 2.2.1.1.2 Abondance relative des espèces

L'abondance ou la fréquence relative des espèces inventoriées dans la station de Tizi Ghennif montre que sur un effectif total de 123 individus, les espèces les plus abondantes sont respectivement : *Lasioglossum villosulum* avec un taux de 16.26% et *Andrena florea* avec un pourcentage de 26,02%, *Hoplilis adumca* (10.57%), *Eucera* sp1 (5.69%). Tandis que les autres taxons donnent des abondances relatives faibles fluctuant entre 0.81 et 3.25%. Du point de vue

nombre d'espèce, les Andrenidae représentent la famille la plus riche en espèce. Tandis que la famille des Colletidae est la plus faible avec 2 espèces présentes (Fig. 23).



**Figure 23** : Abondance des espèces d'abeilles inventoriées dans la station de Tizi-Ghennif

### 2.2.1.1.3 La constance ou fréquence d'occurrence des espèces

La fréquence d'occurrence des abeilles dans la station de Tizi-Ghenif montre que *Lassioglossum villosulum* est l'espèce la plus fréquente on la trouve dans tous les prélèvements avec une occurrence de 100%, elle est donc constante. En deuxième position est classée *Andrena florea* avec un pourcentage de 62,5%.

Les espèces rares dans ces stations sont les espèces qui appartient à la famille des Colletidae (*Hylaeus* sp1 et *Hylaeaus* sp2 avec une occurrence de 12,5%. Les espèces très accidentelles enregistrées sont *Megachile apicalis* et *Megachile pillidens* de la famille des Megachilidae (12,5%) (Fig. 24).

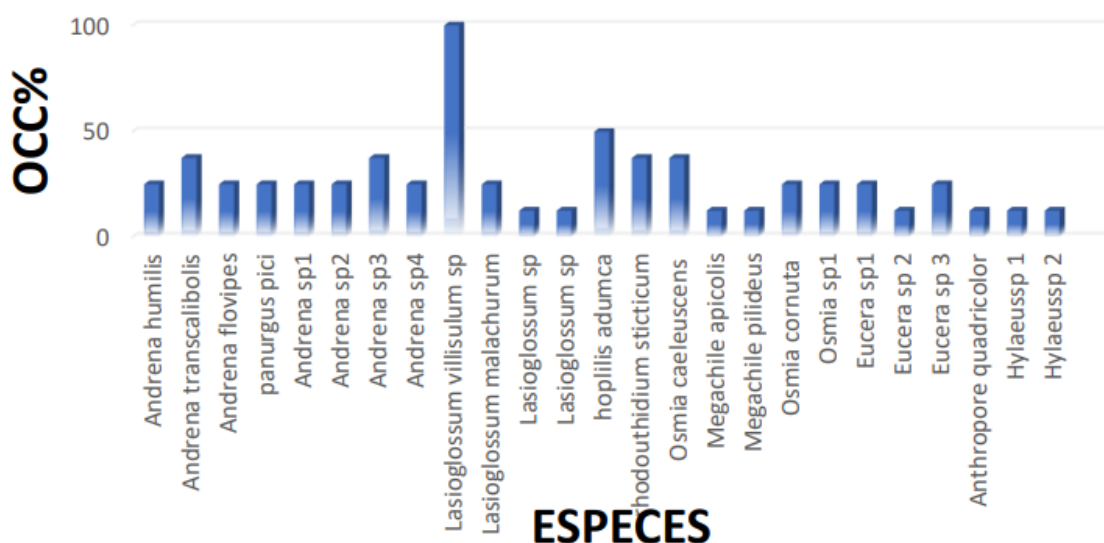


Figure 24 : Occurrence des espèces d’abeille inventoriée dans la station de Tizi- Ghennif.

2.2.1.2 Indices écologiques de structures

Les indices écologiques utilisés pour présenter l’aspect qualitatif de l’entomofaune sont : diversité de Shannon, l’indice de concentration et l’équirépartition, qui sont cites dans le tableau suivant.

Tableau 8 : indice de diversité basés sur le nombre de spécimens et le nombre de données

	station
Indice écologiques	Tizi Ghennif
Nombre d'individus	123
Richesse spécifique	26
Indice de Shannon (H')	3,78
Indice de diversité maximale (H' max)	4,70
Equitabilité	0,80

2.2.1.3 Indice de diversité spécifique de Shannon -Weaver

Les résultats obtenus montrent que l’indice de diversité spécifique de Shannon -Weaver (H’) est basé sur le nombre de spécimens, il vaut 3.78 bits. Cet indice se rapproche de la diversité maximale (H’ max) qui est de 4.70 bits. Ces résultats nous indiquent que la communauté d’abeilles est très diversifiée et que la richesse spécifique est importante.

2.2.1.4 L’équirépartition (E)

Elle est de 0,80, elle se rapproche de 1, ceci veut dire que la population d’abeille est en équilibre.

### 3 Richesse spécifique situationnelle

La richesse spécifique situationnelle correspond au nombre total d'espèces recensées dans la station d'étude. Elle constitue un indicateur fondamental de la biodiversité locales. Cette richesse peut être le résultat de plusieurs facteurs : la diversité des micro habitants, la disponibilité des ressources, des conditions abiotiques favorables (température, humidité, substrat, etc..) détaillées dans le tableau suivant.

**Tableau 9 : Richesse spécifique des stations d'étude**

Station	Bouzequene	Tizi -Ghennif
Altitude	749 m	363 m
Nombre d'espèces	18	26
Nombre de spécimens	60	123

Le tableau 09 présente une comparaison de la richesse spécifique des abeilles sauvages entre deux stations d'étude : Bouzegeune et Tizi -Ghennif, cette dernière enregistre un nombre plus élevé de spécimens collectés 123 grâce à son altitude plus basse qui pourrait offrir des conditions environnementales plus favorables au développement et à la diversité des abeilles sauvages, par contre 60 à bouzegeune qui a situé à une altitude plus élevée. En somme, Tizi -ghennif se distingue par une richesse spécifique et une abondance plus importante, ce qui souligne l'influence probable des conditions écologiques locales sur la diversité des abeilles sauvages.

### 4 Choix floraux

Le choix des plantes à butinées 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.

#### 4.1 Composition de la flore naturelle

La dynamique de floraison des plantes printanières est soumise à des fortes variations interannuelles, principalement influencées par les conditions climatiques locales, ainsi certaines espèces peuvent fleurir de manière précoce ou tardive selon les fluctuations de températures et de précipitations. Dans le cadre de cette étude, la phénologie des espèces végétales visitées

par les abeilles sauvages a été établie à partir d'observations régulières effectuées dès les mois de février. L'inventaire floristique réalisé au sein des deux stations d'étude a permis de recenser l'ensemble des espèces végétales en floraison durant la période de prospection. Ce travail a conduit à la construction d'un herbier de références et à l'élaboration d'un calendrier phréologique mettant en évidence la succession des floraisons et la disponibilité des ressources florales pour les abeilles sauvages. Ces données sont essentielles pour mieux comprendre les interactions plantes- pollinisateurs. Le tableau 10, nous montre la répartition des espèces végétales dans la station prospectée.

**Tableau 10 :** Calendrier de floraison des plantes spontanées dans la région de Bouzeguene et Tizi –Ghennif

famille botanique	espèces		Début de floraison	Fin de floraison
	Bouzeguene	Tizi- Ghennif		
Brassicaceae	Sinapsis arvensis	Sinapsis arvensis	Fevrier	Mai
Oxalidaceae	Oxalis pes-caprae	Oxalis pes-caprae	Decembre	Mai
Asteracea	Picris echioides	Picris echioides	Mai	
	Galoctite tomentosa	Galoctite tomentosa		
	Chrysanthemum myconis	/		
Boraginacea	Echium vulgar	Echium vulgar	Mars	
Nyctaginacea		Bougainvillea	Avril	
Rosaceae	Guem		Avril	Juin

Le Tableau 10 présent les périodes de floraisons de plusieurs espèces végétales appartenant à 5 familles botaniques (*Brassicaceae*, *Oxalidaceae*, *Asteraceae*, *Boraginaceae* et *Nyctaginaceae*), réparties entre les deux stations d'étude. Les premières floraisons commencent dès février, avec des espèces comme *Sinapsis arvensis* (*Brassicaceae*) et *Oxalispes-caprae* (*Oxalidaceae*), observées dans les deux stations. La richesse floristique et la diversité des périodes de floraison dans les deux stations étudiées permettent un approvisionnement continu en ressources alimentaires pour les abeilles sauvages, ce qui peut expliquer en partie la richesse spécifique observée, notamment à Tizi-Ghennif. Cette diversité temporelle des plantes est un facteur écologique important dans le maintien de populations d'abeilles dans le maintien de populations d'abeilles tout au long de leur cycle de vie.

#### 4.2 Flore visitée par l'ensemble les Apoïdes

Dans le tableau 11 sont présentés les familles végétales visitées ainsi que les nombre de visites.

**Tableau 11** : le nombre d'espèce visiteuse par l'ensemble des apoïdes (2025)

Famille	Nombre d'espèce végétale	Nombre d'individus visiteurs	% de visite
Asteracea	7	55	32,73%
Brassicaceae	2	17	10,11%
Oxalidaceae	2	4	2,38%
Boraginacea	2	47	27,97%
Rosaceae	1	8	4,76%
Nyctaginaceae	1	37	22,02%

Trois familles botaniques sont très visitées par les Apoïdae, elles concentrent 80,3% des visites sur les Asteraceae (32,73%), les Boraginaceae (27,97%) et les Nyctaginaceae (22,02%). Les Brassicaceae, et les Rosaceae ont des taux de visites respectivement de (10,11%) et (4,76%) %. Les Oxalidaceae ont le plus faible taux de visites 2,38% et sont la famille la moins butinée.

Sur la base des espèces visiteuses, la principale famille est encore celle des Asteraceae qui attire le plus grand nombre d'espèces (7 espèces), la famille des Boraginaceae et Brassicaceae et les Oxalidaceae vient en deuxième position, le nombre d'espèces d'abeilles qui la visite (2 d'espèces végétales), et la famille des Nyctaginaceae et les Rosaceae est visitée par une seule espèce.

## Discussion

L'inventaire des abeilles sauvages réalisé dans les deux stations d'études Bouzguen et Tizi-Ghennif, dans la région de Tizi-Ouzou, a permis de recense un total de 183 spécimens, repartis en 44 espèces appartenant à cinq familles : Andrenidae, Megachilidae, Halictidae, Apidae et Colletidae. Ces résultats mettent en évidence une diversité notable des apoïdes dans cette région, confirmant ainsi l'importance écologique de la wilaya de Tizi-Ouzou pour la conservation de la biodiversité des abeilles sauvages.

## 1 Composition et diversité des apoïdes

L'analyse faunistique révèle une prédominance des Andrenidae et des Megachilidae en termes de richesse spécifique et d'abondance relatives, avec respectivement 26 espèces à Tizi Ghennif et 18 espèces à Bouzeguene recensées sur l'ensemble des deux stations.

Ces familles se distinguent par leur forte représentation, notamment à Tizi-Ghennif, où 123 spécimens ont été récoltés, contre 60 à Bouzeguene. Cette différence peut s'expliquer par la variabilité des conditions environnementales entre les deux sites, notamment la richesse floristique et la diversité des micro habitats. Tizi -Ghennif, avec une richesse spécifique de 26 espèces et la présence de la famille des Colletidae semble offrir des conditions plus favorables, probablement en raison d'une plus grande diversité végétales et de microclimat variés. En revanche Bouzeguene, avec 18 espèces, montre une moindre diversité, potentiellement liée à une moindre disponibilité en ressources florales ou à des perturbations anthropiques plus marquées.

La famille des Mellitidae n'a pas été rencontrée dans le présent travail, Pourtant elle existe dans notre pays par les constatations de Louadi et *al.* (2008) qui confirme l'existence de 9 espèces dans la région du Nord-Est Algérien. Les mêmes constatations ont été notées par les travaux de Aouar (2009) . Selon Bendifallah et *al.* (2012, 2015), cette famille est absente dans les régions Nord-Ouest d'Algérie et dans le Sahara (Biskra). La répartition des espèces de cette famille est très limitée. Selon Michez (2002), la famille des Mellitidae contient un très faible nombre d'espèces mal connues.

L'espèce *Lasioglossum villosulum* (Halictidae) s'est révélée la plus abondante, avec 35,13 % de la faune totale, suivie de *Panurgus pici* (Andrenidae) avec 31,77%. Ces espèces dominantes, observées dans les deux stations témoignent de leur adaptabilité à des environnements variés. Leur fortes fréquences et occurrence, notamment *Lasioglossum villosulum* avec une constance de 100% à Tizi-Ghennif, souligne leur rôles clés dans les écosystèmes locaux, probablement en raison de leur comportement primitif polylectique , leur permettent de butiner une large gamme de plantes . Nos résultats sont correspondus à celle de d'Aouar (2009) ; Korichi (2012) et Ikhlef (2015), qui ont noté que la famille des Megachilidae et sont les plus diversifiées.

La famille la moins représentée et la moins diversifiée est celle des Colletidae, nos résultats sont les mêmes que ceux de Aouar (2009) et Ikhlef (2015), dans la même région d'étude. Par contre, Korichi (2015) n'a pas signalé la présence de ces espèces

## 2 Répartition des abeilles dans les stations d'études

L'inventaire des abeilles sauvages, réalisé entre février et mai 2025 dans la région de Tizi -Ouzou , a permis de recenser 183 spécimens, répartie en 26 espèces et cinq familles : Andrenidae, Megachilidae, Halictidae, Apidae Colletidae .

Dans la station de Bouzeguene, nous avons recensé 60 spécimens répartis en 18 espèces et 4 familles. L'Andrenidae s'est révélée la famille la plus riche en espèces (44%), ce qui pourrait s'expliquer par l'adaptation de ce groupe aux conditions écologiques locales, notamment à la flore printanière présente dans la région. Plusieurs études ont montré que les Andrenidae sont souvent abondantes dans les milieux méditerranéens, ou elles profitent d'une grande diversité floristique.

Les Megachilidae représentent quant à elles 45% des individus collectés, traduisant leur forte capacité d'adaptation. Les espèces *Osmia adunca* et *Osmia cornuta*, particulièrement abondantes, sont connues pour leur rôle important dans la pollinisation des plantes fruitières, ce qui laisse penser que leur abondance est en lien direct avec la présence d'espèces végétales attractives dans cette station.

La famille Halictidae, avec 3 espèces et 23% des individus collectés, se distingue par la forte abondance de *Lasioglossum villosulum*. Cette espèce, largement répandue et généraliste, s'adapte à différents habitats et ressources florales, ce qui explique sa domination dans l'échantillonnage.

A l'inverse, les Apidae n'ont été représentées que par une seule espèce (*Eucera sp*), avec une abondance très faible (1.6%). Cette rareté pourrait être due à la période d'échantillonnage (Février-mai), ou plusieurs espèces d'Apidae ne sont pas encore actives, ou encore à la disponibilité limitée de leurs plantes hôtes.

Dans la station de Tizi-ghennif, les résultats montrent une situation assez similaire mais avec quelques différences notables. Sur 123 spécimens collectés, 26 espèces réparties en 5 familles ont été recensées. Ici encore, les Andrenidae dominent (26,02%), mais suivies de près par les Megachilidae (23,57%). La présence importante de ces deux familles confirme leur rôle central dans les deux écosystèmes méditerranéens. Les Halictidae avec 16,26% des individus, montrent une constance relative entre les deux stations.

En fin, la faible représentativité des Apidae et des Colletidae (avec seulement deux espèces rares, *Hylaeus sp1* et *Hylaeus sp2*) témoigne d'une distribution plus restreinte, probablement liée à des préférences écologiques spécifiques.

Globalement, on remarque que les deux stations présentent une diversité similaire, mais avec une dominance marquée de certains espèces généralistes comme *Lasioglossum villosulum*. Cela pourrait refléter une réponse adaptative aux conditions locales et à la disponibilité florale.

ces résultats rejoignent ceux de plusieurs travaux antérieurs qui soulignent que les communautés d'abeilles sauvage méditerranéennes sont dominées par quelques espèces opportunistes, tandis que d'autres, plus spécialistes, se trouvent en faible effectif.

### 3 Indice écologique et structure des communautés

L'indice de diversité de Shannon ( $H'$ ) a été calculé pour les deux stations avec des valeurs de 3,63 à Bouzeguene et 3,78 à Tizi-Ghennif. Ces valeurs relativement proches traduisent une diversité spécifique élevée et une répartition relativement équilibrée des individus entre espèces dans les deux stations.

La légère supériorité de la valeur obtenue à Tizi-Ghennif suggère une communauté d'abeilles légèrement plus diversifiée et stable que celle de Bouzeguene. Cette différence peut être attribuée à une disponibilité plus variée en ressources florales, ainsi qu'à des conditions abiotiques favorables (température, humidité) influençant positivement l'activité des abeilles. Toutes fois, la diversité observée à Bouzeguene reste également élevée, reflétant une bonne hétérogénéité floristique et la présence d'espèces rares (ex. *Eucera sp.*) qui enrichissent la composition spécifique. Tizi-Ghennif présente une diversité légèrement supérieure, tandis que Bouzeguene se distingue par la présence d'espèces rares, ce qui contribue à la stabilité écologique locale.

Ces résultats corroborent ceux rapportés par Aouar (2009), qui obtient une valeur maximale de  $H'=3,66$  bits des agroécosystèmes méditerranéens, indiquant que les communautés d'abeilles sauvages présentent généralement une diversité élevée et une bonne répartition des individus entre espèces dans ce type de milieu.

De même, Korichi (2015) a trouvé des indices compris entre 3,5 bits et 3,7 bits, ce qui montre une stabilité écologique comparable à celle observée dans nos stations. Enfin, Ikhlef (2015) a également rapporté des valeurs proches (3,4 à 3,6 bits) dans des conditions écologiques semblables.

### 4 Interactions plantes -pollinisateurs

L'étude du choix floraux des abeilles sauvages a révélé une forte interaction avec certaines familles botaniques, notamment les *Asteraceae* (32,73% des visites), les *Boraginaceae*

(27,97%) et les *Nyctaginaceae* (22,02%). Ces familles , en particulier les *Asteraceae* , attirent un grand nombre d'espèces d'abeilles en raison de la structure ouverte de leur fleur , facilitant l'accès au nectar et au pollen , notamment pour les abeilles a langue courte comme les Halictidae et Andrenidae .en revanche les abeilles a longue langue , telle que les *Apidae* et *Megachilidae* exploitent également des fleurs a corolles profondes , comme celles des *Lamiaceae* et des *Fabaceae* ,démontrant une complémentarité fonctionnelle entre les différentes familles d'abeille . 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. Dans la présente étude, les *Asteraceae* sont visitées par toutes les familles d'apoïdes.

# Conclusion

À l'issue de la présente étude, nous avons recensés dans une période de trois mois, allant du Mois de février jusqu'au début de mois de Mai, 183 spécimens répartis entre 5 familles, 15 genres et 44 espèces dont 5 espèces appartiennent à la famille des Apidae, 17 de la famille des Andrenidae, 13 de la famille Megachilidae, 7 pour la famille des Halictidae et 2 pour la famille des Colletidae.

L'analyse faunistique de notre population d'abeilles inventoriées dans les deux stations d'étude, montre que la famille des Andrenidae est la plus abondante suivie de la famille des Megachilidae en deuxième position. Ensuite, viennent les Halictidae et les Apidae en troisième position et enfin les Colletidae.

La richesse spécifique  $S$  des apoïdes est significativement différente d'une station à l'autre. Elle est de 60 individus à Bouzeguene et de 123 individus Tizi-ghennif. Les valeurs de la richesse spécifique dans la station de Bouzeguene sont 17 et dans la région de Tizi-Ghennif est 26.

La diversité des Apoïdes est généralement forte puisque l'indice de diversité de Shannon-Weaver est compris entre 3,6 et 3,7 bits. Les valeurs de l'équitabilité avoisinent 01, montrant que les effectifs des espèces en présence sont en équilibre.

Selon nos résultats, ces abeilles ont un large spectre de plantes butinées. En effet, nous avons dénombrés 7 familles botaniques présentes. Parmi ces dernières, trois sont les plus fréquentées il s'agit des *Asteraceae*, des *Fabaceae* avec une forte concentration d'abeilles sur 23 de ces 58 espèces végétales.

Afin de mieux connaître la biodiversité de la faune Apoidienne en Algérie, il serait opportun de continuer à établir des inventaires plus exhaustifs dans d'autres régions du pays, notamment à celles appartenant à d'autres étages bioclimatiques.

La diminution des populations d'abeilles (domestiques et sauvages) entraînerait un appauvrissement de la biodiversité végétale et animale. De cette biodiversité dépend notre agriculture et donc notre sécurité alimentaire. 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.

Nous pouvons en effet, leur offrir une flore appropriée et abondante en préservons les sites de nidifications existant déjà et créer de nouveau, limiter l'utilisation des produits phytosanitaires surtout pendant la période de floraison car leur impact est plus néfaste sur les abeilles sauvages que domestiques, ou bien utiliser des produits non dangereux pour les pollinisateurs et les appliquer en dehors des heures de butinage.

# Références bibliographiques

## Les références bibliographiques

- 1-Afssa. (2008).** Mortalités, effondrements et affaiblissements des colonies d'abeilles AFSSA, Maisons Alfort ,220p.
- 2- Anonyme (2025) :**([https://fr.climate-data.org/info/sources/.](https://fr.climate-data.org/info/sources/))
- 3-Aoaar-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, Université mouloud Mammeri de TiziOuzou, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques. 280 p.
- 4-Aoaar-Sadlim., Loadik. Et Doumndji S., 2012-** New record of wild bees (hymenoptera : Apoidea) for wildlife in Algeria. Journal of Entomological Research Society, Vol :14 (3) :19-27.
- 5-Banaszak-Cibicka, W., & Zmihorski, M. (2012).** Wild bees along an, urban gradient : winners and losers. Journal of Insect Conservation, 16(3), 331-343
- 6-Baude M, Muratet A., Fontaine C. et Pellaton M., 2011-** Plantes et pollinisateurs, observés dans les terrains vagues de Seine-Saint-Denis. Observatoire Départemental de la Biodiversité Urbaine (ODBU). 63p.
- 7-Biri M., 2011 -** Tous savoir sur les abeilles et l'apiculture. Ed. De Vecchi, 302p.
- 8- Bendifallah I., Doumandji S. E., Louadi K., Iserbyt S., 2012-** Geographical variation in diversity of pollinator bees at natural ecosystem (Algeria). International Journal of Science and Advanced Technology (ISSN 2221-8386) Volume 2 ; (11) :26-31.
- 9- Beniston M.TW.S., 1984 -** Les fleurs d'Algérie. Ed. Entreprise Nationale du Livre Alger : 359pp.
- 10- Brisson J D., LA Joie M., Allard J et Jacob-Remacle A., 1994-** les insectes pollinisateurs : des alliés à protéger. Comme mieux les reconnaître pour mieux les protéger. La revue québécoise de jardinage. Collection N° 3. Edition VERSICOLORES.45p.
- 11-Bruneau E., 2005-** Projet abeilles solitaires. Abeilles & Cie., (105) :17-18.
- 12- Chagnon M., 2008-** Causes et effets du déclin mondial des pollinisateurs et les moyens d'y remédier. Fédération Canadienne de la Faune. Bureau régional du Québec. 70p.
- 13-Colomb P., Michez D., Vereecken N.J., et M. Wollast., 2010-** Connaître et aider nos abeilles sauvages, les abeilles et leur habitat (3/4). L'homme et l'oiseau, (3) : 178 182.
- 14- Cresswel, J. E. (2011).** A meta-analysis of experiments tesing the effects of a neonicotinoid insecticide (imidacloprid) on honey bees. Ecotoxicology, 20(1), 149-157
- 15- Daniel Y., 1983.**le pollen. Ed. Mloine.6eme édition. Paris. 11-17p
- 16- Dajoz R.,1985-**precis d'écologie 5ème édition, paris ,22p

- 17- Dajoz R., 2006-** Précis d'Ecologie. Ed. DUNOD. 8eme édition,9p
- 18-Danforth BN, Fang J & Sipes SD, 2006a-** Analysis of family-level relationships in bees (Hymenoptera: Apiformes) using 28S and two previously unexplored nuclear genes: CAD and RNA polymerase II. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 39 : 358-372
- 19-Diekotter, T., Walther-Hellwing, K., Conradi, M., Suter, M., & Frankl, R. (2010).** Effects of landscape elements on the distribution of the rare bumblebee species *Bombus muscorum* in an agricultural landscape . *Landscape Ecology*, 25(3), 407-418.
- 20- Eardley C., Kuhlmann M. et Pauly A., 2010-** Les genre et sous genre d'abeilles de l'Afrique subsaharienne. *Abc taxa*, Volume 9.144p.
- 21- Eaton A. E., Morice F. D, Morice R.V.D et Saunders E., 1908-** Hyménoptera aculeata collected in Algeria. *Transaction of the Royal Entomological Society of london.* (56) :177-274.
- 22- Engel S.M., 2001-** A monograph of the baltic amber bees and evolution of the apoidea (Hymenoptera). *Bulletin of the American Museum of Natural History.* (259): 1-192. ) BIRI M., 2011 - Tous savoir sur les abeilles et l'apiculture. Ed. De Vecchi, 302p.
- 23- Fauser-Misslin, A., Sadd, M., Neumann, P., & Sandrock , C. (2014).** Influence of combined pesticide and parasite exposure on bumblebee colony traits in the laboratory. *Journal of Applied Ecology*, 51(2), 450-459
- 24- Fournier V., 2008-** Pollinisateurs indigènes, en péril eux aussi..., *Bulletin de la Société d'entomologie du Québec.* *Antennae*, vol. 15(1) : 3-5.
- 25- Garnery L., Franck P.,Baudry E., Vautrin D., Cornuet J-M & Solignac M., 1998b.** Genetic diversity of the west European honey bee (*Apis mellifera mellifera* and *A. m. iberica*). I. Mitochondrial DNA. *Genet. Sel. Evol.* 30 (Suppl. 1) : S31-S47.
- 26- Garibaldi, L.A., Steffan-Dewenter, I., Kremen, C., Morales, J.M., Bommarco, R., Cunningham, S. A., ...& Klein, A. M. (2011).** Stability of pollination services decreases with isolation from natural areas despite honey bee visits. *Ecology Letters*, 14(10), 1062-1072
- 27- Gemmene F et Rankovic A (2019).** Atlas de l'anthropocène. Paris, les Presses de Science Po, 158p
- 28- Genersch, E. (2010).** American foulbrood in honeybees and its causative agents *Paenibacillus larvae*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103, S10-S19.
- 29- Gilles A., 2010-** la biologie de l'abeille. Ecole d'apiculture Sud-Luxembourg.4-8
- 30- Grasse P., 1968-**Traité de Zoologie, Insectes supérieurs et Hémiptéroïdes.Ed.Masson et Cie, Paris, T.X, fase.2, 9-13p.
- 31- Grassé P.P., 1968-** Traité de zoologie, Insectes supérieurs et Hémiptéroïdes. Ed.Masson et cie, Paris, T.X, Fax.2, pp.976-1948.
- 32-Guerzou M et Nadji N., 2002.** Etude comparative entre quelques miels locaux et autres importes, mémoire d'ingénieur en agronomie. Univ. Ziane Achour dedjelfa. Alger.Pp.184.

- 33-Goulson, D. et al. (2015).** Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science*, 347(6229), 1255957.
- 34- Heard T.A. et Hedrikz J.K. 1993-** Factors influencing Flight Activity of Colonies of the Stingless Bee *Trigona carbonaria* (Hymenoptera: Apidae). *Australian Journal of Zoology* 41: 343-353.
- 35-Ikhlef H., 2015-** Contribution à l'étude systématique et écologique des abeilles sauvages (Hymenoptera : Apoidea) et l'influence de leur pollinisation sur le rendement du *Sulla* (*Hedysarum flexuosum*) dans la région de Tizi-Ouzou. Mémoire de magister, Université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques. 143 p
- 36- Jacob-Remacle A., 1989 B -** Relations plantes-abeilles solitaires en milieu urbain l'exemple de la ville de Liège. *Comptes rendus du Symposium « Invertébrés » de Belgique* ,8-46p
- 37- Jacob-Remacle A., 1989b-** Comportement de butinage de l'abeille domestique et des abeilles sauvages dans des vergers de pommiers en Belgique. *Apidologie* 20 (4) : 271-285
- 38- Jacob-Remacle A., 1990-** Abeilles sauvages et pollinisation. Faculté des sciences agronomiques de Gembloux.39p.
- .39- Jacob-Remacle A., 1992-** Les abeilles solitaires : des insectes pollinisateurs peu connus. *Insectes*, 84 (1) :20-22.
- 40- Jeanne F., 1998-** Physiologie de l'abeille. L'alimentation. *Bulletin Technique Apicole*. 25(3) : 129-134
- 41- Jean- Prost P. et Le Conte Y., 2005-** Apiculture, connaître l'abeille, conduire Le rucher. 7eme édition LAVOISIER, 698p.
- 42- Kirby W, 1802-** *Monographia Apum Angliae*. Privatel published, Ipswich, vol. 1: 258p., vol. 2 : 388p.
- 43-Korichi., 2015-** Contribution à l'étude systématique et éco-éthologique des abeilles sauvages (Hymenoptera : apoidea) dans la région de Tizi-Ouzou.Mémoire de magister, Université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques. 100p.
- 44- Lachaud A. et Mahe G., 2008-** Contribution à la connaissance de la diversité des abeilles sauvages de Loire-Atlantique. *Bretagne vivante*. SEPNB. Brest, 89p.
- 45- Latreille PA, 1802-** Histoire naturelle générale et particulière des Crustacées et des Insectes. Dufar Paris, 467p.
- 46-Lebuhn, G., Droege,S., Connor , E. F., Gemmill-Herren, B., Potts, S. G., Minckley, R. L., ... & Parker , F. (2013).** Detecting insect pollinator declines on regional and global scales. *Conservation Biology*, 27(1), 113-120.

- 47-Le Conte Y., 2004-** le vol chez l'abeille « *Apis mellifera* ». *Abeilles & Fleurs*, (648) :20-21.
- 48- Louis J., 1970-** Etude sur les ailes des hyménoptères. L'aile des hyménoptères mellifères. *Apidologie* (4) :375-400.
- 49- Louis J., 1972-** études sur les ailes de l'hyménoptère, Hypothèses relatives aux interactions présumées entre l'évolution de l'aile, la morphologie générale et la biologie des espèces. *Apidologie* (3) :35-54.
- 50- Louadi K., Terzo M., Benachour K., Berchli S., Aguib S., Maghni N et Benaraa N., 2008-** Les Hyménoptères Apoidea de l'Algérie orientale avec une liste d'espèces et comparaison avec les faunes ouest-paléarctiques. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 113 (4) : 459-472.
- 51- Louveaux J., 1980-** Les abeilles et leur élevage. Ed. Hachette, Paris, 230 p
- 52- Louveau. J., 1990-** l'abeille dans le monde des insectes. Guide pratique des apiculteurs. Edition OPIDA. *Bulletin Technique Apicole*. 17 (1) : 25-28.
- 53- Medori P et Colin ME., 1982.** Les abeilles comment les choisir et les protéger de Leurs ennemis. Ed. J.B. Baillièrè. Paris. Pp.129.5-27p.
- 54-Meddour R., 2010-** Bioclimatologie, Phytogéographie et Phytosociologie en Algérie, exemple des groupements forestiers et préforestiers de la Kabylie Djurdjuréenne. Thèse de doctorat en Agronomie,14p.
- 55- Michener C.D et Grimaldi D.A., 1988-** The oldest fossil bee: Apoid history, evolutionary stasis, and antiquity of social behavior. *Proceedings National Academy Sciences. USA.* (85) : 6424- 6426.
- 56-Michener C.D., 2000-** The Bees of the World. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD. 952 p
- 57- Michener C.D., 2007-** The Bees of the World, second edition. Baltimore, 913 p. Hymenoptera, Apidae). *Annl's Soc. r. Zool. Belg.*, 118(2): 141-147 .
- 58-Michez D., 2002** - Monographie systématique, biogéographique et écologique des Melittidae (Hymenoptera, Apoidea) de l'Ancien Monde –Premières données et premières analyses. Thèse d'Etude appliquée préparatoire au doctorat. Univ. Sci.Agro, Gembloux. 161 p.
- 59-Michez D, Eardley CD, Kuhlmann M & Patiny S, 2007-** Monographic revision of the southern-african bee genus *Capicola* (Hymenoptera: Apoidea: Melittidae). *European Journal of Entomology*: sous presse.
- 60- Mollier P., Sarasin M. et Savini I., 2009-** les abeilles, super –pollinisatrices. . . , Unité mixte de recherche. Inra – université d'Avignon « Abeilles et environnement ». *INRA Magazine* N° 9. 12p.

- 61- Payette A., 1996-** Les Apoïdes du Québec. Abeilles et agriculture, 17 (52): 14- 21.VII, 213 p.
- 62-Payette A., 2003-** Abeilles indigènes : connaitre et recruter plus de pollinisateurs ! Insectarium de Montréal présenté dans le cadre des Journées Horticoles Régionales de ST. Rémi, 3 décembre 2003.
- 63- Payette A., 2004-** Biodiversité et conservation des abeilles dans les bleuets. Insectarium de Montréal. Colloque sur le bleuet nain semi-cultivé Dolbeau-Mistassini MAPAQ et Club conseil bleuets 24 mars 2004.
- 64-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
- 65- Pesson et Louveaux J., 1984-** Pollinisation et production végétale. Ed. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, 637 p.
- 66- Plateaux-quénu, C. (1972).** La biologie des abeilles primitives. Ed. Masson et Cie, Paris, 200 p.
- 67-Pouvreau A. et Marrilleau R, 1977-** l'élevage des bourdons, leur utilisation dans la pollinisation des plantes. Cahiers de liaison OPIE, (24) :22-27.
- 68- Pouvreau A., 1983-** principes de la pollinisation entomogame, rôle des bourdons (Hyménoptères,Apoidea, Bombinae, Bombus Latr.). Problèmes posés par la protection de ces insectes. Cah. Liaison. OPIE (17) : 9-16.
- 69- Pouvreau A., 1987-** sur quelques aspects de l'écologie et de la préservation des apoïdes sauvages hyménoptères pollinisateurs. Cahiers de liaison OPIE, 21 (2) :3-12
- 70- Praz C., Carron G. et Michez D., 2008-** Dasypoda braccata EVERSMANN (Hymenoptera, Dasypo-daidae), espèce nouvelle pour la faune d'Italie. Osmia (2) :16-20.
- 71- Ramade.F., 2003-** Eléments d'écologie, Ecologie fondamentale, 3eme ed. Dunod. France 690p.
- 72- Ramade F., 2009-** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. 4eme ed. DUNOD, Paris ,10-21p.
- 73- Ramade F., 1984-** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc. Graw-Hill, Paris,dae 22p.
- 74- Rasmont P. et Terzo M., 2010-** Catalogue et clé des sous-genres et espèces du genre Bombus de Belgique et du nord de la France (Hymenoptera, Apoidea). Bombus de Belgique et du nord de la France. Université de Mons Laboratoire de Zoologie B-7000 Mons. 28p.
- 75- Ravazzi G., 2007.** Abeille et apiculture. Ed. Vecchi. Paris. Pp. 159.12-39p45).

**76- Saunders E., 1908-** Hymenoptera Aculeata collected in Algeria. Part II -

Diptera, Fossore, 1905. Part III. Anthophila. Transactions of the Entomological Society of London, 2: 177-273

**77- Scaven, V. L., & Rafferty, N.E. (2013).** Physiological effects of climate warming on flowering plants and insect pollinators and potential consequences for their interactions. Current Zoology, 59(3), 418-426.

**78-Schenk A, 1860-** Verzeichniss der nassauischen Hymenoptera aculeata mit Hinzufügung der übrigen dem Verfasser bekannt gewordenen deutschen Arten. Stettiner Entomologische Zeitung 21 : 132-157 ; 417-419.

**79- Scheuchl E. 1995-** Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I- Anthophoridae, 150p.

**80-Stephen W. P., Bohart G. E. et Torchio P. F., 1969.-** The Biology and External Morphology of Bees. the Agricultural Experiment Station and printed by the Department of Printing, Oregon State University, Corvallis, Oregon, 140 p.

**81-. Tasei J.N., 1984 –** Biologie et écologie des mellifères sauvages solitaires. Pollinisation et production végétale. INRA, Paris. 663 p.

**82- Terzo M. et Rasmont P., 2007-** Abeilles sauvages, bourdons et autres insectes pollinisateurs. Les livrets de l'Agriculture n° 14. Ministère de la Région wallonne Direction générale de l'Agriculture.61p.

**83- Thomson CG, 1872-** Skandinaviens Hymenoptera. Berling, Lund, 286p

**84-Torchio, P.F. & E. Asensio.1985-**The introduction of the European bee, *Osmia cornuta* Latr., into the U.S. as a potential pollinator of orchard crops, and comparison of its manageability with *Osmia lignaria* propinqua Cresson. J. Kans. Entomol. Soc. (58), 42-52

**85- Vaissirre B., 2002-** Abeille et pollinisation. Le Courrier de la Nature. Spécial Abeilles. (196) :24

**86-Vaissiere B. (2005) -** Abeille, pollinisation et biodiversité. Abeille & Cie, 106, 12 p.

**87- Vanoppen M., Ariane O. et Geert P., 2011-** Le monde des abeilles Boires et déboires d'un insecte zélé. Ed. Mens 51.16P.

**88-Vereecken N., Michez D., Colomb P. & Wollast M., 2010-** Connaître et aider nos abeilles sauvages (1/4). L'homme et l'oiseau, (1) : 35-38.

**89- Winston ML., 1993.** La biologie de l'abeille. Traduit de l'anglais par G. Lambermont. Ed. Frison Roche. Paris. Pp.276.

## Résumé

Notre étude porte sur la faune des Apoïdes dans la région de Tizi Ouzou. Elle vise à identifier les espèces d'abeilles présentes et à étudier leurs préférences florales dans leur habitat naturel. À cet effet, deux stations d'étude ont été prospectées : Bouzeguène (altitude 600–800 m) et Tizi Ghennif (altitude 428 m).

L'inventaire de la faune d'abeilles sauvages, réalisé sur la période allant du mois de février au début du mois de mai, a permis de recenser 183 spécimens. Ces individus se répartissent entre cinq familles, 15 genres et 46 espèces. L'analyse faunistique a permis de mettre en évidence l'importance relative des différentes familles d'abeilles recensées.

Il en ressort que les Andrenidae et les **Megachilidae** présentent la plus grande diversité spécifique. Les familles des **Halictidae** et des **Apidae** occupent la deuxième position en termes d'abondance. En revanche, la famille des **Colletidae** s'est révélée peu représentée, ce qui confirme sa rareté en Algérie. La diversité des Apoïdes sauvages semble étroitement liée à celle des communautés végétales présentes dans leur environnement.

**Les mots clés** : Inventaire, Diversité, Apoidea, Bouzeguene, Tizi ghennif.

## **Abstract**

Our study focuses on the Apoidea fauna in the Tizi- Ouzo region. It aims to identify the bee species present, analyse their spatial and temporal distribution, and study their floral preferences within their natural habitat. For this purpose, two study sites were surveyed: Bouzeguène (altitude 600–800 m) and Tizi Ghennif (altitude 428 m).

The inventory of wild bee fauna, conducted from February 22 to May 9, led to the recording of 183 specimens. These individuals belong to five families, 15 genera, and 46 species, including Apidae, Andrenidae, Megachilidae, Colletidae, and Halictidae. Faunistic analysis highlighted the relative importance of the different bee families recorded. The results show that Andrenidae and Megachilidae exhibit the greatest species diversity.

The Halictidae and Apidae families rank second in terms of abundance. In contrast, the Colletidae family was found to be poorly represented, confirming its rarity in Algeria. It is essential to consider the conservation of wild bees, which play a crucial role in the pollination of both cultivated and wild plants. The diversity of wild Apoidea appears to be closely linked to the diversity of plant communities in their environment.

**Key words:** Inventory, diversity, Apoidea, Bouzeguene, Tizi-Ghennif.