



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGRO/2023

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

Domaine : SNV Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Protection des végétaux

Présenté par :

TOUBAL MAAMAR Hana & MESRANE Souhila

Thème

**Contribution à l'étude des arthropodes inféodés à la
culture de Pomme de terre à El Asnem (Bouira)**

Soutenu le : 03 / 07 /2023

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>Mr. BENCHIKH Chafie</i>	<i>MAA</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Promoteur</i>
<i>Mme. BOUBEKKA Nabila</i>	<i>MCB</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Examinatrice</i>

Année Universitaire : 2022/2023

Remerciements

Remerciements

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude tout d'abord à dieu de nous avoir donné courage, volonté, santé et force pour réaliser ce travail.

*Nous remercions vivement **Mr. Benchikh chafie** d'avoir accepté de nous encadrer ainsi que pour tous ses conseils, son suivi et sa disponibilité.*

*Nos remerciements sont également adressés à **Mme. Mahdi khadidja** qui a généreusement accepté de présider le jury de notre soutenance et à **Mme. Boubekka nabila** d'avoir accepté l'examen de ce travail et sa mise en valeur.*

Nous remercions également l'ensemble des enseignants qui ont veillé à notre formation durant notre parcours Universitaire, Spécialement Mme Boubekka, Mme Mahdi et Mr Menzer.

Enfin, nos remerciements s'adressent à toutes les personnes qui ont participé, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail, Spécialement le groupe de la ferme Boucheraïne, le groupe de la direction des services agricoles de la wilaya de Bouira et les ingénieurs de laboratoire de département agronomique.

Dédicaces

Dédicace

*A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour,
leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de
mes études.*

A mes chers frères, pour leur appui et leur encouragement.

A tous ceux qui m'aiment et que j'aime.

Hana

Dédicace

A l'homme, mon précieux offre du dieu qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect : mon cher père Nassar.

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir qui n'a jamais dit non âmes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : mon adorable mère Louiza.

A mes chères sœurs Sassia et kaissa

A mes chers frères Malek, Bouelam et Hilal.

A mon mari Hicham qui n'ont pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études, que dieu le protège et le offre la chance et le bonheur.

A ma belle mère, mes grands-parents, mes oncles et mes tantes, que dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

A tous mes cousins, mes voisins et mes amis que j'ai connu jusqu'à maintenant.

Souhila

Liste des Tableaux

Liste des tableaux :

Tableau 01: Valeur nutritionnelle moyenne pour 100g de pomme de Terre. (Bender, 2014).....	11
Tableau 02 : Principales maladies et déprédateurs de la pomme de terre (Bernhaeds , 1998).....	12
Tableau 03 : Classes d'arthropodes disponibles dans la parcelle de la pomme de terre à El ESNAM.....	30
Tableau 04: Effectifs des espèces d'arthropodes inventoriées dans la parcelle de la pomme de terre à El ESNAM.....	33
Tableau 05 : Qualité d'échantillonnage des espèces capturées grâce aux pots Barber (Culture de pomme de terre à El Asnam).....	47
Tableau 06 : Richesse totale (S) et moyenne (Sm) en espèces- échantillonnées à El Asnem (Culture de pomme de terre).....	48
Tableau 07 : Fluctuation mensuelle de l'abondance relative par ordres d'arthropodes	50
Tableau 08 : Fréquence d'occurrence (constance) des espèces échantillonnées par ordres au sein de la parcelle de la pomme de terre.....	54
Tableau 09 : Valeurs de l'indice de diversité de Shannon (H') et diversité maximale (H' max) appliquées aux espèces d'arthropodes capturées au niveau de l'exploitation agricole.....	55
Tableau 10 : Equitabilité appliquée aux espèces d'insectes échantillonnées dans la station d'étude.....	57

Liste des Figures

Liste des figures

Figure 01 : Structure d'une plante de pomme de terre (FAO, 2008).....	6
Figure 02 : Cycle de vie de la pomme de terre (Kotchi et Olivier, 2004).....	10
Figure 03 : Vue satellitaire du site d'étude (Google Earth).....	17
Figure 04 : Vue générale de la ferme pilote Exploitation agricole (Originale, 2023).....	17
Figure 05 : Parcelle la pomme de terre (Originale ,2023).....	18
Figure 06 : Matériels utilisé dans la présente étude (Originale, 2023).....	19
Figure 07 : Manière d'Emplacement du Piège Barber (Originale, 2023).....	21
Figure 08 : Dispositif expérimental appliqué dans la parcelle de pomme de terre	22
Figure 09 : Tamisage du contenu des pots (Originale, 2023).....	23
Figure 10 : Contenu des boîtes de pétrie en espèces d'Arthropodes (Originale, 2023).....	24
Figure 11 : Identification des Arthropodes sous loupe binoculaire (Originale, 2023).....	25
Figure 12 : Abondance relative de classes d'arthropodes collectées dans la parcelle de pomme de terre à El Esmam.....	32
Figure 13 : Photos de trois espèces d'Arachnides (Originale, 2023).....	42
Figure 14 : Photo d'un collembole (Originale, 2023).....	42
Figure 15 : Photos des insectes (Originale, 2023).....	45
Figure 16 : Photos de quelques fourmis (photos originale, 2023).....	46
Figure 17 : Photos de Lépidoptères (Originale, 2023).....	47
Figure 18 : Abondance relative des ordres d'arthropodes collectés par les pots Barber.....	52

Sommaire

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction.....	1
Premier chapitre. Etude Bibliographique	4
I.1. Présentation de la pomme de terre	
I.1.1. Histoire de pomme de terre	4
I.1.2. Taxonomie et origine	4
I.1. 3. Description botanique et morphologique	5
I.1. 3.1. Partie aérienne	6
I.1.3.2. Partie souterraine	7
I.1. 3.3. Caractéristiques du tubercule	7
I.1. 3.3.1. Structure du tubercule	7
I.1. 3.3.1.1. Structure externe	7
I.1. 3.3.1.2. Structure interne	7
I.1. 3.3.2. Forme du tubercule	8
I.1. 3.3.3. Couleur	8
I.1.4. Cycle de développement de la pomme de terre	8
I.1.4.1. Cycle sexué	8
I.1.4.2. Cycle végétatif	8
I.1.4.2.1. Repos végétatif (dormance)	9
I.1.4.2.2. Croissance des germes	9
I.1.4.2.3. Croissance et développement végétative	9
I.1.4.2.4. Tubérisation	9
I.1.5. Valeur nutritive de la pomme de Terre	11
I.1.6. Principales maladies et ravageurs de la pomme de terre	11
I.1.7. Evolution de la production nationale de la pomme de terre (2000-2019).....	14
I.1.8. Situation actuelle de la filière pomme de terre de la wilaya de Bouira	14
I.1.8.1. Evolution de la superficie cultivée en pommes de terre de 2015 à 2022.....	14

I.1.8.2. Principales zones productives de la pomme de terre dans la région Bouira	14
I.2. Abondance et répartition des arthropodes	15
Deuxième chapitre. Matériel et méthode utilisé.....	16
II .1. Choix de la station d'étude	16
II .2. Présentation du site d'étude.....	16
II .3. Choix De la culture	18
II .4. Matériels utilisés	19
II .5. Echantillonnage arthropodologique	20
II .5.1. Techniques d'échantillonnage des Arthropodes	20
II .5.2. Pots pièges (pot Barber)	20
II .5.2.1. Description.....	20
II .5.2.2. Avantages et inconvénients du piégeage	22
II .5.2.2.1. Avantages.....	22
II .5.2.2.2 Inconvénients	22
II .6. Dispositif d'échantillonnage.....	22
II .6.1 Prélèvement des échantillons.....	22
II .6.2. Préparation et identification des échantillons.....	23
II .6.2.1. Préparation	23
II .6.2.2. Identification.....	24
II .7. Exploitation des résultats.....	25
II .7.1. Qualité échantillonnage.....	25
II .7.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition	26
II.7.2.1 Richesse totale (S).....	26
II.7.2.2. Richesse moyenne (Sm)	26
II .7.2.3.Abondance relative ou Fréquence centésimale (AR%)	27
II .7.2.4. Fréquence d'occurrence ou constance des espèces (C%).....	27
II .7.3. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure.....	28
II.7.3.1. Indice de diversité de Shannon –Weaver (H').....	28
II .7.3.2. Diversité maximale (H' max)	29
II .7.3.3.Equitabilité (E).....	29
Troisième chapitre. Résultats et discussions	30
III.1. Inventaire des espèces d'arthropodes disponibles dans la parcelle de la pomme de terre par	

l'utilisation des Pots Barber.....	30
III.2. Inventaire Arthropodologique des espèces collectées à El Esnam (Parcelle de la pomme de terre)	32
III.3. Qualité d'échantillonnage	47
III.4. Etude des disponibilités des espèces échantillonnées par l'utilisation des indices écologiques de composition	48
III.4.1. Richesse totale et moyenne des espèces- échantillonnées grâce aux Pots Barber	48
III .4.2. Abondance relative mensuelle par ordre d'arthropodes	50
III.4.3. Constances des catégories d'espèces d'arthropodes échantillonnées (par ordres).....	53
III.5. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure	55
III.5.1. Diversité de Shannon-Weaver et la diversité maximale appliqué aux disponibilités en espèces échantillonnées	55
III.5.2. Equitabilité des espèces d'insectes échantillonnés dans le milieu d'étude.....	57
Conclusion	59
Références bibliographiques.....	
Résumé.....	
Abstract.....	
المخلص.....	
Annexes.....	

Introduction

Introduction

Solanum tuberosum L. est l'une des cinq espèces agricoles les plus importantes dans le monde. Elle est cultivée sur plus de 20 millions d'hectares dans plus de 150 pays sur tous les continents et est consommée régulièrement par des milliards de personnes. Elle joue un rôle important pour la sécurité alimentaire et la nutrition. Une grande quantité d'acteurs s'en servent pour élaborer différents produits transformés. La pomme de terre est un aliment sain et riche en glucides, en antioxydants et en nutriments dont la consommation peut être encouragée dans le cadre d'une alimentation équilibrée. (C.O.A.G. ,2022)

L'Algérie a l'opportunité de disposer presque toute l'année de la pomme de terre fraîche contrairement aux pays européens où l'on cultive la pomme de terre durant une seule saison (Reguieg, 2008). Actuellement, la pomme de terre occupe une place importante dans la composition de la ration alimentaire et de l'équilibre nutritionnel de la population, sa consommation se situe aux alentours de 113 kg/habitant/an. Sa production a connu une remarquable évolution au cours de ces dernières années. Cet essor de la production est suivi par une amélioration du rendement qui est passé de 180 q/ha en 2002 à plus de 300 q/ha en 2013 (Bessaoud, 2016). L'Algérie occupe la 15ème place à l'échelle mondiale dans la production de pomme de terre avec 4 606 403 tonnes en 2017 (F.A.O., 2019).

Cependant, La relation entre les arthropodes et la pomme de terre est complexe et peut varier en fonction du contexte géographique, de la saison, des pratiques agricoles et d'autres facteurs. Les arthropodes peuvent avoir un impact significatif sur la culture de la pomme de terre, agissant à la fois comme ravageurs et ou comme auxiliaires bénéfiques. Certains arthropodes peuvent être considérés comme des ravageurs de la pomme de terre, car ils se nourrissent des parties de la plante, comme les feuilles, les tiges ou les tubercules, ce qui peut entraîner des pertes de rendement.

Parmi les ravageurs courants de la pomme de terre, on trouve des insectes tels que les doryphores (*Leptinotarsa decemlineata*), les pucerons (*Myzus persicae*) et les vers fil-de-fer (*Agriotes* sp.), ainsi que des acariens et des nématodes (Radcliffe & Hutchison, 2009).

Selon **Alyokhin & Vincent (2011)** Doryphore de la pomme de terre (*Leptinotarsa decemlineata*), la noctuelle (*Agrotis ipsilon*), les Aphididae) et les tétranyques (Tetranychidae) se nourrissent des feuilles, des tiges et des tubercules, ce qui peut entraîner une réduction du rendement et une détérioration de la qualité des pommes de terre.

D'autre part, certains arthropodes peuvent être qualifiés de bénéfiques en agissant comme des prédateurs ou parasitoïdes pour les ravageurs. Prenons l'exemple, des coccinelles (Coccinellidae) qui se nourrissent de pucerons, tandis que les guêpes parasitoïdes, telles que les espèces appartenant aux familles Ichneumonidae et Braconidae, parasitent les larves de nombreux insectes ravageurs (**Radcliffe & Hutchison, 2009**). Selon **Bebber et al. (2014)** les syrphes (Syrphidae) et les araignées prédatrices (Araneae) sont des exemples d'arthropodes prédateurs bénéfiques, car ils se nourrissent des ravageurs et qui contribuent à leur régulation.

Plusieurs auteurs ont mené des études sur la richesse des milieux agricoles en espèces d'arthropodes, parmi eux nous citons **Diop et al. (2022)** qui ont fait la première étude au Sénégal sur l'Actualisation de l'entomofaune associée à la culture de pomme de terre, **Yattara et al. (2014)** ont fait également des études sur l'abondance et la diversité des pucerons durant trois campagnes agricoles au Mali.

Au Canada, **Bejan (2007)** a mené des études sur la résistance d'accessions de 16 variétés de solanum sauvages envers le puceron de la pomme de terre (*Macrosiphum euphorbiae*) en milieu semi-contrôlé à l'université du Québec à Montréal, **Ashouri (1999)** sur l'Interactions de la résistance aux ravageurs primaires avec les ravageurs secondaires et leurs ennemis naturels dans le cas des pucerons (Aphididae) sur la pomme de terre, **Boiteau (2008)** sur l'État de la lutte dirigée contre les insectes ravageurs en production biologique de pommes de terre. En Belgique, **Jansen (2005)** a étudié les Pucerons de la pomme de terre. Dans le territoire français, **Ryckewaert et Rhino (2017)** ont fait leur étude sur les insectes et acariens en milieu tropical humide dans les cultures maraîchères.

En Algérie, nous citons les travaux de **Belatra (2009)** sur la diversité de l'arthropodofaune de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) dans la région de Djelfa, **Lamara mahamed (2020)** sur la Bioécologie de la teigne de la pomme de terre *Phthorimaea operculella* sur quelques variétés de pomme de terre au niveau de la station expérimentale de l'ITCMI dans la région de Boumerdes, **Ziada (2007)** a traité l'impact de la prédation de la fourmi prédatrice *Cataglyphis bicolor* sur l'entomofaune en milieux agricoles dans la région de Guelma. Au sud d'Algérie, à

Ghardaïa, **Boukara** (2008) a étudié le peuplement des insectes dans la région de Zelfana, de même, **Sid amar** en(2010) à Adrar, **Bouhoeriera** (2013) et **Abbas** (2015) Sur la Biodiversité des arthropodes à Ouargla, **Guerrida et Merzoug** (2017) ont travaillé sur l'interaction entre sol, flore et arthropodofaunes dans l'exploitation agricole de l'ITAS. **Chouia et Mesbahi** (2019) ont établi un inventaire des Formicidae dans quelques milieux cultivés dans la région de souf. Au niveau de la région de Bouira, Kaci (2020) a fait son étude de la biodiversité des aphides dans un champ de blé dur à Ain Bassam et une parcelle de pomme de terre à El Asnem, de même, **Kahlal et Ziani** (2020) sur la biodiversité arthropodologique de deux milieux d'étude (parcelle de pomme de terre à Ain Bessam et la culture de blé à Sour el Ghozlane). **Abane et Cherark** (2021) ont établi un inventaire arthropodologique à El Asnem pour la culture de pomme de terre.

Notre étude a pour objectif principal celui d'établir un inventaire en espèces d'arthropodes abritant le site d'El Asnem et de les classés selon leur statut trophique.

Le présent travail est articulé en trois parties, La première partie englobe la bibliographie de *Solanum tuberosum* L. ainsi que les particularités des arthropodes (critères générales de reconnaissances).

La seconde partie est consacrée à la présentation de la station d'étude, le matériel et la méthode utilisée sur terrain pour la collecte des arthropodes en plus des formules d'indices écologiques employés pour l'exploitation des résultats.

La dernière partie regroupe les résultats obtenus et les discussions. Ce manuscrit est clôturé par une conclusion assortie de perspectives.

Chapitre I: Etude Bibliographique

I.1. Présentation de la pomme de terre :

I.1.1. Histoire de pomme de terre

Les études archéologiques montrent que la culture de pomme de terre est très ancienne elle a été déjà cultivée il ya 7000 ans et probablement elle a été domestiquée dans la région du lac Titicaca situé au sud du Pérou et du nord de la Bolivie (**Smith, 2010**).

La pomme de terre a pris naissance dans les pays andins et plus particulièrement près de Littoral du Pérou, 8000 à 9000 ans avant JC. Les Incas l'ont cultivé sous le nom de papa et elle porte toujours ce nom en Amérique latine. Les zones les plus riches en espèces sont le centre du Mexique. L'habitat s'étage de 0 à 4000 m et regroupe des zones de type arbustifs et prairial (**Anonyme, 2000**).

Cette culture a atteint l'Italie et l'Espagne à la fin du XVI^{ème} siècle puis l'Allemagne et s'est propagée vers l'Est, suivant les colonies allemandes qui s'enfoncent dans les pays Slaves et vers l'ouest pays de Montbéliard en France.

En Algérie, la pomme de terre a été introduite en 1856 par PARENTIER et ne s'est développé qu'à la fin du siècle dernier.

Les colons l'ont cultivé pour leur usage, car les algériens y sont réticents malgré les disettes successives. C'est la dernière grande famine des années 30/40 qui viendra à bon de cette opposition (**Meziane, 1991**).

I.1.2. Taxonomie et origine

La pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) appartient à la famille des Solanacées, genre *Solanum* (**Quezel et Santa,1963**), comprend 1000 espèces dont plus de 200 sont tubéreuses (**Doré et al., 2006; Hawkes,1990**), on pensait autrefois que la pomme de terre était issue d'une plante sauvage unique, l'espèce *S. tuberosum*, dès 1929, les botanistes avaient montré que cette origine était plus complexe et que l'on retrouvait parmi les ancêtres des espèces de pomme de terre cultivés, des plantes sauvages différentes (**Rousselle et al., 1992; Doré et al., 2006**).

Cette espèce végétale appartient à Sa classification exhaustive est présentée par :

- **Règne** : *Métaphytes* (Végétaux supérieurs).
- **Embranchement** : *Spermatophytes*.
- **Sous-embranchement** : *Angiospermes*.
- **Classe** : Dicotylédones.
- **Sous-classe** : *Asteridae*.
- **Ordre** : Polemoniales.
- **Famille** : Solanaceae.
- **Genre** : *Solanum* L.
- **Sous-Genre** : *Potatoe* (G. Don) D'Arcy .
- **Espèce** : *Solanum tuberosum*.
- **Sous-espèce** : *tuberos*

I.1.3. Description botanique et morphologique

La plante est une espèce herbacée vivace par ces tubercules mais cultivée en culture annuelle selon **Rousselle et al., (1996)**. La plante est constituée de deux parties

(Fig. 1) :

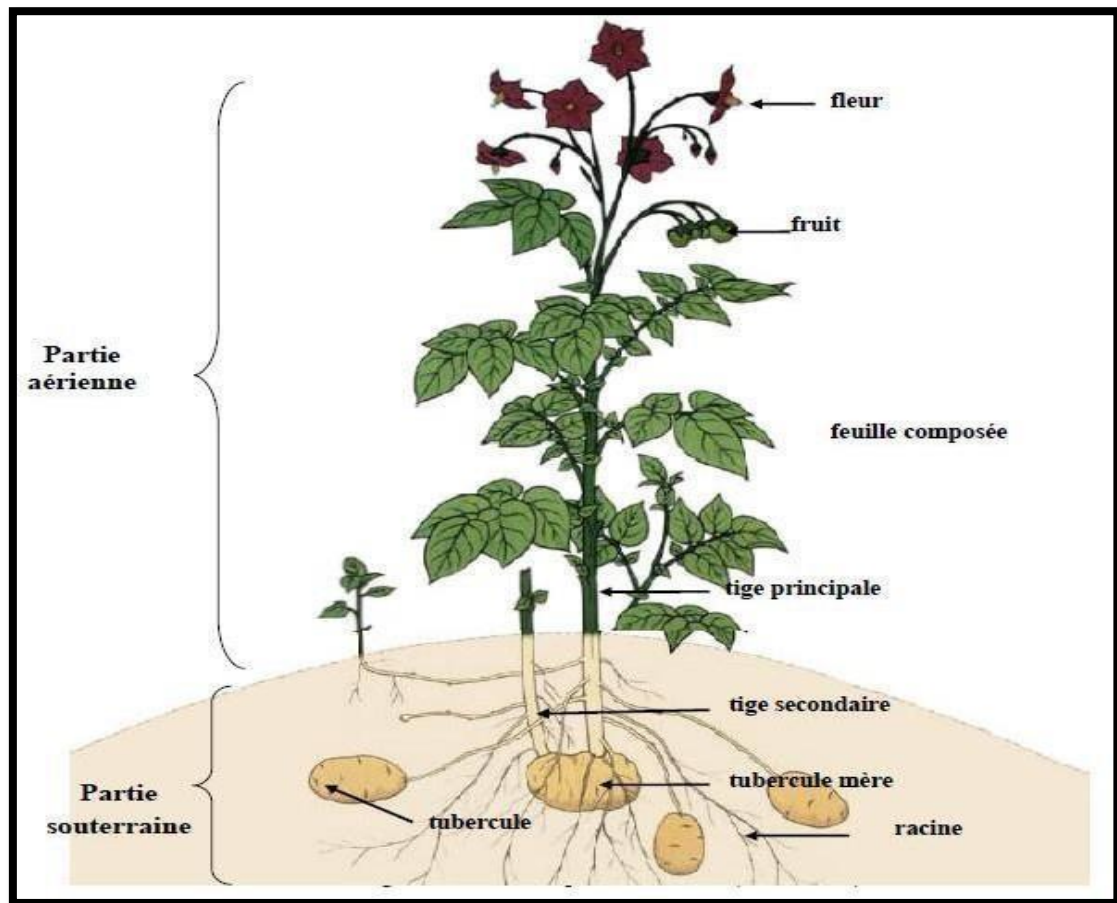


Figure 01 : Structure d'une plante de pomme de terre (FAO, 2008)

I.1.3.1. Partie aérienne

Avec des tiges prostrées ou dressées, mesurant un mètre ou moins, les feuilles sont oblongues et pointues, les fleurs ont une couleur variante du blanc au violet, les fruits sont des baies de la taille d'une cerise, plus ou moins grosses, charnues, lisses, largement aplaties et sillonnées de deux cotés, celles-ci contiennent un grand nombre de petites graines, lenticulaires, blanches attachées à un placenta hémisphérique et enveloppées d'une substance pulpeuse, comme les tiges et les feuilles, les fleurs contiennent une quantité significative de solannine, un alcaloïde toxique caractéristique du genre *Solanum* (Bruton, 1998). Cette partie de la plante permet une reproduction sexuée.

I.1.3.2. Partie souterraine

Le système souterrain porte des tubercules vivaces. La plante comporte à la fois des tiges aériennes et des tiges souterraines (**Darpoux et Delelly, 1967**), et porte aussi des racines nombreuses, fines et fasciculées qui peuvent pénétrer profondément dans le sol s'il est suffisamment meuble (**Soltner, 2005**)

I.1.3.3. Caractéristiques du tubercule

Le tubercule est la justification économique de la culture de pomme de terre puisqu'il constitue la partie alimentaire de la plante et en même temps, son organe de propagation le plus fréquent. (**Bernhards, 1998**).

I.1.3.3.1. Structure du tubercule

I.1.3.3.1.1. Structure externe

Le tubercule de pomme de terre est une tige souterraine Avec des entre-nœuds courts et épais, Il a deux extrémités :

- **Talon** (ou hile) rattaché à la plante- mère par le stolon.
- **Couronne** (extrémité apicale opposée au talon) où, la plupart des yeux sont concentrés.

Les yeux sont disposés en spirale et leur nombre est fonction de la surface (ou calibre) du tubercule. Chaque œil présente plusieurs bourgeons qui donnent des germes qui produisent, après plantation, des tiges, des stolons et des racines. (**Kechid, 2005**)

I.1.3.3.1.2. Structure interne

Sur la coupe longitudinale d'un tubercule on observe de l'extérieur vers l'intérieur tout d'abord l'épiderme connu sous le nom de peau. Les lenticelles assurent la communication entre l'extérieur et l'intérieur de tubercule et jouent un rôle essentiel dans la respiration de cet organe. En dessous de la peau on trouve la chair qui comprend des anneaux vasculaires. Cette chair constitue un tissu plus ou moins translucide. (**Kechid, 2005**)

I.1. 3.3.2. Forme du tubercule

Les tubercules sont classés en trois grands types :

- **Claviformes** : qui sont plus ou moins en forme de rein, comme la *Ratte*.
- **Oblongs** : de forme plus ou moins allongée (un peu comme un kiwi), comme Ostara Bintje Spunta ou Béa.
- **Arrondis** : qui sont souvent bosselés ; ce sont des variétés surtout destinées à produire de la fécule

I.1. 3.3.3. Couleur

Il faut distinguer deux couleurs ; de la peau et de la chair (**Bufares, 2012**)

- **Couleur de la peau** : est généralement jaune, mais peut être rouge, noire, brune ou rosée.
- **Couleur de la chair** : elle est blanche, jaune plus ou moins foncée, rose ou violette selon les variétés.

I.1.4. Cycle de développement de la pomme de terre

I.1.4.1. Cycle sexué

La pomme de terre est très peu reproduite par graine dans la pratique agricole, elle est l'outil de la création variétale, la germination est épigée et les cotylédons sont portés au-dessus du sol par le développement de l'hypocotyle. En conditions favorables, quand la jeune plante a seulement quelques centimètres de hauteur, les stolons commencent à se développer d'abord au niveau des cotylédons puis aux aisselles situées au-dessus et s'enfoncent dans le sol pour donner des tubercules fils. (**Kechid, 2005**).

I.1.4.2. Cycle végétatif

Selon **Soltner (1990)**, le cycle végétatif de la pomme de terre comprend quatre phases principales : (Fig.2)

I.1.4.2.1. Repos végétatif (dormance)

Après ou bien avant d'avoir été récoltés, Les tubercules entrent en phase de repos végétatif ou de dormance pendant lequel même placées dans des conditions optimales de température et d'humidité, leurs bourgeons sont incapables de germer. Le repos végétatif s'étend depuis la récolte jusqu'au développement des yeux, la longueur de cette période dépend de la variété, du degré de maturité à la récolte, de la température au cours de la conservation et d'autres facteurs. **(Kechid, 2005)**.

I.1.4.2.2. Croissance des germes

La germination se traduit par la levée de dormance. Le tubercule, après évolution physiologique interne, devient capable d'émettre à partir des yeux, des bourgeons qui constituent les futures tiges aériennes. D'après **Peron (2006)**, l'incubation du germe est le temps qui s'écoulera entre le départ de la végétation et la formation des ébauches de tubercule à la base du germe.

I.1.4.2.3. Croissance et développement végétative

Quand le tubercule est Planté, ses germes se transforment et croissent au-dessus du sol en tige feuillée. Les bourgeons axillaires aériens donnent des rameaux et les bourgeons souterrains donnent des stolons. **(Peron, 2006)**.

Le sommet du stolon commence à renfler et forme un tubercule et le système aérien se développe suivant un schéma régulier, constituant un premier niveau de feuille, puis des tiges latérales apparaissent formant un deuxième niveau de feuilles. **(Peron, 2006)**.

I.1.4.2.4. Tubérisation

La tubérisation est l'accumulation des produits de la photosynthèse qui à lien une hyperplasie souvent spectaculaire **(Martin et al., 1982)**. Environ quinze jours après la tubérisation, les tubercules commencent à croître rapidement, donc dès ce moment-là plus grande partie de la matière sèche produite est acheminée vers les tubercules et que la croissance des fanes et des racines est ralentie **(Vander zaag, 1980)**.

Benniou (1988) montre que le rythme de grossissement des tubercules est variable selon le type de sol et de la qualité des eaux d'irrigation. Il existe une véritable antagoniste entre croissance aérienne et tubérisation chez la pomme de terre (**Moule, 1982**).

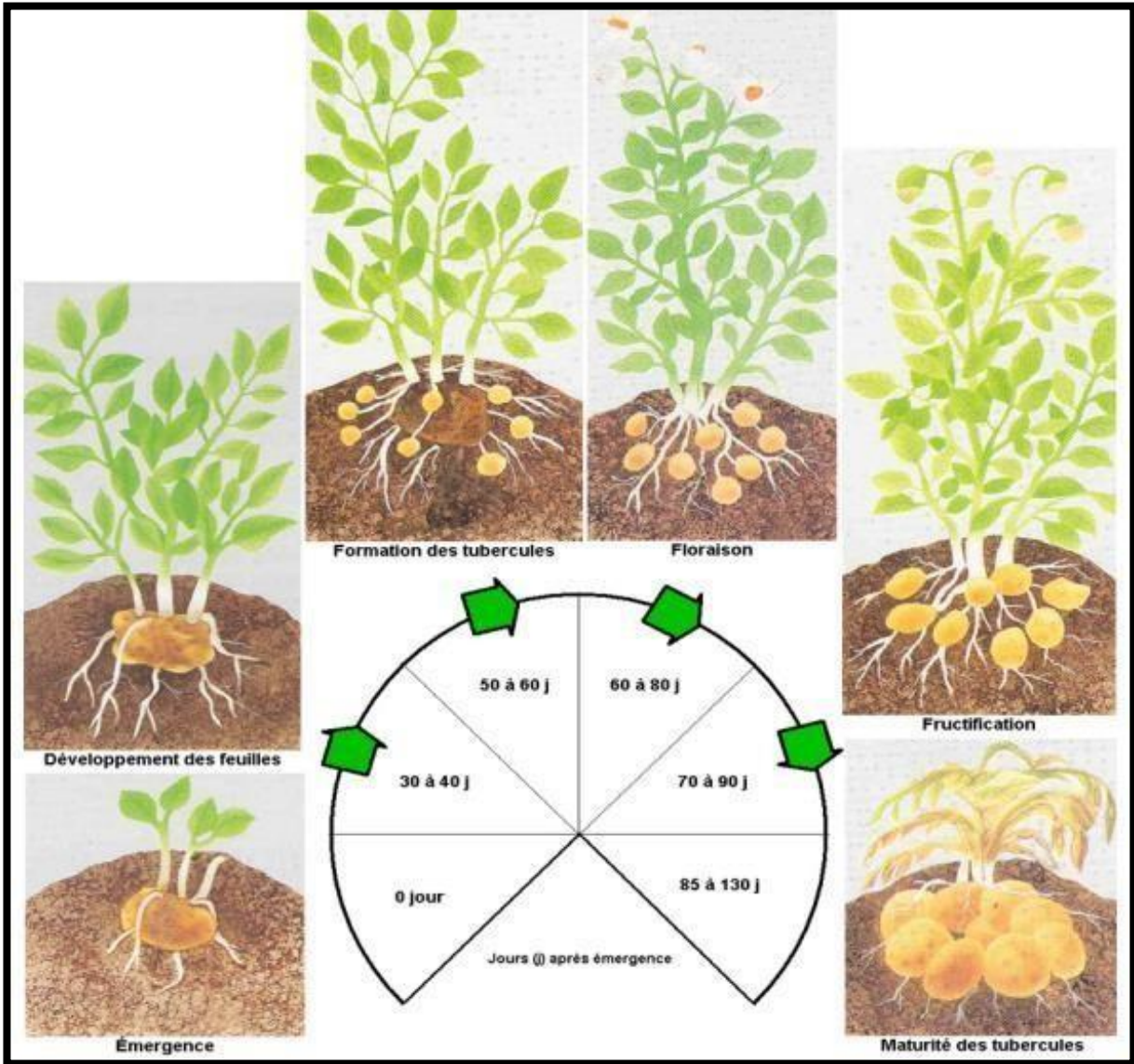


Figure 02 : Cycle de vie de la pomme de terre (**Kotchi et Olivier, 2004**)

I.1.5. Valeur nutritive de la pomme de Terre

La pomme de Terre est cultivée à travers le monde pour la valeur nutritive de son tubercule, qui est riche en amidon, en vitamine C et en potassium (Gagnon et al., 2007) (Tab.01). La combinaison de tous les éléments nutritifs fait d'elle un aliment très intéressant qui prend une place importante et bien méritée dans nos menus quotidiens.

La Valeur nutritionnelle moyenne pour 100g de pomme de Terre présente qu'elle est riche en 77g d'eau, et en quantité de plusieurs éléments nutritives protides, glucide et plusieurs vitamines telle qu'A, B1, B2, B6 et C et riche aussi en éléments minéraux Fer, Calcium, Magnésium, Phosphore, Sodium et en 255 mg de Potassium comme le tableau suivant:

Tableau 01: Valeur nutritionnelle moyenne pour 100 g de pomme de Terre. (Bender, 2014)

Pomme de Terre crue (avec peau)								
Eau	Valeur Calorique	Protides	Glucide	Lipides	Vitamines (mg)		Les éléments minéraux (mg)	
79g	70Kcals	2g	19g	0,1g	A	5	Fer	1,8
					B1	0,11	Calcium	9
					B2	0,04	Magnésium	10
					B6	0,25	Phosphore	26
					C	19,5	Potassium	255
					PP	1,2	Sodium	2,4

I.1.6. Principales maladies et ravageurs de la pomme de terre

- **Maladies cryptogamiques :** Mildiou (*Phytophthora infestans*). • Alternariose (*Alternaria solani*). • Rhizoctone noire (*Rhizoctonia solani*). • Fusariose (*Fusarium caeruleum*). • Verticilliose (*Verticillium albo-atrum* et *Verticillium dahlia*). (Anonyme, 2006)
- **Maladies bactériennes :** • Galle commune (*Streptomyces scabies*). • Jambe noire (*Erwnia carotovora*).

- **Maladies virales** : les virus suivants ont pu attaquer la pomme de terre. • Virus Y (polyvirus) ou PVY. • Virus X (potexvirus) ou PVX. • Virus de l'enroulement ou PLRV. • Virus de la mosaïque de la luzerne AMV.
- **Insectes et ravageurs** : Pucerons (*Mysus persicae*, *Aulacortum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*). Teigne (*Phthorimaea operculella*). Noctuelles (*Spodoptera littoralis* et *Spodoptera exigna*). (Arvalis, 2004)
- **Nématodes** : Nématodes Gallicoles : (*Meloidogyne* spp). (C.I.P., 1979).
- **Désordres physiologiques** : • Verdissement des tubercules. • Croissance secondaire. Tubercules creux. • Craquelures. • Boulage (Bamouh, 1999).

Tableau 02 : Principales maladies et déprédateurs de la pomme de terre (Bernhaeds , 1998).

Les maladies	La cause	Les symptômes
Mildiou de la pomme de terre	<i>Phytophthora</i> infestant ce champignon se transmet par le vent.	Brunissement de la base des tiges ou de portions de tige et de pétioles. Taches jaunâtres devenant brunes sur les feuilles de la base.
Virus X	Ce virus transmet par frottement	Décoloration bénigne en forme de mosaïque légère entre les nervures.
Virus M	Le vecteur de cette maladie est les pucerons	Faible décoloration des nervures, folioles apicales. Légère coloration rougeâtre des feuilles terminales. Une ondulation des bords et la formation de taches en mosaïque.
Tache de rouille	Virus du rattle	Une coupe des tubercules montre des tissus morts sous forme de tache rouge brun
Cœur noir et Cœur Creu	Bactéries de pourriture apparaît à cause du manque d'O ₂ Le brusque passage de période sèche à période humide et vice-versa.	Les tissus de tubercules montrent une surface de tissus noirs. Excès de fumures azotées.
Rhizoctone brun	Maladie fongique.	Attaques sévères sur les tiges et les stolons et enroulement des feuilles
Bactéries pathogènes du genre <i>Erwinia</i>.	Bactéries pathogènes du genre <i>Erwinia</i> , cette bactérie se transmet par la pluie, l'eau d'irrigation et les insectes.	La jambe noire (des nécroses de la base des tiges.).
Nématodes	<i>Globodera rostochiensis</i> et <i>Globodera Pallida</i>	Mauvaise croissance du végétal Nanisme.
Puceron vert	Puceron vert du pécher	Déformation du limbe.
PLRV (potatoleafrollvirus).	Virus d'enroulement de la pomme de terre causé par L'accumulation d'amidon qui rend les feuilles dures.	Enroulement des feuilles Le nanisme de la plante.

I.1.7. Evolution de la production nationale de la pomme de terre (2000-2019) :

La production a augmenté entre les années 2000 et 2019, passant approximativement de 10 millions de quintaux à plus de 40 millions de quintaux. La production de pommes de terre a une dynamique de croissance intéressante, elle a évolué de 2,2 millions de tonnes en 2008 à 3 millions de tonnes en 2010, et de 4,22 millions de tonnes en 2012 à 4,9 millions de tonnes en 2013, à plus de 40 millions de tonnes en 2019, La production de la pomme de terre d'arrière- saison est assurée à mesure de 64,5 % par les wilayas d'El Oued, Ain Defla , Bouira et Mascara. La multiplication de la production par quatre entre 2000 et 2019 est le résultat de deux facteurs principaux :

- Le doublement de la superficie consacrée à la pomme de terre qui passe de 64.694 ha à 150.000 ha
- L'augmentation du rendement passant approximativement de 160 quintaux / ha à plus de 280 quintaux / ha. (**Madrp, 2020**).

I.1.8. Situation actuelle de la filière pomme de terre de la wilaya de Bouira

I.1.8.1. Evolution de la superficie cultivée en pommes de terre de 2015 à 2022

A partir du tableau (Annexe, 1), nous enregistrons une augmentation progressive et remarquable des superficies productives de la pomme de terre durant la période de 2015 jusqu'à 2022 de la wilaya Bouira.

I.1.8.2. Principales zones productives de la pomme de terre dans la région Bouira

Le tableau (Annexe, 2), représente la répartition des superficies cultivées et la production de la pomme de terre dans la wilaya de Bouira durant la campagne agricole (2021/2022).

La superficie cultivée en pomme de terre dans la région d'El Asnem est de 510 Ha avec un taux de production qui est de 135700 Qx, suivie de la région de Bouira avec 232 Ha soit une productivité de 61640 Qx.

I.2. Abondance et répartition des arthropodes :

La présence et l'abondance des arthropodes dans les exploitations agricoles peuvent être influencées par plusieurs facteurs sont :

- **Type de culture :** Le type de culture pratiquée dans une exploitation agricole peut avoir un impact significatif sur la composition des arthropodes. Différentes cultures peuvent attirer différents types d'arthropodes en fonction de leur préférence alimentaire ou de leur habitat spécifique (**Tscharntke et al., 2012**).
- **Pratiques agricoles :** Les pratiques agricoles telles que l'utilisation de pesticides, les méthodes de travail du sol, la rotation des cultures, l'irrigation, etc., peuvent influencer la diversité et l'abondance des arthropodes dans les exploitations agricoles (**Geiger et al., 2010 , Zehnder et al., 2007**)
- **Structure du paysage :** La structure du paysage environnant l'exploitation agricole, y compris la présence de zones naturelles, de haies, de bandes fleuries ou d'autres habitats

Non cultivés, peut jouer un rôle important dans la diversité des arthropodes. Une plus grande diversité d'habitats peut favoriser une plus grande diversité d'arthropodes dans les exploitations agricoles (**Bianchi et al., 2006 ; Holland et al., 2005**).

Utilisation de la biodiversité fonctionnelle : L'introduction de plantes compagnes, d'insectes auxiliaires ou d'autres organismes bénéfiques dans les exploitations agricoles peut favoriser la régulation naturelle des populations d'arthropodes nuisibles et augmenter la biodiversité globale (**Gurr et al., 2003 ; Landis et al., 2000**)

Facteurs climatiques : Les conditions climatiques, telles que la température, l'humidité, les précipitations, etc., peuvent également influencer la présence et l'abondance des arthropodes dans les exploitations agricoles. Ces facteurs climatiques peuvent varier selon la région géographique et la saison (**Bale et al., 2002**)

Chapitre II: Matériel et méthode utilisé

Ce chapitre renferme la présentation de la station d'étude, choix du site d'étude et de la culture, la technique d'échantillonnage utilisée sur terrain et reconnaissance et comptage des espèces collectées au niveau du laboratoire.

L'étude a été menée pendant les trois mois à savoir mars, avril et mai de l'année 2023. Les captures d'espèces d'arthropodes ont été effectuées sur une seule station d'étude située à El Esnam. Pour évaluer la diversité et l'abondance des arthropodes, une méthode de capture unique a été utilisée, à savoir la Technique de piégeage celle des pots Barber.

Les arthropodes collectés ont été identifiés au laboratoire du département d'agronomie de l'université de Bouira, jusqu'au niveau taxonomique de l'espèce lorsque nos investigations le permettaient. L'exploitation des résultats obtenus, sera facilitée par l'emploi des indices écologiques de composition et de structure.

II .1. Choix de la station d'étude

Dans le choix de la station d'étude, plusieurs paramètres ont été pris en considération, notamment l'accessibilité de notre parcelle cultivée en pomme de terre (Sachant que cette région d'El Asnem est considérée comme la première région qui est cultivée en pomme de terre soit une superficie de 510 Ha et qui offre un très bon rendement, ce qui a été déjà noté en annexe 1), en plus des conditions environnementaux qui sont favorables pour le développement et la croissance de cette plante hôte et tous cela favorise sans aucun doute l'occupation des lieux par une multitude d'espèces d'arthropodes qui feront objet dans notre étude.

II .2. Présentation du site d'étude

La présente étude a été réalisée dans une Ferme pilote EPE/SPA **BOUCHERAINÉ** Mohamed située à la commune d'El-Asnam, 10 km au sud-est de la wilaya de Bouira. Nous avons utilisé Google Earth pour capturer une image afin de visualiser précisément l'emplacement de notre parcelle de culture de pommes de terre (Fig.03).

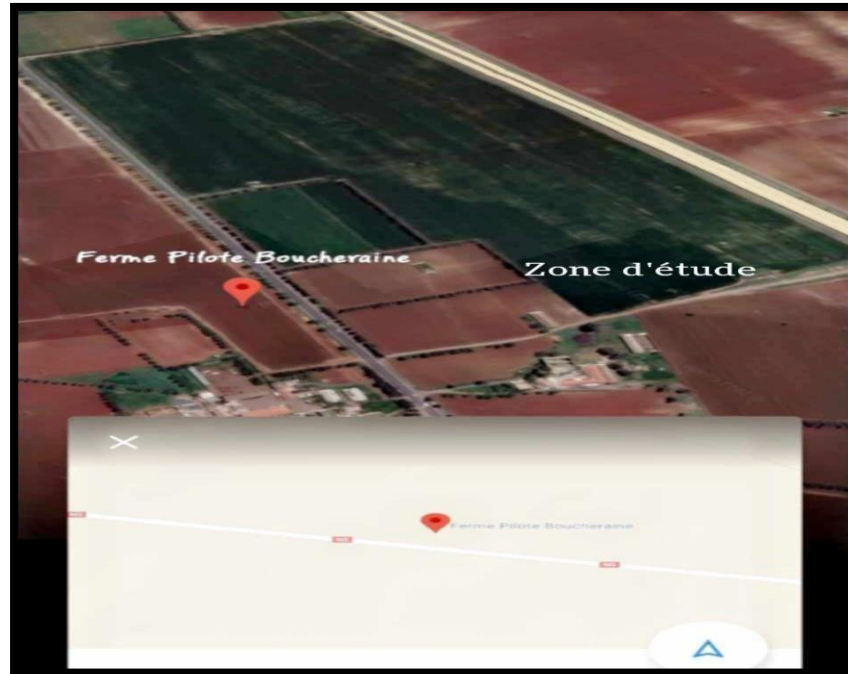


Figure 03 : Vue satellitaire du site d'étude (Google Earth)

Cette ferme est une entreprise Société par actions de nationalité Algérienne, avec une superficie de 1017 hectares, elle est classée parmi les plus grandes fermes de la région de Bouira (Fig.04)



Figure 04 : Vue générale de la ferme pilote Exploitation agricole (Originale, 2023)

La Société Spa Boucheraïne Mohamed a pour activités commerciales principales :

- Production des semences (activité réglementée)
- Production des semences et germes de céréales
- Production de semences de plants et plantes maraichers (pomme de terre légumes secs, etc.)
- Production de semences de plantes oléagineuses et d'autres cultures industrielles
- Production de graines fourragères à ensemercer.

II .3. Choix de la culture

Au niveau de cette zone à vocation agricole (polyculture) la superficie totale cultivée en pomme de terre est estimée de 38 hectares, notre choix a été porté sur une parcelle de culture maraîchère dédiée à la culture de la pomme de terre de la variété l'Arizona qui s'étend sur 13 hectares (Fig.05). Cette variété a été choisie pour plusieurs raisons notamment de sa bonne rentabilité, résistance aux maladies, son adéquation avec le climat de la région et sa disponibilité au sein de la région de Bouira (selon la constatation du propriétaire de cette ancienne ferme pilote).



Figure 05 : la parcelle la pomme de terre (Originale ,2023)

Ceci est attribuable à l'importance de la pomme de terre en Algérie en raison de son importance économique et de sa contribution à la sécurité alimentaire. En tant que l'un des principaux produits de base dans l'alimentation des Algériens, la pomme de terre est largement consommée à travers le pays. Elle est une source importante de nutriments et d'énergie.

La production de pommes de terre en Algérie contribue également à l'emploi rural, à la stabilité économique des zones rurales et à la réduction de la dépendance aux importations. En raison de son importance socio-économique, la pomme de terre bénéficie d'une attention particulière de la part des autorités agricoles et des agriculteurs en Algérie.

II .4. Matériels utilisés

Les instruments utilisés sur le terrain et dans le laboratoire sont représentés visuellement. (Fig.06)



Figure 06 : Matériels utilisé dans la présente étude (Originale, 2023)

II .5. Echantillonnage arthropodologique

Afin d'avoir une idée sur la biodiversité du site d'étude, nous avons utilisé une méthode d'échantillonnage quantitative rigoureuse (celle de des pots Barber). Cela nous a permis de recueillir des espèces d'arthropodes afin d'établir une évaluation précise du milieu étudié durant les trois mois de la période printanière.

II .5.1. Techniques d'échantillonnage des Arthropodes

Selon **Dajoz (1970)** et **Benkhelil (1992)** diverses méthodes de capture peuvent être utilisées pour capturer les arthropodes selon les habitats où ils vivent, soit dans l'air, sur l'effeuillage, sur les troncs des arbres, sur les plantes basses, dans les fruits, sur le sol, près des racines, parmi les détritrus, dans les nids ou dans les abris d'oiseaux.

C'est pourquoi pour pouvoir faire un grand nombre d'observations sur le terrain, il faut se munir d'instruments ou d'outils de récolte spéciaux. Durant notre étude, nous avons utilisé qu'une seule méthode de capture des arthropodes, celle des pots Barber afin d'avoir une idée sur les classes des arthropodes qui sont actifs (Arachnida, Collemobla et Insecta).

Nous avons placé 10 pots Barber par sortie durant les trois mois d'étude (Mars, Avril et Mai) de l'année 2023. Au total, nous avons effectué cinq sorties (ce qui correspond à 50 relevés)

II .5.2. Pots pièges (pot Barber)

Nous commençons par la description de la méthode des pots Barber puis nous signalant les avantages et les inconvénients observés par l'opérateur lors de la mise en œuvre de cette technique.

II .5.2.1. Description

La technique d'échantillonnage la plus utilisée souvent pour recueillir des arthropodes est le piégeage par des pièges à fosse (**Benkhelil et Doumandji, 1992**). La technique a été développée par (**Hertz, 1927**) et peu de temps après par (**Barber, 1931**).

Le piège Barber est la méthode la plus répandue et standardisée en matière de piégeage des terricoles épigés (**Thomas et Marshall, 1999 ; Piffner et Luka, 2003 ; Duelli et Obrist, 2003**).

Il permet d'échantillonner une diversité d'auxiliaires épigés (carabes, staphylins, araignées) et de ravageurs des cultures (limaces, taupins, altises, pucerons).

La méthode utilisée est un récipient de 10cm de diamètre et de 15cm de hauteur (**Benkhelil, 1992**). Les Pots Barber sont remplis de l'eau au tiers de leurs auteurs. La méthode consiste à enterrer des pots remplis de liquide attractif (vin, bière, vinaigre) dans lequel les arthropodes se noient. On ajoute des produits limitant la décomposition des espèces ainsi capturées. Cette méthode est en général très efficace et permet la collecte de 80% au moins des arthropodes que l'on peut trouver de cette façon (**Natura, 2000**). Il existe de nombreuses techniques de piégeage, chacune adaptée à un environnement spécifique. En général, le piégeage doit être économique, facile à mettre en place, rapide et permettre une quantification précise des données collectées.

Dans le cadre de notre étude, nous avons installé dix (10) pots dans notre parcelle de pomme de terre, disposés en ligne avec un espacement de cinq (05) mètres entre chaque deux pot. Ces pots sont de simples récipients en métal d'une profondeur d'environ 10 cm, enterrés verticalement pour que l'ouverture soit à ras du sol et la terre tassée autour afin d'éviter un effet barrière pour les petites espèces. Afin de maintenir les arthropodes dans les pièges et d'éviter que des éléments extérieurs ne les contaminent, les pièges sont remplis d'eau mélangée d'une pincée de détergent (eau savonneuse), jusqu'à environ 1/3 de leur capacité, puis ils sont laissés en place pendant 24 heures avant d'être relevés (Fig.07).



Figure 07 : Manière d'Emplacement du Piège Barber (**Originale, 2023**)

II .5.2.2. Avantages et inconvénients du piégeage

II .5.2.2.1 Avantages

Il est aisé de mettre en œuvre cette méthode sur le terrain. Elle ne demande pas de gros moyens, juste des pots, de l'eau et du détergent. Elle permet de capturer toutes les espèces d'arthropodes qui passent à proximité des pots (surtout les espèces marcheurs).

II .5.2.2.2 Inconvénients

En cas de forte pluie, il est important de surveiller le niveau d'eau dans les pots pour éviter tout débordement qui pourrait entraîner la perte des arthropodes capturés. En plus des espèces d'arthropodes, ces pièges tendent à capturer plutôt des animaux des reptiles, des rongeurs, car les arthropodes piégés attirent d'autres individus et faussent les données (Diab, 2015).

II .6. Dispositif d'échantillonnage

Notre dispositif expérimental est constitué de 10 pièges Barber répartis en ligne, les pièges sont installés à une distance de 5 mètres les uns des autres (Fig.08)

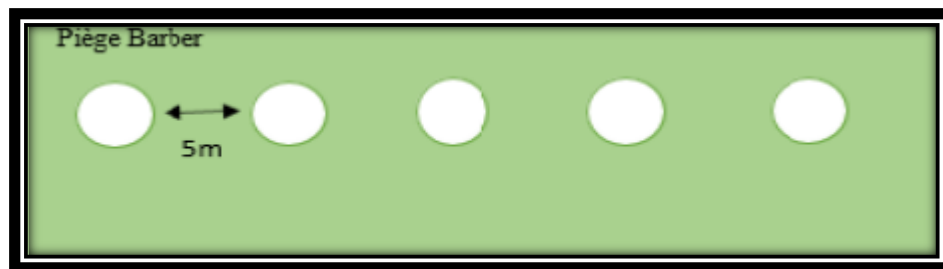


Figure 08: Dispositif expérimental appliqué dans la parcelle de pomme de terre.

II .6.1. Prélèvement des échantillons

Le contenu des pots pièges est vidé à travers un tamis (Fig.09) pour le prélèvement des échantillons, qui sont ensuite conservés dans des boîtes de Pétri. Les arthropodes collectés seront acheminés au laboratoire pour être identifiés et triés. Nous avons mentionné la date et le numéro correspondant au pot de capture. Les boîtes de pétri ont été transportées au laboratoire pour être analysées et permettre leur identification ultérieure sous une loupe binoculaire.



Figure 09: Tamisage du contenu des pots (Originale, 2023)

II .6.2. Préparation et identification des échantillons

II .6.2.1. Préparation

Après la collecte des Arthropodes durant chaque sortie (Fig.10), nous avons trié les spécimens sous loupe binoculaire afin d'éliminer les cailloux et les débris végétaux des espèces d'arthropodes qui feront objet de notre étude. Les individus facilement identifiables ont été directement comptabilisés, tandis que les autres ont été préparés pour une identification ultérieure.



Figure 10 : Contenu des boîtes de pétrie en espèces d'Arthropodes (**Originale, 2023**)

II .6.2.2. Identification

Très peu d'espèces d'arthropodes peuvent être identifiées sur place, la grande majorité des espèces, même parmi celles d'assez grande taille, nécessite une étude en laboratoire à la loupe binoculaire. Seuls les arthropodes au stade adulte sont identifiables au niveau de l'espèce (**Moulin et al., 2007 ; Franck, 2008**). Une fois les espèces étalées et séchées, elles sont soumises à un examen minutieux à la loupe binoculaire pour identifier certains critères spécifiques (notamment la forme de la tête, le thorax, les élytres, les pattes, la pigmentation ... etc.). Cette étape est cruciale dans le processus d'identification. (Fig.11)

La détermination des arthropodes a été réalisée au laboratoire du département d'agronomie à l'université de Bouira, grâce à l'utilisation des clés d'identification des arthropodes notamment **Perrier (1927a) et Gerstmeir (2014)** pour les Hémiptères et Lépidoptères, **Perrier (1927b, 1927c ; Corfdir)** pour les espèces de Coléoptères, **Stanek, 1975** pour les espèces de 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 la famille et ou l'ordre seulement.

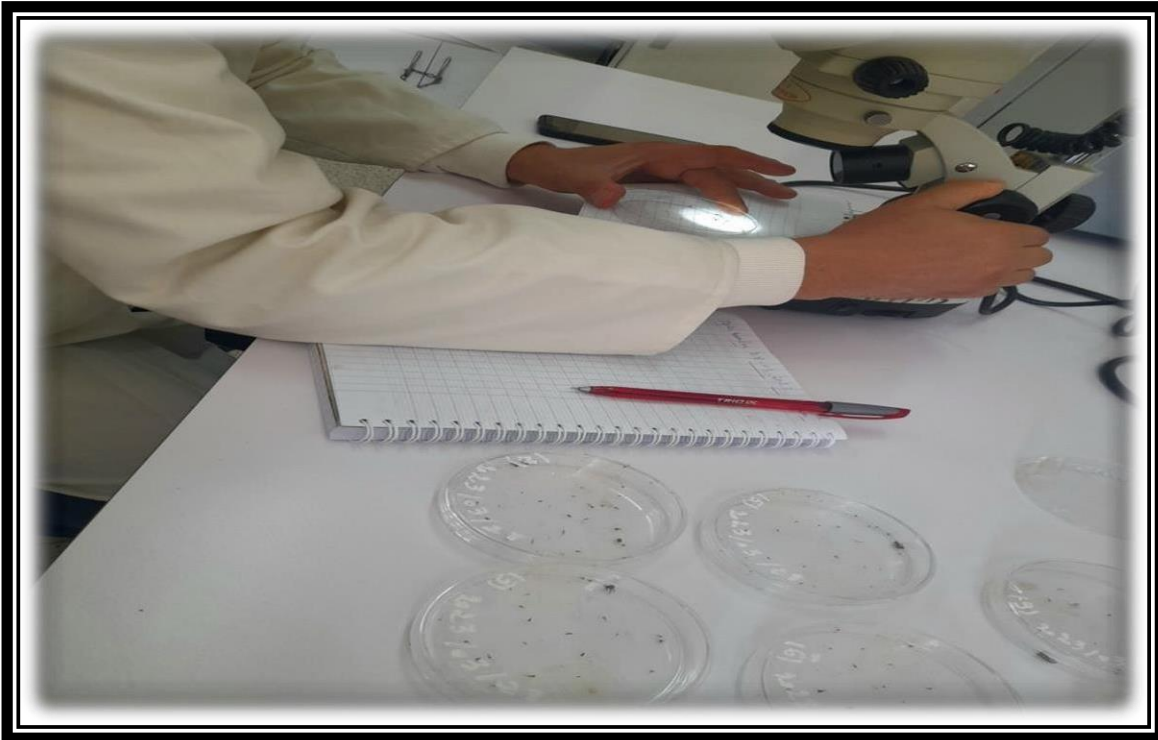


Figure 11 : Identification des Arthropodes sous loupe binoculaire (Original, 2023)

II .7. Exploitation des résultats

Les résultats obtenus dans cette étude obtenue sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

II .7.1. Qualité 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.

- **N** : Nombre total des relevés (dans notre cas : 50 relevés : 50 pots).

II .7.2 Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

Dans le cadre de cette étude, nous avons utilisé les indices écologiques de composition suivants : **la Richesse totale (S)** et **moyenne (Sm)**, **l'Abondance relative (AR%)** et **la Constance (C%)**.

II .7.2.1. Richesse totale (S)

C'est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (**Ramade, 1984**), le paramètre considéré dans notre cas est le nombre total d'espèces collectées à l'aide des pots Barber.

$$S = sp1 + sp2 + sp3 + \dots +$$

- **S** : Est le nombre total des espèces observé
- **sp1 + sp2 + ... spn** : les espèces observées et collectées

II .7.2.2. Richesse moyenne (Sm)

La richesse moyenne Sm, qui est le nombre moyen d'espèces contactées à chaque relevé. Ce paramètre est la richesse réelle la plus « ponctuelle » qu'il soit possible d'obtenir par la méthode retenue (**Blondel, 1979**).

D'après **Blondel (1979)**, la richesse moyenne est égale à :

$$Sm = \Sigma S / Nr$$

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

Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement. Plus la variance de la richesse moyenne est élevée, plus l'hétérogénéité est forte (**Ramade, 1984**)

II .7.2.3. Abondance relative ou Fréquence centésimale (AR%)

Selon **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 :

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

- **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 .7.2.4. Fréquence d'occurrence ou constance des espèces (C%)

La constance, c'est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage dans lequel P_i est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée et P est le nombre total de relevés effectués (**Dajoz, 1985**).

D'après **Faurie et al. (2003)**, elle est définie comme suit :

- $FO (\%) = (P_i \times 100) / P$
- $FO\% = \text{constance}$.
- 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 $C < 5\%$.

II .7.3. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

Nous avons utilisé les indices écologiques de structure suivants dans le cadre de notre étude : l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'indice de Margalef ou diversité maximale (H' max) et l'Equitabilité (E)

II .7.3.1. Indice de diversité de Shannon –Weaver (H')

Il mesure précisément la quantité moyenne d'information donnée par l'indication de l'espèce d'un individu de la collection-moyenne calculée sur la collection, à partir des proportions d'espèces que l'on y a observées. Il s'exprime en « bits par individu » (**Serge Frontier et Pichd-viale, 1998**). Cet indice est considéré comme le meilleur moyen de traduire la diversité (**Blondel *et al.*, 1973**).

On peut considérer que la diversité d'un peuplement est le nombre moyen de contacts qu'un individu quelconque arrivant dans le milieu aura avec un individu d'une autre espèce, avant de rencontrer un individu de la sienne. C'est donc une mesure des niches occupées auxquelles il se heurte ; plus H' est élevé, plus forte est la compétition interspécifique potentielle. Une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice H' sera plus grand (**Blondel, 1979**).

L'indice de Shannon-Weaver, développé à partir de la théorie de l'information, est calculé par l'équation de **Ricklefs et Miller (2005)** :

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

D'après (**Blondel, 1979 ; Frontier, 1983 ; Dajoz, 2006 ; Barbault, 1981**).

- 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.
- Log_2 : Logarithme à base de 2.

Selon **Blondel (1979)**, cet indice mesure le niveau de complexité du peuplement : plus il y a d'espèces et plus leurs abondances respectives sont voisines, plus il est élevé.

Les valeurs de H varient de 0, dans le cas où la communauté n'est composée que d'une seule espèce ($\log_2 1=0$), à **4,5 ou 5 bits/individu** pour les communautés les plus diversifiées.

Les valeurs plus faibles, inférieures à 1,5 bits/individu, sont associées à des peuplements dominés quantitativement par une ou quelques espèces. Les valeurs de H se stabilisent, alors, aux alentours de **3,5 à 4 bits/individus (Faurie et al., 2012)**.

II .7.3.2. 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.

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

- S est la Richesse totale.

II .7.3.3. Equitabilité (E)

L'indice de Shannon est souvent accompagné de l'indice d'équitabilité (E) de **Pielou (1966)**, appelé également indice d'équitabilité (E) (**Blondel, 1979**), qui représente le rapport H' à l'indice maximal théorique dans le peuplement (H' max) (**Alzieu, 2003**).

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

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

E : Equitabilité, Sa valeur varie de 0 (dominance prononcée d'une espèce sur d'autres) à 1 (répartition parfaitement équilibrée entre les différentes espèces de la communauté) (**Bouzille, 2014**).

Les indices H' et E ne seront utilisés qu'à titre indicatif (**Alzieu, 2003**). Ces indices donnent une indication synthétique sur la composition faunistique des échantillons en tenant compte de deux composantes : le nombre d'espèces d'une part, leur répartition plus ou moins équitable d'autre part (**Durand et al., 1994**).

Chapitre III : Résultats et discussions

Ce chapitre présente une synthèse de données issues de nos travaux menés dans une seule station d'étude la Ferme BOUCHERAINNE située à El Esnam (parcelle cultivée en pomme de terre) dans la région de Bouira.

Les résultats obtenus à partir de l'application de la technique des pots Barber sont analysés à l'aide d'indices écologiques de composition tels que la richesse totale, la richesse moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

De plus, nous avons utilisé des indices écologiques de structures tels que l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité pour exploiter nos résultats.

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

Nous avons pris la décision de regrouper les fréquences des espèces d'arthropodes en termes de classes en utilisant la méthode des Pots Barber. Voici les classes répertoriées dans notre site d'étude, telles qu'illustrées dans le tableau suivant :

Tableau 03: Classes d'arthropodes disponibles dans la parcelle de la pomme de terre à El ESNAM

Classes	ni	AR%
Arachnida	30	6,33%
Collembola	69	14,75%
Insecta	375	79 ,11%
N	474	100%

- **ni** : nombre d'individus de la classe
- **i** : AR% : Abondance relative %
- **N** : Nombre total d'individus

D'après le tableau (03), Nous avons recensé 474 individus répartis sur trois différentes classes d'arthropodes (Arachnida, Collembola et les Insecta). Nous constatons que la classe d'insecte est la plus riche en espèces (40 espèces) et aussi la plus abondante avec 375 individus soit une abondance relative de 79,11%. Cette classe s'observe principalement sur la strate herbacée et elle est très active dans les feuilles. Les Collembola occupent la seconde place avec une abondance relative moyenne de 14,75% avec 69 individus. Cependant le dernier rang est occupé par les Arachnida avec 30 individus soit un taux de 6,33% (Fig. 12).

Nos résultats corroborent avec ceux d'**Abane et Cherark (2021)** qui ont pu recenser 197 individus dans une parcelle cultivée en pommes de terre à Al Esmam (même site d'étude). Elles ont noté dans leur inventaire la présence des espèces d'arthropodes qui sont répartis sur trois classes (Arachnida, Collembola et les Insecta). La classe des Collembola comptait 25 individus de l'espèce *Isotoma viridis* soit un taux de 12,69%. La classe des arachnides comprenait 32 individus, ce qui correspond à une abondance de 16,24 %. Tandis que la classe des insectes était la plus représentée avec 140 individus, représentant un taux de 71,06 %. C'est le cas de la présente étude.

Cependant **Kahlal et Ziani (2020)** dans une parcelle cultivée en pomme de terre à Ain Bessam ont pu collecter durant le mois de février 13 espèces avec un nombre d'individus total qui est de 69 individus répartis sur quatre classes (les Crustacea avec 1 individu soit un taux de 1,45%, les Arachnida avec 3 individus soit une abondance de 4,35%, les Collembola avec 10,14% et les Insecta avec 58 individus soit un taux de 84,06%.

La classe des insectes représente environ les 3 quarts de l'embranchement des arthropodes, de plus, par leur variété morphologique et leur plasticité écologique, particulièrement les insectes ont pu coloniser la quasi-totalité des milieux naturels et s'adaptent à un très grand nombre de modes de vie (**Rodhain et Perez, 1985**).

Ils comptent les espèces les plus nuisibles aux diverses cultures (**Fritas, 2012**). De même pour **Boussad et Doumandji (2004)** notent que les insectes occupent la première place avec 91,6 % dans une parcelle de fève à Oued Smar. **Boussad** en 2003, trouve à Oued Smar que la classe insecta est la plus abondante avec un pourcentage de (96,1%) dans trois stations de Légumineuses. Ce même auteur en 2006, dans une parcelle de fève dans la ferme pilote d'El Alia à Alger, trouve que la classe des Insecta occupe toujours la première place par 1506 individus (87,4%).

Il est clairement évident que la méthode de collecte utilisant les pots Barber s'avère plus appropriée pour capturer les espèces d'insectes que pour les autres espèces d'arthropodes.

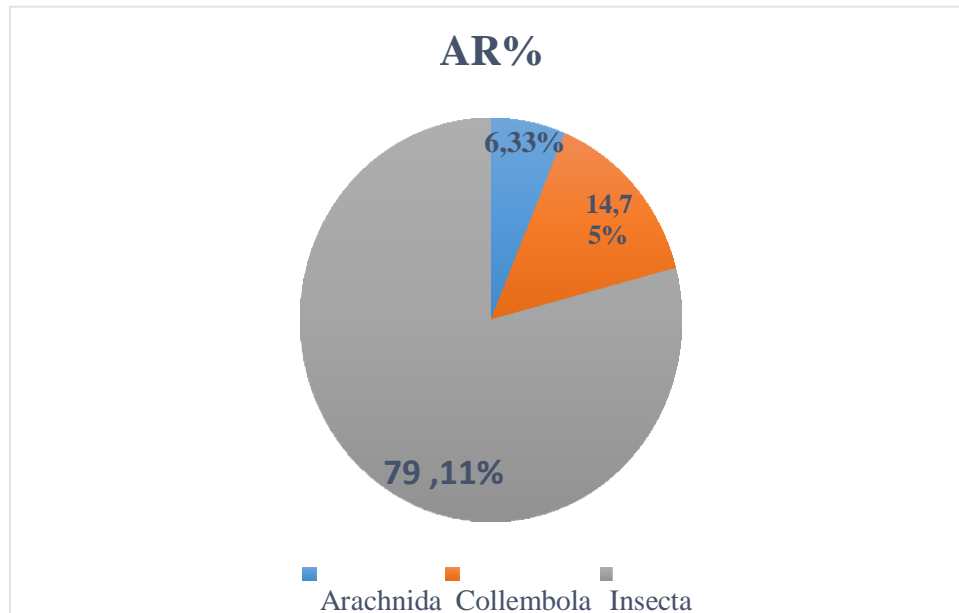


Figure 12: Abondance relative de classes d'arthropodes collectées dans la parcelle de pomme de terre à El Esnam.

III.2. Inventaire Arthropodologique des espèces collectées à El Esnam (Parcelle de la pomme de terre)

Le tableau ci-dessous présente l'inventaire des espèces échantillonnées au cours des mois Mars, Avril et de Mai de l'année 2023, en utilisant la technique des Pots Barber. Les espèces échantillonnées sont classées selon leur classification taxonomique, par classe, ordre et famille. Pour chaque espèce, le nombre d'individus et leur abondance relative sont indiqués.

Tableau 04 : Effectifs des espèces d'arthropodes inventoriées dans la parcelle de la pomme de terre à El Esnam.

Classe	Ordre	Famille	Espèces	Mars		Avril		Mai		Période d'étude	
				ni	AR %	Ni	AR %	Ni	AR %	ni	AR %
Arachnida	Acari	Tetranychidae	<i>Tetranychus</i> sp.	-	-	1	0,90	-	-	1	0,21
				9	3,44	10	9,01	5	4,95	24	5,06
	Aranea	Araneidae	Aranea sp.1 ind.	-	-	4	3,60	1	0,99	5	1,05
		Araneidae	Aranea sp.2 ind.	-	-	-	-	-	-	-	-
Collembola	Empyromorpha	Isotomidae	<i>Isotoma viridis</i>	57	21,76	11	9,91	1	0,99	69	14,56
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus bimaculatus</i>	-	-	-	-	1	0,99	1	0,21
	Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	-	-	2	1,80	-	-	2	0,42
	Homoptera	Psammotettigidae	<i>Psammotettix alienus</i>	2	0,76	7	6,31	7	6,93	16	3,38
		Aphididae	<i>Aphis</i> sp.	-	-	1	0,90	8	7,92	9	1,90
		Aphididae	Aphididae sp.ind.	-	-	-	-	1	0,99	1	0,21
	Heteroptera	Coreidae	Coreidae sp.ind.	1	0,38	2	1,80	1	0,99	4	0,84
		Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	-	-	1	0,90	-	-	1	0,21
		Pentatomidae	Pentatomidae sp.ind.	-	-	1	0,90	-	-	1	0,21
	Coleoptera	Anthicidae	<i>Anthicus floralis</i>	20	7,63	2	1,80	10	9,90	32	6,75
		Carabidae	<i>Microlestes</i> sp.		0,76	-	-	-	-	2	0,42
		Curculionidae	Curculionidae sp. ind. 1		0,38	-	-	-	-	1	0,21
		Staphylinidae	<i>Staphylinus</i> sp. 2	2	0,76	5	4,50	10	9,90	17	3,59
		Staphylinidae	Staphylinidae sp. ind.	-	-	11	9,91	5	4,95	16	3,38
		Nitidulidae	Nitidulidae sp.ind.	1	0,38	-	-	-	-	1	0,21
		Coleoptera	Coleoptera sp.ind.	-	-	2	1,80	-	-	2	0,42
		Chrysomelidae	<i>Oulema melanopus</i>	-	-	1	0,90	1	0,99	2	0,42
		Bostrychidae	Bostrychidae sp.ind.	-	-	1	0,90	-	-	1	0,21
		Bruchidae	Bruchidae sp.ind.	-	-	1	0,90	-	-	1	0,21
		Carabidae	Carabidae sp.ind.	-	-	1	0,90	1	0,99	2	0,42
		Carabidae	<i>Pleurophorus caesus</i>	-	-	-	-	1	0,99	1	0,21

		Elateridae	<i>Ampedius aethiops</i>	-	-	-	-	1	0,99	1	0,21
	Hymenoptera	Apidae	Apoidae sp.ind.	1	0,38	-	-	-	-	1	0,21
		Pompilidae	Pompilidae sp.ind.	4	1,53	6	5,41	-	-	10	2,11
		Formicidae	<i>Messor</i> sp.	1	0,38	-	-	6	5,94	7	1,48
		Formicidae	<i>Componotus barbatus</i>	-	-	4	3,60	-	-	4	0,84
		Formicidae	<i>Cataglyphis bicolor</i>	-	-	1	0,90	1	0,99	2	0,42
		Formicidae	<i>Monomorium salomonis</i>	-	-	3	2,70	-	-	3	0,63
		Formicidae	<i>Tapinoma simrothi</i>	-	-	-	-	9	8,91	9	1,90
		Formicidae	<i>Tetramorium biskrensis</i>	-	-	-	-	2	1,98	2	0,42
		Halictidae	<i>Lasioglossum</i> sp.	-	-	-	-	1	0,99	1	0,21
	Diptera	Nematocera	Nematocera sp.ind.	105	40,08	6	5,41	2	1,98	113	23,84
		Cyclorrhapha	Cyclorrhapha sp.1 ind.	43	16,41	7		6	5,94	56	11,81
		Cyclorrhapha	Cyclorrhapha sp.2 ind.	-	-	-	-	4	3,96	4	0,84
		Calliphoridae	<i>Calliphora</i> sp.	5	1,91	3	2,70	1	0,99	9	1,90
		Diptera	Diptera sp1 ind.	5	1,91	-	-	-	-	5	1,05
		Diptera	Diptera sp2 ind.	-	-	6	5,41	-	-	6	1,27
		Asilidae	Asilidae sp.ind.	-	-	2	1,80	1	0,99	3	0,63
		Diptera	<i>Chlorops</i> sp.	-	-	-	-	9	8,91	9	1,90
	Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Phthorimaea operculella</i>	-	-	9	8,11	-	-	14	2,95
		Noctuidae	Noctuidae sp. ind.	3	1,15	-	-	-	-	3	0,63
N				262	100%	111	100%	101	100%	474	100%

L'échantillonnage réalisé à l'aide de la technique des pots Barber durant les trois mois d'étude nous a permis d'établir une liste exhaustive des Arthropodes associés à la culture de la pomme de terre de la variété Arizona. Les différentes espèces identifiées ont été enregistrées et regroupées dans le tableau (04), accompagnées d'informations telles que leur classe, leur ordre, leur famille respective. Au total, 474 individus ont été recensés, appartenant à 44 espèces distinctes. Ces espèces sont réparties sur 3 classes et 11 ordres différents.

La classe des insectes est la mieux représentée avec 8 ordres qui regroupent 40 espèces, suivies par la classe Arachnida avec 2 ordres pour 3 espèces. Enfin, la classe des Collembola qui est représentée par un seul ordre seulement, celui des Entomobryomorpha avec une seule espèce qui est celle d'*Isotoma viridis*.

Parmi les 11 ordres recensés dans la culture de pomme de terre durant notre étude, nous constatons que l'ordre le plus abondant dans les échantillons des disponibilités du milieu est celui des Diptera avec 205 individus (43,25 %). Ensuite, vient l'ordre des Coleoptera qui occupe la deuxième position avec 78 individus soit un taux de (16,67%). L'ordre des Entomoboyomorpha vient en troisième place avec 69 individus (14,56%) ainsi les Hyménoptères présente un taux de 8,23 %.

Les autres ordres sont faiblement représentés, notant l'ordre des Dermaptera avec 2 individus (0,42%) représenté par l'espèce *Forficula auricularia*, puis les ordres des Orthoptera avec 1 individu, de l'espèce *Gryllus bimaculatus* (0,21%), et l'ordre des Acari avec 1 individu (0,21%).

En termes d'espèces, parmi les 44 espèces recensées dans la culture de pomme de terre, c'est l'espèce de *Nematocera* sp.ind. Qui présente le pourcentage le plus élevé avec 23,84 %, puis en seconde place *Isotoma viridis* avec 14,56 %, suivis par *Cyclorrhapha* sp. ind. (11,81%) et *Anthicus floralis* (6,75%).

Les 40 espèces qui restent sont caractérisées par une abondance relative qui ne dépasse pas les 6 % pour chacun, mais qui ne manquent pas d'importance dans la biodiversité de ce milieu agricole principalement les deux espèces qui sont qualifiées comme nuisibles à notre culture tels que l'ordre des Lepidoptera qui renferme l'espèce de *Phthorimaea operculella* (Teigne de la pomme de terre) avec 14 individus (2,95%) et le diptère *Chlorops pumilionis* avec 9 individus (1,90 %).

La présence d'une telle diversité en espèces d'Arthropodes dans notre milieu d'étude témoigne sa stabilité et de l'équilibre de notre milieu. Cette répartition est attribuable à la richesse de notre écosystème, qui offre aux invertébrés un refuge adéquat ainsi que des sources de nutrition. C'est cette abondance de ressources qui explique la présence d'espèces occupant différents statuts trophiques, contribuant ainsi à maintenir un équilibre important au sein de la chaîne alimentaire.

Au cours de notre étude sur le terrain, nous avons recueilli plusieurs espèces d'arthropodes. Certains d'entre eux sont considérés comme nuisibles aux cultures, tandis que d'autres sont qualifiés d'auxiliaires ou de prédateurs. Il existe également des espèces qui jouent un rôle de décomposeur de la matière organique, ainsi que des espèces qualifiées d'omnivores, de saprophages, de frugivores et de pollinisateurs parmi d'autres.

La coexistence de ces différentes espèces et de leurs différents rôles dans notre écosystème démontre la complexité et la résilience de la biodiversité présente. Cela souligne également l'importance de préserver cet équilibre délicat pour assurer la durabilité de notre environnement et de ses multiples fonctions écologiques.

Les individus vivant dans la même communauté ne sont pas isolés les uns des autres. Ainsi, ils entrent en relation et cela peut leur apporter certains avantages, mais aussi certains inconvénients. Plusieurs types de relations peuvent s'établir entre les individus d'une même espèce (relation intraspécifique) ou entre des individus d'espèces différentes (relation interspécifique).

Il est difficile de classer chaque espèce comme étant strictement utile ou nuisible, car cela dépend souvent du contexte et de l'environnement spécifique. Certaines espèces peuvent être bénéfiques dans certains écosystèmes, tandis que d'autres peuvent causer des dommages dans d'autres circonstances. Voici une classification générale basée sur les rôles courants de ces espèces :

Espèces qualifiées d'Utile :

- **Aranea sp.1 et Aranea sp.2** nous avons collecté dans notre parcelle deux espèces d'araignées et qui jouent un rôle très important dans la régulation des populations d'invertébrés. Ce sont des espèces diurnes très actives et qui chassent leurs proies (principalement les insectes). Selon (**Foelix , 2010**) les araignées sont des prédateurs qui aident à contrôler les populations d'insectes.

- *Isotoma viridis* c'est une espèce de collembole qui a été collecté en grand nombre durant notre période d'étude. C'est une espèce indicatrice de la fertilité du sol, vu son rôle majeur comme décomposeur. Selon **Hopkin (1997)**, c'est une espèce de collembole qui participe à la décomposition des matières organiques et à la formation du sol. Elle est souvent abondante parmi la litière humide et dans les touffes de mousses. Le tube ventral et la fourche (furca) sont bien visible (**Mc Gavin, 2005**). (Nourriture larvaire : Saprophage et Fungivores).
- *Gryllus bimaculatus* (les grillons peuvent être utilisés comme source de nourriture pour d'autres animaux, tels que les reptiles ou les oiseaux) (**Walker . 2017**). Ces insectes assez aplatis ont une tête arrondie dotée de longues antennes filiformes. Ils sont considérés comme prédateurs et phytophages (**Mc Gavin, 2005**). C'est une espèce répandue dans le sud et le centre de l'Europe, l'Afrique du Nord et l'Asie occidentale. Cet insecte se nourrit aussi de plantes et d'insectes (**Stanek, 1975**)
- *Anthicus floralis* est un coléoptère agile et rapide, Ces spécificités évoquent celle d'un prédateur. En réalité et la plupart du temps, ils seront Saprophage et se nourriront de débris et de matières végétales mortes, participant ainsi à leur décomposition (**Corfdir, 2018**). Selon **Cox, (1998)** certains Anthicidés sont des coléoptères prédateurs qui se nourrissent de larves d'insectes nuisibles.
- **Les Staphylinidae** : c'est une famille qui renferme des espèces très importantes et très abondantes en milieu agricole. Les staphylinins sont des prédateurs qui chassent à l'affût ou activement sur le sol ou la végétation. Ils sont capables de s'attaquer à une grande diversité d'invertébrés, dont de nombreux ravageurs : limaces, pucerons, mouches, etc... La plupart des espèces de Staphylinins sont décrites comme étant des prédateurs généralistes (**Corfdir, 2018**). Selon **Bellmann, 2015**, le staphylin se nourrit de petits insectes et autres invertébrés, il est actif la nuit. De jour, il se tient caché sous une pierre. Cependant, on peut parfois l'observer de jour. Les petites espèces tendent à être diurnes, les plus grandes étant généralement nocturnes (**Mc Gavin, 2005**).
- *Microlestes sp.* : est un carabidé considérée comme auxiliaire, s'attaque à des espèces de tailles infimes ou à des œufs (**Corfdir, 2018**).

- **Les Pompilidae** : Ce groupe, dominant dans les régions tropicales rassemble 4000 espèces d'aspects et de tailles fort variés (5 à 50 mm). Ce sont des chasseurs d'araignées. Les mâles sont plus petits et plus grêles que les femelles. Les femelles volent ou courent sur le sol à la recherche d'araignées. Les pompiles luttent souvent avec leurs proies, et leur venin leur permet de neutraliser les plus grandes. La femelle traîne l'araignée paralysée jusqu'à un nid de vase préparé dans une crevasse ou sous terre, mais quelques pompiles attaquent les araignées dans leur propre terrier (**Mc Gavin, 2005**).
- ***Cataglyphis bicolor*** : est un insecte appartenant à l'ordre des Hymenoptera et à la famille des Formicidae. C'est une fourmi insectivore très agile qui habite les régions sèches. Elle se déplace souvent avec le gastre relevé (Bernard, 1968). Elle est par conséquent très utile dans les parcelles cultivées car elle est tendance à réduire les populations des déprédateurs. Elle s'attaque souvent à des proies soit trop vieilles ou malades. Elles peuvent même se comporter en insecte nécrophages; elles nettoient l'environnement en enlevant les cadavres des arthropodes et participent au recyclage de la matière organique animale (**Ziada , 2010**).
- ***Forficula auricularia*** se rencontre presque partout. Elle se nourrit de plantes et de petits insectes tels que les pucerons. Vivant la nuit, elle se cache le jour sous l'écorce du bois (**Stanek, 1975**)

Espèces qualifiées de Nuisible :

- ***Phthorimaea operculella*** : la Teigne de la pomme de terre est l'un des insectes ravageurs les plus importants sur cette culture dans plusieurs régions tropicales et subtropicales dans le monde (**Espinel-correal, 2010**). Ce déprédateur considéré comme l'un des principaux ravageurs quicause des pertes importantes pour les récoltes de pomme de terre sur le champ et dans les lieux de stockage. Ce ravageur est présent toute l'année et les larves endommagent les feuilles, les brindilles et les tubercules, elles attaquent également d'autres espèces de solanacées cultivées tel que : l'aubergine, le poivron, le tabac et la tomate (**Alexandre et al., 2010**).
- ***Chlorops sp.*** : est un insecte ravageur de la famille des Chloropidae, c'est un petit diptère jaune avec 3 bandes noires. La mouche de la goutte est l'une des ravageurs du blé les plus nuisibles, et il est couramment distribué dans le nord et le centre de l'Europe. (**Kaniuczak ,2008**). Ce genre rassemble de petites mouches avec des marques noires. A l'état larvaire, les chlorops vivent dans les tiges de plantes. Au printemps (première génération de l'année), leurs larves creusent un sillon dans les tiges des céréales, pouvant ainsi nuire à laformation des épis (**Corfdir, 2018**)
- ***Microlestes sp.*** : Certaines espèces de coléoptères du genre *Microlestes* peuvent causer des dommages aux cultures en se nourrissant des plantes. (**Smith et Gordon, 1987**).
- **Curculionidae sp. (Charançons)** : Les charançons sont une famille d'insectes qui comprend certaines espèces ravageuses pour les cultures en plein champs ou dans les entrepôts. (**Oberprieler et al., 2007**).
- ***Staphylinus sp. et Staphylinidae sp. (Staphylins)*** : Les staphylins peuvent avoir un impact négatif sur les cultures en se nourrissant de plantes ou en attaquant d'autres insectes bénéfiques. (**Lövei et Sunderland, 1996**).
- **Nitidulidae sp.ind.** (Les trois derniers articles antennaires forment une massue) (certains Nitidulidés sont des ravageurs des cultures et peuvent endommager les fruits et légumes)(**Nilsson ,2015**). Ce sont des espèces cosmopolites, se retrouvent sur les fleurs, les coulées de sèves, les matières végétales et animales en décomposition (**Mc Gavin,**

2005). (Nourriture larvaire : phytophages et saprophages).

- ***Oulema melanopus*** : c'est un petit coléoptère noir aux reflets métalliques, appelée le criocère ou léma, avec un thorax et fémurs rouge orange, c'est un phytophage s'aliment de graminées (surtout sauvages) (Corfdir, 2018). Selon Anonyme (2019) le criocère est un ravageur des cultures.
- **Carabidae sp.ind.** (certains carabidés peuvent se nourrir d'insectes nuisibles, mais d'autres peuvent également se nourrir de plantes cultivées)(Holland et Luff . 2000).
- ***Tetranychus sp.*** Les Tetranychus s'attaquent à divers plantes, ils passent l'hiver dans la litière et émergent au printemps pour rechercher une plante nourricière.(Mc Gavin, 2005).
- **Coreidae** : Famille cosmopolite, surtout en régions chaudes. Sur diverses plantes. Certaines espèces occasionnent des dégâts aux cultures (Mc Gavin, 2005).
- **Pentatomidae sp.ind.** : Ces espèces présentent un scutellum triangulaire très développé ; elles produisent une substance défensive à l'odeur fétide, issue de glandes thoraciques. Elles sont considérées comme phytophages (Mc Gavin, 2005).
- ***Pyrrhocoris apterus*** : L 7-12 mm, noir avec des marques rouges sur le pronotum, très répandu en monde, les imagos hivernent généralement en grand nombre et apparaissent tôt au printemps au pied des arbres à feuilles caduques (tilleuls, etc.) Les larves se développent jusqu'à août. Se nourrissent de sucs végétaux, d'insectes morts (même ses congénères) (Dierl et Ring, 2012). Ces animaux sociaux, ne dépassent guère 1 cm, sucent les vers de terre et limaces écrasés ou bien les insectes morts (Stanek, 1975).
- ***Tetramorium biskrensis*** : long 2,5-3,0 mm ; yeux développées, habite les pâturages, matorrales, forêts claires, steppes, nids polygones, avec seulement quelques centaines

d'ouvrières, nids étroits et profonds sous les pierres. Il ramasse des graines qui sont entassés dans les chambres superficielles, mais déplace aussi les cadavres d'insectes ou butine le nectar des fleurs. (Cagniant, 1997).

- *Tapinoma simrothi* : En effet, s'attaque aux plantes cultivées (Ziada , 2010). Elle est la fourmi la plus nuisible pour les cultures du Maghreb car elle entretient des pucerons et des coquilles sur la plupart des végétaux. Le nombre de fourmis varie de 10 à 1900 femelles par plante (Bernard, 1976). Elle constitue, de ce fait, un réel danger pour les cultures des plaines en Algérie (Dartigues, 1988).

Nous avons pu photographier quelques espèces qui appartiennent aux différentes classes d'arthropodes, 3 espèces d'Arachnides (Fig. 13), une espèce de Collembola (Fig. 14) et quelques espèces d'Insectes (Fig. 15, 16 et 17).

❖ Les Arachnides :



Tetranychus sp. (Original, 2023)



Aranea sp 1.ind



Aranea sp 2.ind

Figure 13 : Photos de trois espèces d'Arachnides (Originale, 2023)

- ❖ **Les collemboles :** nous avons collecté une seule espèce qui appartient à la classe de Collembola et à l'ordre des Entomobryomorpha.



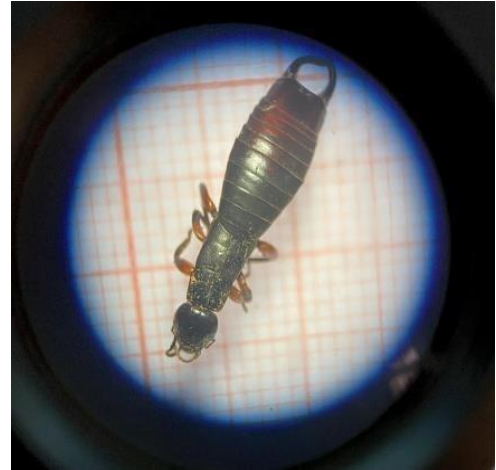
***Isotoma viridis* (O. Entomobryomorpha)**

Figure 14 : Photo d'un collembole (Originale, 2023)

- ❖ **Les insectes** : Nous avons photographié quelques espèces qui appartiennent à la Classe la plus dominante en nombre d'espèces et nombre d'individus, c'est celle des Insecta avec les différents ordres.



Gryllus bimaculatus (O. Orthoptera)



Forficula auricularia (O. Dermaptera)



Psammotettix alienus (O. Homoptera)



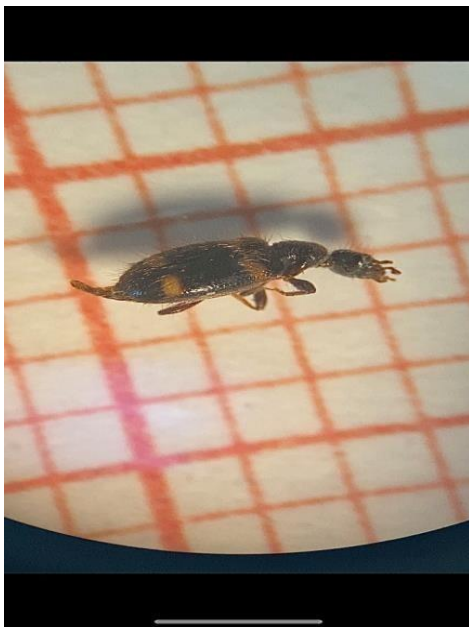
Aphididae sp.ind (O. Homoptera)



Coreidae sp.ind. (O. Heteroptera)



Pyrrhocoris apterus (O., Heteroptera)



Anthicus floralis (O. Coleoptera)



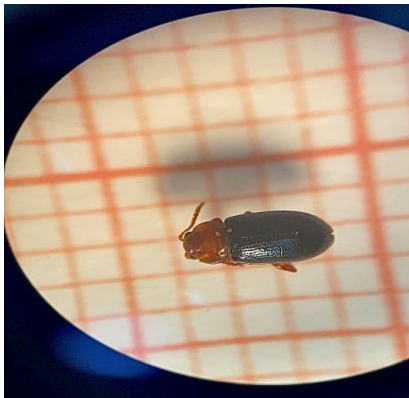
Staphylinus sp. (O. Coleoptera)



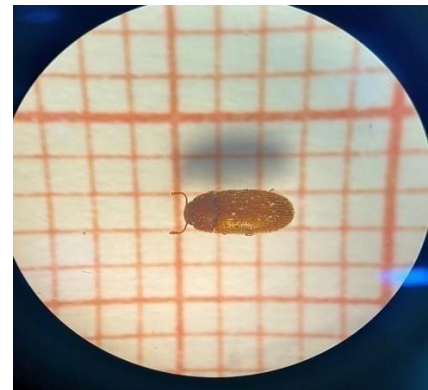
Staphylinidae sp. ind. (O. Coleoptera)



Microlestes sp. (O. Coleoptera)



Oulema melanopus (O. Coleoptera)



Nitidulidae sp.ind. (O. Coleoptera)



Bruchidae sp.ind.(O.Coleoptera)



Curculionidae sp.ind.(O.Coleoptera)



pompilidae sp.ind(O.hymenoptera)

Figure 15 : Photos des insectes (Originale, 2023)



Messor sp. (O. Hymenoptera)



Tapinoma simrothi (O. Hymenoptera)



Monomorium salomonis (O. Hymenoptera)



Componoyus barbatus O. Hymenoptera)

Figure 16 : Photos de quelques fourmis (photos originale, 2023)



Phthorimaea operculella (O. Lepidoptera)



Noctuidae sp. ind. (O. Lepidoptera)

Figure 17 : Photos de Lépidoptères (Originale, 2023)

III.3. Qualité d'échantillonnage

Au cours de notre période de collecte des arthropodes en utilisant la technique des pots barber, durant la période printanière de l'année 2023, nous avons utilisé 50 relevés (50 pots) qui nous ont permis d'identifier 44 espèces différentes. Parmi eux 13 espèces ont été observées uniquement une seule fois avec un seul exemplaire lors des 50 relevés effectués.

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 0,26 (motionnées dans le tableau).

Tableau 05 : Qualité d'échantillonnage des espèces capturées grâce aux pots Barber (Culture de pomme de terre à El Asnam)

Paramètres	Valeurs
a	13
N	50
a/N	0,26

- **a** : nombre des espèces observées uniquement une fois en un seul exemplaire.
- **N** : nombres des relevés.
- **a/N** : qualité d'échantillonnage.

Le rapport a/N est égal à 0,26, inférieur à 1 (Tab.05), ce qui indique que l'effort d'échantillonnage est suffisant. La qualité de l'échantillonnage peut être considérée comme bonne. De plus, cela signifie que les pots Barber ont été correctement positionnés (enterrés à ras du sol, en évitant l'effet barrière : technique d'échantillonnage bien maîtrisée). Nous pourrions obtenir une valeur qui tend vers 0 (très bonne qualité) en augmentant le nombre de sorties et en étalant la période expérimentale sur une longue durée (en tenant compte des saisons).

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

III.4. 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'arthropodes échantillonnées grâce à l'application des indices écologiques de composition, tels que la richesse totale (**S**), la richesse moyenne (**Sm**), l'abondance relative (**AR%**) et la fréquence d'occurrence ou constance (**C%**).

III.4.1. Richesse totale et moyenne des espèces- échantillonnées grâce aux Pots Barber

L'échantillonnage réalisé à l'aide des pots Barber nous a permis de déterminer la richesse totale (**S**) et la richesse moyenne (**Sm**) des espèces d'arthropodes présentes dans le site étudié et qui sont regroupées dans le tableau suivant :

Tableau 06 : Richesse totale (**S**) et moyenne (**Sm**) en espèces- échantillonnées à El Asnem (Culture de pomme de terre).

Stations Paramètres	Parcelle cultivée en pomme de terre			
	Mois mars	Mois Avril	Mois Mai	Période d'étude
S	17	28	27	44
Sm	4,55	4	6,8	4,78
N	262	111	101	474

- **S** : est la richesse totale. ;
- **Sm** : est la richesse moyenne. ;
- **N** : est le nombre d'individus échantillonnés.

L'utilisation de cette méthode nous a permis d'obtenir ces résultats mentionnés dans le tableau (06) et qui renferme des données sur la richesse du milieu d'étude en espèces d'arthropodes. Nous avons travaillé durant les trois mois (de Mars à mai) dont l'échantillonnage a été effectué dans une seule station qui se situe à El Esnam.

L'analyse du contenu de 50 relevés, repartis sur trois mois d'étude correspondant à l'emplacement de 10 relevés pour chaque quinzaine de jours, nous a permis de noter une richesse totale de 44 espèces englobant 474 individus et une richesse moyenne de 4,78 espèces par pot durant la période d'étude.

En fonction des mois, le mois de Mars présente une richesse totale de 17 espèces avec une richesse moyenne de 4,55 espèces par pot. Cependant, durant les deux mois d'étude Avril et Mai, les valeurs de la richesse totale sont presque identiques (28 espèces en mois d'Avril et 27 espèces en mois de Mai) correspondant respectivement à une richesse moyenne de 4 et 6,8 espèce par pot.

On peut justifier ces résultats de la richesse totale et moyenne des espèces entre les mois par la présence des conditions favorables pour le développement et la pullulation des insectes, comme les conditions environnementales en plus il y a eu un apport en eau par technique d'irrigation durant le mois d'Avril et Mai afin de remédier au manque de taux de précipitation durant cette période.

La richesse totale du moment est conditionnée par les facteurs climatiques. Plusieurs auteurs soulignent l'importance de l'humidité (**Rungs, 1951**), des précipitations, de la température, du vent et de la luminosité (**Dajoz, 1971, 1975 ; Dreux, 1980 ; Doumandji, 1988**). Les variations météorologiques jouent un rôle essentiel dans la validité des résultats obtenus. Des périodes de fortes précipitations peuvent être la principale cause de fluctuations de l'activité entomologique et donc des populations d'insectes capturés (**Gama et Francis, 2008**).

D'après des études antérieures, selon **Abane et Cherark (2021)** l'analyse du contenu de 20 relevés, répartis sur deux mois d'étude (avril et mai) correspondant à 10 relevés par mois, leur a permis de noter une richesse totale du milieu d'étude en espèces d'insectes de 23 espèces englobant

140 individus et une richesse moyenne de 6,2 espèces par pot durant leur période d'étude. En fonction des mois, ces mêmes auteurs trouvent des valeurs de la richesse totale qui 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.

III .4.2. Abondance relative mensuelle par ordre d'arthropodes:

Les données relatives à l'abondance par ordres d'arthropodes durant les mois de Mars, Avril et Mai ainsi que pour la période globale ont été consignées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 07 : Fluctuation mensuelle de l'abondance relative par ordres d'arthropodes :

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

Ordres	Mois de mars		Mois d'avril		Mois de mai		Période d'étude	
	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%
Acari	-	-	1	0,90	-	-	1	0,21
Aranea	9	3,44	14	12,61	6	5,94	29	6,12
Entomobryomorpha	57	21,76	11	9,91	1	0,99	69	14,56
Orthoptera	-	-	-	-	1	0,99	1	0,21
Coleoptera	26	9,92	24	21,62	29	28,71	79	16,67
Hymenoptera	6	2,29	14	12,61	19	18,81	39	8,23
Diptera	158	60,31	24	21,62	23	22,77	205	43,25
Homoptera	2	0,76	8	7,21	16	15,84	26	5,48
Heteroptera	1	0,38	4	3,60	1	0,99	6	1,26
Dermaptera	-	-	2	1,80	-	-	2	0,42
Lepidoptera	3	1,14	9	8,11	5	4,95	17	3,59
N	262	100%	111	100%	101	100%	474	100%

Les niveaux de disponibilité des espèces d'arthropodes échantillonnées dans l'environnement présentent des variations. Ces fluctuations concernent les abondances des différentes catégories collectées sur le terrain.

Au cours du mois de Mars, l'ordre des diptères est le plus représenté, avec une abondance de 60,30%, suivi des Entomobryomorpha avec 21,76%, puis celui des coléoptères avec 9,92%, les homoptères et les hétéroptères sont classés en dernier avec une abondance qui ne dépasse pas 0,76 %.

En mois d'avril, on remarque l'existence d'un certain équilibre entre quelques espèces. Mais ce sont toujours les diptères qui dominent également avec les coléoptères avec une abondance relative de 21,62% pour chacun, suivi par un deuxième équilibre entre les Aranea et les hymenoptera avec 12,61%.

En mois de mai, c'est l'ordre des coléoptères qui dominent avec une abondance relative 28,71% suivi de plus près par les diptères (22,77%), les hyménoptères et les homoptères également retrouvés avec une abondance remarquable qui est de (18,81%) et (15,84%) respectivement.

Durant notre période d'étude (station d'El Asnem), nous avons constaté une dominance de 4 Ordres (Fig.18) : les Diptères, les Coléoptères, les Entomobryomorphes (les collemboles) et les hyménoptères. Les diptères (AR% = 43,25 %). Se sont des insectes ptérygotes, holométaboles, pièces buccales de type piqueur ou lécheur, avec présence d'une seule paire d'ailes (parfois atrophiées) (**Busséras et Chermette, 1991**). Les diptères sont cosmopolites par leurs répartitions, ils jouent un rôle d'agent actif dans la transmission de maladies, pouvant être légères, grave, ou voir même mortel. Leurs connaissances et leurs identifications et indispensable pour les médecins, écologistes, hygiénistes, zoologistes, et entomologistes (**Seguy, 1924**).

Parmi les insectes, les Coléoptères (AR% = 16,67 %) constituent l'ordre le plus abondant dont 400,000 espèces sont décrites dans le monde (**Dajoz, 2003**). Ceci explique en partie la grande représentation des espèces de coléoptères trouvées dans les pièges utilisés.

Une richesse spécifique plus importante de la végétation maintient une richesse spécifique des Coléoptères plus élevée (**Fadda et al., 2007**).

Les Entomobryomorphes (Les colombelles), (AR% = 14,56%) sont des arthropodes minuscules et sans ailes avec des antennes de quatre article et un organe de saut appelle furca. De nombreuses espèces exercent une action mécanique de micro fragmentation du sol et, se nourrissent de débris végétaux, contribuent a la décomposition des matières organiques et donc au recyclage des minéraux. Certains consomment même des champignons phytopathogènes comme les fusarioses, enfin ils constituent une ressource alimentaire pour les auxiliaires (Corfdir, 2018)

Les hyménoptères (AR% = 8,23%), ils se présentent sous des formes et des couleurs diverses. Leur taille varie de plus de cinq centimètre de long pour certains Pompiles chasseurs d'araignées à un ou deux millimètres pour certains Parasitoïdes tels les minuscules Mymaridés qui passent toute leur vie larvaire à l'intérieur des œufs d'autres insectes. (Gauld ,1988)

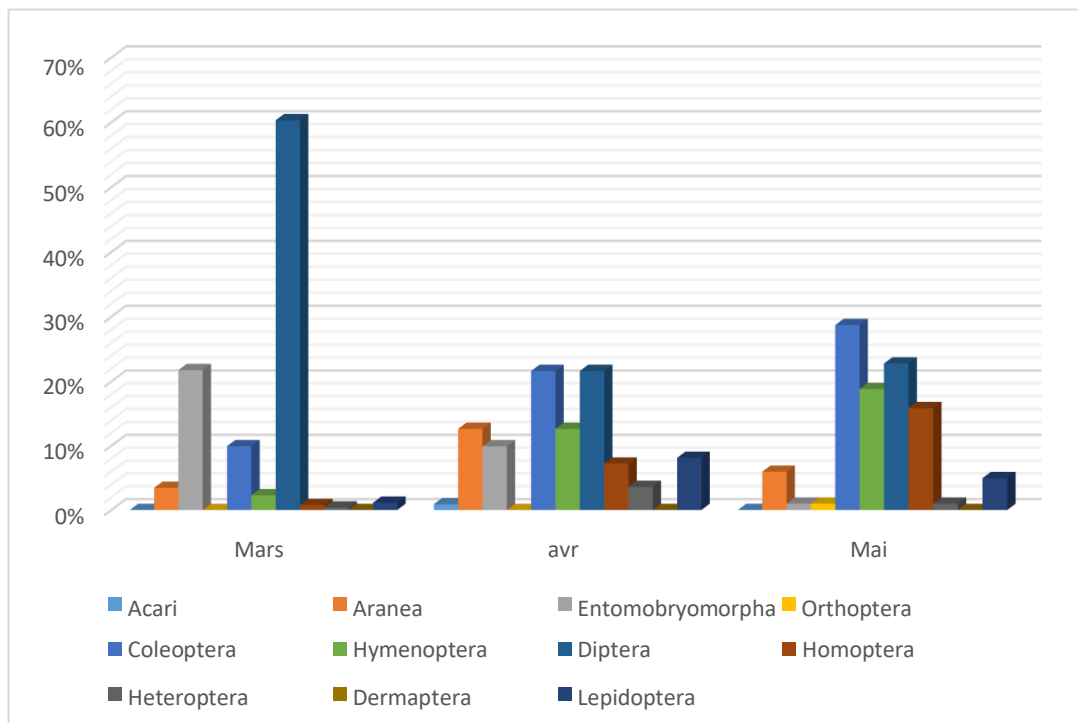


Figure 18 : Abondance relative des ordres d'arthropodes collectés par les pots Barber

Cependant, **Abane et Cherark (2021)** Dans l'étude menée dans la même région à El Asnam sur une parcelle de pomme de terre dans les mois avril et mai, ont pu constater que l'ordre des coléoptères est le mieux représenté durant leur période d'étude avec une abondance de 45%, suivi par les Diptera avec 27,85% et les Hymenoptera avec 18,57%.

En fonction des mois, ils ont montré que 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 %) et les hyménoptères avec 15,38 %.

Il en est de même pour l'étude qui a été effectuée par **Kahlal et Ziani (2020)** dans une parcelle de pomme de terre à Ain Bessam, qui ont constaté que l'ordre le plus abondant parmi les échantillons était celui des Diptères, avec 40 individus représentant 57,97% de la population totale. Parmi les Diptères, l'espèce la plus courante était *Cyclorrhapha sp.ind.*, avec 37 individus, soit un taux de 53,62% par rapport à l'ensemble des arthropodes capturés. Ensuite, les Hyménoptères étaient présents avec 10 individus, représentant 14,49% de la population. Les Coléoptères venaient en troisième position avec 8 individus, soit 11,59% de la population, suivis de près par les Entomobryomorpha (*Collembola*) avec 7 individus, soit 10,14% de la population.

III.4.3. Constances des catégories d'espèces d'arthropodes échantillonnées (par ordres)

Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'étude sur la stabilité des catégories d'espèces échantillonnées dans la parcelle de pommes de terre à El Esmam, réalisée en utilisant la méthode des pots Barber :

Tableau 08: Fréquence d'occurrence (constance) des espèces échantillonnées par ordres au sein de la parcelle de la pomme de terre.

Ordres	Constance (C %)					
	Mois de mars		Mois d'avril		Mois de mai	
Acari	-	-	5%	Accidentelle	-	-
Aranea	30%	Accessoires	30%	Accessoires	50%	Régulières
Entomobryomorpha	70%	Régulières	25%	Accidentelle	10%	Accidentelle
Orthoptera	-	-	-	-	10%	Accidentelle
Coleoptera	55%	Régulière	60%	Régulière	90%	Constante
Hymenoptera	40%	Accessoires	40%	Accessoires	80%	Constantes
Diptera	100%	Omnipresent	60%	Régulière	100%	Omnipresent
Homoptera	10%	Accidentelle	35%	Accessoires	70%	Régulières
Heteroptera	5%	Accidentelle	20%	Accidentelle	10%	Accidentelle
Dermaptera	-	-	10%	Accidentelle	-	-
Lepidoptera	-	-	35%	Accessoires	40%	Accessoires

C % : Constance en pourcent.

D'après les données du tableau, il est clair de constater que les Diptères sont considérés comme omniprésents pendant les mois de mars et mai, avec une valeur de 100% et qualifiés comme réguliers pendant le mois d'avril 60 %.

Les Coléoptères sont considérés comme constantes (90 %) durant le mois de Mai et réguliers durant les deux autres mois (55% et 60%). L'ordre des Entomobryomorpha sont réguliers durant le mois de Mars (70%) et accidentelle durant le mois d'avril (25%) et Mai (10%). L'ordre des Hyménoptères est constant durant le mois de Mai (80 %) et accessoire durant les mois de mars et avril avec C= 40% pour chacun.

Les autres ordres sont qualifiés soit comme accessoires (ex. les Lepidoptera : c=35% à 40%) ou bien accidentelles (Acari, Orthoptera, Dermaptera et les Heteroptara) (C varie de 5% à 20%).

Cependant, **Abane et Cherark (2021)** pour la même station à El Asnem , la même culture de pommes de terre et presque les mêmes mois d'étude d'avril et mai, notent que l'ordre des Coleoptera est considéré comme omniprésent durant ces deux mois 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 Orthoptera (C = 10%).

III.5. 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.5.1. Diversité de Shannon-Weaver et la diversité maximale appliqué aux disponibilités en espèces échantillonnées

Le tableau réunit les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice de diversité maximale appliquée aux espèces d'arthropodes capturées. Ces indices permettent d'évaluer la diversité et la répartition des espèces au sein de l'échantillon.

Tableau 09 : Valeurs de l'indice de diversité de Shannon (H') et diversité maximale ($H' \text{ max}$) appliquées aux espèces d'arthropodes capturées au niveau de l'exploitation agricole.

Paramètres /Mois	Mois de mars	Mois d'avril	Mois de mai	Période d'étude
H' (bits)	2,52	4,35	4,19	4,01
$H' \text{ max}$ (bits)	4	4,81	4,7	5,43

- **H'** : indice de diversité de Shannon - Weaver exprimé en bits. ;
- **$H' \text{ max}$** : indice maximal de diversité de Shannon - Weaver exprimé en bits.

La valeur de l'indice de diversité de Shannon- Weaver a été enregistrée durant les mois d'étude et qui montre l'existence d'une fluctuation et qui se présente comme suit ; en mois de mars ($H' = 2,52$ bits), en mois d'avril $H' = 4,35$ bits et en mois de mai, elle est égale à 4,19 bits.

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') des espèces d'arthropodes capturées pendant la période d'étude au niveau de l'exploitation agricole est égal à 4,01 bits. Cette valeur élevée prouve que le milieu d'étude est stable et qui favorise l'installation d'un nombre important d'espèces d'arthropodes avec des diversités variables. Ce milieu agricole offre un abri, refuge, source de nourriture et autres types de commodités pour ces espèces d'invertébrés.

Selon **Jacques et Christian (2003)** H' est également minimal si, dans un peuplement chaque espèce est représentée par un seul individu, excepté une espèce qui est représentée par tous les autres individus du peuplement.

Ce n'est pas le cas dans notre étude, la valeur de H' n'est pas minimale et il existe beaucoup d'espèces dans ce site d'étude dont leur nombre est appréciable.

Les valeurs de l'indice de diversité maximale (H'_{\max}) des espèces d'arthropodes capturées pendant les mois d'étude sont élevées. La valeur de H'_{\max} est égal à 4 bits durant le mois de Mars, à 4,81 bits en mois d'avril et de 4,7 bits en mois de Mai.

L'indice de diversité maximale (H'_{\max}) des espèces d'arthropodes capturées pendant la période d'étude au niveau de l'exploitation agricole est de 5,43 bits.

Cet indice représente la valeur maximale théorique de la diversité spécifique qui pourrait être atteinte dans l'échantillon étudié. Comparée à l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), cette valeur maximale souligne le potentiel de diversité présent dans l'écosystème, même si l'indice réel observé est légèrement inférieur. Ces valeurs indiquent que les espèces capturées sont diversifiées. La diversité est conditionnée par deux facteurs : la stabilité du milieu et les facteurs climatiques (**Dajoz, 1971**).

Selon **Bigot et Bodot (1973)**, un environnement favorable se caractérise par une diversité élevée, avec un grand nombre d'espèces et un nombre relativement limité d'individus.

Nzala et al. (1997) affirment que dans un environnement propice, on observe de nombreuses espèces, chacune étant représentée par un petit nombre d'individus. En revanche, dans des conditions défavorables, un petit nombre d'espèces est représenté par un grand nombre d'individus. Cela explique la variation des valeurs de l'indice de Shannon-Weaver.

Abane et Cherark (2021) ont également trouvé des valeurs élevées de la diversité du milieu en espèces d'insectes. 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 leur milieu d'étude est diversifié et riche en espèces d'insectes. Cela correspond avec l'activité intense de l'entomofaune durant leur 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.

III.5.2. Equitabilité des espèces d'arthropodes 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 12.

Tableau 101 : Equitabilité appliquée aux espèces d'arthropodes échantillonnées dans la station d'étude

Paramètres/Mois	Mois de mars	Mois d'avril	Mois de mai	Période d'étude
E	0,63	0,91	0,89	0,74

E : indice d'équitabilité variant entre 0 et 1

L'équirépartition, également appelée indice d'équitabilité, varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 lorsque la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement, ce qui indique un déséquilibre. En revanche, elle tend vers 1 lorsque chaque espèce est représentée par le même nombre d'individus, ce qui traduit un équilibre entre les populations. (**Ramade, 1984**).

La valeur de l'équitabilité (E) calculée dans notre période d'étude égale a 0,74. Elle est également proche de 1 pour tous les mois (E = 0,69 en mois de Mars, 0,81 en mois de Mai et de

0,91 en mois d'Avril). Ces valeurs indiquent que les effectifs des différentes espèces capturées sont en équilibre relatif entre eux. Une équitabilité élevée suggère que les individus sont répartis de manière relativement égale entre les espèces, ce qui reflète une certaine stabilité et une coexistence harmonieuse au sein de l'écosystème étudié.

Dans l'étude menée par **Remini (2007)**, l'indice d'équitabilité, noté E, était égal à 0,7 et tendait vers 1. Cela signifie que les effectifs des espèces présentes avaient une forte tendance à être équilibrés entre eux.

De même, dans l'étude de **Brahmi et al. (2013)**, l'indice d'équitabilité était de 0,59, se rapprochant de 1, ce qui indique un équilibre des espèces dans la station d'étude.

Abbas (2014) a enregistré des valeurs d'équitabilité qui tendaient vers 1 (0,75, 0,77 et 0,93), ce qui confirme que les effectifs des différentes espèces d'insectes échantillonnés à l'aide des pots Barber étaient équilibrés entre eux.

Conclusion

Conclusion

L'étude de la diversité des arthropodes dans une parcelle de pommes de terre à la station "FERME PILOTE MOHAMMED BOUCHERAIN" située à El Esnam, pendant les trois mois (Mars, Avril et Mai) de l'année 2023, nous a permis de recenser un total de 474 individus appartenant à 44 espèces réparties entre trois classes d'arthropodes. La classe des Arachnida compte 3 espèces, la classe Collembola est représentée par une seule espèce, et la classe des Insecta regroupe 40 espèces distinctes (79,11%).

La qualité de l'échantillonnage est considérée comme bonne (égale à 0,26). Ce qui prouve que l'effort d'échantillonnage est suffisant.

L'ordre des Diptères est le plus représenté avec 205 individus, ce qui correspond à 43,25% du total des individus collectés. Suivis des Coléoptères avec 78 individus (16,67%) d'Entomobryomorpha avec 69 individus (14,56%).

Parmi les 44 espèces recensées dans notre étude, c'est l'espèce de *Nematocera* sp.ind. qui présente le pourcentage le plus élevé avec 23,84 %, puis en seconde place *Isotoma viridis* avec 14,56 %, suivis par *Cyclorrhapha* sp. ind.(11,81%) et *Anthicus floralis* (6,75%).

Deux espèces qualifiées comme les plus nuisibles à la culture, tels que l'espèce de *Phthorimaea operculella* (Teigne de la pomme de terre) (AR% = 2,95%) et *Chlorops pumilionis* (AR% = 1,90 %).

Notre échantillonnage montre l'existence d'une fluctuation au cours des mois. L'ordre des Diptères est le plus représenté au mois d'Avril et Mars avec une abondance comprise entre 21,62% et 60,30%. Cependant, en mois de mai, c'est l'ordre des Coléoptères qui est le mieux représenté, avec une abondance de 28,71%. Suivi de plus près par les Diptères avec une abondance relative de 22,77%.

Les Diptères sont qualifiés d'omniprésents durant les mois de Mars et Mai, avec une fréquence d'occurrence égale à 100%. En avril, leur présence est régulière avec une fréquence de 60%. Les Coléoptères regroupent des espèces régulières en mars et avril et constantes en mai (90%). Les Entomobryomorpha sont considérés comme réguliers en mars (70%) et accidentelles (25%) en Avril et en mai (10%).

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver sont élevées. Durant la période d'étude, H' est égale à 4,01 bits, ce qui indique que notre environnement d'étude est stable, riche et diversifié en espèces d'arthropodes. De même, les valeurs de diversité maximale étaient de 5,43 bits pendant la période d'étude, ce qui reflète la richesse de l'environnement et sa capacité à accueillir plusieurs espèces.

L'indice d'équitabilité pendant la période d'étude se rapproche de 1 (E est de 0,74). En mois de Mars, l'indice d'équitabilité est de 0,91, 0,61 en avril et de 0,89 en mai. Ces valeurs élevées indiquent que les effectifs des espèces échantillonnées ont tendance à être équilibrés entre eux.

Enfin, on pourra déduire que la région d'el Esnam abrite une faune d'arthropodes très intéressante et plus diversifiée et qui pourra faire l'objet des futures études. Notre période de stage s'est révélée extrêmement bénéfique pour notre formation. Elle nous a permis de renforcer et d'enrichir nos connaissances sur la distribution des espèces d'arthropodes sur terrain et leur reconnaissance au laboratoire (en utilisant des clés d'identifications), en complément de ce que nous avons appris tout au long de notre cursus universitaire grâce à nos formateurs bienveillants.

En perspective, il serait intéressant de prolonger la période d'étude (d'au moins deux saisons) et augmenter le nombre de stations d'échantillonnages afin de mieux étudier leurs fluctuations saisonnières, période d'émergence et la répartition des espèces d'arthropodes.

L'utilisation des autres techniques de capture (adéquates aux types de déplacements et mode de vie de certaines espèces d'arthropodes : Techniques qualitatives) celles du filet fauchoir, plaque jaunes, etc...., ce qui nous offrira une idée plus précise de la diversité arthropodologique présente dans notre culture de pomme de terre.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

1. Abane L., et Cherark N., 2021. Contribution a l'étude de l'entomofaune dans une localité a Bouira.
2. Abbas S., 2015. La Biodiversité des arthropodes à Ouargla. 121 p.
3. Alain, F., 2012. Insectes Ed 166, 27-29 p.
4. Albino Wins, J., Jeyanthi kumara, V., Sandipan Babasaheb, J., Ramesh Kumar,. K., Ratnakar Mahamuni, R., Sangeetha, P., 2022. Text book of Entomology Association of Indian Biologists Publications, 239 P.
5. Arab, A., Cherbi, B., Kherbouche A., Amine, A., Bidi, S., Hadou S., Kourtaa,F., 2013. Zoologie. Ed Office des publications universitaires, Alger, 151p.
6. Ashouri A., 1999. L'Interactions de la résistance aux ravageurs primaires avec les ravageurs secondaires et leurs ennemis naturels dans le cas des pucerons (Aphididae) sur la pomme de terre laval ,186 p.
7. Bellmann H., 2015. Les indispensables natures de la chaux. 450 insectes. Ed. Delachaux et Nestlé, Paris, 256 p.
8. Bessaoud O., 2016. La sécurité alimentaire En Algérie. Le Forum des Chefs d'Entreprise, Alger. 84 p.
9. Belatra O., 2009. Diversité de l'Arthropodofaune de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) dans la région de Djelfa ,99 p.
10. Bejan M., 2007. Etudes sur la résistance d'accessions de solanum sauvages envers le puceron de la pomme de terre *Macrosiphum euphorbiae* (thomas) et le puceron vert du pêcher *Myzus persicae*, à Montréal ,78 p.
11. Brewer, M., & Bond, J., 2013. Phylogénomique au niveau ordinal de la classe des arthropodes Diplopoda (mille-pattes) basée sur une analyse de 221 locus codant pour les protéines nucléaires générés à l'aide d'analyses de séquences de nouvelle génération.
12. Boukraa S., 2008. Biodiversité des nématocères (Diptera) d'intérêt agricole et médico-vétérinaire dans la région de Ghardaia, 119 p.
13. Bouhoeriera W., 2013. Biodiversité des arthropodes dans la région d'Ouargla (cas de Hassi Ben Abdallah) ,90 p.
14. Boiteau G., 2008. L'État de la lutte dirigée contre les insectes ravageurs en production biologique de pommes de terre, Centre de recherche en pomme de terre agriculture à Canda.

15. Brusca, R., & Brusca, G., 2003. Invertebrates. Sunderland, MA: Sinauer Associates.
16. Brusca, R., & Brusca, G., 2003. Invertebrates (2nd ed.). Sinauer Associates.
17. Chouia E., et Mesbahi Z., 2019. Inventaire des Formicidae dans quelques milieux cultivés dans la région de souf ,El oued ,70 p.
18. Corfdir V., 2018. Guide pratique des insectes et autres invertébrés des champs. Ed. France agricole, Paris, 269 p.
19. Dierl W., et Ring W., 2012. Guide des insectes : la description, l'habitat, les mœurs. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 237 p.
20. Elena, M., 2008. Reproductive biology of crustaceans. Ed Science Publishers, India, 541 p.
21. Frederick R., Jerome, C., Rozen, Jr., Patsy A., Mc laughlin.,2014. Arthropoda. Ed Access Science from Mc Graw-Hill Education, 25 P.
22. Georgec, Mc, G., 2000. Insects. Ed Dorling Kindersley Limited, London, 256 p.
23. Grimaldi D., & Engel M., 2005. Evolution of the Insects. New York: Cambridge University Press.
24. Guerrida k., et Merzoug k., 2017. L'interaction entre sol, flore et arthropodofaunes dans l'exploitation agricole de l'ITAS, Ourgla ,96 p.
25. Henri C., le genre tertramorium au Maroc (hyménoptère :formicidae): clé et catalogue des espaces.Maroc , 13 p.
26. Heim de Balzac, H., 1936. Biogéographie des Mammifères et des Oiseaux de l'Afrique.
27. Heusser S., Dupuy, H., 2008. Biologie animale les grands plans d'organisation. 3 Ed Dunod, Paris, 138 p.
28. Kahlal Z., et Ziani Z., 2020. Aperçu sur la biodiversité faunistique de deux milieux d'étude a Bouira, 54 p.
29. Kaci D., 2021. La biodiversité des aphides dans un champ de blé dur à Ain Bassam et une parcelle de pomme de terre à El Asnem), Bouira ,...p.
30. Lamara M.,et Allahoum R.,2021. Bioécologie de la teigne de la pomme de terre Phthorimaea operculella Zeller (Lepidoptera : Gelechiidae) sur quelques variétés de pomme de terre et essais de lutte, Tizi-ouzou ,152 p.
31. Leraut P., 2018. Le Guide Entomologique. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris. 527 p
32. Mc Gavin., 2005. Insectes, Araignées et autres arthropodes terrestres. Ed. Larousse, Paris, 255 p

33. Meglitsch, P., 1973. Zoologie des Invertébrés Tome 1, Protistes et Métazoaires primitifs. Ed : Doin, Paris, 304p.
34. M. sid amar A., 2011. Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région d'Adrar, 155 p.
35. Nowak, J., 2012. Les arthropodes, 45 p.
36. Pape D., Babacar L., Elhadj S. S., Etienne T., 2022. Actualisation de l'entomofaune à la culture pomme de terre dans Niayes Sénégal, 6 p.
37. Pechenik, J., 2015. Biology of the Invertebrates. McGraw-Hill Ed
38. Ruppert, E., Fox, R.S., & Barnes, R.D., 2004. Invertebrate Zoology : A Functional Evolutionary Approach. Brooks/Cole-Thomson Learning.
39. Ruppert, F., et Barnes., 2003 .Invertebrate Zoology
40. Rycckewaert P., et Rhino B., 2017. Les insectes et acariens en milieu tropical humide dans les cultures maraîchères. Guide pratique, France, 150 p.
41. Schmidt-Rhaesa, A., (2013). The Evolution of Organ Systems. Oxford University Press.
42. Shultz, J., & Regier, J., (2009). Phylogenetic analysis of arthropods using two nuclear protein-encoding genes supports a crustacean hexapod clade. Proceedings of the Royal Society B, 276(1657) ,2001-2007.
43. Snodgrass R., 2019. A text book of arthropod anatomy. Ed Cornell University, ithaca, newyork, 353 P.
44. Stanek V., 1975. Encyclopédie illustrée du monde animal. Ed. Gründ, Paris, 610 p.
45. Jingyuan X., 2022. Proposition en faveur d'une journée internationale de la pomme de terre) Vingt-huitième session du Comité de l'agriculture, 2 p.
46. Jean -pierre J., 2016. Pucerons sur pomme de terre vingt années d'étude en Wallonie.
47. Yattara A., Amadou K.C., et Frédéric F., 2014. Diversité et abondance des pucerons [Homoptera : Aphididae] et leur impact sur la dissémination des virus infectant la pomme de terre au Mali, 7 P.
48. Ziada M., 2010. Impact en milieux agricoles de cataglyphis bicolor sur l'entomofaune en milieux agricoles et naturelles en fonction du temps dans la région de Guelma, 259 p.

Résumé

Résumé :

L'inventaire Arthropodologique a été établi au niveau d'une parcelle de pomme de terre à El Esnam (Bouira) durant les trois mois (Mars, Avril et Mai) de l'année 2023 par l'utilisation d'une technique de capture quantitative, celle des Pots Barber. Trois classes d'arthropodes ont été recensées, ceux des Arachnides (3 espèces), les Collemboles (une espèce) et les Insectes (40 espèces). Cette dernière est la mieux représentée avec 375 individus (79,11) %. L'ordre des diptères est le mieux représenté (43,25%) suivi par les coléoptères (16,67 %). L'ordre des diptères est qualifié d'omniprésent durant les deux mois de mars et mai avec une valeur de $C = 100\%$. Les valeurs élevées de la diversité de Shannon-Weaver prouvent que le milieu d'étude est diversifié, alors que les effectifs tendent à être en équilibre entre eux ($E = 0,74$).

Mots clés : Arthropodes, Pots Barber, Pomme de terre, Insecta, Bouira.

Abstract:

The Arthropodological inventory was established at the level of a potato plot in El Esnam (Bouira) during the three months (March, April and May) of the year 2023 by using a quantitative capture technique, that of the Pots Barber. Three classes of arthropods have been identified, those of Arachnids (3 species), Collembola (one species) and Insects (40 species). The latter is the best represented with 375 individuals (79.11) %. The Diptera order does Coleoptera (16.67%) follow the best-represented (43.25%). The Diptera order is described as ubiquitous during the two months of March and May with a value of $C = 100\%$. The high values of Shannon-Weaver diversity prove that the study environment is diversified, while the numbers tend to be in balance between them ($E = 0.74$).

Keywords: Arthropods, Pots Barber, Potato, Insecta, Bouira.

الملخص

تم إنشاء الجرد المفصلي على مستوى قطعة البطاطس في الاسنام (البويرة) خلال الأشهر الثلاثة (مارس، افريل و ماي) من عام 2023 باستخدام تقنية الالتقاط الكمي و هي تقنية Pots Barber. تم تحديد ثلاث فئات من المفصليات، و هي العناكب (3 أنواع)، Collembola (نوع واحد) و الحشرات (40 نوعا). و كان الأخير هو الأفضل تمثيلا بنسبة 375 فردا (79,11 %). ترتيب Diptera هو الأفضل تمثيلا (43,25%) يليه غمديه الأجنحة (16,67%), يوصف ترتيب Diptera بأنه موجود في كل مكان خلال شهري مارس و ماي بقيمة $C=100\%$, تثبت القيم العالية لتنوع شانون ويفر أن بيئة الدراسة متنوعة، بينما تميل الأرقام إلى التوازن بينهما ($E = 0.74$).

كلمات مفتاحية: مفصليات الأرجل، قنود حلق، بطاطس، حشرات، البويرة.

Annexes

AIN EL HADJAR	216	92880	100	49200	45	15300	177	75350	31.00	13,950.00	231.00	73,458.00
DJEBAHIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGHBALOU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TAGUEDIT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AIN TURK	1.5	525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAHARIDJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DECHMIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RIDANE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BECHLOUL	0	0	15	4500	0	0	0	0	0	0	9.00	3,240.00
BOUKRAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AIN BESSEM	820	322700	1156	493579	1189	365528	1191.5	461726.5	1,299.00	476,783.00	1,183.00	376,194.00
BIR GHBALOU	275	72500	200	50000	186	56295	169.5	54240	88.00	28,160.00	190.00	61,692.00
M'CHEDALLAH	65	12200	67	12060	45	9500	30	6900	42.00	9,920.00	51.00	15,140.00
SOUR EL GHOZLANE	25	8000	20	6000	11	2860	24	7200	51.00	13,770.00	91.00	28,370.00
MAAMORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OULED RACHED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AIN LALOUI	100	40000	100	48500	40	14000	193	80520	115.00	51,750.00	178.00	56,604.00
HADJERA ZERGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ATH MANSOUR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.00	1,800.00
EL MOKRANI	12	3120	0	0	0	0	12	2760	0	0	6.00	1,680.00
OUED EL BERDI	134	45694	73	16060	217	61452	172	57200	57.00	18,240.00	54.00	17,172.00
TOTAL WILAYA	3,193	#####	3,042	#####	2,933	853,052	3,281.50	1,178,662	3,130	1,040,808	#####	991,397

2018/2019				2019/2020				2020/2021			
POMME DE TERRE A /SAISON		POMME DE TERRE.SAISON		POMME DE TERRE A /SAISON		POMME DE TERRE.SAISON		POMME DE TERRE A /SAISON		POMME DE TERRE.SAISON	
ST (Ha)	Prod (Qx)	ST (Ha)	Prod (Qx)	ST (Ha)	Prod (Qx)	ST (Ha)	Prod (Qx)	ST (Ha)	Prod (Qx)	ST (Ha)	Prod (Qx)
149.5	56,510	127	41605	59	12,530	170	60500	75.5	21,300	183	53302
664	211,240	517	201250	303.5	82,734	367.5	104625	187	53,240	424.5	143000
7	2,100	6	1380	2	440	0	0	0	-	8	2240
3	960	6	1380	3	660	7	1645	0	-	6	1380
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	12.5	3500	0	-	0	0	0	-	8	2400
0	-	0	0	4	800	0	0	0	-	0	0
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	14	3500	0	-	26	6850	0	-	65	24000
234.5	80,375	220	76450	212	46,640	150	55500	51	16,320	215	67390
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	26	6800	4	900	51	15480	0	-	59	23200
0	-	0	0	0	-	8	1760	0	-	0	0
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
72	23,680	100	33875	52	17,620	139	47995	25	9,126	101	28268
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	1	260	2	400	0	0	0	-	0	0
0	-	19	5320	0	-	37	12060	0	-	21.5	6880
0	-	0.5	145	0	-	0.5	125	0	-	0	0
3	1,050	30	7500	0	-	30	8700	0	-	0	0
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0

30	10,440	50	15610	19	6,650	40	13600	128	39,630	204.5	43180
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	23	8750	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
1391	495,978	1486.55	506680.65	1486	481,187	1400	440667.5	705	204,010	1067	279665
124.5	42,045	253	93670	106	23,320	151	55870	23	7,360	125	39300
22	6,425	57.5	16240	15	3,000	52	19760	0	-	72.5	25825
0.5	155	51.5	14215	0.5	125	12	3000	0	-	0	0
0	-	0	0	8	1,600	0	0	0	-	0	0
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
128	47,405	154	46429	208	65,600	115	33450	133	40,950	199	41740
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0
0	-	5	1550	0	-	6	1380	0	-	5	1150
64	24,320	40	15400	24	8,304	118	41002.5	78	20,544	71	18240
2,893	#####	#####	#####	2,508	752,510	2,880	923,970	#####	412,480	2,835	801,160

2021/2022			
POMME DE TERRE A /SAISON		POMME DE TERRE.SAISON	
ST (Ha)	Prod (Qx)	ST (Ha)	Prod (Qx)
31.5	5,615	232	61640
147	35,160	510	135700
0	-	4	920
0	-	6	1380
0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	21	6300
22.5	4,950	24	3840
0	-	0	0
0	-	128	46020
0	-	0	0
0	-	0	0
37.5	11,115	97	28800
0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	0	0
10	2,400	43	11240

0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	0	0
20	5,000	107.5	22870
0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	0	0
118.5	27,311	100.5	27530
6.5	1,430	55	8800
54	13,535	75	20600
0	-	47	13400
0	-	0	0
0	-	0	0
24	6,000	35	7000

0	-	0	0
0	-	0	0
0	-	5	1150
69.5	24,952	68	18365
541	137,468	1,558	415,555

Annexe 02 : Principales zones productives de la pomme de terre dans la région de Bouira (D.S.A. ,2022)

2021/2022				
Communes	<i>POMME DE TERRE A</i>		<i>POMME DE TERRE.SAISON</i>	
	<i>/SAISON</i>			
	ST (Ha)	Prod (Qx)	ST (Ha)	Prod (Qx)
BOUIRA	31,5	5 615	232	61640
EL ESNAM	147	35 160	510	135700
GUERROUMA	0	-	4	920
SOUK EL KHEMIS	0	-	6	1380
KADIRIA	0	-	0	0
AHNIF	0	-	0	0
DIRAH	0	-	0	0
AIT LAAZIZ	0	-	0	0
TAGHZOUT	0	-	21	6300
RAOURAOUA	22,5	4 950	24	3840
MESDOUR	0	-	0	0
HAIZER	0	-	128	46020
LAKHDARIA	0	-	0	0
MAALA	0	-	0	0
EL HACHIMIA	37,5	11 115	97	28800
AOMAR	0	-	0	0
CHORFA	0	-	0	0
BORDJ OKHRISS	0	-	0	0
EL ADJIBA	10	2 400	43	11240
EL HAKIMIA	0	-	0	0
EL KHABOUZIA	0	-	0	0
AHL EL KSAR	0	-	0	0
BOUDERBALA	0	-	0	0
ZBARBAR	0	-	0	0
AIN EL HADJAR	20	5 000	107,5	22870
DJEBAHIA	0	-	0	0
AGHBALOU	0	-	0	0
TAGUEDIT	0	-	0	0
AIN TURK	0	-	0	0
SAHARIDJ	0	-	0	0
DECHMIA	0	-	0	0
RIDANE	0	-	0	0
BECHLOUL	0	-	0	0

BOUKRAM	0	-	0	0
AIN BESSEM	118,5	27 311	100,5	27530
BIR GHBALOU	6,5	1 430	55	8800
M' CHEDALLAH	54	13 535	75	20600
SOUR EL GHOZLANE	0	-	47	13400
MAAMORA	0	-	0	0
OULED RACHED	0	-	0	0
AIN LALOUI	24	6 000	35	7000
HADJERA ZERGA	0	-	0	0
ATH MANSOUR	0	-	0	0
EL MOKRANI	0	-	5	1150
OUED EL BERDI	69,5	24 952	68	18365
TOTAL WILAYA	541	137 468	1 558	415 555