

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أبو بكر بلقايد - تلمسان
Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEN
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de la Terre et de
l'Univers
Département de **Biologie**



MÉMOIRE

Présenté par

Houlala Ibrahim Islam

Bessaoud Abdelhamid

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Génétique

Thème

Inventaire des abeilles sauvages au niveau de Tlemcen

Soutenu le 02/07/2022 devant le jury composé de :

Présidente	Mme BOURI Amina	MCA Université de Tlemcen
Encadrant	Mr GAOUAR Semir Bechir Suheil	Professeur Université de Tlemcen
Examinatrice	Mlle MKEDDER Ikram	Docteur Université de Tlemcen

Année universitaire 2021/2022



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾
ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ
مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾ وَاللَّهُ خَلَقَكُمْ
ثُمَّ يُنَوِّفُكُم مِّنْ بَيْنِكُمْ وَمِنْكُمْ مَّن يُرَدُّ إِلَىٰ أُوذُنِ الْعُمْرِ لِكَيْ لَا يَعْلَمَ بَعْدَ عِلْمٍ شَيْئًا إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ

قَدِيرٌ ﴿٧٠﴾ النحل: ٦٨ - ٧٠



Remerciements

Nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance à notre encadrant de mémoire, Monsieur professeur Suheil GAOUAR et à Monsieur le docteur Benali KIDOUD. Nous les remercions de nous avoir orientés, aidés et conseillés.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions et ont accepté de nous rencontrer et de répondre à nos questions durant nos recherches. Nous remercions nos très chères familles, qui ont toujours été là pour nous et pour nous encourager.

Enfin, nous remercions nos amis qui ont toujours été là pour nous. Leur soutien inconditionnel et leurs encouragements ont été d'une grande aide. À tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

Dédicaces

Nous dédions ce modeste travail :

A monsieur Gaouar et tous les professeurs de département de Génétique Nous vous remercions d'avoir enrichi nos connaissances et de nous avoir guidées durant toute cette année.

A nos chères mères, quoi que nous fassions ou disions, nous ne pouvons pas vous remercier comme il se doit. Votre amour nous couvre. Votre miséricorde nous guide et votre présence à nos côtés a toujours été la source de notre force pour affronter les différents obstacles.

A nos chers pères, vous êtes toujours à nos côtés pour nous soutenir et nous encourager. Espérons que ce travail reflète notre gratitude.

A nos chers frères et sœurs A toute la famille : Houlala et Bessaoud.

A tous nos amis et tous ceux qui nous aiment, sans oublier les enseignants, qu'ils soient dans l'enseignement primaire, intermédiaire, secondaire ou supérieur. Que Dieu vous accorde la santé, le bonheur, le courage et surtout la réussite

Sommaire

Sommaire :

Remerciements

Dédicaces

Introduction

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1. Historique	3
2. Biogéographie Des Apoidea Dans Le Monde.....	3
3. Biogéographie Des Apoidea Dans Le Bassin Méditerranéen.....	7
4. Biogéographie Des Apoidea Dans L’Afrique Du Nord	7
5. Répartition Géographique Des Apoidea En Algérie	8
6. Position Systématique Des Abeilles Sauvages	9
7. Abeilles Sauvages.....	9
8. Morphologie Des Abeilles Sauvages.....	10
a. Tête	11
b. Thorax	12
c. Abdomen.....	14
9. Conditions Climatiques Et Leur Impact Sur La Faune Apoïde	14
10. Cycle Des Abeilles	15
11. Les Habitats	16
12. Sources Alimentaires.....	16
13. Types De Butineuses Chez Les Abeilles	17
14. Importance De La Diversité Des Espèces Floristiques	17
15. Nidification Chez Les Abeilles	17
a. Abeilles Solitaires Et Abeilles Sociales.....	17
b. Nidification Dans Le Sol.....	18
c. Nids Isolés Et Regroupements En Bourgades.....	18
d. Nidification Au-Dessus Du Sol	18
16. Déplacements Des Abeilles	19
a. Les Déplacements Alimentaires Quotidiens	19
b. Dispersion Et Déplacements De Colonies.....	19
17. Etat Actuelle Des Abeilles Sauvages	19
a. Population Des Abeilles En Déclin.....	19
b. Principales Causes.....	20
c. Les Conséquences Prévue.....	20
18. Les relations Plantes- Abeilles.....	21

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

II-1. Situation géographique.....	23
II-2. Caractéristiques géomorphologiques.....	23
II-3. Caractéristiques géologiques.....	24
II-4. Caractéristiques pédologiques.....	24
II-5. Caractéristiques hydrologiques.....	24
II-6. Caractéristiques climatologiques.....	25
a. Les précipitations.....	25
b. La température	26
II-7. Synthèse climatique.....	29
A. Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN.....	30
B. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger.....	31

Chapitre III : Matériel et méthodes

1. Cadre géographique de l'étude et choix des stations	34
2. Echantillonnage et conservation des spécimens.....	35
3. Conservation.....	36
4. Préparation et étalement des spécimens	37
5. Etiquetage et mise en collection	38
6. Recensement et détermination de la flore	38
7. Fréquence centésimale (F.C.) ou abondance relative.....	38
8. Indice de Shannon.....	38
9. Les Plantes butinées	39

Chapitre IV : Résultats et discussion

1. Composition de la faune des Apidae dans la région étudiée.....	41
2. Répartition spatiale des espèces recensées.....	42
3. Abondance relative (A.R)	42
4. Test de Khi ² en relation avec la région	43
5. V de Cramer en relation avec la région	43
6. Flore visitée par les espèces d'apidae	44
7. Test de Khi ² en relation avec les plantes.....	44
8. V de Cramer en relation avec les plantes.....	44
9. Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	45

Chapitre V : Conclusion et Perspective

Conclusion et Perspective.....	53
--------------------------------	----

Liste des tableaux

Tableau 1 : Températures minimales moyennes (m) enregistrée pendant les deux périodes de Référence (www.infoclimat.fr).....	27
Tableau 2 : Températures maximales moyennes (M) enregistrée pendant les deux périodes de référence (www.infoclimat.fr).....	28
Tableau 3 : Températures moyennes mensuelles et annuelles des deux périodes de référence (www.infoclimat.fr).....	28
Tableau 4 : Situation bioclimatique de la région d'étude.....	32
Tableau 5 : Les espèces recensées avec leurs différentes familles et régions.....	41
Tableau 6 : Abondance relative des espèces apidae dans différentes stations avec la valeur de P et V de Cramer.....	42
Tableau 7 : Abondance relative des espèces apidae par rapport aux plantes visitées....	44

Liste des Figures

Figure 1 : Schéma d'un nid d'une abeille charpentière (ex : <i>Xylocopa</i> sp).....	10
Figure 2 : Morphologie d'une abeille (http://www.bougepourtaplanete.fr/ 2015).....	10
Figure 3 : Structure générale d'un Apoidea (SCHEUCHL, 1995).....	11
Figure 4 : Nervation alaire d'une <i>Andrena</i> (c1, c2, c3 : cellules cubitales, cd : cellules discoïdales, cm : cellule médiane, csm : cellule submédiane) (MICHENER, 2007).	13
Figure 5 : Schéma du système de collecte pollinique chez <i>Andrena</i> (MICHENER, 2007).....	14
Figure 6 : Cycle de vie des abeilles.....	16
Figure 7 : Situation Géographique des zones d'étude.....	23
Figure 8 : Carte du réseau hydrographique de la wilaya de TLEMCEM par Elhachmi Arour....	25
Figure 9 : Précipitations de la région d'étude pour les deux périodes de référence (1913-1938 ; 1975 - 2012) (www.infoclimat.fr).....	26
Figure 10 : Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) de la période 1913-1938. (www.infoclimat.fr).....	30
Figure 11 : Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) de la période 1975-2012. (www.infoclimat.fr).....	31
Figure 12 : Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) de la période récente 1991-2020. (www.infoclimat.fr).....	31
Figure 13 : Localisation de la zone d'étude dans le climagramme d'EMBERGERPériode (1913-1938) et (1975-2012) (www.infoclimat.fr).....	33
Figure 14 : Station d'Ahfir (Photos original).....	34
Figure 15 : Station de Ain Ghraba (Photos origina.....	35
Figure 16 : Station de Beni Snous (Photos original).....	35
Figure 17 : Filet utilisé pour la chasse (Photo original).....	36
Figure 18 : Méthode de conservation utilisée (Photo original).....	37
Figure 19 : Méthode de Préparation et étalement des spécimens (Photos original)....	37
Figure 20 : <i>Papaver rhoeas</i> « Coquelicot » de la famille des papaveraceae (à gauche). <i>Muscari comosum</i> « Muscari à toupet » de la famille des Liliaceae (à droite). (Photos	

original).....	39
Figure 21 : <i>Foeniculum vulgare</i> « Fenouil commun » de la famille des Apiaceae (à gauche). <i>Lantana camara</i> de la famille des Verbenaceae (à droite). (Photos original).....	39
Figure 22 : <i>Onopordum macracanthum</i> de la famille des Asteraceae (à gauches). <i>Calicotome villosa</i> de la famille des Fabaceae (à droite). (original).....	40
Figure 23 : Diagramme circulaire qui affiche l'abondance relative de toutes les différentes espèces capturées.....	43
Figure 24 : Histogramme qui démontre la répartition des espèces dans les différentes stations.....	43
Figure 25 : Histogramme des espèces et leurs interactions avec les plantes spécifiées.	45
Figure 26 : <i>Xylocopa Pubescens</i>	46
Figure 27 : <i>Xylocopa Violacea</i>	47
Figure 28 : <i>Andrena Florentina</i>	47
Figure 29 : <i>Hoptilis</i> sp	48
Figure 30 : <i>Eucera Punctatissima</i>	48
Figure 31 : <i>Eucera Notata</i>	49
Figure 32 : <i>Eucera nigrihabris</i>	49
Figure 33 : <i>Eucera Collaris</i>	50
Figure 34 : <i>Bombus Terrestris</i>	50
Figure 35 : <i>Anthophora Vestita</i>	51
Figure 36 : <i>Apis Melifera</i>	51
Figure 37 : <i>Dasyscolia ciliata</i>	52
Figure 38 : <i>Vespula vulgaris</i>	52

Introduction

Les abeilles fascinent les gens depuis l'Antiquité. Ce sont les insectes qui émergent et visitent les fleurs les jours ensoleillés. Les abeilles sont d'importants pollinisateurs de la végétation naturelle et des cultures. Les abeilles sont également fascinées par les biologistes en raison de leur adaptabilité à une variété de fleurs, de leur capacité à trouver de la nourriture et du matériel de nidification, et de leur capacité à se rappeler où trouver les ressources et comment stocker de la nourriture et équipement de construction. Comprendre la diversité des abeilles, en particulier dans la nature, est essentiel au maintien et à la protection des populations. Elles sont impliquées d'une manière ou d'une autre dans la pollinisation de nombreuses plantes (MICHEZ, 2002). Elle peut être étendue sur de longues distances, ce qui est également un facteur déterminant pour soutenir le flux de gènes provenant de populations éloignées (VELTEROP, 2000). Plus de 20000 espèces d'abeilles au monde (sociales et solitaires) aident à survivre et à évoluer les plantes à fleurs. Dans le milieu naturel, les apoïdes maintenaient la biodiversité des plantes sauvages (VAISSIERE, 2002). Sans oublier que ce rôle est aussi d'importance économique agricole en raison de leur impact positif sur la production agro-alimentaire (Payette, 2004).

Les produits en nid d'abeille ont peu de valeur par rapport au rôle important de la pollinisation par les abeilles (MICHENER, 2007). Les espèces sauvages sociales sont généralement plus efficaces que les espèces sauvages seules en tant que pollinisateur des cultures. Cependant, s'ils sont mieux adaptés au climat localement que les abeilles sociales, les abeilles solitaires pollinisent mieux les plantes.

De même, certains apoïdes individuels sont domestiqués et vendues pour la pollinisation en plein air, telles que Genre *Osmia* qui pollinise les fleurs de pommier au Japon et les fleurs de prunier et d'amandier au Japon, Champs de luzerne aux États-Unis d'Amérique et en Espagne et en Amérique du Nord (TORCHIO et al. 1987).

Les apoïdes (abeilles sauvages et abeilles domestiques) sont étudiés par de nombreux auteurs à travers le monde sur le plan faunistique et comportemental. Le Maghreb ou Afrique du Nord n'a pas fait l'objet d'études approfondies sur la faune des apoïdes. En Algérie, l'étude concernant cette faune est très insuffisante et fragmentaire. Jusqu'à une période récente, cette faune demeurait fort mal connue. L'étude de la population d'abeilles algérienne peut se résumer en grande partie ainsi : dans la liste des espèces rencontrées. Ces travaux incluent (Lucas ,1849), (Fries ,1895-1901), Sanders (1901, 1908), (Alfken ,1914) et Schulti dans les régions d'Alger et de Médine et au nord-ouest de l'Algérie qui était limité à la région de Tlemcen, sans oublier les travaux de (Benoist, 1961) sur les espèces collectées du genre *Halictus* 2 dans la région d'Okah (Sahara algérien). Les données existantes sont incomplètes et non précises car de nouvelles

espèces sont observées plus tard. Vraiment les travaux les plus récents, en l'occurrence (Louadi 1998a, b, 1999) à Constantine (Tazerouti 2002) dans le nord-est de l'Algérie et autour d'Alger apporte quelques Informations sur cette faune. Depuis lors, Benacho et al y travaillent. (2007), (Louadi et al, 2007a, b, 2008) dans le nord-est de l'Algérie et Aouar-Sadli Attendre. (2008) dans la région de Tizi-Ouzou. Ces travaux ne sont plus ou moins pas tout à fait complets, mais ils aident certainement à mieux comprendre le groupe d'insectes d'Algérie. Parmi les références fondamentales, les travaux de (Louadi et al, 2008) résumé Faune de l'est algérien. Les principales données récentes qui ont contribué à une meilleure connaissance de ce groupe d'insectes en Algérie sont celles de (Benachour et Louadi ,2013), (Benarfa et al, 2013), (Aguib et al, 2014), (Bakiri et al, 2016), (Maghni 2017) et (Chichoune, 2018). Ces travaux concernent surtout les régions nord-est de l'Algérie. Quelques autres régions du pays ont également fait l'objet d'études taxonomiques des abeilles, c'est le cas des travaux de (Bendifallah et al,2010, 2012, 2013) Menés dans la région de la Mitidja, ceux de (Bendifallah 2015) dans les régions nord-ouest de l'Algérie. Des inventaires préliminaires ont été faits dans quelques localités sahariennes par (Djouama ,2016) et par (Cherair ,2016) dans la région de Djelfa.

Ce travail tente donc de combler les lacunes en contribution originale à la faune apoïde de la région de Tlemcen (Algérie centrale). Il est difficile de ne pas rencontrer le problème de taille de la méconnaissance de la systématique et de la biologie des espèces préoccupé. Avant toute analyse, il est nécessaire de synthétiser les données bibliographiques liées à ce sujet. En Algérie, en dehors des auteurs du siècle dernier (SAUNDERS, 1901, 1908 ; ALFKEN, 1914 ; SCHULTHESS, 1924 ; ROTH, 1923). .Les aspects fondamentaux qui doivent être abordés sont l'établissement de l'inventaire des espèces d'apoïdes de la région de Tlemcen, la biogéographie spatio-temporelle de la faune apicole et sa diversité en plusieurs endroits, notamment en montagne, selon l'altitude, selon la pente. Les régions de haute montagne peuvent fournir des espèces endémiques ou nouvelles pour la science et l'Algérie. Sélection des fleurs, comportement de recherche de nourriture et efficacité de la pollinisation dans la nature.

Ce mémoire s'articule autour de cinq chapitres dont le premier est consacré à la synthèse bibliographique qui constitue un exposé général. Plusieurs points sont définis, à savoir : la biogéographie des abeilles sauvages dans le monde, au Maghreb et en Algérie, leur reproduction, leur position systématique dans le règne animal et leur importance écologique et économique. Le deuxième chapitre est consacré à la partie intitulée présentation de la zone d'étude puis matériel et méthodes. Ce chapitre présente la zone étudiée et traite des protocoles expérimentaux adoptés pour la réalisation de ce travail sur le terrain. L'exploitation et le traitement des résultats se trouvent rassemblés dans le quatrième chapitre et enfin on termine par une conclusion générale.

I. *Synthèse*
bibliographique

1. Historique :

Les espèces d'abeilles ont été classées de différentes manières au fil des ans. La taxonomie ancienne des abeilles mellifères était largement basée sur diverses caractéristiques des pièces buccales, des ailes, des pattes et de la portée (Aguib ; 2014). De plus, ces groupes diffèrent dans une large mesure pour des raisons géographiques. Par exemple, la taxonomie des abeilles européennes ne peut pas inclure des taxons qui ne se trouvent pas en Europe (Michener ; 2007).

Le genre apis a été décrit pour la première fois dans sa forme originale par (Linnaeus ,1758). Ce taxon comprend alors des Hyménoptères non repris dans les travaux des auteurs :

Cynips, Ichneumon, Spheg, Vespa, Formica et Mutilla, c'est-à-dire toutes les abeilles de tous les ménages (Patiny 2001).

Puis, presque simultanément, (Kirby ,1802) et (Latreille,1802), cités par (Michener ,2007), ont proposé la première grande classification mondiale des abeilles (que nous appelons maintenant Apoidea ou Apiformes). Ils placent « en toute logique » l'abeille au cœur de la taxonomie. (Latreille, 1802) a proposé deux groupes, identiques à ceux proposés par Kirby (1802), les abeilles à langue longue et à langue courte, nommées respectivement Apinae et Andrenae. Les Andrenidae sont classés comme à langue courte. Plusieurs genres ont été placés dans cette famille. Par exemple, (Thomson, 1872) a été le premier à séparer le genre Halictus du genre Andrena. Afin de classer les abeilles, le mode de vie des abeilles est également pris en compte ; (Schmiedeknecht 1882, 1930) et (Friese, 1895) retournèrent au (Lepelletier 1835, 1841) et (Michener 2007) les ont subdivisées en trois groupes : guêpes solitaires, colonies et parasites.

(Lepelletier 1835, 1841) propose des révisions et des adaptations de ce système. Les abeilles sociales sont comparées aux abeilles solitaires, qui englobent tous les Andrenidae. Les genres aujourd'hui regroupés en familles sont partagés par Lepelletier entre plusieurs subdivisions, familles et tribus.

2. Biogéographie Des Apoidea Dans Le Monde :

Les changements climatiques et le mouvement des masses terrestres au cours du temps géologique déterminent la répartition des êtres vivants. En fait, de nombreux groupes ont existé sur tous les continents depuis leur apparition avant la séparation. Par conséquent, chaque espèce a une zone géographique spécifique, certaines espèces sont presque mondiales et sont considérées comme cosmopolites, tandis que d'autres sont connues dans des zones restreintes et sont considérées comme endémiques. On peut noter qu'il y a plus d'espèces sous les tropiques que dans les régions tempérées ou arctiques, et moins d'espèces sur les îles que sur le continent. On s'est rendu compte que sur notre planète, les espaces naturels sont eux-mêmes découpés en

sous-espaces.

- L'ensemble de la région arctique est subdivisée en régions paléo-arctiques et quasi-arctiques, qui comprennent plusieurs sous-régions telles que l'Europe, la Méditerranée ou l'Asie centrale.
- Les régions afrotropicales ou éthiopiennes dont l'Afrique sub-saharienne et quelques sous-régions comme Madagascar. - Région indo-malaise ou orientale avec l'Inde et l'Asie du Sud-Est
- Néotropiques, y compris l'Amérique du Sud, certaines parties de l'Amérique centrale et l'arc des Caraïbes.

- Région australienne avec l'Australie, la Nouvelle-Zélande et les îles du Pacifique (parfois considérées comme une région à part : l'Océanie).

- La région Antarctique. Ces zones ont été initialement définies par Wallace et sont aujourd'hui divisées en trois zones principales :

- Néogée est la seule région néotropicale.
- Notogée avec la région australienne.
- Inclut Arctogée dans toutes les autres régions.

(Michener ,1979) a répertorié six grandes régions biogéographiques, qui ont été citées par (Louadi ,1999a) :

- Région paléarctique : comprend l'Europe, l'Afrique du Nord et l'Asie du Nord.
- Néarctique : Amérique du Nord uniquement.
- Néo tropiques : comprend l'Amérique du Sud et l'Amérique centrale.
- Éthiopienne : comprend l'Afrique subsaharienne et le sud-ouest de l'Arabie.
- Orientale : comprend l'Asie tropicale, Sumatra, Java et Bornéo.
- Australie : comprend l'Australie, Célèbes, la Nouvelle-Guinée et la Nouvelle-Zélande. Selon (Michener ,1979), les abeilles sont très abondantes et diversifiées dans les climats tempérés. La diversité est plus abondante dans les régions au climat dit méditerranéen comme la Californie. Les régions les moins riches sont les régions extrêmes et arides et les savanes d'Afrique du Sud, l'extrême nord de l'Australie, la savane équatoriale et enfin l'Afrique de l'Est.

La richesse de la faune dans les climats tempérés tels que le nord-est des États-Unis, l'Europe, la pointe méridionale du Brésil et l'Argentine est inférieure à celle du bassin méditerranéen et du sud-ouest des États-Unis.

Cependant, certaines colonies d'abeilles n'ont pas montré une grande diversité dans ces zones, mais les plus grandes abondances ont été observées dans les zones à climat tempéré. Selon (Michener, 1979), il existe plus de 20 000 espèces d'abeilles dans le monde. Il existe donc actuellement 9 familles d'abeilles dans le monde (Michener, 1978 a et b, 1979 ; Batra, 1984). Ce sont les Colletidae, les Oxaeidae, les Halictidae, les Andrenidae, les Melittidae, les Fidellidae, les Megachilidae, les Anthophoridae et les Apidae. La famille des Colletidae est la plus primitive en

raison de sa langue courte et bilobée. La famille ne comprend pas les espèces cleptoparasites, qui sont subdivisées en trois sous-familles ; la sous-famille Euryglossinae ne se trouve qu'en Australie, avec un total de 27 genres, dont 04 se trouvent en Tasmanie. La deuxième sous-famille, Hylaeinae, est représentée par le genre *Hylaeus* Fabricius, dont environ 11 sous-genres étaient paléarctiques en 1793. Cette sous-famille existe dans les régions tempérées, subtropicales et australiennes (Louadi et al. 1998). La troisième sous-famille, Colletinae, comprend 27 genres australiens. Le genre *Colletes* Latreille, 1802 est très abondant dans l'Arctique, incluant tous les continents et îles de la zone tempérée de l'hémisphère Nord (Louadi, 1999). La famille des Oxaeidae est un très petit groupe limité à l'hémisphère occidental. Il contient 4 genres et sous-genres (Hurd et Linsley, 1976). Cette famille est répartie entre le Brésil et le sud du Mexique. Elle a une distribution très limitée dans le proche Arctique. (Wilson, 1997) a cité deux genres aux Pays-Bas, (*Oxaea* Klug, 1807) et (*Protoxaea* Cockerell, 1936). La famille des Halictidae comprend trois sous-familles : Dufoureae, Halictinae et Nomiinae. La première sous-famille compte un grand nombre d'espèces, et (Moldenke et Neff, 1974) ont dénombré 74 espèces en Californie. On pense qu'il n'y a que 4 à 8 espèces dans la région de paléarctique. La sous-famille Halictinae est la plus grande sous-famille et comprend des genres communs tels que (*Halictus* Latreille, 1804) et (*Lasioglossum* Curtis, 1833) ; et des genres caractérisés par des reflets verts métalliques tels que *Augochlora*, *Augochlorella*, *Agapostemon* et *Augochloropsis* (Payette, 2000). Le genre *Halictus* est originaire du Paléarctique et compte de nombreuses espèces en Eurasie. Le genre *Lasioglossum* abonde sur tous les continents, sauf dans le Néotropique où il est moins bien représenté. L'Afrique est riche en espèces. Voici quelques genres de cleptoparasites, comme les Sphecodes, qui attirent l'attention avec leur ventre rouge. Les Halictidae nichent généralement sous terre, à l'exception de certaines espèces, dont *Augochlora pura* (par exemple), qui nichent dans le bois mort. La plupart des espèces d'halictides sont isolées. La famille des Andrenidae comprend deux sous-familles : les Andreninae et les Panurginae. La sous-famille Andreninae ne comprend que le genre *Andrena* Fabricius et, en 1775, environ 1 000 espèces étaient réparties dans l'Arctique. L'Amérique du Nord contient 35 sous-genres et de nombreuses espèces se trouvent dans les hautes terres d'Afrique de l'Ouest. Cette sous-famille n'est pas représentée en Indonésie et aux Philippines. Le genre *Andrena* compte plus de 70 espèces au Québec (Payette, 2000). La sous-famille Panurginae compte 38 genres et sous-genres, qui sont abondants dans l'hémisphère occidental, avec 38 genres et sous-genres. Il existe respectivement 20 genres et 9 genres dans les régions néotropicales et paléarctiques. La famille des Anthophoridae est la plus nombreuse et la plus évoluée (Plateaux-Quenu, 1972). Elle se compose de trois sous-familles : Anthophorinae, Nomadinae et Xylocopinae. La sous-famille des Anthophorinae comprend deux tribus : les Exomalopsini et les Anthophorini. La première tribu comprenait 26

genres américains, dont 11 étaient endémiques à l'Amérique du Sud (Louadi, 1999). La sous-famille des Nomadinae est cosmopolite, représentée par le genre *Nomada* Scopoli, 1770 ; cette sous-famille contient le plus grand nombre d'espèces d'abeilles cleptoparasites, plusieurs espèces parasites les andrènes. Une troisième sous-famille de Xylocopinae, présente en abondance dans les climats de type méditerranéen, comprend deux genres : *Ceratina* Latreille, 1802 et *Xylocopa* Latreille, 1802. Le premier genre est abondant sur tous les continents et comprend 21 espèces, dont deux sont présentes en Floride, tandis que le genre *Xylocopa* est très abondant dans les régions sèches tropicales et subtropicales et comprend sept espèces (Fasula, 1999). Les abeilles, parce qu'elles nichent dans le bois, causent des dommages considérables à la structure des arbres tels que le genévrier (cyprès) et le pinus (famille des pins). La famille des Melittidae comprend 4 sous-familles, mais seulement un très petit nombre d'espèces, la première sous-famille est la sous-famille des Macropodinae, qui se compose d'un seul genre holarctique et est située en Chine. Une deuxième sous-famille des Ctenoplectrinae existe en Asie du Sud-Est, aux Philippines et en Indonésie, mais est absente de la région paléarctique, et cette sous-famille a également un genre. Deux autres sous-familles de Melittinae et Dasypodinae sont les plus courantes en Afrique (la plus méridionale) et comprennent les genres et espèces connus sous le nom de genre *Meganonia*, *Melitta* Kirby, 1802 et (*Dasypoda* Latreille, 1802) (Louadi, 1999). Les abeilles de cette famille sont représentées au Québec par la sous-famille Melittinae. Ce sont des abeilles plutôt rares car elles sont oligolectes (se nourrissent d'espèces végétales, parfois d'un même genre) (Payette, 2000). La famille des Fidelidae est la plus petite. Il contient trois petits genres ; *Fidelia* et *Parafidelia* ne se trouvent que dans les régions arides du centre du Chili. Parce que sa distribution est très limitée, (Rozen, 1977) (cité par Louai, 1999) considère cette famille comme une sous-famille des Megachilidae. La famille Megachilidae comprend deux sous-familles, Megachilinae et Lithurginae, la première sous-famille est divisée en deux tribus, les Megachilini et Anthidini, la tribu Megachilini comprend le genre *Megachile* Latreille, et en 1802 il y avait 16 sous-genres proches du nord et 17 régions néotropicales, il sont également inclus le genre *Chalicodoma* Lepeletier, trouvé dans les paléotropes en 1841 (Messenbee) et deux autres genres proches du nord : *Osmia* Panzer, 1806 et *Hoplitis* Klug, 1807, s'étendant de la Californie à travers le bassin méditerranéen jusqu'à la Turquie. Les Autilles n'ont pas la tribu des Anthidini. De nouvelles espèces ont été signalées, par exemple *Anthocopa* (Zanden, 1977). La sous-famille des Lithurginae est représentée en Amérique du Sud par deux genres : *Lithurgomma* et *Trichothurgus* (Moure, 1949). L'Europe, l'Asie, l'Afrique et l'Australie abritent le genre *Lithurge* auct. Van Der Zander, 1986. Enfin, les Apidae sont les plus connus et regroupent des espèces sociales réparties en trois sous-familles : Melliponinae, Bombinae et Apinae. La sous-famille des Melliponinae compte 19 genres et sous-genres. Certains de ces genres sont bien localisés. Le

genre *Trigona* se trouve au Brésil, au Costa Rica, en Argentine et au Mexique. Le genre *Plebeia* se trouve dans le nord de l'Australie et en Nouvelle-Guinée. La sous-famille *Bombinae* est divisée en deux tribus : *Euglossini* comprend 8 genres d'Amérique tropicale, *Bombini* ne compte que deux genres *Bombus* Latreille, 1802 et *Psithyrus* Lepeletier, 1832 Holarctique primitif. Les deux genres sont abondants dans les régions tempérées douces. Le genre *Bombus* comprend 35 sous-genres, dont 17 sont paléarctiques, 07 sont tout-nord et 05 sont quasi-nord, et le reste est distribué dans d'autres régions (Richards, 1968 cité par Louadi, 1998). La sous-famille *Apis*, la sous-famille la plus étroite et la plus évoluée, ne comprend qu'un seul genre, le genre *Apis* Linné, 1758. Le genre comprend plusieurs espèces, dont les plus célèbres sont *Apis mellifera* Linné, qui s'est propagée de l'Asie de l'ouest au sud de la Norvège, et *Apis cerana* Linnaeus, distribuée en Asie du Sud, en Chine et au Japon.

3. Biogéographie Des Apoidea Dans Le Bassin Méditerranéen :

Le bassin méditerranéen est le plus riche en faune des apoïdes (Michener, 1979). Le bassin que nous considérons ici englobe seulement les pays dans lesquelles des études sur la faune des apoïdes ont été menées. Il s'agit de l'Espagne, la France et l'Italie. En France, (Perez 1890) dénombre 491 espèces d'abeilles sauvages, (Gaulle ,1908) révèle 769 espèces. En Italie, 1043 espèces d'apoïdes sont répertoriées par (Cebellon, 1956). Le travail le plus récent pour la région francophone d'Europe occidentale y compris la Corse, effectué par (Rasmont et al, 1995b), indique 913 espèces appartenant à sept familles : *Colletidae*, *Andrenidae*, *Halictidae*, *Melittidae*, *Megachilidae*, *Anthophoridae* et *Apidae*. La famille des *Colletidae* englobe les genres *Hylaeus* et *Colletes*, les *Halictidae* représentés par *Halictus* et *Lasioglossum*, les *Andrenidae* renferment *Andrena*, *Panurgus*, *Panarginus*, *Melitturga* et *Camptopoeum*. Les *Melittidae* sont représentés par les genres *Melitta*, *Dasygaster* et *Macropis*. Les *Megachilidae* renferment 21 genres dont les plus abondants sont : *Osmia*, *Hoplitis*, *Megachile* et *Anthidium*. Pour les *Anthophoridae*, on trouve *Xylocopa*, *Ceratina*, *Eucera* et *Anthophora*, en dehors de ces genres on trouve 14 autres genres dont les plus abondants sont (*Tetralonia* Spinola, 1838) ; (*Ammobates* Latreille, 1809) et (*Amegilla* Friese, 1897). Enfin, la famille des *Apidae* comprend trois genres : *Bombus*, *Psithyrus* et *Apis*.

4. Biogéographie Des Apoidea Dans L'Afrique Du Nord :

Le Maghreb (Afrique du Nord) renferme une faune apoïdienne analogue à celle du Bassin méditerranéen, on trouve les mêmes familles et les mêmes genres au Maroc, en Algérie, en Tunisie et en Libye. Cette faune a été traitée par (Lepeletier, 1836-1846), (Lucas 1849), Perez (1895 suppl. 1896), (Schiedeknecht ,1900), Saunders et Morice (1901, 1906, 1908, 1910, 1911),

(Alfken 1914), (Dusmet ,1915), (Shulthess ,1924), (Guiglia, 1942) et (Benoist 1949, 1950 a, 1961). Les auteurs Saunders et Alfken (Algérie), Shulthess (Maroc, Algérie, Tunisie), Guiglia (Libye) et Benoist (Afrique du Nord et centrale) définissent les genres et même les espèces dans une seule nomenclature sans spécifier les familles auxquelles ils appartiennent. A l'extrême sud marocain, (Benoist ,1950) présente une faune analogue a celle des régions méridionales de l'Algérie.

Au Maghreb, il existe peu de données dans la littérature sur cette faune. Les travaux récents de (Sonnet 1987), (Louadi et Doumandji 1998 a et b) et (Louadi et Doumandji 1999 a et b) constituent une base pour l'étude de cette entomofaune. (Louadi ,1999b) a permis de mettre en évidence 15 espèces qui appartiennent aux genres *Halictus* et *Lasioglossum*. Selon(Rasmont ,2001), sept espèces de la famille Anthophoridae sont fréquentes à l'ouest de l'Afrique du nord et plus spécialement en Algérie.

5. Répartition Géographique Des Apoidea En Algérie :

En Algérie, la faune apoïdienne n'est pas assez connue, les travaux de (Saunders 1901, 1908), d'est en ouest et de (Alfken ,1914) dans la région Algéroise ainsi que dans le M'zab (Morice, 1916) et de (Benoist ,1961) au Hoggar montrent la composition de la faune en familles, et en espèces, ne sont pas suffisants. En effet, les familles au nombre de sept, sont représentées par les genres communs du Maghreb. Les travaux de(Louadi et Doumandji 1998 a et b) dans la région Constantinoise font une révision de la nomenclature et une énumération des genres qui appartiennent à cinq familles : La famille des Apidae est constituée par deux sous familles : Apinae et Bombinae. La famille des Andrenidae par la seul sous famille des Andreninae, la famille des Halictidae se compose des sous familles : Halictinae, Nominae. Ensuite la famille des Anthophoridae est constituée des Xylocopinae et des Anthophorinae. La cinquième famille est celle des Megachilidae qui se compose de la sous famille Megachilinae. Pour la région de Constantine les deux familles Colletidae et Melittidae ne sont pas mentionnées. Dans cette région, les auteurs de la première moitié du siècle citent sept espèces du genre *Halictus*, 14 du genre *Andrena*, 1 du genre *Panurgus*, *Nomada* (1espèce), *Ceratina* (2 espèces), *Xylocopa* (2 espèces), *Eucera* (7 espèces), *Anthophora* (3 espèces), *Bombus* (2 espèces), *Chalicodoma* (1 espèce), *Megachile* (4 espèces), *Osmia* (13 espèces), *Anthidium* (9 espèces). Ceci est valable pour le nord de l'Algérie dont la limite au sud est Biskra. La faune du sahara (Hoggar) est malheureusement pauvre en abeille sauvages. Roth, 1930 mentionne une seule espèce, il s'agit de *Xylocopa hottentata* (Anthophoridae) et il explique ce phénomène par le type de la flore et le climat, mais lest études récentes ont permis d'identifier de nouvelles espèces en Algérie par exemple celles de (Ouahab ,2015) pour la wilaya de Tlemcen et (Djouama ,2016) pour la wilaya

de Biskra et d'El Oued.

6. Position Systématique Des Abeilles Sauvages :

Règne : Animalia

Sous-règne : Metazoa

Division : Eumetazoa

Sous-division : Bilateria protostomiens coelomates avec articulation (Articulata)

Embranchement : Arthropoda

Sous-embranchement : Hexapoda

Classe : Insecta

Super-ordre : Oligo-Neoptera

Ordre : Hymenoptera

Sous-ordre : Aculeata

Super-famille : Apoidea

7. Abeilles Sauvages :

Les abeilles sauvages n'ont pas de reine et ne fabriquent pas de miel. Elles travaillent indépendamment, chaque goutte de nectar butinée est soigneusement mélangée avec le pollen, formant de petites boules de nourriture et stockée dans les cellules du tunnel pour les futures jeunes abeilles. Ces abeilles-là, ont un impact majeur sur la biodiversité et assurent la pollinisation. Elles revêtent un grand intérêt au niveau des écosystèmes naturels et de l'agrocénose. En effet, beaucoup de travaux montrent que les abeilles sont les meilleurs agents pollinisateurs (McGREGOR, 1976). Probablement, leur activité la plus importante, en termes d'avantages pour l'homme, est leur pollinisation de la végétation naturelle (MICHENER, 2007) qui est l'un des mécanismes les plus importants dans le maintien et la promotion de la diversité biologique et, en général, de la vie sur terre. En outre, un tiers des cultures nécessite une pollinisation pour améliorer la qualité des graines et des fruits et la grande majorité d'entre elles sont pollinisées par de nombreuses abeilles estimées à 20 000 espèces. La plupart des abeilles sauvages ont un mode de vie solitaire. Quelques fois les femelles construisent des nids individuels et se regroupent en bourgades. Innombrables sont les types de constructions qu'elles édifient pour élever leur progéniture comme exemple :

-L'abeille charpentière : se sert du bois mort qu'elle creuse ou dont elle utilise les galeries. (Voir Figure 1)



Figure 1 : Schéma d'un nid d'une abeille charpentière (ex : *Xylocopa* sp)

L'homme peut favoriser le développement des abeilles sauvages, afin d'assurer le maintien de la diversité végétale, en leur laissant des espaces dans lesquels elles peuvent habiter, c'est ce qu'on appelle des nichoirs ou hôtel à abeille sauvage. Une brique creuse, une vieille bûche, des fagots de branches taillées, un vieux mur en pierres... sont autant d'endroits propices à l'installation de ces nids pour les abeilles sauvages.

8. Morphologie Des Abeilles Sauvages :

Les abeilles sont des insectes et ont donc 6 pattes, 2 antennes et un corps composé de 3 parties : la tête, le thorax et l'abdomen (voir Figure 2 et 3). Ils ont deux paires d'ailes. Ils sont classés selon l'ordre des Hyménoptères, qui comprend d'une part les insectes munis de "taille de guêpes" - étrangleurs entre le thorax et l'abdomen - les apocrites (abeilles, fourmis, guêpes, SPHEGIENS...), d'autre part, sans guêpes Symphytes de la taille (parfois appelées tenthrèdes).

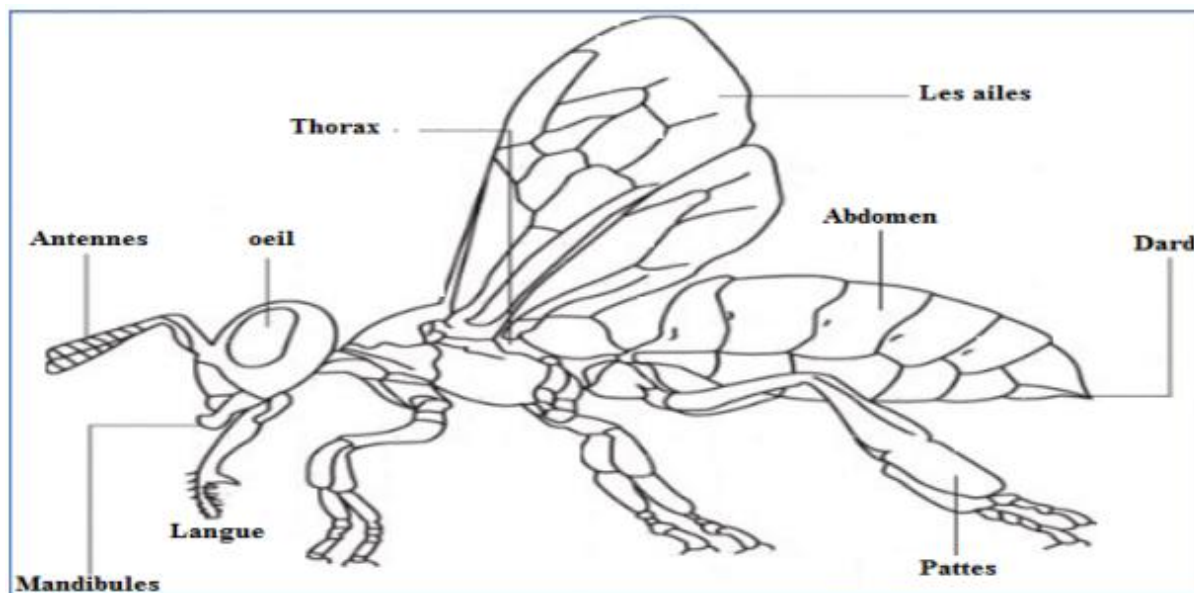


Figure 2 : Morphologie d'une abeille (<http://www.bougepourtaplanete.fr/> 2015)

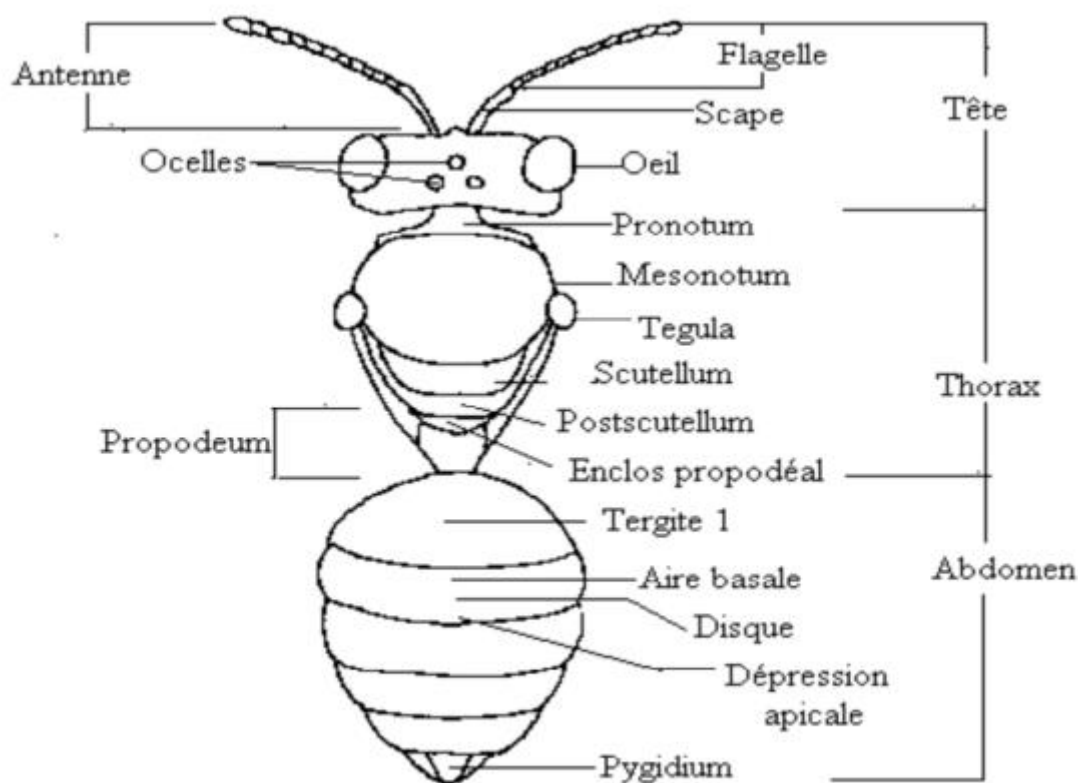


Figure 3 : Structure générale d'un Apoidea (SCHEUCHL, 1995).

a. Tête :

La tête est en quelque sorte le centre nerveux et sensitif de l'abeille, où l'on retrouve les pièces buccales et les organes sensoriels (antennes, monoculaire, yeux composés) (GILLES, 2010).

Elle est de forme ovoïde, plus ou moins triangulaire, sub-pyramidale, ou arrondie (BIRI, 2011).

- Pièces buccales : Ils sont du type moulin à lécher. Ils remplissent deux fonctions de base ; sucer le nectar des fleurs avec leurs langues (langues) et construire des nids, des cellules ou des cellules avec leurs mandibules.

Chez les abeilles (mâles et femelles), la longueur de la langue varie d'une famille à l'autre, et c'est une caractéristique importante pour décider quelles fleurs utiliser comme source de nectar. En conséquence, certaines des abeilles que les experts considèrent comme primitives (Colletidae, Andrenidae et Halictidae) sont

caractérisées par des langues courtes. Par conséquent, les représentants de ces familles ont visité des fleurs de nectar facilement disponibles telles que les ombellifères (Umbelliferae), les Compositae (Asteraceae), les Cruciferae (Cruciferae) et les Sedum. D'autre part, les abeilles d'autres familles (Apiidae, Periplaneta et Apiidae) ont des langues plus longues qui leur permettent d'atteindre Labiata (Lamiidae), Butterfly (Fabaceae) et Scrofula Le fond plus profond de la corolle sécrète le nectar.

- Antennes : Le nombre de segments formant deux antennes est un critère commun de dimorphisme neutre chez tous les aculéates. En fait, chaque antenne est divisée en deux parties Principal ; hampe et flagelles. Ce dernier est également divisé en douze pour les hommes et onze pour les femmes.

b. Thorax :

Appelé aussi corselet, il est couvert de nombreux poils qui cachent ses divisions (BIRI, 2011).

Il se compose de trois anneaux soudés (prothorax, mésothorax, métathorax) avec une paire de pattes fixées à chaque anneau. Deux paires d'ailes sont également attachées ; la première paire est attachée au deuxième segment et la deuxième paire d'ailes est attachée au troisième jambe (JEAN- PROST et LE CONTE, 2005).

- Les ailes : Comme montrées dans la figure 4, ils sont constitués de membranes très fines et transparentes. Les côtes sont réparties de manière cohérente dans la membrane et forment des cellules (cubitales, radiales et discales) (LOUIS, 1970 JEANNE, 1998).

Les ailes antérieures sont plus grandes et plus développées que les ailes postérieures. Pendant le vol, les deux ailes sont reliées l'une à l'autre par un système de crochet se compose d'une vingtaine de crochets (hamuli) situés à l'avant de l'aile arrière (LE CONTE, 2004 ; JEAN-PROST et LE CONTE, 2005).

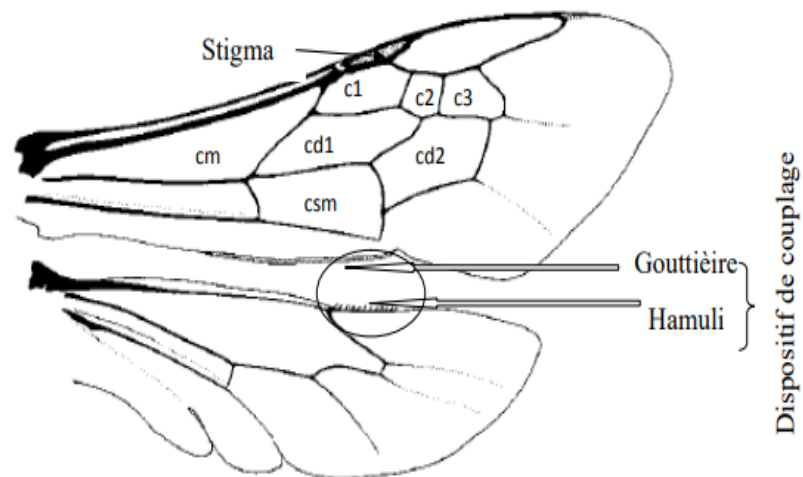


Figure 4 : Nervation alaire d'une *Andrena* (c1, c2, c3 : cellules cubitales, cd : cellules discoïdales, cm : cellule médiane, csm : cellule submédiane) (MICHENER, 2007).

- Les pattes : Les trois paires de pattes des abeilles sont utilisées à la fois pour la locomotion et comme outils. Une distinction est faite entre les pattes avant, médianes et postérieures, mais elles sont toutes constituées de 5 parties articulaires (Figure 5) : la hanche (hanche), le trochanter, le fémur, le tibia et le tarse. (Gilles, 2010)

La plupart des abeilles butineuses disposent d'un appareil adapté à la collecte et au transport du pollen, appelé "scopa", dans lequel les poils sont particulièrement développés. Seules les abeilles femelles ou ouvrières, en plus de la reine, sont également des bourdons butineurs, et elles disposent d'un dispositif de récolte constitué d'un panier ou d'une brosse située au niveau des pattes postérieures ou d'une brosse située en dessous. Abdomen. (Chez les Megachilidés). *Andrenes* a des poils très épais sur ses pattes arrière, Brosse (une touffe de poils bouclés) sur le bas de ces mêmes pattes (AOUAR-SADLI, 2009).

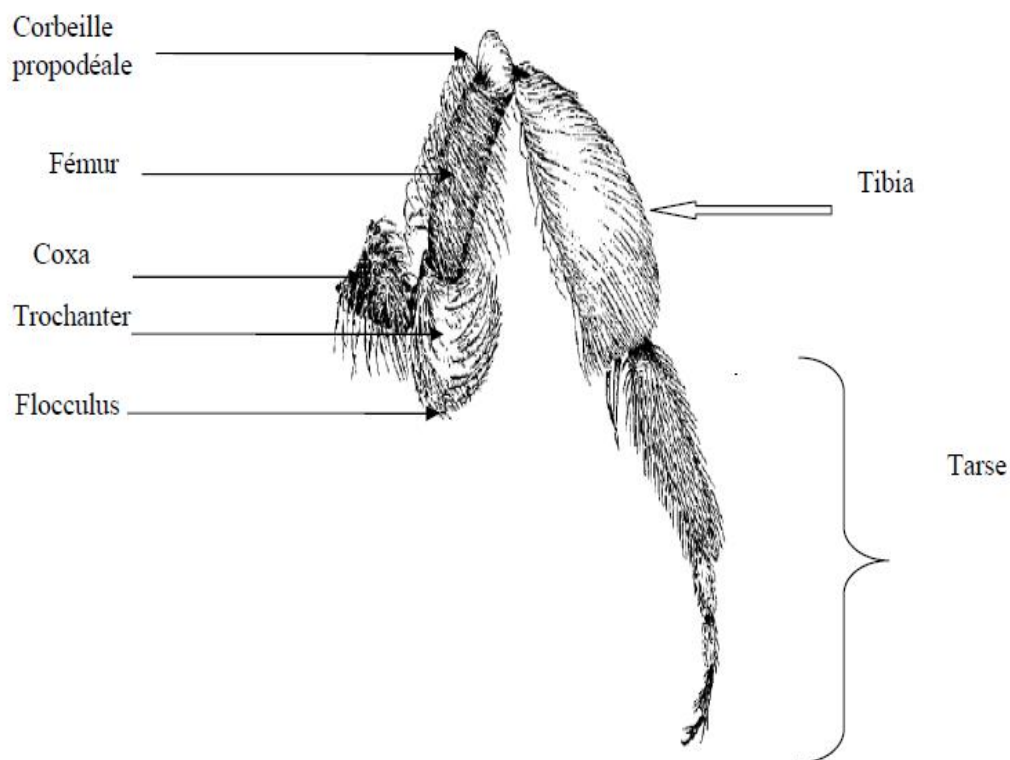


Figure 5 : Schéma du système de collecte pollinique chez *Andrena* (MICHENER, 2007).

c. Abdomen :

Il se compose généralement de sept parties pour les mâles et de six parties pour les femelles. Il a des constrictions très fines appelées pétiolés qui sont séparées du thorax. Il contient plusieurs organes. Comprend enfin le système digestif, le système reproducteur et le système de venin. (JEAN- PROST et LE CONTE, 2005).

9. Conditions Climatiques Et Leur Impact Sur La Faune Apoïde :

Le climat est l'un des principaux facteurs agissant directement sur le sol et la végétation. L'équilibre et le maintien de la végétation dépendent étroitement du changement climatique, ce qui lui permet de s'épanouir, ce qui affecte à son tour la conservation des sols (Delayet Rebour, 1953 cité par Asla, 2002).

Le climat et toutes ses composantes sont le facteur limitant pour tous les êtres vivants. Il régule leur activité, leur cycle de vie et leur répartition dans l'espace et dans le temps (Pesson et Louveaux, 1984). Il a un grand impact sur la faune et les abeilles. En effet, le climat interfère avec la physiologie végétale et régule la phénologie végétale. En revanche, cela peut avoir un impact sur le comportement des insectes. Les activités de butinage des abeilles sont fortement influencées par les facteurs environnementaux externes tels que la température, l'humidité

relative de l'air, le vent et la pluie. (Park ,1929) cité par(Chauvin, 1968) montre que, Le trajet des abeilles butineuses et la taille de la zone de butinage varient et cela dépend beaucoup des facteurs météorologiques. Par temps favorable, les butineuses effectuent des trajets plus courts et plus fréquents que par temps défavorable.

La température est un facteur très important en écologie. Elle impose des limites distributionnelles plus ou moins strictes pour les êtres sensibles. C'est un phénomène qui semble beaucoup important. Pour voler, la plupart des insectes ont besoin de températures supérieures à un certain seuil. Elle agit sur les sécrétions nectarées, nourriture essentielle des abeilles (Louveau, 1980). La température apparaît comme le facteur climatique le plus important pour les abeilles éloignées de la collecte de pollen (Louveau, cité à Grasse, 1958, 1968). Les auteurs n'ont observé aucune récolte d'abeilles en dessous de 10°C. L'humidité atmosphérique est un facteur important dans la compréhension de la distribution de la faune et de la flore des espèces dans une zone donnée. Comme la température, l'état d'humidité de l'air affecte la quantité de nectar produit par une fleur.

La pluviométrie est un paramètre qui a un impact direct sur l'évolution biologique, notamment sur les activités de butinage des abeilles. Selon Shua (cité par Grassé en 1952, 1968), il y a eu un afflux d'abeilles butineuses avant les pluies, mais les facteurs responsables en sont inconnus. Cependant, Stakov (1958 par Grassé, 1968) a observé que les abeilles appartenant à la race montagnarde montraient des adaptations marquées au travail sous la pluie et même sous la neige. Le vent semble également être assez important. Plus de 12 m/s, le vent peut éliminer progressivement les abeilles du champ (Louveau, 1958, cité par Grassé, 1968)

La région de Tlemcen est comme une île arrosée, située dans la région semi-aride de la Moulouya au Maroc, à l'ouest, avec Sidi Bel Abbès et Mascara à l'est, et au sud El Aricha. La saison chaude dure 2,8 mois, du 20 juin au 13 septembre, avec une température maximale quotidienne moyenne supérieure à 28 °C. Le mois le plus chaud de l'année à Tlemcen est le mois d'août, avec une moyenne maximale de 31°C et une minimale de 18°C. La saison fraîche dure 3,9 mois, du 19 novembre au 16 mars, avec une température maximale quotidienne moyenne inférieure à 18 °C. Le mois le plus froid de l'année à Tlemcen est janvier, avec un minimum moyen de 2°C et un maximum de 13°C.

10. Cycle Des Abeilles :

Comme c'est le cas pour la majorité des insectes (ceux dits « à métamorphose complète »), la vie d'une abeille se déroule en quatre stades : l'œuf, la larve, la nymphe et l'adulte (ou imago). Il existe une grande variabilité selon les espèces quant au moment d'apparition de

chacun des stades dans l'année et quant à leur durée. La figure 6 fournit un cadre général concernant le cycle de vie des abeilles. L'œuf éclot quelques jours après la ponte et la larve se nourrit pendant quelques semaines grâce aux réserves de nourriture déposées par sa mère (mélange de nectar et de pollen appelé pain d'abeille). Puis la larve se transforme en nymphe qui demeure dans sa cellule sans s'alimenter pendant plusieurs mois. Selon l'espèce, l'abeille adulte sort du nid entre le début du printemps et la fin de l'été.



Figure 6 : Cycle de vie des abeilles

11. Les Habitats :

Pour qu'une population d'abeilles sauvages puisse s'installer et se maintenir dans un endroit donné, ce dernier doit pouvoir lui offrir deux éléments : d'une part des ressources alimentaires suffisantes pour les adultes et les larves, et d'autre part des sites de nidification adaptés aux besoins de l'espèce. À l'exception des espèces adaptées aux milieux montagnards (par exemple certaines espèces de bourdons), les abeilles sont en majorité des insectes thermophiles et héliophiles. Elles sont typiquement associées aux milieux chauds, ouverts, riches en fleurs et offrant des zones peu végétalisées permettant la nidification dans le sol.

12. Sources Alimentaires :

Pollen Et Nectar :

Les abeilles adultes se nourrissent exclusivement des ressources recueillies dans les fleurs : le nectar, le pollen, et parfois des huiles florales. Le pollen est source de protides (acides aminés), de glucides (amidon), de lipides (stéroïdes), de vitamines et d'éléments minéraux.

Le nectar est un liquide sécrété par des glandes (les nectaires) situées dans les fleurs. C'est une source d'eau et de sucres (fructose, glucose, saccharose) à haute valeur énergétique. Le nectar contient des composés odorants, attractifs pour les insectes pollinisateurs.

13. Types De Butineuses Chez Les Abeilles :

Les abeilles qui butinent plusieurs familles de plantes sont dites polylectiques. Ces abeilles généralistes se rencontrent dans les familles des Andréniidés, des Collétiidés, des Halictidés, des Mégachilidés et des Apidés. Certaines espèces d'abeilles butinent les fleurs d'une seule famille de plantes (ex. : Astéracées). Ces abeilles spécialistes sont dites oligolectiques. Le terme s'applique aussi aux associations encore plus restreintes, à un seul genre, voire à une seule espèce de plante, ces derniers cas étant très rares. Les abeilles oligolectiques se rencontrent principalement dans les familles des Méllitiidés, des Andréniidés et des Collétiidés.

14. Importance De La Diversité Des Espèces Floristiques :

Les ressources florales d'un habitat doivent être suffisamment abondantes pour couvrir les besoins alimentaires des adultes et des larves. Elles doivent être présentes suffisamment longtemps pour les besoins d'espèces produisant plusieurs générations annuelles (bivoltines) ainsi que pour répondre aux besoins des différentes espèces qui se succèdent au cours de l'année (de la fin de l'hiver au milieu de l'automne). Pour les espèces d'abeilles oligolectiques, l'important est la présence, au moment de leur période d'activité, de la ou des espèce(s) végétale(s) dont elles dépendent. Par ailleurs, il a été démontré chez l'abeille mellifère que la diversité de l'alimentation (diversité des sources de pollen et de nectar) augmentait sa capacité de résistance à certains agents pathogènes

15. Nidification Chez Les Abeilles :a. Abeilles Solitaires Et Abeilles Sociales :

La plupart des espèces d'abeilles sauvages sont solitaires : chaque femelle construit son propre nid pour y pondre. Elle y constitue des cellules (une pour chaque œuf) dans lesquelles elle dépose du pain d'abeille pour les futures larves. Chez certaines espèces, les cellules sont protégées des intempéries grâce à divers matériaux collectés à l'extérieur (duvet végétal, boue séchée, morceaux de feuilles, etc.). D'une façon générale, les abeilles adultes ne s'occupent pas de leur progéniture, à l'exception des bourdons, et de certaines espèces d'Halictidés qui nettoient régulièrement les cellules dans lesquelles se développent leurs larves. Il existe des abeilles sauvages sociales, telles que les bourdons et certaines espèces d'Halictidés. Les bourdons

fondent des colonies de durée de vie annuelle. Chaque colonie se constitue autour d'une reine qui est la seule femelle féconde, avec des ouvrières (femelles stériles) qui entretiennent le nid et les cellules, et alimentent les larves. Seules les jeunes femelles fécondées (futures reines) survivent l'hiver. Elles le passent dans un abri (cavité dans le sol, une roche, des arbres). Selon l'espèce, la nouvelle colonie s'installe au printemps dans des galeries souterraines abandonnées de micromammifères (ex. : campagnol, mulot), dans des arbres ou des amas de végétation (ex. : tas de feuilles, mousse). Les sites propices à ces installations se rencontrent typiquement dans les haies, les lisières, les landes, les friches et les talus.

b. Nidification Dans Le Sol :

La grande majorité des espèces d'abeilles sauvages nidifie dans le sol. Ces abeilles dites terricoles ont besoin de surfaces de sol nu ou peu végétalisé, telles que celles présentes sur les chemins et les talus ou dans les lieux modérément piétinés. Certaines espèces terricoles utilisent préférentiellement des pans verticaux (de talus ou falaises). La structure des nids varie selon les espèces. Ainsi, ces nids sont constitués d'une galerie principale verticale pouvant aller de quelques dizaines de centimètres de profondeur jusqu'à 1 mètre. Les cellules, contenant chacune une larve, sont raccordées soit directement à cette galerie, soit à des galeries secondaires horizontales ou subhorizontales. Les nids contiennent de moins d'une dizaine (ex. : *Colletes cunicularius*) à plusieurs dizaines de cellules (ex. : certaines espèces d'*Halictidés*). Certains nids laissent apparaître en surface un petit conduit fait de terre et/ou de matériaux divers agglomérés ou un tumulus de la terre excavée.

c. Nids Isolés Et Regroupements En Bourgades :

Les nids sont en règle générale installés de façon isolée et discrète. Toutefois, certaines espèces grégaires (ex. : certaines espèces d'*Andréniés* et de *Collétiés*) peuvent les construire de manière regroupée et constituer des ensembles appelés bourgades. Selon les espèces, une bourgade peut compter de quelques dizaines à quelques milliers de nids sur quelques mètres carrés.

d. Nidification Au-Dessus Du Sol :

Les abeilles non terricoles nidifient dans divers types de cavités : trous dans le bois, tiges de végétaux, coquilles d'escargots vides, trous dans des murs ou des roches. Elles sont dites cavicoles (du latin *cava*, « creux »). Les végétaux dont les tiges sèches permettent la nidification sont notamment les ronces et certaines *Apiacées* telles que le fenouil, l'angélique des bois, le cerfeuil sauvage, la grande berce. Les abeilles dites rubicoles (du latin *rubus*, « ronce ») nidifient spécifiquement dans les tiges de ronces.

16. Déplacements Des Abeilles :

a. Les Déplacements Alimentaires Quotidiens :

Chez les abeilles, les femelles effectuent au cours de leur vie de nombreux allers-retours entre le nid et les ressources florales pour alimenter les larves en pollen et nectar. Pour les espèces qui garnissent leur nid de matériaux collectés à l'extérieur (notamment dans la famille des Mégachilidés), des allers-retours sont également dédiés à cet approvisionnement.

La surface pouvant être prospectée à partir du nid est déterminée par la capacité de vol propre à chaque espèce, elle-même en relation avec la taille de l'espèce. Ce rayon est ainsi de moins de 100 m à quelques centaines de mètres pour les espèces de petite taille (ex. : petites espèces du genre *Andrena*) et atteint quelques kilomètres pour les espèces de grande taille (ex. : bourdons ou xylocoptes). Pour une espèce donnée, l'accroissement de la distance entre le nid et les sites d'alimentation se traduit par une dépense énergétique accrue dans la recherche de nourriture, qui conduit à une baisse du succès reproducteur (moins de cellules dans le nid et moins de descendants par femelle)

b. Dispersion Et Déplacements De Colonies :

Chez les abeilles, comme chez toutes les espèces végétales et animales, les échanges génétiques entre populations sont un facteur clé de leur survie à long terme. Les déplacements d'individus permettant ces échanges génétiques sont dépendants des caractéristiques du paysage et du degré de connectivité entre les habitats. Ainsi par exemple, une route, avec les risques de collision associés, ou une surface urbanisée de grande taille et donc difficilement franchissable par des espèces aux capacités de vol réduites, peuvent constituer des obstacles aux déplacements et, dans certains cas, isoler dangereusement des populations. À l'inverse, un réseau continu de zones ouvertes et fleuries peut permettre la dispersion des individus sur de longues distances

17. Etat Actuelle Des Abeilles Sauvages :

a. Population Des Abeilles En Déclin :

Depuis la fin des années 1990, la question du déclin des insectes pollinisateurs et de ses conséquences pour la reproduction des plantes sauvages et cultivées a pris une place croissante dans la réflexion scientifique et dans les médias. Une étude scientifique parue en 2006 a montré qu'au cours du XXe siècle, le nombre d'espèces d'abeilles a diminué en de nombreux endroits aux Pays-Bas et au Royaume-Uni (comparaisons des situations avant et après 1980), en lien avec les modifications du paysage et des pratiques agricoles. En 2014 est parue la première liste rouge des abeilles sauvages d'Europe. Ce document vise à caractériser le statut des espèces et donc à définir quelles sont les plus vulnérables. Du fait d'un manque de connaissances sur la répartition des abeilles européennes, le statut de plus de la moitié des espèces présentes n'a pas pu être

établi. Néanmoins, sur l'ensemble des espèces assez connues pour pouvoir être évaluées, plus de 9 % sont considérées comme menacées d'extinction. Compte tenu du grand nombre d'espèces

Abeilles sauvages

b. Principales Causes :

Les populations d'abeilles sauvages sont soumises à diverses pressions environnementales. Ces pressions affectent les abeilles soit directement, soit indirectement via la raréfaction des ressources florales ou des sites de nidification. Par exemple, les effets létaux et sublétaux des pesticides sont directs. L'installation de colonies d'abeilles mellifères peut conduire à l'introduction dans le milieu de maladies affectant les abeilles sauvages. La diminution des ressources florales peut être due à la destruction des habitats favorables, à l'usage d'herbicides, à la fertilisation excessive, à l'accroissement de la taille des parcelles agricoles, à la monoculture, à des pratiques de fauchage trop fréquentes ou trop précoces dans les prairies ou encore, à l'introduction d'espèces florales exotiques concurrentes. La diminution des ressources florales peut aussi découler de la compétition avec l'abeille mellifère si la densité de celle-ci est trop importante localement. Elle peut également être une conséquence du changement climatique, par exemple si celui-ci conduit à une désynchronisation entre la période de vol des abeilles et la floraison des plantes sur lesquelles elles se nourrissent. L'atteinte aux sites de nidification peut être provoquée par exemple par la destruction des habitats favorables, par un travail du sol (labour) trop profond ou par la disparition des plantes favorables causée par les herbicides ou la fertilisation. De façon générale, la destruction des habitats associée à l'urbanisation, aux infrastructures de transport ou à l'agrandissement des parcelles agricoles d'une part et l'intensification des pratiques agricoles d'autre part, sont considérées comme les causes majeures du déclin des populations d'abeilles sauvages. En outre, on peut observer des synergies entre les pressions. Par exemple, il a été montré que les bourdons sont plus vulnérables aux maladies lorsque les ressources alimentaires sont peu abondantes

c. Les Conséquences Prévues :

Le déclin des populations d'abeilles sauvages peut avoir des conséquences à la fois sur les plantes cultivées par l'homme, sur la flore sauvage et sur les réseaux trophiques (chaînes alimentaires). Au total, 65 % des espèces cultivées pour l'alimentation humaine (fruits, légumes, graines) à l'échelle mondiale dépendent de la pollinisation animale, en particulier par les insectes. En termes de volume de production, ces cultures liées à la pollinisation animale représentent 34 % de la production mondiale de denrées. Parmi les 43 plantes pour lesquelles la pollinisation animale est indispensable ou très importante (réduction de la production de plus de 40 % en l'absence de pollinisateurs), on trouve notamment des arbres fruitiers de climats tropicaux (ex. : cacaoyer, manguier, certaines variétés de caféier) ou tempérés (ex. : pommier,

poirier, prunier, cerisier, amandier), des Cucurbitacées (ex. : melon, concombre, courges), des plantes aromatiques (ex. : coriandre, cumin, cardamome), des petits fruits (ex. : myrtille, canneberge, framboise, mûre) ou encore le kiwi, l'avocat ou le fenouil. Dans un contexte général de croissance démographique (en France comme à l'échelle mondiale) et de réduction globale des surfaces dédiées à l'agriculture, le déclin des populations d'abeilles pourrait avoir des répercussions sur la santé humaine du fait d'une diminution des apports alimentaires en vitamines et nutriments essentiels. De plus en plus d'études scientifiques mettent en évidence la complémentarité et la synergie d'action entre l'abeille mellifère et les abeilles sauvages, ainsi qu'entre les abeilles et les autres insectes pollinisateurs. Ceci s'explique par le fait que selon leur morphologie et leur écologie propre, les diverses espèces ont des comportements de visite des fleurs et/ou de récolte du pollen qui sont différents, et qui associés les uns aux autres améliorent l'ensemble des flux de pollen. Ainsi, même du strict point de vue agronomique, il n'est pas concevable d'espérer compenser les conséquences de la disparition des abeilles sauvages par la multiplication des colonies d'abeilles mellifères (installation de ruches à proximité des cultures). De plus, la surabondance des abeilles mellifères provoquée dans un milieu peut avoir des effets néfastes sur les abeilles sauvages pouvant y subsister. Au-delà des conséquences sur la production de denrées pour l'homme, le déclin des populations d'abeilles est susceptible d'affecter l'ensemble du fonctionnement des écosystèmes. La reproduction de certaines plantes sauvages, en particulier celles visitées par un petit nombre d'insectes pollinisateurs, peut être compromise. La raréfaction de ces plantes peut accélérer à son tour la raréfaction des pollinisateurs sauvages. Les conséquences pour la biodiversité locale ne se limitent pas à ce cercle vicieux : les animaux qui se nourrissent d'abeilles, ou des plantes mises en péril par le déclin des abeilles, peuvent également se retrouver menacés (ex. : autres insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères)

18. Les relations Plantes- Abeilles :

Les abeilles dépendent entièrement des fleurs pour leur alimentation, les adultes consomment du nectar, tandis que les larves, végétariennes, se nourrissent de pollen additionné de nectar. Alors que les femelles, à l'exception des abeilles coucous, récoltent de grande quantité de pollen, ainsi que du nectar, pour l'alimentation de leurs larves, les mâles ne visitent les fleurs que pour satisfaire leurs besoins personnels, (Jacob-Remacle, 1990). En fonction de leur spécificité alimentaire à l'égard du pollen, les abeilles peuvent être classées en trois catégories : - Les espèces polylectiques, les plus nombreuses, s'approvisionnent en pollen sur un grand nombre de plantes appartenant à diverses familles, par exemple la femelle d'*Andrena flavipes* Panzer, 1799 qui nidifie par fois en grand nombre dans les pelouses. - Les espèces oligolectiques récoltent du pollen sur un groupe de plantes appartenant à une même famille. - Les espèces

monolectiques n'exploitent qu'un seul genre ou même une seule espèce florale. Dans l'ensemble, les abeilles, mâles et femelles, se montrent cependant plus éclectiques dans le choix des fleurs butinées pour le nectar que dans celui des fleurs visitées pour le pollen (Jacob-Remacle, 1990). La grande majorité des abeilles sont diurnes, quelques espèces sont nocturnes ou volent au crépuscule et se nourrissent des fleurs qui s'ouvrent le soir (Batra, 1977). Chez les abeilles (mâles et femelles), les différentes pièces buccales sont allongées de façon à former un dispositif apte à lécher et à aspirer le nectar. La longueur de la langue (ou glosse), variable selon les familles est un caractère important qui va déterminer le choix des fleurs exploitées comme sources de nectar. Ainsi, certaines abeilles (Colletidae, Andrenidae et Halictidae), considérées comme primitives par les spécialistes, se caractérisent par une langue courte. Les représentants de ces familles visitent par conséquent des fleurs à nectar facilement accessible : Ombellifères, Composées, Crucifères, Crassulacées, ...

Par contre, les abeilles des autres familles (Melittidae, Megachilidae, Anthophoridae et Apidae) possèdent une langue plus longue qui leur permet d'atteindre le nectar sécrété au fond des corolles plus profondes des labiées, Papilionacées, Scrofulariacées, (Jacob-Remacle, 1990).

II. *Présentation de la zone d'étude*

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

II-1. Situation géographique :

Notre zone d'étude s'étend sur les communes de Ain Ghoraba et Beni Snous (Figure 7) qui appartiennent aux monts de la wilaya de Tlemcen, situés à l'ouest de l'Algérie, entre 34° et 35° de latitude nord et 0°30' et 2° de longitude ouest, coupé par une chaîne qui émergeait de 600 m, Culminant à certains endroits à plus de 1800 mètres, les montagnes s'étendent jusqu'à 178 000 hectares. Les Monts sont limités à l'Ouest par la frontière Algérie-Maroc, à l'Est par l'oued Mekkera et au Nord par la plaine de Maghnia. Ces monts constituent le massif carbonaté karstifié le plus étendu du nord-ouest algérien. La formation des terrains actuelle est de calcaire et de grès. Ces ensembles constituent la bordure sud des Monts de Tlemcen.

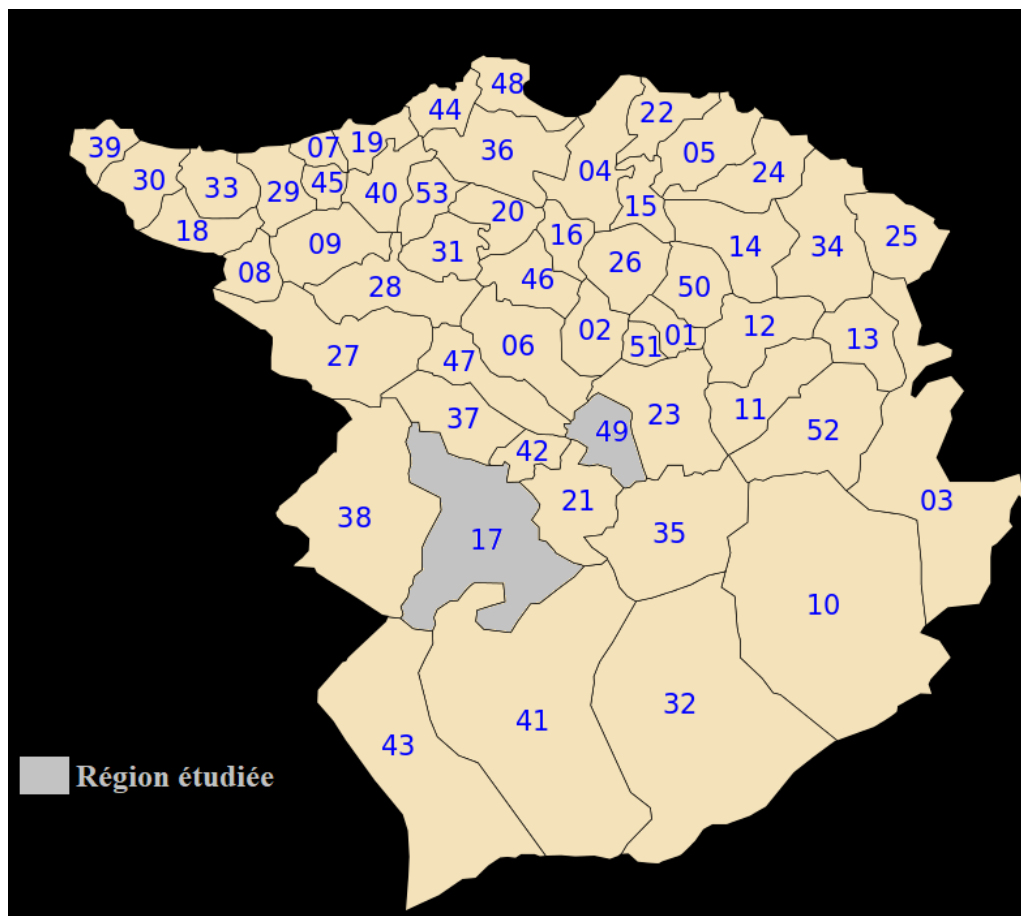


Figure 7 : Situation Géographique des zones d'étude

II-2. Caractéristiques géomorphologiques :

Le relief de la wilaya de Tlemcen est caractérisé par de fortes pentes allant de 20 à 30%. Les roches mères possèdent des affleurements très fréquents, ce qui explique l'existence du gisement hétérogène (galets, cailloux, blocs). L'écosystème de cette région est soumis à des conditions particulières, notamment pour les matrices du sol, elles souvent influent, principalement en raison d'une forte érosion. Tous ces reliefs auront un impact majeur sur le climat et la répartition des précipitations.

II-3. Caractéristiques géologiques :

D'après (BENEST, 1985), Les monts de Tlemcen sont principalement composés de sols carbonisés du jurassique supérieur et marnes gréseuses du tertiaire. Dans son étude de la région de Tlemcen, il a aussi indiqué les formations géologiques de l'époque du Jurassique supérieur représentent l'affleurement le plus large des monts Tlemcen.

II-4. Caractéristiques pédologiques :

Le sol est défini par (DUCHAUFFOUR, 1988) comme la couche superficielle qui : recouvre la roche mère et résulte de ses transformations sous l'influence des facteurs atmosphériques et biologique. Il souligne qu'au moins la plupart des sols de la Méditerranée et du climat de type méditerranéen est caractérisé par ce que l'on appelle sols "ferralitiques". On observe deux grands types de sols des monts de Tlemcen qui sont :

-Sols rouges méditerranéens :

Formé sur du calcaire ou de la dolomie. Ils sont riches en fer et en silice. C'est Sols anciens dont l'évolution s'est produite dans des forêts caducifoliées en conditions plus fraîches et plus humide. Leur lubrification correspond à la phase chaude de la végétation sclérophylle et produit des sols rouges ferralitiques ou "Terra rossa" (DAHMANIMEGREROUCHE, 1997)

-Sols lessivés et podzoliques :

La perméabilité de la roche-mère, liée à la présence d'un humus acide, a favorisé le développement de sols dans lesquels le phénomène de lessivage s'accroît. Ces sols sont en général assez peu profonds. Ceux observés étaient toujours en position de pente (forêt de Ahfir, Zarifet). (BRICHETEAU, 1954)

II-5. Caractéristiques hydrologiques :

Les monts de Tlemcen constitués de roches sédimentaires calcaires ou dolomitiques, offrent toute la gamme du modèle karstique (résurgences, puits, cascades ...) d'où la présence d'un écoulement superficiel correspondant au bassin versant de la Tafna, qui prend naissance à Ghar Boumaza à une altitude de 1045 mètres au Nord de Sebdou. La Tafna a un régime saisonnier caractérisé par un écoulement important en hiver, où les crues successives coïncident avec les pluies de relief, particulièrement abondantes sur les versants exposés au Nord à l'Ouest. (MEKKIOUI, 1997).

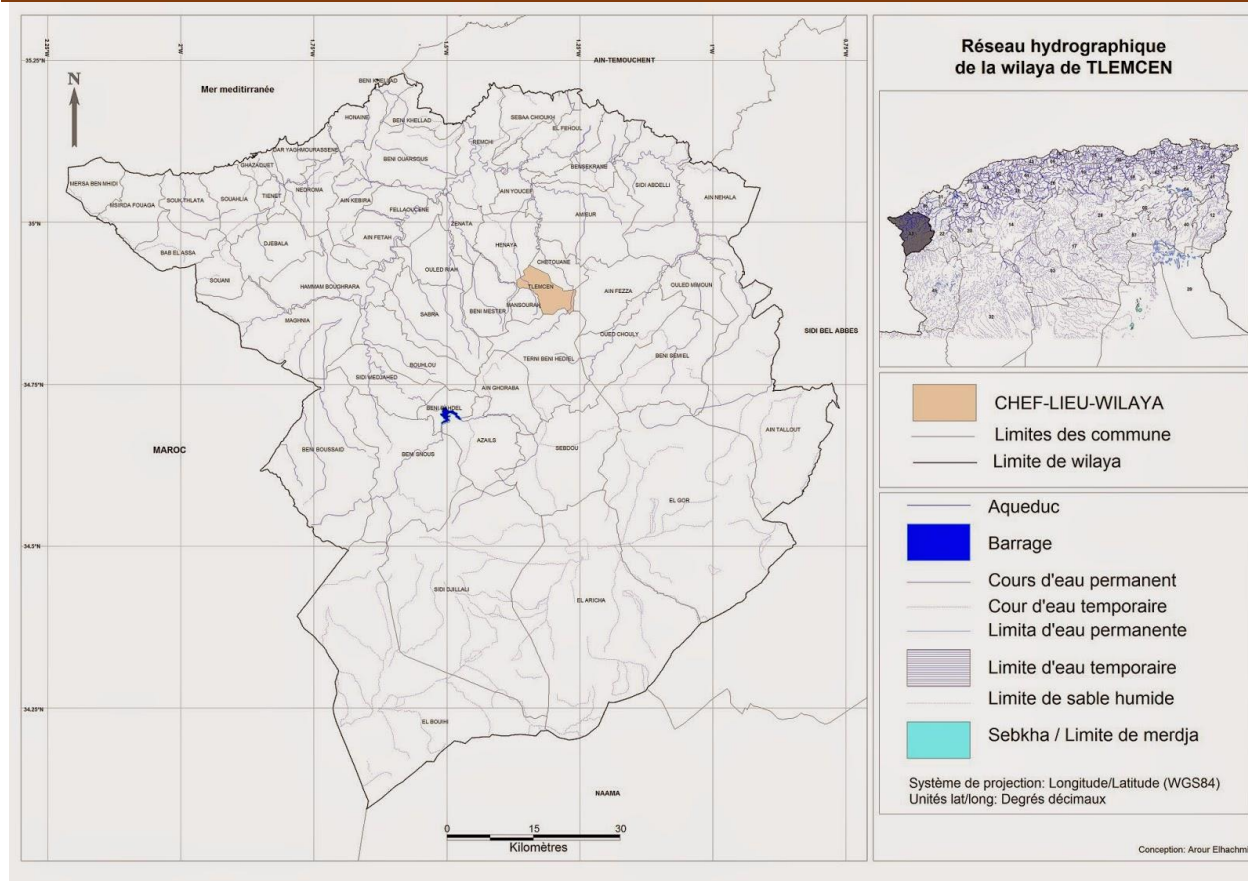


Figure 8 : Carte du réseau hydrographique de la wilaya de TLEMCEN par Elhachmi Arour

II-6. Caractéristiques climatologiques :

Le climat est un facteur écologique déterminant, par ses différents paramètres, il conditionne la vie et la répartition des êtres vivants, tant végétaux, qu'animaux. Les paramètres climatiques étant variables, ont permis la classification des climats. Ainsi, c'est le facteur qui se place en amont de toute étude relative du fonctionnement des écosystèmes écologiques (THINTHOIN, 1948).

Les composantes majeures du climat méditerranéen sont les facteurs hydriques et les facteurs thermiques, dont les plus utilisées sont la température et les précipitations ; comme c'est le cas du quotient d' (EMBERGER 1930, 1955), et de l'indice xérométrique de (BANOULS et GAUSSEN, 1953).

a. Les précipitations

(DJEBAÏLI ,1978) définit la pluviosité comme étant le facteur capital qui permet de déterminer le caractère de climat. En effet, celle-ci conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal et par conséquent la faune d'une part, et la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion de l'autre part notamment, au début du printemps.

En Algérie et en particulier au nord-ouest, où les précipitations sont particulièrement irrégulières d'une année à l'autre, il fallait une durée d'observation minimale d'environ 20 ans pour avoir des

résultats fiables, cela nous permettra de comparer les résultats de la nouvelle période (1991-2020) avec les anciennes périodes (1913-1938) et (1975-2012).

L'examen de l'histogramme élucide clairement la variabilité annuelle des chutes de pluies dans notre zone d'étude. En effet, la moyenne enregistrée durant la période allant de 1975 à 2012, est de l'ordre 594 mm par contre 707 mm durant l'ancienne période (1913- 1938), ce qui représente une régression de 103mm, soit une carence de l'ordre de 16 %.

La situation ne fait que s'aggraver durant la période (1991-2020) avec une précipitation annuelle réduite à 370mm, ce qui représente une régression de 224mm par rapport à la période précédente, soit une carence de l'ordre de 38%.

Les valeurs moyennes des précipitations mensuelles varient globalement d'une période à l'autre. Le régime pluvial est plus marqué durant les mois de janvier, février, novembre et décembre. Les autres mois affichent des tranches pluviométriques moins accusées surtout entre juin et septembre pour les deux périodes précédentes, ce qui indique un déficit hydrique important.

b. La température

Elles présentent plusieurs variations. Il y'a des variations journalières qui correspondent à un rythme nyctéméral, chaud le jour et froid la nuit. Et des variations annuelles et mensuelles qui permettent d'établir des isothermes par an et par mois.

Ces isothermes sont surtout établis dans le mois le plus froid et le mois le plus chaud. Elles sont importantes dans l'étude des végétaux et des animaux.

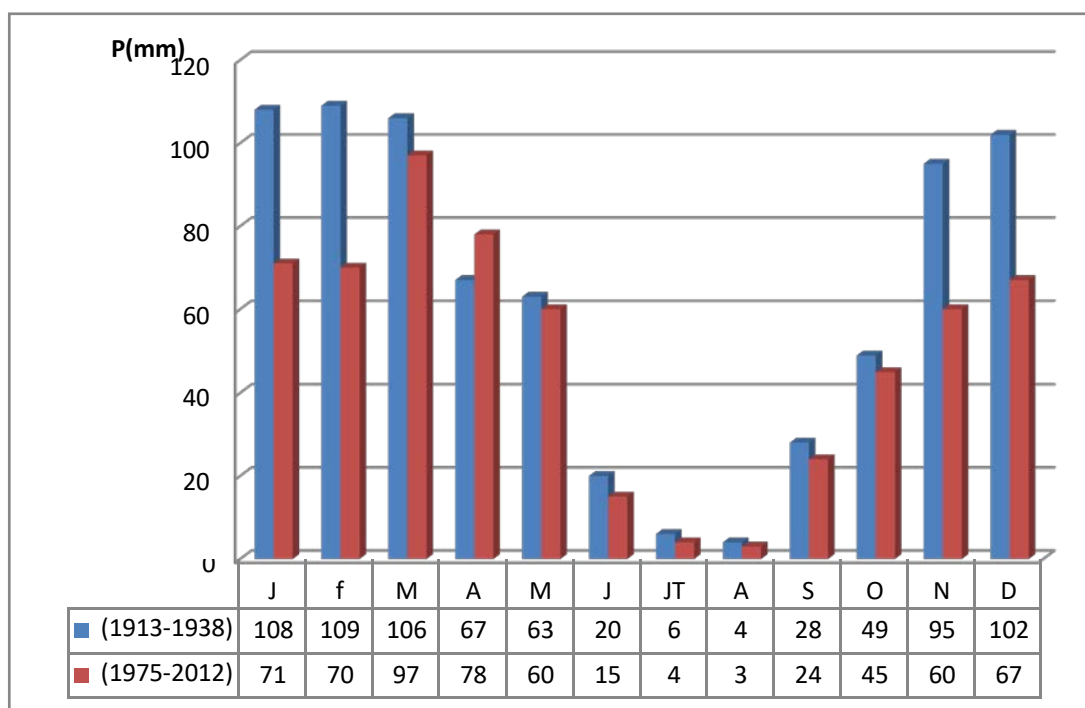


Figure 9 : Précipitations de la région d'étude pour les deux anciennes périodes de référence (1913-1938 ; 1975 - 2012)

(www.infoclimat.fr)

La caractérisation de la température en un lieu donné se fait généralement à partir de la connaissance des variables suivantes :

- Température minimale «**m**».
- Température maximale «**M**».
- Température moyenne mensuelle «**T**».

-**Températures minimales moyennes (m)** : enregistrées dans la région d'étude pour les trois périodes 1913-1938 et 1975-2012 et 1991-2020 sont notées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Températures minimales moyennes (m) enregistrée pendant les trois périodes de Référence (www.infoclimat.fr).

Mois / Période	J	V	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Moyenne Annuelle
(1913-1938)	1.9	2.6	3.8	5.8	9.4	13	18.4	18.7	14.7	10.1	5.7	2.4	8.9
(1975-2012)	2,8	3,9	5,9	5,4	8,7	14,5	16,7	18,9	15,2	10,3	5,3	3,4	9.7
(1991-2020)	5,8	6,4	8,1	9,8	12,9	16,4	19,6	20,4	17,6	14,0	10,0	7,2	12.4

D'après le tableau 1 les valeurs de « m » affichent respectivement au mois de janvier 1.9 C° et 2.8 C° pendant les anciennes périodes et pour la période récente 5.8 C° ce qui indique une augmentation de la température hivernale de l'ordre de 3 C°.

-**Températures maximales moyennes (M)** : elles sont notées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Températures maximales moyennes (M) enregistrée pendant les trois périodes de référence (www.infoclimat.fr).

Mois \ Période	J	V	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	MA
(1913-1938)	9,9	11 .5	13,8	16,7	20,9	26,3	32,4	32,9	21,4	21,8	14,5	11,2	19,5
(1975-2012)	11,7	13	14,5	18,9	16,6	28,9	32,2	34,3	25,3	24,9	15,7	11,4	21,6
(1991-2020)	16,8	17,6	20,1	22,3	25,8	29,6	33,1	33,7	30,0	26,4	20,9	17,8	24,5

A travers ce tableau, il ressort que pour les trois périodes de référence, les maximassont enregistrés pendant le mois d'Août (32.9 C°, 34.3 C° et 33.7 C°). Ces valeurs montrent une diminution de la température estivale absolue de 0.6 C° ce qui est important. Cela est le fait de l'influence maritime qui corrige l'intimidation de sécheresse.

La moyenne annuelle des maximas est donc de l'ordre de 24.6 C° pour la période récente contre 19.5 C° et 21.6 C° pour les anciennes soit un accroissement de 2.9 C° par rapport à la période précédente.

- Températures moyennes mensuelles et annuelles « T » (Tab. 3)

Tableau 3 : Températures moyennes mensuelles et annuelles des deux périodes de référence(www.infoclimat.fr).

Mois \ Période	J	V	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	M.A.
(1913-1938)	5,9	7	8,8	11,2	15,1	19,6	22,3	25,5	18	15,9	10,1	6,8	14,2
(1975-2012)	7,2	8,4	10,2	12,1	12,6	21,7	24,4	26,6	20,2	17,6	10,5	7,4	15,6
(1991-2020)	11,2	12,0	14,1	16,0	19,3	23,0	26,4	27,1	23,8	20,2	15,4	12,5	18,4

D'après le tableau 3, les températures moyennes annuelles sont de l'ordre de 14, 2

C° et 15,6 C° et 18.4 C°. Le mois de janvier reste en général le mois le plus froid pour les trois périodes (5,9°C et 7,2°C et 11.2°C). Le mois le plus chaud est noté par contre en août avec 25,5°C et 26,6°C pour les anciennes périodes et 27,1°C pour la récente.

Autres facteurs climatiques:

- **La neige :**

Elle est fréquente en hiver dans l'Atlas tabulaire dont les Monts de Tlemcen. Elle a autant d'influence positive que négative sur la végétation de toute la région. Pendant longtemps, l'enneigement arrive jusqu'à 25 jours par an avec une épaisseur cumulée de l'ordre de 1,5 mètre (SELTZER ; 1946).

L'humidité relative

- **L'humidité :**

L'humidité relative de l'air est un facteur climatique généralement moins important que la température. Chez les insectes, son action s'opère surtout au cours des stades larvaires seulement (DREUX ; 1974). Mais c'est un facteur écologique fondamental étant donné qu'elle compense le déficit pluviométrique estival.

- **Le vent :**

Les vents dominants viennent de la méditerranée et l'air qui arrive sur la région d'étude acquiert d'une manière ou d'une autre une certaine humidité et une douceur atténuant la température. Mais, les vents humides, qui circulent, sont ceux qui soufflent de l'Ouest et du Nord-Ouest. Ils favorisent en hiver et en altitude les chutes de neige (TINTHOIN, 1948). Le sirocco souffle souvent en été venant du Sud. Il est très sec et très chaud pouvant être catastrophique en déclenchant des incendies. Il est souvent accompagné de poussière, de sables fins et reste toujours un vent circulant du continent vers la méditerranée. Son œuvre desséchante est létale pour certaines espèces entomofauniques et morbide pour la végétation en modifiant brusquement les conditions hygrométriques de l'air. Quand ce vent se manifeste, toute la végétation souffre et une haleine désertique se fait sentir (TINTHOIN, 1948).

II-7. Synthèse climatique :

Pour chaque pays suffisamment étendu, il existe un climat général qui dépend de sa latitude, sa proximité de la mer ou sa situation à l'intérieur du continent. Mais

pour ces mêmes régions, il y'a aussi un climat dit local qui peut être plus au moins chaud ou froid ou sec ou humide. La synthèse des données climatiques permet ainsi de classer ce climat afin de mieux se rendre compte sur la répartition et le comportement des différentes associations végétales et animales. Cette synthèse fait appel à plusieurs indices, dont nous retenons particulièrement :

A. Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN :

Ce diagramme représente, sur un même graphique, les courbes de pluies et de températures, qui permettent de délimiter la durée de la période sèche où :

$$P \leq 2 T$$

P : précipitations moyennes mensuelles. T : température moyenne mensuelle.

Le climat est sec lorsque la courbe des températures est au-dessus de celle des précipitations et humide dans le cas contraire (Fig. 9, 10).

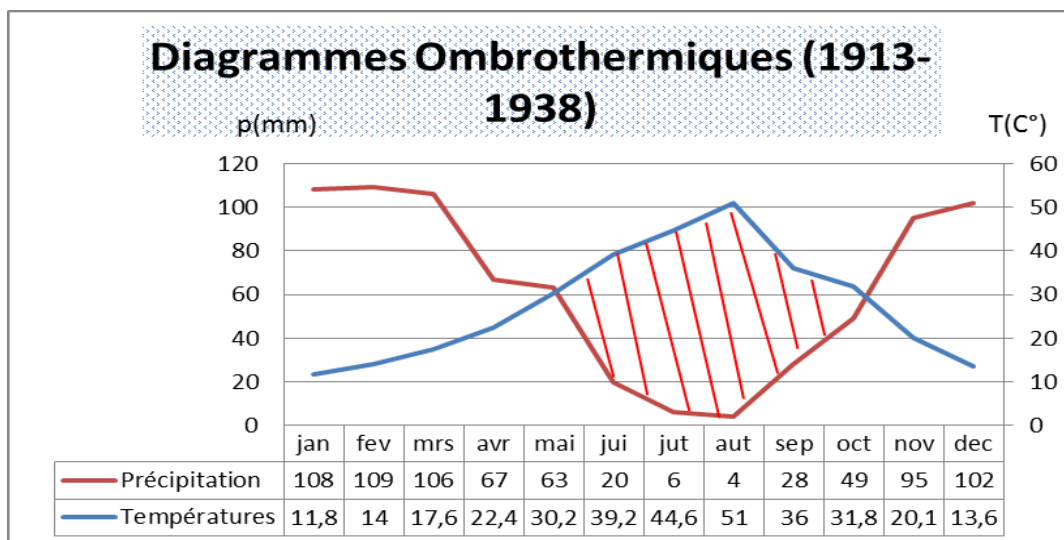


Figure 10 : Diagrammes ombrothermiques de **BAGNOULS et GAUSSEN (1953)** de la période 1913-1938. (www.infoclimat.fr)

Mieux se rendre compte sur la répartition et le comportement des différentes associations végétales et animales. Cette synthèse fait appel à plusieurs indices, dont nous retenons particulièrement :

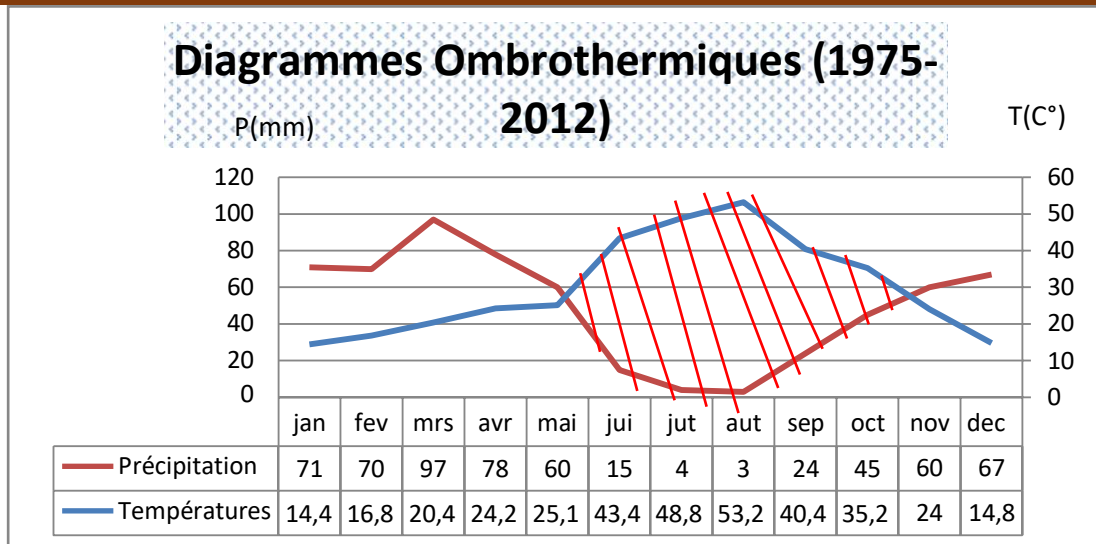


Figure 11 : Diagrammes ombrothermiques de (BAGNOULS et GAUSSEN (1953) de lapériode 1975-2012. (www.infoclimat.fr)

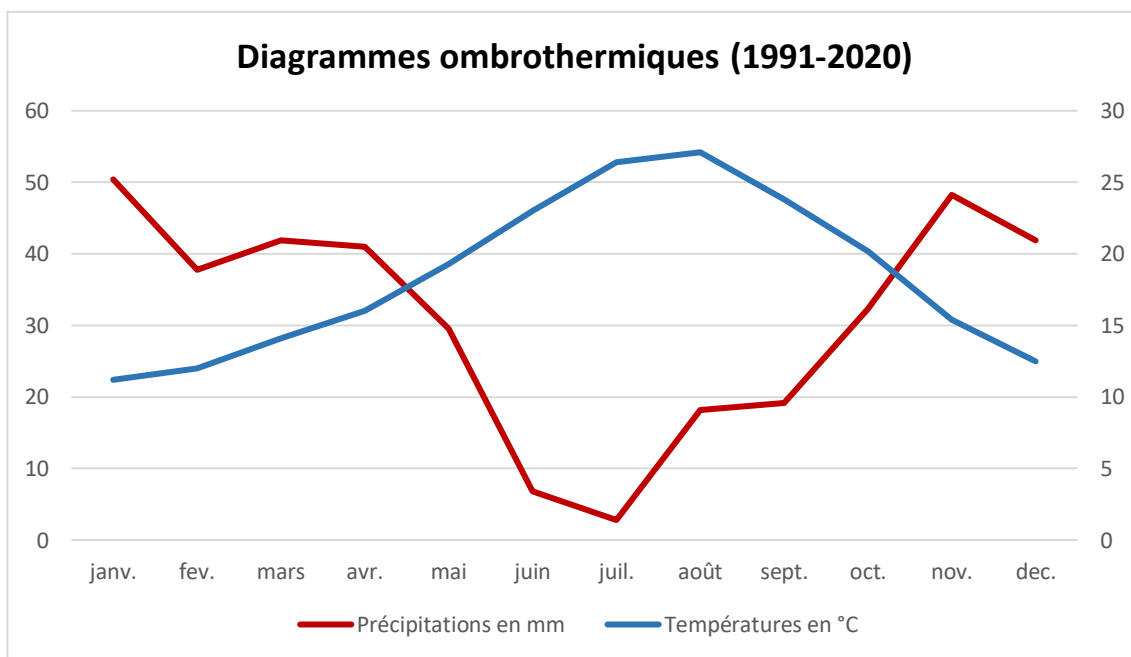


Figure 12 : Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) de lapériode récente 1991-2020. (www.infoclimat.fr)

Les trois figures 9 et 10 et 11 montrent que la séquence sèche est bien accusée, qu'il s'agit de période ancienne ou récente.

B. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger

La classification le plus souvent utilisée pour caractériser le climat méditerranéen d'une localité a été élaborée par (EMBERGER ;1939). Celle-ci

utilise un diagramme bidimensionnel dans lequel la valeur du « *Quotient pluviothermique* » est reportée en ordonnée et la moyenne du mois le plus froid de l'année en abscisse.

L'Algérie est un pays soumis à l'influence conjuguée de la mer, du relief et de l'altitude. Le climat est de type méditerranéen tempéré. Il est caractérisé par une longue période de sécheresse estivale variant de 3 à 4 mois sur le littoral, de 5 à 6 mois au niveau des Hautes Plaines, et supérieure à 6 mois au niveau de l'Atlas Saharien. Six étages bioclimatiques se succèdent le long d'un gradient latitudinal, ils y sont distingués : per-humide (1200-1800), humide (900-1200 mm), sub-humide (600-800 mm), semi-aride (400-600 mm), aride (100- 400 mm) et saharien ou per-aride (< 100 mm) (DAGET, 1977 ; LE HOUEROU *et al.*, 1977).

Le quotient d'Emberger est spécifique du climat méditerranéen, il est le plus fréquemment utilisé en Afrique du Nord. Le quotient Q2 a été formulé de la façon suivante :

$$Q2 = 2000 P / M^2 - m^2$$

La valeur $(M + m)/2$ du fait de son expression en degrés Kelvin varie peu : STEWART(1974) l'assimile à une constante $k = 3,43$, d'où le quotient

$$Q3 = 3,43 \times [P / M - m]$$

P : moyenne des précipitations annuelles (mm)

M : moyenne des maximas du mois le plus chaud

(°K=°C+273,2) m : moyenne des minimas du mois le plus froid (°K=°C +273,2)

Le calcul de ce quotient a permis de positionner notre zone d'étude dans les étages correspondants (Tab. 4) (Fig. 11).

Période	P (mm)	M (°K)	m (°K)	Q2	Étage bioclimatique
(1913-1938)	707	306.1	275.1	78.48	Subhumide
(1975-2012)	594	307.5	272	64.63	Subhumide
(1991-2020)	370	306.7	279	45.27	Aride

Tableau 4 : Situation bioclimatique de la région d'étude

Le tableau 4 montre clairement que notre région d'étude se trouve dans l'étage bioclimatique aride supérieur à hiver doux. Cette zone n'appartenait pas au même étage bioclimatique au début du siècle dernier.

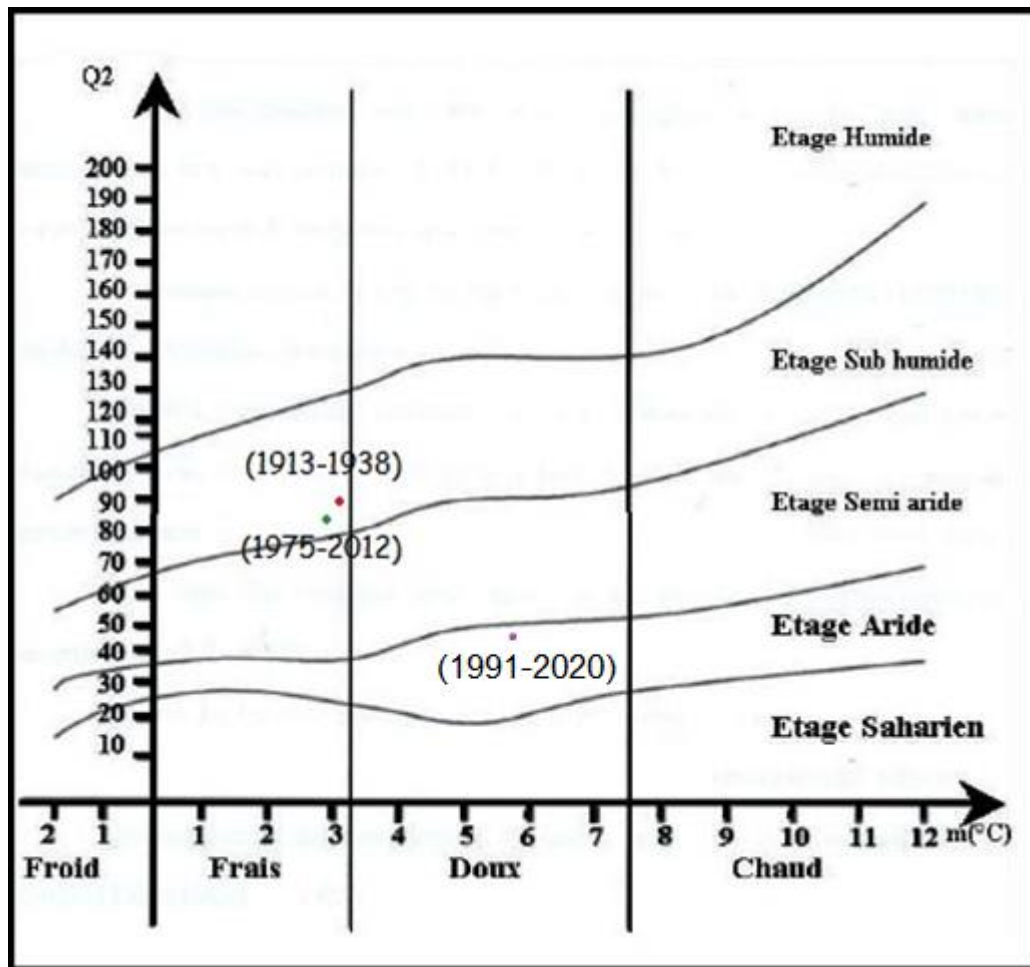


Figure 13 : Localisation de la zone d'étude dans le climagramme d'EMBERGER Période (1913-1938) et (1975-2012) et (1991-2020) (www.infoclimat.fr)

D'une façon générale, nous constatons à travers cette analyse, que cette région a subi un changement bioclimatique catastrophique par rapport aux périodes anciennes : les précipitations ont diminué de plus 30 % et les températures ont augmenté. Ce changement, déjà signalé par nombreux auteurs pour la région Ouest (QUEZEL et MEDAIL, 2003) a nettement accentué le caractère « aride » dominant de cette région.

III. *Matériel et méthodes*

1. Cadre géographique de l'étude et choix des stations :

La région d'étude s'étale sur trois stations, une est localisée dans la commune de Beni Snous et deux dans la commune Ain Ghoraba. Notre travail a été effectué durant une période de quatre mois, de mars à juin 2022.

Vu que la région d'étude est d'une surface très large, plusieurs critères ont été pris en considération. Telle que la richesse floristique, chaque station est investiguée lors de la saison de floraison des plantes. Les collectes d'abeilles sont effectuées dans des milieux sécurisés pour le chercheur et son matériel. En effet, la majorité des sites se trouve au bord de la route. Cette dernière est parfois la seule à avoir des plantes spontanées car elle peut accumuler les eaux de pluies pour un certain moment.

A. Station « Ahfir »

Ahfir fait partie de la commune de Ain Ghraba (Figure 12), elle se situe au nord de cette dernière dont les coordonnées géographiques sont : Longitude **Ouest** : 01°25'58.5"

Latitude Nord : 34°46'31.6"

Altitude : 854 m.



Figure 14 : Station d'Ahfir (Photos original)

•Caractéristiques de la station d'étude :

-Climat : la station est caractérisée par un climat méditerranéen de type bioclimatique semi-aride supérieur à variante fraîche.

-Relief : c'est un relief tourmenté caractérisé par un ensemble montagneux constitué par une ligne de crêtes.

Le morcèlement de relief laisse apparaître des plaines réparties un peu partout et dont la plus importante est celle qui s'étend dans la plaine centrale.

-Pédologie et géologie : les sols sont surtout peu à moyen profonds. Les roches mères

prédominantes sont sédimentaires, des grés calcaires et des calcaires sableux.

-Flore : Le couvert végétal est diversifié créant des conditions favorables pour le développement et le repeuplement de la faune. Il est constitué de bois et sous-bois de chêne vert et de chêne zeen.

B. Station « Ain Ghraba »

Cette station (Figure 13), elle se situe à quelque kilomètre de la sortie nord du village d'Ain Ghraba au bord de la route dont les coordonnées géographiques sont : **Longitude Ouest : 1° 23' 21"**

Latitude Nord : 34° 42' 50"

Altitude : 829 m.



Figure 15 : Station de Ain Ghraba (Photos original)

C. Station de Beni Snous :

Cette station se situe à la sortie ouest de la ville de Beni Snous près du village de Beni Achir (Figure 14), dont les coordonnées géographiques sont : **Longitude Ouest : 1° 33' 41"**

Latitude Nord : 34° 38' 35"

Altitude : 835 m.

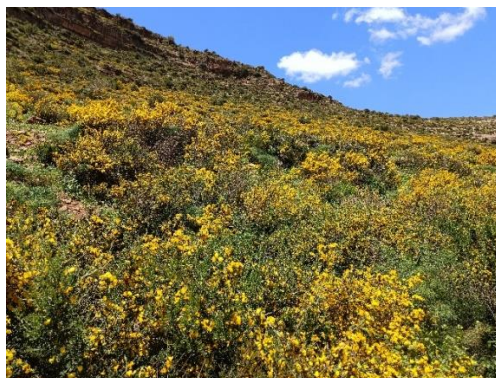


Figure 16 : Station de Beni Snous (Photos original)

2. Echantillonnage et conservation des spécimens :

Récolte des spécimens Le matériel utilisé pour la récolte des abeilles durant la période de l'échantillonnage comprend : le filet à papillon (Figure 15), les tubes en plastiques et l'aspirateur à bouche. La capture se fait d'une façon aléatoire.

Le filet à papillon : Le chasseur poursuit l'insecte volant qu'il a repéré ou débusqué Après sa capture, on le fait glisser dans un bocal en verre sans l'abîmer (Farval 2003). Le filet est un simple dispositif constitué d'un cercle en métal sur lequel est attachée une poche en tissu très léger (tulle), le tout est attaché à une manche qu'on a fabriqué nous-mêmes à partir de matériaux à disposition. On a utilisé cette méthode pour capturer les abeilles sauvages, souvent en état de vol et de taille plus ou moins grande.



Figure 17 : Filet utilisé pour la chasse (Photo original)

3. Conservation :

D'après Dubuc (2012), les insectes piqueurs comme les guêpes, abeilles et bourdons sont attrapés au filet à papillons (Figure 15) et placés dans un contenant pour être tués à l'acétate d'éthyle. Mais selon Aguib (2014), l'utilisation de poison pour tuer les abeilles est toutefois plus risquée et peu recommandé que la congélation. Malgré cela on a préféré la conservation dans des tubes remplis d'éthanol (Figure 16).



Figure 18 : Méthode de conservation utilisée (Photo original)

4. Préparation et étalement des spécimens :

Les insectes sont préparés d'une façon correcte car cela est très important pour faciliter l'identification. Une fois morts, les insectes prennent des positions non naturelles qu'il faut changer par une préparation adéquate. On doit épingler, et il est très important d'épingler l'insecte dans le bon endroit, ce dernier varie selon l'ordre ; les hyménoptères doivent être épinglé sur le thorax à droite. Le thorax de l'androne est transpercé par une épingle entomologique n° 000 à 4, selon sa taille. On fixe l'abeille sur une plaque de polystyrène. On met alors en évidence les appendices à l'aide d'une pince très fine ou d'une épingle. Les pièces buccales, les antennes, les ailes et les pattes sont légèrement décollées du corps pour en faciliter l'examen (Perron 1994). On met l'insecte à sécher pendant quelques heures ou jusqu'à deux ou trois jours (Figure 17).



Figure 19 : Méthode de Préparation et étalement des spécimens (Photos original)

5. Etiquetage et mise en collection :

Chaque spécimen monté et séché sera muni de deux étiquettes. La première comprend les renseignements de l'abeille ; le lieu où a été récoltée, ses données géographiques, son altitude, la date de récolte et la plante butinée par cette abeille ainsi que le légataire. Dans la deuxième étiquette on trouve le nom scientifique de l'androne avec le nom du premier auteur qui l'a nommé et de date de description et parfois le sexe. En dessous on trouve le nom du déterminateur avec la date.

6. Recensement et détermination de la flore :

La collecte se fait au cours de la floraison des plantes pendant toute la période d'étude pour les trois stations. Le but de ce recensement est d'établir la liste des plantes caractérisant chacune des stations durant la période d'étude.

7. Fréquence centésimale (F.C.) ou abondance relative :

La fréquence centésimale F.C. d'une espèce inventoriée est le rapport du nombre des individus d'une espèce (n_i) au nombre total des individus (N), le tout multiplié par 100 (Dajoz ; 1985).

$$F.C = (n_i/N) \times 100$$

8. Indice de Shannon :

H' correspond à l'indice de Shannon, selon la formulation suivante :

$$H' = - \sum p_i \text{Log } p_i$$

p_i = l'abondance proportionnelle ou pourcentage d'abondance d'une espèce présente ($p_i = n_i/N$).

n_i = le nombre d'individus dénombrés pour une espèce présente.

N = le nombre total d'individus dénombrés, toute espèce confondue.

S = le nombre total ou cardinal de la liste d'espèces présentes.

L'indice de Shannon permet d'exprimer la diversité spécifique d'un peuplement étudié.

Pour rappel, la diversité spécifique caractérise le nombre plus ou moins grand d'espèces présentes dans un peuplement. S'il est homogène (constitué d'une seule et même espèce), alors l'indice $H' = 0$.

Plus nous sommes en présence d'espèces différentes, plus sa valeur augmente de façon logarithmique. Il est ainsi fréquent de voir des valeurs H' comprises entre 1 et 5 pour

tenir compte de la diversité spécifique. Ceci est lié au fait que l'indice de Shannon est forcément lié à la taille de l'échantillon. Mais la comparaison de ces valeurs nécessite quelque prudence. Enfin, la valeur $H_{max} = \log_2(S)$ correspond à un peuplement hétérogène pour lequel tous les individus de toutes les espèces sont répartis d'une façon égale. L'indice H' varie donc entre ces deux limites.

9. Les Plantes butinées par les abeilles :

Les espèces de plantes qui attirent les abeilles qu'on peut trouver dans les stations étudiées sont les suivantes :



Figure 20 : *Papaver rhoeas* « Coquelicot » de la famille des papaveraceae (à gauche). *Muscari comosum* « Muscari à toupet » de la famille des Liliaceae (à droite). (Photos original)



Figure 21 : *Foeniculum vulgare* « Fenouil commun » de la famille des Apiaceae (à gauche). *Lantana camara* de la famille des Verbenaceae (à droite). (Photos original)

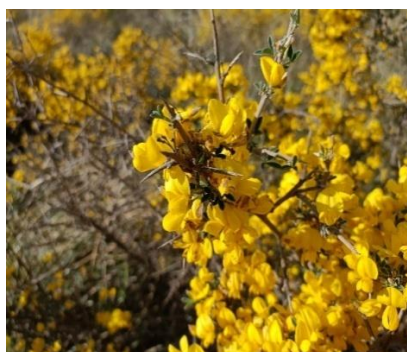


Figure 22 : *Onopordum macracanthum* de la famille des Asteraceae (à gauches).
Calicotome villosa de la famille des Fabaceae (à droite). (Photos original)

IV. Résultats et discussion

➤ Résultats

1. Composition de la faune des Apidae dans la région étudiée :

Le tableau 5 représente les spécimens récoltés après une période d'investigation qui s'est étalée du mois de mars 2022 jusqu'à juin 2022, on a pu récolter plus de 91 spécimens dont 70 ont été déterminés en 9 espèces. Présentant ainsi la famille Apidae avec 5 genres différents. Le tableau montre le nombre de spécimens récoltés pour chaque espèce avec indication de la région d'où il a été récolté. On a ignoré les autres familles vues qu'elles ne représentent pas un nombre assez important par rapport aux apidae. L'espèce *apis mellifera* (Figure 35) domine avec un nombre important de spécimens qui est égale à 22 suivie par le *bombus terrestris* (Figure 33) avec un effectif de 14 individus puis le *xylocopa pubescens* (Figure 25) et le *xylocopa violacea* (Figure 26) dont leurs effectifs sont de 12 et 11 respectivement, on a aussi quatre espèces différentes du genre eucera avec un effectif total un peu bas égale à 6 (Figure 29 30 31 32), sans oublier l'*anthophora vestita* (Figure 34) représentée par 5 spécimens.

Localités Espèces	Ahfir	Ain Gohraba	Beni Snous	Total
Apidae (9 Taxons)				
<i>Anthophora vestita</i>	2	3	0	5
<i>Apis mellifera</i>	6	12	4	22
<i>Bombus terrestris</i>	11	1	2	14
<i>Eucera colaris</i>	0	0	2	2
<i>Eucera notata</i>	0	0	2	2
<i>Eucera nigrilabris</i>	0	0	1	1
<i>Eucera punctatissima</i>	0	0	1	1
<i>Xylocopa violacea</i>	3	0	8	11
<i>Xylocopa pubescens</i>	5	2	5	12
Andrenidae (2 Taxons)				
<i>Andrena flavipes</i>	0	1	0	1
<i>Andrena nigroanea</i>	0	1	0	1
Megachilidae (1 Taxon)				
<i>Hoptilis sp</i>	0	0	1	1
Vespidae (1 Taxon)				
<i>Vespa vulgaris</i>	0	0	14	14
Scoliidae (1 Taxon)				
<i>Dasyscolia ciliata</i>	0	0	5	5
Total des espèces	27	20	45	92

Tableau 5 : Les espèces recensées avec leurs différentes familles et régions

2. Répartition spatiale des espèces recensées :

Durant la période d'étude on a récolté 92 spécimens dans trois stations. Leur nombre pour chaque espèce dans les stations prospectées est mentionné dans le tableau

Selon ce tableau la station d'Ahfir est la plus riche en nombre de spécimens récoltés (27 individus) suivie de Beni Snous (25 individus) et Ain Ghraba (20 individus).

L'espèce *Bombus terrestris* (Figure 33) est la mieux abondante à Ahfir avec un effectif de 11 individus. A Beni Snous C'est le *Xylocopa violacea* (Figure 26) et le *Xylocopa pubescens* (Figure 21) sont les plus présents par 8 et 5 individus respectivement. Pour la localité de Ain Ghraba, on dénombre 12 spécimens d'*Apis mellifera* (Figure 35) et 3 spécimens, d'*Anthophora vestita*. (Figure 34).

			Espèce								P-Value	V de Cramer	
			Bombus terrestris	Anthophora vestita	Xylocopa pubescens	Apis mellifera	Eucera colaris	Eucera punctatissima	Eucera notata	Eucera nigrilabris			Xylocopa violacea
Région	Ahfir	Effectif	11	2	5	6	0	0	0	0	3	***	0,548
		% dans région	40,70%	7,40%	18,50%	22,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	11,10%		
	Ain Ghraba	Effectif	1	3	2	12	0	0	0	0	0		
		% dans région	5,60%	16,70%	11,10%	66,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%		
	Beni Snous	Effectif	2	0	5	4	2	1	2	1	8		
		% dans région	8,00%	0,00%	20,00%	16,00%	8,00%	4,00%	8,00%	4,00%	32,00%		
Total	Effectif	14	5	12	22	2	1	2	1	11			
	% dans région	20,00%	7,10%	17,10%	31,40%	2,90%	1,40%	2,90%	1,40%	15,70%			

Tableau 6 : Abondance relative des espèces apidae dans différentes stations avec la valeur de P et V de Cramer

3. Abondance relative (A.R) :

Le tableau 6 présente l'abondance relative des espèces d'apidae recensées qui est le pourcentage du nombre des individus d'une espèce (effectif) par rapport au nombre total d'individus. L'abondance relative est calculée pour chaque espèce trouvée dans les différentes stations d'étude.

Les résultats révèlent la richesse d'abondance des espèces dans certaines stations par rapport à d'autres. *Bombus terrestris* (Figure 33) est le plus abondant dans la station d'Ahfir avec 40.70%. A Ain Ghraba c'est *Apis mellifera* (Figure 35) qui présente le pourcentage le plus élevé (66.70%). À Beni Snous, le *Xylocopa violacea* (Figure 26) est présent 32% de la faune.

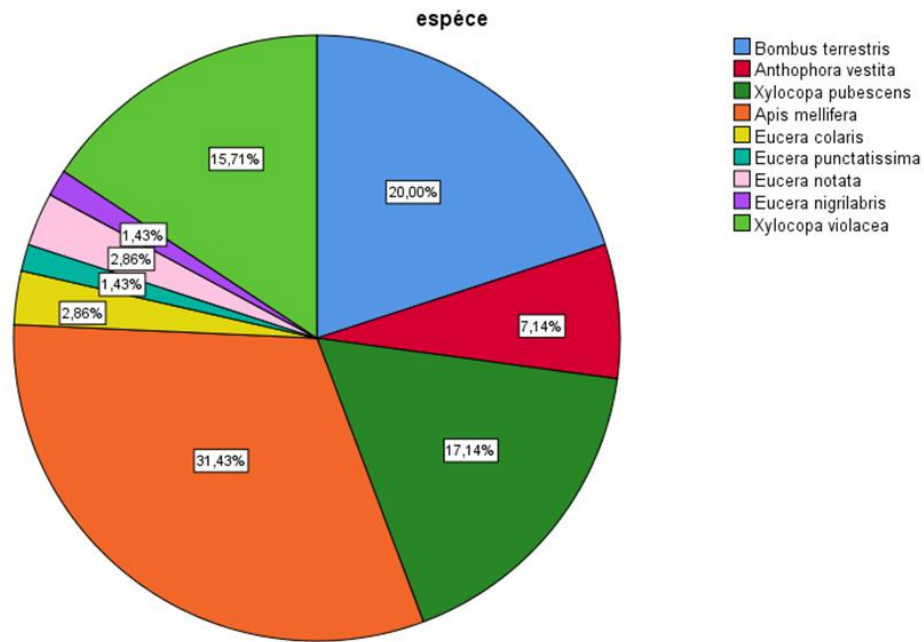


Figure 23 : Diagramme circulaire qui affiche l’abondance relative de toutes les différentes espèces capturées

4. Test de Khi2 en relation avec la région :

Du tableau 6 on remarque le niveau de signification est inferieur a 0.05 ($p= 0.000$), donc ces 2 variables affirment une corrélation entre eux, c’est que l’une exerce une influence sur l’autre (entre l’espèce et la région).

5. V de Cramer en relation avec la région :

A l’aide de coefficient de V de Cramer qui est 0.548 (54,8 %) < 70% on peut dire que la force de relation entre les deux paramètres (l’espèce et la région) est moyenne. (Tableau 6).

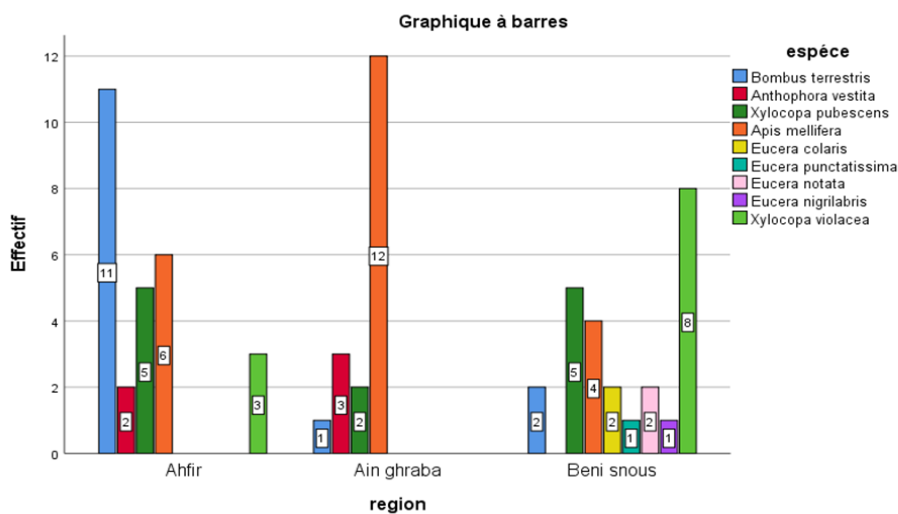


Figure 24 : Histogramme qui démontre la répartition des espèces dans les différentes stations

Tableau 7 : Abondance relative des espèces apidae par rapport aux plantes visitées

			Espèce								P-Value	V de Cramer	
			Bombus terrestris	Anthophora vestita	Xylocopa pubescens	Apis mellifera	Eucera colaris	Eucera punctatissima	Eucera notata	Eucera nigrilabris			Xylocopa violacea
La plante spécifique	Papaver rhoeas	Effectif	14	0	0	0	2	1	2	1	0	***	1
		% dans la plante spécifique	70,00%	0,00%	0,00%	0,00%	10,00%	5,00%	10,00%	5,00%	0,00%		
	Thapsia garganica	Effectif	0	5	0	0	0	0	0	0	0		
		% dans la plante spécifique	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%		
	Lantana camara	Effectif	0	0	12	0	0	0	0	0	0		
		% dans la plante spécifique	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%		
	Muscari comosum	Effectif	0	0	0	0	0	0	0	0	11		
		% dans la plante spécifique	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%		
	Onopordum macracanthum	Effectif	0	0	0	22	0	0	0	0	0		
		% dans la plante spécifique	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%		
	Total	Effectif	14	5	12	22	2	1	2	1	11		
		% dans la plante spécifique	20,00%	7,10%	17,10%	31,40%	2,90%	1,40%	2,90%	1,40%	15,70%		

6. Flore visitée par les espèces d'apidae :

D'après le tableau ci-dessus on remarque que les deux espèces botaniques *Onopordum macracanthum* (Figure 21) et *Papaver rhoeas* (Figure 19) sont les plus visitées avec 22 et 14 individus visiteurs respectivement. Elles sont suivies par *Lantana camara* (Figure 20) avec 12 spécimens.

7. Test de Khi2 en relation avec les plantes

Pour ce tableau, le niveau de signification est inférieur à 0.05 ($p= 0.000$), donc ces 2 variables affirment une corrélation entre eux, c'est que l'une exerce une influence sur l'autre (Entre l'espèce et la plante spécifique) (Tableau 7).

8. V de Cramer en relation avec les plantes

A l'aide de coefficient de V de Cramer qui est 1.000 (100 %) >70% on peut dire que la force de relation entre les deux paramètres (l'espèce et la plante spécifique) est forte ce qui fait qu'ils sont vraiment dépendants (Tableau 7).

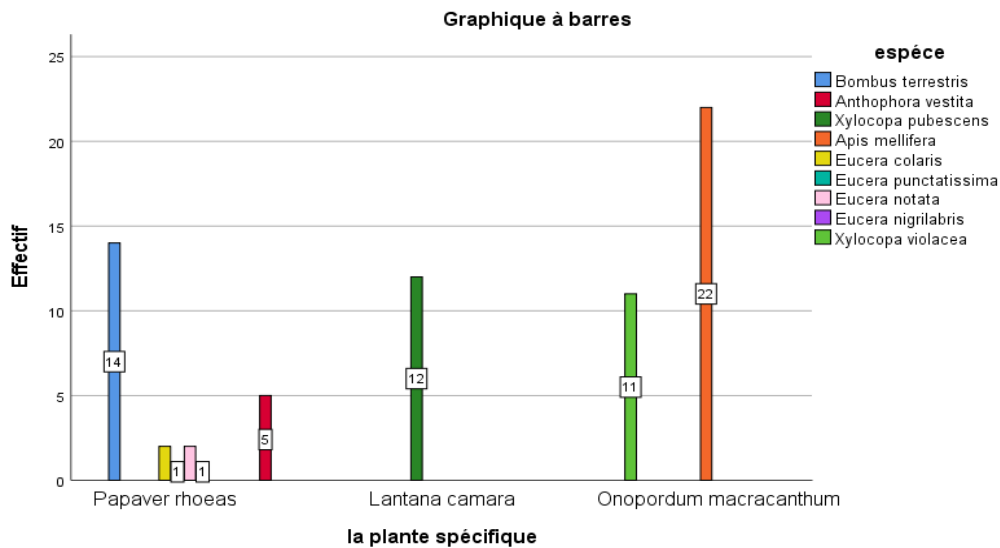


Figure 25 : Histogramme des espèces et leurs interactions avec les plantes spécifiées

9. Indice de diversité de Shannon-Weaver

Cet indice de diversité a été calculé pour chaque station. Les résultats sont les suivants :

$H' = 2.09$ pour la station d'Ahfir, $H' = 1.40$ pour la station de Ain Ghoraba et $H' = 2.65$ pour la station de Beni Snous.

La diversité la plus élevée c'est celle de Beni snous $H' = 2.65 > 2.5$ tandis que celle d'Ahfir est moyenne $H' = 2.09$ comprise entre $1.5 < 2.09 < 2.5$, enfin celle de Ain ghoraba est faible $H' = 1.40 < 1.5$

➤ **Discussion :**

Ce n'est pas les résultats auxquelles nous nous attendions du point de vue, nombre d'espèces rencontrées qui est vraiment bas par rapport à d'autres études menées dans des régions voisines notamment celle réalisée par OUAHAB qui a capturé 155 espèces différentes mais cette étude a été réalisée 7 ans avant celle-ci et durant ces années il y a eu beaucoup de changement de climat qui a fait un décalage des saisons probablement causé par le réchauffement climatique qui reste encore difficile à prouver. Nous avons observé que ce décalage a retardé la saison de floraison de là on peut supposer que certaines espèces sont sorties plus tôt que cette saison, complètement déboussolées et en l'absence de leur source d'approvisionnement cela les a conduits à une mort certaine. En comparant toujours avec la même étude il y a une grande différence entre les stations prises en charges car les stations étudiées par OUAHAB étaient des aires protégées avec plus au moins une sorte de maintenance et de sécurité ce qui explique la disponibilité d'un plus grand nombre d'espèces pendant la même période c'est pour cela qu'il faut élargir les aires protégées ou de faire en sorte qu'il y en a une dans chaque commune où la

végétation est importante sans oublier la préservation des espèces végétales, de plus les monts de Tlemcen ont été le sujet de plusieurs bombardements aériens par l'armée française durant la guerre de libération de l'Algérie donc ces zones ont besoin d'une sérieuse restauration. En comparaison toujours il y a une différence aussi concernant l'indice de Shannon avec les 9 espèces que nous avons identifiées c'est tout à fait logique, que la diversité soit plus importante à la nôtre avec notre indice le plus élevé égale à 2.65 contre son résultat avec un indice de diversité compris entre 4.35 et 5.64 et enfin bien sûr notre travail n'est pas parfait nous avons eu des accidents lors de la capture de spécimens comme par exemple des fois on capture un spécimen mais il finit par s'échapper au moment où on va le mettre dans un tube, et aussi nos pièges qui ont été sabotés soit par la nature comme un changement brusque de météo ou parce qu'ils ont été volés.

➤ **Toutes les espèces identifiées :**



Figure 26 : *Xylocopa Pubescens*

Espèce *Xylocopa Pubescens* :

Super famille : Apoidea

Famille : Apidae

Sous-famille : Xylocopinae

Taille : 20mm



Figure 27 : *Xylocope violacea*

Espèce *Xylocope violacea* :

Super famille : Apoidea

Famille : Apidae

Sous-famille : Xylocopinae

Taille : 20,5mm



Figure 28 : *Andrena florentina*

Espèce *Andrena florentina* :

Super-Famille : Apoidea

Famille : Andrenidae

Sous-Famille : Andreninae

Taille : 11mm



Figure 29 : *Hoptilis* sp

Espèce *Hoptilis* sp :

Super famille : Apoidea

Famille : Megachilidae

Sous-famille : Megachilinae

Taille : 8mm



Figure 30 : *Eucera Punctatissima*

Espèce *Eucera Punctatissima* :

Super famille : Apoidea

Famille : Apidae

Sous-famille : Eucerinae

Taille : 10,5mm



Figure 31 : *Eucera Notata*

Espèce *Eucera Notata* :

Super famille : Apoidea

Famille : Apidae

Sous-famille : Eucerinae

Taille : 11,8mm



Figure 32 : *Eucera nigrihabris*

Espèce *Eucera nigrihabris* :

Super-Famille : Apoidea

Famille : Apidae

Sous-Famille : Eucerinae

Taille : 10,8mm



Figure 33 : *Eucera Collaris*

Espèce *Eucera Collaris* :

Super Famille : Apoidea

Famille : Apidae

Sous-Famille : Eucerinae

Taille : 10mm



Figure 34 : *Bombus Terrestris*

Espèce *Bombus Terrestris* :

Super-Famille : Apoidea

Famille : Apidae

Sous-Famille : Apinae

Taille : 17,2mm



Figure 35 : *Anthophora Vestita*

Espèce *Anthophora Vestita* :

Super famille : Apoidea

Famille : Apidae

Sous-famille : Apinae

Taille : 12,8mm



Figure 36 : *Apis Mellifera*

Espèce *Apis Mellifera* :

Super-Famille : Apoidea

Famille : Apidae

Sous-Famille : Apinae

Taille : 12mm



Figure 37 : *Dasyscolia ciliata*

Espèce *Dasyscolia ciliata* :

Super famille : Vespoidea

Famille : Scoliidae

Sous-famille : Scoliinae

Taille : 15mm



Figure 38 : *Vespula vulgaris*

Espèce *Vespula vulgaris* :

Super famille : Vespoidea

Famille : Vespidae

Sous-famille : Vespinae

Taille : 13mm

*V. Conclusion et
Perspective*

Ce travail a pour objectif de déterminer la diversité des abeilles sauvages et leur répartition spatio-temporelle à travers la région étudiée pour la période allant de mars à juin 2022. On compte 9 taxons d'abeilles sauvages comprenant plus de 70 spécimens qui ont été observés dans trois stations situées à Ahfir, Ain Ghraba et à la Beni Snous. On s'est beaucoup concentré sur la famille apidae qui est la mieux représentée.

Le travail présenté ne donne pas de résultats assez impressionnants mais il nous donne une petite idée sur la faune des apoïdes présente dans la région étudiée et nous a permis de voir l'importance des aires protégées et son impact sur la diversité des espèces apoïdes.

Quant à leur répartition, les trois espèces *Apis mellifera*, *Bombus terrestris*, et *Xylocopa pubescens* sont observées dans les trois stations alors que l'*Anthophora vestita* est la seule espèce qui n'a pas été observée dans la station de Beni Snous, et les eucera n'ont été identifiés que dans cette station.

En comparant les résultats de l'indice de diversité de chaque station on peut les classer de la plus diversifiée vers la moins diversifiée c'est-à-dire Beni Snous est la plus diversifiée ensuite Ahfir et enfin Ain Ghoraba, on remarque aussi que Ain Ghoraba possède une forte présence de l'espèce *Apis mellifera* donc on peut conclure que cette station est une région mellifère. On observe aussi que les espèces des apidae sont en déclin alors il faut sonner l'alarme et agir au plus vite pour ne pas perdre ce trésor irremplaçable.

- **Perspective**

Cette étude n'est qu'une goutte d'eau dans l'océan, ils restent énormément d'espèces apoïdes à découvrir en Algérie, c'est pour cela qu'on se projette à étendre cette étude vers le plus de régions possibles que ça soit à Tlemcen ou ailleurs afin de conserver le patrimoine génétique de notre pays avec l'expérience qu'on a acquis on va optimiser notre temps et matériaux afin de réaliser ce projet.

Les abeilles sauvages sont des créatures magnifiques et minuscules mais leur rôle dans la nature est colossal. Le problème qui se pose est le fait que l'environnement devient de plus en plus hostile à leur survie au fil du temps notamment à cause du réchauffement climatique et les interactions humaines négatives, alors il faut passer à l'action et aider ces espèces car leur déclin est le nôtre aussi.

1. ALFKEN J.D., 1914 - Beitrag zur kenntnis der bienenfauna von Algerien. Mémo.
2. AGUIB S. 2006. Etude bioécologique et systématique des Hyménoptères Apoïdea dans les milieux naturels et cultivés de la région de Constantine. Mémoire Magister en Sciences de la Nature Université Mentouri. Constantine. 210 p.
3. AGUIB S., Louadi K., Schwarz M. (2014). Le genre *Stelis* Panzer 1806 (Hymenoptera, Apoïdea, Megachilidae) de l'Algérie avec une espèce nouvelle pour la faune de ce pays. *Entomofauna*, 35: 553-57.
4. AOUAR M., 2012 - Comportement de butinage et efficacité pollinisatrice de quelques espèces d'abeilles en milieu cultivé. 3ème Congrès Franco-Maghrébin de Zoologie et d'Ichtyologie, 6 -10 Novembre 2012 .Marrakech. Maroc.
5. AOUAR-SADLI M., 2009 – Systématique, éco-éthologie des abeilles (Hymenoptera : Apoïdea) et leurs relations avec la culture de la fève (*Vicia faba* L.) sur le terrain dans la région de Tizi Ouzou. Thèse Doctorat, Sci., Univ. Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, 241 p.
6. AOUAR-SADLI M., LOUADI K. et DOUMANDJI S.E, 2008 - Pollination of the broad bean (*Vicia faba* L. var. major) (Fabaceae) by wild bees and honey bees (Hymenoptera: Apoïdea) and its impact on the seed production in the Tizi-Ouzou area (Algeria). *African J. Agri. Res.*, 3 (4): 266 - 272.
7. BAGNOULS et GAUSSEN H., 1953 - Saison sèche et indice xérothermique-Bull Soc. Hirt. Nat. Toulouse, 8 :139-239.
8. BATRA S.W.T. 1977. Bees of India (Apoïdea), their behaviour, management and a key to the genera. *Oriental Insects*. 11 (3): 289-324.
9. BATRA S.W.T. 1984. Les Abeilles solitaire. *Pour la science*. 78 : 58-67.
10. BAKIRI A., Louadi K. & Schwarz M. (2016). Le genre *Nomada* Scopoli, 1770 du Nord - Est de l'Algérie (Hymenoptera, Apidae, Nomadini). *Entomofauna* , 37 : 697-712.
11. BAKIRI E. (2016). Monographie des insectes Hyménoptères Apoïdea cleptoparasites en Algérie. Thèse de Doctorat 3ème cycle en Biologie Animale. Université Frères Mentouri Constantine. 128p
12. BENACHOUR K., Louadi K. et Terzo M. (2007). Rôle des abeilles sauvages et domestiques (Hymenoptera : Apoïdea) dans la pollinisation de la fève (*Vicia faba* L. var. major) (Fabaceae) en région de Constantine (Algérie). *Annales de la société entomologique de France*, 43 (2), 213-219.
13. BENACHOUR K. (2008). Diversité et activité pollinisatrice des abeilles (Hymenoptera: Apoïdea) sur les plantes cultivées. Thèse de doctorat en entomologie appliquée. Univ. Mentouri, Constantine, 151p.

14. BENACHOUR K. & Louadi K. (2011). Comportement de butinage des abeilles (Hymenoptera : Apoidea) sur les fleurs mâles et femelles du concombre (*Cucumis sativus* L.) (Cucurbitaceae) en région de Constantine (Algérie). *Annales de la société entomologique de France* (n.s.), 47 (1–2) : 63-70.
15. BENDIFALLAH L., Louadi K., Doumandji S. (2010). Apoidea et leur diversité au Nord d'Algérie. *Silva Lusitana* , 18: 85-102.
16. BENDIFALLAH L., Louadi K., Doumandji S., Iserbyt S. (2012). Geographical variation in diversity of pollinator bees at natural ecosystem (Algeria). *International journal of science and advanced Technology*, 2:26 -31
17. BENDIFALLAH L., Louadi K., Doumandji S. (2013). Bee fauna potential visitors of coriander flowers *Coriandrum sativum* L. (Apiaceae) in the Mitidja area (Algeria). *Verista, Journal of Apicultural Science*, 57:59-70.
18. BENDIFALLAH L., Koudjil M., Acheuk F., Doumandji S., Louadi K., Boudia I., Achour O. (2015). Distribution spatio-temporelle des abeilles sauvages à travers les régions du Nord-Ouest d'Algérie. *Revue Nature et Technologie*, 12 : 86-99.
19. BENEST M., 1985 – Evolution de la plate-forme de l'ouest saharien et du nord – est marocain au cours du jurassique supérieur et au début du Crétacé. Stratigraphie, milieu de dépôt et dynamique de sédimentation. Thèse. Doct. Lab. Géol. N°59. Univ. Lyon Claude.Fasc 1-2. 585p.
20. BENOIST R., 1949 - Hyménoptères récoltés par une mission suisse au Maroc (1947). *Apidae*, genre *Andrena*. *Bull. Soc. sci. nati. Maroc*, 9 : 253 - 258.
21. BENOIST R., 1950 - Apides recueillis par MM. L Bertrand et J. Panouze dans le sud marocain en 1947. *Bull. Soc. sci. nati. Maroc*, 30 : 37 - 48.
22. BIRI M., 2011 - Tous savoir sur les abeilles et l'apiculture. Ed. De Vecchi, 302p.
23. CHERAIR El-Hachemi M. (2016). Etude éco-éthologique du peuplement d'Apoïdes (Hymenoptera, Aculeata) en milieu steppique (Région de Djelfa). Thèse de Doctorat en sciences agronomiques, INA d'Alger: 146 p.
24. CHICHOUNE H., Benachour K., Louadi K., Javier Ortiz-Sánchez F. (2018). Premières données sur les Halictidae (Hymenoptera : Apoidea) de la région de Batna (Est algérien), *Annales de la Société entomologique de France* ? 54:1-17
25. DAHMANI-MEGREROUCHE M., 1997 -Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse doct. ès-sc. Univ. Houari Boumediene. Alger. 329 P + annexes.
26. DAJOZ R., 1982 - Précis d'écologie. Ed. Gautier Villars, Paris, 503p.

27. DJOUAMA H., Louadi K., Scheuchl E. (2016). Inventaire préliminaire du genre *Andrena* (Hymenoptera : Apoidea, Andrenidae) de quelques localités sahariennes de l'est de l'Algérie. *Annales de la Société entomologique de France* , 52: 300-310.
28. DREUX PH., 1974 - Précis d'écologie. Ed. Press Universitaire de France, Paris., 223p.
29. DUBUC Y. 2012. Les insectes du Québec : Guide d'identification. Broquet. Ottawa. 402 p.
30. DUSMET J. M. 1935. Cuarenta y cinco años en busca de himenópteros en España. Excursiones, consejos y resultados. *Memorias de la Sociedad Entomológica de España*. 4 : 1-116.
31. DUCHAUFFOUR Ph., 1988 -Pédologie. Ed. Masson, 2ème Ed. Paris, 224 P.
32. FABRICIUS, J. C. 1793.- *Entomologia systematica emendata et auctata*, Scundum, classes, ordines, gen., spec., adjectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus. Tome II. Hafniae.
33. FARVAL A. 2003. Capture et collections ...VI : les filets. *Insectes* 38 (1) : 128.
34. FRIESE H. 1895. *Species aliquot novae vel minus cognitae generum eucera scop. Et Melitturga latr. Természetráji füzetek*. Xviii : 202-209.
35. HURD P. D, Linsley E. G. 1976. The bee family Oxaeidae with a revision of the North American species. *Smithsonian contributions to Zoology*. 220: 1- 75.
36. GUIGLIA D., 1942- Gli imenotteri della libia (Sphecidae, Pompilidea, Vespidae, Apidae). *Ann. Mus. Libico Stor. Natu.*, 20(3):228-250.
37. IKHLEF H. (2015). Contribution à l'étude systématique et écologique des abeilles sauvages (Hymenoptera : Apoïdea) et l'influence de leur pollinisation sur le rendement du *Sulla* dans la région de Tizi-Ouzou. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Faculté des Sciences biologiques et des Sciences agronomiques, 108p
38. JACOB-REMACLE A., 1990 - Abeilles sauvages et pollinisation. *Unit. Zool. Génér.App., Fac. Sci. agro. Grmbloux.*:1-40.
39. KORICHI Y. (2015). Contribution à l'étude systématique et éco-éthologique des abeilles sauvages (Hymenoptera: Apoïdea) dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse de Magister. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. 95 p.
40. LEPELETIER A. 1935, 1941. Histoire naturelle des Insectes. Hyménoptères. Suites à Buffon II. 2. Paris. Librairie encyclopédique de Roret. 680 p.
41. LOUADI K., DOUMANDJI S.E., 1998b - Note d'information sur l'activité des abeilles (domestiques et sauvages) et l'influence des facteurs climatiques sur les populations. *Rev. Sci. et Tech., Univ. Constantine*, 9: 83 - 87.

42. LOUADI K., DOUMANDJI S.E., 1998a - Diversité et activité de butinage des abeilles (Hymenoptera, Apoidea) dans une pelouse à Thérophytes de Constantine (Algérie). *The Canadian Entomologist* 103 (5) : 691-702.
43. LOUADI K., 1999b - Contribution à la connaissance des genres *Halictus* et *Lasioglossum* de la région de Constantine (Algérie) (Hymenoptera, Apoidea, Halictidae). *Bull. Soc. Ent. France*, 104 (2): 141 – 144.
44. LOUADI K., BENACHOUR K., BERCHI S., 2007 - Floral visitation patterns during spring in Constantine, Algeria. *African Entomology*, 15 (1): 209 – 213.
45. LOUADI K., 1999a - Systématique, éco-éthologie des abeilles (Hymenoptera, Apoidea) et leurs relations avec l'agrocénose dans la région de Constantine. Thèse Docorat Etat, sci.natu. Univ. Mentouri, Constantine, 202 p.
46. MAGHNI N, Louadi K, Ortiz-Sanchez FJ, Rasmont P. (2017). Les Anthophores de la région des Aurès, nord-est de l'Algérie (Hymenoptera : Apidae : Anthophorini). *Annales de la Société entomologique de France*, 53: 55-73.
47. MEKKIOUI A., 1997 – Etude de la faune Orthoptérologique de deux stations dans la région de Hafir (Monts de Tlemcen), l'une à exposition Sud, l'autre à exposition Nord et mise en évidence d'*Ampelodesma mauritanicum* dans les fécès de différentes espèces de Caelifères. Thèse Mag. Univ. Tlm. 129 p.
48. MESLI K., 2009 - contribution a une étude écologique et dynamique de la végétation des monts de tlemcen par une approche cartographique. Thèse Doct. Univ.Tlm. 195 p.
49. MICHENER C.D., 1944 - Comparative external morphology, phylogeny and a classification of the bees (Hymenoptera). *Bull. Amer. mus. nati. hist.*, 82(6): 1-136
50. MICHENER C.D., 1965 - A classification of the bees of the Australian and South Pacific regions. *Bull.Amer.mus.nati.hist.*, 130: 1-362.
51. MICHENER C.D., 1979 - Biogeography of the bees. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 66 : 277 – 347.
52. MICHENER C.D., 2000 - *The Bees of the World*. Ed. The Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore, 913 p.
53. MICHENER C.D., 2007 - *The Bees of the World*. Ed. The Johns Hopkins Univ. Press. Baltimore, 943 p.
54. 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. 161p.

55. MICHEZ D., 2007 - Monographic revision of the Melittidae s.l. (Hymenoptera: Apoidea: Dasypodaidae, Meganomiidae, Melittidae). Thèse de doctorat, Univ, Mons-Hainaut, 50 p.
56. MICHEZ D., 2008 - Monographic revision of the melittid bees (Hymenoptera, Apoidea, Melittidae sensu lato). Proceedings of the Netherlands Entomological Society Meeting, 19: 31-39.
57. MICHEZ D., TERZO M., RASMONT P., 2004 - Révision des espèces ouest-paléarctiques du genre Dasypoda Latreille 1802 (Hymenoptera, Apoidea, Melittidae). Linzer Biologische Beitrage, 36(2): 847-900.
58. MICHEZ D., TERZO M., RASMONT P., 2004 - Phylogénie, biogéographie et choix floraux des abeilles oligolectiques du genre Dasypoda Latreille 1802 (Hymenoptera, Apoidea, Melittidae). Anna. Soc. Ent. France, (n. s.), 40(3-4) : 421-435.
59. MICHEZ D., VEREECKEN N., 2010- les abeilles sauvages, une biodiversité insoupçonnée. 1- 4.
60. MOLDENKE A.R., 1976 - Evolutionary history and diversity of the bee fauna of Chile and Pacific North America. Wassman, Journal of Biology 34: 147 – 178.
61. MORICE F.D., 1916 – List of some Hymenoptera from Algeria and the M’Zab country. Novitates zoologicae, (23) : 241 – 248.
62. PATINY S., 1999- Systématique générique et subgénérique des Melitturga Latreille - Melitugula Fierse - Flavomeliturgula Warncke (Hyménoptera, Andrenidae, Panurginae). Bull.Soc, Ent. France, 104 (3):241-256.
63. PAYETTE A., 1996- Les Apoïdes du Québec. Abeilles et agriculture, 17 (52): 14-21.VII, 213 p.
64. PLATEAUX-QUENU C., 1972 - la biologie des abeilles primitives. Ed. Masson et Cie, Paris, 200 p.
65. RASMONT P., EBMER P.A., BANASZAK J., ZANDEN G. VAN DER., 1995 - Hymenoptera Apoidea Gallica. Liste taxonomique des abeilles de France, de Belgique, de Suisse et du Grand- duché de Luxembourg. Bull. Soc. Ent. France, 100 (hors-série) : 1 - 98.
66. RASMONT P., EBMER P.A., BANASZAK J., VAN DER ZANDEN G., 1995 - Hymenoptera Apoidea Gallica. Liste taxonomique des abeilles de France, de
67. BELGIQUE, de Suisse et du Grand-Duché de Luxembourg. Bull. Soc. Ent. France, 100(hors-série): 1-98.
68. RICHARDS OW. 1968 - The subgeneric division of the genus Bombus Latrielle (Hymenoptera: Apidae). Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology 22: 209–276.

69. ROTH P., 1923 - Contribution à la connaissance des Hyménoptères Aculeata de l'Afrique du Nord. Description de *Bombex handirschella* Fertou. Bull. Soc. Hist. Natu. Afr. N., 14 (5) : 189 – 191.
70. ROTH P., 1924 - Contribution à la connaissance des Hyménoptères Aculeata de l'Afrique du Nord. 2. Note. Bull. Soc. Hist. Natu. Afr. N., 15 (3) : 122 – 123.
71. ROTH P., 1930 - Hyménoptères recueillis au Sahara central par la mission scientifique du Hoggar. Bull. Soc. Hist. Natu. Afr. N., 21 (6 –7) : 79 – 86.
72. SAUNDERS E., 1901- Hymenoptera Aculeata collected in Algeria. Part I – Heterogyna and Fossores to the end of Pompilidae. Trans. Ent. Soc. Lond., 4: 515-525.
73. SAUNDERS E., 1908 - Hymenoptera Aculeata collected in Algeria. Part II- Diploptera, Fossores, 1905. Part III – Anthophila. Trans. Ent. Soc. Lond 2: 177- 273.
74. SCHULTHESS A., 1924 - Contribution à la connaissance de la faune des Hyménoptères de l'Afrique du nord. Bull. Soc. Hist. Nat. de l'Afrique du nord, 15 (6): 293-320.
75. SCHEUCHL E. 2010. Beitrag zur Kenntnis westpaläarktischer Bienen der Gattung *Andrena* (Hymenoptera: Apidae: Andreninae). Leinzer Biologische Beiträge. 42 (2) : 1445-1455.
76. SCHEUCHL E, Hazir K. 2012. Description of three new *Andrena* species (hymenoptera: apoidea: andrenidae) from Turkey. Florida Entomologist. 95 (4) : 831-838 p.
77. SCHEUCHL E, Benarfa N, Louadi K. 2011. Description of new *Andrena* species from Algeria (Hymenoptera : Apoidea : Andrenidae). Entomofauna. 32 (12) : 221-232.
78. SCHEUCHL E, Schindler M, Al-Ghzawi A.M. 2004. *Andrena* (*Holandrena*) *fimbriatoides* Scheuchl spec. nov. (Hymenoptera: Apoidea, Andrenidae), a new bee species from Jordan. Zoology in the middle east. 32 : 85-89.
79. SCHMIEDEKNECHT O. 1882. Apidae europeae (die bienen europa's). Gumpert et berolini. Volume I. 866 p.
80. SCHMIEDEKNECHT O. 1930. Die hymenopteren nord- und mitteleuropas mit einschluss von england, südschweiz, südtirol und ungar nach ihren gattungen und zum grossen teil auch nach ihren arten analytisch bearbeitet. 2ème edition. Jena verlag von gustav fischer. 1062 p.
81. SHANNON C. E, Weaver W. 1963. The mathematical theory of communication. Urbana University of Illinois Press. Illinois. USA. 117-127.
82. SELTZER P., 1946 - Le climat d'Algérie. Alger. Carbone. 219p.
83. SIMPSON E.H., 1949 - Measurement of diversity. Nature: 163-688.
84. SONNET M., JACOB-REMACLE A., 1987- Pollinisation de la légumineuse fourragère *Hedysarum coronarium* L. en Tunisie. Bull. Rech. Agro. Gembloux 22 (1): 19-32.

85. STEWART P. 1969. Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord. 65 (1/2) : 239-252.
86. TAZEROUTI-BENDIFALLAH L., LOUADI K., DOUMANDJI S., 2008 - Diversité des abeilles sauvages sociales et solitaires, et leur importance à travers les milieux aride et semi-aride en Algérie. Actes du séminaire international : Gestion des ressources et applications biotechnologiques en aridoculture et cultures oasiennes : Perspectives pour la valorisation des potentialités du Sahara. Revue des Régions Arides – Médenine – Tunisie, (n.s.) 1 (21) : 1184 - 1193.
87. TAZEROUTI-BENDIFALLAH L., LOUADI K., DOUMANDJI S.E., 2006a - Taxonomie et biodiversité des abeilles sauvages solitaires et sociales (Hymenoptera, Apoidea) à travers différents étages bioclimatiques en Algérie et action des conditions climatiques sur les populations. VIème Conférence Internationale Francophone d'Entomologie (CIFE VI), 2 –6 juillet 2006, Asso. Mar. Biod. et Inst. Sci. Rabat, p. 85.
88. TAZEROUTI-BENDIFALLAH L., LOUADI K., DOUMANDJI S.E., 2006b - Diversité des abeilles sauvages sociales et solitaires, et leur importance à travers les milieux aride et semi-aride en Algérie. Séminaire international : Gestion des ressources et applications biotechnologiques en aridoculture et cultures oasiennes : Perspectives pour la valorisation des potentialités du Sahara, 25 – 28 décembre 2006, Inst. Rég. Ari., Médenine, p. 124.
89. TAZEROUTI-BENDIFALLAH L., LOUADI K., DOUMANDJI S.E., 2006c – Role of social and solitary wild bees as plant pollinators and their diversity in few locations in North Algeria. 9ème Congrès Arabe Protec. Vég., 19 – 23 novembre 2006, Soc . Ar. Protec. Plant. Com. Gén. Res. Sci. Agr. Damas, p. 51.
90. THINTHOIN K., 1948 - Élément d'écologie : Écologie fondamentale. Edit Mac Graw-hill, Paris. 197p.
91. THOMSON C. G. 1872. Skandinaviens Hymenoptera. Lund: Berling. 2 : 1-286.
92. VERECKEN N., TOFFIN E. et MICHEZ D., 2006 - Observations relatives à la biologie et à la nidification de quelques abeilles psammophiles d'intérêt en
93. WALLONIE. 2. Observations estivales et automnales. Parcs & Réserves 61(4): 12-19
94. OUAHAB Youssouf 2014-2015.Magister,Distribution spatio-temporelle des abeilles sauvages (Hyménoptera ; Apoidea) à travers les Monts de Tlemcen.

Résumé :

Notre étude est parmi les premières monographies sur la faune apoïde algérienne. Le travail actuel, qui consiste à répartir les abeilles sauvages à travers trois stations au niveau des Monts de Tlemcen selon un gradient d'altitude, a été réalisé en milieu naturel de mars 2022 à juin 2022. Une liste exhaustive de 70 individus construit une famille. La famille Apidae contient 9 espèces *Apis mellifera* était la plus élevée à 33,43 %, *Bombus terrestris* 20 %, *Xylocopa pubescens* 17,14 %, *Xylocopa violacea* 15,71 %, *Anthophora vestita* 7,14 %, *Eucera notata* et *Eucera colaris* 2,86 %, *Eucera punctatissima* et *Eucera nigrilabris* 1,43 %. On a trouvé aussi des nouvelles espèces pour la faune d'apoïdes dans les Monts de Tlemcen de la famille Andrenidae Il s'agit d' (*Andrena flavipes*, *Andrena nigroanea*), et autre famille Mégachilidés (*Hoptilis sp*), et d'autres espèces Vespoidea sont : *Vesputa vulgaris* et *Dasyscolia ciliata*. Les études sur la diversité et la structure des populations d'abeilles montrent qu'elles sont diverses. Cette situation est illustrée par un indice de diversité unique : l'indice de diversité Plus précisément de Shannon-Weaver, 1963. L'indice de diversité le plus élevé obtenu est égale à 2.65 à Beni Snous

De plus, les études des abeilles sauvages montrent que la plupart des espèces sont bien représentées, notamment en mai et juin, par contre il avait un manque des abeilles en mois de mars et avril en raison de la sécheresse et de retard du printemps. On a étudié les relations plantes-abeilles en examinant les plantes visitées pendant la saison de floraison. Le test du khi- carré a montré une corrélation significative et moyenne entre les abeilles et les régions (et entre les plantes et les abeilles est significative et très forte). Les résultats obtenus montrent que la zone est très riche en Apoïdes et qu'il est nécessaire de les protéger à l'avenir, car cette faune joue un rôle clé dans la pollinisation des plantes et sa diversité dans les écosystèmes naturels et agrocénose.

Mots clés : Apoïdes, Monts de Tlemcen, écosystèmes naturels, la pollinisation des plantes.

ملخص :

دراستنا هي من بين الدراسات الأولى عن النحل البري الجزائري (Apoïde). العمل الحالي يتكون من توزيع النحل البري عبر ثلاث محطات على مستوى جبل تلمسان وفقاً لتدرج ارتفاع، في بيئة طبيعية من مارس 2022 إلى يونيو 2022. قائمة شاملة تتكون من 70 فرد وعائلة واحدة. تحتوي هذه العائلة (Apidae) على 9 أجناس *Apis mellifera* هي الأعلى بنسبة 33.43 %، و *Bombus terrestris* 20 %، و *Xylocopa pubescens* 17.14 %، و *Xylocopa violacea* 15.71 %، و *Anthophora vestita* 7.14 %، و *Eucera notata* و *Eucera colaris* 2.86 %، و *Eucera punctatissima* و *Eucera nigrilabris* 1.43 %.

ووجدنا أيضاً أنواعاً جديدة للنحل البري (Apoïde) من عائلة *Andrenidae* من جبال تلمسان وهي *Andrena florentina* و *Andrena nigroanea* و عائلة أخرى (*Hoptilis sp*) (*Megachilidae*) وأنواع *Vespoidea* الأخرى هي *Vesputa vulgaris* و *Dasyscolia ciliata* تظهر الدراسات حول تنوع وهيكل مجموعات النحل أنها متنوعة. يتضح هذا الموقف من خلال مؤشر التنوع الفريد: مؤشر التنوع بشكل أكثر دقة من Shannon-Weaver، 1963. مؤشر التنوع العالي المتحصل عليه يبلغ 2.65 في منطقة بني سنوس.

بالإضافة إلى ذلك، تظهر الدراسات للنحل البري أن معظم الأنواع ممثلة بشكل جيد، خاصة في مايو ويونيو، بعكس شهر مارس وأفريل فقد كان هناك نقص كبير بسبب الجفاف وتأخر الربيع. تمت دراسة العلاقات بين النباتات والنحل من خلال فحص النباتات التي تمت زيارتها خلال موسم التزهير. أظهر اختبار *khi-carré* وجود علاقة ارتباط مهمة ومتوسطة بين النحل والمناطق (و بين النباتات والنحل توجد علاقة قوية جدا). وقد أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن المنطقة غنية جداً بالنحل البري *Apidae* وأنه من الضروري حمايتها في المستقبل، حيث تلعب دوراً رئيسياً في تلقيح النباتات وتنوعها في النظم البيئية الطبيعية والتكاثر الزراعي.

الكلمات المفتاحية : النحل البري، جبال تلمسان، النظم البيئية الطبيعية، تلقيح النباتات.

Abstract :

Our study is among the first monographs on Algerian apoid fauna. The current work, which involves distributing wild bees through three stations at the Tlemcen Mountains in an altitude gradient, was carried out in the wild from March 2022 to June 2022. An exhaustive list of 70 individual builds a family. The Apidae family contains 9 species *Apis mellifera* was the highest in 33,43 %, *Bombus terrestris* 20 %, *Xylocopa pubescens* 17,14 %, *Xylocopa violacea* 15,71 %, *Anthophora vestita* 7,14 %, *Eucera notata* et *Eucera colaris* 2,86 %, *Eucera punctatissima* et *Eucera nigrilabris* 1,43% New apoid fauna species have also been found in the Tlemcen Mountain family Andrenidae It is (*Andrena flavipes*, *Andrena nigroanea*), and other family Megachilidae (*Hoptilis sp*), and other Vespoidea species are *Vesputa vulgaris* and *Dasyscolia ciliata* Studies on the diversity and structure of bee populations show that they are diverse. This situation is illustrated by a unique diversity index: the Shannon-Weaver diversity index, 1963. The highest diversity index registred is equal to 2.65 in Beni Snous.

In addition, studies of wild bees show that most species are well represented, especially in May and June, but there was a shortage of bees in March and April due to the drought and delay of spring. The relationships between plants and bees were studied by examining the plants visited during the flowering season. The chi-square test showed a significant and medium correlation between bees and regions (and between plants and bees is significant and very strong). The results show that the area is very rich in Apoids and that it is necessary to protect them in the future, as this fauna plays a key role in the pollination of plants and its diversity in natural ecosystems and agrocenosis.

Keywords: Apoidea, Mountains of Tlemcen, natural ecosystems, the pollination of plants.