

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGRO/20

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER II

Domaine : SNV Filière : Sciences agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

Présenté par :

HAMMADACHE Hanane & REGHID Nadjat

Thème

Contribution à l'étude de l'entomofaune dans deux localités à Bouira (Station d'El-Asnam et Station de Lakhdaria).

Soutenu le : 29 /09 / 2020

Devant le jury composé de :

<i>Nom et Prénom</i>	<i>Grade</i>		
<i>Mme MAHDI Khadidja</i>	<i>MCA</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Président</i>
<i>Mr. BELKACEM Mohamed</i>	<i>MCA.</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Examineur</i>
<i>Mr. BENCHIKH Chafie</i>	<i>MAA.</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Promoteur</i>
<i>Mr. CHAÏBI</i>	<i>Dr d'étude</i>	<i>INSFP de Lakhdaria</i>	<i>Co-promoteur</i>

Année Universitaire : 2019/2020.

Remerciements

Avant tout nous remercions Allah tout puissant de nous avoir accordé la force, la volonté, le courage et les moyens afin de pouvoir accomplir ce modeste travail.

Au terme de ce travail nous tenant à remercier tout d'abord notre promoteur Mr Benchikh spécialement pour son encadrement, son direction, ses remarques et ses précieux conseils qui ont contribué à l'élaboration de ce modeste travail, ainsi que pour son patience.

Nous remercions vivement Mme Mahdi qui nous fait l'honneur de présider le jury, ainsi que Mr Belkacem qui accepter de participer à ce jury et d'examiner ce mémoire.

Nous tenons également à exprimer nos remerciements a tous le corps des enseignants du département des Sciences Agronomiques à l'université de Bouira, qui ont contribué à mon formation avec beaucoup de dévouement et de compétence pour ses aides et ses encouragements, ainsi les responsables du laboratoire d'Agronomie et le directeur du Sub division d'El Asnam Mr Mardoud.

Enfin, nous remercions toutes les personnes, qui de prés ou de loin, ont contribué à la réalisation de cette modeste étude.

Dédicace

Merci Allah de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire et la patience d'aller jusqu'au bout du rêve.

Je dédie ce modeste travail :

A mon père (Boudjema), source de respect, en témoignage de ma profonde reconnaissance pour tout l'effort et le soutien incessant qui m'a toujours apporté.

A ma mère (Fatiha) qui ma donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite.

A ma grand –mère Zohra, mes oncles, mes tantes et toute la famille de Reghid et Ouadi merabet.

A mon adorable mari « Anis » et toute la famille Lounas sans exception

A mes chère frère: Sofiane, Badr-Eldine , Sid-Ali et Ayoub.

A ma belle petite sœur : Nour el yakine.

A ma chère copine Hanane que je remercie vraiment pour son aide et soutien avant, durant et après la réalisation de ce travail sans oublier sa famille.

A toute mes amie et particulièrement : Zohra, zineb, Rokia, khawla Sarah,Chahira, Ouafa yassmine, Taima, Fatima, Imane .

A tous les étudiants de ma promotion et surtout de la spécialité protection des végétaux.

Dédicaces

Avant tout, je remercie Allah de m'avoir donné le courage, la patience et la chance d'étudier et de suivre le chemin de la science.

A mes très chers parents. Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tous les sacrifices que vous n'avais pas cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte. Qu'Allah vous protège.

A mes grand pères Amar et Laid que je prie Allah de l'accepter avec sa miséricorde dans son vaste paradis. A mes grand mères Fatima et Mahdjoba.

Mes chères sœurs: Fatiha et son mari « Aissa », Hakima et son mari « Omar » et sa belle sœurs dalila et djamila , Ferroudja et son mari « Hamid » et Djamila.

Mes chères frères Djamel, Yassine et sa femme « Hayet ».

A mes chères anges (Ahmed, Mohamed, Maram, Manar et le petite fétus, Meriem, Younes).

A toute ma famille surtout Hamid, Morad, Aziz, Hamza, Mélissa, Nihad, Lynda et Sabrina.

A mes oncles et mes tantes surtout Ferroudja et ses enfant Malek et Amine.

A mes adorable amies surtout (Theldja, Nora, Yassmine, Zohra, Zinab, Rokia, Khaoula Nabila ,Sabrina, Hanane).

A ma chère copine Nadjat que je remercie vraiment pour son aide et soutien avant, durant et après la réalisation de ce travail sans oublier sa famille et son mari.

A toute la promotion de protection de végétaux surtout (Malak, Lolo, Asma, Rahil, Nesrin, Mazigha, Randa, Chahra , Yasmin, Nawel (2), Sarrah, Dalila, Hocine et Rachid).

A toutes les personnes qui m'ont apporté leur soutien tant moral que physique et qui de loin ou de près ont contribué à la réalisation de ce travail.

Sommaire

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction 1

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

I.1. situation géographique 3

I.2. Reliefs..... 4

I.3. Factures abiotiques de la région d'étude..... 4

I.3.1. Les facteurs édaphiques de la région d'étude..... 4

I.3.2. Les facteurs climatiques de la région d'étude..... 4

I.4. Facteurs biotiques de la région d'étude..... 8

I.5. Synthèse climatique..... 8

I.5.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOUL et GAUSSEN..... 8

I.5.2. Climagramme pluviothermique d'Emberger..... 9

Chapitre II : Matériels et méthodes utilisés

II.1. Choix du site d'étude..... 12

II.1.1. Station d'El-Asnam..... 12

II.1.2. Station de Lakhdaria 14

II.2. Echantillonnage entomologique..... 15

II.2.1. Méthodes d'échantillonnages sur terrain 15

II.2.1.1. Echantillonnage quantitatif 15

II.2.1.1. Echantillonnage qualitatif 17

II.2.2. Méthodologie au laboratoire..... 19

II.2.2.1. Détermination des espèces collectées..... 19

II.3. Exploitation des résultats..... 20

II.3.1. Qualité d'échantillonnage..... 20

II.3.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition et de structure..... 20

II.3.2.1. Indices écologiques de composition 21

II.3.2.2. Indices écologiques de structure..... 22

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Etude de la diversité entomologique des deux milieux d'étude par l'utilisation du Pot Barber.....	25
III.1.1. Inventaire des espèces d'arthropodes disponibles dans le verger de poirier.....	25
III.1.1.1. Inventaire entomologique des espèces collectées à El-Asnam (verger de Poirier).....	27
III.1.2. Inventaire des espèces d'arthropodes disponibles dans le verger d'Agrume.....	29
III.1.2.1. Inventaire entomologique des espèces collectées à Lakhdaria (verger d'Agrume).....	31
III.1.3. Etude de la qualité d'échantillonnage.....	33
III.1.4. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition.....	34
III.1.4.1. Richesse totale et moyenne des espèces- échantillonnées grâce aux pots Barber pour l'année 2020.....	34
III.1.4.2. Constances des catégories échantillonnées (par ordre).....	35
III.1.5. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure.....	36
III.1.5.1. Indice de Shannon-Weaver et la diversité maximale appliquée aux espèces échantillonnées.....	36
III.1.5.2. Equitabilité des espèces d'insectes échantillonnés.....	38
III.2. Etude de la diversité entomologique des deux milieux d'étude par l'utilisation du Filet Fauchoir.....	39
III.2.1. Etude des disponibilités des espèces échantillonnées par l'utilisation des indices écologiques de composition.....	39
III.2.1.1. Inventaire entomologique des espèces échantillonnées par le filet fauchoir dans les deux sites d'étude.....	41
III.2.1.2. Richesse totale et moyenne des insectes collectés grâce au filet fauchoir.....	44
III.2.2. Etude des disponibilités des espèces échantillonnées par l'utilisation des indices écologiques de Structure.....	44
III.2.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et la diversité maximale (H'_{max}) des espèces échantillonnées.....	45
III.2.2.2. Equitabilité des espèces d'insectes échantillonnés dans les deux friches.....	46
Conclusion	47
Références bibliographique	50
Annexes	

Liste des figures

Figure 01: Carte géographique et administratives de la wilaya de Bouira.....	3
Figure 02: Diagramme ombrothermique de Bouira en (2018).....	9
Figure 03: Position de la région de Bouira dans le climagramme d'Emberger pour la période (1946-2012).....	11
Figure 04: Carte géographique de la commune d'El-Asnam.....	13
Figure 05: Localisation De Station d El-Asnam (Photo original).....	13
Figure 06: Verger de Poirier d' El-Asnam (Photo original).....	13
Figure 07: Carte géographique de la commune de Lakhdaria.....	14
Figure 08: Localisation de verger des agrumes de Lakhedaria.....	14
Figure 09: Verger d'agrumes de Lakhedaria (Photo original).....	15
Figure 10: Pot barber (Photo original).....	16
Figure 11: Filet fauchoir (Photo original).....	18
Figure 12 : Loupe binoculaire (photo originale).....	20
Figure 13 : Abondance relative des classes des insectes collectés dans le verger de poirier à El-Asnam.....	26
Figure 14 : Abondance relative des ordres des insectes collectés dans le verger de poirier à El-Asnam.....	28
Figure 15 : Abondance relative des classes des insectes collectés dans le verger d'agrumes à Lakhdaria.....	30
Figure 16: Abondance relative des ordres des insectes collectés dans le verger d'agrumes à Lakhdaria.....	32
Figure 17 : Abondance relative des classes des insectes collectés par Filet Fauchoir à El-Asnam.....	40
Figure 18 : Abondance relative des classes des insectes collectés par Filet Fauchoir à Lakhdaria.....	40
Figure 19: Abondance relative des ordres des insectes collectés par Filet Fauchoir (Lakhdaria et El-Asnam).....	43

Liste des tableaux

Tableau 01 : Températures moyennes mensuelles en (°C) de la région de Bouira en 2018....	5
Tableau 02 : Précipitations moyennes mensuelles en (mm) de Bouira de l'année 2018.....	6
Tableau 03 : vitesse de vent moyen mensuel en (Km/h) de l'année 2018 de la région de Bouira.....	6
Tableau 04 : Humidités relative moyennes mensuelles en(%) de Bouira en 2018.....	7
Tableau 05 : Température moyenne minimale, Précipitation et Quotient pluviométrique de la Station de Bouira pour la période (1946-2012).....	10
Tableau 06 : Répartition de la superficie agricole totale de la commune d'El-Asnam (2019/2020).....	12
Tableau 07 : La valeur de l'abondance relative d'une espèce animale, et le classement.....	22
Tableau 08 : Classes disponibles dans le verger de poirier à El-Asnam.....	25
Tableau 09 : Effectifs des espèces d'insectes inventoriés dans le verger de Poirier.....	27
Tableau 11 : Classes disponibles dans le verger d'Agrume à Lakhdaria.....	30
Tableau 12 : Effectifs des espèces d'insectes inventoriés dans le verger d'Agrume.....	31
Tableau 15: Richesse totale (S) et moyenne (Sm) en espèces- échantillonnées présentes dans les deux vergers.....	34
Tableau 16 : La fréquence d'accurrence (constance) des espèces échantillonnées par Ordre au sein des deux vergers.....	35
Tableau 17 : Diversité (H'), Diversité maximale (H'max) des échantillonnées dans les deux vergers.....	37
Tableau 18 : Equitabilité des espèces échantillonnées dans les deux vergers.....	38
Tableau 19 : Abondance relative des espèces échantillonnées par classes.....	39
Tableau 20 : Inventaire des espèces d'insectes échantillonnées par l'utilisation du filet fauchoir.....	41
Tableau 22 : Richesse totale (S) et moyenne (Sm) en espèces- échantillonnées présentes dans les deux friches.....	44
Tableau 23 : Diversité (H'), Diversité maximale (H' max.) des espèces échantillonnées dans les deux Friches.....	45
Tableau 24 : Equitabilité des espèces échantillonnées dans les deux Friches.....	46

Liste des abréviations

- Bits Unité de mesure de l'indice de Shannon-Weaver et de diversité maximale
- °C Degré Celsius
- Cm Centimètre.
- E.A.C Exploitation agricole commun
- INSFP Institut national Supérieure de la Formation Professionnelle
- km/h Kilomètre par heure.
- M Température maximale.
- m Température minimale.
- m Mètre.
- m^3/an Mètre cube par année.
- mm Millimètre.
- n° Numéro.
- P Précipitation.
- PND Parc Notionnelle de Djurdjura.
- \sum Ensemble.
- SAE Subdivision agricole d'El-Asnam
- S.A.T Surface Agricole Total.
- S .A.U Surface Agricole Utile.
- S.P Secteur privé.
- T° Température.

Introduction

Introduction

L'embranchement des Arthropodes est celui qui comprend le plus d'espèce du règne animal, recouvrant plus de 80% des espèces connues. La classe des insectes représente 90% des Arthropodes. C'est la plus riche en espèces et en nombre d'individus des formes de Métazoaires existant sur la terre (**DURANTON et al., 1982 in SOFRAN 2016**). Selon **McGAVIN (2005)**, Les insectes sont les créatures les plus nombreuses et prospères que la terre héberge. Ils appartiennent à un groupe d'invertébrés, les arthropodes, lesquels sont caractérisés par des pattes articulées, un corps segmenté et un squelette coriace. Ils jouent un rôle indispensable dans les principaux écosystèmes de la planète. Selon **BREURE-SCHEFFER (1989)**, les insectes ou les hexapodes représentent le groupe le plus important du règne animal, tant par leur quantité, que par leur diversité en espèce. On en identifié actuellement 800.000 espèces. Mais il en existe vraisemblablement plus de 1,5 million. Les insectes forment ainsi plus des deux tiers de toutes les espèces animales vivantes sur la terre.

Pour parvenir à une gestion durable des ressources de la biodiversité des écosystèmes, plusieurs méthodes et outils ont été utilisées (**YVES, 2004 in BAIRI et MENNOUS, 2017**). L'entomologie couvre un très grand nombre de domaines (agricole, forestier, urbain, ...etc.) (**CUISANCE, 2002**). D'après **SAVARD (1992)**, la faune entomologique fait partie intégrante des ressources naturelles qui se caractérisent d'après les identifications d'insectes effectuées selon l'état des connaissances disponibles.

SAVARD (1991), signale que l'entomofaune d'un territoire donné peut être connue d'après les résultats combinés des activités de récoltes, de dénombrement ou d'échantillonnage scientifique. Plusieurs chercheurs ce sont intéressés à l'étude de la biodiversité entomologique des milieux, que ce soit dans le monde notamment **MERIGUET et al., 2004**, en France et **GAMA et FRANCIS** en Belgique. En Algérie nous citons les travaux de **KHELIL (1984)** à Tlemcen, **SAYAH (1988)** à Tikjda, **AISSANI (2000)** à Cherchell, **SAOUDI (2007) - GRINAT (2008)** à Laghouat, **ALIA-FERDJANI (2007)** à Oued Souf, **CHOUIHET (2013)**, **REMINI (1997)** à Biskra et **REMINI (2007)** à Ben Aknoun, **Belmadani-Boubekka-Hadjsaid-Doumandji (2013)** à Tizi-Ouzou, **MEZRAG (2017)** et **GACI (2018)** à Bouira.

Le fait que peu d'études entomologiques qui se sont déroulées dans la wilaya de Bouira (site d'El-Asnem et à Lakhdaria), en vue de sa grande superficie, que ce soit en

parcelles cultivées, celles qui sont désignées pour les pâturages en plus des milieux naturels. Dans ce contexte, nous avons pris en considération deux vergers ainsi que deux friches, afin de reconnaître la distribution et l'abondance d'insectes afin d'acquérir des informations concernant la biodiversité du milieu, ce qui justifie l'objectif de notre étude qui est d'établir un inventaire entomologique de la région d'étude en utilisant deux techniques d'échantillonnage, l'une quantitative et l'autre qualitative. Il est à signaler que suite à la crise sanitaire liée au **COVID-19**, nous n'avons pas pu établir de sorties expérimentales durant la période printanière afin d'avoir une idée réelle sur la richesse du milieu en espèces d'arthropodes et de connaître la fluctuation des espèces (certaines espèces émergent et sont en pleine activité durant cette période, notamment certaines espèces de coléoptères et d'hyménoptères comme : *Tapinoma simrothi*, fourmis).

Ce travail comporte trois chapitres, le premier chapitre est consacré à la présentation de la région d'étude avec ses caractéristiques biotiques et abiotiques. Le second chapitre renferme d'une part les stations d'étude choisies et d'autre part les techniques employées sur le terrain comme celle des Pots Barber et le filet fauchoir, ainsi que la méthode d'identification au laboratoire et les différents moyens mis en œuvre pour l'exploitation des résultats tels que les indices écologiques de composition et de structure. Tandis que les résultats et discussions seront exploités dans le troisième chapitre. Enfin, la conclusion générale du présent travail qui regroupe un ensemble de perspectives et recommandations achève ce travail.

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

Dans ce chapitre, nous avons regroupé les données que concernent la région de Bouira, notamment la situation géographique de la région, les facteurs abiotiques, biotiques, la synthèse climatique de la région d'étude exprimée dans le diagramme Ombrothermique de Bagnoul et Gaussen et le Climmagramme d'Emberger.

I.1. Situation géographique

La wilaya de Bouira se situe dans la région Nord- Centre du pays. Elle s'étend sur une superficie de 4456,26 km² représentant 0,19% du territoire national. La superficie agricole totale représente 401 779 ha, parmi elle 265 662 ha représente 180 062 ha une superficie agricole utile dont seulement 9 500 ha sont irriguées. Les forêts occupent 112 250 ha et les surfaces non productives 23 867 ha. Le chef-lieu de wilaya est situé à près de 120 km de la capitale d'Alger (DSA, 2016).

La wilaya de Bouira est délimitée au nord par la wilaya de Boumerdes, Tizi-Ouzou et la chaîne montagneuse du Djurdjura, et à l'est par la wilaya de Bejaia et du Sud-Est par Bordj-Bou-Argeridj et la chaîne montagneuse des Bibans au Sud-Ouest par les montagnes des Dirah et M'Sila et à l'ouest par les wilayas de Médéa et de Blida (Fig. 1).

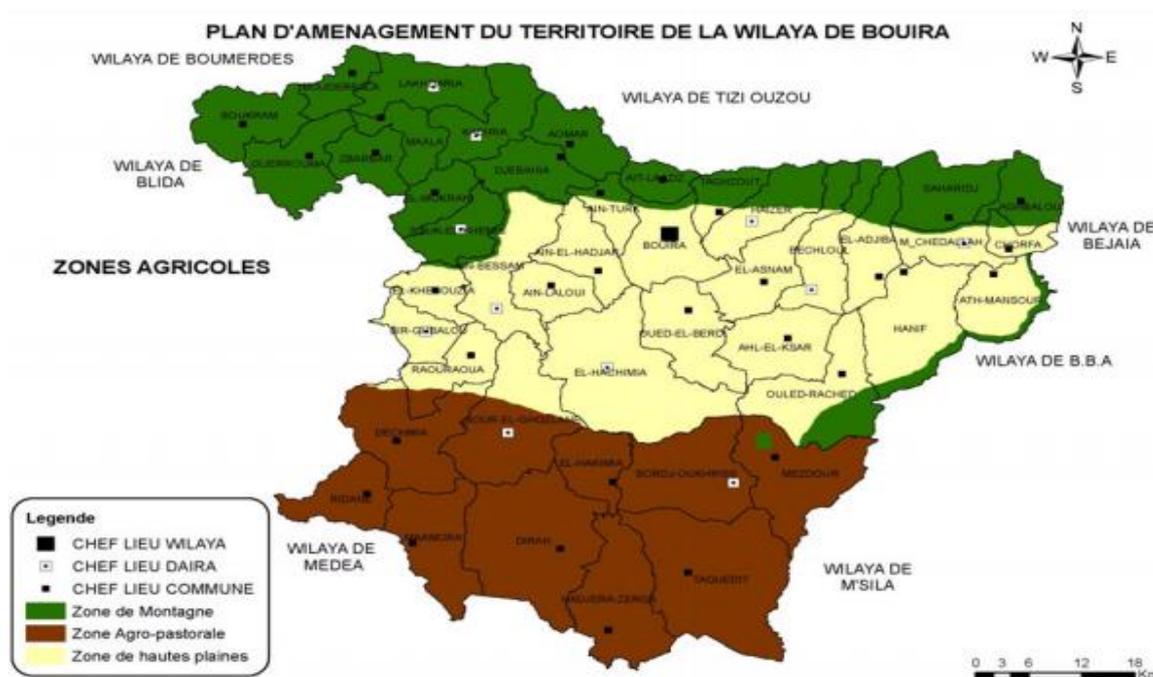


Figure n°1 : Carte géographique et administrative de la wilaya de Bouira (DSA de Bouira, 2016).

I.2. Reliefs

Les reliefs de la wilaya de Bouira sont accidentés constitués par les vallées qui comportent cinq (5) grands espaces géographiques :

- a. **Dépression centrale** : Plaine d'El-Esnam, le plateau de taghzout, El-Madjen, le plateau des arribs et Ain-Loloui.
- b. **Terminaison orientale de l'Atlas Blideen** : Important potentiel hydro-agricole, agglomération, RN5-voie ferrée et projet autoroute Est-Ouest.
- c. **Le versant Sud du Djurdjura (Nord de wilaya)** : La ligne passe par le sommet de Lala Khdidja (2308m) et elle est limitée par la wilaya de Tizi-Ouzou.
- d. **La chaîne des Bibans et les hauts reliefs du sud** : Massif de djebel Dirah (1810 m) et djebel Ketaf (1434 m).
- e. **La dépression Sud Bibanique** : Terminaison de la plaine du Honda (**DSA, 2016**).

I.3. Facteurs abiotiques de la région d'étude

Selon **FAURIE et al., 1980** deux types de facteurs abiotiques retiennent l'attention qui sont les facteurs édaphiques et les facteurs climatiques.

I.3.1. Les facteurs édaphiques de la région d'étude

D'après **DREUX (1980)** les facteurs édaphiques comprennent toutes les propriétés physiques et chimiques du sol qui ont une action écologique sur les êtres vivants.

La région de Bouira est caractérisée par des sols iso humiques, bruns, sur alluvions, profonds, à prédominance calcaire dans les zones montagneuses et à texture argileuse dans les plaines (**DSA, 2016**).

I.3.2. Les facteurs climatique de la région d'étude

Le climat de Bouira en générale est de type continental caractérisé par des hivers froids et des étés chauds et secs, car la chaîne de Djurdjura va freiner l'influence de la méditerranée (**DSA, 2016**).

a) Température

Selon **DREUX (1980)**, la température est le facteur le plus important parmi les facteurs climatiques. Elle représente un facteur limitant de toute première importance, elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et gouverne les répartitions potentielles des espèces dans l'écosystème (**RAMADE, 1984**). Les espèces animales et végétales se distribuent selon des aires de répartition qui peuvent être définies à partir des isothermes (**BARBAULT, 2003**).

Le tableau 01, renferme les températures moyennes mensuelles de la région de Bouira durant l'année 2018.

Tableau n°1:Températures moyennes mensuelles en (°C) de la région de Bouira en 2018.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
m (°C)	-0,1	-0,7	1	1,7	5,6	12	18	15,1	11	7,6	2	1,3
M (°C)	4,6	3,6	8	14	15	23	33	28,2	22	15	7,5	12
(M+m)/2(°C)	2,25	1,45	4,5	7,8	11	17	25	21,7	16	11	4,8	6,65

(METEOBLUE, 2020)

D'après le tableau n°01, Il ressort que la wilaya de Bouira présente un hiver rigoureux et un été chaud, avec des amplitudes annuelles fortes, atteignant respectivement une température varie entre 17°C et 25°C durant la période estivale (du mois Juin à Août) et des faibles températures allant de 1,45°C à 4,5°C depuis Janvier à Mars. Le mois le plus froid est celui de Février avec une température égale à 1,45°C, tandis que le mois le plus chaud est celui de Juillet avec 25°C.

b) La pluviométrie de la région d'étude

L'eau constitue 70 % à 90% des tissus de beaucoup d'espèces en état de vie active. Les périodes de sècheresse prolongées ont un effet néfaste sur la faune (**DAJOZ, 1996**). La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour la répartition des écosystèmes terrestres (**RAMADE, 1984**). Ce même auteur souligne qu'on distingue sous le terme général de pluviométrie la quantité globale des précipitations telles que la pluie, la grêle et la neige, elle est concentrée sur la période froide ou relativement froide. Selon **LACOSTE et SALAMON (2002) cité par CHAZI (2016)** la distribution des pluies est très inégale en climat méditerranéen, avec en particulier une forte déficience en période estivale au moment où le pouvoir évaporant de l'air est le plus élevée. La pluviométrie de Bouira varie

d'une année à l'autre, avec des rythmes méditerranéens caractérisés par une double irrégularité annuelle et inter-annuelle (MUTIN, 1977). SELTZER (1946) propose des corrections pour déterminer la pluviométrie des stations qui se situent à des altitudes variables.

Les données des précipitations de la région de Bouira de l'année 2018 sont portées dans le tableau n°2 suivant :

Tableau n°2 : Précipitations moyennes mensuelles en (mm) de Bouira de l'année 2018.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
P (mm)	67,1	102	36	2	18	16	0	0,8	39	50	35	0

(METEOBLUE, 2020).

La moyenne annuelle des pluies est de 365,9 mm, sachant que les mois de Janvier, Février et Octobre sont les mois les plus arrosés, et les mois d'Avril et Août sont les mois les plus faibles en précipitations. Du tableau le mois le plus humide est Février avec 102 mm, Les mois les plus secs sont Juillet et Décembre avec 0 mm.

c) Vents

Selon RAMADE (1984), Le vent constitue en certain biotope un facteur écologique limitant. Il exerce une grande influence sur les êtres vivants (FAURIE et al, 1980). Il a une action indirecte, il agit en abaissant ou en augmentant la température suivant les cas. Il agit aussi en augmentant la vitesse d'évaporation, il a donc un pouvoir desséchant qui gêne l'activité des insectes (DAJOZ, 1994).

Les moyennes mensuelles des vitesses des vents dans la région de Bouira sont inscrites dans le tableau n°3 suivant :

Tableau n°3 : vitesse de vent moyen mensuel en (Km/h) de l'année 2018 de la région de Bouira.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
V (km/h)	14,4	18,4	15	12	13	13	10	11,5	12	12	9	6,84

(METEOBLUE, 2020).

D'après le tableau n°03 nous remarquons que la vitesse maximale du vent est enregistrée au mois de Février avec 18,4 km/h, la vitesse minimale est notée au mois de Décembre avec 6,84 Km/h.

d) Humidité de l'air dans les régions d'étude

C'est un élément important du cycle agronomique contrôlant l'évaporation du sol et la couverture végétal et qui représente de degré de saturation de la vapeur d'eau (BOUDOUAIA, 2015).

L'humidité relative de l'air à Bouira durant l'année 2018 est notée dans le tableau n°4 suivant :

Tableau n°4 : Humidités relative moyennes mensuelles en (%) de Bouira en 2018.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
H (%)	76,3	78,9	68	60	52	50	35	48,1	65	72	79	72,7

(METEOBLUE, 2020).

La valeur la plus faible de l'humidité moyenne mensuelle minimale est enregistrée au mois de Juillet avec 35%, l'humidité maximale est enregistrée en mois de Novembre et le mois de Février avec 79% et 78,9%.

e) L'hydrographie de la région d'étude

La wilaya de Bouira renferme d'importantes ressources en eau dont l'utilisation est loin d'atteindre son optimum, Elle est traversée par des bassins versants importants dont l'apport moyen annuel est de l'ordre de 561 millions de m³ constitué par :

- ❖ Le bassin versant Isser : 135 millions de m³ /an.
- ❖ Le bassin versant Sahel Soummam : 380 millions m³ /an.
- ❖ Le bassin versant du Hodna : 35 millions m³ /an.
- ❖ Le bassin versant Humus : 11 millions m³ /an. (DSA, 2020)

I.4. Facteurs biotiques de région d'étude

a. La flore

La flore de la wilaya de Bouira est représentée principalement par celle du parc national du Dujrdjura (**DIB et al., 2015**). Elle comprend près de 1242 espèces regroupées en 84 familles. On retrouve :

- 1100 espèces végétales,
- 90 espèces de champignons,
- 52 espèces de lichens,
- 111 espèces médicinales,

Dont 66 espèces végétales sont protégées par la législation nationale présentes sur le territoire du PND, telles que le cèdre, le pin noir, le genévrier sabine, etc.

b. La faune

Selon le **PND (2020)**, la faune de la wilaya de Bouira est représentée principalement par celle du parc national du Dujrdjura. Elle comprend près de 433 espèces animales dont 91 espèces sont protégées. On retrouve :

- **Mammifères** 34 espèces (19 espèces protégées),
- **Insectes** 237 espèces (13 espèces protégées),
- **Oiseaux** 130 espèces (52 espèces protégées),
- **Reptiles** 18 espèces (06 espèces protégées),
- **Amphibien** 07 espèces (01 espèce protégées),
- **Myriapodes** 04 espèces,
- **Mollusques** 03 espèces,

I.5. Synthèse climatique

I.5.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOUL et GAUSSEN

BAGNOUL et GAUSSEN (1953), il permet de comparer l'évolution des valeurs des températures et des précipitations. Ils sont établis en tenant compte de la formule permettant de définir un mois sec soit : $P \leq 2T^\circ$: P : précipitation en mm du mois T° : température en C° du même mois. La période sèche est déterminée par une représentation graphique portant en abscisse les douze mois de l'année, en ordonnée au droit les précipitations mensuelles

moyennes exprimées en (mm) et à gauche les températures moyennes exprimées en C°. La figure n°2 représente le diagramme ombrothermique de la région de Bouira pour l'année 2018.

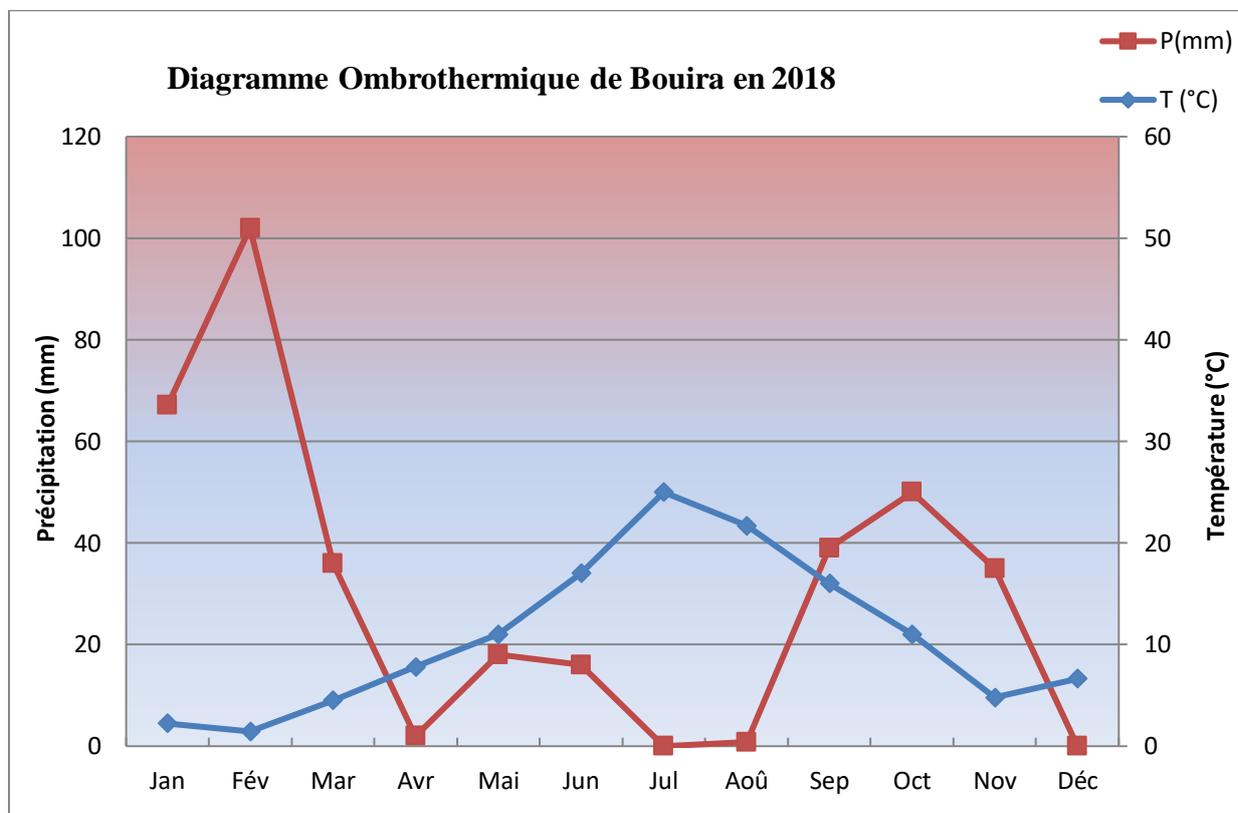


Figure n°2 : Diagramme ombrothermique de Bouira en 2018.

Le diagramme ombrothermique de la région de Bouira de l'année 2018 montre l'existence de deux périodes, l'une humide qui s'étale près de 6 mois de Septembre jusqu'à la mi-Mars. La saison sèche dure près de 5 mois, du fin Mars jusqu'à la fin d'Août.

I.5.2. Climagramme pluviothermique d'Emberger

Selon DAJOZ (1996) le Climatogramme d'Emberger permet de classer les divers climats méditerranéens. Ce quotient rend compte de la sécheresse d'un territoire et d'une manière générale exprime la résultante utile du climat pour la végétation, ce rapport pluviothermique est d'autant plus petit que le territoire est plus sec (EMBERGER, 1971), il s'exprime selon la formule suivante :

$$Q2=2000P/ (M+m) (M-m)$$

En outre, **EMBERGER (1971)**, lui associé la valeur de **m**, qui est un seuil biologique et réalise un graphique où les **Q₂** sont portées en ordonnées et les valeurs de **m** en abscisses. **STEWART (1969)** apporte un changement et simplifie la formule précédente avec un nouvel indice qui est le suivant :

$$Q_2 = 3,34 * P / (M - m)$$

P : Pluviométrie annuelle moyenne (mm)

M : Moyenne maximale du mois le plus chaud (°C)

m : Moyenne minimale du mois le plus froid (°C)

M et **m** sont exprimés dans l'expression de **STEWART** en (°C) Celsius.

Le tableau n°5 représente la valeur du Q₂ de la wilaya de Bouira à partir de la station de Bouira.

Tableau n°5: Température moyenne minimale, Précipitation et Quotient pluviométrique de la Station de Bouira pour la période (1946-2012).

Station	m (°c)	M (°c)	P (mm)	Q2	Bioclimat
Bouira	1,9	36	634	63,77	Sub-Humide Hiver frais

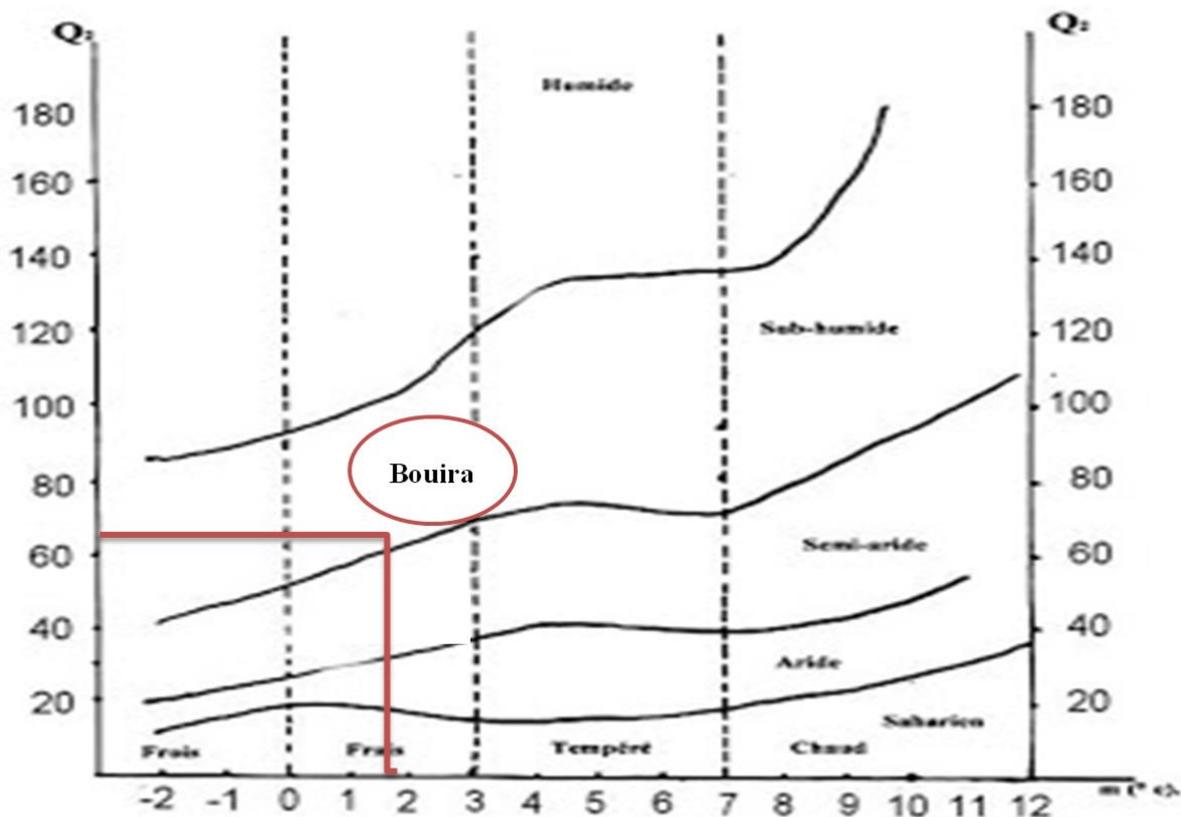


Figure n°3 : Position de la région de Bouira dans le Climagramme d'Emberger pour la période (1946-2012).

Ce Climagramme est un assemblage entre le quotient pluviothermique (Q) et la température minimale moyenne de mois le plus froid (m). Selon nos données le climagramme de notre région est la combinaison entre Q_2 de Bouira (1946-2012) qui est égale à 63,77 et la valeur de m qui correspond à 1,9 °C. D'après ces résultats et pour cette année, Bouira est classée dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver frais (Fig.3).

Chapitre II

Matériels et méthodes utilisés

Chapitre II : Matériels et méthodes utilisés

Cette étude a été réalisée durant le mois de février de l'année 2020, nous avons effectué les captures d'insectes dans deux stations d'étude. L'évaluation de la diversité et de l'abondance d'insectes a été effectuée par deux méthodes de capture : celle du fauchage à l'aide du filet fauchoir et la technique de piégeage par l'utilisation des pots Barber. Les insectes collectés ont été déterminés au laboratoire du département d'agronomie à l'université de Bouira jusqu'au niveau taxonomique de l'espèce si nos investigation le permette. Pour exploiter les résultats nous avons utilisé des indices écologiques de composition et de structure.

II.1. Choix du site d'étude

Pour réaliser ce travail dans la région de Bouira, deux stations sont choisis : la station d'El-Asnam et la station de Lakhdaria. Le fait que peu de travaux qui ont été effectués sur la richesse faunistique, principalement sur la biodiversité entomologique dans ces sites qui sont considérés comme plate forme vierge, ce qui justifie la nécessité d'utilisation ces deux techniques d'échantillonnage et l'exploitation des résultats par des indices écologiques.

II.1.1. Station d'El-Asnam

La station d'El-Asnam fait partie de la grande tribu kabyle des Ath-Yaala, délimité à l'ouest par Taghzout et Haizer, au sud par Oued El-Berdi et Ahl-El-Kasr, à l'est par Bechloul et Al-Adjiba et au nord par le parc national de Djurdjura (Fig. 4). Elle se situe à une altitude de 539m. Cette station présente une superficie agricole totale de 7606 ha rassemble la surface agricole utile et parcours (Tableau n°6) (S.A.E, 2020). Notre travail a été réalisé dans un verger de poirier de 1 ha qui appartient à Mr RAMASSI Boubakere (Exploitation agricole individuelle) (Fig.5 et Fig.6).

Tableau n°6 : Répartition de la superficie agricole totale de la commune d'El-Asnam (2019/2020).

DESIGNATION	SUPERFICIE (HA)		TATOL (HA)
	S.P	EAC	
S.A.U.	5741	717	6458
PARCOURS	1141	07	1148
S.A.T.	6882	724	7606



Figure n°4 : Carte géographique de la commune d’El-Asnam (Google Maps, 2020).



Figure n°5 : Localisation de Verger de Poirier d’El-Asnam (Google Earth, 2020).



Figure n°6: Verger de Poirier d’El-Asnam (photographie originale).

II.1.2. Station de Lakhdaria

La région de Lakhdaria se situe à l'ouest de la wilaya de Bouira, elle s'étend sur une superficie de 9204 ha. Elle se trouve à 33km au nord-ouest de Bouira et à 74km au sud-est d'Alger sur une boucle de l'oued Isser. Elle est limitée au nord par la commune Ammal et Chabet El Aneur, et à l'ouest la commune de Bouderbala, à l'Est par la commune de Kadiria et au Sud par la commune de Maala (fig.7) (D.S.A., 2020).

Notre échantillonnage a été réalisé dans une exploitation agricole cultivée par des agrumes (variété Thomson) qui appartient à l'E.A.C de BAAZIZ, dirigée par Mr BOUMELAH. Elle se situe entre le centre de télécommunication et l'INSFP. Elle présente une superficie d'1ha (Fig8 et Fig.9).



Figure n°7: Carte géographique de la commune de Lakhdaria (Google Maps, 2020).



Figure n°8: Localisation de Verger des agrumes de Lakhdaria (Google Earth, 2020).



Figure n°9: Verger d'agrumes de Lakhdaria (photographie originale).

II.2. Echantillonnage entomologique

Afin d'effectuer un bon échantillonnage, pour avoir une idée fidèle sur le milieu d'étude, on a pris en considération une méthode d'échantillonnage qualitative à l'aide de la technique du filet fauchoir qui a été réalisée dans deux friches situées dans les deux sites d'étude et l'autre technique quantitative celle des pots Barber au niveau des deux vergers.

II.2.1. Méthodes d'échantillonnages sur terrain

Selon **DAJOZ (1996)** et **BENKHLIL (1992)** divers méthodes de capture peuvent être utilisées pour capturer les insectes selon les habitats où vivent, soit dans l'air, sur le feuillage, sur les troncs des arbres, sur les plantes basses, dans les fruits, dans le sol, près des racines, parmi les débris, dans les nids ou dans les abris d'oiseaux. C'est pourquoi afin de pouvoir faire un grand nombre d'observations sur le terrain, il faut se munir d'instruments ou d'outils de récolte spécifiques.

Durant notre étude, nous avons utilisé deux méthodes de capture des insectes, celle des pots Barber et la méthode de fauchage à l'aide d'un filet fauchoir.

II.2.1.1. Echantillonnage quantitatif

Cette méthode d'échantillonnage permet de connaître les effectifs et les proportions de chaque espèce et d'avoir également une idée sur les variations saisonnières des différentes catégories. **VOISIN (1980)**. Les échantillons ont été collectés, préparés et conservés, puis

identifier au laboratoire du département agronomie à l'université de Bouira Akli Mohand Oulhadj.

a) Les pots Barber

Méthode créée par H.S Barber dans les années 1930 (**MARECHAL 2011**). Les pots Barber constituant le type de piège utilisés pour recueillir la faune endogée (**BENKHLIL et DOUMANDJI, 1992**). D'après **BENKHELIL (1991)** c'est l'une des méthodes absolues qui sont d'excellents moyens permettant un véritable échantillonnage de la faune terrestre.

Dans notre étude dix (10) pots sont installés au niveau de chaque parcelle, en ligne espacé de cinq (05) mètres, ces pots consiste à des simples récipients en métal, de profondeur d'environ 10 cm, ceux-ci sont enterrées au pied des arbres, verticalement de façon à ce que l'ouverture se trouve à ras du sol, la terre étant tassée autour, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces. Les pièges sont remplis au 2/3 de leur hauteur avec de l'eau savonné jouant le rôle de mouillant, ces pièges étaient relevés pendant 24heures (fig.10).



Figure n°10: Pot barber (Photographie originale).

❖ Les avantages

Cette technique est d'utilisation facile et peu coûteuse. Permet une bonne étude quantitative, il suffit de disposer de près de 10 pots de boîtes de conserve métalliques vides, d'un bidon d'eau. Le détergent sert de mouillant (**BOUZID, 2003**). Il dissout la couche lipidique de l'épicuticule provoquant la mort des insectes par noyade. Ainsi il empêche les individus capturés de ressortir du pot-piège (**FERNANE 2009**).

Cette méthode permet de capturer toutes les espèces géophiles qui marchent ainsi que les insectes volants qui viennent reposer sur la surface des pots ou qui y tombent par le vent (**BENKHLIL, 1992**). Aussi bien diurnes que nocturnes (**MIDOUNE et SLIMANI, 2009**).

❖ Les inconvénients

Selon **IMINE(2011)** Cette méthode ne permet de piéger que les espèces présentes sur l'air échantillon.

CLERE et BRETAGNOLE (2001) signalent n'avoir échantillonné que la faune active sur le sol, laissant de côté volontairement les espèces peu mobiles, la faune active ou immobile de la strate herbacée haute, ainsi que les insectes volant au-dessus des plantes.

Aussi ces pièges sont facilement détruits par les mammifères ongulés, sauvages et domestiques (**ZAGATTI et PESNEAUD, 2001**).

En effet l'excès de l'eau en cas de forte pluie peut inonder les pots dont le contenu déborde vers l'extérieur le matériel biologique obtenu (**BAZIZ, 2002**).

Ainsi que les échantillons récoltés risquent d'être attaqués par des moisissures, de fermenter et de pourrir, si nous ne respectons pas la durée de récupération du contenu des pots (**DIAB, 2015**).

II.2.1.2. Echantillonnage qualitatif

Pour l'échantillonnage qualitatif des invertébrés, on utilise la technique du fauchage à l'aide d'un filet fauchoir. **MERIGET et al., (2004)** signalent la qualité dépend beaucoup de l'expérience de l'entomologiste et de sa connaissance de la biologie des insectes.

a) Le filet fauchoir

Selon **Fraval (2003)**, le filet fauchoir est l'outil de l'entomologiste professionnel. Cette méthode est facile à appliquer avec du matériel simple, ainsi son utilisation permet facilement la capture d'insectes aussi bien au vol que ceux installés sur la végétation basse (**BOUZID, 2003**).

Le but du fauchage est d'obtenir rapidement des informations qualitatives sur la faune d'un habitat particulier (**WHITTACKER (1952) cité par DAJOZ (1996)**). Il est nécessaire de procéder vite car la rapidité de la mise en œuvre du fauchage est un facteur important dans la réussite de l'échantillonnage, 10 coups de filet fauchoir correspondent à un seul échantillon, l'emploi de cet outil doit être fait par la même personne et de la même façon afin d'éviter les fluctuations dans les résultats (fig.11) (**Lamotte et Bourliere, 1969**).

Les invertébrés capturés à l'aide du filet fauchoir sont mis dans des sachets sur lesquels les signes de la date et du lieu de récolte sont portés et sont stockés pour des déterminations ultérieures.



Figure n°11 : Filet fauchoir (Photographie originale).

❖ Les avantages

Selon **FRAVAL (2001)**, les avantages de l'utilisation du filet fauchoir sont les suivants:

- L'emploi du filet fauchoir est peu coûteux car il ne nécessite qu'un seul matériel simple, solide et durable.
- La technique de son gestion est facile et permet simplement la capture des insectes aussi bien ailés que ceux exposés sur la végétation basse.
- C'est une technique rapide, efficace, et qualitative (elle permet de récolter de nombreux insectes variés et ainsi de comparer la composition en espèces des milieux proches ou contigus).
- Elle permet de faire un premier diagnostic de la biodiversité en peu de temps.

❖ Les inconvénients

Selon **FRAVAL (2001)**, La technique du fauchage à l'aide du filet fauchoir présente quelques inconvénients lesquelles sont :

- Les valeurs ne sont pas abondamment représentatives de la diversité réelle.
- Il est difficile de unifier la méthode (la façon de faucher change d'une personne à l'autre, le résultat varie beaucoup selon la diversité et la nature de végétation).

- Elle est inadapté dans des végétations trop denses et ou trop rigides ou élevées et est influencée par la météo, particulièrement par le vent, et elle peut aussi servir à récolter un peu de tout et n'importe quoi.

II.2.2. Méthodologie au laboratoire

Une fois les insectes capturés par le biais des techniques de piégeage (les pièges Barber ou par le filet fauchoir) sur terrain, ils ont été met dans des boites de pétrie étiquetés portent : la date, le lieu et le numéro et ramener au laboratoire. Les insectes collectées vivantes sont tués à l'aide d'acide acétique, qui à l'avantage de causer la mort rapide et de conserver la flexibilité des articulations des spécimens.

II.2.2.1. Détermination des espèces collectées

Le but de l'échantillonnage est d'obtenir à partir d'une surface donnée aussi restreinte que possible, une image fidèle de l'ensemble du peuplement. C'est à cette condition seulement qu'il sera possible de comparer des échantillons obtenus à des moments différents mais toujours avec la même technique et de suivre ainsi avec précision l'évolution du peuplement considéré au cours du temps ou encore de comparer des échantillons provenant des différentes biocénoses (**LAMOTTE et BOURLIERE, 1969**). Selon **SAVARD (1992)**, l'entomofaune d'un territoire donné se caractérise d'après les identifications d'insectes effectuées, selon l'état des connaissances disponibles.

L'évaluation de la diversité de l'entomofaune a été effectuée après la collecte de mois de février. Les individus qui sont faciles à détectés sont directement comptabilisés, les autres sont préparés pour une identification ultérieure. Les insectes collectés sont déterminés sous l'œil attentif de **Mr. BENCHIKH** à l'aide d'une loupe binoculaire (Fig.12) et des clefs taxonomiques notamment celles de **PERRIER (1927a)** pour les Hémiptères et Lépidoptères, **PERRIER (1927b et 1927c)** pour les espèces de coléoptères, **STANEK (1975)** pour les espèces de la famille des carabidés et **Mc GAVIN (2005)** pour les Podurata et les araignées. Il est à souligner que les déterminations sont poussées aussi loin que possible jusqu'au genre dans le meilleur des cas, exceptionnellement jusqu'à l'espèce mais le plus souvent jusqu'à l'ordre ou la famille seulement.



Figure n°12 : Loupe binoculaire (photo originale).

II.3. L'exploitation des résultats :

Les résultats obtenus dans cette étude sont soumis en premier à la qualité d'échantillonnage, les indices écologiques de composition, les indices écologiques de structure.

II.3.1. Qualité d'échantillonnage

Selon **Blondel (1975)**, la qualité d'échantillonnage est représentée par le rapport a/N . Lorsque N est suffisamment grand, ce quotient tend généralement vers zéro. Dans ce cas, plus a/N est petit, plus la qualité de l'échantillonnage est bonne (**Blondel, 1979 ; Ramade, 1984**).

$$Q = a/N$$

- Q : qualité échantillonnage
- a : Désigne le nombre des espèces de fréquence 1, c'est-à-dire vues une seule fois en un seul exemplaire dans un relevé au cours de toute la période considérée.
- N : Nombre total des relevés.

II.3.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition et de structure

Pour notre étude, les indices écologiques notamment, les indices écologiques de composition et les indices écologiques de structure ont été utilisés pour l'exploitation des résultats de l'inventaire global obtenus au cours de la période d'étude.

II.3.2.1. Indices écologique de composition

Dans la présente étude, pour mieux comprendre la composition des peuplements, des indices écologiques sont employés tels que la richesse totale (S) et moyenne (Sm), l'abondance relative des espèces (AR%) et la fréquence d'occurrence (C%).

a) Richesse totale (s)

La richesse totale d'un peuplement est le nombre total d'espèces (S) rencontrées dans la région d'étude. La richesse totale d'une biocénose présente ainsi la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 1984).

b) Richesse moyenne (sm)

D'après RAMADE (1984), la richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans N relevé, elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement, plus la valeur de la richesse moyenne est élevée plus l'hétérogénéité est forte.

Selon BLONDEL (1979), l'indice de la richesse moyenne est calculé par la formule suivante :

$$S_m = \Sigma S / N_r$$

- **S_m** : est la richesse moyenne.
- **S** : est le nombre d'espèce retrouvé dans chaque relevé.
- **Σ S** : est la somme des richesses totales obtenues à chaque relevé.
- **N_r** : est le nombre de relevés.

c) Abondance relative ou Fréquence centésimale (AR)

D'après ALIOUA (2012), l'abondance relative d'une espèce est le nombre d'individus de cette espèce par rapport au nombre total d'individus du peuplement. La valeur de l'abondance relative est donnée en pourcentage par la formule suivante :

$$AR\% = N_i \times 100 / N$$

- **AR%** = est l'abondance relative ou fréquence centésimale.
- **N_i** = est le nombre des individus de l'espèce prise en considération.
- **N** = est le nombre total des individus de toutes espèces confondues.

Faurie *et al.* (2003 modifié) annoncent que suivant la valeur de l'abondance relative d'une espèce animale les animaux seront classés de la façon suivante tableau n°7 :

Tableau n°7 : La valeur de l'abondance relative d'une espèce animale, et le classement.

Abondance relative	Classement des animaux
AR > 75 %	Très abondants
50 % < AR ≤ 75 %	Abondants
25 % < AR ≤ 50 %	Communs
5 % ≤ AR ≤ 25 %	Rares
AR < 5 %	Très rares

d) Fréquence d'occurrence ou constance

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce *i* prise en considération par rapport au nombre total de relevés (DAJOZ, 1996). D'après FAURIE *et al.* (2003), elle est définie comme suit :

$$FO (\%) = (P_i \times 100) / P$$

- **FO%** = constance.
- **P_i** = le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.
- **P** = le nombre total de relevés effectués.
 - ✓ Une espèce *i* est dite omniprésente si $C = 100\%$.
 - ✓ Elle est constante si $75\% \leq C \leq 100\%$.
 - ✓ Elle 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 $C < 5\%$.

III.3.2.2. Les indices écologiques de structure

Parmi les indices écologiques de structure seuls les indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité sont employés. Le calcul de cet indice permet d'évaluer la diversité faunistique d'un milieu donné et de comparer entre elles, les faunes de différents milieux même lorsque les nombres d'individus récoltés sont très différents (DAJOZ, 1996).

a) Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Selon PEET (1974), cet indice permettant de mesurer la biodiversité et de quantifier son hétérogénéité dans un milieu d'étude et donc d'observer une évolution au cours du temps, il s'exprime en bits. Le concept de la diversité spécifique permet de rendre compte de l'abondance relative des espèces en plus de leur nombre (BARBAULT, 1992). L'indice de diversité de Shannon Weaver est considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité d'un peuplement (BLONDEL, 1979). Il est donné par la formule suivante (DAJOZ, 2008) :

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

- **H'** : Indice de diversité exprimé en unités bits.
- **q_i** : Probabilité de rencontrer l'espèce i.
- **n_i** : Nombre d'individus de l'espèce i.
- **N** : Nombre total des individus toutes espèces confondues.
- **Log₂**: Logarithme à base de 2.

Selon BARBAULT(1981), cet indice a pour unité le bit, Sa valeur dépend du nombre d'espèces présentes, de leurs proportions relatives et de la base logarithmique. H' est minimal quand il est égal à zéro c'est-à-dire quand l'échantillon contient une seule espèce. Il est maximal (théoriquement infini) lorsque tout les individus appartiennent à des espèces différentes, dans ce cas H 'est égal à log₂ (s).

b) Diversité maximale (H'max)

Selon RAMADE (1984), la diversité maximale H'max correspond au cas où toutes les espèces sont représentées chacune par le même nombre d'individus. BLONDEL (1979) a exprimé la diversité maximale par la formule suivante :

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

- **H'max** : Diversité maximale.
- **S** : Richesse totale.

c) Equitabilité (E)

Selon DAJOZ (1996), L'indice de l'équitabilité nommé aussi indice de régularité permet la comparaison entre deux peuplements ayant des richesses spécifiques différentes.

L'équitabilité est le rapport de la diversité spécifique à la diversité maximale (PONEL, 1983). L'equirépartition correspond au rapport de la diversité observée (H') à la

diversité maximale (**WESSIE** et **BELEMSOBOGO, 1997**). Il est calculé à partir la formule suivante :

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

- **E** : Equirépartition.
- **H'** : Indice de la diversité observée.
- **H' max** : Indice de la diversité maximale.

Selon **RAMADE (1984)**, L'estimation de l'indice d'Equirépartition permet de mesurer le degré de réalisation de la diversité maximale. L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs appartient à une seule espèce. Par contre elle se rapproche de 1 lorsque chaque espèce est représentée par le même nombre d'individus, de ce fait, les espèces sont en équilibre entre elle (**DAJOZ, 2008**).

Chapitre III

Résultats et discussions

III. Résultats et discussions

Dans ce chapitre nous avons synthétisé les données retenues de nos travaux réalisés au sein des deux stations d'étude, l'une se trouve à El-Asnam (verger de Poirier) et l'autre à Lakhdaria (verger d'Agrume), dans la région de Bouira. Les résultats obtenus par les techniques de pots Barber et le filet fauchoir (une Friche) sont exploités grâce à des indices écologiques de composition, tels que la richesse totale, la richesse moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence. Nous avons aussi utilisé des indices écologiques de structures comme l'indice de diversité de Shannon-Weaver, et l'Equitabilité.

III.1. Etude de la diversité des deux milieux d'étude par l'utilisation du Pot Barber

III.1.1. Inventaire des espèces d'arthropodes disponibles dans le verger de poirier.

Nous avons jugé utile de regrouper les fréquences des espèces d'arthropodes en termes de classes en utilisant la technique des Pots Barber. Le tableau suivant montre les classes recensées dans notre site d'étude.

Tableau n°8 : Classes disponibles dans le verger de poirier à El-Asnam.

Classes	Ordres	ni	AR%
Crustacea	Isopoda	6	3%
Arachnida	Aranea et Acari	13	6,5%
Collembola	Podurata	29	14,5%
Insecta	7 ordres	152	76%
N		200	100%

ni : nombre d'individus de l'espèce i ; AR% : Abondance relative % ;

N : Nombre total d'individus.

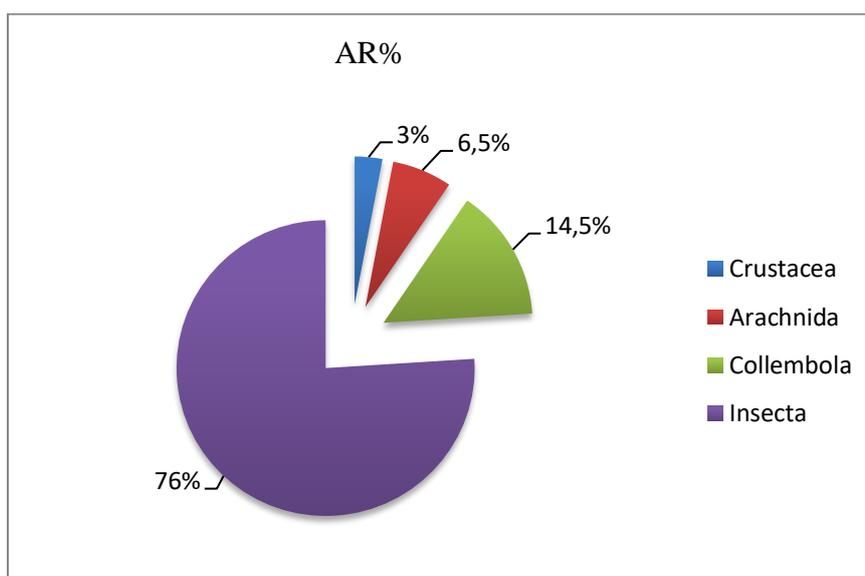


Figure n°13: Abondance relative des classes des insectes collectés dans le verger de poirier à El-Asnam.

Nous avons recensé 200 individus répartis sur quatre classes (Crustacea, Arachnida, Collembola et Insecta). Cette dernière classe est la plus importante que ce soit en nombre d'espèces (21sps.) et d'individus qui est de 152, soit une abondance relative de 76 %. Les Collembola occupent la seconde places avec 29 individus (14,5%), le troisième rang est occupé par les Arachnida avec 13 individus (6,5%) et en dernier les Crustacea avec 6 individus soit un taux de 3 % (Fig.13). Nos résultats corroborent avec ceux de **BAIRI et MENNOUS (2017)** lorsqu'elles ont étudié la diversité de la forêt d'Erriche à Bouira en utilisant la même technique d'échantillonnage, sur les 30 relevés, elles ont pu dénombrer 522 individus répartis sur quatre classes (Crustacea, Arachnida, Collembola et Insecta). Cette dernière classe est la plus dominante en nombre d'espèces (31 espèces) et en nombre d'individus (483 individus).

III.1.1.1. Inventaire entomologique des espèces collectées à El-Asnam (verger de Poirier)

Les diversités entomologiques ont été regroupées pour les différentes espèces en fonction des différents ordres et qui sont regroupés dans le tableau n°9.

Tableau n°9 : Effectifs des espèces d'insectes inventoriés dans le verger de Poirier.

Classes	Ordres	Espèces	ni	AR%	
Insecta	Orthoptera	Grylloblattidae sp.ind.	5	3,29%	
	Homoptera	Cicadellidae sp.ind.	1	0,66%	
	Heteroptera		<i>Pyrrhocoris apterus</i>	24	15,79%
			Pentatomidae sp.ind.	1	0,66%
			Hemiptera sp.1 ind.	1	0,66%
			Hemiptera sp.2 ind.	1	0,66%
			Coreidae sp. ind.	1	0,66%
	Coleoptera		Carabidae sp.1 ind.	11	7,24%
			Carabidae sp.2 ind.	4	2,63%
			Curculionidae sp. ind.	1	0,66%
			Halticinae sp. ind.	27	17,76%
			Staphylinidae sp. ind.	13	8,55%
			Elateridae qp.ind.	1	0,66%
			<i>Tomoxia bucephala</i>	7	4,61%
	Hymenoptera		<i>Monomorium salomonis</i>	28	18,42%
			<i>Aphaenogaster testaceo pilosa</i>	1	0,66%
			<i>Andrena cineraria</i>	1	0,66%
			Pompilidae sp. ind.	5	3,29%
	Diptera		<i>Musca domestica</i>	3	1,97%
		Cyclorrhapha sp. ind.	14	9,21%	
		Diptera sp. ind.	2	1,32%	
N			152	100%	

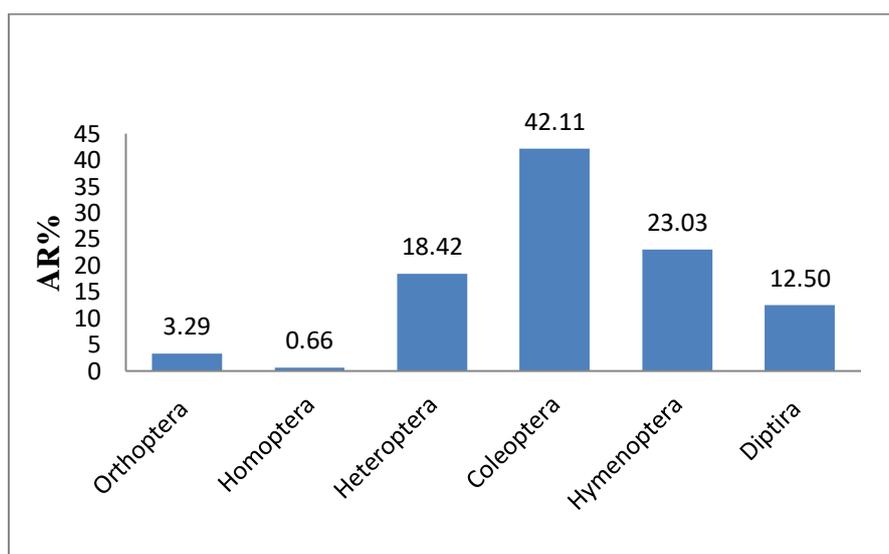


Figure n°14: Abondance relative des Ordres des insectes collectés dans le verger de poirier à El-Asnam.

Durant le mois de février de l'année en cours, en analysant dix pots barber, nous avons pu recensés 152 individus répartis sur 7 ordres. L'ordre des Coleoptera est le mieux représenté avec 64 individus (42,11%) du total des arthropodes échantillonnés. L'ordre des Hymenoptera vient en deuxième position avec 35 individus (23,03%), les Homoptera occupent le 3^{ème} rang avec 28 individus (18,43%), en quatrième position l'ordre de Diptera avec 19 individus (12,5%). Les autres ordres sont faiblement représentés avec des taux qui varient entre 0,66% et 3,29% (Fig.14).

Au sein des Coléoptères, c'est la sous famille des Halticinae qui contribue avec le plus grand nombre d'individus avec 27 individus (17,76%). Cependant au sein des Hymenoptera, la fourmi *Monomorium salomonis* présente avec 28 individus (18,42%), alors que chez les Heteroptera, l'espèce de *Pyrrhocoris apterus* apparaît avec 24 individus soit un taux de 15,79%.

Il en est de même pour le nombre d'espèces collectées. Le plus grand nombre d'espèces a été signalé pour l'ordre des Coleoptera avec 10 espèces. L'ordre des Hymenoptera et Heteroptera viennent en deuxième position avec 4 espèces pour chacun, les Diptera avec 3 espèces, les Homoptera et les Orthoptera avec une seule espèce pour chacun.

Cependant OUDJIANE et al. (2014) dans la station de Tassalast qui se situe à Tizirt notent que L'ordre des Hymenoptera est le mieux représenté avec 716 individus soit 73,6% du total des arthropodes échantillonnés. Il est suivi par l'ordre

des Coleoptera avec 67 individus (6,77%) et des Diptera avec 57 individus (5,58%), les autres ordres sont faiblement représentés. Au sein des hyménoptères, c'est la famille des Formicidae qui contribue avec le plus grand nombre d'individus avec 708 individus (72,6%).

REMINI (2007), dans une friche au parc zoologique de Ben Aknoun, durant une période d'échantillonnage de 12 mois de juillet 2003 à juin 2004, a pu recenser 102 espèces. La classe des Insecta est dominante avec 86 espèces soit une abondance de 84,3%. L'ordre des Hymenoptera domine avec 31 espèces (30,40%), il est suivi par les Coleoptera avec 9 espèces (8,82%) et les Homoptera avec 8 espèces (7,84%). Cependant, ce même auteur dans le maquis, a pu recenser 77 espèces dont les espèces appartenant à la classe des Insecta dominant avec 65 espèces (84,2%). Au sein des insecta l'ordre des Diptera domine avec 20 espèces (26%), il est suivi par les Hymenoptera avec 17 espèces (22,08%) ; les Coleoptera par 12 espèces (16%) et en dernier les Homoptera avec 7 espèces (9,10%).

ABERKANE-OUNAS (2012) en effectuant un inventaire entomologique à Tizi Rached trouve que l'ordre des Coléoptères est quantitativement le mieux représenté avec 35 espèces, suivit par les Hyménoptères et les Diptères comptant respectivement 19 et 16 espèces. Les Hémiptères, Orthoptères et Lépidoptères occupent respectivement le quatrième, cinquième et sixième rang avec 11, 8 et 4 espèces, suivis par les autres ordres qui sont faiblement représentés.

III.1.2. Inventaire des espèces d'arthropodes disponibles dans le verger d'Agrume.

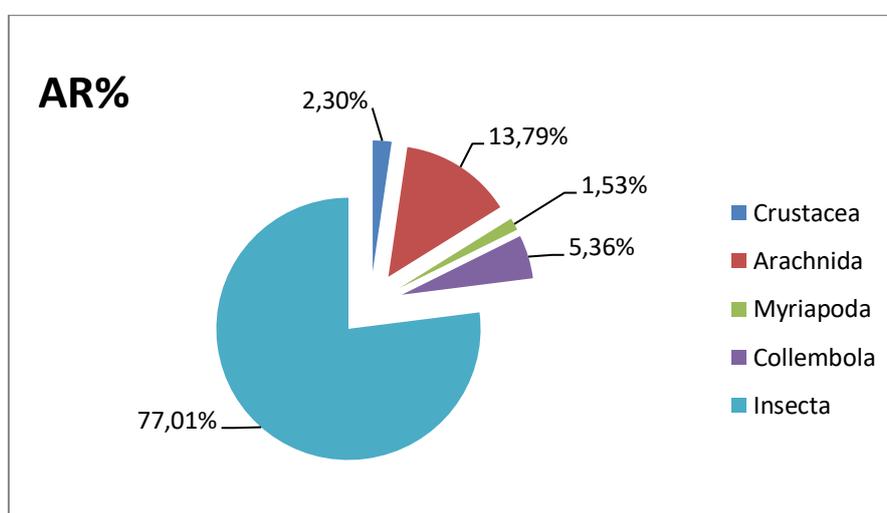
Nous avons regroupé l'abondance des espèces d'arthropodes en termes de classes en utilisant la technique des Pots Barber. Le tableau suivant montre les classes recensées dans notre site d'étude.

Tableau n°11 : Classes disponibles dans le verger d'Agrume à Lakhdaria.

Classes	Ordres	ni	AR%
Crustacea	Isopoda	6	2,30%
Arachnida	Aranea et Acari	36	13,79%
Myriapoda	Scolopendrida	4	1,53%
Collembola	Podurata	14	5,36%
Insecta	7 ordres	201	77,01%
N		261	100%

ni : nombre d'individus de l'espèce i.

AR% : Abondance relative % ; N : Nombre total d'individus.

**Figure n°15: Abondance relative des classes des insectes collectés dans le verger d'agrumes à Lakhdaria.**

Nous avons recensé 261 individus répartis sur cinq classes (Crustacea, Arachnida, Myriapoda, Collembola et Insecta). Cette dernière classe est la plus importante que ce soit en nombre d'espèces (27 sps.) et d'individus qui est de 201, soit une abondance relative de 77,01 %. Les Arachnida occupent la seconde places avec 36 individus (13,79%), le troisième rang est occupé par les Collembola avec 14 individus (5,36 %), les Crustacea avec 6 individus soit un taux de 2,3 % et en dernier les Myriapoda avec 4 individus soit un taux de 1,53 % (Fig.15).

III.1.2.1. Inventaire entomologique des espèces collectées à Lakhdaria (verger d'Agrume)

Les diversités entomologiques ont été regroupées pour les différentes espèces en fonction des différents ordres et qui sont regroupés dans le tableau n°12.

Tableau n°12: Effectifs des espèces d'insectes inventoriés dans le verger d'Agrume.

Ordres	Espèces	ni	AR%
Dermaptera	<i>Nala lividipes</i>	2	1%
Homoptera	<i>Macrosiphum</i> sp.	2	1%
	<i>Aphis</i> sp.	6	2,99%
	Cicadellidae sp. ind.	3	1,49%
Heteroptera	Coreidae sp. ind.	1	0,50%
	Pentatomidae sp.ind.	1	0,50%
	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	1	0,50%
Coleoptera	Carabidae sp.1 ind.	2	1%
	Carabidae sp.2 ind.	1	0,50%
	Curculionidae sp. ind.	3	1,49%
	<i>Tomoxia bucephala</i>	3	1,49%
	Bruchidae sp. ind.	1	0,50%
	<i>Ophonus</i> sp.	6	2,99%
	Staphylinidae sp. ind.	3	1,49%
	<i>Staphylinus</i> sp.	4	1,99%
	<i>Apion</i> sp.	1	0,50%
	Coleoptera sp. ind.	1	0,50%
Hymenoptera	<i>Aphaenogaster testaceo pilosa</i>	18	8,96%
	<i>Monomorium salomonis</i>	22	10,95%

	<i>Apis mellifera</i>	1	0,50%
	Pompilidae sp. ind.	10	4,98%
	Chalcididae sp.ind.	1	0,50%
Lepidoptera	Noctuidae sp. ind.	1	0,50%
Diptera	Diptera sp. ind.	2	1%
	Cyclorrhapha sp. ind.	69	34,33%
	Nematocera sp. ind.	31	15,42%
	<i>Calliphora</i> sp.	5	2,49%
N		201	100%

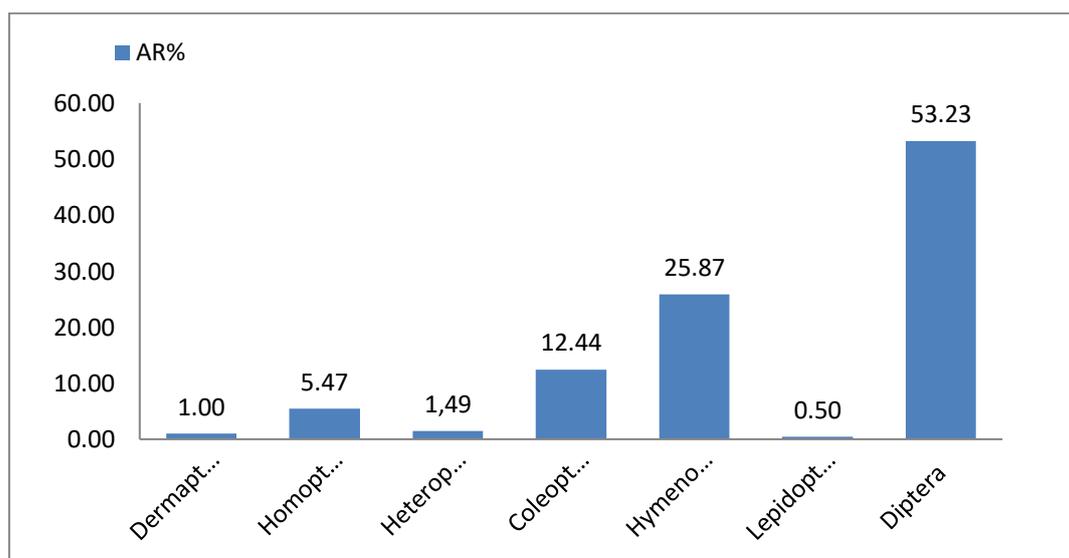


Figure n°16: Abondance relative des ordres des insectes collectés dans le verger d'agrumes à Lakhdaria.

Durant le mois de février de l'année en cours, en analysant dix pots Barber, nous avons pu recensés 201 individus répartis sur 7 ordres. L'ordre le mieux représenté est ce lui des Diptera avec 107 individus (53,23 %) du total des arthropodes échantillonnés. L'ordre des Hymenoptera vient en deuxième position avec 52 individus (25,87%), les Coleoptera qui occupent le 3^{ème} rang avec 25 individus (12,44%), en quatrième position l'ordre des Homoptera avec 11 individus (5,47 %).

Les autres ordres sont faiblement représentés avec des taux qui varient entre 0,5 % et 1,49 % (Fig.16).

Au sein des Diptères, c'est le Cyclorrhapha sp. ind. qui contribue avec le plus grand nombre d'individus avec 69 individus (34,33%) du total des individus capturés, suivi par le Nematocera sp. ind avec 31 individus (15,42%). Cependant au sein des Hymenoptera, c'est la famille des Formicidae qui contribue avec le plus grand nombre d'individus qui est de 46 individus (22,89%) dont la fourmi *Monomorium salomonis* présente avec 22 individus (10,95%) et *Aphaenogaster testaceo pilosa* avec 18 individus (8,96 %).

En fonction du nombre d'espèces collectées. Le plus grand nombre d'espèces a été signalé pour l'ordre des Coleoptera avec 10 espèces. L'ordre des Hymenoptera qui vient en deuxième position avec 5 espèces, les Diptera avec 4 espèces, les Homoptera et les Heteroptera avec 3 espèces pour chacun, tandis que l'ordre des Dermaptera et Lepidoptera sont présents avec une seule espèce pour chacun.

III.1.3. Etude de la qualité d'échantillonnage

Durant notre période de collecte des insectes (Mois de février) par l'utilisation de la technique des pots barber en utilisant 10 pots, nous avons pu inventorier 9 espèces notées durant cette période avec un seul individu au sein du verger de Poirier et 10 espèces au sein du verger d'Agrume (Annexe2, Tableau n°14). Le calcul de la qualité d'échantillonnage par la formule citée dans le chapitre 2, nous a permis d'obtenir respectivement les valeurs de 0,9 et 1. On peut dire que l'effort d'échantillonnage est insuffisant, ce qui signifie qu'on devra augmenter le nombre de sorties et de l'étaler sur une longue période (minimum 3 mois : en fonction des saisons). Par ailleurs **ABBAS (2015)** Ayant travaillé dans les palmerais de **Kser**, 24 espèces dans la palmerais de l'I.T.A.S et de 27 dans l'exploitation d'Aouin et moussa. Le rapport de la qualité échantillonnage a/N est de 0,75 dans la palmerais de l'I.T.A.S, 0,84 dans l'exploitation d'Aouin et moussa et de 0,81 dans la palmeraie de Kser. Ces valeurs élevées prouvent que l'effort de piégeage est insuffisant, ce qui signifie qu'il devra augmenter le nombre de relevé en établissant plus de sorties.

OUDJIANE et al., en 2014 ont Travaillant sur la Biodiversité des inventaires entomologiques dans la région de Tizirt, trouvent une valeur de la qualité

d'échantillonnage de la station qui est égale à 0,55. Ils ont considéré que leur échantillonnage est de bonne qualité. Par ailleurs **BENDANIA (2013)** en établissant l'inventaire des invertébrés dans la station de Sebkhet Safioune, trouve une valeur de la qualité d'échantillonnage de 0,20. Ce qui le laisse dire que la qualité d'échantillonnage est qualifiée comme bonne, et ceci prouve que l'effort de piégeage est suffisant.

III.1.4. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

Nos résultats d'inventaire entomologique ont été traités par l'application de plusieurs indices écologiques de composition, y compris la richesse totale et moyenne et la fréquence d'occurrence ou constance.

III.1.4.1. Richesse totale et moyenne des espèces- échantillonnées grâce aux pots Barber pour l'année 2020.

Les valeurs de la richesse totale (S) et de la richesse moyenne (Sm) des arthropodes échantillonnés grâce aux pots Barber dans la région de Bouira pour l'année 2020 sont enregistrées dans le tableau suivant.

Tableau n°15 : Richesse totale (S) et moyenne (Sm) en espèces- échantillonnées présentes dans les deux vergers.

Station	Vergers de Poirier	Vergers d'Agrume
S	21	27
Sm	9,5	11,1
N	152	201

S est la richesse totale. ; Sm est la richesse moyenne.

N est le nombre d'individus échantillonnés.

La valeur de la richesse moyenne est élevée dans les deux vergers. Elle est de 9,5 espèces par pot dans le verger de Poirier et de 11,1 espèces par pot dans le verger d'Agrume.

Il en est de même pour la richesse Totale en espèces qui est plus importante dans le verger d'Agrume avec 27 espèces englobant 201 individus, contre 21 espèces (avec N= 152 individus) dans le verger de Poirier.

La richesse totale du moment dépend des conditions climatiques. De nombreux auteurs signalent l'importance de l'humidité (RUNGS, 1951), de la pluviométrie, de la température, du vent et de la luminosité (DAJOZ, 1971, 1975 ; DREUX, 1980 ; DOUMANDJI et DOUMANDJI, 1988). Les variations météorologiques jouent un rôle essentiel sur la validité des résultats obtenus. Des périodes de précipitations importantes peuvent être la principale cause d'évolution de l'activité entomologique, et donc des effectifs d'insectes capturés (GAMA et FRANCIS, 2008). C'est le cas de la présente étude, car la campagne de piégeage a été réalisée dans des conditions de pluviométries abondantes durant le mois de février de l'année en cours.

Par ailleurs BENDANIA (2013) Grâce à l'échantillonnage fait par la même technique de capture, trouve que la richesse totale S est égale à 52 espèces d'invertébrés inventoriées au niveau de milieu d'étude.

SAADAOUI (2009) dans une friche à Aflou, sur l'ensemble des observations du contenu de 32 relevés, répartis sur quatre mois d'étude lui a permis de marquer une richesse totale de 46 espèces au cours de cette période d'étude correspondant à une richesse moyenne de 5,53 espèces par pot.

III.1.4.2. Constances des catégories échantillonnées (par ordre)

Nous avons regroupé les données de la fréquence d'occurrence par ordre pour les deux stations par l'utilisation de la technique des pots Barber et qui sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau n°16 : La fréquence d'occurrence (constance) des espèces échantillonnées par ordre au sein des deux vergers.

Ordres	Verger de Poirier		Verger d'Agrume	
	Constance %		Constance %	
Orthoptera	50	Accessoire	-	-
Dermaptera	-	-	20	Accidentelle
Heteroptera	90	Constante	30	Accessoires
Homoptera	10	Accidentelle	60	Régulière
Coleoptera	100	Omniprésente	100	Omniprésente

Hymenoptera	80	Constante	100	Omniprésente
Lepidoptera	-	-	10	Accidentelle
Diptera	100	Omniprésente	100	Omniprésente

C% : Constance

Le calcul de la fréquence d'occurrence durant le mois d'étude, nous a permis de constater que l'ordre des Coleoptera, Diptera et Hymenoptera sont qualifiés comme omniprésents dans le verger d'Agrume (C égale à 100%). Il est régulier (60 %) pour l'ordre des Homoptera, accessoires pour les Heteroptera et accidentelle pour les Lepidoptera (10 %) et les Dermaptera (20 %). Cependant, pour le verger de Poirier, l'ordre des Hymenoptera (80 %) et les Heteroptera (90 %) sont constants. L'ordre des Coleoptera et Diptera sont omniprésents (C = 100%). L'ordre des Orthoptera est qualifié d'accessoire (C = 50 %) et en dernier l'ordre des Homoptera est accidentelle (C = 10 %).

III.1.5. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

Dans cette partie, nous avons appliqué les indices de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'Equitabilité sur les insectes échantillonnés par la technique des pots de Barber dans les deux vergers.

III.1.5.1. Indice de Shannon-Weaver et la diversité maximale appliqué aux espèces échantillonnées

Nous avons regroupé les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver et la diversité maximale dans le tableau suivant :

Tableau n°17 : Diversité (H'), Diversité maximale (H' max.) des espèces échantillonnées dans les deux vergers.

Station	Vergers de Poirier	Vergers d'Agrume
H' (bits)	3,5	3,38
H' max (bits)	4,39	4,75

H' : indice de diversité de Shannon - Weaver exprimé en bits.

H' max. : indice maximal de diversité de Shannon - Weaver exprimé en bits.

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver dans les deux vergers sont élevées : 3,38 bits dans le verger d'Agrume et 3,5 bits dans le verger de Poirier. Ces valeurs indiquent que ces milieux d'études sont diversifiés et riches en espèces d'insectes.

Il en est de même pour la diversité maximale qui est égale à 4,39 bits (verger de Poirier) et de 4,75 bits (verger d'Agrume). Tous ces résultats reflètent que le milieu d'étude est riche en espèces d'insectes et cela correspond avec l'activité intense de l'entomofaune durant notre période d'échantillonnage. De même elle indique aussi un milieu riche qui permet l'installation de plusieurs espèces.

BOUKROUT-BENTAMER (1998) dans son étude effectuée dans la vallée de Sébaou en Kabylie sur les disponibilités en ressources entomologiques et les modalités de leur utilisation par deux échassiers, la cigogne blanche *Ciconia ciconia* (Linné, 1758) et le héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* (Linné, 1758) obtient des valeurs de H' qui varient de 2,2 bits en avril, à 2,7 bits en mai et à 2,8 bits en juin, valeurs considérées comme très élevées. **BENKHELIL et DOUMANDJI (1992)** trouvent des valeurs de Shannon-Weaver élevées qui varient entre 4 bits et 5,6 bits, montrent que le peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor est plus diversifié et bien structuré.

En France **Bigot et Bodot (1973)**, en étudiant la composition biotique du peuplement des invertébrés, ont trouvé que la valeur de H' est égale à 3,9 bits en juillet et de 5,2 bits en août.

III.1.5.2. Equitabilité des espèces d'insectes échantillonnés

Nous avons regroupé les valeurs de l'équitabilité pour les deux vergers et qui sont mentionnés dans le tableau n°18.

Tableau n°18 : Equitabilité des espèces échantillonnées dans les deux vergers.

Station	Vergers de Poirier	Vergers d'Agrume
E	0,8	0,71

E : indice d'Equitabilité variant entre 0 et 1.

L'équirépartition E varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement, celui-ci est en déséquilibre. Elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Les populations en présence sont équilibrées entre elles (**RAMADE, 1984**).

Durant notre étude, les valeurs de l'équitabilité tendent vers 1 (0,71 pour le verger d'Agrume et de 0,8 pour le verger de Poirier, ce qui affirme que les effectifs des différentes espèces échantillonnées grâce à la technique des Pots Barber sont en équilibre entre eux. **REMINI (2007)** enregistre une valeur de E égale à 0,7, tend vers 1. Ce qui veut dire que les effectifs des espèces présentes ont fortement tendance à être en équilibre entre eux. **BRAHMI et al. (2013)** trouve que l'indice d'équitabilité égale à 0,59. Elle se rapproche de 1, ce qui traduit un équilibre des espèces dans la station d'étude.

ABBAS (2015) note des valeurs de l'équitabilité qui tendent vers 1 (0,66, 0,67 et 0,78), ce qui affirme que les effectifs des différentes espèces d'arthropodes échantillonné grâce aux pots barber sont en équilibre entre eux. **BENKHELIL et DOUMANDJI (1992)** trouvent des valeurs de l'équitabilité E proches de 1 pour les cinq stations d'étude et qui varient entre 0,6 et 0,9, ce qui témoigne d'une répartition équilibrée des individus entre les différentes espèces.

III.2. Etude de la diversité entomologique des deux milieux d'étude par l'utilisation du Filet Fauchoir

Dans cette partie, nous avons établi un inventaire des insectes collectées par l'utilisation de la technique du Filet Fauchoir au niveau de deux friches, l'une se situe à Lakhdaria et l'autre à El-Asnam. Les résultats sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

III.2.1. Etude des disponibilités des espèces échantillonnées par l'utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés pour le traitement des données de l'entomofaune piégée par l'utilisation du filet fauchoir sont : la richesse totale (S) et moyenne (Sm), et l'abondance relative (AR%). Le tableau suivant renferme l'abondance relative des espèces échantillonnées par classes.

Tableau n°19 : Abondance relative des espèces échantillonnées par classes

classes	Friche El-Asnam		Friche Lakhdaria	
	ni	AR%	Ni	AR%
Arachnida	5	3,76	1	0,25
Insecta	128	96,24	398	99,75
N	133	100	399	100

N : nombre total ; **ni** : nombre d'individus de l'espèce i d'individus ; **AR%** : Abondance relative en %.

Durant notre période d'échantillonnage, nous avons dénombré au sein d'une friche à El-Asnam 23 espèces appartenant aux deux classes, celle des Arachnida avec une espèce (5 individus soit un taux de 3,76%) et la classe quasi dominante qui est celle des Insecta avec 22 espèces (128 individus soit un taux de 96,24%) (Fig.17).

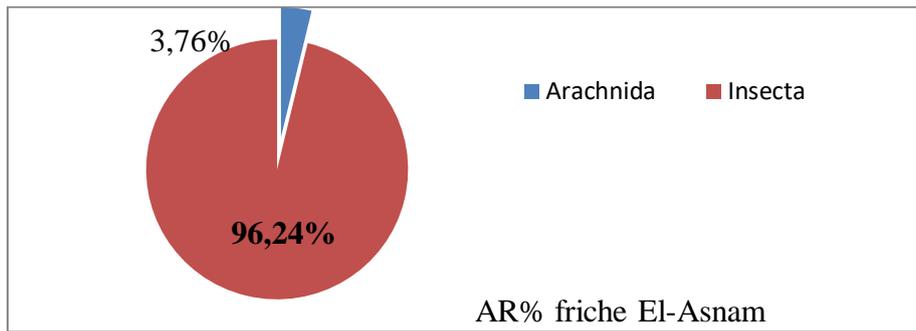


Figure n°17: Abondance relative des classes des insectes collectés par filet Fauchoir à El-Asnam.

Il en est de même pour la seconde friche qui se situe à Lakhdaria, dont nous avons pu collecter 24 espèces (une espèce d'Arachnide avec un seul individu (0,25%) et 23 espèces d'insectes avec 398 individus (99,75%) (Fig.18).

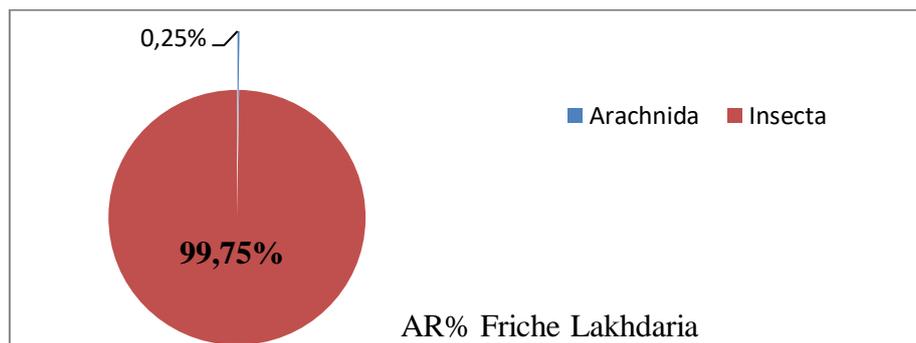


Figure n°18: Abondance relative des classes des insectes collectés par filet Fauchoir à Lakhdaria.

BOUHORERA (2013), à Hassi Ben Abdallah, mentionne que le peuplement des invertébrés recensés à l'aide du filet fauchoir est formé par 2 classes (Arachnida et Insecta) réparties sur 11 espèces (englobant 94 individus).

ABBAS (2015) a signalé la présence des espèces appartenant à 3 classes, tel que la classe des Arachnida avec 3 individus, Collembola avec 5 individus, et la classe des Insecta avec 596 individus. Cette dernière classe est la plus dominante en nombre d'espèces.

III.2.1.1. Inventaire entomologique des espèces échantillonnées par le filet fauchoir dans les deux sites d'étude

Les espèces d'insectes collectées dans les deux sites d'études sont regroupées dans le tableau suivant :

Tableau n°20: Inventaire des espèces d'insectes échantillonnées par l'utilisation du filet fauchoir.

Ordres	Stations	Friche El-Asnam		Friche Lakhdaria	
	Espèces	ni	AR%	ni	AR%
Homoptera	<i>Macrosiphum</i> sp.	13	10,16	-	-
	<i>Aphis</i> sp.	1	0,78	24	6,03
	Cicadellidae sp. ind.	4	3,13	2	0,50
Heteroptera	<i>Pyrrhochoris apterus</i>	1	0,78	-	-
	<i>Eurydema dominulus</i>	1	0,78	-	-
	Coeidae sp. ind.	1	0,78	199	50,00
	Heteroptera sp.1 ind.	-	-	5	1,26
	Heteroptera sp.2 ind.	-	-	1	0,25
	Heteroptera sp.3 ind.	-	-	1	0,25
	Anthochoridae sp. ind.	-	-	12	3,02
Coleoptera	Carabidae sp.1 ind.	3	2,34	1	0,25
	Carabidae sp.2 ind.	3	2,34	-	-
	<i>Lampyris noctiluca</i>	2	1,56	-	-
	<i>Coccinella septempunctata</i>	1	0,78	1	0,25
	Curculionidae sp. ind.	5	3,91	1	0,25

	<i>Apion</i> sp.	-	-	2	0,50
	Nitidulidae sp. ind.	-	-	1	0,25
	<i>Staphylinus</i> sp.	3	2,34	-	-
	Bostrychidae sp. ind.	1	0,78	-	-
	Coleoptera sp. ind.	4	3,13	-	-
Thysanoptera	<i>Thrips simplex</i>	37	28,91	71	17,84
Hymenoptera	Pompilidae sp. ind.	10	7,81	4	1,01
	Halictidae sp. ind.	7	5,47	-	-
	Ichneumonidae sp. ind.	7	5,47	5	1,26
	Chalcididae sp. ind.	1	0,78	11	2,76
	<i>Apis mellifera</i>	-	-	5	1,26
Diptera	Cyclorrhapha sp. ind.	18	14,06	25	6,28
	Asilidae sp. ind.	4	3,13	13	3,27
	<i>Drosophila</i> sp.	1	0,78	1	0,25
	<i>Calliphora vomitoria</i>	-	-	7	1,76
	Diptera sp. ind.	-	-	3	0,75
Lepidoptera	Pyralidae sp. ind.	-	-	3	0,75
N		128	100	398	100

Au niveau de la friche qui se situe à Lakhdaria, durant le mois de février de l'année en cours, en analysant les trois relevés de fauchage (chaque relevé équivalent à 10 coups de filet fauchoir), nous avons pu recensés 398 individus répartis sur 7 ordres. L'ordre des Heteroptera est le mieux représenté avec 218 individus (54,77%) du total des arthropodes échantillonnés. L'ordre des Thysanoptera vient en deuxième position avec 71 individus (17,84%), les Diptera occupent le 3^{ème} rang avec 49

individus (12,31%), en quatrième position l'ordre de Homoptera avec 26 individus (6,53%) suivi de plus près par les Hymenoptera avec 25 individus (6,28%). Cependant, l'ordre des Coleoptera et les Lepidoptera sont faiblement représentés avec des taux de 1,51% et 0,75% respectivement.

Au sein des Heteroptera, c'est la famille des Coreidae qui contribue avec le plus grand nombre d'individus avec 199 individus soit 50% du total des arthropodes échantillonnés. Cependant au sein des Thysanoptera, l'espèce de *Thrips simplex* présente avec 71 individus (17,84%), alors que chez les Diptera, l'espèce de *Cyclorrhapha sp.ind.* apparaît avec 25 individus soit un taux de 6,28%.

En fonction du nombre d'espèces collectées. Le plus grand nombre d'espèces a été signalé pour les ordres Heteroptera, Coleoptera et les Diptera avec 5 espèces pour chacun. L'ordre des Hymenoptera avec 4 espèces, les Homoptera avec 2 espèces et en dernier l'ordre des Thysanoptera et Lepidoptera avec une espèce pour chacun.

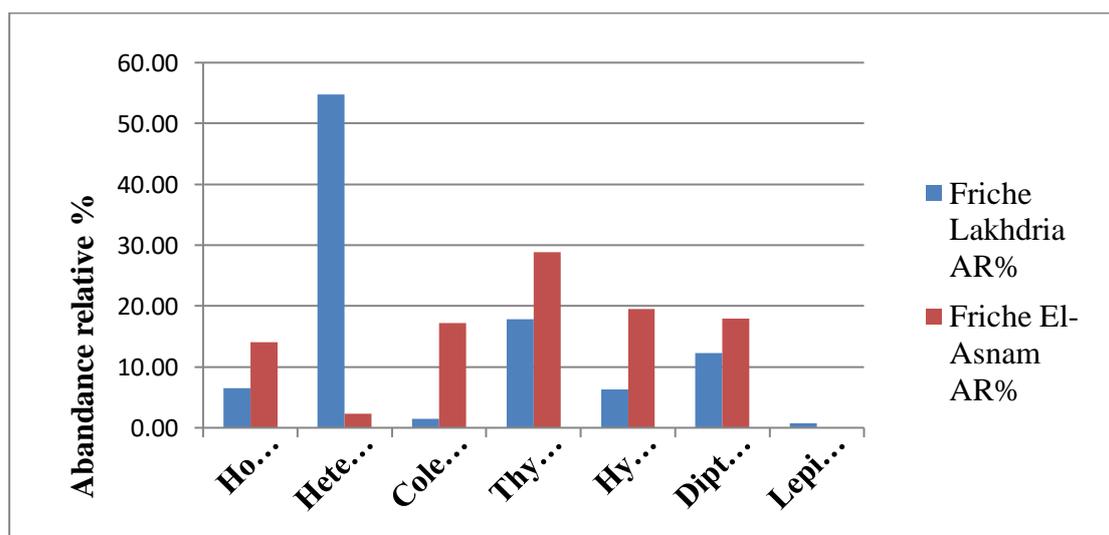


Figure n°19: Abondance relative des Ordres des insectes collectés par filet Fauchoir.

Pour ce qui est de la friche qui se situe à El-Asnam, durant la même période, nous avons collecté 128 individus répartis sur 6 ordres. En nombre d'individus c'est l'ordre des Thysanoptera qui vient en tête de classement avec une seule espèce, celle de *Thrips simplex* avec 37 individus (28,91%), suivi par l'ordre des Hymenoptera avec 25 individus (19,53%) répartis sur 4 espèces, puis l'ordre des Diptera avec 23 individus (17,97%) représenté par 3 espèces. Les Coleoptera sont présents avec 8

espèces et un nombre d'individus qui est de l'ordre de 22 soit un taux de 17,19%, l'ordre des Homoptera avec 3 espèces comptabilisant 18 individus (14,06%) et en dernier l'ordre des Heteroptera avec 3 individus (2,34%) représenté par 3 espèces (Fig.19).

III.2.1.2. Richesse totale et moyenne des insectes collectés grâce au filet fauchoir

Les valeurs de la richesse totale (S) et moyennes des espèces échantillonnées grâce au filet fauchoir au niveau des deux friches sont marquées dans le tableau suivant.

Tableau n°22: Richesse totale (S) et moyenne (Sm) en espèces- échantillonnées présentes dans les deux friches.

Station	friche d'El-Asnam	friche de Lakhdaria
S	22	23
Sm	16	15
N	128	398

S est la richesse totale. ; Sm est la richesse moyenne.

N est le nombre total d'individus échantillonnés.

La valeur de la richesse moyenne est élevée dans les deux friches. Elle est de 15 espèces par relevé au niveau de la friche de Lakhdaria et de 16 espèces par relevé au niveau de la friche d'El-Asnam. (Chaque relevé est équivalent à 10 coups de filet fauchoir : nous avons établi 3 relevés pour chaque station).

III.2.2. Etude des disponibilités des espèces échantillonnées par l'utilisation des indices écologiques de structure

L'étude de la structure des disponibilités en espèces échantillonnées sont effectuée grâce à des indices écologiques de structure tels que l'indice de diversité de Shannon- Weaver (H'), la diversité maximale (H'_{max}) et l'équitabilité (E)

III.2.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et la diversité maximale (H'_{\max}) des espèces échantillonnées

Tableau n°23 : Diversité (H'), Diversité maximale (H'_{\max}) des espèces échantillonnées dans les deux Friches.

Station	Friche d'El-Asnam	Friche de Lakhdaria
H' (bits)	3,56	2,64
H'_{\max} (bits)	4,46	5,52

H' : indice de diversité de Shannon - Weaver exprimé en bits.

H'_{\max} : indice maximal de diversité de Shannon - Weaver exprimé en bits.

La valeur de la diversité de Shannon –Weaver est égale à 2,64 bits au niveau de la Friche à Lakhdaria et elle est égale à 3,56 bits dans le friche d'El-Asnam. Ces valeurs élevées indiquent que ces milieux d'étude sont diversifiés car ils sont riches en espèces d'insectes. Il en est de même pour la diversité maximale qui est égale à 5,52 bits pour la première station et de 4,46 bits au niveau de la seconde station. Ceci reflète la richesse de ces milieux d'échantillonnage en espèces d'invertébrés.

Selon ABBAS (2015) Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver fluctuent entre 2,39 et 4,14 bits. Ces valeurs sont relativement élevées indiquant que les espèces d'arthropodes capturées à l'aide du filet fauchoir sont diversifiées. L'indice de diversité maximal (H'_{\max}) se situe entre 4,24 bits et 5,08 bits.

REMINI (2007) a trouvé une valeur d'indice de la diversité de shannon-weaver H' égale à 4,66 bits, dans la friche du parc de Ben Aknoun. Ce qui prouve que c'est un milieu riche et diversifié en espèces d'insectes.

De même, **SAADAoui (2009)** dans une friche à Gueltat Sidi Saad à Aflou, trouve une valeur de H' est élevée égale à 3,49 bits durant les quatre mois d'étude. En fonction des mois, H' est égale à 3,06 bits en février, 1,39 bits en mars, de 2,27 bits en en avril et de 1,94 bits en mois de mai.

III.2.2.2. Equitabilité des espèces d'insectes échantillonnés dans les deux friches

Nous avons regroupé les valeurs de l'équitabilité pour les deux Friches et qui sont mentionnés dans le tableau n°24.

Tableau n°24 : Equitabilité des espèces échantillonnées dans les deux Friches.

Station	Friche d'El-Asnam	Friche de Lakhdaria
E	0,8	0,58

E : indice d'équitabilité variant entre 0 et 1.

Les valeurs de l'équitabilité, tendent vers 1 (E = 0,8 friche d'El-Asnam et de 0,58 friche de Lakhdaria), ce qui affirme que les effectifs des différentes espèces échantillonné grâce au filet fauchoir ont tendance à être en équilibre entre elles. **SAADAoui (2009)** dans une friche à Aflou trouve une valeur de l'équitabilité est de 0,83 pour toute sa période d'étude. La valeur la plus élevée est mentionnée en avril avec 0,86 suivie par celle de mai avec 0,82 et en dernier le mois de mars avec 0,79. Ces valeurs tendent vers 1. Ce qui implique que les effectifs des espèces échantillonnées durant ces trois mois ont tendance à être en équilibre entre elles. **BAIRI et MENNOUS (2017)** dans la forêt d'Erriche trouvent une valeur d'équitabilité égale à 0,66 durant leur période d'étude.

Conclusion

Conclusion

L'étude de la diversité entomologique a été réalisée dans deux localités à Bouira durant le mois de février de l'année 2020 par l'utilisation de deux techniques d'échantillonnages. Pour le verger de poirier (Station d'El-Asnam), en utilisant 10 **pots Barber**, nous avons recensé 200 individus répartis sur quatre classes (Crustacea avec 6 individus, Arachnida 13 individus, Collembola avec 29 individus et les Insecta avec 21 espèces englobant 152 individus (76 %), répartis sur 7 ordres. L'ordre des Coleoptera est le mieux représenté avec 64 individus (42,11%) du total des arthropodes échantillonnés. L'ordre des Hymenoptera vient en deuxième position avec 35 individus (23,03%), les Homoptera occupent le 3^{ème} rang avec 28 individus (18,43%), en quatrième position l'ordre de Diptera avec 19 individus (12,5%). Les autres ordres sont faiblement représentés avec des taux qui varient entre 0,66% et 3,29%.

Au sein des Coléoptères, c'est la sous famille des Halticinae qui contribue avec le plus grand nombre d'individus avec 27 individus (17,76%). Cependant au sein des Hymenoptera, la fourmi *Monomorium salomonis* présente avec 28 individus (18,42%), alors que chez les Heteroptera, l'espèce de *Pyrrhocoris apterus* apparaît avec 24 individus soit un taux de 15,79%.

Au niveau du verger d'Agrume (Station de Lakhdaria): (technique des pots barber), nous avons recensé 261 individus répartis sur cinq classes (Crustacea avec 6 individus, Arachnida avec 36 individus, Myriapoda avec 4 individus, les Collembola avec 14 individus et les Insecta avec 27 espèces englobant 201 individus (77,01). Ils sont répartis sur 7 ordres. L'ordre le mieux représenté est ce lui des Diptera avec 107 individus (53,23 %) du total des arthropodes échantillonnés. L'ordre des Hymenoptera vient en deuxième position avec 52 individus (25,87%), les Coleoptera qui occupent le 3^{ème} rang avec 25 individus (12,44%), en quatrième position l'ordre des Homoptera avec 11 individus (5,47 %). Les autres ordres sont faiblement représentés avec des taux qui varient entre 0,5 % et 1,49 %.

Au sein des Diptères, c'est le *Cyclorrhapha* sp. ind. qui contribue avec le plus grand nombre d'individus avec 69 individus (34,33%) du total des individus capturés, suivi par le *Nematocera* sp. ind avec 31 individus (15,42%). Cependant au sein des Hymenoptera, c'est la famille des Formicidae qui contribue avec le plus grand nombre d'individus qui est de 46 individus (22,89%) dont la fourmi *Monomorium salomonis* présente avec 22 individus (10,95%) et *Aphaenogaster testaceo pilosa* avec 18 individus (8,96 %).

Conclusion

Le calcul de la fréquence d'occurrence durant le mois d'étude, nous a permis de constater que l'ordre des Coleoptera, Diptera et Hymenoptera sont qualifiés comme omniprésents dans le verger d'Agrume (C égale à 100%). Cependant, pour le verger de Poirier, c'est l'ordre des Coleoptera et Diptera qui sont omniprésents (C = 100%).

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver dans les deux vergers sont élevées : 3,38 bits dans le verger d'Agrume et 3,5 bits dans le verger de Poirier. Ces valeurs indiquent que ces milieux d'études sont diversifiés et riches en espèces d'insectes.

Il en est de même pour la diversité maximale qui est égale à 4,39 bits (verger de Poirier) et de 4,75 bits (verger d'Agrume). Tous ces résultats reflètent que le milieu d'étude est riche en espèces d'insectes et cela correspond avec l'activité intense de l'entomofaune durant notre période d'échantillonnage. De même elle indique aussi un milieu riche qui permet l'installation de plusieurs espèces.

Durant notre étude, les valeurs de l'équitabilité tendent vers 1. E est égal à 0,71 pour le verger d'Agrume et de 0,8 pour le verger de Poirier, ce qui affirme que les effectifs des différentes espèces échantillonnées grâce à la technique des Pots Barber sont en équilibre entre eux.

En utilisant la technique du **filet fauchoir**, nous avons dénombré au sein d'une friche à El-Asnam 23 espèces appartenant aux deux classes, celle des Arachnida avec une espèce (5 individus soit un taux de 3,76%) et la classe quasi dominante qui est celle des Insecta avec 22 espèces (128 individus soit un taux de 96,24%) répartis sur 6 ordres. En nombre d'individus c'est l'ordre des Thysanoptera qui vient en tête de classement avec 37 individus (28,91%) représentés par une seule espèce, celle de *Thrips simples*, suivi par l'ordre des Hymenoptera avec 25 individus (19,53%) répartis sur 4 espèces, puis l'ordre des Diptera avec 23 individus (17,97%) représenté par 3 espèces. Les Coleoptera sont présents avec 8 espèces et un nombre d'individus qui est de l'ordre de 22 soit un taux de 17,19%, l'ordre des Homoptera avec 3 espèces comptabilisant 18 individus (14,06%) et en dernier l'ordre des Heteroptera avec 3 individus (2,34%) représenté par 3 espèces.

Au niveau de la friche qui se situe à Lakhdaria, nous avons pu collecter 24 espèces (une espèce d'Arachnide avec un seul individu (0,25%) et 23 espèces d'insectes avec 398 individus (99,75%). Ils sont répartis sur 7 ordres. L'ordre des Heteroptera est le mieux représenté avec 218 individus (54,77%) du total des arthropodes échantillonnés. L'ordre des Thysanoptera vient en deuxième position avec 71 individus (17,84%), les Diptera occupent le 3^{ème} rang avec 49 individus (12,31%), en quatrième position l'ordre de Homoptera avec 26 individus (6,53%) suivi de plus près par les Hymenoptera avec 25

Conclusion

individus (6,28%). Cependant, l'ordre des Coleoptera et les Lepidoptera sont faiblement représentés avec des taux de 1,51% et 0,75% respectivement.

Au sein des Heteroptera, c'est la famille des Coreidae qui contribue avec le plus grand nombre d'individus avec 199 individus soit 50% du total des arthropodes échantillonnés. Cependant au sein des THysanoptera, l'espèce de *Thrips simplex* présente avec 71 individus (17,84%), alors que chez les Diptera, l'espèce de *Cyclorrhapha* sp.ind. apparaît avec 25 individus soit un taux de 6,28%.

En fonction du nombre d'espèces collectées. Le plus grand nombre d'espèces a été signalé pour les ordres Heteroptera, Coleopetra et les Diptera avec 5 espèces pour chacun.

La valeur de la diversité de Shannon –Weaver est égale à 2,64 bits au niveau de la Friche à Lakhdaria et elle est égale à 3,56 bits dans le friche d'El-Asnam. Ces valeurs élevées indiquent que ces milieux d'étude sont diversifiés car ils sont riches en espèces d'insectes. Il en est de même pour la diversité maximale qui est égale à 5,52 bits pour la première station et de 4,46 bits au niveau de la seconde station. Ceci reflète la richesse de ces milieux d'échantillonnage en espèces d'invertébrés.

Les valeurs de l'équitabilité, tendent vers 1 ($E = 0,8$ friche d'El-Asnam et de 0,58 friche de Lakhdaria), ce qui affirme que les effectifs des différentes espèces échantillonné grâce au filet fauchoir ont tendance à être en équilibre entre elles.

- Afin de compléter la présente étude il serait intéressant que d'autres travaux soient faits dans divers milieux agricoles et naturelles situés sur les différents étages bioclimatiques. De même l'adaptation des nouvelles techniques de capture d'espèces d'arthropodes utilisées tels que le parapluie japonais, les assiettes jaunes, les pièges lumineux, pièges à phéromones, ... etc.
- Il serait intéressant **d'étaler l'étude** sur une **longue période** (notion de saison) afin d'accroître le nombre de sortie sur terrain et d'avoir une image fidèle de la richesse du milieu en espèces d'arthropodes et de leurs activités (période d'essaimage, émergence des adultes, leurs migrations et surtout l'étude du régime alimentaire de certaines espèces nuisibles aux cultures).

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **ABBAS, S., 2015.** Inventaire de l'Arthropodofaune dans la région d'Ouargla. Mém. Master, Agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 128p.
2. **ABERKANE-OUNAS, N., 2012.** Inventaire des insectes inféodés à la vigne *Vitis vinifera L* dans la région de Tizi Rached. Mém. Ing. Agro. Univ. Tizi Ouzou, 121p.
3. **ALIOUA, Y., (2012).** Bioécologie des araignées dans la cuvette d'Ouargla. Thèse Magister : protection des végétaux. Ouargla, Algérie Uni.Kasdi Merbah , , 64p.
4. **BAIRI, W., MENNOUS, S., 2017.** La biodiversité entomologique dans la Foret d'Erriche (Bouira). Mémoire de fine d'étude en vue de l'obtention de diplôme Master II : Science et gestion de l'environnement. UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA, 59P.
5. **BAGNOULS, F., GAUSSEN, H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. Bull.
6. **BARBAULT, R., 1981.** Ecologie des populations et des peuplements. Ed. Masson et Cie, Paris,200p.
7. **BARBAULT, R., 2003.** Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère. 5è édition. Dunod, Paris, 326P
8. **Baziz, B., 2002.** Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différents localités en Algérie- cas du faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1769), du hibou moyen duc *Asio otus* (Linné, 1758) et du Hibou grand- duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse de Doctorat d'état, Institut national agronomie, El Harrach, 499p.
9. **BENDANIA, S., 2013.** Inventaire entomofaunistique dans la station de Sebket Safioune. Mém. Ing. Agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 59p.
10. **BENKHELIL, M.L et DOUMANDJI, S., 1992.** Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie).Med. Fac. Landbouww. Uni.57 (3a):617-626.
11. **BENKHLIL I M, L., 1991.** Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. OPU, Alger, 66 p.
12. **BENKHELIL, M.A., 1992.** Les techniques de récolte et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Off. Pub.Univ., Alger, 68 p.

13. **BENKHELILM, A. et DOUMANDJI, S., 1992.** Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement de coléoptères dans le parc national de Bâbord (Alger). *Med. Fac. Landbouww.Univ. Gent.*, 57(3a) : 617-626.
14. **BIGOT, L. et BODOT, P., 1973.** Contribution à l'étude de la biocénose de la garrigue à *Quercus coccifera*. II. - composition biotique du peuplement des invertébrés. *Vie et milieu*, 23 : 229 - 249.
15. **BLONDEL, J., 1975.** L'analyse des peuplements d'oiseaux. Elément d'un diagnostic écologique. La méthode d'échantillonnage fréquentiels progressifs (E.F.P). *Rev. Ecol. Terre et vie*, 29 (4):533-589.
16. **BLONDEL, J., 1979.** Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
17. **BLONDEL, J., 1979.** Biologie et écologie. Paris : Masson. 173p.
18. **BOUDOUAIA, O., 2015.** Etude d'un modèle de lutte biologique dans des champs de céréales dans la région de Tlemcen, cas de la Chouette Effraie « *Tyto alba* ». Mémoire : Amélioration Végétales. Tlemcen : UNIVERSITE Abou-Bakr Belkaid. 47p.
19. **BOUHORERA, W., 2013.** Biodiversité des arthropodes dans la région d'Ouargla (Cas de Hassi Ben Abdellah). Mém. Master, Agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 78p.
20. **BOUKROUT – BENTAMER, N., 1998.** Disponibilités en ressource entomologique et modalités de leur utilisation par deux échassiers, la cigogne blanche, *Ciconia ciconia* (Linné, 1758) (Aves, ciconiidae) et le Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* (Linné, 1758) (Aves, Ardeidae) dans la vallée de Sébaou (Kabylie, Alger). Thèse Magister, Inst. nati. agro. El Harrach, 247p.
21. **BOUZID, A., 2003.** Bioécologie des oiseaux d'eau dans les chotts d'Aïn El-Beïda et d'Oum Er-Raneb (Région d'Ouargla). Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 132p.
22. **BRAHMI, K., OUELHADJ, A., GUERMAH, D., DOUMANDJI, S., 2013.** Inventaire des diptères en particulier ceux d'intérêt médico-vétérinaire dans le barrage Taksebt et la ferme d'élevage à Fréha (région de Tizi-Ouzou, Algérie), p.13.
23. **BREURE-SCHEFFER, J.M., 1989.** Le monde étrange des insectes. Ed. Comptoir du livre- Crealivres, Paris, p.5.
24. **CUISANCE, D., 2002.** Entomologie médicale et vétérinaire en France: regard sur une situation, société entomologique de France, Montpellier, 3 p.

25. **DAGNELIE, P., 2000.** Statistique théorique et appliquée. T.2, inférences à un deux dimensions. Bruxelles, Université DE BOECK et LARCIER, 206 p.
26. **DAJOZ, R., 1994.** Espèces nouvelle et localités nouvelle de Coléoptères Tenebrionidae, Colydiidae, Cerylonidae et Erotylidae de Madagascar. Nouvelle Revue d'Entomologie (Nouvelle Série) 11 :165-184P.
27. **DAJOZ, R., 1996.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505P.
28. **DAJOZ, R., 2008.** La biodiversité (l'avenir de la planète et de l'homme). Ed Ellipses Paris, 302 p.
29. **DIAB, N., 2015.** Etude de la biodiversité des arthropodes et des plantes spontanées dans l'agro-écosystème oasien. Thèse Magister. Université Mohamed Khider. Biskra.104p.
30. **DIB, S., GHAZI S et DAASE S., 2015.** Etude de la disponibilité du milieu en proies potentielles des oiseaux insectivores dans une friche au niveau de la wilaya de Bouira, Rapport de stage Licence, Agro, Univ, Bouira, 30 p.
31. **DOUMANDJI, S. et DOUMANDJI A., 1988.** Note sur l'écologie de Crabron quinquenotatus jurine (Hymenoptera, Sphecidae) prédateur de la fourmi des agrumes *Tapinomoa simrothi* Krauss (Hymenoptera, Formicidae) près d'Alger. Ann. Inst. nati. agr., El Harrach, vol.12, (n°sp.) : 101 - 118.
32. **D.P.A.T., 2010.** La Direction de la planification et de l'Aménagement du territoire de la wilaya de Bouira.
33. **DREUX P., 1980.** Précis d'écologie. Ed. Presse Univ. France, « Le biologiste », Paris, 231P.
34. **DSA., 2016.** Direction des services agricole de Bouira.
35. **DSA d'El-Asnam., 2020.** Direction des services agricole d'El-Asnam.
36. **DURANTON ,1982 in SOFRAN., 2016.** Biodiversité de l'orthoptérofaune (criquets et sauterelle) de la région de Sétif et étude de quelques aspects chimique et génétique. Thèse de Doctorat en science. Entomologie, Application agronomique et médicale. Université frères Mentouri Constantine 1.
37. **EMBERGER L., 1971.** Travaux de botanique et d'écologie.Ed.Masson et Cie, 520P.
38. **FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980.** Ecologie. Ed. J.-B., Bailliére, Paris, 168 p.
39. **FAURIE, C., FERRA, C., MEDORI, P., DEVEAUX, J. et HEMPTINNE, J.L., 2003.** Ecologie approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, Paris ,407p.

40. **FERNANE, A., 2009.** Place de l'entomofaune dans l'arthropodologie de trois stations forestières dans la région de Larbaa Nath Irathen (Tizi-Ouzou)- Thèse. Mag. Inst. Nat. Agro. El-Harrach(Algérie).152p.
41. **FRAVAL., 2001.** Insectes n°123, Capture et collection, 2 p.
42. **Fraval., 2003.** Captures et collections.VI, les filets. Insectes, Vol. 38, (128), 1 p.
43. **GAMA, G. et FRANCIS, F., 2008.** Etude de la biodiversité entomologique d'un milieu humide aménagé, le site de Wachenet, le long du Geer à Waremme (Province de Liège, Belgique), Rev. Faunistic Entomology, Vol. 61 (1-2) : 33 – 42
44. **GHAZI, S., OUSDIDENE, R., 2016.** Influence des facteurs environnementaux et variétaux sur la fitness des pucerons de la pomme de terre, dans la région de Bouira. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de master II: Santé des plantes. UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA ,97P.
45. **IMINE, K., 2011.** La faune arthropodologique dans un agrosystème (culturesmaraichères sous serres) à Hassi Ben Abd Allah. Thèse d'ingénieure : Sciences Agronomiques.Ouargla : Univ.KAASDI MERBAH ,137p.
46. **LAMOTTE, M., BOURLIERE, F., 1969.** Problèmes d'écologie – l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Edition, Masson et Cie, Paris, 303 p.
47. **MARECHAL, P., 2011.** A la découverte des araignées des Antilles.France:PLB.64 P.
48. **Mc GAVIN G., 2005.** Insectes, Araignées et autres arthropodes terrestres. Ed. Larousse, Paris, 255 p.
49. **MERIGET, B., TACHET, J.L et ZAGATTI P., 2004.** Etude entomologique du périmètre d'acquisition. Plateau de Sarclay (Essonne). Office pour les insectes et leur environnement, Paris, 38 p.
50. **MIDOUNE, A. et SLIMANI, Y., 2009.** Inventaire des arthropodes au niveau de la station du pin noir du Djurdjura .Thèse d'ingénieure : Sciences Agronomiques. Tizi Ouzou : Univ. Mouloud Mammeri, 84p.
51. **MUTIN, G., 1977.** La Mitidja, décolonisation et espace géographique. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 606 P.
52. **OUDJIANE, A., DOUMANDJI, S., DAOUDI-HACINI, S. et BOUSSAD F., 2014.** Biodiversité des inventaires entomologiques de la région de Tizgirt, 7p.
53. **PEET, R.K., 1974.** The measurement of species diversity. Ann. Rev. Ecol. Syst,5 , 285- 307.

54. **PERRIER, R., 1927a.** *La faune de la France – Hémiptères Anoploures, Mallophages, Lépidoptères.* Ed. Librairie Delagrave, paris, fasc.4, 243p.
55. **PERRIER, R., 1927 b.** *La faune de la France – Coléoptères (Première partie).* Ed.Librairie Delagrave, paris, fasc. 5, 192 p.
56. **PERRIER, R., 1927 c.** *La faune de la France – Coléoptères (Deuxième partie).*Ed. Librairie Delagrave, paris, fasc. 6, 229 p.
57. **PND, 2020.** Parc notionnelle de Djurdjura de Bouira.
58. **PONEL, P., 1983.** Contribution à la connaissance de la communauté des arthropodes psammophile de l'Isthme de Giens. Trav. Sci. Parc nati. Port-gros, 9 ,149-182.
59. **Ramade, F., 1984.** Elément d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
60. **REMINI, L., 2007.**Etude faunistique en particulier l'entomofaune du Parc Zoologique de Ben Aknoun, Alger. Thèse Magister, Ecol. Nati. Agro., El-Harrach, 204p.
61. **RUNGS, C., 1951.** Le Maroc et les invasions d'acridiens. Extr. Bull. écon. Soc., Maroc, Vol. 52 (4): 1 – 11.
62. **SAADAOUI K., 2009.** Etude entomologique dans une localité à Lghouat (Gueltat Sidi Saâd). Univ. Ammar Telidji, Laghouat, 73p.
63. **S.A.E., 2020.** Subdivision Agricole d'El-Asnam wilaya de Bouira.
64. **SAVARD, M., 1991.** Approches et techniques de base pour échantillonner des insectes. Bulletin de l'entomofaune, n° 10, pp. 5 – 8.
65. **SAVARD, M., 1992.** Réaliser un projet d'insectier. Bulletin de l'entomofaune, n° 11,pp. 3 – 8.
66. **SELTEZ, R., 1946.**Climat de l'Algérie. Inst. Météo-plys., Globe de l'Afrique, Alger, 219 p.
67. **STANEK, V.J., 1975.** Encyclopédie illustrée du Monde Animal, Ed. GRUND, Prague, 610p.
68. **STEWART, P. (1969).** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. soc.hist. nat. agro. : 24-25P.
69. **VOISIN, J.F., 1980.** Evolution des peuplements d'orthoptère dans le canton d'Aime (Savoie). Trav. Sci., Parc nat., Vanoise, XV : 229 – 254.

70. **WESSIE, D. M., BELEMSOBOGO U., 1997.** Les rapaces diurnes du ranch de gibier de Nazinga (Burkinafaso) liste commentée, analyse de peuplement et cadre biogéographique. *Alauda*, 65 (3) : 263 – 278.

Liste des sites

71. **Google Earth, 2020**

<https://earth.google.com/web/search/ElAsnam/@36.31566988,3.99796506,488.18960848a,616.33186161d,35y,0h,37.29847189t,0r/data=CnMaSRJDCiUweDEyOGMzOTA0MzYwN2YxNTc6MHhjMTNmYTczMDE4ZTNhNDhjGcjtI09WKUJAIYUrwnCCBBAKghFbC1Bc25hbRgBIAEiJgokCWyXaLgfWEJAEZ8RQO1YMUJAGQ4rtIIvfRBAIU8GVURgtA> Consulté le 23/08/2020 20:30.

<https://earth.google.com/web/search/Lakhdaria/@36.56081241,3.60463393,131.4856593a,647.74863399d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCbza2EsuSEJAEVv1VXJtR0JAGfkZB7nV3wxAIXDu56m5zwx> Consulté le 23/08/2020 20:00.

72. **Google Maps, 2020**

<https://www.google.com/maps/place/Lakhdaria/@36.5613094,3.5170267,12z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x128e62ba6640cbdb:0x99a0c50a0b77b4b9!8m2!3d36.5660649!4d3.5960213?hl=fr> Consulté le 23/08/2020 11:30.

<https://www.google.com/maps/place/El+Asnam/@36.3711776,3.8938713,11z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x128c39043607f157:0xc13fa73018e3a48c!8m2!3d36.3229465!4d4.0085527?hl=fr> Consulté le 23/08/2020 12:00.

73. **METEUBLUE, 2020.**

https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climateobserved/bouïra_algérie_2502958 Consulté le 21/09/2020 9:00.

Annexes

Annexes

Annexes 1

Tableau n°10 : d'abondance relative des Ordres des insectes collectés par Pot Barber dans le verger de poirier à El-Asnam.

ordre	AR%
Orthoptera	3,29
Homoptera	0,66
Heteroptera	18,42
Coleoptera	42,11
Hymenoptera	23,03
Diptira	12,50

Tableau n° 13 : d'abondance relative des Ordres des insectes collectés Pot Barber dans le verger de poirier à Lakhdaria.

Ordres	AR%
Dermaptera	1,00
Homoptera	5,47
Heteroptera	1,49
Coleoptera	12,44
Hymenoptera	25,87
Lepidoptera	0,50
Diptera	53,23

Tableau n°20 : d'abondance relative des Ordres des insectes collectés par filet Fauchoir.

Ordres	Friche Lakhdaria AR%	Friche El-Asnam AR%
Homoptera	6,53	14,06
Heteroptera	54,77	2,34
Coleoptera	1,51	17,19
Thysanoptera	17,84	28,91
Hymenoptera	6,28	19,53
Diptera	12,31	17,97
Lepidoptera	0,75	0,00

Annexes

Annexe2

Tableau n°14 : de Liste des espèces des insectes capturés une fois en un seul exemplaire dans la région d'El-Asnam et Lakhdaria par Pot Barber.

Ordres	Espèces	ni El Asnam	ni Lakhdaria
Heteroptera	Coreidae sp. ind.	1	1
	Pentatomidae sp.ind.	1	1
	<i>Pyrrhochoris apterus</i>	+	1
	Hemiptera sp.1 ind.	1	-
	Hemiptera sp.2 ind.	1	-
Coleoptera	Carabidae sp.2 ind.	+	1
	Bruchidae sp. ind.	-	1
	<i>Apion</i> sp.	-	1
	Coleoptera sp. ind.	-	1
	Curculionidae sp. ind.	1	+
	Elateridae qp.ind.	1	-
Hymenoptera	<i>Apis mellifera</i>	-	1
	Chalcididae sp. ind.	-	1
	<i>Aphaenogaster testaceo pilosa</i>	1	+
	<i>Andrena cineraria</i>	1	-
Lepidoptera	Noctuidae sp. ind.	-	1
Homoptera	Cicadellidae sp.ind.	1	+
Total		9	10

Annexes

Annexe 3

Tableau n°25 : Liste des espèces d'arthropodes capturés une fois en un seul exemplaire dans la région d'El Asnem et Lakhedaria par l'utilisation de filet fauchoir.

	station	Friche El-Asnam	Friche Lakhedaria
Ordres	Espèces	ni	ni
Homoptera	<i>Macrosiphum</i> sp.	+	-
	<i>Aphis</i> sp.	1	+
	Cicadellidae sp. ind.	+	+
Heteroptera	<i>Pyrrhochoris apterus</i>	1	-
	<i>Eurydema dominulus</i>	1	-
	Coeidae sp. ind.	1	+
	Heteroptera sp.1 ind.	-	+
	Heteroptera sp.2 ind.	-	1
	Heteroptera sp.3 ind.	-	1
	Anthochoridae sp. ind.		+
Coleoptera	Carabidae sp.1 ind.	+	1
	Carabidae sp.2 ind.	+	-
	<i>Lampyris noctiluca</i>	+	-
	<i>Coccinella septempunctata</i>	1	1
	Curculionidae sp. ind.	+	1
	<i>Apion</i> sp.	-	+
	Nitidulidae sp. ind.	-	1
	<i>Staphylinus</i> sp.	+	-
	Bostrychidae sp. ind.	1	-
	Coleoptera sp. ind.	+	-
Thysanoptera	<i>Thrips simplex</i>	+	+
Hymenoptera	Pompilidae sp. ind.	+	+
	Halictidae sp. ind.	+	-
	Ichneumonidae sp. ind.	+	+
	Chalcididae sp. ind.	1	+
	<i>Apis mellifera</i>	-	+
Diptera	Cyclorrhapha sp. ind.	+	+
	Asilidae sp. ind.	+	-
	<i>Drosophila</i> sp.	1	1
	<i>Calliphora vomitoria</i>	-	+
	Diptera sp. ind.	-	+
Lepidoptera	Pyralidae sp. ind.	-	+
N		8	7

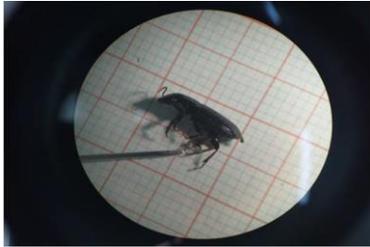
(+) : plus de 1 et (-) absence.

Annexes

Annexe 4

Quelques espèces d'arthropodes photographiées une fois identifiées au laboratoire

Ordre des Coleoptera



Carabidae sp.ind.



Apion sp.



Curculionidae sp. ind.



Coccinella septempunctata



Elateridae sp. ind.



Ophonus sp.



Tomoxia bucephala



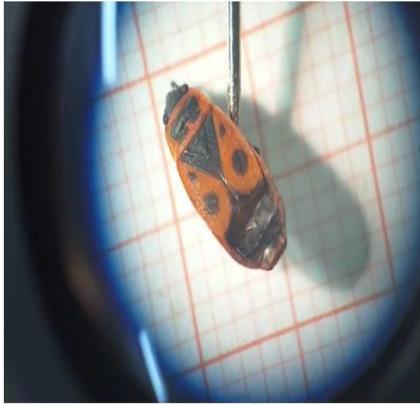
Cantharidae sp. ind.



Staphylinus sp.

Annexes

Ordre des Heteroptera :



Pyrrhocoris apterus



Coreidae sp. Ind



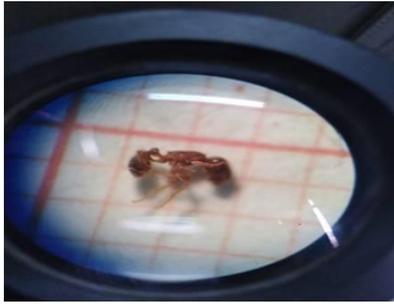
Pentatomidae sp. ind.



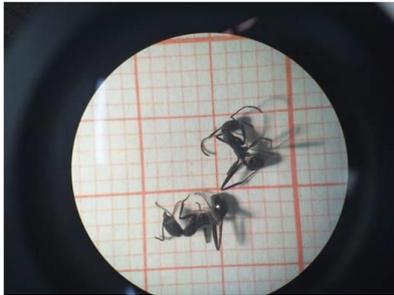
Anthocoridae sp. ind.

Annexes

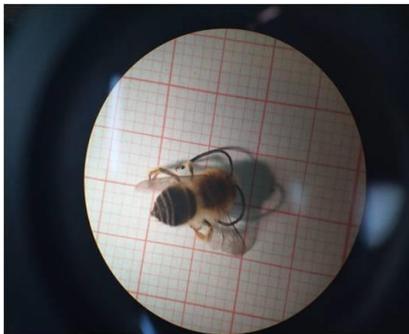
Ordre des Hymenoptera



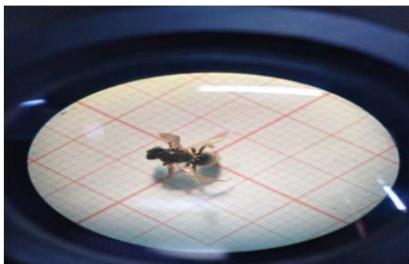
Monomorium salomonis



Aphaenogaster testaceo pilosa



Apis mellifera



Halictidae sp. ind.

Ordre des Diptera



Cyclorrhapha sp.ind.

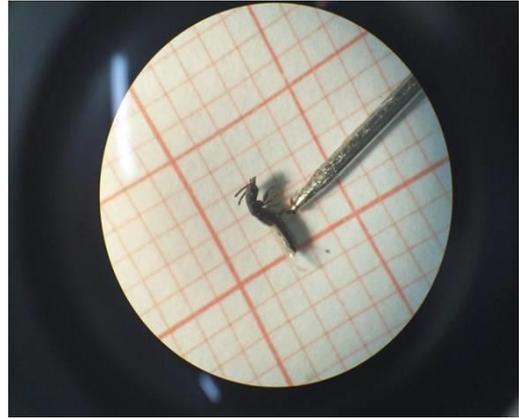


Bactrocera oleae

Annexes



Pyralidae sp. Ind (**O. Lepidoptera**)



Thrips simplex (**O.Thysanoptera**)



Nala lividipes (**O. Dermaptera**)



Cicadellidae sp. Ind. (**O. Homoptera**)

Résumé

Résumé

L'étude entomologique est réalisée dans deux régions qui se localisent à Bouira, l'une à El-Asnam et l'autre à Lakhdaria, durant le mois de février de l'année 2020, en utilisant deux techniques d'échantillonnages des insectes. Il s'agit de pots Barber et le filet fauchoir. Par l'utilisation des pots Barber, nous avons dénombré 152 individus, notons la dominance des Coleoptera avec 64 individus (42,11%) dans la région d'El-Asnam. Pour la région de Lakhdaria nous avons recensés 201 individus, l'ordre le mieux représenté est celui des Diptera avec 107 individus (53,23%). Pour ce qui est des espèces échantillonnées dans une friche à El-Asnam par le filet fauchoir, nous avons collecté 128 individus dont l'ordre des Thysanoptera est l'ordre le plus capturée avec 37 individus (28,91%). Cependant dans la friche à Lakhdaria, nous avons pu inventorier 398 individus dont l'ordre le plus abondant est celui des Heteroptera avec 218 individus (54,77%).

Mots clés : Insecte, Pots Barber, Filet fauchoir, Bouira.

Abstract

The study of insect is carried out in two regions located in Bouira, one El-Asnam and the other Lakhdaria, in the month of February of the year 2020, using two insect sampling techniques. These are the Barber Pot and the Grim Reaper. Using the Barber jars, we counted 152 individuals; note the dominance of coleoptera during a month of study with 64 individuals of 42.11% rate in the region of El-Asnam. For the region of Lakhdaria we have identified 201 individuals, the best represented order is that of Diptera with 107 individuals of rate (53.23%), For the species collected by the mower net in El-Asnam, we have calculated 128 individuals of which the order Thysanoptera is the most captured order This one groups together a total of 37 individuals (28.91%). While in Lakhdaria we have been able to inventory 398 individuals, the most abundant order is that of Heteroptera with 218 individuals (54.77%).

Key words: Insect, Pots Barber, Mower net, Bouira.

الملخص

تم إجراء دراسة علم الحشرات في منطقتين بولاية البويرة ، الأسمام والأخضرية ، خلال شهر فيفري من العام 2020 ، باستخدام طريقتين لأخذ العينات من الحشرات. باستخدام اصيص باربر و شبكة الاجتياح، أحصينا 152 فردًا، لاحظنا هيمنة قشريات الأجنحة خلال شهر دراسي مع 64 فردًا بنسبة 42.11% في منطقة الأسمام. بالنسبة لمنطقة الأخضرية ، حددنا 201 فردًا ، أفضل ترتيب تمثيلي هو ترتيب ثنائية الأجنحة مع 107 أفراد بمعدل (53.23%)، بالنسبة للأنواع التي تم جمعها بواسطة شبكة الاجتياح في الأسمام ، قمنا بحساب 128 فردًا من بينها ترتيب رشيات الأجنحة هو الترتيب الأكثر الذي تم الحصول عليه، هذا الأخير يضم مجموعه 37 فردًا (28.91%). بينما في الأخضرية تمكنا من جرد 398 فردًا ، فإن الترتيب الأكثر وفرة هو ترتيب متغيرة الأجنحة مع 218 فردًا (54,77%).

الكلمات المفتاحية: حشرة ،شبكة الاجتياح، اصيص باربر، البويرة.