

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/2021

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

Domaine : SNV **Filière :** Sciences Agronomiques.
Spécialité : Protection des végétaux.

Présenté par :

ABANE Lamia & CHERARAK Noura

Thème

**Contribution à l'étude de l'entomofaune dans une localité à
Bouira (Parcelle de pomme de terre à El Esnam)**

Soutenu le : 14 / 07 / 2021.

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>Présidente</i>
<i>Mme BOUBEKKA Nabila</i>	<i>MCA.</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Examinatrice</i>
<i>M. BENCHIKH Chafie</i>	<i>MAA.</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Promoteur</i>

Année Universitaire : 2020/2021

Remerciements

Nous remercions DIEU qui nous a donné la volonté et la patience pour terminer ce travail.

Nous exprimons nos sincères remerciements:

A notre promoteur Mr BENCHIKH Chafie pour sa grande aide pour achever ce travail, et pour son encouragement pendant toute la période de l'expérimentation, on le salue également pour ses précieux conseils, remarques et corrections.

On tient également nos vifs remerciements aux membres de jury pour l'honneur qu'ils nous ont fait en acceptant d'examiner ce mémoire.

Nous portons notre gratitude à Mme BOUBEKKA Nabila et Mme MAHDI Khadidja de nous avoir honorés par leurs présences dans le jury.

A Mr MERDOUD Rabah le délégué d'agronomie de la subdivision d'EL ESNAM qui nous a aidés dans la partie pratique.

Sans oublier ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation.

Dédicace

Avec l'aide de dieu le tout puissant qui m'a éclairé les chemins du savoir. J'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie à :

A mes parents qui m'ont soutenu pendant les années d'étude.

A ma très chère sœur Siham

A ma cousine Aya

A mes frères Fateh, Mohamed, Akram

A mon fiancé Bachouche Redouane

A mon binôme Cherarak noura

Et à toute la famille ABANE.

Lamia

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

A la mémoire de mon père.

A ma très chère mère

qui a endurée le bien et le mal pour me voir réussir.

A mon très cher frère Anouar.

A mes très chères sœurs Nawal, Souad, Houda.

A Toute la famille Cherarak.

A ma très chère amie Messaoudi Hanane.

A mon binôme Abane lamia.

Et à tous mes amis de la promotion protection des végétaux

Noura

Liste des tableaux

N°	Titres de tableaux	Page
01	Les précipitations moyennes mensuelles en (mm) de Bouira durant la période (2012-2016)	05
02	Les températures moyennes mensuelles de la wilaya de Bouira la période (2012-2016)	06
03	Humidité relative moyennes mensuelles en (%) de la wilaya de Bouira la période (2012-2016)	07
04	La Vitesse moyenne mensuelles (Km/h.) du vent dans la wilaya de Bouira 2020	08
05	Température moyenne minimale et maximale, Précipitation annuelle et valeur du quotient pluviométrique de la Station de Bouira pendant la période allant de 1946 à 2012.	10
06	Répartition de la superficie agricole totale de la commune d'El Esnam (2020/2021).	13
07	Variétés de pomme de terre cultivées en Algérie	14
08	Classes d'arthropodes disponibles dans la parcelle de la pomme de terre à El ESNAM	24
09	Effectifs des espèces d'insectes inventoriées dans la parcelle de la pomme de terre à El Esnam	26
10	Qualité d'échantillonnage des espèces capturées grâce aux pots Barber (Culture de pomme de terre à El Asnam)	28
11	Richesse totale (S) et moyenne (S m) des espèces échantillonnées à El Esnam (Culture de pomme de terre).	29
12	Fluctuation mensuelle de l'abondance relative par ordre d'insectes	30
13	La fréquence d'occurrence (constance) des espèces échantillonnées par ordre au sein de la parcelle de la pomme de terre.	36
14	Diversité (H'), Diversité maximale (H' max.) des espèces échantillonnées dans la parcelle de la pomme de terre.	37
15	Equitabilité appliquée aux espèces d'insectes échantillonnées dans la station d'étude	38

Liste des tableaux

Liste des figures

N°	Titre de figure	Page
Figure 01	Situation géographique de la région Bouira (DSA, 2015)	03
Figure 02	Diagramme ombrothermique de la région de Bouira durant la période (2012-2016)	09
Figure 03	Climagramme pluviothermique D'Emberger de la région de Bouira (1946-2012)	11
Figure 04	Site de la station d'EL Esnam	15
Figure 05	Parcelle cultivée en pomme de terre a EL Esnam (photo original)	15
Figure 06	Description morphologique du système aérien (photo original)	16
Figure 07	Emplacement des pots Barber (photo original)	17
Figure 08	Identification des insectes sous loupe binoculaire (photo original)	18
Figure 09	Abondance relative de classes collectées dans la parcelle de pomme de terre a El Esnam	25
Figure 10	Abondance relative des ordres d'insectes collectés par les pots Barber	31
Figure 11	Photographie de quelques espèces de coléoptères (photo original)	33
Figure 12	Photographie de quelques espèces d'ordre hyménoptères (photo original)	34
Figure 13	Photographie de quelques espèces d'insectes (photo original)	35

Liste des abréviations

Abbreviations	Signification
m	Moyenne minimale de mois le plus froid
M	Somme des précipitations de l'année prise en considération
H%	Humidité relative
C%	Fréquence d'occurrence(Constance)
E	Indice d'équitabilité
H%	Humidité relative
S	La richesse totale
PND	Pli Non Distributable
PDT	Pomme de terre
DSA	Direction des services agricoles
SAT	Superficie agricole totale
FAO	Food and Agriculture Organization
H'max	La diversité maximale
SAU	Surface agricole utilisée
H'	L'indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits
Sm	Richesse moyenne
SAE	Subdivision agricole d'EL Esnam
S.P	Secteur privé
sps	Espece
PND	Parc national de Djurdjura

Sommaire

Sommaire

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	01
Chapitre I : Présentation de la région d'étude	
I.1. situation géographique	03
I.2. Reliefs.....	03
I.3. Hydrographie de la région d'étude	04
I.4. Facteurs abiotiques de la région d'étude.....	04
I.4.1. Les facteurs édaphiques de la région d'étude.....	04
I.4.1.1. Pédologie	04
I.5. Facteurs climatique de la région d'étude.....	05
1.5.1. Les Précipitations.....	05
I.5.2. Les Températures.....	06
I.5.3. Humidité relative.....	07
I.5.4. Le vent.....	08
I.6. Synthèse climatique	08
I.6.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	09
I.6.2. Climagramme pluviothermique d'Emberger.....	10
1.6. Facteurs biotiques de région d'étude	11
1.6.1. La flore.....	11
1.6.2. La faune	12
Chapitre II : Matériels et méthodes utilisés	
II.1. Choix du site d'étude.....	13
II.1.1. Les variétés de pomme de terre cultivées en Algérie	14
.....	
II.1.2. Description morphologique	16
II.2. Echantillonnage entomologique	16
II.2.1. Méthodes d'échantillonnages sur terrain	17
II.2.1.1. Echantillonnage quantitatif	17
II.2.2. Méthodologie au laboratoire.....	18
II.2.3. Détermination des espèces collectées.....	18
II.2.4. Exploitation des résultats	20
II.2.4.1. Qualité échantillonnage	20
II.2.5. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition et de	

structure	20
II.2. 5. 1. Indices écologique de composition	20
II.2.5.1.1. Richesse totale (Spécifique).....	20
II.2.5.1.2. Richesse moyenne (S m).....	21
II.2.5.1.3. Abondance relative ou Fréquence centésimale (AR%).....	21
II.2.5.1.4. Fréquence d'occurrence ou constance	21
II.2.5.2. Indices écologique de structure	22
II.2.5.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H').....	22
II.2.5.2.2. Diversité maximale (H'max).....	23
II.2.5.2.3. Equitabilité (E).....	23
Chapitre III : Résultats et discussion	
III.1.- Inventaire des espèces d'arthropodes disponibles dans la parcelle de la pomme de terre par l'utilisation des Pots Barber.....	24
III.1.2. Inventaire entomologique des espèces collectées à El ESNAM (Parcelle de la pomme de terre).....	25
III. 1.2.1. La qualité d'échantillonnage.....	28
III.1.2.2. Etude des disponibilités des espèces échantillonnées par l'utilisation des indices écologiques de composition.....	29
III.2.2.1. – Richesse totale et moyenne des espèces- échantillonnées grâce aux pots Barber.....	29
III .1 .2 .2 .2. Abondance relative mensuelle par ordre d'insectes.....	30
III.1.2.2.3. Constances des catégories d'espèces d'insectes échantillonnées (par ordre).....	36
III.2.1.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure.....	36
III.2.1.2.Diversité de Shannon-Weaver et la diversité maximale appliquée aux disponibilités en espèces échantillonnées.....	37
III.2.1.3. Equitabilité des espèces d'insectes échantillonnés dans le milieu d'étude	38
Conclusion	39
Références bibliographiques.....	41

Introduction

Introduction

Les insectes ou hexapodes représentent le groupe le plus important du règne animal, tant par leur quantité que par leur variété. On en a identifié actuellement 800 000 mille espèces. Mais il en existe vraisemblablement plus d'un million et demi. Les insectes forment ainsi plus des deux tiers de toutes les espèces animales vivant sur la terre. Du point de vue biologique, les insectes font partie de l'embranchement des arthropodes, tout comme les myriapodes, les arachnides, les crustacés (**BREURE-SCHEFFER, 1989**).

Ce sont les créatures les plus nombreuses 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 externe coriace. Ils jouent un rôle indispensable dans les principaux écosystèmes de la planète. S'ils sont moins spectaculaires que d'autres animaux, à y regarder de plus près, leur extraordinaire variété et leur étonnante biologie méritent qu'on les étudie (**Mc GAVIN, 2005**). L'entomologie couvre un très grand nombre de domaines (agricole, forestier, urbain, ...etc.) (**CUISANCE, 2002**). 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, 1992**).

Ils occupent une place particulière dans l'écosystème. En effet, ils constituent de bons indicateurs biologiques, ils jouent encore un rôle clé dans l'équilibre écologique du fait qu'ils constituent la nourriture principale de très nombreux vertébrés et sont des pollinisateurs indispensables pour l'agriculture (**CLERE et BRETAGNOLLE, 2001**).

En Algérie, la filière de pomme de Terre dans tous ses volets, semences et consommation, occupe aujourd'hui une place stratégique tant par l'importance qu'elle occupe dans l'alimentation, les superficies qui lui sont consacrées, l'emploi qu'elle procure que par les volumes financiers qui sont mobilisés annuellement pour sa production locale et/ou son importation (consommation et semence) (**BOUFARES, 2012**).

Cette culture est soumise à la pression d'une multitude de bio-agresseurs (champignons, bactéries, virus, nématodes et insectes) pouvant soit occasionner des pertes sévères en rendement, soit altérer la qualité des productions de tubercules ou de plants (semence) qui se traduit par un déclassement, voire une non commercialisation. Les insectes ravageurs constituent un problème majeur pour la culture de pomme de terre (**DERAISON, 2002**).

Dans la présente étude nous avons en premier lieu réalisé un inventaire général des espèces d'insectes collectées par la technique de piégeage (Pots Barber) pour avoir une idée sur la biodiversité et richesse du milieu puis à partir de ces données, on a pu classé ces insectes en fonction de leur statut trophique.

Les lacunes dans la connaissance de la biodiversité entomologique de la région d'El Esmam à Bouira (parcelle cultivée en pomme de terre), justifie le choix du sujet

Le présent travail est réparti en trois chapitres, Le premier chapitre comporte la présentation de la région d'étude (situation géographique, facteurs édaphiques et les données climatiques). Le second chapitre explique le matériel et la méthode de capture utilisée pour la capture des insectes ainsi que les indices écologiques utilisés pour l'exploitation des données. Le troisième chapitre, regroupe les résultats obtenus et les discussions. Une conclusion assortie de perspectives clôture ce travail.

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

I. Présentation de la région de Bouira

Dans ce chapitre, nous avons regroupé les données que concernent la région de Bouira, notamment sa situation géographique, les facteurs édaphiques, hydrologiques, le climat (températures, précipitations, vent et humidité relative), la synthèse climatique de la région d'étude exprimée dans le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson et le Climagramme d'Emberger.

I.1. Situation géographique de la région de Bouira

La wilaya de Bouira se situe dans la région centre nord du pays. Elle s'étend sur une superficie de 4456,26 Km² représentant 0,19% du territoire national. Le chef lieu de la wilaya est situé à environ 120 Km au Sud Est de la capitale d'Alger (**DPAT, 2010**). La région de Bouira se situe à une altitude de 555m (36°22'15.98''N03°54'05.63''E). Elle est délimitée au Nord par Tizi Ouzou, à l'est par la wilaya de Bordj Bou Arreridj, au sud par la wilaya de M'sila et à l'ouest par les Wilayas de Médéa et Blida (**Fig. 01**).

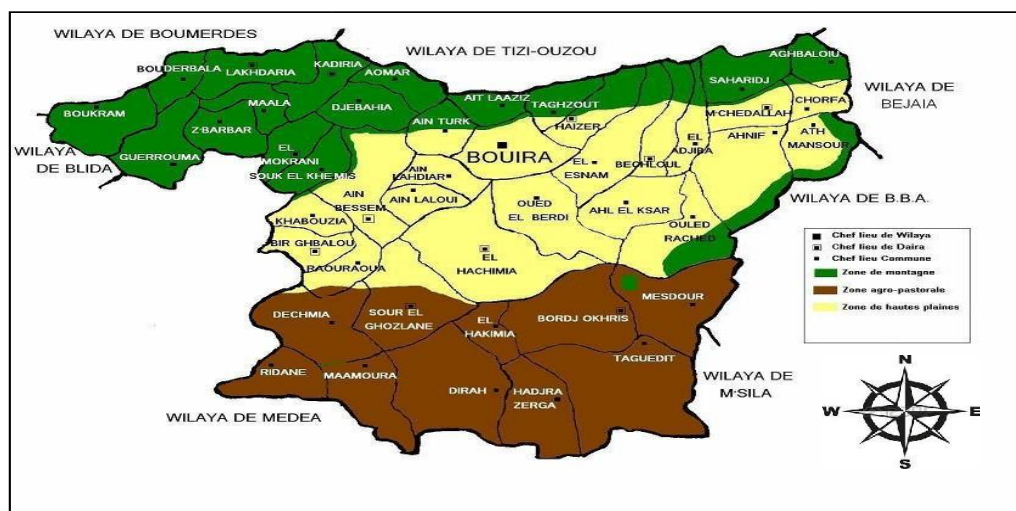


Figure n° 01 : Situation géographique de la région de Bouira (DSA, 2021)

I.2. Reliefs

Son relief est accidenté, composé de vallées et de ravins. La chaîne de Djurdjura au nord, qui s'élève en direction Est-Ouest, fait écran entre la méditerranée et le centre de la Wilaya de Bouira (**BADACHE, 2013**). Le chef lieu de cette collectivité est situé à une altitude de 525 mètres, au bas du piémont Sud-Ouest de cette chaîne montagneuse dont le sommet le plus élevé est Lalla-Khedidja (2308m). Elle est parsemée de nombreux hameaux (478) et sillonnée de ravins sans eaux, débouchant sur la vallée de l'Oued-Dhous.

I.3. 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 (ANONYME, 2020).

I.4. 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.4.1. 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, 2020).

I.4.1.1. Pédologie

Les sols sont à prédominance calcaire dans les zones montagneuses, et variés dans les plaines. On rencontre des sols alluviaux, ainsi que de bonnes terres de texture moyenne (ALLOUACHE, 2013).

La structure géographique indique une région de formation récente où les séismes sont possibles. Suivant leur structure agro-pédologique, nous distinguons trois catégories principales de sols qui sont :

- Les sols fertiles à haut rendement agricole formant les plaines du littoral dont une partie est souvent marécageuse (bordure des oueds).
- Les sols cultivables mais parfois accidentés et exposés à l'érosion, propices à la pratique de la céréaliculture et de l'arboriculture rustique au niveau des piedmonts.
- Les sols pratiquement incultes formant les massifs montagneux rocaillieux, accidentés et recouverts de végétation forestière (DSA, 2015).

I.5. Facteurs climatique de la région d'étude

Le climat de la wilaya de Bouira a une tendance continentale, car la chaîne du Djurdjura et le massif Kabyle amortissent l'influence de la méditerranée, il est à saison hivernale irrégulièrement pluvieuse, et à saison estivale sèche et chaude. Pour une étude climatologique de notre zone d'étude, nous nous sommes basés sur les données enregistrées dans la station de Bouira durant la période allant de 2012 à 2016.

Dans cette partie plusieurs paramètres climatiques sont abordés. Il s'agit de la Température, des précipitations du vent et de l'humidité relative de l'air.

1.5.1. Précipitations

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 1984). L'eau constitue 70 % à 90% des tissus de beaucoup d'espèces en état de vie active. Les périodes de sécheresse prolongées ont un effet néfaste sur la faune (DAJOZ, 1996). Les taux de précipitations moyennes mensuelles sont consignés dans le tableau suivant :

Tableau n° 01:précipitation moyennes mensuelles en (mm) de Bouira durant la période (2012-2016).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
2012	48,3	146,6	64,7	99	20,5	1,7	0,1	8,9	3,4	42,5	71,4	27,4
2013	114	128,4	68,2	54	59,9	2,5	6,7	22,8	34,7	3,2	73,5	36,2
2014	54,3	44,4	127,2	1,1	18,4	31,8	0,2	2,4	18,3	29,4	23	147,8
2015	100,1	126,5	38,9	1,5	13,5	11,5	00	1,2	49,4	40	31,8	00
2016	46,8	50	144	34,1	72	01	6,9	00	46	23	39,9	54
Moy	72,7	99,18	88,6	37,94	36,86	9,7	2,78	7,06	30,36	27,62	47,92	51,28

(Station météorologique de Bouira, 2017)

Moy : Moyenne des précipitations mensuelles.

La région de Bouira présente une grande variabilité des précipitations mensuelles et annuelles. D'après le tableau 1, nous constatons que le mois qui a enregistré un taux de précipitation le plus élevé est celui de février avec 99,18 mm. Par contre le mois le plus sec (faible taux de pluies enregistrés) est celui de juillet avec 2,78 mm seulement. Le total des précipitations annuelles est de 512 mm.

Nous constatons que les mois de janvier, février, mars, sont les mois les plus arrosés, tandis que les mois de juin, juillet et août sont les plus faibles en précipitations.

I.5.2. Températures

La Température est le facteur le plus important parmi les facteurs climatiques (**DREUX, 1980**). Elle constitue un facteur écologique limitant important. Elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivants dans la biosphère (**RAMADE, 1984**).

Les valeurs des températures moyennes mensuelles de la région de Bouira durant la période allant de 2012 à 2016 sont inscrites dans le tableau suivant :

Tableau n° 02: températures moyennes mensuelles de la région de Bouira durant la période allant de (2012-2016).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
2012	7,6	4,8	7	14	19,3	26,5	28	30,2	23,5	18,9	13,9	9,3
2013	8,4	7	12,2	14,7	16,4	21,2	27	26,1	22,7	21,9	8,1	8,8
2014	9,8	11,2	10,6	16,3	18,9	23,4	26,8	27,5	25,1	20	14,7	8,5
2015	7,7	7,5	12	16,7	21	23,8	29,3	28,2	26,5	19	13,15	10,6
2016	11,25	11,15	11,05	16,5	19,15	23,95	28,3	27,2	23,25	21,4	13,7	10,7
moy	8,95	8,32	10,57	15,64	18,95	23,77	22,3	21,8	19,51	20,24	12,71	9,58

(Station météorologique de Bouira, 2017)

Moy : $(M+m) / 2$: moyennes mensuelles des températures (des 5 années).

D'après le **tableau n°2** nous constatons que La température moyenne maximale du mois le plus chaud (M) est de 23,77 °C enregistré en mois de Juin, alors que la température moyenne minimale du mois le plus froid (m) est de 8,32°C durant le mois de Février.

I.5.3. Humidité relative.

DREUX, 1980 définit que l'humidité est la quantité de vapeur d'eau qui se trouve dans l'air. L'humidité de l'air contribue à la diminution de l'inflammabilité des essences végétales, et plus précisément les combustibles morts qui sont les plus vulnérables (**BENGANA et SADAOUI, 2008**).

Les valeurs d'humidités relatives de l'air de Bouira durant l'année 2016 sont notées dans le tableau n°3 :

Tableau n°03 : Humidités relative moyennes mensuelles en (%) de Bouira durant la période (2012-2016).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
2012	82	86	75	72	63	53	48	43	47	66	80	80
2013	80	80	76	74	75	64	60	53	70	70	81	87
2014	82	76	84	68	67	60	48	74	56	60	69	82
2015	79	79	69	62	55	53	41	50	68	69	78	72
2016	70	68	72	64	61	54	51	55	64	64	72	85
Moy	78,6	77,8	75,2	68	64,2	56,8	49,6	55	61	65,8	76	81,2

(Station météorologique de Bouira, 2017) Moy :

Moyenne mensuelle d'humidité relative

Selon les valeurs mentionnées dans le tableau 3, nous constatons que La valeur la plus faible de l'humidité est enregistrée durant les mois de juillet (49,6%) et août (55%). Tandis que les valeurs les plus élevées de l'humidité sont enregistrées durant les deux mois de Janvier et décembre avec un taux de 78,6% et 81,2% respectivement.

I.5.4. vent

Le vent constitue en certains biotopes un facteur écologique limitant (**RAMADE, 1984**). Il exerce une grande influence sur les êtres vivants (**FAURIE et al, 1980**).

Les valeurs de la vitesse des vents moyennes mensuelles dans la région de Bouira sont inscrites dans le tableau n°4 :

Tableau n° 04 : Vitesse des vents moyennes mensuelles en (km/h) de Bouira durant la période (2012-2016)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
2012	2,2	2,5	2,8	3,6	2,4	3,2	3,1	2,5	2,5	2,7	1,8	2
2013	3,5	3,3	3,2	2,4	2,5	2,6	2,6	2,3	2,1	2	3,2	1,6
2014	2,3	2,8	3,2	3	3	2,5	3,2	2,8	2,5	1,6	2,3	2,5
2015	2,5	3,5	3	1,8	2,4	2,2	1,8	2	2,3	2,3	1,9	0,9

2016	1,9	2,7	2,7	2,8	2,6	2,5	2,3	2,1	2	2	2	1,4
Moy	2,48	2,96	2,98	2,72	2,58	2,6	2,6	2,34	2,28	2,12	2,24	1,68

(Station météorologique de Bouira, 2017)

Les vents d'Est et d'Ouest prédominent et présentent des vitesses peu importantes.

D'après le tableau n°4, nous remarquons que la vitesse maximale du vent est enregistrée au mois de mars avec une intensité égale à 2,98 km/h, la moyenne de la vitesse minimale est enregistrée au mois de décembre avec une intensité de 1,68 km/h.

I.6. Synthèse climatique

Dans cette partie, nous allons regrouper les données retenus pour l'élaboration du diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN et de classer notre région d'étude dans le Climagramme d'Emberger.

I.6.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Selon **BAGNOULS et GAUSSEN (1953)**, ce diagramme 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 la période allant de 2012 à 2016.

Sur la base des données de précipitations et de températures, nous avons pu dresser le diagramme ombrothermique de la région de Bouira qui montre l'existence de deux périodes l'une humide et l'autre sèche. La période humide qui s'étale sur près de 6 mois de la fin du mois d'octobre jusqu'à la fin du mois d'avril. La saison sèche s'étale sur les autres mois de l'année (**Fig. 2**).

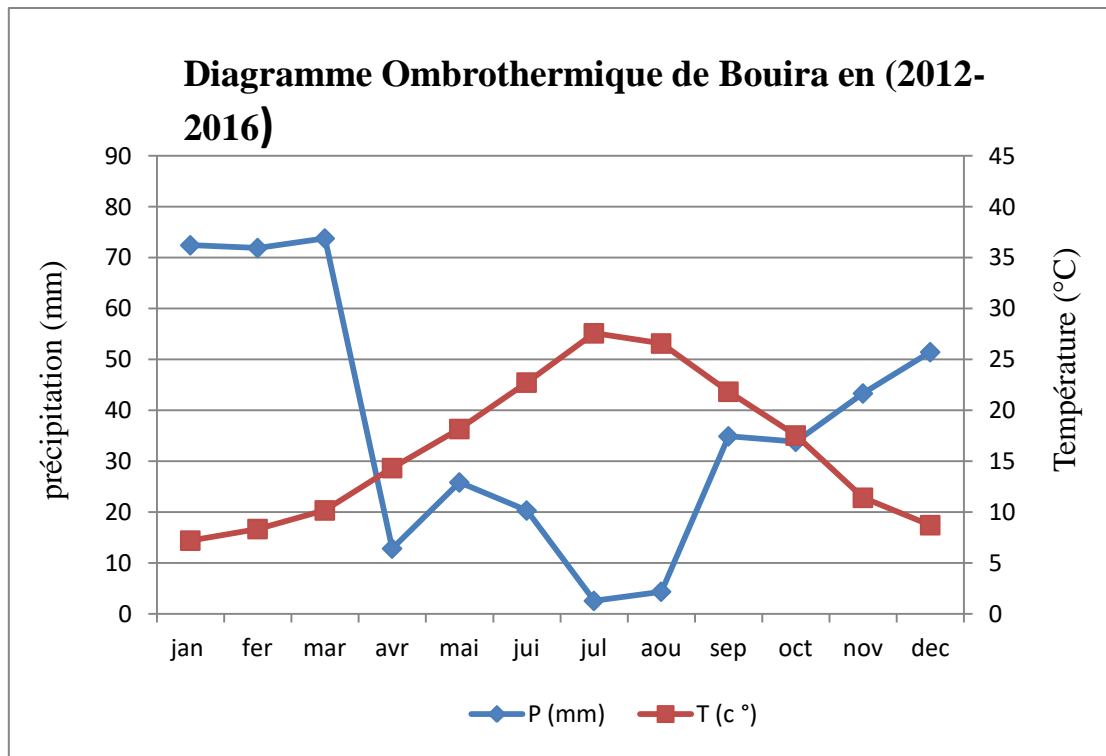


Figure n°02: Diagramme ombrothermique de Bouira (2012-2016).

I.6.2. 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 :

$$Q_2 = 2000P / (M + m) (M - m)$$

En outre, **EMBERGER (1971)**, lui associé la valeur de m , qui est un seuil biologique et réalise un graphique où les Q_2 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 :

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

m : moyennes mensuelles des températures minimales.

M : moyennes mensuelles des températures maximales.

P : pluviosité mensuelle et annuelle.

Les données de la température moyenne minimale, précipitation annuelle et la valeur du Q2 sont inscrites dans le tableau suivant :

Tableau n° 05 : Température moyenne minimale, Précipitation et la valeur du quotient pluviométrique de la région de Bouira depuis 1946 à 2012

Station	m° C	M° C	P (mm)	Q2	Bioclimat
Bouira	1,9	36	634	63,77	Sub humide à hiver frais.

(Source la station météorologique de Bouira (ANONYME, 2012))

D'après le tableau n°05, nous constatons que la valeur de la température la plus basse est notée durant le mois de janvier (1,9 °C) tandis que le mois le plus chaud est celui d'Août (36°C).

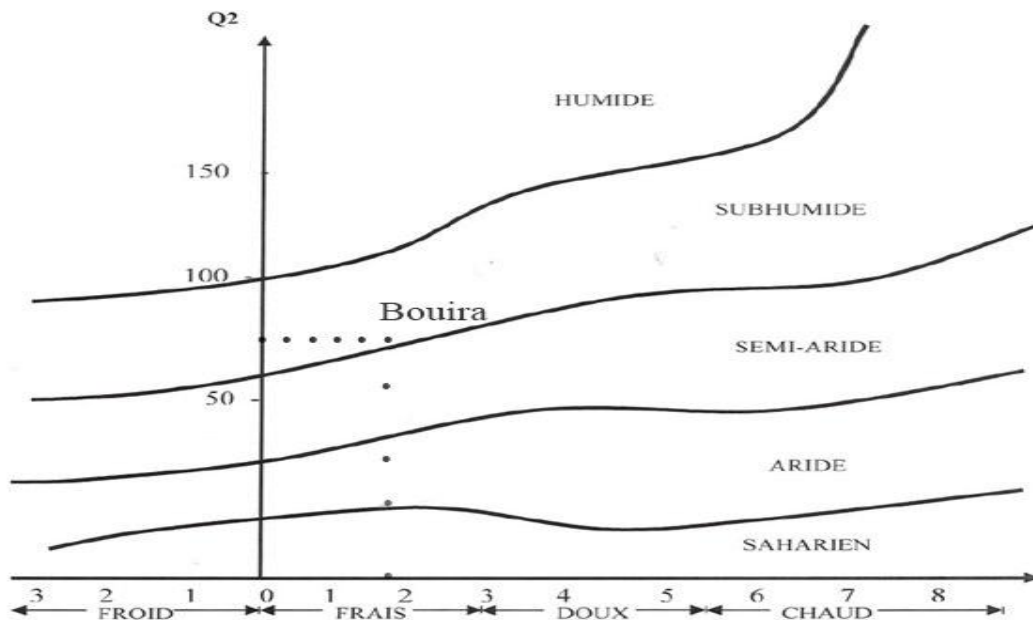


Figure n° 03 : Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de Bouira (1946-2012).

Le quotient pluviométrique pour la région de Bouira Q2 est égal à 63,77. Le climat est d'autant plus sec que Q2 est faible. En rapportant ces valeurs sur le climagramme d'Emberger, on constate que la région de Bouira se projette dans l'étage bioclimatique Sub humide à hiver frais.

1.6. Facteurs biotiques de région d'étude

1.6.1. flore

D'après **Quezel et Santa (1962)**, la flore du Djurdjura comprend près de 1 100 espèces végétales regroupées en 84 familles. On retrouve :

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

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.

La végétation est steppique au Sud du Djebel Dirah, forestière dans la région qui s'étend du Nord-Est au Nord- Ouest: Tikjda (Pin d'Alep, Sapin, Chêne liège), Haizer, Ait-Laaziz, Aomar, Begasse, Bouzegza, Maala, Guerrouma, Serou, Ksenna, Ahl El-Ksar, Bordj-Okhriss (Chêne liège) et à prédominance céréalière et fruitière à l'ouest (plaine des Arribs), au centre (Zone de Bouira), au Sud-est (Sour-El Ghozlane, Oued-Djenane). On rencontre de vastes oliveraies pratiquement sur toutes les hauteurs du Nord et particulièrement à M'chedallah, et des cultures maraîchères dans la plaine des Issers notamment (**TAHRAOUI et HAMMADI, 2011**).

1.6.2. faune

La faune de la région de bouira a fait l'objet de très peu de travaux dont ceux de SETEBLE en 2008, qui a noté 68 Arachnida, 20 Myriapoda, 1807 Insecta et 15 Reptilia (**BENDIFALLAH, 2001**).

Dans la zone d'Aomar près de Bouira, (**HAMMACHE, 1986**) mentionne parmi l'entomofaune de l'olivier, *Mantis religiosa* (Mantidae), *Lissoblemmus* sp. (Orthoptera), *Nazara viridula* et *Eurydema dectorata* (Heteroptera), *Saharaspis ceardi* et *lepidosaphes destefanii* (Homoptera), *Sitona lineatus* (Curculionidae), *Vespa germanica* (Vespidae), *Prays oleae* (Lepidoptera) et *Ceratitis capitata* et *Dacus oleae* (Diptera). Il est à noter que la chouette chevêche *Athene noctua* (hammache, com. pers.) est observée dans les alentours de Bouira.

Dans une zone agricole à Bouira, **MOUHOUB et DOUMANDJI (2003)** signalent la présence du hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* et de sa proie la fourmi moissonneuse *Messor barbara*.

Quant à **SAYAH (1996)** qui a menée une étude à Tikjda, note 5 espèces pour les Gasteropoda dont *Zonites algirus*, 10 espèces d'Arachnida comprenant *Argyope lobata*, 7 espèces de

Crustacae avec *Lithobius forficatus* et 250 espèces d'insectes dont *Gryllus campestris*(Orthoptera), *Calosama sycophanta*(Coleoptera) et *Bombus ruderatus siculus*(Hymenoptera).

Chapitre II : Matériels et méthodes utilisés

II. Matériels et méthodes utilisés

Dans ce chapitre on va développer les procédés utilisés sur le terrain, puis les méthodes utilisées au laboratoire ainsi que les techniques d'exploitation des résultats par des indices écologiques.

Cette étude a été réalisée durant les deux mois : avril et mai de l'année 2021. Nous avons effectué les captures d'espèces d'insectes sur une seule station d'étude à El Esmam. L'évaluation de la diversité et de l'abondance d'insectes a été effectuée par une seule méthode de capture : 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, nous avons choisi une station qui se situe à la commune d'El Esmam (ferme pilote Bouchéraine Mohammed-Thaourireth n'amar) dans la région de Bouira. Qui couvre une superficie de 21 ha, il s'agit d'une zone à vocation agricole (polycultures : Culture de pomme de terre, Pastèques, cultures céréalières). On a effectué notre expérimentation sur culture maraichère parcelle de pomme de terre de la variété atlas. Notons que le site d'étude présente une superficie agricole utile qui est appréciable (5741 ha) par rapport à la superficie totale (6458ha) (**Tab.06**)

Tableau n° 06: Répartition de la superficie agricole totale de la commune d'El Esmam (2020/2021).

Désignation	SUPERFICIE(HA)		TOTALE(HA)
	S.P	EAC	
S.A.U.	5741	717	6458
PARCOURS	1141	07	1148
S.A.T	6882	724	7606
P .de .terre (Saison)	280	20	300
P .de .terre (A/Saison)	200	20	220

(Chambre d'agriculture El Esmam, 2021)

II.1.1. variétés de pomme de terre cultivées en Algérie

Dans le tableau suivant, sont englobées les variétés de la pomme de terre rouge et blanches les plus cultivées en Algérie.

Tableau n°07: Variétés de pomme de terre cultivées en Algérie (DSA, 2021)

Variétés rouges	Variétés blanches
-Sarpo Mira	-Spunta
-Shannon	-Florice
-Desiree	-Nicola
-Cléopatra	-Liseta
-Resolie	-Vivi
-Amorosa	-Mondial
-Brentina	-Folva
-Cardinal	-Atlas
-Condor	-Hanna
	-Ajax
	-Appolo
	-Lola
	-Sahel
	-Safran

Nous avons pris cette photographie dans Google earth afin de monter la localisation exacte de notre parcelle cultivée en pomme de terre (lieu d'emplacement des Pots Barber) (**Fig. 04**). Sachant qu'aux alentours de notre parcelle nous citons la présence de culture céréalière (Blé).



Figure n°04: Site d'étude à El Esnam (Google earth, 2021).

Notre partie pratique, a été réalisée dans la parcelle cultivée en pomme de terre. Nous avons établis des sorties sur terrain afin de prospecté ces parcelles de pomme de terre durant le début de la saison printanière où le choix a été porté sur l'exploitation agricole individuelle citée auparavant. On a déposé nos pièges (pots Barber) à raison de 10 pots par mois (placés en ligne).

Nous avons photographié notre parcelle de pomme de terre qui s'étale sur une superficie de 21 ha (**Fig. 05**).

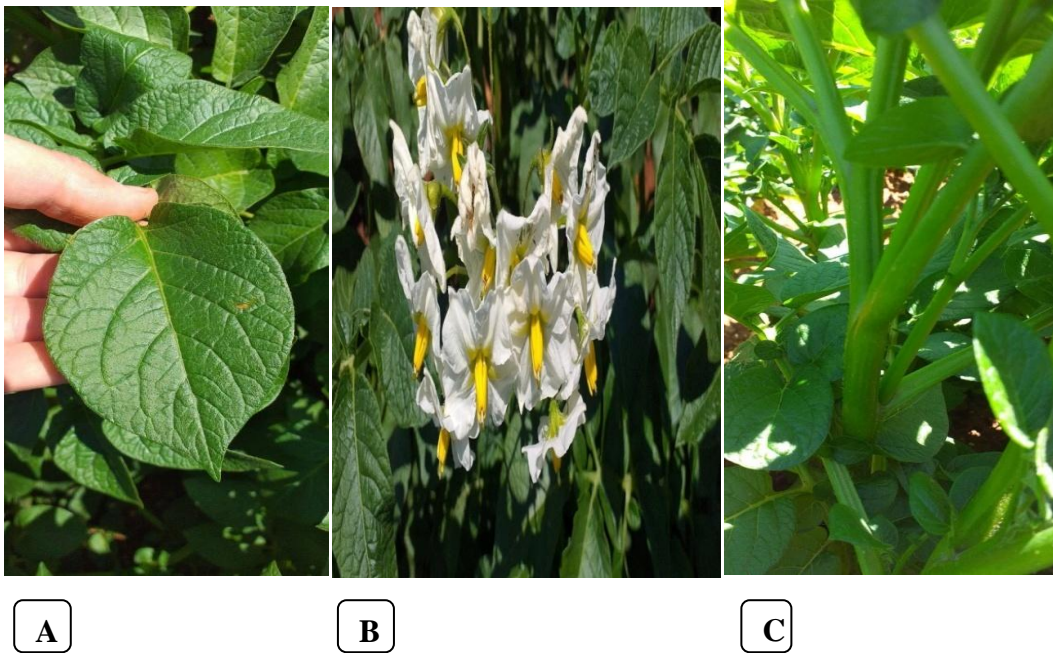


Figure n° 05 : Parcelle cultivée en pomme de terre à El-Esnam (photo original).

II.1.2. Description morphologique du système aérien :

Le système aérien est annuel

- Les tiges aériennes, au nombre de 2 à 10, parfois plus, et ont un port plus au mois dressé et une section irrégulière;
- Les feuilles composées qu'elles portent permettent, par leurs différences d'aspect et de coloration, de caractériser les variétés.
- Les fleurs, dont la couleur et le nombre caractérisent les variétés. Sont généralement autogames, mais souvent stériles.



Figures : 06 (A :la feuille de pomme de terre. B : les fleurs de pomme de terre. c : la tige de pomme de terre) (Photographies Originales) .

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 quantitative.

II.2.1. Méthodes d'échantillonnages sur terrain

Selon **DAJOZ (1970)** et **BENKHLIL (1992)** divers méthodes de capture peuvent être utiliser pour capturer les insectes selon les habitats où vivent, soit dans l'air, sur le feuillage, sur les tronc des arbres, sur les plantes basse, dans les fruits, dans le sol, près des racines, parmi les détritux, dans les nids ou dans les abris d'oiseaux. C'est pourquoi afin de pouvoir faire un grand nombre d'observation sur le terrain, il faut se munir d'instruments ou d'outils de récolte spécieux.

Durant notre étude, nous avons utilisé qu'une seule méthode de capture des insectes, celle des pots Barber afin d'avoir une idée sur les insectes marcheurs qui sont actifs (insectes diurnes et nocturnes). Nous avons placé 10 pots Barber par sortie durant les deux mois d'étude (Avril et mai) de l'année en cours.

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 d'agronomie à l'université Akli Mohand Oulhadj de Bouira.

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 notre parcelle, placés 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 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 (**Fig. 07**). 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 24 heures.

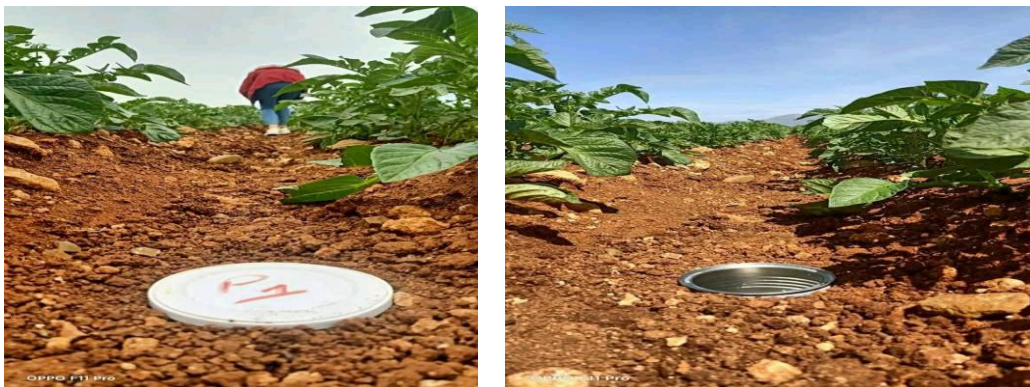


Figure n°07: Emplacement des Pots barber (Photo original).

❖ Avantages des pots Barber

Cette technique est d'utilisation facile et peu coûteuse. Permet une bonne étude quantitative, il suffit de disposer de près de 10 pots de conserve métalliques vides, d'un

bidon d'eau. Le détergent sert de mouillant (**BOUZID, 2003**). Il dissout la couche lipidique de l'épi cuticule 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 l'effet du vent (**BENKHLIL, 1992**). Aussi bien diurnes que nocturnes (**MIDOUNE et SLIMANI, 2009**).

❖ Inconvénients

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.2.2. Méthodologie entamée au laboratoire

Une fois les insectes capturés par le biais de cette technique de piégeage (les pièges Barber) sur terrain, ils ont été misent dans des boites de pétrie étiquetés et qui portent : la date, le lieu, numéro du pot (**Fig.08**) et qui sont ramenés 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.2.3. 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 des deux mois : avril et mai de l'année en cours. Les individus qui sont faciles à détecter 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.08**) et des clefs taxonomiques notamment celles de **CHOPARD (1943)** pour les Orthoptères, **PERRIER (1927a)** pour les Homoptères, **PERRIER (1927b et 1927c)** ; **CORFDIR (2018)** pour les espèces de Coléoptères, **DITTRICH (1983)** et **DIERL et RING (2009)** pour les espèces de carabidés et les Thysanoptera, **ALBOUY (2014)** pour les Elatériidae et les Hyménoptères 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 et la famille seulement.

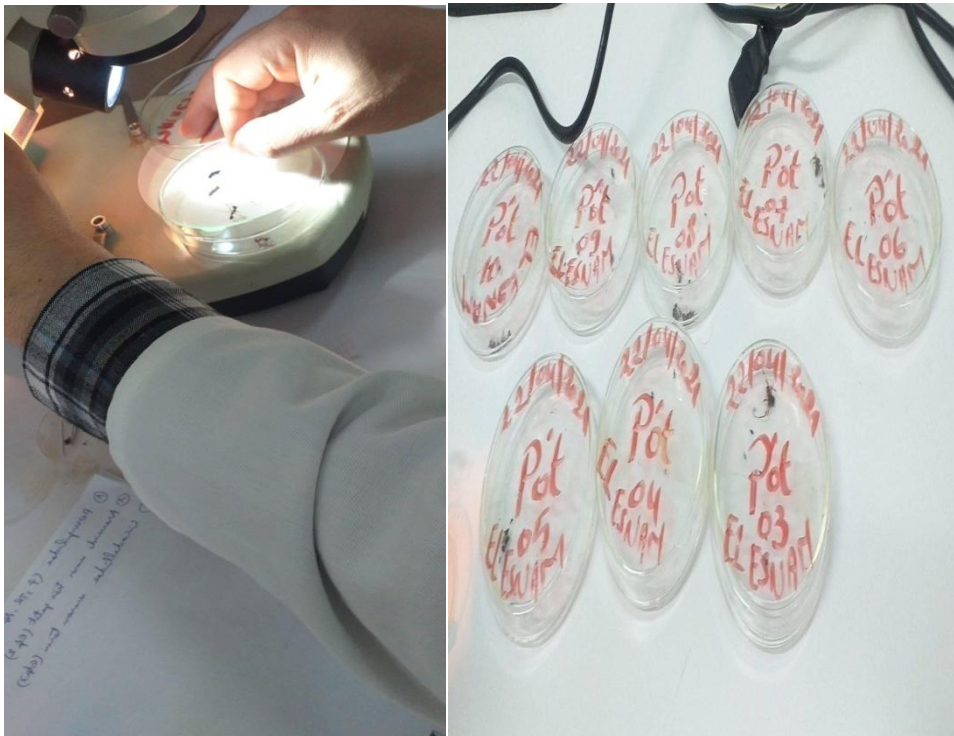


Figure n°08 : Identification des insectes sous loupe binoculaire (photo original).

II.2.4. Exploitation des résultats

Les résultats de la présente étude ont été exploités par la qualité d'échantillonnage, par des indices écologiques (indices de composition et de structure).

II.2.4.1. 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 d'insectes de fréquence 1, c'est-à-dire vues une seule fois dans un relevé au cours de toute la période considérée.
- N : Nombre total des relevés (dans notre cas : 20 relevés : 20 pots).

II.2.5. 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.2. 5. 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 (S m), l'abondance relative des espèces (AR%) et la fréquence d'occurrence (C%).

II.2.5.1.1. Richesse totale (Spécifique)

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**). Dans notre cas, il s'agit du nombre total des espèces collectées par les pots Barber.

II.2.5.1.2. Richesse moyenne (S m)

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 :

$$S m = \Sigma S / Nr$$

- S m : est la richesse moyenne.
- S : est le nombre d'espèces d'insectes retrouvés dans chaque relevé.
- ΣS : est la somme des richesses totales obtenues à chaque relevé.
- Nr : est le nombre de relevés.

II.2.5.1.3. 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 :

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

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

II.2.5.1.4. 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, 1982). D'après FAURIE *et al.* (2003), elle est définie comme suit :

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

- FO% = constance.
 - Pi = 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 $C < 5\%$.

II.2.5.2. Indices écologique 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 (H') permet d'évaluer la diversité faunistique d'un milieu donné et de comparer entre les faunes de différents milieux, même lorsque les nombres d'individus récoltés sont très différents (DAJOZ, 1985).

II.2.5.2.1. 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' max est égal à log₂ (S).

II.2.5.2.2. 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.

II.2.5.2.3. Equitabilité (E)

Selon **DAJOZ (1985)**, 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'équirépartition correspond au rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (**WESSIE et BELEMSOBOGO, 1997**). Il est calculé à partir la formule suivante :

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

- **E** : Equirépartition.
- **H'** : Indice de la diversité observée.
- **H' max** : Indice de la diversité maximale exprimée en fonction de la richesse spécifique.

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 discussion

Dans ce chapitre nous avons synthétisé les données retenues de nos travaux réalisés au sein d'une seule station d'étude, qui se trouve à El Esnam (parcelle de la pomme de terre), dans la région de Bouira. Les résultats obtenus lors de l'application de la technique des pots Barber 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 exploité nos résultats par des indices écologiques de structures comme l'indice de diversité de Shannon-Weaver, et l'équitabilité.

III.1. Inventaire des espèces d'arthropodes disponibles dans la parcelle de la pomme de terre par l'utilisation des Pots Barber

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 08: Classes d'arthropodes disponibles dans la parcelle de la pomme de terre à El ESNAM

Classes	ni	AR%
Arachnida	32	16,24
Collembola	25	12,69
Insecta	140	71,06
N	197	100%

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

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

Nous avons recensé 197 individus répartis sur trois classes (Arachnida, Collembola et Insecta). Cette dernière classe est la plus importante que ce soit en nombre d'espèces (23sps.) et d'individus qui est de 140 individus, soit une abondance relative de 71,06 %. Les Arachnida occupent la seconde places avec 32 individus (16,24%), le troisième rang est occupé par les Collembola avec 25 individus de l'espèce *Isotoma viridis* soit un taux de 12,69%. **(Fig. .09).**

Nous pouvons constater que cette technique de collecte celle des pots Barber est plus adaptée pour la capture des espèces d'insectes par rapports aux autres espèces d'arthropodes.

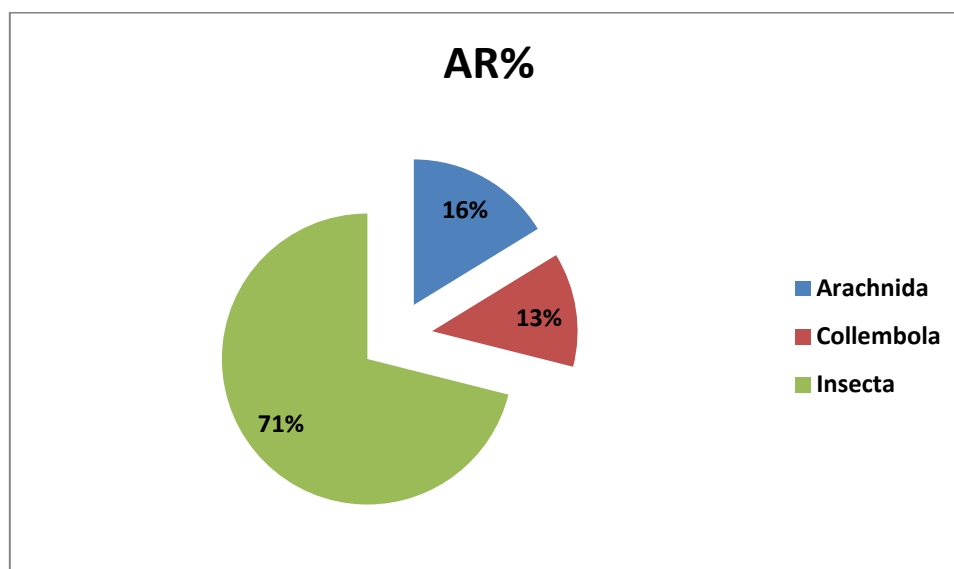


Figure 09 : Abondance relative de classes collectées dans la parcelle de pomme de terre à El Esmam.

III.1.2. Inventaire entomologique des espèces collectées à El ESNAM (Parcelle de la pomme de terre)

L'inventaire des différentes espèces échantillonnées dans le milieu grâce à la technique des Pots Barber pour les deux mois (avril et mai) de l'année en cours est mentionné dans le tableau 09. Toutes les espèces échantillonnées sont classées selon leurs appartenances taxonomiques, par ordres, familles et espèces. Chaque espèce est suivie par son nombre d'individus et abondance relative.

Tableau 09 : Effectifs des espèces d'insectes inventoriées dans la parcelle de la pomme de terre à El Esmam

Classe	Ordres	Familles	Espèces	Avril		Mai		PE	
				ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllulus burdigalensis</i>	-	-	1	1,92	1	0,71
	Homoptera	Aphididae	<i>Myzus persicae</i>	2	2,27	0	-	2	1,42
		Cicadellidae	Cicadellidae sp. ind.	-	-	4	7,69	4	2,88
	Coleoptera	Elateridae	<i>Ctenicera cuprea</i>	1	1,13	-	-	1	0,71
		Staphylinidae	<i>Staphylinus</i> sp.	6	6,81	4	7,69	10	7,14
		Anthicidae	<i>Anthicus floralis</i>	27	30,68	7	13,46	34	24,28
		Carabidae	<i>Broscus cephalotes</i>	-	-	3	5,76	3	2,14
			<i>Siagona europaea</i>	-	-	1	1,92	1	0,71
			<i>Microlestes</i> sp.	6	6,81	5	9,61	11	7,85
		Tenebrionidae	Tenebrionidae sp. ind.	-	-	2	3,84	2	1,42
		Chrysomellidae	Chrysomellidae sp. ind.	1	1,13	-	-	1	0,71
		Bostrychidae	Bostrychidae sp. ind.	1	1,13	-	-	1	0,71
		Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i>	-	-	1	1,92	1	0,71
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Monomorium salomonis</i>	-	-	2	3,84	2	1,42
			<i>Tapinoma simrothi</i>	1	1,13	4	7,69	5	3,57
			<i>Messor barbarus</i>	8	9,09	-	-	8	5,71
		Pompilidae	Pompilidae sp. ind.	7	7,95	2	3,84	9	6,42
		Apidae	<i>Bombus lapidarius</i>	1	1,13	-	-	1	0,71
		Ichneumonidae	Ichneumonidae sp. ind.	1	1,13	-	-	1	0,71
			Diptera		Diptera sp. ind.	2	2,27	-	-
Cyclorrhapha sp. ind.	24				27,27	9	17,30	33	23,57
Nematocera sp. ind.	-				-	4	7,69	4	2,85
Thysanoptera	Thripidae		<i>Thrips meridionalis</i>	-	-	3	5,76	3	2,14
Total : N					88		52	140	

Durant les deux mois d'étude de l'année en cours, en analysant vingt pots Barber (à raison de 10 pots par mois), nous avons pu recensés 140 individus répartis sur 6 ordres. L'ordre des Coleoptera est le mieux représenté avec 65 individus (46,43%) du total des insectes échantillonnés. L'ordre des Diptera vient en deuxième position avec 39 individus (27,86%), les Hymenoptera occupent le 3^{ème} rang avec 26 individus (18,57%), en quatrième position l'ordre des Homoptera avec 6 individus (4,29%). Les autres ordres sont faiblement représentés avec des taux qui varient entre 0,71% et 2,14%.

Au sein des Coleoptera, c'est la famille des Anthicidae qui contribue avec le plus grand nombre d'individus avec 34 individus (24,28%). Cependant au sein des Diptera, l'espèce de *Cyclorhapha* sp.ind est présente avec 33 individus (17,30%).

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 8 espèces, suivi par l'ordre des Hymenoptera 4 espèces. Les Diptera avec 3 espèces, les Homoptera avec 2 espèces et en dernière position les Orthoptera et Thysanoptera avec une seule espèce pour chacun d'entre eux.

D'après ces données, nous pouvons constater que notre milieu d'étude est stable et équilibré en ce qui concerne la répartition et la distribution des espèces d'arthropodes, de du fait qu'il renferme des espèces à différents statuts trophiques (fournissent un grand équilibre à la chaîne alimentaire).

Dans notre site d'étude, nous avons collecté des espèces qui causent des dégâts aux cultures, d'autres sont qualifiés d'auxiliaires et prédateur, certains sont décomposeur de la matière organique, certains sont qualifiés d'omnivores, saprophages, frugivores, pollinisatrices, ...etc.

Notons l'existence des espèces qualifiées comme ravageurs des cultures, espèce phytophage: c'est le cas du puceron *Myzus persicae* puceron vert du pêcher (O. Homoptera): petit aphide au corps mou généralement verts ou jaune vert. L'abdomen présente d'ordinaire une paire de cornicules d'où une substance est secrétée pour repousser les prédateurs. Son action provoque généralement le flétrissement des feuilles et une nécrose des tissus.

L'espèce d'*Anthicus floralis* (O. Coleoptera, Fam. Anthicidae), sont omnivores se nourrissent de petits invertébrés de leurs larves ou de leurs œufs, aussi du pollen, de champignons.

L'espèce *Siagona europaea* (carabidés) considérée comme myrmécophage (se nourrit de fourmis).

Coccinella septempunctata est une coccinelle prédatrice dont les adultes ont pour proies principalement les pucerons.

L'espèce de *Microlestes* sp. est un carabidé considérée comme auxiliaire, s'attaque à des espèces de tailles infimes ou a des œufs (CORFDIR, 2018).

L'espèce *Bombus lapidarius* (O. Hymenoptera, Fam. Apidae), est pollinisatrice de nombreuses espèces végétales.

Le *Staphylinus* sp (O. Coleoptera, Fam. Staphylinidae) considéré comme auxiliaire des cultures. CORFDIR (2018) signale que la larve et l'adulte du staphylin sont considérés comme prédateurs généralistes, capables de chasser différents ravageurs dans les cultures.

III. 1.2.1. Qualité d'échantillonnage

Durant notre période de collecte des insectes (mois d'avril et mai de l'année en cours) par l'utilisation de la technique des pots barber en utilisant au total 20 pots, nous avons pu inventorier 23 espèces notées durant cette période. Le nombre des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire au cours de 20 relevés est de 8 espèces. Le calcul de la qualité d'échantillonnage par la formule citée dans le chapitre 2, nous a permis d'obtenir la valeur de a / N égale à 0,4 (mentionnées dans le tableau 10).

Tableau 10 : Qualité d'échantillonnage des espèces capturées grâce aux pots Barber (Culture de pomme de terre à El Esnam)

Paramètres	Valeurs
a : nombre des espèces	8
N : nombres des relevés	20
a/N : qualité d'échantillonnage	0,4

Le rapport $a/N < 1$, donc l'effort d'échantillonnage est suffisant. La qualité d'échantillonnage peut être considérée comme bonne. En plus, cela signifie que les pots Barber ont été bien placés (bien enterrés à ras du sol, en évitant l'effet barrière : Technique d'échantillonnage bien maîtrisée). On pourra obtenir une valeur qui tend vers 0 (de très bonne qualité), si on augmentera le nombre de sorties par mois (2

sorties minimum) et de bien étaler la période expérimentale sur une longue période (minimum 3 mois : et ou en fonction des saisons).

Cependant, **SALMI (2001)** ayant travaillé sur les disponibilités du milieu dans la basse vallée de la Soummam (Bejaia) a trouvé une valeur a/N égale à **0,14** à partir de **227 pots Barber**. Sa qualité d'échantillonnage est considérée comme bonne. **KHELIL (1984)** a obtenu dans la steppe au sud de Tlemcen une valeur de **0,03**. Cette faible valeur est due à l'important effort d'échantillonnage.

III.1.2.2. Etude des disponibilités des espèces échantillonnées par l'utilisation des indices écologiques de composition

Dans cette partie, nous allons étudier les disponibilités du milieu en espèces d'insectes échantillonnées grâce à l'application des indices écologiques de composition, tels que la richesse totale, la richesse moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence ou constance.

III.2.2.1. Richesse totale et moyenne des espèces- échantillonnées grâce aux pots Barber.

Les valeurs de la richesse totale (S) et de la richesse moyenne (Sm) des insectes échantillonnés grâce aux pots Barber durant la période printanière de l'année en cours sont enregistrées dans le tableau suivant.

Tableau 11 : Richesse totale (S) et moyenne (S m) des espèces échantillonnées à El Esnam (Culture de pomme de terre).

Paramètres	Avril	Mai	Période d'étude
S	14	15	23
S m	6,1	6,4	6,2
N	88	52	140

S : est la richesse totale.

S m : est la richesse moyenne.

N : est le nombre d'individus échantillonnés.

L'utilisation de cette méthode nous a permis l'obtention des résultats mentionnés dans le tableau (**n°11**) et qui renferme des données sur la richesse du milieu d'étude en espèces d'insectes. Nous avons travaillé durant les deux mois (avril et mai) dont l'échantillonnage a été effectué dans une seule station qui se situe à El Esnam.

L'analyse du contenu de 20 relevés, repartis sur deux mois d'étude correspondant à 10 relevés par mois, nous a permis de noter une richesse totale de 23 espèces englobant 140 individus et une richesse moyenne de 6,2 espèces par pot durant la période d'étude.

En fonction des mois, les valeurs de la richesse totale sont presque identiques durant les deux mois d'étude (14 espèces en mois d'avril et 15 espèces en mois de mai) correspondant à une richesse moyenne de 6,1 et 6,4 espèces par pot respectivement.

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 durant une période pluvieuse surtout durant le début du mois de Mai de l'année en cours.

III .1 .2 .2. Abondance relative mensuelle par ordre d'insectes:

Les valeurs de l'abondance relative durant les deux mois d'études ont été enregistrées dans le tableau suivant :

Tableau 12 : Fluctuation mensuelle de l'abondance relative par ordre d'insectes

Ordres	Mois d'avril		Mois de mai		P .E	
	Ni	AR%	ni	AR%	Ni	AR%
Orthoptera	-	-	1	1,92%	1	0,71%
Homoptera	2	2,27%	4	7,69%	6	4,20%
Coleoptera	42	47,72%	23	44,23%	65	45%
Hymenoptera	18	20,45%	8	15,38	26	18,57
Diptera	26	29,54%	13	25%	39	27,85%
Thysanoptera	-	-	3	7,76%	3	2,14%
N	88	100%	52	100%	140	100%

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

Les disponibilités du milieu en espèces échantillonnées connaissent des fluctuations. Ces variations concernent les abondances des différentes catégories recueillies sur le terrain. L'ordre des Coleoptera est le mieux représenté dans le mois d'avril avec une abondance de 47,72%, suivi par les Diptera avec 29,54% et les Hymenoptera avec 20,45% et en dernier l'ordre des Homoptera (2,27%). En mois de mai, ce sont

toujours les espèces de coléoptères qui prédominent avec une abondance relative égale à 44,23%, suivies par les diptères (AR% = 25 %) les hyménoptères avec 15,38 %). En quatrième position, l'ordre des Thysanoptères (7,76%), les homoptères (7,69 %) et en dernière position l'ordre des orthoptères (1,92 %) (**Fig.10**).

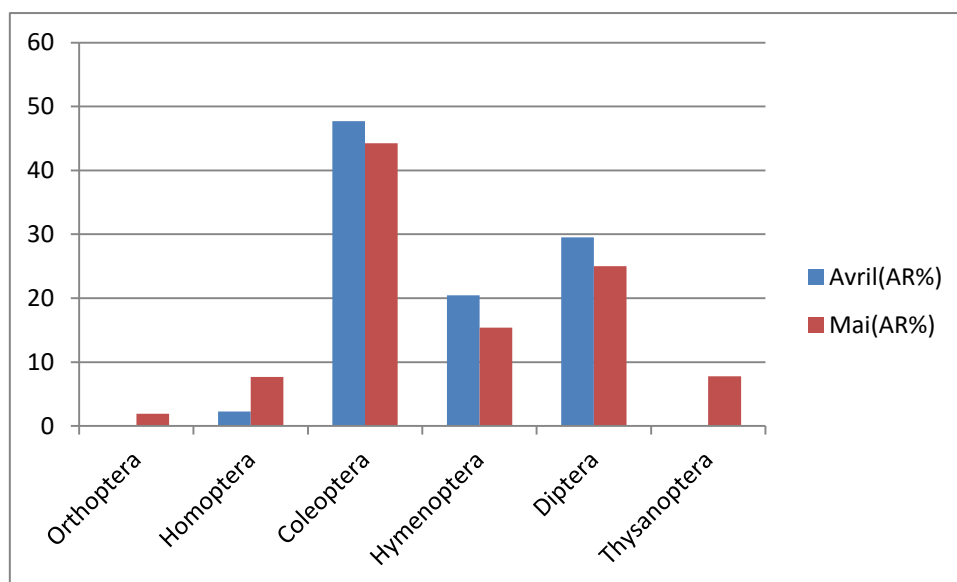


Figure n°10 : Abondance relative des ordres d'insectes collectés par les pots Barber.

Durant notre période d'étude, nous avons constaté une dominance de deux espèces d'insectes. La première espèce appartient à la famille des Anthicidae : l'espèce *Anthicus floralis* avec 34 individus soit 24,28 % de l'ensemble des insectes collectés et le Diptère : *Cyclorrhapha* sp. ind. avec 33 individus soit un taux de 23,57 %

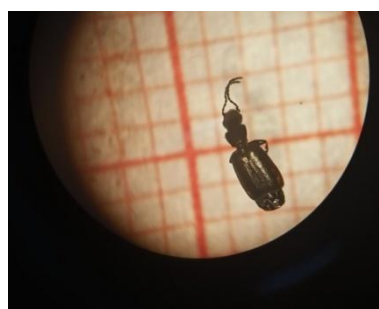
L'espèce d'*Anthicus floralis* est un coléoptère agile et rapide. **CORFDIR (2018)** signale que cette spécificité évoque celle d'un prédateur. En réalité et la plupart du temps, il serait saprophage et se nourrit de débris et de matières végétales mortes, participant ainsi à leur décomposition. C'est pour cette raison que la technique des pots Barber est très efficace pour la capture de ce genre d'espèces. Cependant, les faibles taux d'espèces appartenant à l'ordre des Homoptères et des Thysanoptères ne sont pas dus forcément à la rareté de ces espèces dans cette parcelle cultivée en pomme de terre, mais plutôt à l'incompatibilité de cette technique de capture pour cette catégorie d'insectes. S'il y a eu l'application de la technique de la cueillette à la main des espèces de pucerons, ont auraient dus obtenir un nombre surprenant d'espèces d'aphididae. C'est tout à fait le contraire pour la catégorie des Coléoptères (espèces de la famille des Carabidés et les Anthicidés) ainsi qu'aux espèces

appartenant à la famille des Formicidés dont cette technique de capture quantitative est adéquate à la capture de ces insectes marcheurs.

Durant notre échantillonnage, nous avons jugé utile de photographier quelques espèces d'insectes une fois identifiées au laboratoire. Nous les avons regroupées en fonction des catégories (Ordres). Les espèces appartenant à l'ordre des Coléoptères (**Fig. 11**), les hyménoptères (**Fig.12**)



Anthicus floralis (Famille :Anthicidae)



Microlestes sp (famille Carabidae)



Staphylinus sp (Famille :Staphylinidae)



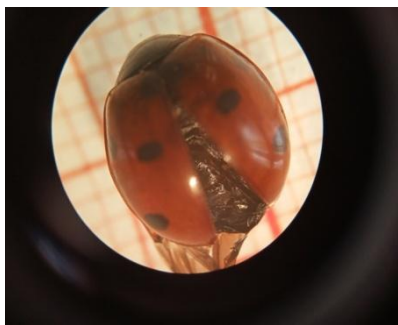
Ctenicera cuprea (Famille :Elateridae)



Tenebrinidae sp . ind .(famille:tenebrionidae)



Broscus cephaotes (fmille :carabidae)



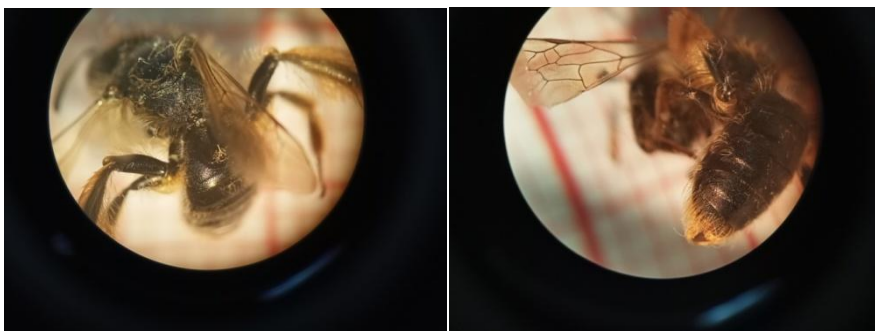
Coccinella septempunctata

(Famille :Coccinellidae)



Siagona europaea (famille : Carabidae)

Figure n° 11: Photographie de quelques espèces de coléoptère (original)



Bombus lapidarius (famille : Apidae)



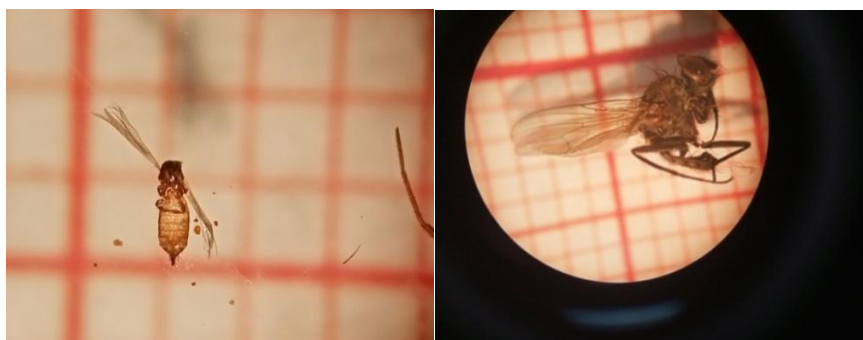
Tapinoma simrothi(famille : Formicidae)

Monomorium salomonis(famille : Formicidae)



Messor barbarus (famille : Formicidae)

Figure n°12 : photographie de quelque espece d ordre hymenoptera (original)



Thrips meridionalis (ordre : Thysanoptera) *Cyclorrhapha sp. ind.*(ordre :Diptera)



Myzus persicae (ordre :homoptèra)

Figure n°13 : photographie de quelque espèce d’insectes. (Original)

III.1.2.2.3. Constances des catégories d'espèces d'insectes échantillonnées (par ordre)

Les résultats portant sur la constance des catégories des espèces échantillonnées dans la parcelle de pomme de terre à El Esnam en utilisant la technique des Pots Barber sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau n°13 : La fréquence d'occurrence (constance) des espèces échantillonnées par ordre au sein de la parcelle de la pomme de terre.

Ordres	Constance (C %)			
	Mois d'avril		Mois de mai	
Orthoptera	-	-	10%	Accidentelle
Homoptera	10	Accidentelle	40	Accessoire
Coleoptera	100	Omniprésente	100	Omniprésente
Hymenoptera	70	Régulière	50	Régulière
Diptera	100	Omniprésente	80	Constante
Thysanoptera	-	-	30	Accessoire

C% : Constance en pourcent

Il ressort du tableau 12 que l'ordre des Coleoptera est considéré comme omniprésent durant toute la période d'étude avec une valeur de 100%, l'ordre des Diptera est considéré comme omniprésent en mois d'avril (100%) et constant en mois de Mai (80%). L'ordre des Hymenoptera regroupe des espèces régulières durant la période d'étude (C= 70%) en mois d'avril et (C= 50%) en mois de mai. Tandis que les autres ordres sont soit accessoires (entre 30% et 40% pour l'ordre des Thysanoptera et les Homoptera respectivement) ou bien accidentelles pour l'ordre des Orthptera (C = 10%).

III.2.1.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

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

III.2.1.2. Diversité de Shannon-Weaver et la diversité maximale appliquée aux disponibilités en espèces échantillonnées

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et de la diversité maximale des espèces échantillonnées dans la parcelle de pomme de terre à El Esnem durant les deux mois d'étude sont regroupées dans le tableau suivant :

Tableau n°14 : Diversité (H'), Diversité maximale (H' max.) des espèces échantillonnées dans la parcelle de la pomme de terre.

Mois	Avril	Mai	Période d'étude
H' (bits)	2,86	3,64	3,5
H' max (bits)	3,81	3,91	4,52

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

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

Dans notre échantillonnage, les valeurs de la diversité du milieu en espèces d'insectes sont élevées. La valeur de la diversité de Shannon-Weaver dans la parcelle de la pomme de terre durant la période d'étude est égale à 3,5 bits. La valeur de H' est égale à 2,86 bits en mois d'avril et de 3,64 bits en mois de Mai. Ces valeurs indiquent que notre milieu d'étude est diversifié et riche en espèces d'insectes. Cela correspond avec l'activité intense de l'entomofaune durant notre période d'échantillonnage.

Il en est de même pour les valeurs de la diversité maximale. Elle est égale à 4,52 bits durant la période d'étude. Ce qui reflète que le milieu d'étude est riche et 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.

III.2.1.3. Equitabilité des espèces d'insectes échantillonnés dans le milieu d'étude

Les valeurs de l'équitabilité des disponibilités en espèces échantillonnées dans la parcelle de la pomme de terre sont mentionnées dans le tableau 15

Tableau n° 15 : Equitabilité appliquée aux espèces d'insectes échantillonnées dans la station d'étude

Mois	Avril	Mai	Période d'étude
E	0,75	0,93	0,77

E : indice d'équitabilité 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).

Il ressort du tableau 14 que la valeur d'équitabilité durant la période d'étude tend vers 1 (elle est égale à 0,77). La valeur de l'équitabilité est égale à 0,75 en mois d'avril et de 0,93 en mois de mai (ces valeurs tendent vers 1). Ces valeurs élevées impliquent que les effectifs des espèces échantillonnées ont tendances à être 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 (2014) note des valeurs de l'équitabilité qui tendent vers 1 (0,75, 0,77 et 0,93), ce qui affirme que les effectifs des différentes espèces d'insectes 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.

Conclusion

CONCLUSION

La présente étude porte sur la diversité entomologique dans une parcelle de pomme de terre à El Esmam (Bouira). Durant les deux mois d'étude (avril et mai) de l'année en cours, en analysant vingt pots Barber (à raison de 10 pots par mois), nous avons pu recensés 140 individus répartis sur 6 ordres. L'ordre des Coleoptera est le mieux représenté avec 65 individus (46,43%) du total des insectes échantillonnés. L'ordre des Diptera vient en deuxième position avec 39 individus (27,86%), les Hymenoptera occupent le 3^{ème} rang avec 26 individus (18,57%).

Au sein des Coleoptera, c'est la famille des Anthicidae qui contribue avec le plus grand nombre d'individus avec 34 individus (24,28%).

Le plus grand nombre d'espèces collectées a été signalé pour l'ordre des Coleoptera avec 8 espèces, suivi par l'ordre des Hymenoptera 4 espèces.

Cette diversité en espèces d'insectes est due à la richesse du milieu qui offre aux invertébrés un bon abri et une bonne source nutritionnelle. C'est pour cette raison qu'on a noté l'existence d'espèces à différents statuts trophiques (fournissent un grand équilibre à la chaîne alimentaire).

Durant toute la période d'étude, nous avons noté une richesse totale de 23 espèces englobant 140 individus et une richesse moyenne de 6,2 espèces par pot.

Les disponibilités du milieu en espèces échantillonnées connaissent des fluctuations. L'ordre des Coleoptera est le mieux représenté dans le mois d'avril avec une abondance de 47,72%, suivi par les Diptera avec 29,54% et les Hymenoptera avec 20,45%. En mois de mai, ce sont toujours les espèces de Coléoptères qui prédominent avec une abondance relative égale à 44,23%, suivies par les Diptères (AR% = 25 %) et les Hyménoptères avec 15,38 %.

L'ordre des Coleoptera est considéré comme omniprésent durant toute la période d'étude avec une valeur de 100%, l'ordre des Diptera est considéré comme omniprésent en mois d'avril (100%) et constant en mois de Mai (80%). L'ordre des Hymenoptera regroupe des espèces régulières durant la période d'étude (C= 70%) en mois d'avril et (C= 50%) en mois de mai. Les autres ordres sont soit accessoires (entre 30% et 40% pour l'ordre des Thysanoptera et les Homoptera respectivement) ou bien accidentelles pour l'ordre des Orthoptera (C = 10%).

Les valeurs de la diversité du milieu en espèces d'insectes sont élevées. La valeur de la diversité de Shannon-Weaver dans la parcelle de la pomme de terre durant la période d'étude est égale à 3,5 bits. Ce qui indique que notre milieu d'étude est diversifié et riche en espèces

d'insectes. Cela correspond avec l'activité intense de l'entomofaune durant notre période d'échantillonnage.

Il en est de même pour les valeurs de la diversité maximale. Elle est égale à 4,52 bits durant la période d'étude. Ce qui reflète que le milieu d'étude est riche et qui permet l'installation de plusieurs espèces.

La valeur d'équitabilité durant la période d'étude tend vers 1 (elle est égale à 0,77). La valeur de l'équitabilité est égale à 0,75 en mois d'avril et de 0,93 en mois de mai (ces valeurs tendent vers 1).

Ces valeurs élevées impliquent que les effectifs des espèces échantillonnées ont tendances à être en équilibre entres eux.

En perspectives, il serait intéressant d'étaler la période d'étude (au moins pendant deux saisons) afin de bien expliquer le principe de la fluctuation, de l'émergence et de la répartition des espèces d'insectes.

Utilisation des autres techniques de capture (adéquates aux types de déplacements et mode de vie des insectes) afin d'avoir une idée réelle sur la diversité entomologique du milieu.

Enfin, notre période de stage s'avère bénéfique pour nous. Elle nous a permis de consolider et d'enrichir nos connaissances sur le terrain et au laboratoire, en plus de ce qu'on a appris au cours de notre cursus universitaire auprès de nos aimables formateurs (Enseignants et laborantins).

Références bibliographiques

Références Bibliographiques

- **ABBAS., 2014** .Inventaire de l'arthropodofaune dans la region d'Ouargla p 128 .
- **ALBOUY V., 2014** – Guide des Insectes des prés et des prairies. Ed. Belin, Paris, 234p.
- **ALIOUA, Y., (2012)**. Bioécologie des araignées dans la cuvette d'Ouargla. Thèse Magister : protection des végétaux. Ouargla, Algérie Uni. Kasdi Merbah
- **ALLOUACHE , N.et ALLOUACHE, S., 2013** .Contribution à l'étude des incendies de foret dans la wilaya de Bouira. Bilan et enquête auprès de riverain. Memling d'état, Uni, Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 106p.
- **ANONYME. (2012)**. Pomme de terre en Afrique : <http://www.potato2008.org/fr/monde/Afrique>. Html
- **ANONYME., 2020**. Bulletin d'information climatique. Ed off. Nat. Météo., région Bouira, 10p.
- **BADACHE, N., 2013**. Bilan et analyse des incendies de forêts en Algérie, cas de wilaya de Bouira. Mém. Ing. d'état en agronomie. Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El Harrach - Alger, 52 p8
- **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
- **BARBAULT, R., 1992**. Ecologie des peuplements, structure, dynamique et evolution.Masson, Paris, 273 p.
- **BAZIZ.,2002**.Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algerie.Cas du faucon crécerelle *Falco tinnuculus* Linné,1758 ,de la chouette effraie *Tyto alba*(Scopoli,1759) ,de la chouette hulotte *Strix aluco* Linné,1758 ,de la chouette chevêche *Athene noctua*
- **BENDIFELLAH, I. (2011)** .Rôles des abeilles (Hymenoptera : Apoidae) dans les milieux naturels et agricoles de divers étages bioclimatique.
- **BENGANA & SADAOUI S., 2008**. Contribution à l'étude de risque d'un incendie à l'aide d'un SIG cas de la forêt de KASSANA (wilaya de Bouira).Mémoire d'ingénieur. Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene, USTHB, Alger, 72p
- **BENKHELIM, A. et DOUMANDJI, S., 1992**. Notes écologique sur la composition et la structure du peuplement de coléoptère dans le parc national de Bâbord (Alger). Med. Fac. Landbouww.Univ. Gent., 57(3a) : 617-626p.

Références Bibliographiques

- **BENKHLIL I M, L., 1992.** Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre-Ed.Office.Publ.Univ, Alger,p60-68 .
- **BENKHLIL I M, L., 1991.** Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. OPU, Alger, 66 p.
- **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., 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.
- **BLONDEL, J., 1979.** Biologie et écologie .Paris : Masson. 173p. 18.
- **BLONDEL, J., 1979.** Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p. 17.
- **BOUFARES K., 2012.** Comportement de trois variétés de pommes de terre (Spunta, Désirée et Chubak) entre deux milieux de culture substrat et hydroponique, Thèse Magistère en Agronomie « Amélioration de la production végétale et biodiversité », Université Abou BekrBelkaid, Tlemcen. P3, P5-6, P8, P10, P12
- **BOUKROUT-BENTAMER N.,1998.**Disponibilités en ressource entomologique et modalites de leur utilisation par deux echassiers,la cigogne blanche,Ciconia ciconia(Linné,1758)(Aves,ciconiidae) et le Héron garde-bœufs Bubulcus ibis(Linné,1958)(Aves,Ardeidae) dans la vallé de Sébaou(kabylie,Alger).Thèse Magister,Inst.nati agro .El Harrach,247p.
- **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
- **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.
- **BREURE-SCHEFFER J.M., 1989.** Le monde étrange des insectes. Ed. Jaquette, Paris, 128 p.
- **CLERE E. et BRETAGNOLE V., 2001 .** Disponibilité alimentaire pour les oiseaux en milieu agricole: Biomasse et diversité des arthropodes capturés par la méthode des pots pièges. Rev. Ecol (Terre et vie), 56 (3) : 275 – 297 p.

Références Bibliographiques

- **CORFDIR V., 2018.** GUIDE pratique des insectes et autres invertébrés des champs. Ed. France Agricole, 269 p.
- **CUISANCE D., 2002** .Entomologie médicale et vétérinaire en France : regard sur une situation, société entomologique de France, Montpellier, 3 p.
- **D.P .A.T ., 2010.** La direction de la planification et de l Aménagement du territoire de la wilaya de Bouira
- **D.S.A., 2015** .La DIRECTION Des Services Agricoles, monographie de la wilaya de Bouira ,186p
- **DAJOZ, 1996.** L'écologie est-elle encore scientifique ? Ed .quae,pp 744 .
- **DAJOZ, R, 1971.** Précis d'écologie. Ed Dunod, Paris, 343p
- **DAJOZ, R., 1970.**Précis d'ecologie.Ed.Dunod, Paris, 357p.
- **DAJOZ, R., 1975.** Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villar, Paris, 549 p.
- **DAJOZ, R., 1982.** Précis d'écologie. Ed. Gautier- Villars, Paris, 503 p
- **DAJOZ, R., 1985.**Précis d'écologie. Bordas, Paris.505p.
- **DAJOZ, R., 2008.**La biodiversité (l'avenir de la planète et de l'homme) .Ed .Ellipses. Paris, 302p.
- **DERAISON, M. (2002).** Isolement, caractérisation et cibles de nouveaux inhibiteursde protéases pour la création de plantes transgéniques résistantes aux pucerons. Thèse dedoctorat. Université PARIS-XI ORSAY, 241P.
- **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.
- **DITTRICH P., 1983.**Biologie Der sahara.Verbesserte und erweiterte Auflage, Munchen, pp.106-141 ;
- **DREUX P., 1980** . Précis d'écologie. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231 p.
- **DSA d'El-Asnam., 2021.** Direction des services agricole d'El-Asnam.
- **DSA, 2020.** Données Statistiques sur la culture de pomme de terre dans la wilaya de Bouira
- **EMBERGER, L. (1971).**Travaux de botanique et d'écologie.Paris : Masson et Cie.520p.
- **FAURIE, C., FERRA C., MEDORI P., 1980.**Ecologie.Ed.J,-B., Bailliére, Paris, 168p.

Références Bibliographiques

- **FAURIE, C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., HEMPTINNE J. L., 2003.** Ecologie approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, Paris, 407 p
- **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
- **GAMA, G.et France 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. (1-2) :33-42 ;
- **HAMMACHE, M., 1986.L'entomofaune** de l'olivier dans la region d'Aomar à Bouira et etude bioecologique de *Dacus oleae* Risso(Diptera, Trypetidae).These Ingénieur,Inst.nati.,agro.,El-Harrach,69p
- humaine des incendies de forêt dans la wilaya de Bouira : Bilan et Enquête.p162. 76
- **LAMOTTE, M., BOURLIERE, F., 1969.** Problèmes d'écologie – l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Edition, Masson et Cie, Paris, 303 p.
- **MARECHAL,P., 2011.** A la découverte des araignées des Antilles.France:PLB.64 P.
- **Mc GAVIN G., 2005.** Insectes, Araignées et autres arthropodes terrestres. Ed. Larousse,Paris, 255 p.
- **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
- **MOUHOUB,C .et DOUMANDJI S., 2003.** Importance de la fourmi moissonneuse *Messor barbarus* dans le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie au niveau d'une zone agricole(Bouira).Journée inf.entomel. 28-29 avril 2003, Fac.Sci.natu.Parc national du Djurdjura, Sites et paysages naturel remarquables, Atlas des parcs nationaux.
- **PEET, R.K., 1974.** The measurement of species diversity. Ann. Rev. Ecol. Syst,5 , 285- 307.
- **PERRIER, R., 1927 c.** La faune de la France – Coléoptères (Deuxième partie).Ed. Librairie Delagrave, paris, fasc. 6, 229p.

Références Bibliographiques

- **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).
- **PONEL, PH ., 1983.**Contribution à la connaissance de la communauté des arthropodes psammophiles de l'isthme de Giens.Trav.Sci.Parc.Nation.Port-Cros(France) ,9 :149-182.
- **QUEZEL P. et SANTA S., 1962.**Nouvelle flore de l'Algérie et des régimes désertiques meridionales.Ed .Centre nati.rech.sci.(C.N.R.S.) ,Paris,T.1 ,565 p.
- **RAMADE F., 1984.** Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed.Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.
- **RUNGS C., 1951.**LeMaroc et les invasions d'acridiens.Extr.Bull.econ.Soc. Maroc, Vol.52(4) :1-11.
- 1-REMINI ,L., 2007.**Etude faunistique en particulier l'entomofaune du Parc Zoologique de Ben Aknoun, 204p.
- **SALMI, R ., 2001.**Bioécologie en particulier regime alimentaire et estimation des populations du Heron garde-bœufs *Bubulcus ibis*(Linné,1758)(Aves,Ardeidae) dans la basse vallé de la soummam(Bejaia) .Thèse Magister,Inst.nati.agro.,El-Harrach,213 p.
- **SAVARD, M., 1992** – Réaliser un projet d'insectier. Bulletin de l'entomofaune., n° 11 : 3 – 8.
- **SAYAH ,C., 1996 .**Place des insectes dans le régime alimentaire du Herisson d'Algérie *Erinaceus algirus* Duvernoy et Lereboullet, 1842(Mammalia ;Insectivora) dans le parc national de Djurdjura(Tikjda).Thèse Magister,Inst.nati .agro., El Harrach,340p.
- **STEWART., 1969.** Quotient pluviométrique et dégradation de la biosphère. Bull. soc. hist. nat. Afr. Du Nord, Alger, pp. 24 -25
- **TAHRAOUI.S ET HAMMADI.H., 2011.** Contribution a l'étude de la dimension
- **VOISIN, J.F., 1980.** Evolution des peuplements d'orthoptère dans le canton d'Aime (Savoie). Trav. Sci., Parc nat., Vanoise, XV : 229 – 254
- **WESSIE, D.M.et BELEMSOBOGO, U., 1997.**Les rapaces diurnes du ranch de gibier de Nazinga(Boukinafaso) liste commentée,analyse de peuplement et cadre biogeographique.*Alauda*,65(3) :263-278 ;
- **ZAGATTI, P., PESNEAUD., 2001 .**Inventaire entomologique au bois de champ Garnier, France, 11p.

Résumé

L'inventaire entomologique a été établi au niveau d'une parcelle de pomme de terre à El Esnam (Bouira) durant les deux mois (avril et mai) de l'année 2021 par l'utilisation d'une technique de capture quantitative, celle des Pots Barber.

L'étude a permis de recenser 23 espèces d'insectes regroupent 140 individus et qui sont répartis sur 6 ordres. L'ordre des Coleoptera est le mieux représenté avec 65 individus (46,43%) du total des insectes échantillonnés. L'ordre des Diptera vient en deuxième position avec 39 individus (27,86%), les Hymenoptera occupent le 3^{ème} rang avec 26 individus (18,57%).

L'ordre des Coleoptera est considéré comme omniprésent durant toute la période d'étude avec une valeur de 100%, l'ordre des Diptera est considéré comme omniprésent en mois d'avril (100%) et constant en mois de Mai (80%).

Mots clés : Inventaire entomologie, Pomme de terre, Pots Barber, station d'El Esnam, Bouira.

Abstract

entomological inventory was established at the level of a potato plot in EL Esnam Bouira during the two months of April and May of the year 2021 by the use of a quantitative capture technique that of barber pots the study made it possible to find 23 species of insects grouping together 140 individuals and which are distributed over 6 orders. the order of the Coleoptera is the best represented with 65 individuals 46.43% of the total of the insect sampled the order of the diptera comes in second position the Hymenoptera occupying the fang with 26 individuals 18.57% the order of coleoptera is considered ubiquitous throughout the study period with a value of 100% the order of diptera is considered ubiquitous in less than April 100% and constant in less than May 80%.

Key words: Entomological inventory, Potato, Barber pots, El Esnam station, Bouira.

ملخص

تم إنشاء جرد حشري على مستوى قطعة البطاطس في منطقة الاسنام البويرة خلال شهري أبريل ومايو من عام 2021 باستخدام الالتقاط الكمي مثل وعاء . أتاحت الدراسة العثور على 23 نوعًا من الحشرات تجمع معًا 140 فردًا موزعة على 6 أصناف. ترتيب غمديات الأجنحة هو الأفضل تمثيلاً بـ 65 فردًا. 46.43% من إجمالي الحشرات المأخوذة من العينة ، يأتي ترتيب ثنائيات الأجنحة في المركز الثاني ، حيث احتلت غشائيات الأجنحة بـ 26 فردًا بنسبة 18.57%. يعتبر ترتيب غمديات الأجنحة منتشرًا في كل مكان طوال فترة الدراسة بقيمة 100% ، ويعتبر ترتيب ثنائيات الأجنحة موجودًا في كل مكان في أقل من شهر أبريل 100% وثابت في أقل من 80%.

الكلمات المفتاحية: جرد الحشرات ، البطاطا ، وعاء ، محطة الأسنام ، البويرة.