



الشعبية الديمقراطية الجزائرية الجمهورية
République Algérienne Démocratique
et Populaire



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique

جامعة زيان عاشور الجلفة-

Université Ziane Achour Djelfa

كلية علوم الطبيعة و الحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا

Département de Biologie

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Biologie

Spécialité : Ecologie Animale

Thème

**Inventaire préliminaire du peuplement d'apoïdes
(Hymenoptera, Aculeata) dans la région de Djelfa (cas de
Moudjebara)**

Présenté par : • Djemil Zineb Naila
• Belatra Afaf

Devant le jury composé de :

Président:	M. Benmadani S.	M.C (B)	Univ. Djelfa
Examineur:	M. Belabbas Z.	M.C (A)	Univ. Djelfa
Promoteur:	M. Cherair E. H.	M.C (B)	Univ. Djelfa

Année Universitaire : 2023/2024



REMERCIEMENT

Au début, on souhaite adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.

On tient à remercier tout particulièrement notre encadrant **Dr.CHERAIR ELHACHEMI** pour nous avoir suivis et conseillés tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Nous tenons également à remercier le **Dr.KHADER MED** pour ses efforts et son aide dans la recherche de la zone d'étude.

Enfin on tient à exprimer vivement nos remerciements avec une profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à sa réalisation, car un projet ne peut pas être le fruit d'une seule personne.





DÉDICACE

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers,

A MA CHÈRE MÈRE

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices. Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie.

A MON TRÈS CHER PÈRE

Qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs. Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A MON CHER FRÈRE ISSAM

qui n'ont pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que Dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur.

A MA COPINE RABII TAIBA ISRAA

Ma chère amis je souhaite une vie pleine de bonheur, de joie et de réussite ma sœur.

À celui qui m'a indiqué la bonne voie en me rappelant que les self-made-mans et les déterminés finiront toujours par réussir leur vie, à moi même.

À mes amis, mes enseignants et pour ceux qui m'ont donné de l'aide un jour, que Dieu vous paye pour tous vos bienfaits.

Pour finir, à tous ceux que j'aime et qui m'aiment, je dédie ce mémoire.

Sans oublier mon binôme **AFAF** pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.

NAILA





DÉDICACE

Mon parcours d'obtention du diplôme n'a pas été facile, il était plein de défis et de difficultés. Mais grâce à votre amour et à votre intérêt constant à réaliser mes rêves, j'ai pu surmonter tous les obstacles et atteindre cette réalisation. Et maintenant, je vous dédie cette grande réalisation, mes parents, en reconnaissance et en remerciement pour tout ce que vous m'avez donné.

À ma chère mère Salima :

À la nounou des générations, cette femme qui est restée debout pendant de longues nuits pour mes études et mon confort, je vous dédie votre diplôme aujourd'hui, ma chère mère.

À mon cher père Ahmed :

Au premier homme de ma vie, à la chose la plus précieuse de l'univers, à mon cher père, aujourd'hui je vous dédie cette joie, la joie de l'obtention du diplôme.

À ma chère sœur Bouchra :

J'ai été mon soutien tout au long de la période de recherche, vous avez toujours été une sœur, une amie et ma compagne de jour.

À mes chères frères :

Abedrazak Abedrahman Mohamed ELamine ,Puissiez-vous toujours avoir un lien et avoir un soutien.

À ma chère binome Naila :

Merci pour votre soutien, votre compréhension et votre aide tout au long de la période de recherche, que Dieu vous accorde le succès dans votre étude et votre vie pratique.

N'oubliez pas de dédier cette recherche à mes amis et parents de soutien, ils ont eu un grand mérite de m'avoir aidé Souhila, Mariam et Romaisa .

AFAF



Liste de abréviations :

D.P.S.B	Direction de la programmation du suivi du Budgétaire
Fig	Figure
H	Heure
mm	Mensuelles moyennes
Max	Maximale
Min	Minimale
Moy	Moyenne
T	Température
P	Précipitation
Tab	Tableau
C°	Degrés Celsius
%	Pourcentage

Liste des figure :

N°	Titre	Page
01	La situation géographique de la région de Moudjebara.	5
02	Histogramme des moyennes mensuelles des températures de la région de djelfa (1993 à 2023).	8
03	Histogramme des moyennes des précipitations moyennes mensuelles de la région de djelfa (1993 à 2023).	9
04	Histogramme des moyennes mensuelles des Précipitations et températures mensuelles de la région de Djelfa (2024)	10
05	Diagrammes ombrothermique de la région de djelfa durant la période (1993 à 2023).	11
06	Climagramme pluviothermique d'EMBERGER de la période (1993 à 2023).	12
07	Vue satellitaire de pépinière ERGR AL-ATLAS (Google earth).	14
08	Station d'Al-Atlas	15
09	Verger d'abricotier	16
10	Arbuste de romarin	16
11	Médicago	17
12	La myoporum.	18
13	Le grenadier .	18
14	La rosa.	19
15	Olivier de bohème	19
16	Filet à papillon	21
17	Épingle entomologique	22
18	Méthode d'utilisation de filet à papillon.	23
19	Méthode de collecte manuelle .	24

20	Méthode d'aspirateur à bouche avec le tuyau .	25
21	Éléments utilisés pour asphyxier les abeilles .	26
22	Abeilles dans des sachets en plastique étiquetés .	27
23	Loupe binoculaire et épingle des abeilles .	28
24	Effectif des familles d'apoïdes dans station durant d'étude (mars-mai 2024).	34
25	Diagrammes sectoriel représentant les proportions des familles d'apoïdes à Moudjebara pendant le mois (mars-mai 2024).	35

Liste des tableaux :

N°	Titre	Page
01	Température mensuelle moyenne, maximale et minimale pour la période (1993 à 2023) de la région de djelfa .	7
02	Précipitations mensuelles durant (1993 à 2024) de la région de djelfa .	8
03	Précipitations et températures mensuelles de la région de Djelfa (2024)	9
04	Famille et genres des abeilles recensés durant la période d'étude (mar -mai 2024).	33
05	Abondance relative des espèces d'apoïdes dans la région de djelfa (mars-mai 2024).	40
06	La richesse totale et la richesse moyenne dans la station d'étude (Moudjebara).	41
07	Indice de diversité de Shanon-Weaver, diversité maximale et équitabilité appliquée aux espèces capturées dans la station de Moudjebara durant les mois (mars, avril et mai).	42

Sommaire :

REMERCIEMENT	II
DÉDICACE	III
Liste de abréviations :	V
Liste des figure :	VI
Liste des tableaux :	VII
Introduction:	1
1.- Présentation de la région d'étude :	4
1.1- La situation géographique de la région d'étude:	4
1.2-: Les reliefs :	6
.1.3.- Caractéristiques climatiques de la région de Djelfa :	6
1.3.1.- Températures :	7
1.3.2.- Précipitation:	8
1.3.3.- Synthèse climatique :	10
1.3.3.2- Diagramme pluviométrique d'EMBERGER :	11
2- Matériel et méthode :	14
2.1- Choix de station :	14
2.1 1- Verger d'abricotier :	15
2.1.2- Le romarin :	16
2.1.3- Le médicago :	17
2.1.4 : La myoporum :	17
2.1.5- Le grenadier :	18
2.1.6- La rosa :	19
2.2.- Matériel de travail :	20
2.2.1- Filet à papillons :	20
2.2.2- Les épingles entomologiques :	21
2.3- Méthode d'échantillonnage :	22
2.3.1- Travaille au terrain :	22
2.3.2- Travail au laboratoire :	27

2.4- Exploitation des résultats :	29
2.4.1- Indice écologique de composition :	29
2.4.2. -Indice écologique de structure :	30
3 - Resultats :	33
3.1- Composition du peuplement d'Apoïde dans la pépinière ERGR AL-ATLAS à Moudjebara :	33
3.1.1.- Spécimens d'apoïdes capturés dans la région de Djelfa:	36
3.2-Exploitation des résultats :	40
3.2.1-Variation des abondances relatives des espèces dans la station de Moudjebara:	40
3.2.2-Analyse autoécologique :	41
3.3.2.2-Indices écologiques de structure:	42
4-Discusion :	44
4.1- Discussions sur la composition et l'abondance du peuplement d'apoïdes :	44
4.2-Discussions sur l'abondance relative du peuplement d'apoïdes :	44
4.3- Discussions sur la richesse spécifique du peuplement d'apoïdes :	45
4.4- Discussion sur les indices écologiques de structure :	45
Conclusion	48
Références bibliographiques :	50
Annexe	56
Annexe 01 : Cortège floristique de la zone d'étude Moudjebara.	56
Annexe 02 : Effectif des espèces d'abeilles capturées et leurs légendes par sorties.	59
Annexe 03 : Les Données climatiques de la région de Djelfa entre 1930 et	62
Résumé :	71

Introduction



Introduction

Introduction :

Depuis les temps les plus anciens, les abeilles sont connues par l'homme pour leur apport en miel et d'autres produits de la ruche (cire, gelée royale, pollen), mais leur rôle dans la pollinisation est moins bien connu. Au début du siècle en cours (XXIème), l'homme s'est rendu compte de l'intérêt de ces insectes comme moteur de la production agricole mondiale. Plus de 20 000 espèces d'abeilles dans le monde contribuent à la survie et l'évolution de plus de 80% des espèces de plantes à fleurs. En milieu naturel, les Apoïdes ont une grande importance écologique pour la diversité des plantes indigènes et de tous les niveaux trophiques qui en dépend (**VAISSIERE, 2002**).

Dans les agroécosystèmes, le rôle de ces insectes est surtout d'importance économique, parce qu'ils influencent positivement la production agroalimentaire (**PAYETTE, 2004**). La pollinisation effectuée par les abeilles est remarquable sur le plan qualitatif et quantitatif lorsque l'on parvient à éliminer ou quantifier l'action d'autres vecteurs comme l'autopollinisation passive et/ou la pollinisation par le vent (**VAISSIERE, 2002**).

Les apoïdes sont une superfamille d'hyménoptères à laquelle appartiennent de nombreuses abeilles solitaires et sociales. Elles sont, chez les hyménoptères, les principaux agents de pollinisation des plantes à fleurs. Leur régime alimentaire est végétarien, pollen et nectar dans des proportions variables d'une espèce à l'autre (**JACOB-REMACLE, 1989**). L'abeille domestique, est la plus connue du grand public grâce aux produits précieux que procurent les colonies pour l'homme. (**FINNAMORE et MICHENER, 1993**).

Selon **CARRIÉ (2016)** les abeilles peuvent être classées en sept familles distinctes, à savoir Andrenidae, Colletidae, Halictidae, Apidae, Megachilidae, Melittidae et Stenotritidae. Cependant, en France, seules six de ces familles sont présentes, à l'exception des Stenotritidae. Les abeilles peuvent être regroupées en deux

Introduction

ensembles informels. Les abeilles à langue longue comprennent les Apidae et les Megachilidae, tandis que les abeilles à langue courte englobent toutes les autres familles (MICHEZ, 2007).

En Algérie, peu de recherches entreprises ces dernières années sur l'état actuel de cette faune dévoilent l'existence d'une grande diversité de familles et des espèces d'abeilles les plus connues au monde. Ces travaux se résument à ceux de LOUADI (1999), LOUADI et al.(2008, 2012), ceux d'AOUAR (2009) et AOUAR et al.(2008, 2012), ceux de BENACHOUR et al.(2007et 2011) et ceux de BENDIFALLAH et al. (2010, 2012).

Dans la wilaya de Djelfa, peu de travaux ont été effectués dans ce domaine. Ils se limitent à ceux réalisés par CHERAIR. (2016).

L'objectif de notre travail est d'effectuer un inventaire des abeilles dans un milieu steppique, en particulier dans la station MOUDJEBARA. Nous avons structuré notre travail en quatre chapitres, abordant chacun des aspects spécifiques de notre recherche.

Le premier chapitre est dédié à la présentation de la zone d'étude, ainsi qu'à l'exposition des données climatiques qui définissent cet environnement.

Le deuxième chapitre se concentre sur la description des équipements et des méthodes employés pour la mise en œuvre des protocoles expérimentaux, aussi bien sur le terrain qu'en laboratoire.

Dans le troisième chapitre, sont présentés les résultats concernant la composition d'abeilles sauvages recensées, soumis aux indices écologiques en fonction des méthodes d'échantillonnage utilisées.

Enfin, le quatrième chapitre constitue la discussion dont on a comparé les résultats obtenus à ceux d'autres auteurs de la même thématique par rapport aux études récentes. Nous terminons notre travail par une conclusion.

Chapitre 01 :

Présentation de la région d'étude



1.- Présentation de la région d'étude :

Dans ce chapitre les points qui vont être étudiés sont la situation géographique et la synthèse climatique qui caractérisent la région d'étude .

1.1- La situation géographique de la région d'étude:

Moudjebara une commune située au centre de la wilaya de Djelfa, appartient au District d'Ain El Ebel.

Une commune steppique du pays, avec une superficie de 82.907 hectares. La vocation agropastorale de la commune est principalement caractérisée par le pastoralisme. La limite de la commune de Moudjebara est :

- Les communes de M'liliha et Dar Chiokhe au Nord et Nord Est.
- Les commune de Messaâd et de Selmana au sud et au Sud Est.
- Les commune de M'liliha et feid El Botma à l'Est.
- Les communes de Djelfa, de Deldoul et Zecar à l'Ouest. **(P.D.A.U, 2008).**



Figure 01 : La situation géographique de la région de Moudjebara (P.A.T.W., 2014)

1.2.-: Les reliefs :

La région de Djelfa est le centre des monts des Ouled Naïl, est située à mi-chemin entre Alger et Ghardaïa. Elle est bâtie à 1 140 m d'altitude au sein d'une large dépression dans le mont S'Hari..

Selon **SMAIL (1991)**, il existe deux types de dépressions dans la région ; les Dayas et les Zahrez et trois grands ensembles morphologiques : les monts, les piémonts et les plateaux. Les montagnes : représentent 39,32% de la superficie totale de la commune, soit 21600 ha. (**POUGET ,1980**). La zone montagneuse formant une série de ligne de crêtes de direction Sud-Ouest et Nord-Est est située au Nord de la commune. Les montagnes les plus importants sont : Djebel Kef, Haouas et Senalba. Ce dernier occupe la grande partie de cette zone et constituent le sommet le plus élevé de la commune (1489 m.) Les piémonts : sont l'intermédiaire entre les monts et les plateaux et qui s'étendent sur une superficie de 8,20% de la superficie totale de la commune par 4505 ha. Ils se localisent au Sud-Est et au Nord de la commune (**MOKHTAR, 1993**).

.1.3.- Caractéristiques climatiques de la région de Djelfa :

Le climat est un indicateur de la distribution des êtres vivants, il influe par l'ensemble des paramètres météorologiques qu'ils le constituent dont chacun a son importance (**FAURIE et al, 1980**). Le climat de Djelfa est de type méditerranéen contrasté avec une longue saison estivale sèche et chaude et une saison hivernale pluvieuse et froide. Les précipitations sont faibles et variables d'une année à l'autre du point de vue quantité et répartition. Les régimes thermiques sont relativement homogènes et traduisent un climat de type continental (**BOUSSAÏD et al., 2012**).

RAMADE (2003) montre que les facteurs écologiques n'agissent jamais de façon isolée mais simultanément. La température et la précipitation représentent les facteurs les plus importants du climat, (**FAURIE et al, 1980**). En effet, la synthèse des données climatiques est représentée par le diagramme ombrothermique de **GAUSSEN (1953)** et le Climagramme pluviothermique d'**EMBERGER (1955)**. Le travail a été effectué en se basant sur les données météorologiques recueillies à la station météorologique de Djelfa pendant la période de 1993 à 2023 .

1.3.1.- Températures :

La température est l'élément du climat le plus important, qui conditionne l'activité et le développement des êtres vivants. Les limites des aires de la répartition géographique des espèces sont souvent déterminées par la température (BATTINGER, 2004). Les valeurs des températures mensuelles moyennes, maximales et minimales pour la période allant de (1993 à 2023) de la région de Djelfa.

Nous avons regroupé les températures mensuelles minimales, maximales et moyennes sur une période de 30 ans, de **1993 à 2023**, dans le **tableau 01** et l'histogramme (**fig. 02**). Au cours de cette décennie, le mois de juillet a enregistré la température maximale la plus élevée, atteignant 34,6°C, tandis que la température minimale a été enregistrée en janvier avec 0,9°C.

Tableau 01 : Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales pour la période allant de (1993 à 2023) de la région de Djelfa.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
m °C.	0,9	1,5	4,1	6,9	11,2	16,2	19,8	18,5	15,1	10,3	5,2	2,2
M°C.	9,6	11,4	15,2	19,0	24,3	30,3	34,6	32,4	27,4	21,8	14,5	11,0
(M+m)/2	5,4	6,6	9,7	12,9	17,8	23,3	27,2	26,3	21,3	16,1	9,9	6,6

<https://www.infoclimat.fr/climatologie>

- **M** : Moyennes mensuelles des températures maximales.
- **m** : Moyennes mensuelles des températures minimales.
- **(M + m) / 2** : Moyenne mensuelle des températures.

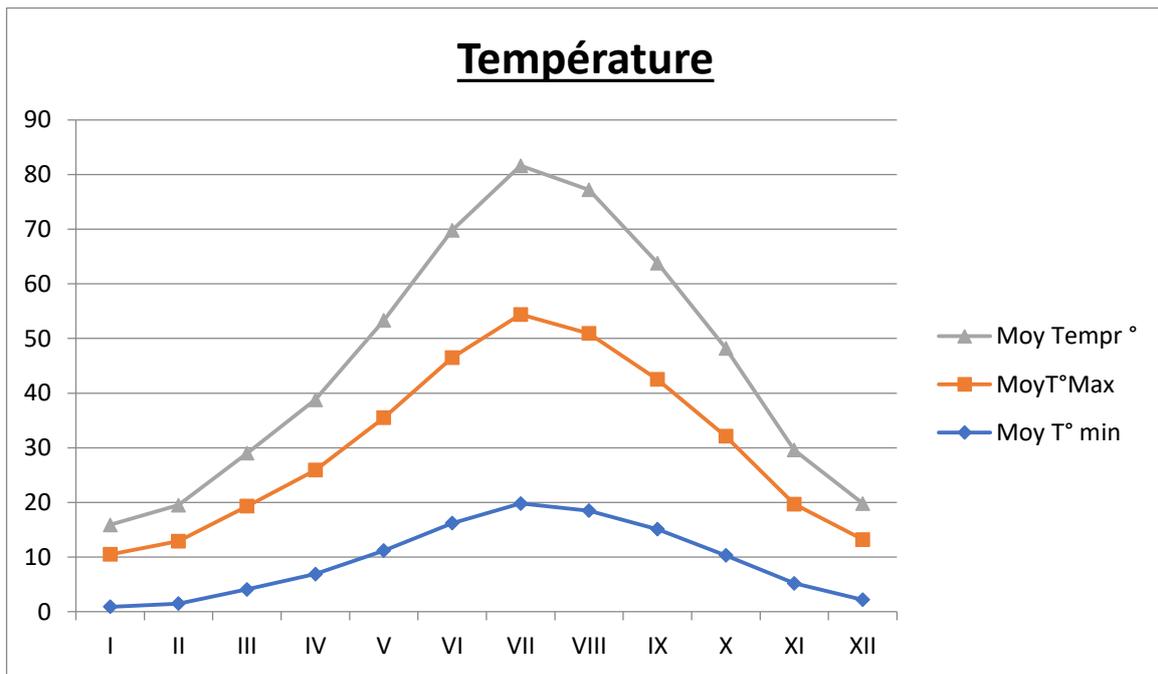


Figure 02 : Histogramme des moyennes mensuelles des températures de la région Djelfa (1993 à 2023).

1.3.2.- Précipitation:

Les précipitations représentent un élément écologique important. Elles ont une grande influence sur la répartition des êtres vivants (AMIARD, 2013). Les pluies de Djelfa se caractérisent par une forte variabilité spatiale et interannuelle (MEZRAG, 2018).

Les Précipitations dans la région de Djelfa présentent une distribution irrégulière d'après l'analyse des données climatiques sur une période de 30 ans (Tab 02 et Fig. 03). La moyenne annuelle des précipitations s'élève à 313,2 mm .

Il convient de souligner que septembre est le mois le plus pluvieux avec une quantité de précipitations de 37,4 mm, tandis que juillet est le mois le plus sec avec une quantité de précipitations de 11,9 mm.

Tableau 02 : Précipitations mensuelles durant (1993 à 2023) de la région de Djelfa.

Mois	I	II	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
P (mm)	25,2	25,1	26,5	33,3	31,2	18,8	11,9	22,6	37,4	35,2	22,6	23,5

<https://www.infoclimat.fr/climatologie>

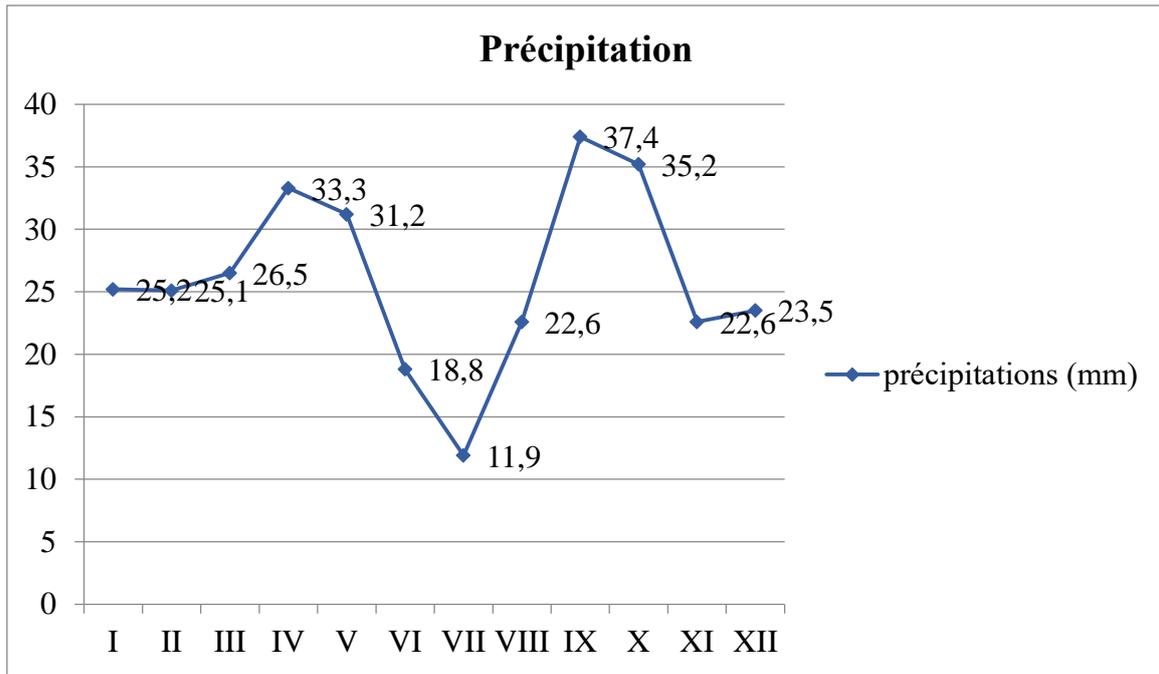


Figure 03 : Histogramme des moyennes des précipitations moyennes mensuelles en (mm) de la région de Djelfa (1993 à 2023).

Les précipitations enregistrées de mois de janvier au mois d’avril montrent que le mois le plus pluvieux est le mois de février (29,6 mm) tandis que le mois d’avril enregistre 7,1 mm (Tab. 03).

Les températures mentionnées dans le tableau 03 expriment que le mois le plus chaud est le mois d’ avril (14,2) , alors que le mois de février est le moins chaud (8,9).

Tableau 3- Précipitations et températures mensuelles de la région de Djelfa (2024)

mois	I	II	III	IV
P(mm)	7.3	29.6	16.1	7.1
T °C	9,3	8,9	12,5	14,2

<https://www.infoclimat.fr/climatologie>

- **P** : Précipitations mensuelles exprimées en millimètres .
- **M** : Moyennes mensuelles des températures maxima .

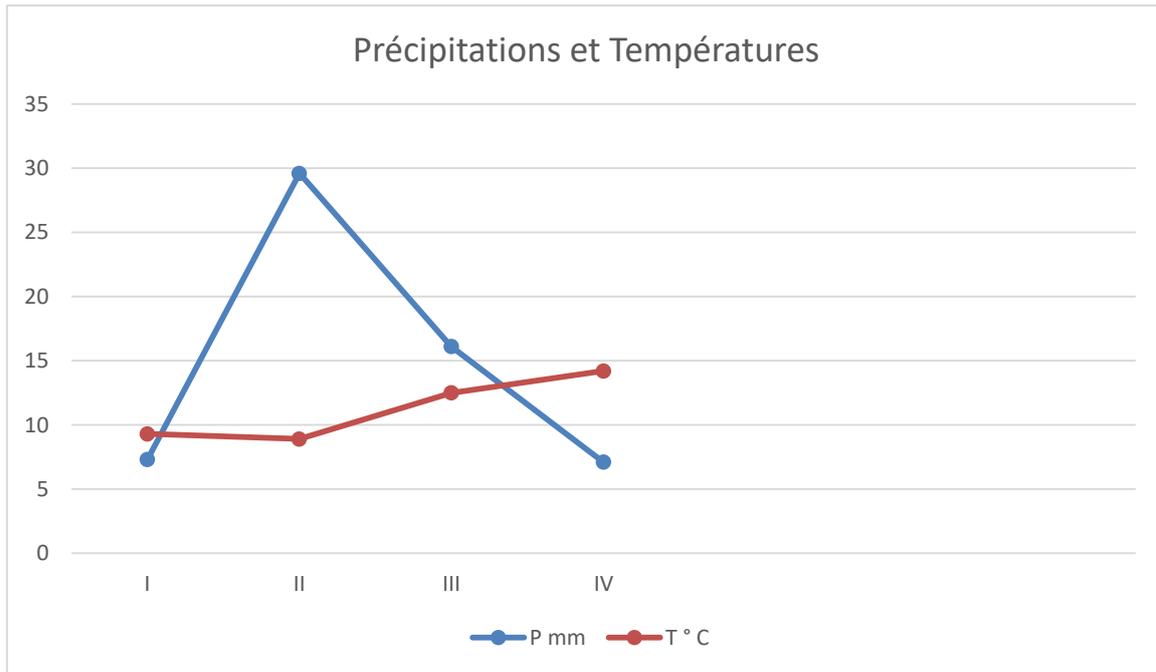


Figure 04 : : Histogramme des moyennes mensuelles des Précipitations et températures mensuelles de la région de Djelfa (2024)

1.3.3.- Synthèse climatique :

Les facteurs du climat n'agissent pas isolés les uns des autres, mais ils exercent une action combinée entre eux et sur les êtres vivants. C'est grâce à des indices climatiques qu'on peut faire une synthèse entre les facteurs climatiques pour déterminer l'étage bioclimatique d'une région ainsi que sa période de sécheresse (OUAHAB, 2015).

1.3.3.1- Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN :

Pour Gausсен, la sécheresse s'établit si le quotient de la précipitation mensuelle (p) exprimé en mm est égal à 2 la température, pour un mois donne ($P=2T$). La représentation sur un même graphique des températures et précipitations en coordonnées avec $P= 2T$ et en abscisse les mois, permet d'obtenir le diagramme ombrothermique qui mettent immédiatement en évidence les périodes sèches et les périodes pluvieuses (GERARD, 1999) D'après le diagramme ombrothermique (Fig. 5) on constate qu'il y a une période sèche qui s'étale de la moitié d'août ut jusqu'à septembre et la période humide s'étend d'avril jusqu'à la moitié de juin.

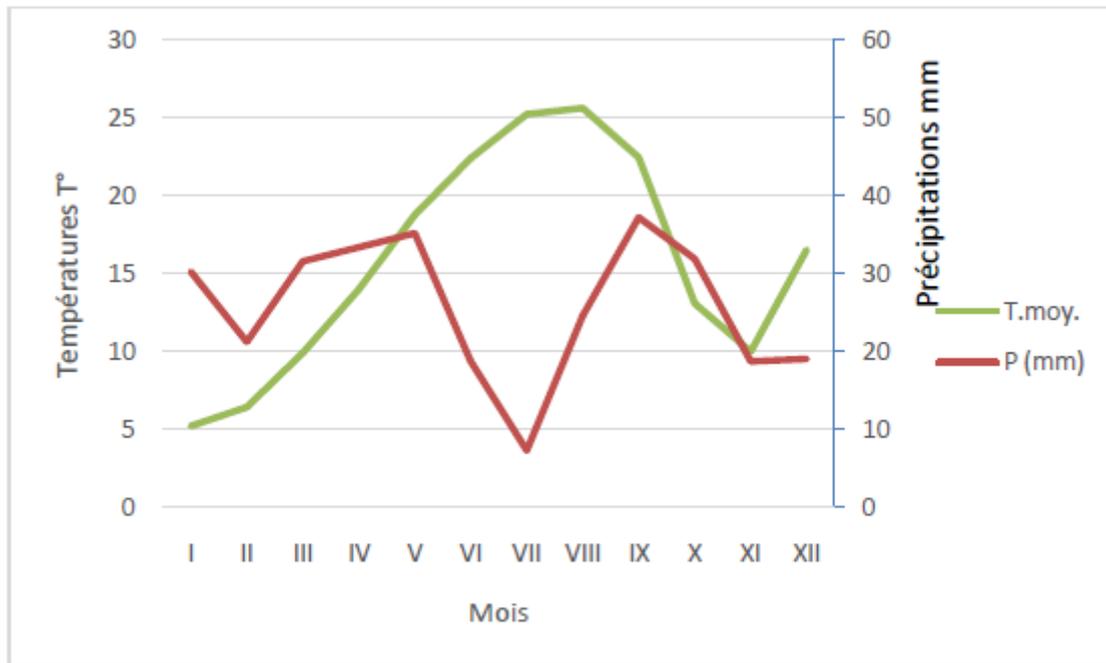


Figure 05 : Diagramme Ombrothermique de la région de Djelfa durant la période 1993-2023.

1.3.3.2- Diagramme pluviométrique d'EMBERGER :

La formule d'EMBERGER permet de calculer le quotient pluviométrique annuel en tenant compte des précipitations et des températures.

$$Q3 = 3,43 \times P / (M-m)$$

Q3 : Quotient pluviométrique d'EMBERGER.

P : Pluviosité moyenne annuelle exprimée en mm

M : température maximale du mois le plus chaud en °C.

m: température minimale du mois le plus froid en °C.

Afin de déterminer l'étage bioclimatique de la région d'étude et la situer dans le climagramme d'EMBERGER, nous avons calculé le quotient pluviométrique **Q3** avec des données climatiques calculées pour la période 1993 -2023.

Une application numérique de cette formule nous donne une valeur de 29,46. Par projection de valeur de **Q3** sur le climagramme d'EMBERGER on peut déterminer l'étage bioclimatique et sa variante en projetant la valeur de la température minimale ; donc notre région d'étude est située dans l'étage bioclimatique semi-aride à variante hiver frais (**Fig.6**).

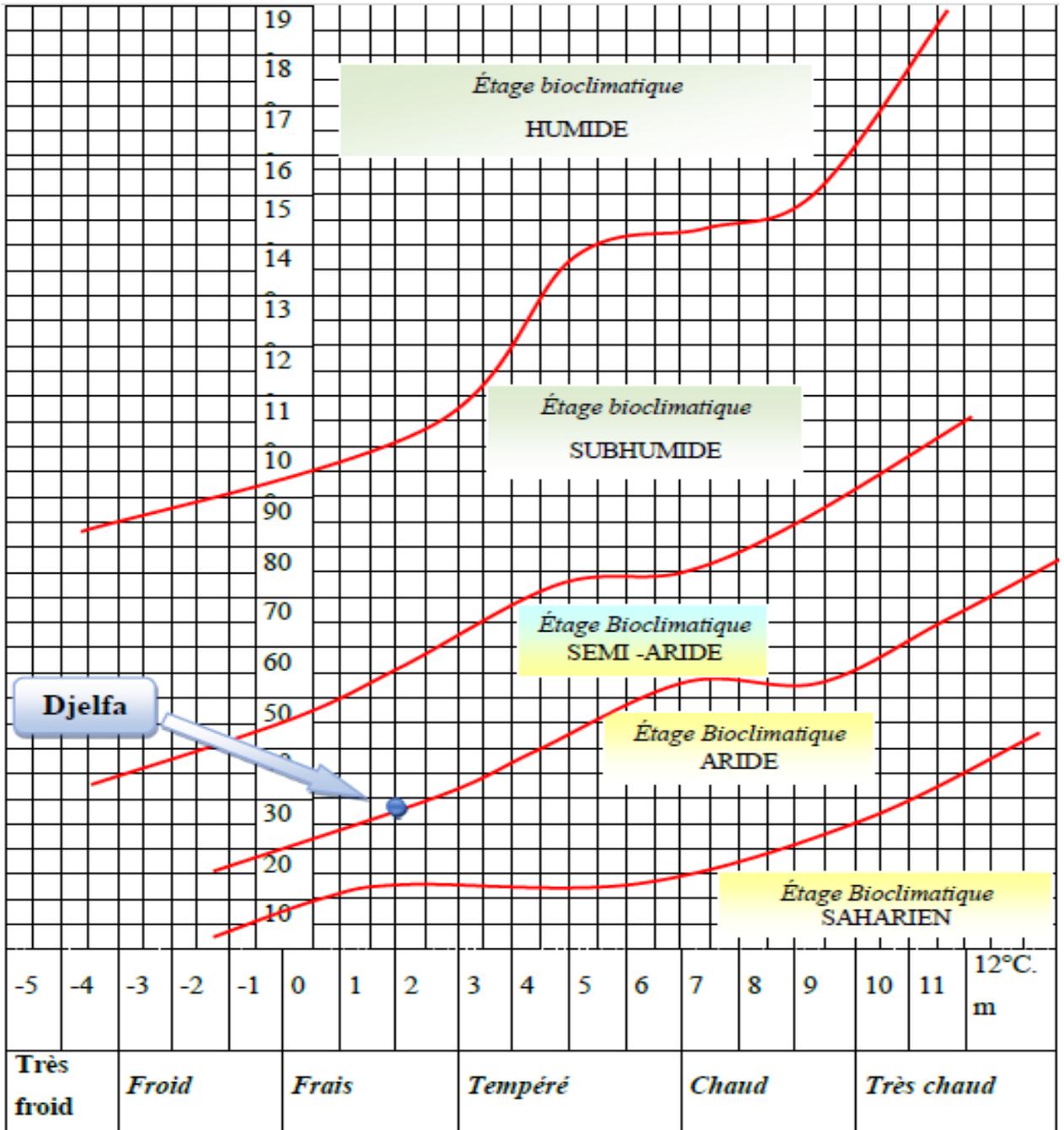


Figure 06 : Climagramme pluviothermique d'EMBERGER de la période 1993-2023.

Chapitre 02 : Matériel et méthode



2- Matériel et méthode :

Ce chapitre explique la sélection et la description de la zone à étudier, le matériel et les méthodes utilisées pour capturer les différents types d'apoïde.

2.1- Choix de station :

Cette étude a été réalisée dans un lieu nommé : «Pépinière de ERGR Al-Atlas» (34°29'55,84452" N, 3°28'6,84336" E) situé dans la commune de Moudjebara. Sa superficie est de 11 hectares et la superficie agricole utile est de 8 hectares. Les visites sur le terrain depuis la période d'apparition des fleurs jusqu'à la fin de la période de floraison.



Figure 07 : Vue satellitaire de pépinière ERGR Al-atlas (Google Earth, 2024).



Figure 08 : Station d'Al-Atlas ERGR (Photo originale)

L'étude a été menée au niveau de cinq espèces différentes : abricotier, romarin, médicago, Myoporum, et grenadier et quelques autres espèces telles que : Rosa, olivier de bohème et autres...

2.1 1- Verger d'abricotier :

Une plantation effectuée dans les années 2001, Vingt-cinq arbres sont plantés au sud de la pépinière, la distance entre chaque arbre est d'un mètre de longueur et trois mètres de largeur.



Figure 09 : Verger d'abricotier (Photo originale)

2.1.2- Le romarin :

Arbustes qui poussent dans un sol sec. Il y a des petites rosettes de couleur violette. La distance entre la plante et la plante est de dix centimètres.



Figure 10 : Arbuste de romarin (Photo originale) .

2.1.3- Le médicago :

Rosettes plantées au nord de la pépinière sous forme de lignes, la distance entre la ligne et la ligne est d'une vingt de centimètres.



Figure 11 : Médicago (Photo originale) .

2.1.4 : La myoporum :

Arbustes denses à rosettes blanches, d'environ un mètre de hauteur et pouvant atteindre jusqu'à neuf mètres, plantés au nord-est de la pépinière, la distance entre l'arbuste et l'arbuste est d'environ un pouce.



Figure 12 : La myoporum (Photo originale)

2.1.5- Le grenadier :

Il y a dix arbres plantés à l'est de la pépinière. La distance entre un arbre et l'autre est d'un mètre et sa longueur est d'environ trois mètres.



Figure 13 : Le grenadier (Photo originale) .

2.1.6- La rosa :

Arbustes épineux sa longueur d'environ un mètre - un mètre et demi, plantés au nord de la pépinière, il y a une distance d'un demi-mètre entre l'arbuste et l'arbuste.



Figure 14 : La rosa (photo originale).



Figure 15 : Olivier de bohème (Photo originale).

2.2.- Matériel de travail :

Le matériel utilisé dans notre travail est le suivant :

- Filet à papillons pour capturer les abeilles.
- Sachet en plastique pour mettre les abeilles à l'intérieur.
- Chloroforme pour tuer les abeilles.
- Étiquette autocollante pour marquer l'heure et la température de capture de chaque abeille.
- Du coton imbibé de chloroforme est placé à l'intérieur des sacs pour étouffer les abeilles.
- Les plaques de polystyrène pour la fixation des abeilles.
- Des épingles entomologiques de grosseurs et longueurs convenables pour fixer les espèces.
- Une loupe binoculaire pour identifier l'espèce de chaque abeille (grossissement $\times 40$).

2.2.1- Filet à papillons :

Le filet à papillons est utilisé pour attraper les petits insectes volants, se décline en plusieurs types et se compose de 3 parties : cercle, poche et un manche. **(FRANCK, 2008)**. La longueur de manche mesure en général de 75 cm à 1.6 m, le cercle pliant fabriqué en aluminium ou en acier inoxydable est un filet solide fixé à un manche en bois en bambou ou métal léger 80 cm à 1 m. La poche est faite avec un tulle solide de la toile en nylon (aéré et résistant), de couleur blanche, noir ou verte de profondeur de 50 à 80 cm. **(BEN KHELIL, 1991)**.



Figure 16: Filet à papillon (Photo originale).

2.2.2- Les épingles entomologiques :

Les épingles entomologiques se sont des épingles spéciales fabriqué en acier inoxydable et recouverte d'un vernis résistant à la rouille. Elles existent plusieurs tailles et diamètre, de taille N°0 jusqu'à la taille N°7 (FRANCK, 2008). Il faut choisir la taille appropriée pour installer et fixer les spécimens d'abeilles. au but de faciliter l'observation.



Figure 17 : Épingle entomologique (photo originale).

2.3- Méthode d'échantillonnage :

Dans cette partie, nous vous montrerons la méthodologie que nous avons suivie et utilisée sur le terrain et le protocole en laboratoire pour traiter les échantillons collectés.

2.3.1- Travail au terrain :

La surface de station et de 11 ha, on a utilisé trois méthodes : utilisation de filet à papillons, collecte manuelle et l'absorption à bouche avec le tuyau pour les petites espèces.

Les séances d'observation et la capture entre le 03 mars à 05 mai, de 10h du matin à 16h d'après-midi. Une fois capturés les spécimens sont placés dans les sachets plastiques dans lesquels un morceau de coton trempé de chloroforme a été déposé. Une étiquette adhésive collée sur chaque sac indiquant la date et l'heure.



Figure 18 : Méthode d'utilisation de filet à papillons (Photo originale).

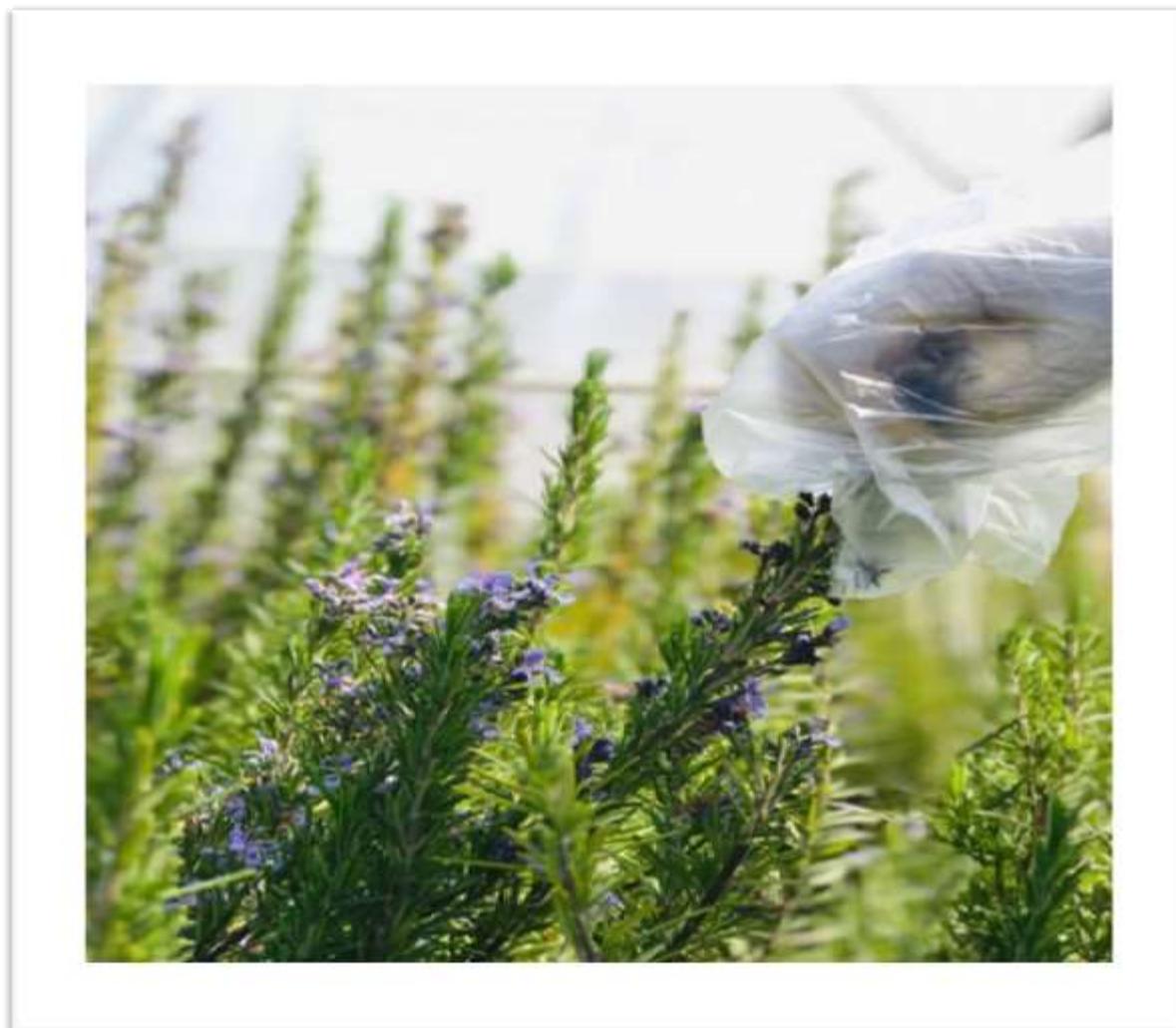


Figure 19 : Méthode de collecte manuelle. (Photo originale).



Figure 20 : Méthode d'aspirateur à bouche avec le tuyau. (Photo originale).



Figure 21 : Eléments utilisés pour asphyxier les abeilles. (Photo originale).



Figure 22 : Abeilles dans des sachets en plastique étiquetés (**Photo originale**) .

2.3.2- Travail au laboratoire :

Pour faciliter la détermination des individus les abeilles après les sorties sont placées sur les plaques de polystyrène à l'aide d'épingles entomologique convenable (nous avons utilisé la taille N°=1). Le travail au laboratoire inclut et permet de connaître l'identification des espèces d'apoïdes à l'aide des clés appropriées pour la classification.

2.3.2.1 -Méthode de détermination des apoïdes :

Les échantillons sont identifiés au laboratoire à l'aide d'un loupe binoculaire grossissant $\times 20$ et $\times 40$ et d'une clé de détermination (**fig. 24**).



Figure 23 : Loupe binoculaire et épinglage des abeilles (Photo originale).

2.4- Exploitation des résultats :

Les résultats pris sont exploités à l'aide des indices écologiques tout d'abord de la composition après de la structure.

2.4.1- Indice écologique de composition :

2.4.1.1. -.Richesse totale (S) :

La richesse totale (S) est le nombre des espèces trouvées dans un échantillon correspond à la totalité des espèces qui la composent. (DAJOZ, 1970; BLONDEL, 1975; RAMADE, 1984). Sous la formule suivante :

$$S = Sp1+Sp2+Sp3+.....+Spn$$

S : Le nombre total des espèces.

2.4.1.2- Richesse moyenne :

La richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces présentes dans N relevés. Elle s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure du peuplement. (RAMADE, 1984).

$$Sm = \sum ni \div NR$$

Sm : la richesse moyenne.

Ni : le nombre des espèces relevé.

N : nombre total des individus de toutes les espèces présentes confondues.

NR : nombre total des relevés.

2.4.1.3- Abondance relative (A.R. %) :

L'abondance relative (A.R. %) est le rapport du nombre des individus d'une espèce ou d'une catégorie, d'une classe ou d'un ordre ni au nombre total des individus de toutes les espèces confondues N (DAJOZ, 1970; ZAIME et GAUTIER, 1989). Elle est calculée selon la formule suivante :

$$A.R.\% = (ni \times 100) / N$$

A.R.% : est l'abondance relative.

ni : est le nombre des individus de l'espèce prise en considération.

N : est le nombre total des individus de toutes les espèces présentes confondues.

2.4.2. -Indice écologique de structure :

2.4.2.1- Indice de diversité de Shannon-Weaver :

Cet indice est actuellement considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité (BLONDEL et al., 1973) ce qui permet d'observer son évolution au fil du temps (PEET, 1974). Cet indice est donné par la formule suivante :

$$H' = -\sum q_i \log_2 q_i$$

H' : est l'indice de diversité exprimé en unité bits.

-qi : est la fréquence relative d'abondance de l'espèce i prise en considération

Si $H' < 3$ bits : on a une faible diversité.

Si $3 < H' < 4$ bits : on a une diversité moyenne.

Si $H' \geq 4$ bits : la diversité est élevée.

2.4.2.2- Indice d'équitabilité :

L'indice d'équitabilité est le rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale H'max (BLONDEL, 1979).

$$E = H' / H' \text{ max}$$

H' : l'indice de diversité de Shanon-Weaver

H' max : la diversité maximale

La diversité maximale (**H' max**) est représentée par la formule suivante :

$$H' \text{ max} = \text{Log}_2 S$$

S : est le nombre total des espèces présentes ou la richesse totale.

Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 quand la quasi-totalité

des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement et se rapprochent de 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus (**RAMADE, 1984**).

Si : $E < 0,5$ la régularité est faible et les espèces ne sont pas équitablement réparties.
Si : $E > 0,5$ (ou égale à 0,7), la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties.

Chapitre 03: Résultats



3 - Resultats :

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats obtenus dans la présente étude divisé en trois étapes : l’inventaire du peuplements d’abeilles sauvage dans la station d’étude. La diversité et l’abondance des abeilles sauvages qui butinent les arbres fruitiers et quelques types des fleurs, et nous avons calculé des indices écologiques clés.

3.1- Composition du peuplement d’Apoïde dans la pépinière ERGR AL-ATLAS à Moudjebara :

Lors de notre étude dans la station de Moudjebara dans une pépinière durant la période de 13 mars à 05 mai, nous avons capturé un total de 344 individus appartenant à la super - famille Apoidea, ces abeilles ont été réparties dans 04 familles et 14 genres et 25 espèces, à savoir Apidae, Megachilidae, Halictidae, Andrenidae. **(Tab 04)**

Tableau 04 : Familles et genres des abeilles recensées durant la période d’étude (mars-mai) 2024.

SUPER -FAMILLE	Famille	Genre \ Espèce	Nombre d'individus
<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Apis mellifera</i>	106
		<i>Nomada sp1</i>	10
		<i>Nomada sp2</i>	03
		<i>Nomada sp3</i>	01
		<i>Anthophora</i>	37
		<i>Eucera sp1</i>	01
		<i>Eucera sp2</i>	06
		<i>Eucera sp3</i>	01
		<i>Eucera sp4</i>	03
		<i>Eucera sp5</i>	01
		<i>Melecta</i>	08
		<i>Ammobates</i>	01
		<i>Ceratina</i>	01
		<i>Megachile</i>	49
	<i>Osmia tricornis</i>	44	

	<i>Megachilidae</i>	<i>Anthidium sp1</i>	18
		<i>Anthidium sp2</i>	05
		<i>Lithurgus</i>	01
	<i>Andrenidae</i>	<i>Andrena sp1</i>	04
		<i>Andrena sp2</i>	02
		<i>Andrena sp3</i>	01
		<i>Andrena sp4</i>	03
		<i>Andrena sp5</i>	01
		<i>Mellitturga</i>	36
<i>Halictidae</i>	<i>Halictus</i>	01	
Totale		344	

Et en ce qui concerne la présence de familles dans la zone d'étude, les Apidae sont les plus abondante avec plus de 52 % (179) des individus échantillonnés, suivie par les Megachilidae avec 34 % (117) et Andrenidae 13 % (47), alors que celles des Halictidae sont les moins rencontrés avec 1 % (1) seulement (**Fig 24**) et (**Fig 25**).

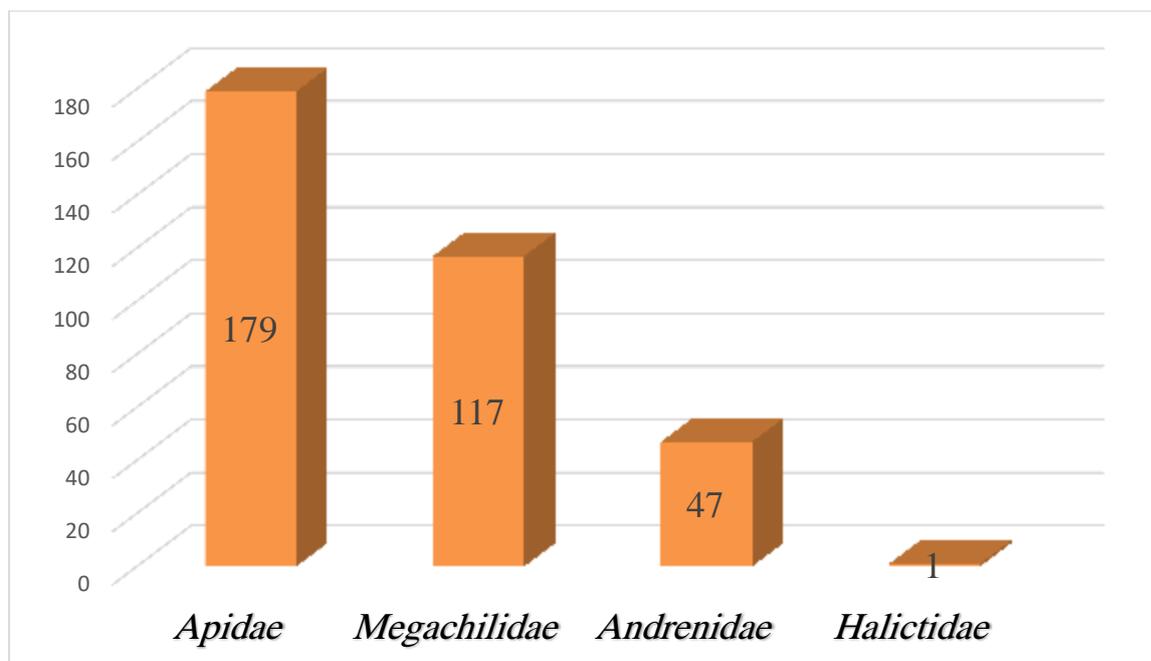


Figure 24 : Effectif des familles d'apoïdes dans station durant d'étude (mars-mai, 2024).

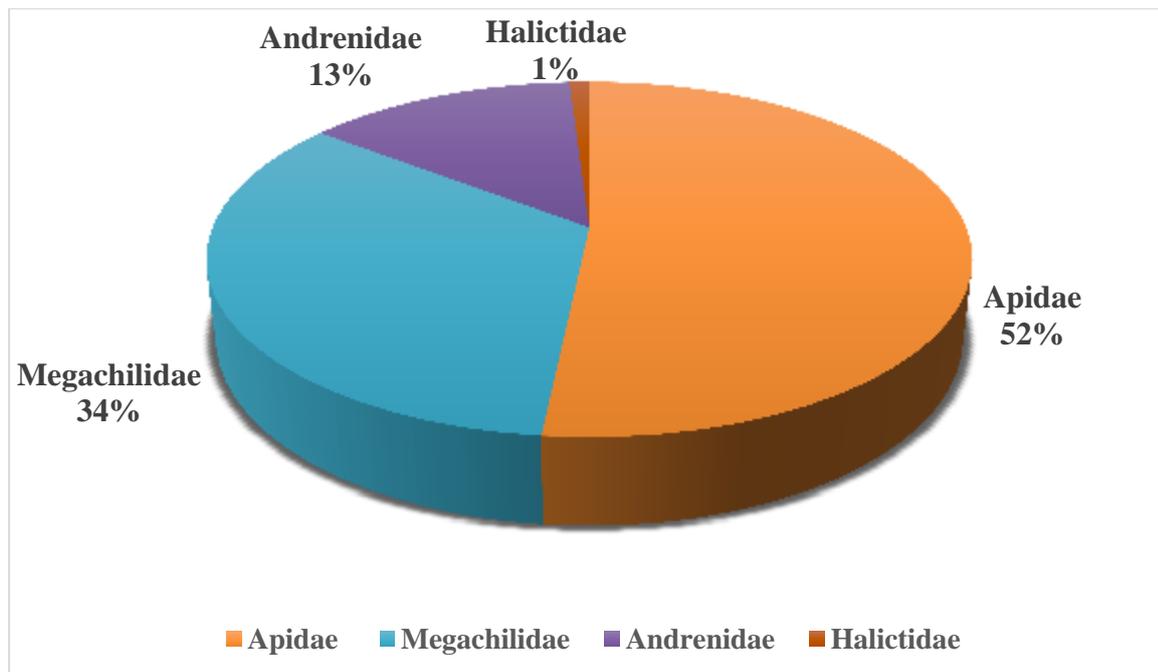
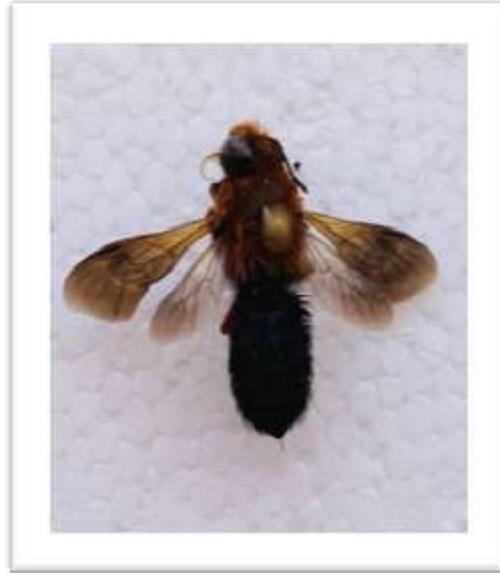


Figure 25 : Diagramme sectoriel représentant les proportions des familles d'apocécidés à Moudjebara pendant le mois (mars – mai 2024).

3.1.1.- Spécimens d'apoïdes capturés dans la région de Djelfa:



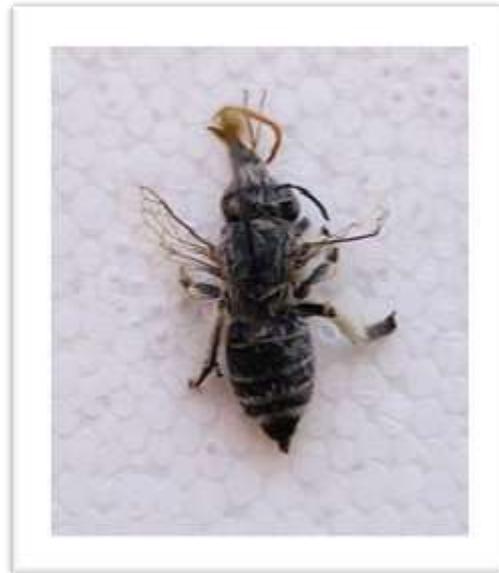
Anthophora sp1



Megachile



Anthidium_



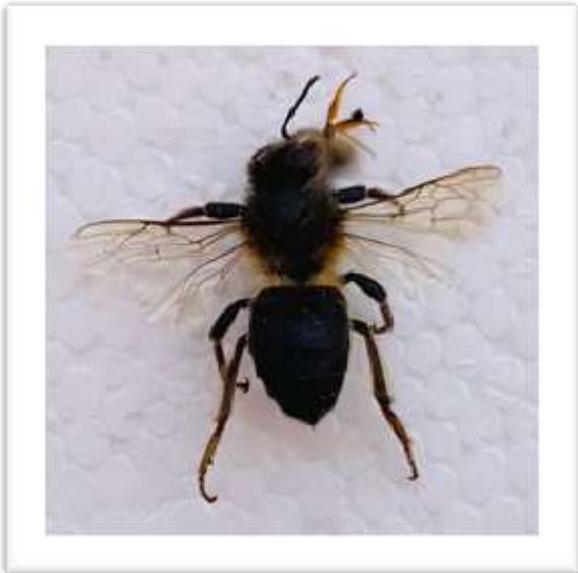
Eucera



Melecta



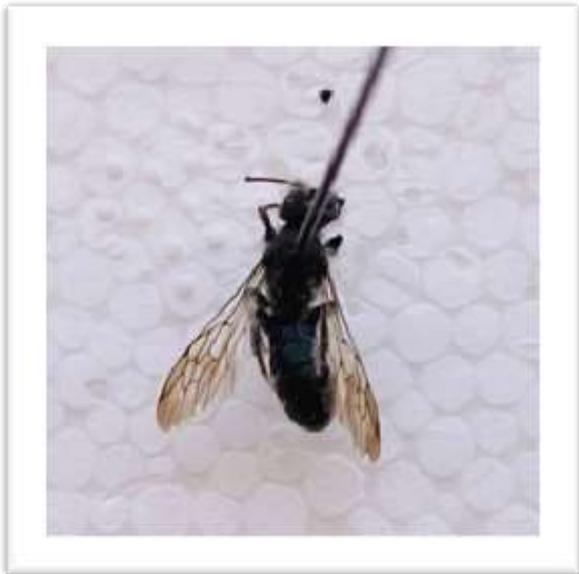
Ammobats



Apis mellifera



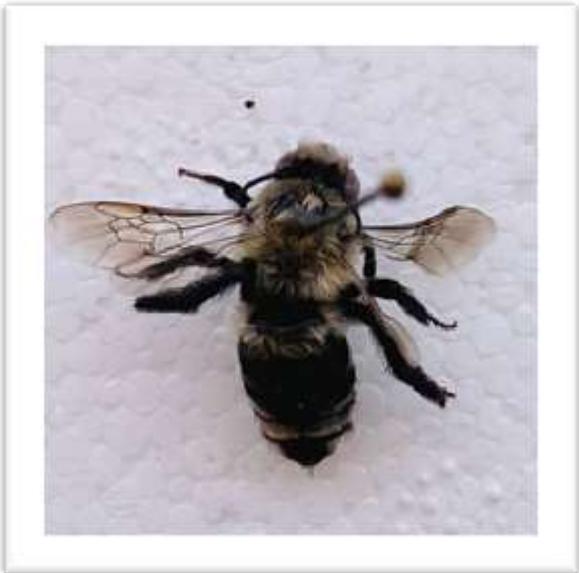
Andrena sp1



Halictus



Lithurgus



Ceratina



Anthophora sp2



Osmia tricornis



Nomada sp1



Melittarga



Nomada sp2

3.2-Exploitation des résultats :

Les résultats obtenus sur la faune apoïdienne sont traités d'abord par des indices écologiques de composition (Abondance relative et la richesse spécifique) et de structure (Indice de Shannon-Weaver, équipartition).

3.2.1-Variation des abondances relatives des espèces dans la station de Moudjebara:

Les valeurs des abondances relatives des espèces d'Apoidea dans la station de Moudjebara sont mentionnées dans le tableau 05.

Les espèces le plus abondantes sont *Apis mellifera* (30.81%), *Magachile* (14,24 %), *Osmia tricornis* (12,79%), Les autres espèces sont moins fréquentes et présentent des valeurs fluctuantes entre 0,29% et 10,76 %.

Tableau 05 : Abondance relative des espèces d'apoïdes dans la région de Djelfa (Mars à Mai 2024).

Espèces	N .ind.	A.R %
Apidae		
<i>Apis mellifera</i>	106	30,81
<i>Nomada sp1</i>	10	2,91
<i>Nomada sp2</i>	3	0,87
<i>Nomada sp3</i>	1	0,29
<i>Anthophora</i>	37	10,76
<i>Eucera sp1</i>	1	0,29
<i>Eucera sp2</i>	6	1,74
<i>Eucera sp3</i>	1	0,29
<i>Eucera sp4</i>	3	0,87
<i>Eucera sp5</i>	1	0,29
<i>Melecta</i>	8	2,32
<i>Ammobates</i>	1	0,29
<i>Ceratina</i>	1	0,29
Megachilidae		

<i>Magachile</i>	49	14,24
<i>Osmia tricornis</i>	44	12,79
<i>Anthidium sp1</i>	18	5,23
<i>Anthidium sp2</i>	05	1,45
<i>Lithurgus</i>	01	0,29
Andrenidae		
<i>Andrena sp1</i>	4	1,16
<i>Andrena sp2</i>	2	0,58
<i>Andrena sp3</i>	1	0,29
<i>Andrena sp4</i>	3	0,87
<i>Andrena sp5</i>	1	0,29
<i>Melitturga</i>	36	10,46
Halictidae		
<i>Halictus</i>	1	0,29
25	344	100

3.2.2-Analyse autoécologique :

Dans cette analyse, les indices écologiques de structures à savoir la richesse spécifique, diversité de Shannon-Weaver et équitabilité sont présentés.

3.2.2.1-Indice écologique de composition :

3.2.2.2-Richesse spécifique :

La richesse totale dans le milieu naturel de Moudjebara est de 25 espèces. La richesse moyenne est de 2,08 par relevé. Le nombre moyen d'individus enregistré est de 28,67 en moyenne (**Tab 06**).

Tableau 06 : La richesse totale et la richesse moyenne dans la station d'étude (Moudjebara).

Paramètres	Station Moudjebara
Nombre total d'individus (Q)	344
Richesse totale (S)	25

Nombre de relevés	12
Richesse moyenne (SM)	2,08
Nombre moyen des individus	28 ,67

3.3.2.2-Indices écologiques de structure:

Le tableau 10 illustre les indices de diversité de Shannon-weaver (H') et l'Équitabilité (E). Selon le tableau 10 la valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') est de 3.42 bits qui indique une diversité moyenne. La diversité maximale (H'_{max}) atteint 3,82 bits. Quant à l'équitabilité (E) elle est de 0.89 ce qui signifie une régularité élevée et les espèces sont équitablement réparties.

Tableau 07 : Indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale (H'_{max}) et équitabilité (E) appliquées aux espèces capturées dans la station de Moudjebara durant les mois (mars, avril et mai):

Indices écologiques	Station de Moudjebara
Indices de SHANNON « H' » (bits)	3,42
Indice de diversité maximale (H'_{max})	3,82
Équitabilité (E)	0,89

Chapitre 04 : Discussion



4-Discussion :

Dans cette section la composition et l'abondance ainsi que la structure du peuplement d'apoïdes dans la station d'étude de Moudjebara sont discutés

4.1- Discussions sur la composition et l'abondance du peuplement d'apoïdes :

Dans la station de Moudjebara, les apoïdes recensés forment 25 espèces appartenant à 04 familles et 14 genres, avec 344 individus. La famille Apidae est la plus abondante représentant 179 individus et 52 % du peuplement et puis la famille Megachilidae avec 117 individus et 34 % du peuplement, la famille Andrenidae avec 13 % et 47 individus, et la famille Halictidae avec un seul individu. Ces familles sont citées par **LOUADI et DOUMANDJI (1998)**, **BENACHOUR (2008)** et par **BENDIFALLAH et al., (2010)**.

Selon **MICHENER (1979)**. Les abeilles peuvent atteindre une grande abondance, nombre d'espèces, genre et sous-genre dans les zones chaudes et tempérées. D'autre part **O'TOOLE et RAW (2004)** marquent que les zones sèches et chaudes existe une grande diversité des espèces d'apoïdes..

4.2-Discussions sur l'abondance relative du peuplement d'apoïdes :

En comparaison avec le travail de **CHERAIR (2016)**, qui a été fait dans la région de Djelfa dans six stations d'Agraba, Dar chioukh, Aouket, de Haniet Ouled Salem, de Tamdit et d'Ain Rous, les espèces les plus observées sont *Apis mellifera* (24,01%) et *Osmia tricornis* (11,15%). Les espèces les moins fréquentes étaient *lithurgus chrysurus*, *Eucera proxima*, *Ceratina cucurbitina* et *Lasiglossum articulare* avec un pourcentage de 0,05%.

Quant à **BENDIFALLAH et al., (2015)**, elle a noté l'existence de 5 familles (Apidae 24,6%, Andrenidae 45,4%, Megachilidae 10%, Halictidae 18,2% et les Colletidae 1,4%) et 27 genres distribués dans les régions du nord-ouest de l'Algérie (Bouira, Boumerdès, Alger, Blida, Chlef). **BENDIFALLAH et al., (2015)** a signalé l'existence de 5 familles (Apidae 24,6%, Andrenidae 45,4%, Megachilidae 10%, Halictidae 18,2% et les Colletidae 1,4%) et 27 genres distribués dans les régions du nord-ouest de l'Algérie (Bouira, Boumerdès, Alger, Blida, Chlef).

Selon **TAHRI et CHERRAGUI (2017)**, l'espèce *Osmia bicornis* a été trouvée dans la zone de Moudjebara avec un pourcentage de 22,87% et 38,37% dans la zone de Messaâd. Quant

aux espèces *Eucera* sp.2 (0,58 %) et *Anthophora* sp.4 (0,58) dans la zone de Messaâd, et espèces *Eucera* sp.2 (1,60 %) et *Anthophora* sp.4 (3,19%) dans la zone de Moudjebara; leur présence était très faible. **REBIH et ACHOUR (2023)** travaillant dans la région de Djelfa, station de Maâlba, les espèces les plus abondantes étaient *Eucera* sp.2 (44,50%), *Anthophora* sp.4 (18,81%) et *Eucera* sp.4 (11,47%). Les autres espèces sont moins fréquentes et présentent des valeurs fluctuantes entre 0,46% et 5,05%.

4.3- Discussions sur la richesse spécifique du peuplement d'apoïdes :

La richesse spécifique totale dans la station d'études GGR Al-Atlas et de 25 espèces. **BOURAGBA et BOUGOUTAIA, (2017)** enregistrent dans la région de Moudjebara une richesse spécifique $S= 03$ dans le verger d'abricotier. **CHERAIR (2016)** à Tadmit dans la région de Djelfa a signalé une richesse spécifique $S= 07$ espèces et à Ain Rous il révèle $S=13$ espèces dans le champ de tomates. **SDARA (2006)** a marqué une richesse spécifique $S= 07$ espèces à Messaâd dans le verger d'abricotier. **REIKI et HALLOUB (2013)** trouvent à Ain El Bel une richesse spécifique $S= 30$ espèces. Dans la région steppique à Louisiana **BRITTANY (2018)** signale dans le verger de pommier une richesse spécifique $S=137$ espèces. Dans le Nord-Ouest d'Afghanistan **PESENKO et al. (1980)** ont recensé une richesse spécifique $S=32$ espèces.

4.4- Discussion sur les indices écologiques de structure :

L'indice de diversité spécifique de Shannon-Weaver (H'), qui se base sur le nombre d'individus, s'établit à 3,42 bits dans notre zone d'étude. Ce chiffre se rapproche nettement de la diversité maximale ($H_{max}= 3,82$). Dans une autre étude, **IKHELEF (2021)** a indiqué un indice de diversité de 3,5 bits pour l'année 2017, 2018 avec 2,5 bits et l'année 2019 avec 4,1 bits dans la région de Tizi-Ouzou.

Aussi, **MAGHNI (2006)** ont signalé un indice de diversité de Shannon-Weaver de 4,79 bits dans la station Chelia à Khenchela. **TAHRI et CHERRAGUI (2016)**, ont reporté un indice $H'=2,88$ dans la région de Messaâd et $H'=3,25$ dans la région de Moudjebara. Quant à l'équitabilité (E), elle est de 0,52 à M'Sila, de 0,873 à Tamdit et de 0,72 à Messaâd.

Des recherches antérieures menées par **BENARFA (2005)** ont relevé un indice de diversité de 2,75 bits dans la région de Skansk à Tébessa. **CHERAIR (2016)** a trouvé des indices plus

bas, à savoir 1,08 bits pour la station de culture de tomates à Ain Rous et 1,01 bits pour le milieu naturel à Dar Chioukh. Ces résultats se convergent des constatations de notre propre étude.

Conclusion



Conclusion:

L'étude a été réalisée sur un inventaire de différents types des abeilles sauvages dans un milieu steppique à la station de Moudjebara au printemps, depuis le début de floraison jusqu'à sa fin. L'étude a été réalisée sur différents types de plantes et d'arbres fruitiers. Cette étude a permis de 344 individus répartis en 4 familles : Apidae (7 genres et 13 espèces), Megachilidae (4 genres et 5 espèces), Andrenidae (2 genres et 6 espèces) et la famille Halictidae avec un seul genre et un seul individu. Nous avons remarqué que l'espèce *Apis mellifera* est la plus abondante avec **106** individus.

En général les valeurs de l'abondance relative des abeilles en milieu steppique montrent que les Apidae sont les plus abondantes par rapport les autres familles.

L'indice de diversité Shannon-Weaver indique une diversité moyenne (3,42 bits), ainsi que l'équitabilité à une régularité élevée et les espèces d'abeilles dans le peuplement d'apoïde sont équitablement réparties. Il est souhaitable de prolonger la période d'étude et d'approfondir d'avantage afin de capturer d'autres familles d'apoïdes et étudier les facteurs de dégradation qui pourraient être à l'origine de la rareté de certaines espèces d'apoïd .

Références bibliographiques



Références bibliographiques

Références bibliographiques :

A

1. **AOUAR-SADLI M., 2009** – *Systématique, éco-éthologie des abeilles (Hymenoptera: Apoidea) et leurs relations avec la culture de fève (Vicia faba L.) sur champ dans la région de Tizi-Ouzou.* Thèse de doctorat, Université mouloud Mammeri de Tizi- Ouzou, 268 p.
2. **AMIARD JC., 2013** - *Le risque radioactif: devenir des radionucléides dans l'environnement et impacts sur la santé.* Ed. Tec & doc-Lavoisier, Paris, 585p.

B

3. **BATTINGER., 2004** - *Chaines alimentaires et écosystèmes.* Ed. Educagri, Dijon, 107p.
4. **BOUSSAÏD A ,SOUIHER N , DJABALLAH F ,2012-** *contribution à une étude climatique comparative entre deux trentaines d'années(1913-138) et (1975-2009) cas de la région de Djelfa . V 4 N 4 , 2012 The Egyptian Journal Of Environmental Change,44p.*
5. **BENDIFALLAH, L., DOUMANDJI, S., LOUADI, K., & ISERBYT, S., 2012-** *Geographical variation in diversity of pollinator bees at natural ecosystem (Algeria). International Journal of Science and Advanced Technology, 2(11), 26-31.*
6. **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. Nature & Technology, (12), 84.*
7. **BENDIFALLAH L., LOUADI K. Et DOUMANDJI S., 2010** – *Apoidea et leur Diversité au nord d'Algérie. Silva Lusitana, 18 (1) :85_102.*
- 8 . **BENACHOUR K., 2008** - *Diversité et activité pollinisatrice des abeilles (Hymenoptera: Apoidea) sur les plantes cultivées.* Thèse Doctorat en sciences.Univ Mentouri, Constantine, 151 p.
- 9 . **BENARFA N., 2005-** *Inventaire de la faune apoidienne dans la région de Tébessa.* Thèse de Magistère en Entomologie, Univ. Mentouri, Constantine : 120 p.

Références bibliographiques

10. **BOURAGBA M et BOUGOUTAIA., 2017** contribution à l'étude éco-éthologique du peuplement d'apoïdes en milieu steppique : Cas de la région de Moudjebara-Djelfa. *Mém. de Master en Écologie des arthropodes, Univ.Djelfa* , 51p.
11. **BRITTANY E., 2018** -The bees (Hymenoptera : Apoidea) of Louisiana, *Proc.Entomol. Soc. Wash.*120 (2), 272—307.
12. **BEN KHELIL., 1991** -Les techniques de récolte et de piégeage utilisés en entomologie terrestre. Éd. O.P.U Alger. 177p.
13. **BENASZAK J., 1980** - Studies on methods of censusing the numbers of bees (Hymenoptera: Apoidea). *Pol. Ecol. Stud.*, (6): 355-366p.
14. **BENACHOUR K., 2008** - Diversité et activité pollinisatrice des abeilles Hymenoptera Apoidea sur les plantes cultivées. Thèse Doctorat, Univ. Mentouri Constantine, 151p.
15. **BENDIFALLAH L., LOUADI K. et DOUMANDJI S., 2010** - Apoidea et leur Diversité au Nord d'Algérie. *Silva Lusitana.* 85 - 102.
16. **BLONDEL, J., 1979** – Biogéographie et écologie. Éd.Masson. Paris. 173p.

C

17. **CARRIÉ, R.,2016** – Hétérogénéité des paysages et des pratiques agricoles-Ef ets sur la diversité des abeilles sauvages et la pollinisation. (Doctoral dissertaton). Univ de Toulouse ,243p .
- 18 . **CHERAIR, E. H., 2016-** Étude éco—éthologique du peuplement d'apoïdes (Hymenoptera, Aculeata) en milieu steppique (Région de Djelfa). Thèse Doc. E.N.S.A., El Harrach, 146p.

D

19. **D.P.S.B., 2022** - Monographie de la wilaya de Djelfa, 12 p.
20. **DAJOZ, R., 1971** – Précis d'écologie. Ed . DUNOD. 2^{ème} édition. 434p.

E

21. **FAURIE C.,FERRA C. et MEDORI P., 1980**-Ecologie. Ed. Baillière, Paris, 168p.
22. **FINNAMORE, A. T.; MICHENER, C. 1993-** Hymenoptera of the world: An identification guide to families, Edited by Henri Goulet and John T. Huber.

Références bibliographiques

Centre for Land and Biological Resources Research Ottawa, Ontario. Minister of Supply and Services Canada. 668p.

23. FRANCK, et GOLDSTYN, J., 2008 -*Capture conditionnement expédition mise en collection des insectes et des acariens en vue de leur identification, Univ de la Réunion, Réédition 2013, Paris, 50p.*

I

24. IKHLEF, H., 2021- *Etude de la biodiversité, éco-éthologie des Apoïdes (Hymenoptera : Apoidea) et le rôle de certaines espèces dans la pollinisation d'une plante spontanée le Sulla (Hedysarum flexuosum) dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse Doc., Université Mouloud maameri Tizi-Ouzou), 166p .*

J

25. JACOB-REMACLE A, 1989- *Abeilles et guêpes de nos jardins. Ministère de la Région wallonne, Service de la conservation de la nature ; Faculté des sciences agronomiques de Gembloux, Zoologie générale et appliquée.47p*

26 . JACOB-REMACLE A., 1990- *Abeilles sauvages et pollinisation. Faculté des sciences agronomiques de Gembloux, 40p .*

K

27. KHERFANE N, 2014 -*Les outils de gestion de l'espace et la réalité du développement urbain non maîtrisé "approche géomatique" (cas de la Ville de Djelfa) , Université HADJ LAKHDAR_BATNA , Mémoire de Magister En Aménagement du territoire). 211p*

L

28. . LOUADI, K. et DOUMANDJI, S., 1998a - *Diversité et activité de butinage des abeilles (Hymenoptera : Apoidea) dans une pelouse à thérophytes de Constantine. The Canadian Entomologist, 130 (5) : 691 – 702. 41.*

29. LOUADI. K., 1999a - *Systématique éco-éthologie des abeilles (Hymenoptera, Apoidea et leur relation avec l'agrocénose dans la région de Constantine. Thèse Doc. Etat, Sci. Nat., Univ.Mentorie, Constantine, 202p.*

Références bibliographiques

M

30 . **MAGHNI, N., 2006** - Contribution à la connaissance des abeilles sauvages (Hymenoptera : Apoidea) dans les milieux naturels et cultivés de la région de Khenchela. Thèse de Magistère en Entomologie, Univ. Mentouri, Constantine, 127 p .

31. **MEZRAG M., 2018** - Dynamique environnementale des zones steppiques à Djelfa (Algérie): Caractérisation par télédétection des changements du couvert végétal et des processus d'ensablement .Thèse Doctorat, Univ. Lumière Lyon2, Lyon, 325 p.

32 . **MICHEZ, D., 2007**- Monographic revision of the Melittidae s.l. (Hymenoptera: Apoidea : Dasypodaidae, Meganomiidae, Melittidae). Thèse de doctorat, Université de Mons-Hainaut, 50 p.

33. **MICHENER C.D., 1979** - Biogeography of the bees. Annals Missouri Botanical Garden, 277-347.

O

34. **O'TOOLE C. and RAW A., 2004** - Bees of the World. Ed. Blandford, London, 192p.

35. **OUAHAB Y., 2015**-Distribution spatio-temporelle des abeilles sauvages (Hyménoptera ; Apoidea) à travers les Monts de Tlemcen., Méme de Magister en Ecologie et Dynamique des Arthropodes. Univ. De Tlemcen.137p.

P

36. **PAYETTE A., 2004**- Biodiversité et conservation des abeilles dans les bleuets. Insectarium de Montréal. Colloque sur le bleuet nain semi-cultivé Dolbeau-Mistassini MAPAQ et Club conseil bleuet,1P

37. **PEET, R.K., 1974** -The measurement of species diversity. Ann. Rev. Ecol. Syst., 5, 285-307.

R

38. **RAMADE, F., 2003** - Éléments d'écologie. Ecologie fondamentale. 3èmed. Dunod, Paris, 690 p.

39. **REIKI et HALLIUB., 2013** -Inventaire du peuplement de la super famille Apoidea (Hymenoptera, Aculeata) dans la région d'Ain El Bel : analyse des composantes principales et l'étude synécologiques Mém. D'ingénieurs d'État en agropastoralisme. 60p.

40.**RAMADE, F., 1984** -Éléments d'écologie, écologie fondamentale. Ed. Mc Grawhill, Paris, 379p.

Références bibliographiques

S

41. **SDARA M., 2006** – *Étude préliminaire des apoïdes (Hymenoptera, Aculeata) dans un milieu steppique : Activité de butinage et aspects écologiques, cas de la région de Messaâd w.Djelfa* Mém. Ingénieur agro, CUD.Djelfa. 60p.

T

42. **TAHRI K et CHERRAGUI M., 2016**-*Contribution a l'inventaire des abeilles sauvages (Hyménoptèra – Apoidea) dans la région de Djelfa (Moudjbara et Messaad) -Mém, Univ Ziane Achour -Djelfa, 77p.*

V

43. **VAISSIERE B., 2002**- *Abeille et pollinisation. Le Courrier de la Nature. Spécial Abeilles,1P.*

Z

44. **ZAIME A. et GAUTIER J.Y., 1989** *Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien au Maroc. Revue Écologie (Terre et vie) 44 (3): 263-278.*

Webographie :

[https://www.infoclimat.fr/climatologie.](https://www.infoclimat.fr/climatologie)

Annexes



Annexe

Annexe

Annexe 01 : Cortège floristique de la zone d'étude Moudjebara.

Famille	Espèces
Pinacea	<i>Pin d'Alep</i>
Anacardiacea	<i>Pistachier de l'atlas</i>
Salicales	<i>Peuplier</i>
Fabacea	<i>Sophora</i>
Fabacea	<i>Caroubier</i>
Amarathacea	<i>Atriplex canescens</i>
Fabacea	<i>Robiner pseudo acacia</i>
Anacardiacea	<i>Faux poivrier</i>
Casarinacea	<i>Casuarina</i>
Fabacea	<i>Fèvier d'amérique</i>
Elaegnacea	<i>Olivier de bohème</i>
Cupressacea	<i>Cyprés vert</i>
Apocynacea	<i>Laurier rose</i>
Myoporacea	<i>Myoporum</i>
Méliacea	<i>Melia</i>
Fabacea	<i>Rétame</i>
Fagacea	<i>Chêne vert</i>
Areceacea	<i>Palmier washingtonia</i>
Fabacea	<i>Arbre de judée</i>
Areceacea	<i>Palmier</i>
Rosacea	<i>Abricotier</i>
Moracea	<i>Figuier</i>
Punicacea	<i>Grenadier</i>
Lamiacea	<i>Romarin</i>
Fabacea	<i>Médocago</i>

Cortège floristique de quelque espèces recensés dans la zone d'étude Moudjebara (**photo originale + Google 2024**).



Prunus armeniaca



Salvia rosmarinus



Myoporum



Gleditsia tricanthos



Pinus halpensis



Cuisse de Nymphée



Avena sterilis



Anacyclus clavatus

Annexe

Annexe 02 : Effectif des espèces d'abeilles capturées et leurs légendes par sorties.

13.03.2024

Genre/espèce	H	C°	Nombre d'individus
<i>Megachile</i>	10 :00 -12 :00	17°_18°	08
<i>Osmia tricornis</i>	13 :00_14 :15	18°_19°	09
<i>Mellitturga</i>	10 :10_14 :11	17°_19°	05
<i>Nomada</i>	11 :00_13 :00	19°	02
<i>Anthophora</i>	12 :00_14 :30	19°	13
<i>Anthidium spl</i>	10 :00_13 :49	17°_19°	08
<i>Eucera</i>	10 :45	18°	01
<i>Melecta</i>	11 :22	18°	01
<i>Ammobates</i>	10 :25	17°	01

17.03.2024

Genre/espèce	H	C°	Nombre d'individus
<i>Megachile</i>	12 :00_14 :08	20°_22°	07
<i>Osmia tricornis</i>	12 :00_14 :45	20°_23°	07
<i>Mellitturga</i>	12 :30_14 :47	20°_23°	07
<i>Nomada spl</i>	12 :45	20°	01
<i>Anthophora</i>	12 :23_14 :35	20°_23°	05
<i>Eucera</i>	14 :00	22°	04
<i>Melecta</i>	13 :40	22°	01
<i>Apis mellifera</i>	14 :00_14 :30	22°	05
<i>Andrena</i>	13 :47_13 :59	22°	04

19.03.2024

Genre/espèce	H	C°	Nombre d'individus
<i>Megachile</i>	10 :25_14 :20	23°_26°	25
<i>Osmia tricornis</i>	10 :00_11 :00	23°	03
<i>Mellitturga</i>	10 :00_14 :15	23°_26°	10
<i>Nomada</i>	13 :00	26°	02
<i>Anthophora</i>	10 :40_14 :00	23°_26°	06
<i>Anthidium</i>	10 :44_13 :42	23°_26°	04
<i>Eucera</i>	13 :44	26°	01
<i>Apis mellifera</i>	14 :10	26°	01
<i>Melecta</i>	11 :20	24°	01
<i>Andrena</i>	11 :21_14 :30	24°_26°	02
<i>Lithurgus</i>	13 :59	26°	01

Annexe

<i>Anthophora</i>	13 :26	25°	01
-------------------	--------	-----	----

Sortie 25.03.2024

Genre/espèce	H	C°	Nombre d'individus
<i>Megachile</i>	11 :32_11 :46	24°	04
<i>Osmia tricornis</i>	10 :11_11 :00	19°_21°	03
<i>Anthophora</i>	10 :15_11 :40	19°_24°	05
<i>Melecta</i>	11 :41_14 :38	24°_25°	03
<i>Anthidium</i>	11 :32	24°	01
<i>Mellitturga</i>	11 :31	24°	01

Sortie 31.03.2024

Genre/espèce	H	C°	Nombre d'individus
<i>Megachile</i>	10 :00_10 :21	19°	02
<i>Mellitturga</i>	13 :17_14 :30	24°_26°	07
<i>Anthophora</i>	10 :12_14 :50	19°_24°	04
<i>Anthidium</i>	10 :02_13 :08	19°_25°	02
<i>Melecta</i>	10 :01_10 :10	19°	02
<i>Osmia tricornis</i>	13 :06_13 :45	24°	09
<i>Andrena</i>	12 :35_13 :28	24°_26°	02

Sortie 03.04.2024

Genre/espèce	H	C°	Nombre d'individus
<i>Megachile</i>	10 :00_10 :22	22°	03
<i>Osmia tricornis</i>	10 :05_14 :19	22°_25°	13
<i>Mellitturga</i>	10 :00_10 :40	22°	04
<i>Nomada</i>	13 :40	24°	02
<i>Anthophora</i>	13 :47_13 :55	24°	02
<i>Anthidium</i>	13 :04_14 :26	22°_24°	05
<i>Andrena</i>	13 :55_14 :01	24°	03
<i>Halictus</i>	14 :13	24°	01

23.04.2024

Genre/espèce	H	C°	Nombre d'individus
<i>Mellitturga</i>	12 :04	19°	01
<i>Anthophora</i>	12 :25	20°	01
<i>Apis mellifera</i>	10 :07_12 :00	18°_20°	19

Annexe

26.04.2024

Genre/espèce	H	C°	Nombre d'individus
<i>Apis mellifera</i>	09 :13_14	19°_24°	14
<i>Nomada</i>	12 :21	23°	01

29.04.2024

Genre/espèce	H	C°	Nombre d'individus
<i>Apis mellifera</i>	10 :27_14 :53	16°_25°	24
<i>Nomada</i>	13 :01	23°	01
<i>Eucera</i>	10 :27_15 :03	16°_26°	06
<i>Ceratina</i>	11 :00	17°	01

02.05.2024

Genre/espèce	H	C°	Nombre d'individus
<i>Apis mellifera</i>	12 :25_14 :48	29°_31°	19
<i>Nomada</i>	14 :00	30°	01

05.05.2024

Genre/espèce	H	C°	Nombre d'individus
<i>Apis mellifera</i>	10 :00_15 :17	35°	24
<i>Nomada</i>	14 :00_14 :20	34°	04
<i>Mellitturga</i>	14 :58	34°	01

Annexe

Annexe 03 : Les Données climatiques de la région de Djelfa entre 1930 et

2023.

1993

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	-2,7	5,1	3,0	4,5	10,8	17,2	19,4	18,2	12,4	10,6	5,4	1,1
Moy t° max (°)	11,2	9,0	14,6	17,6	23,6	31,4	34,5	33,4	25,6	22,1	13,8	11,9
Moy Temper(°)	3,6	4,3	8,6	11,4	17,4	24,5	27,2	26,3	19,7	16,2	9,3	5,8
Précipitation m/m	8,0	71,1	40,2	13,5	39,0	12,0	16,0	27,6	25,0	5,0	19,0	15,0

1994

MOIS	Jan	fev	mar	av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	1,6	2,6	4,3	4,7	12,1	16,0	12,9	19,4	14,3	10,5	5,1	0,9
Moy t° max (°)	9,5	13,3	17,6	16,9	28,6	31,9	35,7	35,7	27,6	19,6	16,3	12,0
Moy Temper (°)	5,3	7,5	10,9	10,8	10,4	16,0	28,2	28,0	19,8	14,6	10,3	6,1
Précipitation m/m	50	52	20	7,0	10	1,0	4,0	17	96	78	28	8,0

1995

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	1,0	2,2	2,9	4,1	11,4	15,7	19,3	17,8	13,9	9,5	5,4	4,7
Moy t° max (°)	9,7	15,4	13,9	17,7	26,3	29,3	34,2	32,3	26,0	21,1	16,5	12,7
Moy Temper (°)	5,0	8,6	8,3	10,8	19,1	22,3	27,1	25,4	19,6	15,0	10,7	8,3
Précipitation m/m	46	13	50	11	6,0	46	N,t	13	13,2	49	3,9	30,0

1996

MOIS	Jan	fev	mar	av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	3,2	1,0	3,6	5,7	8,5	12,3	16,4	18,3	11,4	6,4	4,2	2,8
Moy t° max (°)	10,7	8,2	13,4	16,5	21,4	26,0	31,9	32,8	24,5	20,3	15,4	12,0

Annexe

Moy Temper (°)	6,7	4,3	8,0	10,9	15,2	19,1	24,6	25,4	18,4	13,0	9,6	7,0
Précipitation m/m	91,8	74,0	58	57	51	27	5,0	28	16	3,0	1,0	27

1997

MOIS	Jan	fev	mar	av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	1,8	1,5	1,0	6,0	11,1	15,1	18,6	17,2	13,6	9,6	5,1	2,3
Moy t° max (°)	9,7	14,2	16,1	16,6	24,3	30,8	33,8	31,2	25,2	21,0	14,1	10,9
Moy Temper (°)	5,4	7,6	8,4	11,1	17,7	23,3	26,3	25,8	19,1	14,5	9,5	6,3
Précipitation m/m	39	5,0	1,0	87	43	9,0	2,0	45	77	11	55	17

1998

MOIS	Jan	fev	mar	av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	0,9	1,2	1,8	5,9	9,6	15,3	18,1	17,9	16	6,5	3,9	-1,0
Moy t° max (°)	10,0	12,9	15,7	19,2	20,8	29,8	34,9	32,9	28,6	18,9	14,8	9,8
Moy Temper (°)	4,8	6,4	8,8	12,4	15,1	23,2	27,6	28,5	22,0	12,4	9,0	4,0
Précipitation m/m	7,0	26	5,0	35	38	2,0	N.t	19	28	5,0	3,0	9,0

1999

MOIS	Jan	fev	mar	av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	0,8	2,8	3,4	5,9	12,7	17,4	18,4	20,9	15,5	11,9	3,7	1,1
Moy t° max (°)	8,8	8,0	13,5	2,5	27,5	32,5	34,5	36,1	28,0	23,8	12,4	9,1
Moy Temper (°)	4,6	3,8	8,4	13,4	20,4	25,1	26,4	28,4	21,5	17,5	7,5	4,9
Précipitation m/m	7	26	5,0	35	38	2,0	n.t	19	28	5,0	3,0	9,0

2000

MOIS	Jan	fev	mar	av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	- 3,5	- 0,3	3,3	6,3	11,8	14,1	19,6	16,5	13,8	8,4	4,8	1,8
Moy t° max (°)	9,1	14	17,6	20,2	25,1	29,7	34,5	32,8	27,5	18,5	15,1	12,8
Moy Temper	2,2	6,5	10,5	13,3	19,3	22,5	27,4	25,2	20,5	13,2	9,7	6,8

Annexe

(°)												
Précipitation m/m	N.t	N .t	1,0	10,0	27	3,2	0,4	1,5	63	8,0	15,0	23,1

2001

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	1,0	0,2	6,2	5,0	9,6	16,2	19,6	19,3	15,4	12,7	4,0	1,1
Moy t° max (°)	10,2	11,6	19,2	19,1	23,3	32,6	35,4	33,9	28,1	25,6	14,2	10,9
Moy Temper (°)	5,3	5,6	12,7	12,4	16,9	25,3	28,0	26,9	21,6	19,2	8,9	5,3
Précipitation m/m	60	12	2,0	3,7	3,0	N,t	0,4	22,8	78	28	12	17

2002

MOIS	Jan	fev	mar	av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	0,7	0,5	4,0	6,4	10,8	16,1	18,3	17,9	13,2	9,3	5,7	3,2
Moy t° max (°)	10,7	14,6	16,8	18,6	24,0	31,4	33,1	31,1	26,7	22,8	14,3	12,1
Moy Temper (°)	4,5	7,21	0,4	12,5	17,6	24,2	25,6	24,5	20,0	15,8	9,9	7,2
Précipitation m/m	11	5,3	2,0	38,2	4,9	5,9	13,0	35,6	7,6	15,3	37,9	36,1

2003

MOIS	Jan	fev	mar	av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	0,9	0,7	4,1	6,8	10,5	16,9	20,1	18,9	14,1	11,7	5,0	1,1
Moy t° max (°)	8,2	9,0	15,7	18,9	24,7	31,3	35,5	33,0	27,7	21,9	13,9	8,4
Moy Temper (°)	4,3	4,6	9,8	13,3	18,0	24,6	28,4	26,2	20,9	16,6	9,3	4,6
Précipitation m/m	53,3	45,3	13,0	17,8	14,8	2,8	5,0	0,3	6,3	41,4	41,3	54

2004

MOIS	Jan	fev	mar	av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	1,1	1,6	4,0	5,4	8,0	14,9	18,0	19,1	13,9	11,5	2,8	1,4
Moy t° max	10,4	14,7	16,3	17,2	18,9	29,3	32,9	33,9	26,9	23,7	13,0	8,9

Annexe

(°)												
Moy Temper (°)	5,3	8,0	10,0	11,2	13,2	22,9	26,3	26,7	20,6	17,5	07,8	5,1
Précipitation m/m	6,0	0,5	29,2	33	97,4	3,7	7,3	51,4	38,1	28,0	39,4	42

2005

MOIS	Jan	fev	mar	av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	-3,2	-2,1	4,6	6,5	12,5	16,1	20,9	18,5	14,0	10,7	4,3	0,8
Moy t° max (°)	8,9	8,0	16,1	20,0	28,1	30,5	36,2	33,1	26,2	21,8	14,2	8,8
Moy Temper (°)	2,5	3,1	10,3	13,6	21,1	23,7	28,9	26,5	20,1	16,3	9,1	4,7
Précipitation m/m	6,0	0,5	29,2	33	97,4	3,7	7,3	51,4	38,1	28,0	39,4	42

2006

MOIS	Jan	fev	mar	av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	-0,8	5,0	3,9	9,0	13,3	16,4	18,8	17,8	13,2	11,5	5,1	3,0
Moy t° max (°)	6,3	9,1	16,7	22,1	26,0	30,6	34,2	33,0	25,5	24,7	16,2	9,0
Moy Temper (°)	2,7	4,5	10,5	15,5	19,9	24,5	27,5	26,1	19,5	18,4	10,7	5,6
Précipitation m/m	49,6	43,4	3,1	47,3	36,5	1,1	19,2	9,9	17,3	0,7	18,9	41,0

2007

MOIS	Jan	fev	mar	av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	0,7	4,2	2,1	7,4	10,0	16,0	18,7	18,9	15,6	10,2	3,4	0,4
Moy t° max (°)	12,7	12,5	12,5	16,7	23,3	31,2	34,4	33,5	28,2	20,3	14,1	9,6
Moy Temper (°)	6,6	8,3	7,5	12,3	17,4	24,5	27,6	26,9	21,6	15,7	8,6	4,9
Précipitation m/m	4,8	26,6	72,6	28,8	31,0	16,3	12,8	18,2	32,2	38,3	70	76

2008

MOIS	Jan	fev	mar	av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	-0,2	1,4	3,4	6,4	11,3	14,7	20,0	18,7	15,6	10,2	3,2	0,6

Annexe

Moy t° max (°)	12,2	13,4	15,4	21,0	23,5	28,6	35,3	33,8	26,4	18,7	11,8	8,1
Moy Temper (°)	6,2	7,9	9,8	14,3	17,3	22,2	27,9	26,6	21,3	14,2	7,3	4,2
Précipitation m/m	6,1	3,4	5,3	0,4	33,8	33,4	24,1	77,8	44,8	74,4	9,8	24,0

2009

MOIS	Jan	fev	mar	av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	1,2	0,2	3,3	3,6	10,3	15,6	19,6	19,3	13,3	8,4	4,9	3,3
Moy t° max (°)	8,0	10,3	14,7	14,8	24,6	31,4	35,5	34,2	24,2	21,7	17,0	13,9,
Moy Temper (°)	4,5	5,1	9,3	9,3	17,9	24,3	28,4	27,3	18,9	14,9	10,3	8,1
Précipitation m/m	72,2	44,0	47,6	54,5	12,3	10,7	15,3	0,9	68,7	4,5	27,4	29,8

2010

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	2,7	3,3	4,8	7,4	9,2	14,7	19,6	19,3	14,8	9,5	5,6	2,3
Moy t° max (°)	11,1	13,0	15,8	20,0	21,6	29,6	35,1	34	27,2	21,2	14,0	13,1
Moy Temper (°)	6,6	8,0	10,4	13,9	15,5	22,3	28,9	26,9	20,9	15,2	9,7	7,5
Précipitation m/m	16,2	60,6	18,6	34,6	44,8	28,8	5,3	19,3	10,0	52,5	11,4	9,1

2011

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	1,4	0,3	3,5	8,4	10,4	14,7	18,7	18,7	15,9	8,3	5,0	1,1
Moy t° max (°)	11,8	10,1	13,0	21,3	22,6	27,8	33,5	34	29,8	20,1	14,0	9,9
Moy Temper (°)	6,2	4,9	8,4	14,8	17,2	21,4	26,4	26,8	23,1	14,1	9,1	5,5
Précipitation m/m	12,3	37,2	32,8	56,3	32,1	26,9	30,2	19,9	10,1	29,7	21,9	19,6

Annexe

2012

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	-0,6	-2,7	3,2	6,3	10,8	18,2	20,5	19,4	15,3	10,6	06,7	01,8
Moy t° max (°)	9,6	6,6	14,6	17,3	25,9	33,0	35,8	35,3	27,6	21,6	15,2	10,7
Moy Temper (°)	4,2	2,2	9,2	11,5	19,3	26,1	28,6	28,3	21,2	15,8	10,7	6,1
Précipitation m/m	0,8	9,0	37	48,8	8,2	30,8	1,7	24,6	16,2	24,3	27,8	6,8

2013

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	0,17	00,1	04,8	06,4	09,5	13,9	19,1	16,8	15,0	13,6	04,0	0,05
Moy t° max (°)	9,7	9,3	14,5	19,5	22,0	29,0	33,8	32,8	27,8	26,1	12,6	9,6
Moy Temper (°)	5,1	4,1	9,4	13,0	15,5	21,8	26,7	24,7	21,7	21,4	19,7	4,6
Précipitation m/m	26,7	23,5	12,5	32,8	30,7	Nt	13,2	4,7	15,0	11,0	20,1	49,0

2014

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	02,0	02,6	02,5	07,1	11,0	14,9	19,0	19,6	17,4	11,0	7,3	1,3
Moy t° max (°)	10,3	12,5	12,1	21,0	25,2	28,0	33,9	34,0	29,0	24,3	15,7	08,6
Moy Temper (°)	5,9	7,5	7,2	14,4	18,7	21,9	26,7	27,4	23,1	17,3	11,3	04,8
Précipitation m/m	22,3	18,7	73,5	0,02	44,4	45,4	000	11,3	11,2	02,5	30,8	20,1

2015

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	00	00,3	03,3	08,7	12,0	14,0	18,5	19,1	15,4	10,7	04,2	00,6
Moy t° max (°)	09,5	06,9	14,8	22,3	27,1	28,8	34,5	34,3	27,2	21,1	15,3	13,4
Moy Temper (°)	04,3	03,3	08,9	15,8	19,6	21,5	26,5	26,2	20,9	15,7	9,6	6,5
Précipitation m/m	08,4	48,9	11,7	0,04	5,4	20,4	00	45,3	86,0	46,7	04,7	Nt

Annexe

2016

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	03,0	02,8	03,5	08,6	11,7	15,9	19,2	18,5	14,2	11,5	05,1	02,1
Moy t° max (°)	13,6	13,0	13,8	20,7	25,4	30,7	34,1	32,6	26,8	24,4	14,6	10,8
Moy Temper (°)	07,6	07,5	08,4	14,5	18,6	23,5	27,1	25,6	20,3	17,8	09,4	06,0
Précipitation m/m	06,1	24,3	29,6	35,8	06,9	0,6	06,4	03,5	17,9	12,8	23,6	22,7

2017

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	-0,06	03,0	04,3	07,2	14,1	17,2	27,2	20,4	14,2	08,6	03,6	01,0
Moy t° max (°)	06,8	13,7	17,2	20,5	27,3	31,3	39,0	34,2	27,7	21,6	15,2	09,1
Moy Temper (°)	02,8	07,9	10,7	13,8	20,7	17,2	11,9	27,3	21,0	14,6	08,8	04,6
Précipitation m/m	77,7	02,4	00,2	00,6	31,6	14,0	04,1	00	1,0	20,1	03,0	21,8

2018

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	02,0	0,08	05,1	07,5	15,1	15,1	21,7	16,9	16,4	09,2	05,4	02,1
Moy t° max (°)	11,2	09,5	14,2	17,9	21,0	28,6	36,3	29,5	27,6	18,6	13,6	13,1
Moy Temper (°)	06,3	04,5	09,2	12,3	15,2	22,1	29,4	16,9	21,7	13,6	09,1	06,9
Précipitation m/m	12,3	20,6	60,0	77,6	54,0	20,0	01,3	53,4	84,0	49,9	20,5	08,4

2019

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	0,5	-1,0	3,6	6,8	10,2	18,7	21,3	20,2	16,4	10,2	5,4	3,8
Moy t° max (°)	7,6	9,2	14,6	18,1	23,7	32,7	34,9	33,9	28,3	21,5	12,9	12,5
Moy Temper (°)	4,3	4,7	9,2	12,5	17,0	25,7	28,1	27,1	22,3	15,8	9,2	8,1
Précipitation m/m	26,1	6,5	29,0	24,5	2,3	0,0	21,1	22,4	20,3	10,0	27,3	6,5

Annexe

2020

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	0,4	3,5	5,9	9,0	13,0	16,1	19,7	20,6	14,6	8,5	6,4	3,0
Moy t° max (°)	10,6	16,9	14,9	18,3	26,0	29,5	34,2	34,5	27,5	21,5	15,7	10,7
Moy Temper (°)	5,5	10,2	10,5	13,7	19,5	22,8	27,0	27,6	21,1	15,0	11,0	6,8
Précipitation m/m	22,3	00	22,3	56,8	12,0	5,5	8,0	0,8	11,0	2,3	35,8	12,1

2021

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	0,4	3,5	5,9	9,0	13,0	16,1	19,7	20,6	14,6	8,5	6,4	3,0
Moy t° max (°)	10,6	16,9	14,9	18,3	26,0	29,5	34,2	34,5	27,5	21,5	15,7	10,7
Moy Temper (°)	5,5	10,2	10,5	13,7	19,5	22,8	27,0	27,6	21,1	15,0	11,0	6,8
Précipitation m/m	22,3	0,0	22,3	56,8	12,0	5,5	8,0	0,8	11,0	2,3	35,8	12,1

2022

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° max (°)	10,8	14,8	12,7	17,5	25,1	34,6	35,3	34,2	29,8	23,8	17,2	15,2
Moy t° mini (°)	-0,7	2,7	5,2	7,9	12,5	21,1	22,0	20,3	18,1	12,1	7,3	5,6
Moy Temper (°)	5,1	8,7	8,9	12,7	18,8	27,9	28,7	27,3	24,0	18,0	12,3	10,4
Précipitation m/m	2,0	24,0	61,4	50,3	27,6	6,0	5,0	0,8	28,2	100,5	4,3	7,6

2023

MOIS	Jan	Fev	Mar	Av	My	Jun	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy t° mini (°)	0,4	3,5	5,9	9,0	13,0	16,0	19,7	20,6	14,6	8,5	6,4	3,0
Moy t° max (°)	10,6	16,9	14,9	18,3	26,0	29,5	34,2	34,5	27,5	21,5	15,7	10,7
Moy Temper (°)	5,5	10,2	10,5	13,7	19,5	22,8	27,0	27,6	21,1	15,0	11,0	6,8
Précipitation m/m	22,3	00	22,3	58,8	12,0	5,5	8,0	0,8	11,0	2,3	35,8	12,1

Résumé



Résumé :

ملخص :

تمت دراسة جرد أنواع النحل (*Hymenoptera: apoïdes*) داخل بيئة السهوب ، تمّ إختيار منطقة الدراسة في بلدية المجبارة على مختلف انواع النباتات و الاشجار الفاكهة ، تم حصد أبويد بإستخدام شبكة الحشرات ، أنبوب الشفط ، الصيد باليد و أكياس بلاستيكية أثناء فترة التوريد في فصل الربيع . بلغ مجموع العينات 344 عيّنة بحيث تمّ تصنيف هذا الأخير الى 4 عائلات و 14 نوع من أنواع Apoïdes حيث أظهرت عائلة *Apidea* الأكثر تنوعاً ب 7 انواع تليها *Megachilidea* ب 4 انواع ، *Andrenidea* بنوعان وأخيرا *Halictidea* بنوع واحد ، أظهرت أن نحل العسل *Apis mellifera* من حيث زيارته للازهار الأكثر شيوعاً ، ساهمت هذه الدراسة على توسيع التنوع و زيادة المعرفة على النباتات والأشجار المثمرة.

الكلمات المفتاحية: جرد ، بيئة السهوب، الجلفة , مجبارة, النباتات، الأشجار المثمرة، *Apoïde*

Résumé :

L'inventaire des espèces d'abeilles (*Hyménoptères : apoïde*) a été étudié au sein du milieu steppique, la zone d'étude a été sélectionnée dans la commune d'el Moudjebara sur différents types de plantes et d'arbres fruitiers, les apoïdes ont été récoltés à l'aide d'un filet à papillon , d'un tube d'aspiration, capture à la main et sacs de plastique pendant la période de floraison au printemps. Le nombre total d'échantillons a atteint 344 échantillons ces derniers ont été classés en 4 familles et 14 espèces d'Apoïdes, où la famille des *Apidea* a montré la plus grande diversité avec 7 espèces, suivie des *Megachilidea* avec 4 espèces, ensuite *Andrenidea* avec deux espèces et enfin des *Halictidea* avec une espèce, les abeilles mellifères *Apis mellifera* les visiteurs les plus fréquents des fleurs, cette étude a contribué à élargir la diversité et à accroître les connaissances sur les plantes et les arbres fruitiers.

Mots clés : Inventaire, milieux steppique, plantes, arbres fruitiers, Apoïde. Djelfa . Moudjebara.

Abstract:

The inventory of bee species (*Hymenoptera: apoïd*) was studied within the steppe environment, the study area was selected in the commune of el Moudjebara on different types of plants and fruit trees, *Apoïds* were collected using a butterfly net, suction tube, hand capture and plastic bags during the flowering period in spring. The total number of samples reached 344 samples which were classified into 4 families and 14 species of *Apoïds*, where the family *Apidea* showed the greatest diversity with 7 species, followed by *Megachilidea* with 4 species, then *Andrenidea* with two species and finally *Halictidea* with one species, honey bees *Apis mellifera* the most frequent visitors to flowers, this study contributed to broadening diversity and increasing knowledge about plants and fruit trees.

Key words: inventory, steppe environments, plants, fruit trees, Apoïdea. Djelfa . Moudjebara