

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique

جامعة غرداية

Faculté des Sciences de  
la Nature et de la Vie et des  
Sciences de la Terre



كلية علوم الطبيعة والحياة

وعلوم الأرض

Département des Sciences  
Agronomiques

قسم العلوم الفلاحية

Université de Ghardaïa

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de

Master académique en Sciences Agronomiques

Spécialité : Protection des végétaux

THEME

**Etude de la biodiversité des arthropodes associés à  
la céréaliculture (Cas la région de El Meniaa)**

Présenté par :

- BELKACEMI Saliha
- HADJ MAHAMMED Amna

Devant le jury :

M <sup>me</sup> CHEHMA Saida	M.A.A	Université de Ghardaïa	Examineur
Mr. SIBOUKEUR Abdellah	M.C.B	Université de Ghardaïa	Encadreur
M <sup>me</sup> RAACHE Arwa	Doctorante	Université de Ouargla	Co-encadreur
Mr. MEDDOUR Salim	M.C.B	Université de Ghardaïa	Présidente

Année Universitaire : 2021/2022



# *Dédicace*



À ceux qui j'élève ma tête haute, fiers d'eux

À ceux qui m'ont fait une fille de haute estime À ma mère et à mon père

**BELKACEMI Abderrahmane et TALBI Fatna**

À ceux qui m'ont appris à faire mon chemin sans relâche Et comment dessiner mon objectif et réaliser  
mes espoirs

À mes chers frères

À toute la famille et les parents

À toute mes MAKTABA DJEBRIT

À ceux qui étaient une lampe qui illumine la noirceur de Lily et des bougies qui illustrent ma façon

À mes fidèles amis

À tous ceux que j'ai mentionnés, je consacre ce travail humble

*Saliha*



# *Dédicace*



A mes chers parents mon père Bouhafs et ma mère Khadidja "auxquels je dois ma motivation et mon espoir."

Qui m'ont beaucoup aidé pour atteindre ce niveau d'étude et pour accomplir mon travail, Tout ce que je dis est peu à propos d'eux...

J'espère avoir réalisé une partie de leurs rêves...

A mes frères et des sœurs

Et ma famille pour leur patience, et soutien pendant les moments durs que j'ai traversé...

A tous ceux mes professeurs, pour leurs supports, aide et encouragements durant tout mon cursus universitaire. Exprimer ma profonde gratitude à Monsieur le Professeur honorable

SIBOUKEUR Abdallah Directeur de cette thèse. C'est un honneur pour moi de travailler avec lui.

Je lui exprime tout mon respect et ma profonde gratitude.

et merci pour avoir encadré ce travail, et pour son aide et ses orientations.

A tous ceux qui ont étudié avec moi dans la Sciences Agronomie et surtout spécialité Protection des végétaux

A mes amis, à chacun de vous, qui m'ont aidé de près ou de loin, ne serait-ce qu'avec des mots d'encouragements,

Enfin je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué de à l'élaboration de ce travail.

*Amna*

## Remerciement

Je remercier ALLAH le tout puissant pour me donner la santé, les moyens, la volonté, le courage et la force de réaliser ce travail.

Je tient lieu mes remerciements à ma professeur et encadreur **SIBOUKEUR Abdallah**

qui a veillé à l'orientation ce travail et pour la confiance qu'elle nous accordons tout au long de cette étude, ses grands qualités scientifiques et ses compétences ont contribué largement dans l'élaboration de ce travail

merci pour avoir encadré ce travail, et pour son aide et ses orientations.

Je lui exprime tout mon respect et ma profonde gratitude.

Nos sincères remerciement à la co.promotrice Mme. **RaacheArwa** pour son aide précieux,

Nos vifs remerciements s'adressent au membres de jury : Mr **.Salim Meddour** , Mme. **CHEHMA Saaida.**

Fierté et fierté que nous remercions chaleureusement chacun des professeurs

Ils ont contribué à notre formation pendant les années d'étude,

je tiens à manifester ma gratitude et remerciements à A tous les professeurs et travailleurs de la faculté des sciences de la nature et de la vie,et surtout département de Agronomie Université de Ghardaïa.

Je remercie également chaleureusement tous les travailleurs et employés de l'agriculture, en particulier

La Station de Recherche Scientifique FSB-STHB à Bel Bachir El Meniaa.

Nous tenons également à remercier l'équipe de laboratoire de la Station, Mme.**Bolghaiti Meriem** et Mme.**AouladOmeran Sadia.**

Nos remerciements s'adressent également à Mr **.ZENNANI Mohamed Abdelhadi** le propriétaire de l'exploitation.

et la direction des services agricoles de la willaya El Meniaa. , pour leurs efforts.

Ils l'ont fait avec nous pour compléter cette recherche.

Enfin je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué de à l'élaboration de ce travail.

## TABLE DES MATIERES

<b>Remerciement</b> .....	4
<b>Liste des tableaux</b> .....	8
<b>Liste des Figures</b> .....	9
<b>Résumé</b> .....	12
<b>Summary</b> .....	13
<b>ملخص</b> .....	14
<b>Introduction</b> .....	2
<b>Chapitre I. Présentation de la région d'étude</b> .....	5
1. Situation géographique .....	5
2. Données édaphiques .....	6
2.1. Topographie et relief .....	6
2.2. Géologie et hydrologie .....	6
2.2.1. Réseau hydrographique .....	6
2.2.2. Pédologie .....	7
3. Caractéristiques climatiques .....	7
3.1. Températures.....	7
3.2. Précipitations.....	7
3.3. Humidité relative de l'air .....	8
3.4. Vents .....	8
4. Synthèse climatique de la région d'El- Meniaa .....	9
4.1. Diagramme Ombrothermique .....	9
4.2. Climagramme d'Emerger .....	10
5. La faune et la flore .....	11
5.1. Flore .....	12
5.2. La faune.....	12
<b>Chapitre II Matériel et méthodes</b> .....	13
<b>1. Matériel d'étude</b> .....	14
1.1. Choix des stations d'études .....	14
1.1.1. Station de Recherche Scientifique FSB-STHB à Bel Bachir .....	14
1.1.1.1. Présentation de la station .....	14
1.1.1.2. Système d'irrigation .....	16

1.1.1.3.Pratiques culturaux .....	16
1.1.1.Station de Zennani Hassi El Abid.....	17
1.1.1.1.Présentation de la station d'étude .....	17
1.1.1.1.Système d'irrigation .....	18
1.1.1.2.Pratiques culturaux .....	18
<b>1.1.Matériel de travail</b> .....	18
1.1.1.Matériel utilisé au niveau de terrain .....	19
1.1.2.Matériel utilisé au niveau de laboratoire .....	20
1.2.Méthodes d'études .....	21
1.2.1.Méthodes d'échantillonnage utilisées .....	21
1.2.2.Description de la méthode des pots Barber .....	21
1.2.3.Description de la méthode de Filet fauchoir.....	22
1.2.4.Description de piège aérienne .....	23
2.Détermination et conservation des espèces d'arthropodes .....	24
2.1. Indices écologiques appliqués aux arthropodes .....	24
2.2.Qualité d'échantillonnage .....	24
3.Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition .....	25
3.1.Richesse totale (S).....	25
3.2.Richesse moyenne (Sm).....	25
3.3.Fréquence centésimale .....	25
3.3.1. Constance ou fréquence d'occurrence.....	26
4.Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures.....	26
4.1.Indice de diversité de Shannon-waever.....	26
4.2.Diversité maximale .....	27
4.3.Indice d'équitabilité .....	27
<b>Chapitre III. Résultats et discussion</b> .....	29
1. Résultats relatifs au arthropodofaune piégée dans les deux stations .....	30
2. Composition et structure sur l'arthropodofaune piégée dans les stations d'étude.....	32
2.1. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition.....	33
2.1.1. Richesse totale (S) et richesse moyenne (Sm).....	33
2.1.2. Abondances relatives (AR%) par ordre.....	35
2.1.3. Abondances relatives (AR%) par famille.....	37
2.1.4. Abondances relatives (AR%) par espèce .....	40

2.1.5. Fréquence d'occurrence FO% .....	41
2.1.6. Qualité d'échantillonnage.....	42
3.Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures.....	42
<b>CONCLUSION</b> .....	44
<b>Références Bibliographiques</b> .....	46
<b>Annex</b> .....	47

## Liste des Tableaux

<b>Liste des Tableaux</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 1.</b> Données météorologiques de la région d'El – Meniaa (2012 à 2021) (TUTIEMPO.2022).	8
<b>Tableau 2.</b> La classification des individus recensées sur toutes les sorties en utilisant les trois méthodes d'échantillonnage dans les deux stations d'études.	30
<b>Tableau 3.</b> La richesse totale(S) et richesse moyenne(Sm) dans les deux stations	33
<b>Tableau 4.</b> Valeurs de l'abondance relative (AR%) des ordres d'arthropodes capturés par les méthodes d'échantillonnages dans les deux stations d'étude.	35
<b>Tableau 5.</b> l'espèce d'arthropodes capturés par les trois méthodes d'échantillonnages dans deux stations.	40
<b>Tableau 6.</b> Qualité d'échantillonnage des arthropodes dans les palmeraies et Jachère.	42
<b>Tableau 7.</b> Valeurs de Shannon-Weaver (H'). Diversité maximale (H'max) et l'équitabilité (E) des arthropodes piégés à l'aide des trois méthodes d'échantillonnages.	43

## Liste des Figures

Liste des Figures	Page
<b>Figure 1.</b> Situation géographique de la région d'El – Meniaa	5
<b>Figure 2.</b> Diagramme ombrothermique de la région d'El - Meniaa période «2012-2021» (TUTIEMPO. 2022).	10
<b>Figure 3.</b> Etage bioclimatique de la région d'El–Meniaa selon le Climagramme d'EMBERGER. (2012-2021)	11
<b>Figure 4.</b> La localisation de la Station de Recherche Scientifique FSB-STHB à Bel Bachir (Source : Google earth, 2022).	14
<b>Figure 5.</b> Les vergers d'arboriculture fruitière dans la station de FSB-STHB à Bel Bachir	15
<b>Figure 6.</b> La localisation de l'exploitation de Zennani (Source : Google earth, 2022).	17
<b>Figure 7.</b> Évolution de la richesse moyenne des espèces d'arthropodes par sortie	34
<b>Figure 8.</b> Abondances relative des ordre d'arthropodes capturés par les trois méthodes d'échantillonnages dans la station 1(Bel Bachir).	36
<b>Figure 9.</b> Abondances relative des ordres d'arthropodes capturés par les trois méthodes D'échantillonnages dans la station 2(Hassi El Abid).	37
<b>Figure 10.</b> Abondances relative des familles d'arthropodes capturés par les trois méthodes d'échantillonnages dans la stations 1(Bel Bachir).	38
<b>Figure 11.</b> Abondances relatives des familles d'arthropodes capturés par les trois méthodes d'échantillonnages dans la station 2(Hassi El Abid).	39

Photo	Page
<b>Photo 1.</b> Station de Recherche Scientifique FSB-STHB à Bel Bachir. (Photos originale, 2022)	15
<b>Photo 2.</b> Système d'irrigation par aspersion (Photos originale, 2022)	16
<b>Photo 3.</b> Photos qui représentent la station (Photos originale, 2022)	18
<b>Photo 4.</b> Système d'irrigation par aspersion (Photos originale, 2022)	18
<b>photo 5.</b> Matériel utilisé au niveau du terrain pour le piégeage et la conservation des arthropodes. (Photos originale, 2022)	20
<b>Photo 6.</b> Récupération des individus capturés aux pots barber dans les stations d'études. (Photos originale, 2022)	20
<b>Photo 7.</b> Matériel utilisé au niveau de laboratoire. (Photos originale, 2022)	21
<b>photo 8.</b> Transfert et étiquetage des individus capturés dans les boîtes pétris au laboratoire. (Photos originale, 2022)	22
<b>photo 9.</b> Pot barber rempli en trois quarts avec de l'eau savonneuse. (Photos originale, 2022)	23
<b>photo 10.</b> Filet fauchoir (Photos originale, 2022)	24
<b>photo 11.</b> Les pièges aériens installés dans les stations d'étude.	25

<b>Liste des Abréviations</b>
- <b>T</b> : Température moyenne (°C)
- <b>TM</b> : La température maximale (°C)
- <b>Tm</b> : température minimale (°C)
- <b>H</b> : Humidité relative moyenne (%)
- <b>P</b> : Précipitations (mm)
- <b>V</b> : Vitesse moyenne du vent (Km/h)
- <b>Q3</b> : Quotient pluviométrique d'EMBERGER.
- <b>P</b> : Total annuelle des pluies.
- <b>M</b> : La moyenne des températures maximales.
- <b>m</b> : La moyenne des températures minimales.
- <b>Q</b> : Qualité d'échantillonnage.
- <b>S</b> : Richesse totale.
- <b>Sm</b> : Richesse moyenne.
- <b>AR</b> : Abondance relative.
- <b>H'</b> : Indice de diversité de Shannon – Weaver.
- <b>H'</b> max: Diversité maximale.
- <b>E</b> : Indice d'équirépartition.
- <b>Ni</b> : Nombres d'individus d'une espèce.
- <b>Fo %</b> : Fréquence d'occurrence.
- <b>FSB-STHB</b> : Faculté des Sciences de Biologie -Sciences Et De La Technologie Houari BOUMEDIENE.



# Résumé

# Résumé

---

## Résumé

Les Palmeraies et les milieux cultivés constituent un milieu idéal pour la pullulation des arthropodes. L'objectif de cette étude est la contribution à la connaissance de l'entomofaune de la région d'El Meniaa et spécialement les arthropodes associés à la céréaliculture dans les palmeraies.

Afin de réaliser notre étude nous avons effectué un piégeage des arthropodes au niveau des deux stations à El Meniaa: au niveau -Hassi El Abid et la -Station de Recherche Scientifique FSB-STHB à Bel Bachir El Meniaa. Les pièges utilisés dans les deux stations sont le pots Barber, le filet fauchoir et pièges aériens.

Les résultats de différents pièges effectués au niveau de ces deux stations nous a permis de capturer (**1953**) individus. Suivi par une observation microscopique au niveau de laboratoire pour faire l'identification des individus capturés selon ordre, famille, espèces. La capture des arthropodes associés à la céréaliculture a permis le recensement de 1953 individus réparties en 3 classes divisées en 8 ordres et 25 familles et 42 espèces. La classe dominante est la classe d'insecta représenté par **1285** individus dans la station bel bachir avec un taux de 65,79% L'ordre des Homoptères est le plus dominant avec un taux de 29,5 % soit un effectif de 295 individus. Dans la station Hassi El Abid (jachère), l'ordre des Aranea est le plus dominant avec un taux de 9,8 % soit un effectif de 373 individus. Nous avons recensé 15 familles d'arthropodes dans la station 1, la famille des Formicidae avec un taux de 30 %. Dans la station 2 nous avons recensé 21 familles d'arthropodes dont la famille des Aranea est le plus dominant avec un taux de 31 % soit un effectif de 419 individus est la famille dominante.

**Mots clé :** Biodiversité, Arthropodes, Céréaliculture, Palmeraie, El Meniaa.

### Summary

The Palmeraies and cultivated environments constituted an ideal environment for the proliferation of arthropods. The objective of this study is to contribute to the knowledge of the entomofaune of the El Meniaa region and especially the arthropods associated with cereal cultivation in palm groves.

In order to carry out our study we carried out a trapping of arthropods at the two stations in El Meniaa: at the -Hassi El Abid level and the -FSB-STHB Scientific Research Station in Bel Bachir El Meniaa. The traps used in both stations are the Barber pots, the net reaper and aerial traps.

The results of different traps carried out at these two stations allowed us to capture (1953) individuals. Followed by microscopic observation at laboratory level to identify the individuals captured according to order, family, species. The capture of arthropods associated with cereals allowed the census of 1953 individuals divided into 3 classes divided into 8 orders and 25 families and 42 species. The dominant class is the class of insecta represented by 1285 individuals in the station bel bachir with a rate of 65.79% The order of homopteres is the most dominant with a rate of 29.5% or a population of 295 individuals. In the station Hassi El Abid (jachère), the order of the Aranea is the most dominant with a rate of 9.8% or a population of 373 individuals. We've identified 15 families of arthropods in station 1, the family of Formicidae with a rate of 30%. In station 2 we have identified 21 arthropod families whose family of Aranea is the most dominant with a rate of 31% or a population of 419 individuals is the dominant family.

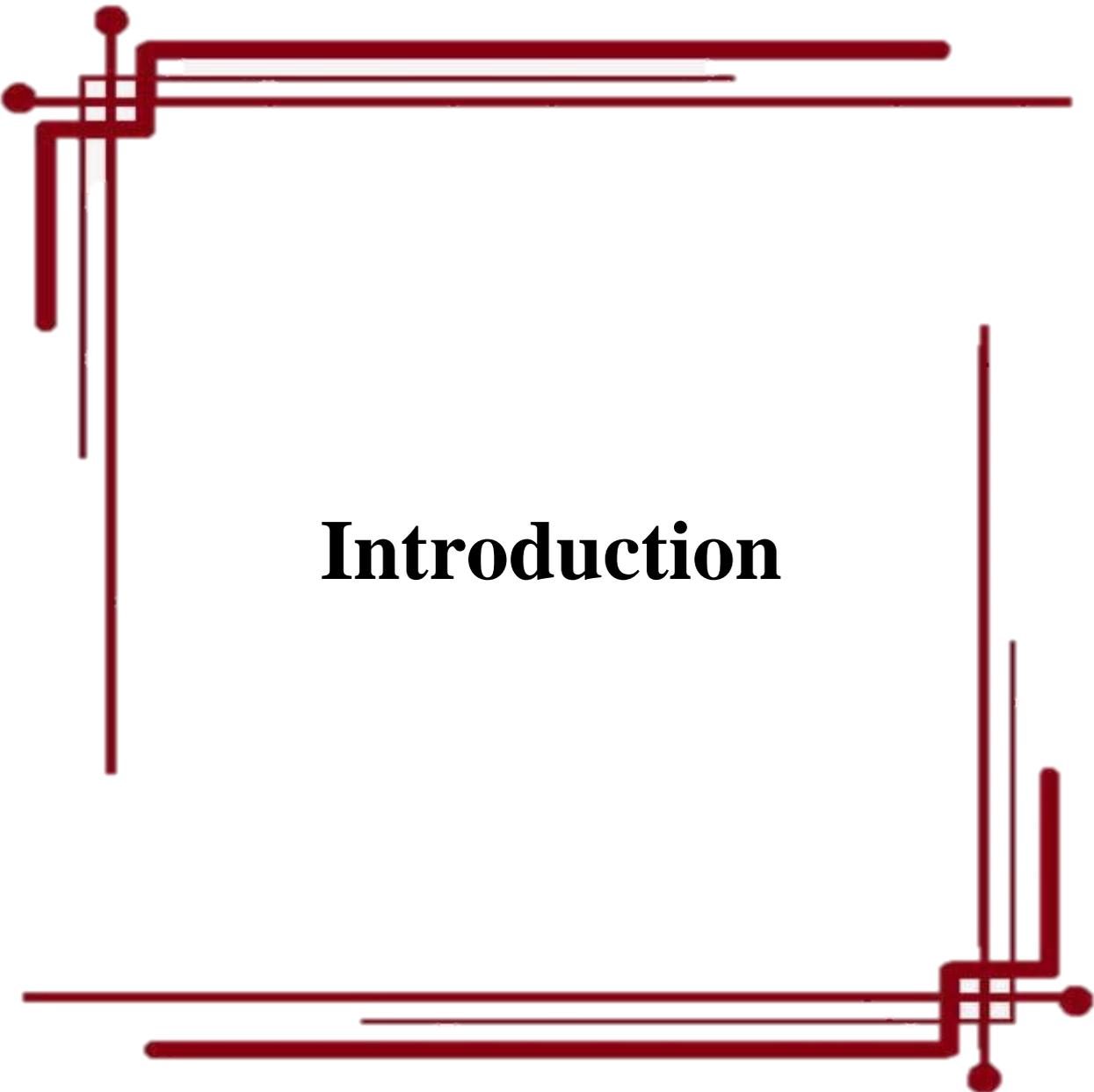
**Keywords:** Biodiversity, Arthropods, Cereals, Palmeraie, El Meniaa.

### ملخص

تشكل بساتين النخيل والبيئات المزروعة بيئة مثالية لتكاثر المفصليات. الهدف من هذه الدراسة هو المساهمة في معرفة حشرات منطقة المنيعية وخاصة مفصليات الأرجل المرتبطة بزراعة الحبوب في بساتين النخيل. من أجل إجراء دراستنا، أجرينا محاصرة لمفصليات الأرجل في المحطتين في المنيعية: على مستوى -حاسي العبيد ومحطة البحث العلمي FSB-STHB- في بلشير المنيعية. المصائد المستخدمة في كلتا المحطتين هي أفخاخ بربر و شبكة صيد والفخاخ الجوية.

سمحت لنا نتائج الفخاخ المختلفة التي تم تنفيذها في هاتين المحطتين بإصطياد الأفراد (1953). تليها المراقبة المجهرية على مستوى المختبر لتحديد الأفراد الذين تم التقاطهم وفقاً للترتيب والأسرة والأنواع. سمح التقاط مفصليات الأرجل المرتبطة بالحبوب بتعداد 1953 فرد المقسمين إلى 3 فئات مقسمة إلى 8 رتب و 25 عائلة و 42 نوعاً. الطبقة السائدة هي فئة الحشرات التي يمثلها 1285 فرداً في محطة بلشير بمعدل 79,65٪ ترتيب homopteres هو الأكثر انتشاراً بمعدل 5,29٪ أو عدد 295 فرداً. في محطة حاسي العبيد (jachère)، فإن ترتيب Aranea هو الأكثر انتشاراً بمعدل 8,9٪ أو عدد 373 فرداً. حددنا 15 عائلة من المفصليات في المحطة 1، تليها عائلة Formicidae بمعدل 30٪ في المحطة 2، وحددنا 21 عائلة من المفصليات تكون عائلة Aranea هي الأكثر انتشاراً بمعدل 31٪ أو 419 فرداً هي الأسرة السائدة.

**الكلمات الرئيسية:** التنوع البيولوجي، مفصليات الأرجل، الحبوب، بساتين النخيل، المنيعية.

A decorative frame composed of dark red lines and dots. The frame is rectangular with rounded corners, featuring a complex geometric design of overlapping lines and dots at the corners and midpoints of the sides.

# **Introduction**

# Introduction

---

## Introduction

Les céréales occupent à l'échelle mondiale une place primordiale dans le système agricole. Les céréales sont considérées comme une principale source de la nutrition humaine et animale (Slama *et al.*, 2005), selon (Fao, 2007), leur production arrive jusqu'à 2 Milliards de tonnes.

La région d'El meniaa est bien connue par l'importance de la céréaliculture mais également par les faibles rendements dus en partie aux attaques des insectes. A cet effet, il s'avère capital de se pencher sur l'étude de la Biodiversité des peuplements entomologiques inféodés aux champs de céréales afin de combler certaines lacunes dans leurs connaissances, en particulier dans une région soumise à des conditions climatiques et écologiques instables et rigoureuses.

Toute la communauté scientifique s'accorde à souligner l'importance des Arthropodes (Finnamore *et al.*, 1998; Calatayud, 2011; Ring et Vincent, 2012; Lebreton *et al.*, 2013). Les insectes qui représentent à peu près la moitié des espèces vivantes décrites et les trois quarts de celles du monde animal, occupent un large spectre thermique des zones désertiques, où les contrastes des températures entre saisons et entre le jour et la nuit sont extrêmement élevés (Daly *et al.*, 1998; Kergoat, 2004; Calatayud, 2011; Sauvion *et al.*, 2013). Les plantes, producteurs primaires et les arthropodes consommateurs secondaires et tertiaire représentent des groupes extrêmement liés à l'ajustement de l'énergie disponible, ils sont diversifiés et écologiquement très importants dans tous les écosystèmes terrestres (Kergoat, 2004, Calatayud, 2011; Sauvion *et al.*, 2013), dont 46 % se nourrissent de végétaux (Southwood, 1968 ; Southwood, 1973 et Kergoat, 2004).

Un manque des études sur la biodiversité des arthropodes des cultures céréalières a été constaté dans la région d'El meniaa. L'objectif de cette étude est d'inventorier les peuplements d'arthropodes et la contribution à la connaissance de l'entomofaune de cette région. Ainsi que, l'influence des pratiques culturales sur la biodiversité des arthropodes dans deux palmeraies, une qui a été mise en jachère et la deuxième palmeraie qui a été mise en culture pendant une longue période.

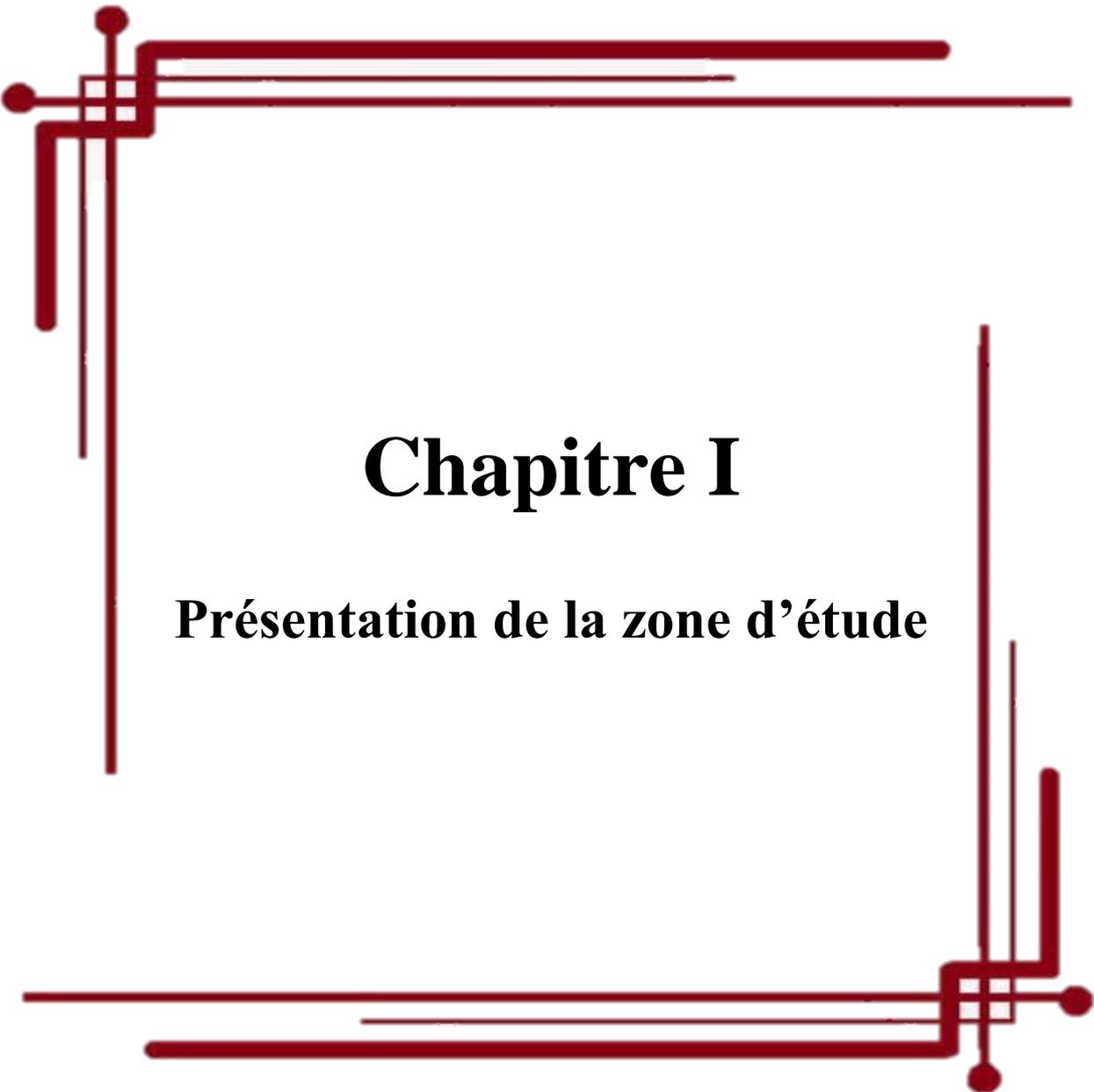
L'ensemble du travail se résume en trois chapitres précédés par une introduction.

- Le premier chapitre consiste une présentation de la région d'étude.

## **Introduction**

---

- Le deuxième chapitre est les méthodes et le matériel utilisés au laboratoire et sur terrain.
- Le troisième chapitre rassemble les résultats et discussions obtenus dans nos deux stations d'études.
- Une conclusion.



# **Chapitre I**

**Présentation de la zone d'étude**

## Chapitre I. Présentation de la région d'étude

### 1. Situation géographique

La Wilaya d'El Meniaa, Se situe au centre du Sahara algérien ( $30^{\circ}15'N$ ,  $2^{\circ}53'E$ ), dont les coordonnées sont : Situé à une latitude de  $30^{\circ}35'$  Nord et une longitude de  $02^{\circ}52'$  Est, son altitude moyenne atteint 396m. (HAIDA ,2007).

Loin de la capitale (Alger) de 900 km au sud et de 470 km du pied de l'atlas saharien. Le site est un lieu de transit important vers le grand sud saharien et le Niger. (BEN TASSA, 2013).

Sa position par rapport aux communs environnants est comme suit

- 480 km au Nord d'In Salah ;
- 410 Km au Sud-ouest d'Ouargla ;
- 380 km au Nord-Est de Timimoune ;
- 270 km au Sud-Ouest de Ghardaïa. (BEN TASSA, 2013).



**Figure 1.** Situation géographique de la région d'El – Meniaa (Wikipédia).

## 2. Données édaphiques

### 2.1. Topographie et relief

El – Meniaa est située à une altitude de 397 mètres dans les jardins de l'oasis, la falaise (Gara) qui la surplombe à une hauteur de 80mètres, sur la berge de l'oued Seggueur, où on note l'existence des pitons en forme de tables bien caractéristiques dans le Sahara qui atteignent 100 mètres de hauteur, ce sont le Ksar d'El-Goléa et Garret Tin Bouzid (**HAIDA, 2007**).

### 2.2. Géologie et hydrologie

La région d'El – Meniaa est caractérisée par les facteurs géologiques et hydrologiques suivants :

-Présence des intercalations calcaires (encroutements, assises) dans certaines formations géologiques.

-Un mauvais drainage naturel (drainabilité interne des sols).

-Présence d'une nappe phréatique à faible profondeur (moins d'un mètre).

-Malgré son abondance, la qualité chimique de l'eau reste une contrainte de restriction à un certain nombre de cultures du point de vue salinité et alcalinité (**GOUSKOV2006, in BOUKHALIFA et DOUAR, 2011**).

#### 2.2.1. Réseau hydrographique

L'oued Seggueur qui serpente aux pieds de la falaise, et dont le cours souterrain fournit les eaux qui alimentent la nappe phréatique, a son origine à 500 Km au Nord-Ouest dans les monts des Ksour, sur le versant sud de l'atlas saharien qui est un vaste réservoir d'eau pour la région. Les couches crétacées moyennes de la région sont favorables à l'emménagement des eaux de pluie et à la formation des nappes artésiennes à un niveau plus profond (**HAIDA, 2007**).

### **2.2.2. Pédologie**

La région est caractérisée par des sols peu productifs, leur couverture pédologique est entièrement sableuse, pauvre en humus, traversée le plus souvent par des encroutements ou des lits en blocs ou en graviers, certaines caractéristiques de ces sols ont posé des contraintes quant à leur aptitude culturale (**HAIDA, 2007**).

## **3. Caractéristiques climatiques**

Les facteurs climatiques ont des action multiples sur la physiologie et sur le comportement des végétaux (**DAJOZ, 1974**). Ils jouent un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (**FAURIE et al. 1980**). Selon **DAJOZ(1974)**, les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie et prospérer que lorsque certaines conditions climatiques du milieu sont respectées. En absence de ces conditions les populations sont éliminées. La région saharienne se caractérise par un climat de type aride avec de fortes amplitudes entre le jour et la nuit et entre l'été et l'hiver ; l'oasis d'El-Goléa est définie comme zone désertique ou l'évaporation potentielle excède toujours les précipitations ; elle est caractérisée par son <<Hiver>> rigoureux et froid et son <<été>> sec et chaud (**BELERAGUEB 1996**).

Les plus importants des paramètres climatiques sont : les températures, précipitations, humidité relative de l'air, vitesse des vents (**MIHOUB, 2012**).

### **3.1. Températures**

Dans la région d'étude la température mensuelle moyenne annuelle est de 23.16°C, avec 42.86°C pour le mois plus chaud, et 11.38°C pour le mois plus froid, (Tab1).

### **3.2. Précipitations**

Généralement au Sahara, la moyenne annuelle des précipitation ne dépasse pas 58mm. (**BELERAGUEB, 1996 in ZEKKOUR, 2007**).

Dans la région d'El -Meniaa, les précipitations sont faibles. Pour une moyenne de 10 années, le mois le plus pluvieux est décembre avec 8,51 mm, (Tab1). Ces précipitations sont caractérisées essentiellement par leur rareté ainsi que par leur irrégularité entre les mois et

d'une année à l'autre, (Tab.1). Les précipitations influent le couvert végétal par sa densité, sa composition, son architecture, son persistance et par conséquent l'insecte ravageur

**3.3. Humidité relative de l'air**

L'humidité relative est très faible, enregistrés aux maximum 56.74% en mois de décembres et le pourcentage le plus faible est obtenu au mois de juillet 18.27% (Tab.1).

**3.4.Vents**

La vitesse des vents varie de 8,44 à 12,12(Km/h) avec une vitesse moyenne mensuelle est de 9.65 (Km/h) (Tab.1).

**Tableau 1.** Données météorologiques de la région d'El – Meniaa (2012 à 2021) (TUTTIEMPO, 2022).

Mois	TM (C°)	Tm (C°)	T moyennes (C°)	P (mm)	V.V (Km/h)	H. (%)
<b>Jan</b>	17,82	2,74	10,29	4,14	8,88	50,31
<b>Fév.</b>	20,1	5,33	12,96	2,845	10,41	41,38
<b>Mar</b>	24,35	8,93	17,24	5,207	10,77	35,2
<b>Avril</b>	30,28	14,66	23,2	0,915	12,12	28,5
<b>Mai</b>	35,16	19,9	28,37	5,945	10,88	24,63
<b>Juin</b>	40,03	24,09	32,96	0,33	10,12	20,75
<b>Juil.</b>	42,86	27	35,84	0	8,6	18,27
<b>Aout</b>	41,55	26,42	34,72	0,432	9,34	21,23
<b>Sept</b>	37,84	23,21	30,89	4,647	8,78	29,03
<b>oct.</b>	31,05	16,51	24,08	1,601	8,44	37,35
<b>Nov.</b>	23,21	8,71	16,07	5,208	8,92	52,31
<b>Déc.</b>	18,01	4,81	11,38	8,51	8,6	56,74
<b>Moyenne</b>	<b>30.18</b>	<b>15.94</b>	<b>23.16</b>	<b>3.315</b>	<b>9.655</b>	<b>34.64</b>
				<b>39.78</b> (cumul)		

**T** : Température moyenne (°C)

**TM** : La température maximale (°C)

**Tm** : température minimale (°C)

**H** : Humidité relative moyenne (%)

**P** : Précipitations (mm)

**V** : Vitesse moyenne du vent (Km/h)

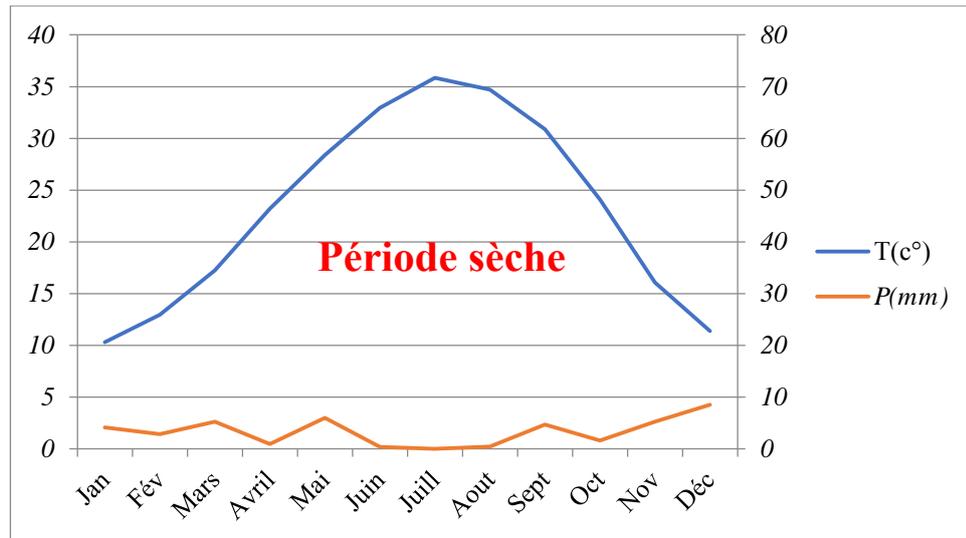
#### **4. Synthèse climatique de la région d'El- Meniaa**

Le climat de la région d'El-Meniaa est présenté grâce au diagramme ombrothermique de **BAGNOUL** et **GAUSSEN** et au climagramme pluviothermique d'**EMBERGER**.

##### **4.1. Diagramme Ombrothermique**

Le diagramme ombrothermique de **BAGNOULS** et **GAUSSEN** permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique, avec échelle de «  $P=2T$  ». Le diagramme représenté la courbe des températures et des précipitations (**FAURIE** et al. 1978). Il est représenté comme suivante :

- En abscisse par les mois de l'année.
- En ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en ° C.
- Une échelle de  $P=2T$ .
- L'aire compris entre les deux courbes représente le période sèche. Dans la région d'El-Meniaa, nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année (**Fig.2**).



**Figure 2.** Diagramme ombrothermique de la région d'El - Meniaa période «2012-2021» (TUTTIEMPO, 2022).

#### 4.2. Climagramme d'Emberger

Climagramme d'Emberger Il permet de connaitre les différents étages et sous-étage bioclimatiques « humide, subhumide, semi-aride, aride et saharien ». Il est présenté :

-Portées en abscisses les valeurs de m.

-Moyenne des températures minimal du mois la plus froid et en ordonnées les valeurs de Q3 sont présents (indice climatique de Stewart). Est la suivante :

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

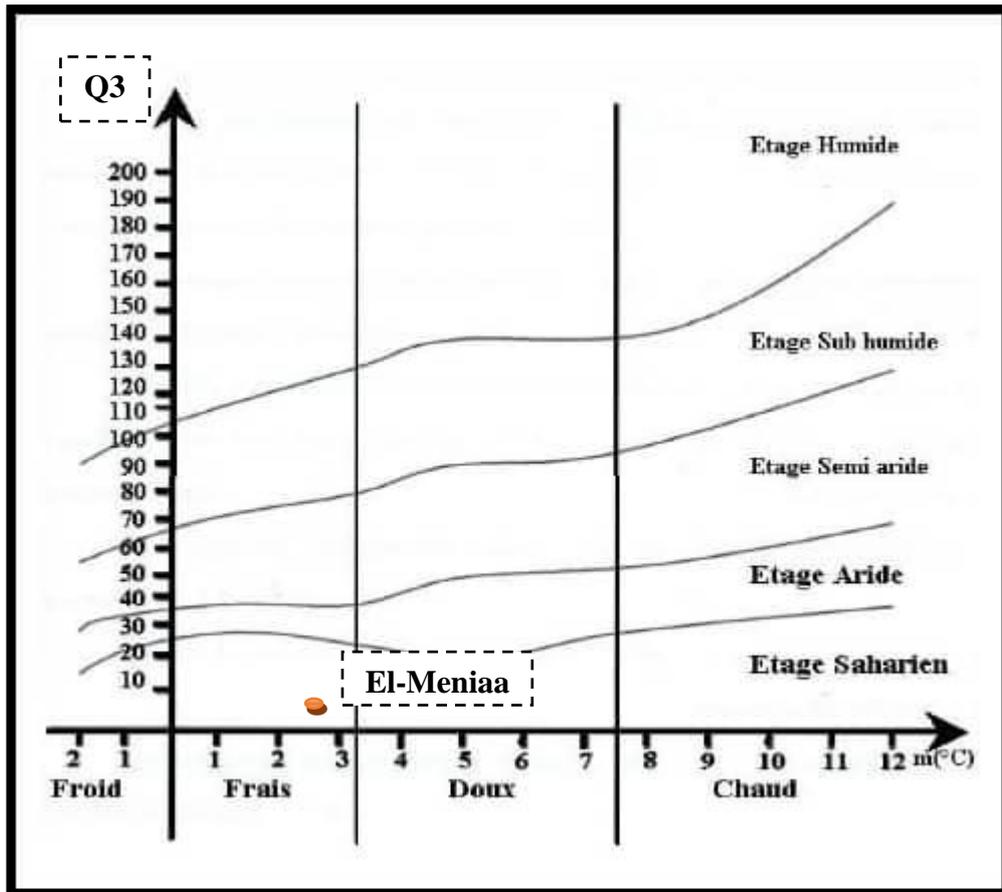
**Q3**: est le quotient pluviométrique d'Emberger.

**P** : correspond aux précipitations moyennes annuelles exprimées en mm

**M** : est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud en C°.

**m** : est la moyenne des températures minima du mois le plus froid en C°.

Avec une valeur de  $Q3 = 3,43(39,78) / (42,86 - 2,74)$  donc **Q3** égale à 3,40 la région d'El - Meniaa est située dans l'étage climatique saharien et en hiver Frais (**Fig.3**).



● El-Meniaa

**Figure 3.** Etage bioclimatique de la région d'El-Meniaa selon le Climagramme d'EMBERGER. (2012-2021)

## 5. La Faune et la Flore

La flore et la faune apparaissent comme très pauvres en comparaison avec le vaste territoire du Sahara qui favorise l'endémisme (espèce animal ou végétale). Certaines plantes ont une large aire de répartition, d'autres sont limitées à quelques kilomètres carrés ou sont bien individualisées à un genre ou une espèce (BOUZENOUNE, 2013). Le Lac d'El-Goléa (Sebkhet El Malah) joue un rôle important dans le maintien de la diversité faunistique et floristique.

### 5.1. La Flore

La répartition des végétaux à la surface du globe est conditionnée par trois facteurs principaux : l'eau, la température et la lumière. Lorsque l'un ou l'autre de ces facteurs tombe en dessous d'un certain seuil, la vie s'amenuise ou disparaît (**OZENDA, 2004**). La flore est le miroir fidèle du climat (**EMBERGER, 1955**). La composition floristique varie en fonction des saisons, pour le cas d'El-Goléa la flore remarquable : *Tamarix gallica*, *phragmites communis*, *Limonium delicatulum*, *Zygophyllum album*, *oudnea africana*, *Aristida plumosa*, *Malva aegyptiaca*. (**BOUMEZBEUR et MOALI, 2004**).

### 5.2. La Faune

Les animaux du Sahara ne sont nullement adaptés aux hautes températures. Insectes et lézards ne résistent pas à une température au sol de 50 à 55 °C. et les signes précurseurs de la mort apparaissent rapidement surtout chez les sauriens (**OULD EL HADJ, 2004**). La faune qu'on peut trouver dans la région est composée de mammifères sont représentés par *Fennecus zerda*, *Gerbillus sp.* Des reptiles de type serpents représenté par *Coluber hypocrepsis*, *Malpolon psammophis*. Mieux connue, l'avifaune est représentée par *Aythya nyroca* l'espèce phare du site avec plus de 500 individus comptés en avril 2004, dont 200 couples nicheurs et 3 nichées et, ensuite le *Tadorne casarca* avec plus de 100 individus dont 60 à 70 couples (**BOUMEZBEUR et MOALI, 2004**).

A decorative frame composed of multiple overlapping horizontal and vertical lines in a dark red color. The lines are of varying thickness and are arranged in a way that creates a sense of depth and geometric complexity, framing the central text.

# **Chapitre II**

## **Matériel et méthodes**

## 1. Matériel d'étude

### 1.1. Choix des stations d'études

Notre étude a été réalisée dans la région d'El-Meniaa, où la production céréalière est très prometteuse. Deux zones ont été sélectionnées : Hassi El Abid (jachère), et Bel Bachir (palmiers).

Après une première sortie de prospection réalisée le 1 décembre 2021 à Hassi El Abid et Bel Bachir, nous avons choisi d'effectuer notre étude dans la Station de Recherche Scientifique FSB-STHB à Bel Bachir et dans l'exploitation de Zennani à Hassi El Abid.

#### 1.1.1. Station de Recherche Scientifique FSB-STHB à Bel Bachir

##### 1.1.1.1. Présentation de la station

La station de recherche d'El Meniaa se situe à 5 km de centre-ville, nord El Meniaa au niveau de quartier de Bel Bachir. Cette station s'étend sur une superficie de 4 hectares en plus de deux hectares rajoutés durant l'année 1991 dans le cadre de l'extension de la station, l'ensemble est de 6 hectares entourés par des jardins privés et une station anti acridienne. Les coordonnées géographiques de la station sont: latitude : 30.610° / longitude 2.8790°.



**Figure 4.** La localisation de la Station de Recherche Scientifique FSB-STHB à Bel Bachir  
(Source : Google earth, 2022).



**Photo 1.** Station de Recherche Scientifique FSB-STHB à Bel Bachir.

Le terrain agricole exploité est de 5 hectares dont 1 hectare réservé à une collection des cultivars du palmier dattier. Une jeune plantation a été mise en place en 1994 regroupant les variétés suivantes : ghars,deglatnour, deglabieda, timjouhart, takerboucht, tinnasser, hmira, timedouel, tawragha. Un demi-hectare est réservé à l'abricotier, une jeune plantation composée de 90 pieds a été mise en 1993.Un hectare et demi réservé aux arbres fruitiers : oliviers, agrumes, pruniers, pommiers, grenadiers.



**Figure 5.** Les vergers d'arboriculture fruitière dans la station de FSB-STHB à Bel Bachir

Le reste du terrain est réservé aux mastérants qui travaillent leur mémoire de fin d'études sur plusieurs cultures on cite : les cultures maraîchères, fourragères ou plantes spontanées et médicinales de la région d'El-Meniaa.

### **1.1.1.2. Système d'irrigation**

La méthode d'irrigation adopté dans la station de recherche est le système d'irrigation par submersion. Ce système est un procédé traditionnel encore employés de nos jours surtout dans les palmeraies traditionnelles.



**Photo 2.** Le système d'irrigation par submersion dans la station de FSB-STHB à Bel Bachir  
(Originale, 2022).

### **1.1.1.3. Pratiques culturales**

La rotation est définit comme une suite de cultures échelonnés au fil des années sur un même champ. Cette dernière est pratiquée dans la station Bel Bachir entre le millet et le blé ou l'orge. Ce qui concerne l'assolement est non employable dans la station. Aucun produit phytosanitaire n'est utilisé dans la station d'étude.

### 1.1.1. Station de Zennani Hassi El Abid

#### 1.1.1.1. Présentation de la station d'étude

L'exploitation de Zennani se situe à 7 km de centre-ville, nord El Meniaa au niveau de zone de Hassi El Abid. Elle a été créée en 1986 et elle s'étend sur une superficie de 4 hectares. Les coordonnées géographiques de la station zennani sont: latitude :  $30.39^\circ$  / longitude  $2.53^\circ$ .



**Figure 6.** La localisation de l'exploitation de Zennani (Source : Google earth, 2022).



**Photo 3.** Photos qui représentent la station (Originale,2022)



**Photo 4.** Système d'irrigation par aspersion.

#### **1.1.1.1. Système d'irrigation**

L'agriculteur utilise le système d'irrigation par aspersion dans les cultures de plein champ.

#### **1.1.1.2. Pratiques culturales**

L'assolement et la rotation des cultures est non praticable dans la station. Aucun produit phytosanitaire n'est utilisé dans la station d'étude.

### **1.1. Matériel de travail**

Le matériel nécessaire pour l'échantillonnage, l'observation, la collecte, la conservation, le triage, le montage des arthropodes sur terrain et en laboratoire est illustré dans la figure (Fig 5.6).

**1.1.1. Matériel utilisé au niveau de terrain**

Afin de réaliser les prélèvements des échantillons nous avons utilisé :

- Pièges pots Barber
- Pièges aériens
- Filets fauchoire
- Pot stérile

Les insectes capturés sont conservés dans des pots stérile rempli d'éthanol ou d'alcool à 70% durant leur transport vers le laboratoire.



---

**Photo 5.** Matériel utilisé au niveau du terrain pour le piégeage et la conservation des arthropodes.



**Photo 6.** Récupération des individus capturés aux pots barber dans les stations d'études.

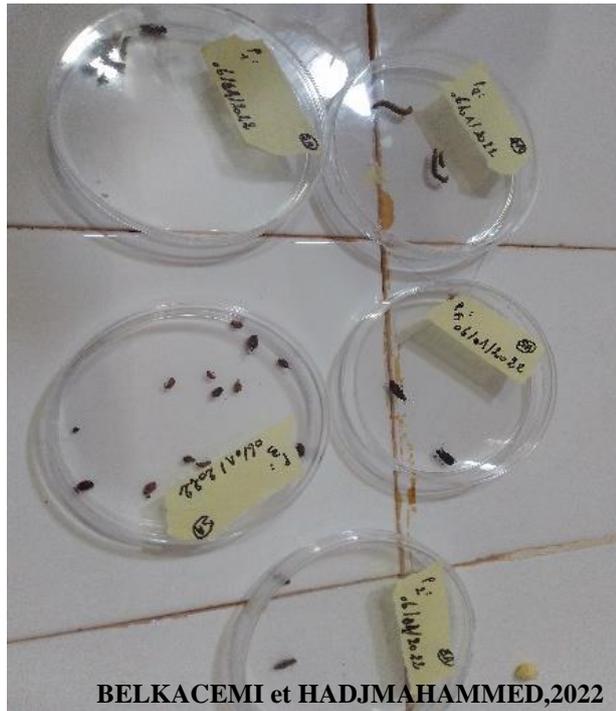
### 1.1.2. Matériel utilisé au niveau de laboratoire

Pour la détermination des individus capturés au laboratoire nous utilisons le matériel suivant :

- Gants
- Bloc-notes et Etiquettes
- Boites pétris
- Alcool à 70%
- Eau distillée.
- Pince



**Photo 7.** Matériel utilisé au niveau de laboratoire.



**Photo 8.** Transfert et étiquetage des individus capturés dans les boîtes pétris au laboratoire.

## 1.2. Méthodes d'études

### 1.2.1. Méthodes d'échantillonnage utilisées

L'échantillonnage des arthropodes a été réalisé une seule fois chaque 15 jours à partir du mois de décembre.

Les méthodes d'échantillonnages utilisés pour le piégeage des individus dans station sont :

### 1.2.2. Description de la méthode des pots Barber

Les pots à barber sont des pièges d'interception c'est-à-dire capturant les insectes au hasard de leur déplacement sans agir sur leur comportement. (**BARBER 1931 ; SAOUACHE, 2014**).

Dans le cas de notre étude, nous avons installé 8 pots barber de 15 cm de profondeur et de 20 cm de diamètre dans la céréaliculture (Blé, orge). Les pièges sont enfoncés dans sol de façon à faire coïncider le bord supérieur du pot avec le niveau du sol. La terre étant tassée autour du piège afin que même les arthropodes tombent facilement sans obstacle.

---

Ces pièges sont remplis au 2/3 d'eau en ajoutant un détergeant (produit vaisselle) pour que les arthropodes ne restent pas en surface et ne puissent pas remonter sur les bords des pièges, le contenu des pots est récupéré après 24 heures.



**Photo 9.** Pot barber rempli en trois quarts avec de l'eau savonneuse.

### **1.2.3. Description de la méthode de Filet fauchoir**

Le filet fauchoir permet de récolter les insectes peu mobiles, cantonnés dans les herbes ou buissons. **(BENKHELIL, 1992).**

C'est un accessoire principal pour capturer les insectes volants. Ce filet a un manche solide, plutôt court, d'environ 1 m de long. La poche est légèrement plus longue que le diamètre du cercle, qui mesure environ 40 cm. La poche est formée d'un tissu plus résistant que celui utilisé pour les filets entomologiques **(LIMOGES ,2003).**



**Photo 10.** Filet fauchoir

#### **1.2.4. Description de piège aérienne**

Ces pièges exercent une attractivité sur les insectes par le fait qu'ils contiennent de l'eau, qui un élément vital. **Lamotte et Bourlière (1969)**, rapporte que ces pièges sont particulièrement efficaces à l'égard des insectes héliophiles et floricoles. Ils permettent de capturer la faune aérienne, principalement les Diptères, Hyménoptères, Hémiptères et Orthoptères.

Il s'agit d'un piège constitué des bacs ou des pots de 15 cm d'hauteur et de 20 cm de diamètre, élevés sur un piquet à une hauteur égale ou dépasse la végétation naturelle. Les pots sont remplis au 2/3 de leur volume avec de l'eau additionnée à quelques gouttes de détergeant. Ce dernier permet de diminuer la tension superficielle de l'eau et favorise la noyade des espèces qui entrent en contact avec le liquide.



**Photo 11.** Les pièges aériens installés dans les stations d'étude.

## **2. Détermination et conservation des espèces d'arthropodes**

Après avoir recueilli les espèces d'arthropodes, ces dernières sont déterminées au laboratoire. Cette dernière est basée sur l'étude systématique qui s'appuie sur les clefs de détermination établis par les auteurs comme **PERRIER (1979)**.

### **2.1. Indices écologiques appliqués aux arthropodes**

Les peuplements qui constituent une biocénose peuvent se définir par des descripteurs qui prennent en considération l'importance numérique des espèces qu'ils comportent. Il sera possible de décrire la biocénose à l'aide paramètres telle la richesse spécifique, l'abondance, la dominance et la diversité (**RAMADE, 2003**). Pour pouvoir exploiter les résultats de la présente étude, la qualité de l'échantillonnage et des indices écologiques de composition et de structure sont utilisées.

### **2.2. Qualité d'échantillonnage**

Selon **BLONDEL (1975)** la qualité de l'échantillonnage est donnée par la formule suivante :

$$Q = a / N$$

- **a** : Le nombre d'espèces vues une seule fois au cours de tous les relevés.

---

- **N** : Le nombre de relevés.

D'après **RAMADE (2003)** plus le rapport  $a/N$  se rapproche de zéro plus la qualité est bonne. Si ce quotient est égal à zéro on peut dire que l'inventaire qualitatif est réalisé avec une précision suffisante (**BLONDEL, 1975**). Dans le présent travail la qualité d'échantillonnage est appliquée pour les deux stations et pour chaque méthode d'échantillonnages utilisés.

### **3. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition**

#### **3.1. Richesse totale (S)**

La richesse totale est le nombre d'espèces du peuplement, elle est représentée par la lettre S (**BLONDEL, 1979**). Selon **MULLER (1985)**, la richesse totale représente un des paramètres fondamentaux caractéristique d'un peuplement et le nombre d'espèces de ce peuplement.

#### **3.2. Richesse moyenne (Sm)**

La richesse moyenne d'un peuplement est le nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé (**BLONDEL, 1979**). Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement (**RAMADE, 1984**). Elle est calculée par la formule suivante :

$$S_m = S_i / N$$

**S<sub>i</sub>** : est la somme des richesses totales notées durant chacun des relevés.

**N** : étant le nombre de relevés.

#### **3.3. Fréquence centésimale**

D'après **DAJOZ (1971)**, la fréquence centésimale est le pourcentage des individus d'une espèce ( $n_i$ ) par rapport au total des individus ( $N$ ) toutes espèces confondues. Elle s'exprime par la formule suivante :

$$AR (\%) = n_i \times 100 / N$$

• **AR** : est l'abondance relative des espèces d'un peuplement.

- **ni** : est le nombre des individus de l'espèce i prise en considération.
- **N** : est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

### 3.3.1. Constance ou fréquence d'occurrence

Selon **DAJOZ (1971 et 1982)** la constance c'est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du nombre de relevés  $P_i$  contenant l'espèce i prise en considération au nombre total de relevés P :

$$C(\%) = \frac{P_i}{P} \times 100$$

- **C%** : est la constante ou fréquence d'occurrence.
- **P<sub>i</sub>** : est le nombre de pots contenant l'espèce i.
- **P** : est le nombre total de pots utilisés.

En fonction de la valeur C, nous qualifions les espèces ou les ordres de la manière suivante :

- Une espèce i est dite omniprésente si  $C = 100\%$ .
- Elle est constante si  $75\% \leq C \leq 100\%$ .
- On dit qu'une espèce est régulière si  $50\% \leq C \leq 75\%$ .
- Elle est accessoire si  $25\% \leq C \leq 50\%$ .
- Par contre elle est accidentelle si  $5\% \leq C \leq 25\%$ . Enfin elle est rare si  $C < 5\%$ .

## 4. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures

Pour l'exploitation des résultats de chaque stations, nous avons utilisé l'indice de diversité de Shannon-Waever ( $H'$ ) ainsi que la diversité maximale ( $H'_{max}$ ) et l'indice d'Equirépartition (E).

### 4.1. Indice de diversité de Shannon-waever

Selon **BLONDEL et al. (1973)**, l'indice de diversité de Shannon-Waever est considéré comme le meilleur moyen de traduire la diversité. Cet indice est calculé par la formule suivante (**RAMADE, 1984**)

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

- **H'** : est l'indice de diversité exprimé en unité de bits.
- **qi** : représente la probabilité de rencontrer l'espèce i Il est calculer par la formule suivante  $q_i = n_i / N$
- **ni** : est le nombre d'individus de l'espèce i
- **N** : est le nombre total des individus toutes espèces confondues. La diversité maximale est représentée par

#### 4.2.Diversité maximale

Elle correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement. Elle est calculée par la formule suivante :

$$H' \text{ max} = \log_2 s$$

**S** : la richesse totale

#### 4.3.Indice d'équitabilité

L'équirépartition est le rapport de la diversité observée (H') à la diversité théorique maximale (H'max) (BARBAULT, 1981)

- **E** : indice d'équitable
- **H'** : l'indice de diversité de Shannon –Weaver.
- **H'max** : l'indice maximal de diversité.

Quand E tend vers zéro, on dit que le peuplement est en déséquilibre. En d'autres termes, il existe une ou deux espèces qui pullulent au détriment des autres. Quand E tend vers 1, chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. On dit que les effectifs des espèces présentes sont en équilibre entre eux (**RAMADE, 1984**). L'équitabilité (E) varie entre 0 et 1 :

- **Si E < 0,5** : l'effectif des espèces présentes ont tendance à être en déséquilibre entre elles.
- **Si E ≥ 0,5** : l'effectif des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre elles.



**Chapitre III.  
Résultats et  
discussion**

**1. Résultats relatifs au à l'arthropodofaune piégée dans les deux stations**

Le tableau suivant regroupe tous les individus recensés lors de nos échantillonnages dans les deux serres (Tab.2).

**Tableau 2.** La classification des individus recensées sur toutes les sorties en utilisant les trois méthodes d'échantillonnage dans les deux stations d'études.

				Station 1	Station 2
Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni	Ni
Arachnida	Aranea	Araneidae	Araneidae sp.1 ind.	55	58
			Araneidae sp.2 ind.	19	0
			Araneidae sp. ind.	0	315
		Tetranychidae	Tetranychidae sp. ind.	0	46
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	Tenebrionidae sp.1 ind.	3	42
		Aphodidae	Aphodidae sp. ind.	0	94
		Cicindelidae	Cicindelidae sp. ind.	0	45
		Carabidae	<i>Cicindela sivicola</i>	29	0
			Carabidae sp. ind.	0	5
		Tenbrionidae	Tenbrionidae sp. ind.	0	15
		Curculionidae	Curculionidae sp.1 ind.	48	0
		Cicindellidae	Cicindellidae sp.1 ind.	22	0
		Coccinelladae	Coccinelladae sp.1 ind.	7	1
		Coccinellidae	Coccinellidae sp.2 ind.	2	20
			Coccinellia sp. ind.	0	56

	<b>Dermapetra</b>	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	54	8
			Forficula sp.2 ind.	5	31
			Forficula sp.3 ind.	3	0
		Labiduridae	<i>Labidura riparia</i>	0	8
	<b>Diptera</b>	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	51	114
			Muscidae sp.2 ind.	38	0
		Syrphidae	<i>Episyrphus baletatus</i>	14	0
		Syrphidae	Syrphidae sp.2 ind.	7	0
		Calliphoridae	Calliphoridae sp.1 ind.	3	8
	<b>Hymenoptera</b>	Formicidae	Formicidae sp. ind.	216	181
			Tapinoma sp. ind.	7	15
		Vespidae	Vespidae sp.ind.	0	1
	<b>Lepidoptera</b>	Pieridae	Pieridae sp.1 ind.	20	0
		Nymphalidae	<i>Cynthia caridui</i>	12	0
		Pyralidae	<i>Pieris rapae</i>	9	12
	<b>Orthoptera</b>	Acrididae	<i>Acrida turrita</i>	0	6
			<i>Acrotylus patruelis</i>	17	12
			<i>Anacridium aegyptium</i>	9	18
			<i>Aiolopus strepens</i>	24	7
			<i>Heteracris annulosa</i>	26	7
			<i>Locusta migratoria</i>	21	0
<i>Morphacris fasciata</i>			0	3	

			<i>Ochrilidia geniculata</i>	0	13
			<i>Ochrilidia gracilis</i>	0	8
		Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognata</i>	34	25
		Gryllidae	Gryllidae sp. ind.	0	5
<b>Malacostaca</b>	<b>Isopoda</b>	Isopoda	Isopoda sp. ind.	0	19
<b>Total</b>				755	1198

Nous avons réalisé notre travail dans région d'El Meniaa en deux saisons hivernales et printanières. L'échantillonnage a été réalisée en utilisant trois méthodes d'échantillonnage celle des pots Barber et Filet fauchoir et pièges aériens. L'inventaire global des deux stations pendant deux saisons nous a permis de capturer 1953 individus répartis en 42 espèces, 27 familles, 8 ordres et 3 classes. On note que le nombre des individus est plus élevé dans la station 2 par rapport à la station 1.

La classe Insecta domine dans les deux stations, dont son effectif est de 681 individus dans la station1 et de 806 individus dans la deuxième station.

**BEN ABDELHADI (2013)**, a trouvé 53 espèces d'arthropodes appartenances en 36 familles et 14ordres dans une palmeraie cultivée a la région de Sebseb. **BAHAZ (2014)** à trouver 122 espèces d'arthropodes appartenances en 59 familles et 10 ordres dans des palmeraies cultivées à la région de Ghardaïa. **HADJ KACEM (2014)**, a trouvé dans trois palmeraies cultivées de la vallée du M'Zab 9 ordres, 76 familles et 143 espèces d'arthropodes.

## 2. Composition et structure sur l'arthropodofaune piégée dans les stations d'étude

Les résultats concernant l'arthropodofaune échantillonnés dans la région d'El meniaa sont exploités à l'aide d'indices écologiques de composition et de structures.

## 2.1. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

Dans cette partie, les résultats exploités par les indices écologiques de composition sont développés par la richesse totale, la richesse moyenne, l'abondance relative et la fréquence occurrence.

### 2.1.1. Richesse totale (S) et richesse moyenne (Sm)

Le (Tab.3) montre les résultats de la richesse totale et moyenne des espèces d'arthropodes capturées à l'aide des trois méthodes d'échantillonnages dans la région d'étude

**Tableau 3.** La richesse totale (S) et richesse moyenne (Sm) dans les deux stations

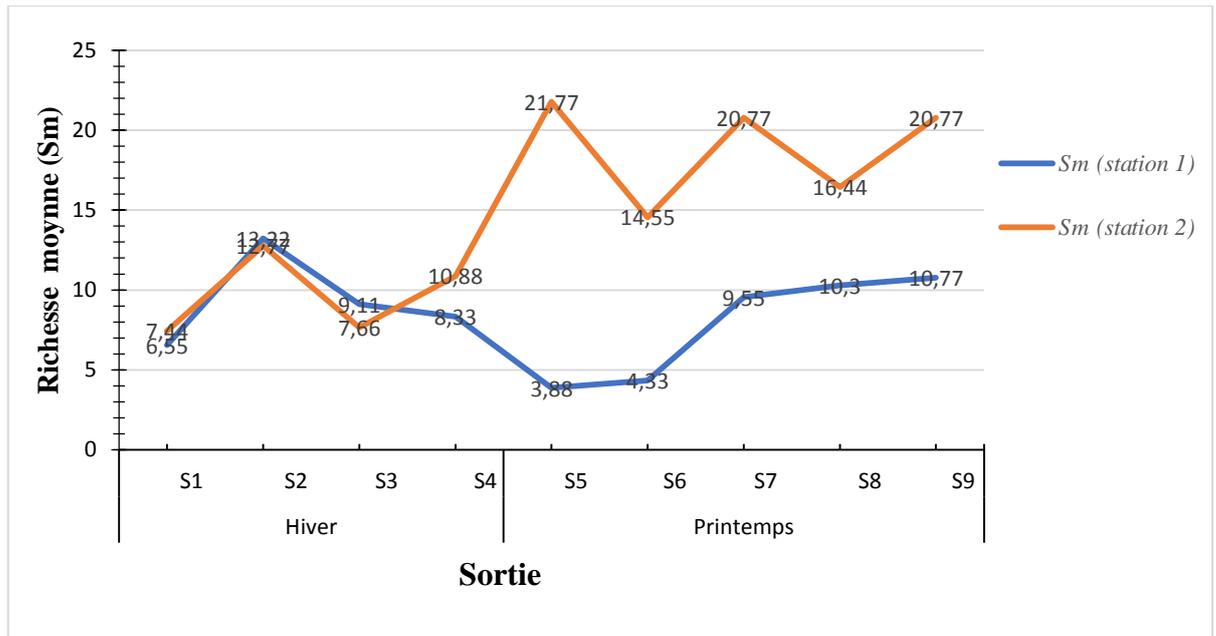
Paramètres	Stations 1	Stations 2	Total
<b>S</b>	16	31	42
<b>Sm</b>	1.69	2.62	4.66

**S** : Richesse Totale

**Sm** : Richesse moyenne

Le nombre total des espèces capturées est égale 42. La richesse totale des arthropodes piégés s'élève à 31 espèces pour la station 2 par rapport à 16 espèces pour la station 1. Nous avons enregistré une grande richesse moyenne pour la station 2 soit 2,62 comparativement à 1,69 pour la station 1. Nous remarquons que la deuxième station est plus riche.

De même, **ABBAS (2015)**, a recensé 34 espèces au niveau de la palmeraie l'U.K.M.O., 19 espèces dans la palmeraie de Kser et 20 espèces dans l'exploitation d'Aouinet Moussa. **BEN ETTOUATI (2012)**, mentionne la présence de 15 espèces dans la palmeraie de Témacine et 13 espèces à Hassi Ben Abdallah. De son côté, **LABBI (2009)**, a inventorié 25 espèces dans la palmeraie moderne de Dhaouia, 28 espèces dans la palmeraie traditionnelle de Debila et 31 espèces dans la palmeraie abandonnée de Hassi Khalifa (Oued Souf).



**Figure 7.** Évolution de la richesse moyenne des espèces d'arthropodes par sortie

Dans la station 2 durant la période qui s'étale de la sortie 1 Décembre à la sortie 4 Janvier nous avons enregistré une stabilité de la richesse moyenne soit de 6,55 à 12,77 la plus grande richesse a été enregistrée au Février soit 21,77.

Pour ce qui est de la station 1 la plus faible richesse a été enregistrée au mois Février (3,88). La plus grande richesse a été enregistrée Décembre soit 13,22.

Cette variation s'explique par les facteurs qui conditionnent la distribution des espèces soit des facteurs biotiques ou des facteurs abiotiques (**Dajoz, 2003**); la régulation de la température, la chute des pluies (fin février et début mars), ainsi que la présence des cultures intercalaires conjuguées aux techniques culturales pratiquées (irrigation et amendement organique et minérale) influent positivement sur le développement de la flore spontanée à l'intérieur de la palmeraie

la station 1 représente la forêt des vergers de palmiers. On note la présence d'arthropodes et la stabilité dans la proportion d'arthropodes.

la station 2 représente une terre sans dispersion pendant une longue période de temps. Dans cette zone, nous observons quelques arthropodes en hiver (ceci est dû à une baisse de température et cela réduit la propagation des insectes).

Au fil du temps, nous constatons une augmentation du nombre et des types d'arthropodes avec le début de l'entrée au printemps et une augmentation de la température. (Voir le processus de brûlage de la terre, de pâturage des moutons et des déchets animaux, et de ne pas utiliser de produits phytosanitaires).

### 2.1.2. Abondances relatives (AR%) par ordre

(Tab.4) ci-dessous montre les valeurs des abondances relatives et les nombres d'effectifs des espèces capturés par les trois méthodes d'échantillonnages en fonction des ordres.

**Tableau 4.** Valeurs de l'abondance relative (AR %) des ordres d'arthropodes capturés par les méthodes d'échantillonnages dans les deux stations d'étude.

Ordres	Station 1		Station 2	
	Ni	AR(%)	Ni	AR(%)
Aranea	74	9.8	419	34.9
Coleoptera	111	14.7	278	23.3
Dermapetra	62	8.3	47	4
Diptera	113	15	122	10.2
Hymenoptera	223	29.5	197	16.4
Lepidoptera	41	5.7	12	1
Orthoptera	131	17	104	8.8
Isopoda	/	/	19	1.6
<b>Totale</b>	<b>755</b>	<b>100</b>	<b>1198</b>	<b>100</b>

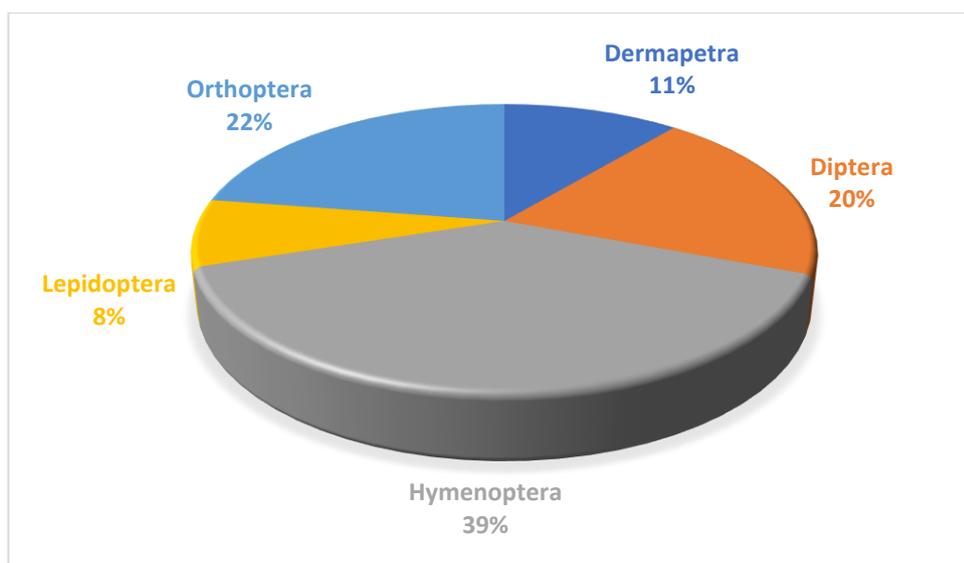
**Ni : Effectifs ; AR (%) : Abondances relatives**

Les valeurs des abondances relatives obtenues dans le (Tab.4), nous permettent de faire le classement des ordres d'arthropodes suivant :

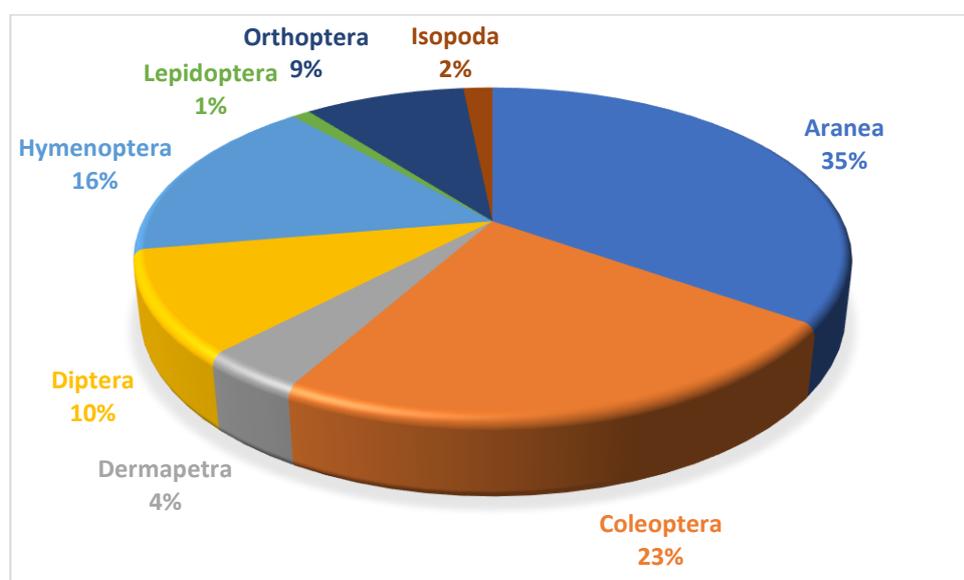
Pour la station 1(Bel Bachir), : En première position l'ordre des Hymenoptera avec une AR (%) de 29,5% suivie par l'ordre des Orthoptera avec une AR(%) égale à 29,6 %, l'ordre des Deptera avec une AR(%) de 15 %, l'ordre des Coleoptera avec une AR(%) de 14,7 % , l'ordre des Aranea avec une AR(%) de 9,8 %, l'ordre des dermapetera avec une AR(%) de 8,3 % et l'ordre des Lepidoptera avec une AR(%) à 5,7 % .

Pour la station 2(Hassi El Abid) : l'ordre des Aranea est dominat dans la station 2 avec une AR(%) égale à 34,9% de suivi par l'ordre des Coleoptera avec une AR(%) de 23,3 %, l'ordre des Hymenoptera avec une AR(%) de 16,4 % , l'ordre des deptera avec une AR(%) de 10,2 %, l'ordre des Orthoptera avec une AR(%) de 8,8 %, l'ordre des Dermapetra avec une AR(%) de 4 %. L'ordre des Lepidoptera et des Isopoda sont faiblement représentés avec une AR(%) de 1 à 1,6 % .

Pour le même indice, **KHERBOUCHE et al. (2015)** notent que parmi les 9 ordres recensés, les Coleoptera occupent la première position avec un taux de 28,5%, les Homoptera sont placés en deuxième position avec 27,5%, alors que les Diptera arrivent en troisième position avec 28,4 %. De même, **ABBAS (2015)** annonce que l'ordre Homoptera (notamment les Aphididae) est dominant avec 58,1 % à 81,6 % dans trois palmeraies de la région d'Ouargla. Par ailleurs, **CHENNOUF et al. (2015)**, trouvent dans les milieux maraichers que 54,3 % des individus capturés appartiennent à l'ordre Diptera, l'espèce la plus abondante est *Lucilia sp.* (26 %). L'ordre qui occupe le second rang est celui des Homoptera avec un taux de 26 % représenté par *Aphididae sp.*



**Figure 8.** Abondances relatives des ordres d’arthropodes capturés par les trois méthodes d’échantillonnages dans la station 1(Bel Bachir).

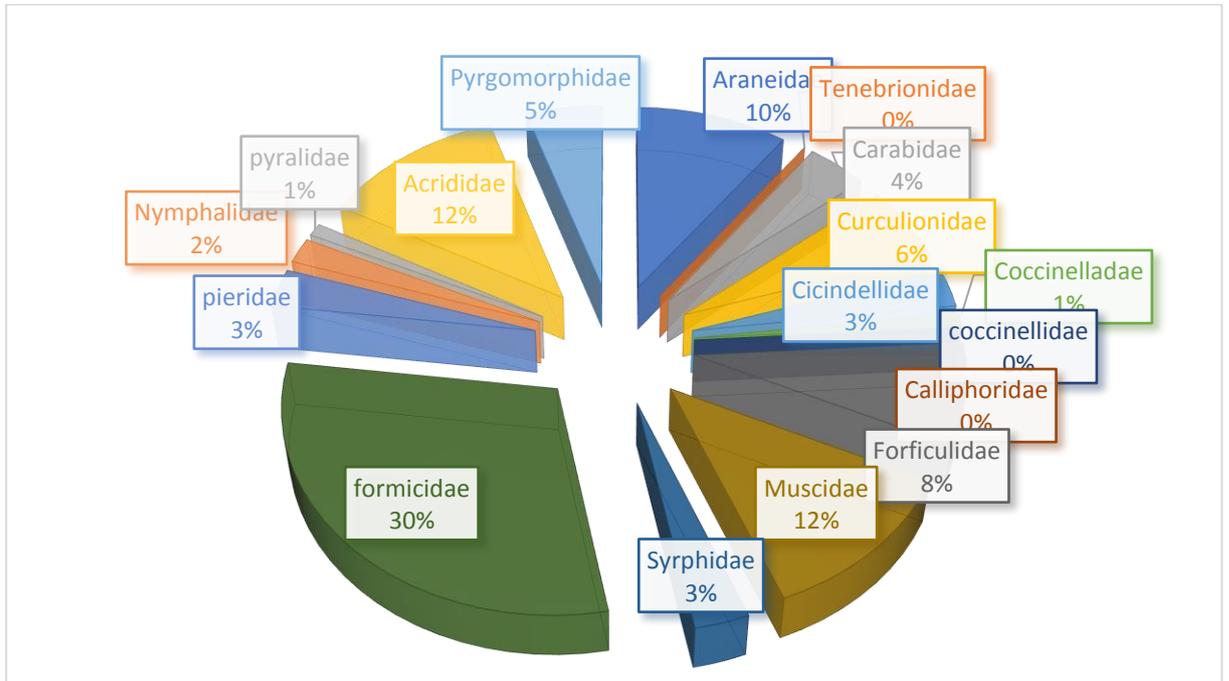


**Figure 9.** Abondances relatives des ordres d’arthropodes capturés par les trois méthodes d’échantillonnages dans la station 2(Hassi El Abid).

### 2.1.3. Abondances relatives (AR%) par famille

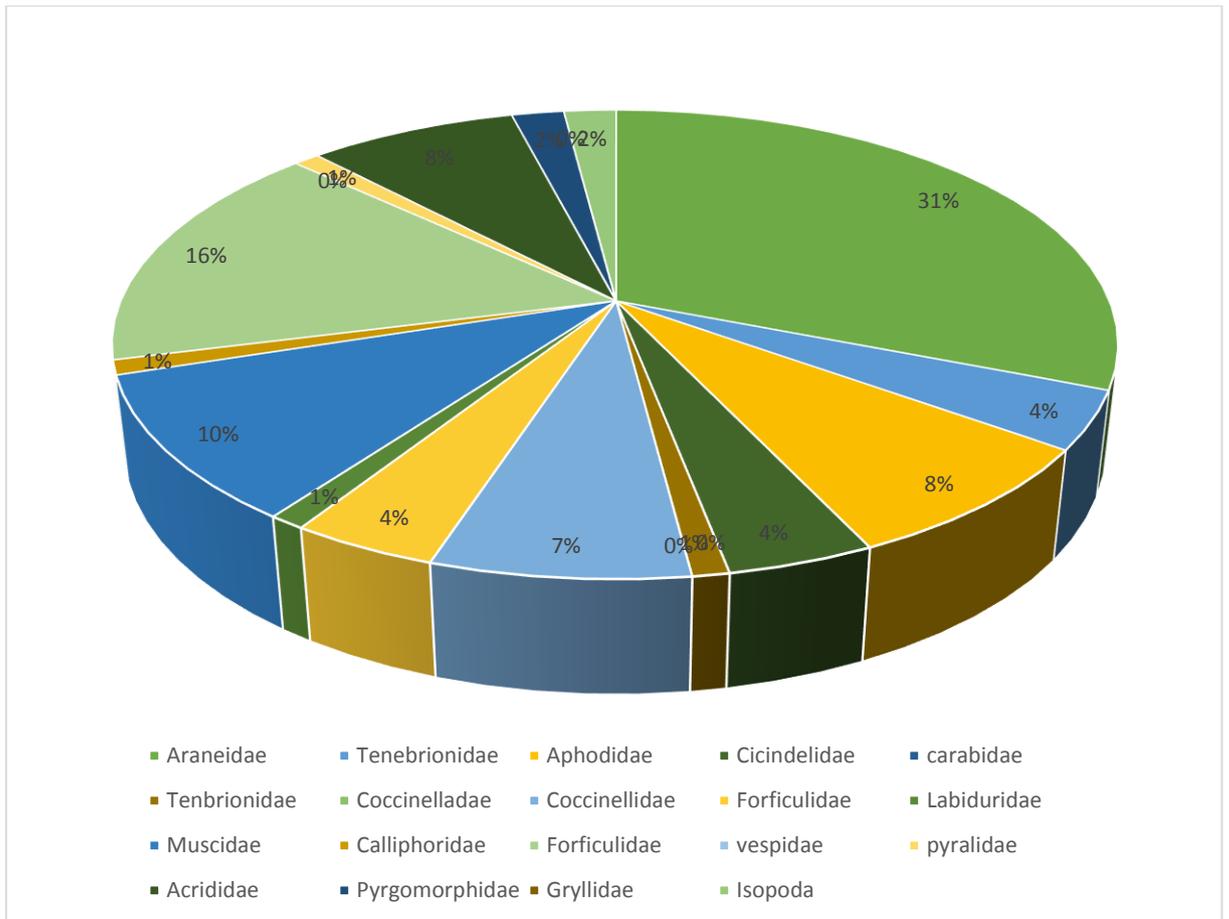
Pour la station 1, en première position la famille des Formicidae avec un taux de 30% suivie par la famille des Muscidae et des Acrididae (12%) et suivie par la famille des Araneisae (10%), la famille des Forficulidae (8%), la famille des Curculionidae (6%) et la

famille des Pyrgomorphidae avec taux de 5 %, la famille des carabidae (4 %), la famille des cicindellidae et des syrphidae avec un taux de 3 % et les familles des coccinellidae et des pyralidae sont très faiblement représentées avec un taux de 1%.



**Figure 10.** Abondances relatives des familles d’arthropodes capturés par les trois méthodes d’échantillonnages dans la station 1(Bel Bachir).

Pour la station 2, la famille des Araneisae domine avec un taux égal à 31% suivie par les familles des Formicidae, Muscidae, Aphodidae, Acrididae, Coccinellidae avec des taux égale à 16%, 10%, 8%, 7% respectivement. Les familles des Tenebrionidae, cicindellidae, Forficulidae sont faiblement représentées avec un taux de 4%. Les familles des pyrgomorphidae et Isopoda avec un taux de 2% et les familles des pyralidae, Tenebrionidae, Labiduridae et Calliphoridae avec un taux de 1%, sont très faiblement représentées.



**Figure 11.** Abondances relatives des familles d'arthropodes capturés par les trois méthodes d'échantillonnages dans la station 2(Hassi El Abid).

## 2.1.4. Abondances relatives (AR%) par espèce

**Tableau 5.** Les espèces capturées par les trois méthodes d'échantillonnages dans deux stations.

Espèces	Station 1	Station 2
	AR %	AR %
Araneidae sp.1 ind.	7,3	4,8
Araneidae sp.2 ind.	2,5	0
Araneidae sp. ind.	0	26,3
Tetranychidae sp. ind.	0	3,8
Tenebrionidae sp.1 ind.	0,4	3,5
Aphodidae sp. ind.	0	7,8
Cicindelidae sp. ind.	0	3,8
<i>Cicindela sivicola</i>	0	0,4
Carabidae sp. ind.	0	1,3
Tenbrionidae sp. ind.	3,8	0
Curculionidae sp.1 ind.	6,4	0
Cicindellidae sp.1 ind.	2,9	0
Coccinellidae sp.1 ind.	0,9	0,1
Coccinellidae sp.2 ind.	0,3	1,7
Coccinellia sp. ind.	0	4,7
<i>Forficula auricularia</i>	7,2	0,7
Forficula sp.2 ind.	0,7	2,6
Forficula sp.3 ind.	0,4	0
<i>Labidura riparia</i>	0	0,7
<i>Musca domestica</i>	6,8	9,5
Muscidae sp.2 ind.	5	0
<i>Episyrphus baletatus</i>	1,9	0
Syrphidae sp.2 ind.	0,9	0
Calliphoridae sp.1 ind.	0,4	0,7
Formicidae sp. ind.	28,6	15,1
Tapinoma sp. ind.	0,9	1,3
Vespidae sp.ind.	0	0,1
Pieridae sp.1 ind.	2,6	0
<i>Cynthia caridui</i>	1,6	0
<i>Pieris rapae</i>	1,2	1
<i>Acrida turrita</i>	0	0,5
<i>Acrotylus patruelis</i>	2,3	1
<i>Anacridium aegyptium</i>	0,8	1,5
<i>Aiolopus strepens</i>	3,2	0,6
<i>Heteracris annulosa</i>	3,4	0,6
<i>Locusta migratoria</i>	2,8	0

<i>Morphacris fasciata</i>	0	0,3
<i>Ochrilidia geniculata</i>	0	1,1
<i>Ochrilidia gracilis</i>	0	0,7
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	4,5	2,1
Gryllidae sp. ind.	0	0,4
Isopoda sp. ind.	0	1,6

Dans la station 1 (Bel Bachire), En première position l'espèce Formicidae .sp.ind est abondante avec un taux égale à 28,6% suivie par l'espèces Araneidae sp.1ind. avec un taux égal à 7,3%. Les Coccinelladae sp.1ind., Syrphidae sp.2ind., Tapinoma sp.ind. *Anacridium aegyptium*, Forficula sp.2 ind., Tenebrionidae sp.1.ind., Forficula sp.3 ind.et Calliphoridae sp.1ind.sont très faiblement représentés avec des taux oscillent entre 0,3 à 0,9%.

Concernant la station 2 (Hassi El Abid) l' Araneidae sp.ind. est l'espèce dominante avec un taux égale à 26,3% suivie par les Formicidae sp.ind. avec un taux égale à 15,1%. les *Forficula auricularia*, *Labidura riparia*, Calliphoridae sp.1 ind., *Ochrilidia gracilis*, *Heteracris annulosa*, *Aiolopus strepens*, *Acrida turrata*, Carabidae sp.ind., *Morphacris fasciata*, Coccinelladae sp.1ind. et Gryllidae sp.ind. sont très faiblement représentés avec des taux oscillent entre 0,3 à 0,7%

De même, **SOUTTOU et al. (2006)**, en étudiant la biodiversité des arthropodes dans la palmeraie de Filliach (Biskra), ont montré que les Formicidae (dont *Monomorium* sp.) occupent la première place avec des taux qui fluctuent entre 44,9 % en mars 2004, et 66,9 % en janvier 2004.

### 2.1.5. Fréquence d'occurrence FO%

Nous avons quantifié la présence de 5 espèces accidentelles, 1 espèce accessoire, 21 espèce rares (annexes) dans la station 1 (Bel Bachir). Quant à la station 2 (Hassi El Abid), nous avons quantifié la présence de 1 espèce accidentelles, 3 espèces accessoires, 27 espèce rares. (annexes)

De même, **BOUHORERA (2014)** note deux catégories, accidentelle et accessoire dans un milieu phœnicicole à Oued Righ. Par ailleurs, **CHOUHAT (2011)** a noté la présence de deux catégories d'espèces dans la palmeraie d'El Atteuf à Ghardaia, 43 espèces accessoires et 9 omniprésentes. Par ailleurs, **BOUSBIA (2010) et ZERIG (2008)**, en travaillant dans la

région d'Oued Souf, signalent que la catégorie la plus dominante est celle des espèces accidentelles, suivie par la catégorie des espèces régulières.

### 2.1.6. Qualité d'échantillonnage

Le nombre d'espèce vue une seule fois en un seul exemplaire au cours des 9 relevés dans les palmeraies d'échantillonnage sont consignés dans le (Tab.6).

**Tableau 6.** Qualité d'échantillonnage des arthropodes dans les stations d'études.

Espèces	Station 1	Station 2
Forficula sp.3 ind.	1	/
Calliphoridae sp.1 ind.	1	/
Vespidae sp. ind.	/	1
Coccinelladae Sp1.ind.	/	1
<b>a/n</b>	<b>0.012</b>	<b>0.012</b>

La valeur de la qualité d'échantillonnages est proche de zéro (0,012) (Tab.6). La qualité d'échantillonnage est suffisante et l'effort de l'échantillonnage est élevé.

Les deux palmeraies à Biskra, est de l'ordre de 0.04 qualifié de bonne qualité (**Menacer, 2012**). L'inventaire réalisé dans les palmeraies de la région de Ghardaia par **Gherbi (2013)**, présentent une qualité d'échantillonnage de l'ordre de 0.20 très faible ce qui est qualifiée de bonne qualité.

### 3. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures

Nous avons utilisé trois indices écologiques de structure, pour exploiter les résultats d'arthropodes capturés par les pots Barber et le Filet fauchoir et les pièges aériens dans les deux stations d'études. Il s'agit de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, l'indice de diversité maximale et enfin l'indice d'équitabilité (Tab.7).

**Tableau 7.** Valeurs de Shannon-Weaver (**H'**). Diversité maximale (**H'max**) et l'équitabilité (**E**) des arthropodes piégés à l'aide des trois méthodes d'échantillonnages.

Paramètres	Station 1	Station 2
<b>S</b>	16	31
<b>H'</b>	0.06	0.10
<b>H' max</b>	4.00	4.95
<b>E</b>	0.02	0.02

**S:** Richesses totales.

**H':** Diversité de Shannon-Weaver (bits)

**H'max :** Diversité maximale (bits)

**E :** Equitabilité

La diversité de Shannon-Weaver est relativement faible pour la station 1 soit 0,06 bits mais elle est relativement élevée pour la station 2 soit 0,10 bits ce qui implique que la diversité du peuplement d'arthropodes est importante dans la station 2.

L'équitabilité est supérieure à 0,2 pour les deux stations ce qui implique que les l'effectif des espèces présentes ont tendance à être en déséquilibre entre elles. Les Araneidae sp.ind. et les Formicidae sp.ind. pullulent au détriment des autres espèces.

L'étude menée par **Aberkane - Ouanes (2012)**, indique que la diversité spécifique est nettement variable d'un mois à l'autre, ont utilisant l'indice de diversité de Shannon-Weaver en corrélation avec l'indice d'Equitabilité. Nos résultats sont aussi proches de ceux obtenus par **Ben Chikh et Mana (2013)**, ou l'équitabilité  $E=0,86$ , et **Alaoui (2012)**, avec une équitabilité  $E=0,85$ . Ayant travaillé dans les palmeraies de Ouargla.

A decorative frame composed of multiple overlapping horizontal and vertical lines in a dark red color. The lines are of varying thicknesses and are arranged in a way that creates a sense of depth and complexity. The frame is centered around the text 'CONCLUSION'.

# CONCLUSION

## Conclusion

---

### Conclusion

Au terme de ce travail, qui a pour but d'évaluer la biodiversité de l'arthropodofaune dans les espaces céréaliers dans la région de El meniaa grâce à l'utilisation de trois méthodes d'échantillonnage à savoir le pots Barber, filet fauchoir, pièges aériens durant la période qui s'étale du décembre à mars. Cette étude nous a permis de répertorier 1953 individus et 42 espèces réparties entre 27 familles et 8 ordres et 3 classes de l'embranchement des Arthropodes dans les deux stations.

L'abondance relative des ordres d'arthropodes, montre que l'ordre des Araneia est le plus dominant suivi par l'ordre des Hymenoptera. L'application de la fréquence d'occurrence révèle que les espèces rares et accidentelles sont les plus fréquents dans les deux stations d'étude. L'indice de shannon- weaver, appliqué aux espèces d'arthropodes capturé par les trois méthodes d'échantillonnages, est élevé. Nous avons enregistré des valeurs d'indice de diversité qui varient entre 1,69 bits et 2,62 bits. Ce dernier, montre qu'il y a une diversité arthropodologique dans la région el meniaa. L'indice d'équitabilité est de 0,02 dans les deux stations. La diversité maximale est égale à 4,00 bits pour la station 1 et de 4,95 bits pour la station 2.

Enfin, comme perspectives il est intéressant de compléter et de diversifier l'étude biodiversité d'arthropode par l'utilisation d'autres techniques d'échantillonnage. Il serait intéressant d'adopter des techniques d'échantillonnage appliquées aux dénombrements des populations des d'arthropodes notamment celle des captures-recaptures et d'envisager une opération de piégeage couvrant l'ensemble de la zone d'étude durant tout le cycle de la céréaliculture.

## Références Bibliographiques

---

### Références Bibliographiques

- ABBAS, S. (2015)** - Inventaire de l'arthropodofaune dans la région de Ouargla, Mémoire Mast. agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 78 p.
- ABERKANE-OUNAS N. 2012.** Inventaire des insectes inféodés à la vigne *Vitis vinifera* L. dans la région
- BAHAZ N., 2014-** Etude des variations spatio – temporelles de la biodiversité des insectes dans différents biotopes dans la région de Ghardaïa. Mémoire de Mast. Acad. en scien. agro.,univ. de Ghardaïa. 66p.
- BARBAULT R., 1981** - Ecologie des populations et des peuplements des théories aux faits. Ed. Masson, Paris, 200p.
- BARBER H.S. 1931.** Traps for cave inhabiting insects. Journal of the Elisha Michell Scientific Society. 46 (259-266)
- BELERAGUEB., 1996** Monographie agricole.1-6 pp.
- BEN ABDELHADI Y.,2013-** Inventaire de l'arthropodofaune dans une palmeraie de la région de Sebseb. Mémoire de Mast. Acad. en scien. agro.,univ. de Ghardaïa. 63p
- BEN CHIKHA A. et MANA A. 2013.** Bioécologie des peuplements d'Aranéides à l'ITDAS de Hassi Ben Abdellah. Master Académique. Université Kasdi Merbah, Ouargla. 70P.
- BEN ETTOUATI, H. (2013)** - Analyse écologique des arthropodes dans trois différents
- BEN TASSA F, 2013.** Taux d'infestation par la cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ.) Sur quelques variétés des dattes dans la région d'El-Ménéa. Mémoire Master, Université de Ghardaia.p128.
- BENKHELIL M.L .,-1992-**les techniques de récolte et de piégeage utilisées enentomologie terrestre .Ed .Office .Pub. Univ. Alger ,7p - 68.
- BLONDEL J ., FERRY C, et Frochot B., 1973.** Avifaune et vegetation, essai d'analyse de la diversité .alauda,vol .5,(1-2)-63-84.
- BLONDEL J., 1979.** Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- BOUHORERA, O. (2014)** - Biodiversité des arthropodes dans la région d'Ouargla (cas de Hassi Ben Abdallah), Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla, 130 p .

## Références Bibliographiques

---

- BOUMEZBEUR et MOALI., 2004-** République Algérienne Démocratique et Populaire
- BOUSBIA, R. (2010)** - Inventaire des arthropodes dans la région d'Oued Souf cas robbah, agla et sidi mestour. Mém. Ing. Agro. Sahar., Univ. Ouargla, 121 p.
- BREURE-SCHEFFER J.M ., 1989-** *Le monde étrange des insectes*. Ed .comptoir du
- CALATAYUD P.A.2011.** Interactions plantes-insectes. Habilitation Diriger des Recherches (HDR). Université Paris Sud 11. 86p.
- CHENNOUF, R. & GUEZOUL, O. ( 2015)** – Arthropodofaune d'un agroécosystème à Hassi Ben Abdellah (Ouargla, Sahara septentrional). Deuxième Séminaire Internati. "Biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides, 27 - 28 novembre 2015, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, p.
- CHOUHAT, N. (2011)** - Biodiversité de l'arthropodofaune des milieux cultivés dans la région de Ghardaïa, Thèse Magister, Inst.Natio.Agro., El Harrach, Alger, 125p.
- DAJOZ R ,1974-***Dynamique des populations* .Ed .Masson et Cie, paris, 434P.de
- DAJOZ R., 1971.** Précis d'écologie. Ed.Dunod, Paris, 434p.
- DAJOZ R., 1982.** Précis d'écologie. Ed.Bordas, Paris, 505 p.
- DALY H.V. DOYEN J.T. et PURCELL A.H. 1998.** Introduction to insect biology and diversity, 2nd ed. oxford university press, Oxford, New York.
- de Tizi -Rached (Tizi -Ouzou).Thèse Magister. Université Mouloud Mammeri de TiziOuzou. 121p.
- EMBERGER L., 1955** – Projet d'une classification biologique des climats. L'année biologique. 3<sup>ème</sup> série. T. 31 : 255-294 pp.
- FAO ;2007.** Faostat Site des données statistiques de la FAO : [www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org)
- FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980-** *Ecologie*. Ed. Baillièrre J. B. Paris.168p.
- FAURIE et al, 1978.** *Ecologie*. Ed. J. B. Baillièrre, Paris, 147p.
- FINNAMORE, A. T., WINCHESTER N. N. et BEHAN-PELLETIER V. M. 1998.** Protocols for Measuring Biodiversity: Arthropod Monitoring in Terrestrial Ecosystems. –

## Références Bibliographiques

---

Biodiversity Science Board of Canada, Ecological Monitoring and Assessment Network, Burlington, Ontario: 53p.

**HADJ KACEM A., 2014-** Place des coccinelles dans l'entomofaune utile des oasis de la vallée du M'Zab (Ghardaïa). Mémoire de Mast. Acad. en scien. agro., univ. de Ghardaïa. 73p.

**HAIDA F, 2007.** Inventaire des arthropodes dans trois stations de région d'El Ménéa. Mémoire. Ing. Université KASDI MERBAH Ouargla. p111.

Inst.nati.agro., El Harrach, 276 p.

**KERGOATE G J. 2004.** Genre *Bruchidius* (Coleoptera, Bruchidae): un modèle pour l'étude des relations évolutives entre les insectes et les plantes. Thèse Doctorat en Biologie. Université Paris 6-Pierre et Marie Curie. 201p.

**KHECHEKHOUCHE, A., MOSTEFAOUI, O., & BRAHMI, K. (2009)** – Etude du régime alimentaire du fennec (*Fennecus zerda*) dans la région du Souf et dans la cuvette d'Ouargla (Algérie). Séminaire Internati. "Biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides, 22 - 24 novembre 2009, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, p. 60.

LABBI, Y. (2009) - Place des arthropodes dans trois types de palmeraie dans la région du Souf, Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla, 130 p.

**LAMOTTE M. et BOURLIERE F. 1969.** Problèmes d'écologie. L'échantillonnage des peuplements animaux de milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303p.

**LEBRETON J.D DECAMPS H. et DOUCE R. 2013.** La biodiversité, Livret sur l'environnement. Institut de France. Académie des sciences. 11p.

**LIMOGES R ., 2003-** Méthode de captures I .ED.Insectarium de Montréal ,5  
livre- Crealivres, Paris, p5.

**MIHOUB A, 2012.** Nutrition azotée et la productivité d'une culture de blé dur (*Triticum durum* L.Var *carioca*) dans la région d'ELGOLEA.Mem.Ingenieur.Université du KASDI.MERBAH OUARGLA.

*Ouargla).Approches micromorphologique, géochimique, minéralogique et organisation*

**OULD EL HADJ M D., 2004** –Le problème acridien au Sahara algérien. Thèse Doctorat,

## Références Bibliographiques

---

- OZENDA P. 2004.** Flore et végétation du Sahara. 3ième édition. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris. 662 p.
- PERRIER R., 1979** – La faune de la France illustrée IV Hémiptères, Anoploures, Mallophages, Lépidoptères. Ed. Delagrave, Paris, T. 4, 243 p.
- PERRIER R., 1982** - La faune de la France illustrée (Coleoptères), (Deuxième partie)
- PERRIER R., 1985** – Faune e de la France illustrée (Coleoptères), (Première partie), Ed. Delagrave, Paris, fasc. 5, 192 p
- RAMADE F., 1984** Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
- RAMADE F., 1984.** Eléments d'Écologie, écologie fondamentale6- Ed.Mc.GrawMill, Paris, 379p.
- RAMADE F., 2003** – élément d'écologie fendamentale. Ed. Dunod, Paris, p99 - 689.
- RING T. et VINCENT H. 2012.** A world of insects. Ecology, 93(12).2769–2770.
- SAUVION N. CALATAYUD PA. THIÉRY D. MARION-POLL F. 2013.** *Interactions insectes-plantes*. Coéd. Quæ, IRD. 784p.
- SOUTHWOOD T.R.E. 1968.** Insect Abundance. Symposia of the Royal Entomological Society of London, Blackwell Scientific Publications, Oxford. 4(2-25).
- SOUTHWOOD T.R.E. 1973.** The insect/plant relationship, an evolutionary perspective. Symposium of the Royal Entomological Society London. 6(3-30).
- SOUTTOU, K., FARHI, Y., BAZIZ, B., SEKOUR, M., GUEZOUL, O., & DOUMANDJI, S. (2006)** – Biodiversité des Arthropodes dans la région de FILIACH (Biskra, Algérie) Rev. BioRessour., 1: 16-23
- spatiale, thèse Doct, I.N.A-PG, paris, 310p.*
- ZEKKOUR M., 2007** effet de la fertilisation phosphatée sur le comportement et la population d'une culture de blé dur (*Triticum durum*.var.semeto) conduite en conditions sahariennes dans la région d'El Goléa. Thèse. Ing, Agro, ANFS/AS(Ouargla). p103.

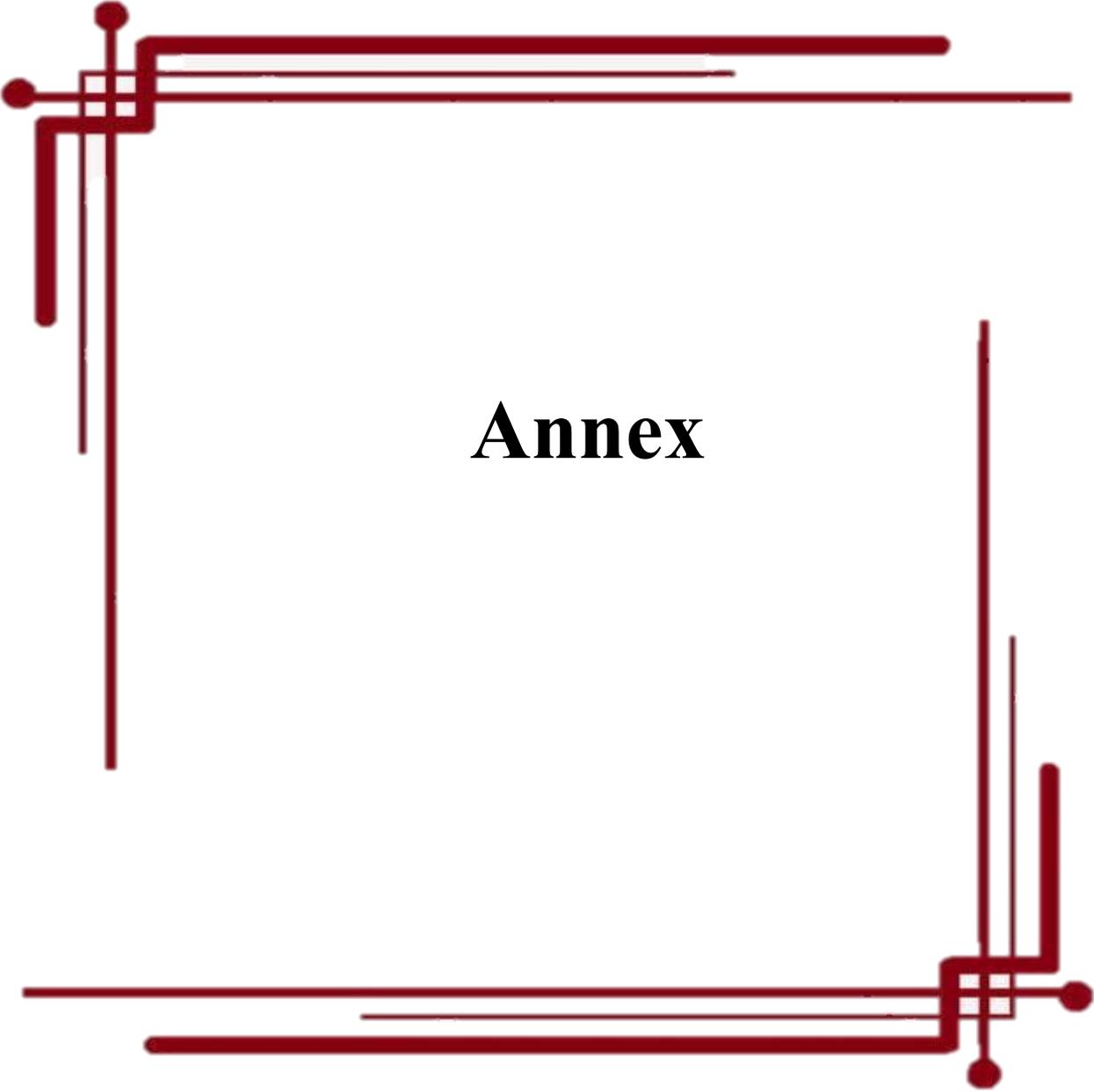
# Références Bibliographiques

---

## Les Références électroniques

Google earth. [www.Googleearth](http://www.Googleearth)

(TUTIEMPO. 2022)



# **Annex**

## Annex

**Tableau 1.** Effectifs, abondances relatives et fréquence d'occurrence des individus piégés dans la station 1 (Bel Bachir).

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Station 1		
				Ni	AR%	Fo%
Arachnida	Aranea	Araneidae	Araneidae sp.1 ind.	55	7,3	13%
			Araneidae sp.2 ind.	19	2,5	0%
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	Tenebrionidae sp.1 ind.	3	0,4	1%
		Carabidae	<i>Cicindela sivicola</i>	29	3,8	9%
		Curculionidae	Curculionidae sp.1 ind.	48	6,4	11%
		Cicindellidae	Cicindellidae sp.1 ind.	22	2,9	2%
		Coccinelladae	Coccinelladae sp.1 ind.	7	0,9	2%
		Coccinellidae	Coccinellidae sp.2 ind.	2	0,3	1%
	dermapetra	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	54	7,2	14%
			Forficula sp.2 ind.	5	0,7	1%
			Forficula. sp.3 ind.	3	0,4	1%
	Diptera	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	51	6,8	15%
			Muscidae sp.2 ind.	38	5	11%
		Syrphidae	<i>Episyrphus baletatus</i>	14	1,9	5%
		Syrphidae	Syrphidae sp.2 ind.	7	0,9	1%
		Calliphoridae	calliphoridae sp.1 ind.	3	0,4	1%
	Hymenoptera	Formicidae	formicidae sp.ind.	216	28,6	31%
			Tapinoma sp. .ind.	7	0,9	2%
	Lepidoptera	Pieridae	Pieridae sp.1 ind.	20	2,6	7%
		Nymphalidae	<i>Cynthia caridui</i>	12	1,6	7%
		Pyralidae	<i>Pieris rapae</i>	9	1,2	2%
		Acrididae	<i>Acrotylus patruelis</i>	17	2,3	2%
			<i>Anacridium aegyptium</i>	9	0,8	2%
<i>Aiolopus strepens</i>			24	3,2	10%	
<i>Heteracris annulosa</i>			26	3,4	2%	
<i>Locusta migratoria</i>			21	2,8	4%	
Pyrgomorphidae			<i>Pyrgomorpha cognata</i>	34	4,5	10%

**Ni** : Nombre des individus ; **AR%** : Abondance relative

**Fo %**: Fréquence d'occurrence

## Annex

**Tableau 2.** Effectifs, abondances relatives et fréquence d'occurrence des individus piégés dans la station 2 (Hassi El Abid).

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Station 2		
				Ni	AR%	Fo%
Arachnida	Aranea	Araneidae	Araneidae sp.1ind.	58	4,8	18%
			Araneidae sp. ind.	315	26,3	41%
		Tetranychidae	Tetranychidae sp. ind.	46	3,8	13%
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	Tenebrionidae sp.1 ind.	42	3,5	11%
		Aphodidae	Aphodidae sp.ind.	94	7,8	22%
		Cicindelidae	Cicindelidae sp.ind.	45	3,8	16%
		Carabidae	Carabidae sp.ind.	5	0,4	3%
		Tenbrionidae	Tenbrionidae sp.ind.	15	1,3	4%
		Coccinelladae	Coccinelladae sp.1ind.	1	0,1	1%
		Coccinellidae	Coccinellidae sp.2 ind.	20	1,7	6%
		Coccinellidae	Coccinellia sp.ind.	56	4,7	22%
	Dermapetra	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	8	0,7	3%
			Forficula sp .2 ind.	31	2,6	3%
		Labiduridae	<i>Labidura riparia</i>	8	0,7	4%
	Diptera	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	114	9,5	25%
		Calliphoridae	calliphoridae sp.1ind.	8	0,7	2%
	Hymenopter	Formicidae	formicidae sp.ind.	181	15,1	12%
			<i>Tapinoma. sp. ind.</i>	15	1,3	3%
		Vespidae	Vespidae sp.ind.	1	0,1	1%
		Pyralidae	<i>Pieris rapae</i>	12	1	4%
	Orthoptera	Acrididae	<i>Acrida turrita</i>	6	0,5	2%
			<i>Acrotylus patruelis</i>	12	1	6%
			<i>Anacridium aegyptium</i>	18	1,5	9%
			<i>Aiolopus strepens</i>	7	0,6	3%
			<i>Heteracris annulosa</i>	7	0,6	4%
			<i>Morphacris fasciata</i>	3	0,3	2%
<i>Ochrilidia geniculata</i>			13	1,1	5%	

## Annex

			<i>Ochrilidia gracilis</i>	8	0,7	4%
		Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognata</i>	25	2,1	10%
		Gryllidae	Gryllidae sp.ind.	5	0,4	2%
<b>Malacostaca</b>	<b>Isopoda</b>	Isopoda	Isopoda sp.ind	19	1,6	4%

**Ni** : Nombre des individus ; **AR%** : Abondance relative

**Fo %**: Fréquence d'occurrence

**Tableau 3.**Fréquence d'occurrence des espèces capturées station 1.

<b>Espèces</b>	<b>Fo%</b>	<b>Catégories</b>
Araneidae sp.1ind.	13%	Accidentelle
Araneidae sp.2ind.	0%	Rare
Tenebrionidae sp.1ind.	1%	Rare
<i>Cicindela sivicola</i>	9%	Accidentelle
Curculionidae sp.1ind.	11%	Accidentelle
Cicindellidae sp.1ind.	2%	Rare
Coccinellidae sp.1ind.	2%	Rare
Coccinellidae sp.2ind.	1%	Rare
<i>Forficula auricularia</i>	14%	Accidentelle
Forficula sp.2 ind.	1%	Rare
Forficula sp.3 ind.	1%	Rare
<i>Musca domestica</i>	15%	Accidentelle
Muscidae sp.2 ind.	11%	Accidentelle
<i>Episyrphus baletatus</i>	5%	Rare
Syrphidae sp.2 ind.	1%	Rare
Calliphoridae sp.1ind.	1%	Rare
Formicidae sp.ind.	31%	Accessoire
Tapinoma sp ind.	2%	Rare
Pieridae sp1.ind.	7%	Accidentelle
<i>Cynthia caridui</i>	7%	Accidentelle
<i>Pieris rapae</i>	2%	Rare
<i>Acrotylus patruelis</i>	2%	Rare
<i>Anacridium aegyptium</i>	2%	Rare
<i>Aiolopus strepens</i>	10%	Accidentelle
<i>Heteracris annulosa</i>	2%	Rare
<i>Locusta migratoria</i>	4%	Rare
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	10%	Accidentelle

## Annex

**Tableau 4.** Fréquence d'occurrence des espèces capturées station 2.

<b>Espèces</b>	<b>Fo%</b>	<b>Catégories</b>
Araneidae sp.1ind.	18%	Accidentelle
Araneidae sp.ind.	41%	Accessoire
Tetranychidae sp.ind.	13%	Accidentelle
Tenebrionidae sp.1ind.	11%	Accidentelle
Aphodidae sp.ind.	22%	Accidentelle
Cicindelidae sp.ind.	16%	Accidentelle
Carabidae sp.ind.	3%	Rare
Tenbrionidae sp.ind.	4%	Rare
Coccinellidae sp. 1ind.	1%	Rare
Coccinellidae sp. 2ind.	6%	Accidentelle
Coccinellia sp.ind.	22%	Accidentelle
<i>Forficula auricularia</i>	3%	Rare
Forficula sp.2 ind.	3%	Rare
<i>Labidura riparia</i>	4%	Rare
<i>Musca domestica</i>	25%	Accessoire
calliphoridae sp.1ind.	2%	Rare
formicidae sp.ind.	12%	Accidentelle
Tapinoma sp.ind.	3%	Rare
Vespidae sp.ind.	1%	Rare
<i>Pieris rapae</i>	4%	Rare
<i>Acrida turrita</i>	2%	Rare
<i>Acrotylus patruelis</i>	6%	Accidentelle
<i>Anacridium aegyptium</i>	9%	Accidentelle
<i>Aiolopus strepens</i>	3%	Rare
<i>Heteracris annulosa</i>	4%	Rare
<i>Morphacris fasciata</i>	2%	Rare
<i>Ochrilidia geniculata</i>	5%	Rare
<i>Ochrilidia gracilis</i>	4%	Rare
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	10%	Accidentelle
Gryllidae sp .ind.	2%	Rare
Isopoda sp.ind.	4%	Rare

**Fo%** :Fréquence d'occurrence

## Annex

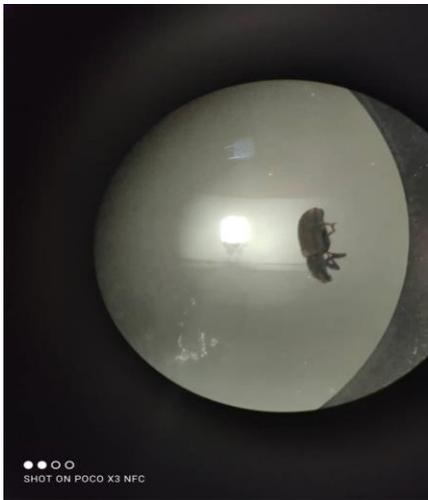
---



**Syrphus sp. ind.**



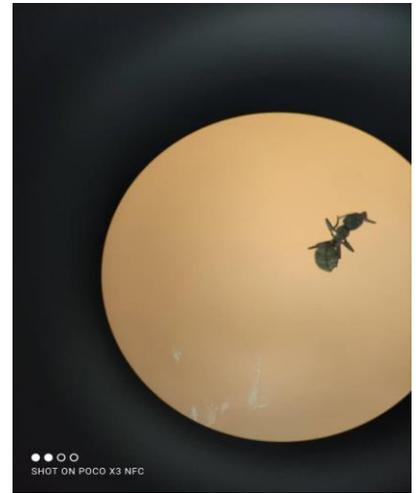
**Ichneumonidae sp.ind.**



***Ténébrion meunier***



***Pyrgomorpha cognata***



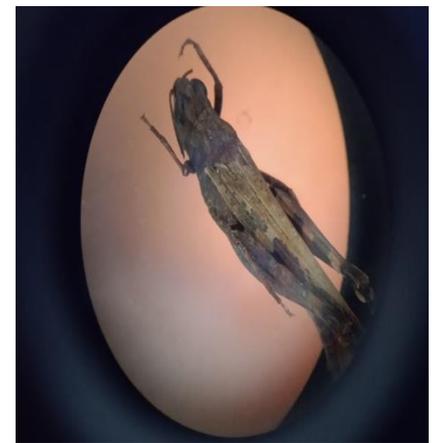
**Tapinoma sp. ind.**



***Locusta migratoria***



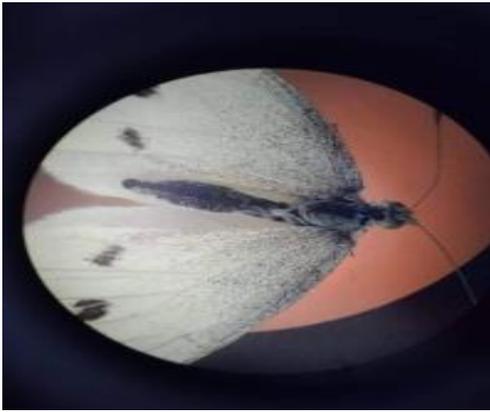
**Araneae sp. ind.**



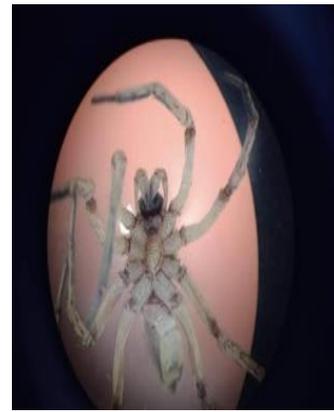
***Anacridum aegyptium***

# Annex

---



*Pieris rapae*



Araneidae sp.1 ind.



Araneidae sp.2 ind.



Isopoda sp.ind.



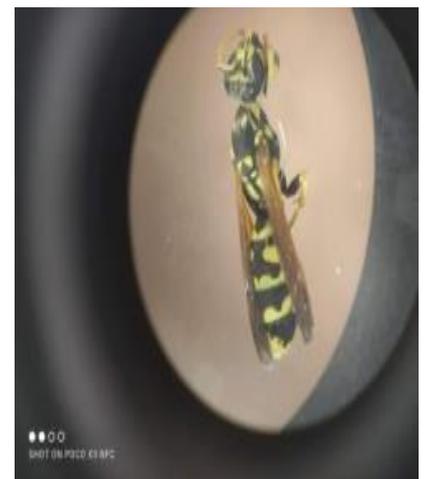
Gryllidae sp. ind.



*Forficula auricularia*



*Cicindela sivicola*



vespidae sp.ind.

# Annex

---



*Musca domestica*



Formicidae sp.ind.



coccinella sp.1 ind.



carabidae sp. ind.



coccinella sp.2 ind.



Tenbrionidae sp. ind.