الـجـمـهـوريـــة الجـزائـــريـــة الـــديمقراطـيـة الـــشعبيـة
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التـــــعليـم العـــالـــي والبـحـث العلمـــي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Amar TELIDJI - Laghouat -
Faculté des Sciences
Département des Sciences Agronomiques

جامعة عمار ثليـــجي -الاغواط -
كلـــــية العلوم
قسم العلوم الفلاحيـة

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Agronomie
Option : Protection Des Végétaux et d'Environnement

Thème

L'Arthropodofaune de la pomme de terre « Solanum tuberosum L. *» dans la région de Laghouat.*

Présenté par : BELMAZOUZI Zohra

TADJINE Badra

Le : 22/09/2014

Encadré par :
KADDOURI Mohamed Amin :……**M.A.A (Université Amar TELIDJI - Laghouat)**

Septembre 2014

Dédicace

À ceux qui je dois mon éducation et ma réussite, mes chers parents,

À mes frères et sœurs,

À mes amis,

À tous mes collègues de travail à la subdivision agricole de Guerrara ainsi qu'à la DSA de Ghardaïa,

À tous ceux qui m'aiment,

Je dédie ce modeste travail.

Zohra

Dédicace

Je dédie ce travail à :

A ma mère et à mon père

Qui est beaucoup souffert de ma vie à illustrer le plus cher et le plus précieux qui m'aide mois durant tout ma vie et qui m'a soutenu pendant les années d'étude.

A mes frères : Naim, Mohammed laid, Hicham, Chouki et Rida.

A mes sœurs : Nadia, Farida, Samiha.

A toutes personne fidèle à l'agronome
A toutes personne sacrifier pour améliorer le niveau d'agronomie.

A

A toute les étudiants de la promotion2014 d'Agronomie et surtout de la spécialité de Protection des végétaux et environnement.

.

Badra

Remerciements

Louange à Dieu tout puissant de nous a avoir donné la bravoure, la volonté et la patience pour terminer ce travail.

Au moment de mettre un point final à ce travail, nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à toutes personnes et organismes ayant contribués à sa réalisation, particulièrement :

Nos remerciements iront d'abords à notre promoteur M^{r}. KADDOURI M.A., enseignant à l'université Amar TELIDJI de Laghouat qui a suivi ce travail avec beaucoup d'intérêt, qu'il trouve ici nos vifs remerciements pour sa disponibilité, son aide et ses précieux conseils.

Nous exprimons notre reconnaissance aussi à notre Co-promoteur AMARA Y., enseignant à l'Université Amar TELIDJI de Laghouat, pour son aide et ses orientations.

Notre gratitude s'adresse au subdivisionnaire de la daïra de K'ser El-Hirane M^{r}.BELMESSOUD M. ainsi que M^{r}.MAIOUF M., d'avoir nous assurer les sorties de terrain et pour leur encouragements.

Nous exprimons notre reconnaissance M^{me} MARNICHE F., enseignante à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, d'avoir accepté d'identifier les espèces capturées avec beaucoup de patience, pour son disponibilité et ses précieux conseilles, qu'elle soit rassurée de notre profonde gratitude.

Enfin, nous remercions toutes personnes qui a participé de prés ou de loin à la finalisation de ce travail et que nous aurons pu oubliés et qui se reconnaîtront dans la collaboration apporté à ce travail.

BELMAZOUZI Zohra
TADJINE Badra

L'Arthropodofaune de la pomme de terre « *Solanum tuberosum L.* » dans la région de Laghouat.

Résumé

L'Arthropofaune de la pomme de terre « *Solanum tuberosum* L. » dans la région de Laghouat en 2014, a été faite au niveau de deux sites dans la commune de Benaceur Benchouhra. Il ressort de cette étude, une richesse de 105 espèces capturées grâce aux Pots barber et 62 espèces capturées grâce aux assiettes jaunes durant la période du mois de mars 2014 jusqu'au mois de juin de la même année.

L'inventaire des arthropodes capturées grâce aux Pots Barber a révélé la présence de 3 classes : les Insectes qui sont dominante suivi par les Arachnides ensuite les Collemboles, tandis que ceux capturées par les Assiettes jaunes, se composent seulement d'insectes avec une grande diversité des diptères et des coléoptères.

Le peuplement comporte des espèces équilibrées entre eux dont leurs équitabilité ne dépasse pas 0,86.

Mots-clés : Diversité, Arthropodofaune, Pomme de Terre, Benaceur Benchouhra.

دراسة مفصليات الأرجل على نبات البطاطا في منطقة الأغواط.

ملخص

دراسة مفصليات الأرجل على نبات البطاطا في منطقة الأغواط خلال سنة 2014 تمت على مستوى بلدية بن ناصر بن شهرة.
سمحت لنا هذه الدراسة بجرد 105 نوع جُمعت من موقعي الدراسة عن طريق أصيص باربر و 62 نوع جُمعت عن طريق الصحون الصفراء وذلك خلال الفترة الممتدة من شهر مارس وحتى شهر جوان من نفس السنة.
جرد مفصليات الأرجل المجمعة عن طريق أصيص باربر كشف أنها توجد ضمن (03) أقسام و هي : الحشرات وهي السائدة تليها العنكبوتيات ثم السبرينجتيل,أما تلك المجمعة عن طريق الصحون الصفراء فتتكون من الحشرات فقط مع تنوع هائل لذوات الجناحين والخنافس.
وتشمل التسوية أصناف متوازنة فيما بينها بحيث مؤشر انصفافها لا يتعدى 0,86.

كلمات المفتاح : التنوع, تصنيف مفصليات الأرجل, البطاطا, بن ناصر بن شهرة.

The potato's "*Solanum tuberosum L.*" Arthropofauna in the region of Laghouat.

Summary

The potato's "*Solanum tuberosum* L." Arthropofauna in the region of Laghouat in 2014 was made at two sites in the town of Benaceur Benchouhra. It is clear from this study, a wealth of 105 species caught thanks to barber Pots and 62 species caught by the yellow plates from March until June of the same year..

The inventory of arthropods captured through Pots Barber revealed the presence of three classes: insects which are dominant then followed by the Arachnids and Collembola, while those captured by the yellow plates, consist only of insects with a wide variety of Diptera and Coleoptera. The settlement has balanced them their species evenness does not exceed 0.86

Kye words: diversity, Arhropodofauna, potatos, Benaceur Benchouhra.

Liste des tableaux

Tableau 01 : Précipitations mensuelles durant l'année 2013 dans la région de Laghouat……..…**04**

Tableau 02 : Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de Laghouat durant l'année 2013……..…**05**

Tableau 3 : Humidité Moyenne mensuelle (%) durant l'année 2013 dans la région de Laghouat……..…**05**

Tableau 04 : Vitesses maxima mensuelles des vents exprimées en m par seconde en 2013 relevées dans la station météorologique de Laghouat……**...**……...**06**

Tableau 05 : Les exportations de la pomme de terre……**..**……**16**

Tableau 06 : Distance entre les plants de pomme de terre……...……**...18**

Tableau 07 : Les principales maladies bactériennes et virales de la pomme de terre.……**21**

Tableau 08: l'évolution de la production de la pomme de terre par communes pour la campagne 2012/2013……**34**

Tableau 09 : Valeurs de la qualité de l'échantillonnage des Pots Barber et des Assiettes jaunes dans les deux sites à Ben Nacer Ben Chouhra au printemps 2014……..**41**

Tableau 10 : tableau mentionne la richesse totale, la fréquence centésimale et la fréquence d'occurrence dans deux sites à Ben Nacer Ben Chouhra au printemps 2014……**42-46**

Tableau 11: Fréquences d'occurrence des espèces capturées grâce aux Pots Barber dans deux sites à Ben Nacer Ben Chouhra au printemps 2014……...**50-54**

Tableau12 : Diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équirépartition appliquées aux espèces capturées par Pots Barber au printemps 2014……**54**

Tableau 13 : Tableau mentionne la richesse totale, Fréquence centésimale et fréquence d'Occurrence des espèces capturées grâce aux assiettes jaunes dans deux sites à Ben Nacer Ben Chouhra au printemps 2014…….……**55-57**

Tableau 14: Fréquences d'occurrence des espèces capturées grâce aux Assiettes jaunes dans deux sites d'études à Ben Nacer Ben Chouhra au printemps 2014……**...**…….**60-62**

Tableau 15 : Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équirépartition appliquées aux espèces capturées aux Assiettes jaunes à Ben Nacer Ben Chouhra au printemps 2014…….**63**

Listes des figures

Fig.01 : Situation géographique des régions d'étude la Ville de Laghouat……..**03**

Fig.02 : Diagramme ombrothermique de la région de Laghouat durant la Période 2001 – 2012…….....**.....08**

Fig.03 : Climagramme d'Emberger pour la région de Laghouat..…….**.....10**

Fig.04 : Morphologie d'un plant de Pomme de Terre *Solanum tuberosum* L.…….…...**14**

Fig 05 : Symptômes de *Phytophthora infestans* sur la pomme de terre…….……..**22**

Fig.06 : Symptômes de *Fusarium roseum* var. *Sambucinum* et *Fusarium solani* var. *coeruleum* sur les tubercules de pomme de terre……**...**…..**23**

Fig.07 : Symptômes d' *Helminthosporium solani* sur les tubercules de la pomme de terre**.....24**

Fig.08 : Symptômes de *Spongospora subterranea* sur les tubercules de la pomme de terre**.....24**

Fig.09 : les deux sites d'études à Ben Naceur Ben chohra……..….**32**

Fig.10 : Le pot Barber enterré au rat du sol**.....**……..…..**..**……**36**

Fig.11: Le piège coloré déposé au niveau de la culture……...……**.36**

Fig.12: Abondance relative des espèces capturées grâce aux pots Barber dans le site 01à Ben Nacer Ben Chouhra en fonction des Classes au printemps 201…….……..…….**48**

Fig.13 : Abondance relative des espèces capturées grâce aux pots barber dans le site 02 à Ben Nacer Ben Chouhra en fonction des Classes au printemps 2014……...……...**48**

Fig.14 : Abondance relative des espèces capturées grâce aux pots barber dans le site 01à Ben Nacer Ben Chouhra en fonction des Ordres au printemps 2014……..**49**

Fig.15 : Abondance relative des espèces capturées grâce aux pots barber dans le site 02 à Ben Nacer Ben Chouhra en fonction des Ordres au printemps 2014……..….**49**

Fig.16 : Abondance relative des espèces capturées grâce aux assiettes jaunes dans le site 01à Ben Nacer Ben Chouhra en fonction des Ordres au printemps 2014…….…….**.....**…….**59**

Fig.17 : Abondance relative des espèces capturées grâce aux assiettes jaunes dans le site 02 à Ben Nacer Ben Chouhra en fonction des Ordres au printemps 2014…….…….….**59**

Liste d'abréviations

CIP : Centre International de la Pomme de terre.

CDF : Conservation de Foret.

D.P.A.T : Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.

DSA : Direction des Services Agricoles.

FNPPPT : Fédération national des producteurs de plants de pomme de terre.

ha : Hectare.

INPV : Institut National de la Protection des Végétaux.

ITCMI : Institut Technique des Culture Maraichères et Industrie.

Km : Kilomètre.

m : Mètre.

mm : Millimètre.

O.N.M : Office National de la Météorologie.

Qx : quintaux.

% : Pourcent.

Liste des Annexes

Annexe I : Liste de la faune de la région de Laghouat……**80**

Annexe II : Mammifères de la région de Laghouat……**81**

Annexe III : Liste des espèces floristiques inventoriées dans la région de Laghouat…....**82-83**

Annexe IV : Liste des espèces les plus dominantes capturées par les Pots Barber dans la région de Ben Nacer Ben Chouhra……..……..**84**

Annexe V: Liste des espèces les plus dominantes capturées par les assiettes jaunes dans la région de Ben Nacer Ben Chouhra…….…..**85**

Annexe VI : Liste des espèces omniprésentes capturées par Pots Barber…….**.....86**

Annexe VII: Liste des espèces omniprésentes capturées par les assiettes jaunes……**87-88**

Sommaire

INTRODUCTION……1

Partie I : Partie Bibliographique

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA REGION DE LAGHOUAT ……..3

2. FACTEURS ABIOTIQUES…….4

2.1.Pluviométrie…….……...4

2.2.Variation de température……4

2.3.Hygrométrie de l'aire…..…….……5

2.4.Vent…….…….....6

2.5. Evaporation et insolation ……....6

3. LES RELIEFS :…….....6

3.1. Hamada……..6

3.2. Regs……6

3.3. Dépression (Daya) ……7

3.4. Lits d'Oued…….....7

3.5. Steppes……..7

4. HYDROGEOLOGIE DE LA REGION DE LAGHOUAT :……7

5. PEDOLOGIE DE LA REGION DE LAGHOUAT :…….....8

6. SYNTHESE CLIMATIQUE DE LA REGION DE LAGHOUAT :…….....8

6.1.Diagramme Ombrothermique de Gaussen …….....8

6.2.Climagramme d'Emberger appliqué sur la Région de Laghouat……..9

7. FACTEUR BIOTIQUE :…….....11

7.1.Faune de la région de Laghouat.....11

7.2.Flore de la région de Laghouat…….....11

CHAPITRE II : PRESENTATION DU MATERIEL VEGETAL

1.HISTORIQUE :……....12

2.TAXINOMIE :…….....12

3.MORPHOLOGIE :……..13

4.ECOLOGIE DE LA CULTURE :……..13

4.1.Exigences climatiques.....13

4.2.Exigences hydriques …….....15

4.3.Exigences édaphiques…….....15

4.4.Exigences nutritionnelles…….....15
5.CONDUITE DE LA CULTURE DE POMME DE TERRE :…….....16
5.1.Préparation de sol…….....16
5.2.Fumure……...16
5.3.La plantation…….....17
5.4.Le désherbage…….....18
5.5.Le buttage…….....18
5.6.L'irrigation…….....18
5.7.Les traitements…….....19
5.8.La récolte…….....19
6. PRINCIPALES MALADIES ET ENNEMIS DE LA POMME DE TERRE :…….....20
6.1.Les maladies :…….....20
6.1.1.Maladies bactériennes et virales **……..20**
6.1.2.Maladies fongiques de la pomme de terre **……...22**
6.1.2.1.Mildiou (*Phytophthora infestans)* **……..22**
6.1.2.2.Fusariose (*Fusarium)* **…….....22**
6.1.2.3.Gale argentée (*Helminthosporium solani)*…….....23
6.1.2.4.Galle poudreuse(*Spongospora subterranea)*……...24
6.1.2.5.Oïdium (*Erysiphe cichoracearum*)……..... 24
6.2.Les Nématodes :…….....25
6.2.1.Les Nématodes à kystes *(Globodera pallida et G. rostochiensis)*……....25
6.2.2.Les nématodes à galle (*Meloidogyne spp.*)…….....25
6.2.3.Les nématodes de lésions de racines (*Pratylenchus spp)*……26
6.3.Les insectes et acariens :…….. 26
6.3.1.Pucerons (*Myzus persicae* et autres Aphides)……..26
6.3.2.La teigne de la pomme de terre (*Phthorimaea operculella*)……26
6.3.3.Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata*)…….....27
6.3.4.Altise (*Epitrix cucumeris et Systena frontalis*) ……....27
6.3.5.Taupins ou vers fil de fer (*Agriotes sp*)…….....28
6.3.6.Vers blancs (*Phyllophaga spp.*et autres scarabéidés)…….....28
6.3.7. La cicadelle de la pomme de terre…….....29

Partie II : Partie expérimentale

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

1. PRESENTATION DES SITES D'ETUDES…….....30
2. CHOIX DES SITES D'ETUDES…….....33
3.TECHNIQUES ET METHODOLOGIE DU TRAVAIL……35

3.1. Techniques et méthodologie du travail sur terrain**…….....35**

3.1.1.Pots Barber**……...35**
3.1.2.Pièges colorés**…….....36**
3.2. Méthodes au laboratoire……37
3.3. Méthodes d'exploitation des résultats……...37

3.3.1.Qualité de l'échantillonnage**…….....37**
3.3.2.Exploitation des résultats par les indices écologiques**…….....38**
3.3.2.1. Indices écologiques de composition**…….....38**
3.3.2.2. Indices écologiques de structure**…….....39**

CHAPITRE IV: RESULTATS DE L'ARTHROPODOFAUNE DE LA POMME DE TERRE DANS LES DEUX SITES A BEN NACER BEN CHOHRA.

1.Qualite d'echantillonnage de disponibilites du milieu de la pomme de terre……....41
2.Exploitation des resultats de disponibilites du milieu de la pomme de terre, capturees garce aux pots Barber, par les indices ecologiques de compositions :……....42
3.Exploitation des resultats de disponibilites du milieu de la pomme de terre capturees grace aux pots Barber, par les indices ecologiques de structure :……....54
4.Exploitation des resultats de disponibilites du milieu de la pomme de terre, capturees garce aux assiettes jaunes, par les indices ecologiques de compositions :…….55
5. Exploitation des resultats de disponibilites du milieu de la pomme de terre capturees grace aux assiettes jaunes, par les indices ecologiques de structure :**……...63**

CHAPITRE V : DISCUSSION SUR L'ENTOMOFAUNE DE BEN NACEUR BEN CHOUHRA

1. DISCUSSION SUR L ECHANTILLONNAGE PAR LES POTS BARBER DANS LES DEUX SITES D'ETUDES…….....64

1.1.Qualité de l'échantillonnage appliquée aux invertébrés piégés dans les pots Barber dans les deux stites d'étude à Ben Naceur Ben Chouhra…….……...65

1.2.Indices écologiques de composition appliqués aux espèces recueillies avec des Pots Barber dans les deux sites.....65

1.3.Indices écologiques de structure appliqués aux espèces recueillies avec des Pots Barber dans les deux sites……...68

2. DISCUSSION SUR L'ECHANTILLONNAGE PAR LES ASSIETTES JAUNES DANS LES DEUX SITES D'ETUDES……...68

2.1.Qualité de l'échantillonnage appliquée aux invertébrés piégés avec les assiettes jaunes dans les deux sites d'étude à Ben Nacer Ben Chouhra ……...69

2.2.Indices écologiques de composition appliquée aux espèces recueillies avec des assiettes jaunes dans les deux sites…….……....69

2.3.Indices écologiques de structure appliqués aux espèces recueillies avec des assiettes jaunes dans les deux sites……72

3. DISCUSSION SUR LA DENSITE DES VERS BLANC……72

CONCLUSION……73

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES……..75

ANNEXES……80

Introduction

Les cultures maraîchères apparaissent comme l'un des secteurs les plus prometteurs de l'agriculture algérienne, elles occupent la seconde place après les céréales dans la consommation quotidienne, cultivées en plein champ ou en serre. La culture de pomme de terre est considérée comme aliment de base. Elle apparaît comme une espèce s'adaptant à différents milieux agro climatiques, c'est ainsi qu'on la retrouve dans toutes les régions du pays. Cependant ses zones de prédilection se situent dans les régions où les potentialités terre – eau sont les plus disponibles (Amrar, 2013).

En Algérie, la production en 2012/2013 toute catégorie de pommes de terre confondues se situe autour de 4,5 millions de tonnes dont 0,45 millions de tonnes de semences pour une superficie de l'ordre de 125.000 hectares, le rendement moyen toute tranche de culture confondue se situe autour de 28 tonnes par hectares, avec des records pouvant atteindre 60 tonnes par hectare (Amrar, 2013).

Cette extension des surfaces cultivées a naturellement engendré une hausse de la production de 34.000 quintaux (qx) de pomme de terre en 2003 à plus de 400.000 qx durant la saison 2012-2013 (DSA, 2013)

Les régions de K'sar El-Hirane et Bennacer Benchohra, au Sud de Laghouat, pour la pomme de terre saisonnière, et celles d'Aflou, Oued Morra et Gueltat Sidi Sâad, sur son flanc ouest, pour la pomme de terre d'arrière saison, ont été les zones pionnières a avoir tenté cette expérience, favorisées par une fertilité des sols et une abondance de la ressource en eau à l'origine aussi du développement d'autres filières agricoles et des cultures maraîchères.

Comme toutes les cultures, la pomme de terre est soumise à l'attaque de plusieurs maladies et ravageurs occasionnant parfois des dégâts importants (Chibane, 1999). Dans toute son aire de répartition, les parties aériennes et souterraines de la pomme de terre sont attaquées par un grand nombre d'espèces animales appartenant à de nombreux groupes comme les vers (nématodes), les mollusques (limaces), les acariens, les insectes, (homoptères, coléoptères, lépidoptères). Il en résulte des pertes de rendement et/ou une diminution de la qualité marchande des tubercules récoltés (Rousselle et al, 1996).

C’est suite à l’importance économique de cette culture et dans le cadre de notre étude, que nous avons mené une étude de l’arthropodofaune de la culture de pomme de terre dans deux sites au niveau de la région de Ben Nacer ben-Chouhra à la wilaya de Laghouat. Le travail consiste à faire un inventaire des insectes présents par l’utilisation de deux méthodes d’échantillonnage.

Ainsi, le premier chapitre traite la présentation de la région d’étude. Le deuxième expose des généralités sur la pomme de terre et le troisième est consacré à la méthodologie de travail. Cette dernière renferme les différentes méthodes utilisées sur terrain et en laboratoire ainsi que les techniques de traitement des données. Dans le quatrième chapitre, nous présentons les différents résultats. Nous terminons par une discussion générale des résultats obtenus et une conclusion.

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA REGION DE LAGHOUAT :

De par sa position géographique et ses caractéristiques climatiques, la Wilaya de Laghouat fait partie du groupe des neufs Wilayat pastorales du pays ainsi que des Wilayat du Sud. Elle est issue du découpage administratif de 1974 ainsi que celui de 1984(DPSB, 2013). La région de Laghouat situe à 400 Km de la capitale d'Alger (33°48' N 02° 53' E) (voir figure 1).

Elle est limitée au Nord et à l'Est par la wilaya de Djelfa, au Nord Ouest par les wilayat : Tihert et d'El-Bayadh et au sud par la wilaya de Ghardaïa (DSA, 2006).

Source : Google Earth, 2013.

Figure 01 : Situation géographique des régions d'étude la Ville de Laghouat

D'après CDF (2012), elle prend une altitude moyenne de 752m, couvrant une superficie total de 25560Km².

Selon DPSB **(**2013), sur le plan naturel, la région de Laghouat est constituée deux zones distinctes :

- La zone de l'Atlas Saharien caractérisée par des altitudes allant de 1.000 à 1.700 m avec des pentes de 12,5 à 25 %. Cette zone au Nord Ouest de la Wilaya (régions d'Aflou et Brida). Elle est constituée de vieux massifs forestiers d'une superficie de 47.095 ha, de nappes alfatières couvrant une superficie de 315.125 ha ainsi que de pacages et parcours d'une superficie de 1.531.766 ha.
- La zone des Hauts Plateaux et de Plateaux Sahariens caractérisée par des altitudes allant de 700 à 1.000 m et des pentes de 0 à 3 %.Cette zone est constituée de vastes étendues steppiques d'une superficie de 1.900.000 ha dont une grande partie a été dégradée sous l'effet des sécheresses prolongées.

2 . FACTEURS ABIOTIQUES :

2.1. Pluviométrie

Les précipitations sont caractérisées par leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon les lieux, les jours, les mois et aussi les années (Guyot, 1999).

Les valeurs des précipitations mensuelles de la région de Laghouat sont mentionnées dans le tableau 1.

Tableau 1 - Précipitations mensuelles durant l'année 2013 dans la région de Laghouat

Mois	**Jan**	**Fév**	**Mars**	**Avr**	**Mai**	**Jui**	**Juit**	**Aout**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Déc**	**Totaux**
P (mm)	0,3	0,9	0,9	0,2	0,6	Nt	Nt	0,3	0,1	0,4	1,2	0,7	7,4

P : précipitation, Nt : Néant. *Source : O.N.M. Laghouat, 2013.*

Les résultats enregistrés durant 2013 montrent que le total des précipitations en cours d'année atteint 7,4 mm (voir tableau 2). Le mois pluvieux est Novembre avec 1,2 mm. L'année est donc sèche.

2.2. Variation de température

Les températures sont très importantes pour la vie des être vivants leurs variations agissent sur le comportement de l'animale et le végétale. Les limites des aires de répartition géographique des animaux sont souvent déterminées par la température qui agit comme un

facteur limitant, il convient de noter que très souvent ce sont les températures extrêmes, plutôt que les moyennes qui jouent le rôle essentiel (Dajoz, 1970).

La température est un facteur écologique capital, elle agit sur la répartition géographique des espèces animales (Dreux, 1980).

Les températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de cette région sont mentionnées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 02 : Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de Laghouat durant l'année 2013

Mois	**Jan**	**Fév**	**Mars**	**Avr**	**Mai**	**Jui**	**Juil**	**Aout**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Déc**
m (°C)	9,4	9,2	14,8	18,6	22,2	27,5	31,8	29,9	26,5	23	12,9	8,1
M (°C)	23	23	27	31	36	40	43	39	39	36	26	18
(M+m)/2(°C)	16,2	16,1	20,9	24,8	29,1	33,75	37,4	34,45	32,75	29,5	19,45	13,05

m : température mensuelles moyennes minimales *source : O.N.M. Laghouat, 2013.*

M : température mensuelles moyennes maximales

Laghouat est caractérisée par des températures moyennes élevées qui peuvent dépasser les 30°C. Le mois le plus chaud est celui d'Aout avec une température moyenne de 37°C. Le mois le plus froid est celui de Décembre avec une moyenne égale à 13,05°C.

2.3. Hygrométrie de l'aire

L'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution de nombre d'individus. Certaines espèces sont très sensibles aux variations d'humidité relative celle-ci joue un rôle dans le rythme de reproduction de déverses espèces (Dajoz ,1983).

A Laghouat, l'humidité varie sensiblement en fonction des saisons de l'année en cours durant l'été. Elle chahute jusqu'à 29% en juin et en juillet sous l'effet d'une forte évaporation. Par contre en hiver, elle s'élève au dessus de 62% en janvier. L'humidité moyenne mensuelle est mentionnée dans le tableau ci-dessus :

Tableau 3 : Humidité Moyenne mensuelle (%) durant l'année 2013 dans la région de Laghouat

Mois	**Jan**	**Fév**	**Mars**	**Avr**	**Mai**	**Jui**	**Juil**	**Aout**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Déc**
Humidité Moyenne %	62	50	47	44	39	29	29	31	41	49	56	74

Source : O.N.M. Laghouat, 2013.

D'après le tableau 3, les mois les plus humides est Janvier, Novembre et Décembre suivi par Février, Mars et Octobre. En peut dire que l'année 2008 est une année humide.

2.4. Vent

Le vent est un phénomène continuel au désert où il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce aux particules sableuses qu'il transporte (Ozenda ,1983).

Le rôle microclimatique du vent est particulièrement important par la modification qu'il entraîne dans les valeurs d'autres composantes fondamentales (température, humidité relative, évaporation, en particulier) (Lacoste et Salanon, 1999).

La vitesse mensuelle du vent durant l'année 2013 est enregistrée dans le tableau 04.

Tableau 04 : Vitesses maxima mensuelles des vents exprimées en m par seconde en 2013 relevées dans la station météorologique de Laghouat

Mois	**Jan**	**Fév**	**Mars**	**Avr**	**Mai**	**Jui**	**Juil**	**Aout**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Déc**
Vitesses des vents (m/s)	5	6,2	6,3	5,4	5,2	4,8	4,2	3,4	4,5	2,6	4,1	2,7

Source : O.N.M. Laghouat, 2013.

La vitesse moyenne du vent, au cours de l'année 2013 à Laghouat varie entre 2.7 m/s au mois de décembre et 6,3m/s au mois de Mars.

2.5. Evaporation et insolation

L'évaporation est un phénomène physique qui augmente avec la température (Ozenda, 1983).

La lumière agit par son intensité, sa longueur d'onde, son degré de polarisation, et sa durée (Dajoz ,1983).

3. LES RELIEFS :

Ce sont des formes structurales liées à la techtonique et sculptées par l'action combinée de l'eau, de gel et de vent (Aidoud-Lounis, 1989 in Ahmadou et Abdennbi, 2012).

3.1. Hamada

Situé au sud de Laghouat, ce sont des plateaux à topographie très monotone, souvent plate à perte de vue (Monode, 1992 *in* Ahmadou et Abdennbi, 2012).

3.2. Regs

Ce sont des plaines de graviers et de fragments rocheux. Au Sahara, ils occupent des surfaces démesurées (Monode, 1992 *in* Ahmadou et Abdennbi, 2012).

3.3. Dépression (Daya)

Ce sont des petites dépressions circulaires, résultant de la dissolution local des dalles calcaires ou siliceuses qui constituent les hamadas (Ozenda, 1991).

3.4. Lits d'Oued

Le lite d'Oued est l'espace qui peut être occupée par des eaux d'un cours d'eau. Ces matériaux peuvent avoir comme origine des roches en place, soit des matériaux transportés par le cours (Chehma, 2006).

3.5. Steppes

Selon Halitim (1988) et Nedjraou (2002) cité par Ahmadou et Abdennbi (2012), les steppes sont des vases étendues couverts d'une végétation basses très ouverte, sont dominées par trois grands types de formations végétales : les steppes à armoise blanche, les steppes à sparte et les steppes à Remth localisées dans la partie sud de l'Atlas Saharien.

4. HYDROGEOLOGIE DE LA REGION DE LAGHOUAT :

Cette région se caractérise par un faible potentiel en eau, on distingue 3 systèmes aquifères : la nappe phréatique de quaternaire, le complexe terminal et le continental intercalaire. Les ressources en eaux superficielles : sont localisées dans l'Atlas Saharien, leur faible importance est liée à l'irrégularité de régime pluviométrique et à la forte évaporation. Les deux zones sont traversées par les principaux Oued sont : Oued M'zi, Oued Touil et Oued Medsous. Dont le plus important est Oued M'zi, son cour va de Nord-Ouest vers le Sud-Est (CDF, 2012).

Pour l'exploitation des eaux dans la région on distincte les ressources en eaux mobilisées :

- **Les eaux souterraines**
  - Forages : 298 Débit : 4,414 l/s
  - Puits : 3187 Débit : 14.442 l/s
- **Les eaux superficielles** :
  - Barrage inferoflux : 1 débit : 150 l/s
  - Sed : 5 Débits : 172 l/s
  - Sources : 131 Débits 308l/s
  - Fil d'eau : 214 Débits 281 l/s
  - Débits total mobilisé : 19,445 l/s (DSA, 2006).

5. PEDOLOGIE DE LA REGION DE LAGHOUAT :

Selon Khadraoui (2004) cité par Ahmadou et Abdennebi (2012), la région de Laghouat se distingue principalement par trois grands ensembles, l'un se caractérise par les piémonts de l'Atlas Saharien, le second par le plain alluvial d'Oued M'zi et l'autre par un plateau à surface plante avec une charge caillouteuse en surface. Ces soles sont généralement peu profond, les roches mères de ces soles sont le plus souvent constituées par des formations marneuses et calcaires ce qui explique la richesse de ces soles sels solubles et en calcaire.

6. SYNTHESE CLIMATIQUE DE LA REGION DE LAGHOUAT :

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de définir et calculer la durée de la saison sèche et humide de la région d'étude.

Il tient compte de la pluviosité moyenne mensuelle et la température moyenne mensuelle qui sont portées sur des axes où l'échelle de la pluviosité est double de la température.

6.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen

Selon Bagnouls et Gaussen (1953), la sècheresse s'établie lorsque la pluviosité mensuelle exprime en mm est inférieur au double de la température moyenne mensuelle exprimée en degrés Celsius.

D'après le diagramme Ombro-thermique de Gaussen propre à la région d'étude pour la période allant de 2001-2012, nous remarquons que la période sèche s'étale sur toute l'année. (Voir figure 02). Il est présenté par :

- En abscisse par les mois de l'année
- En ordonnée par les précipitations en mm et les températures moyennes en C°
- Une échelle de P = 2T.

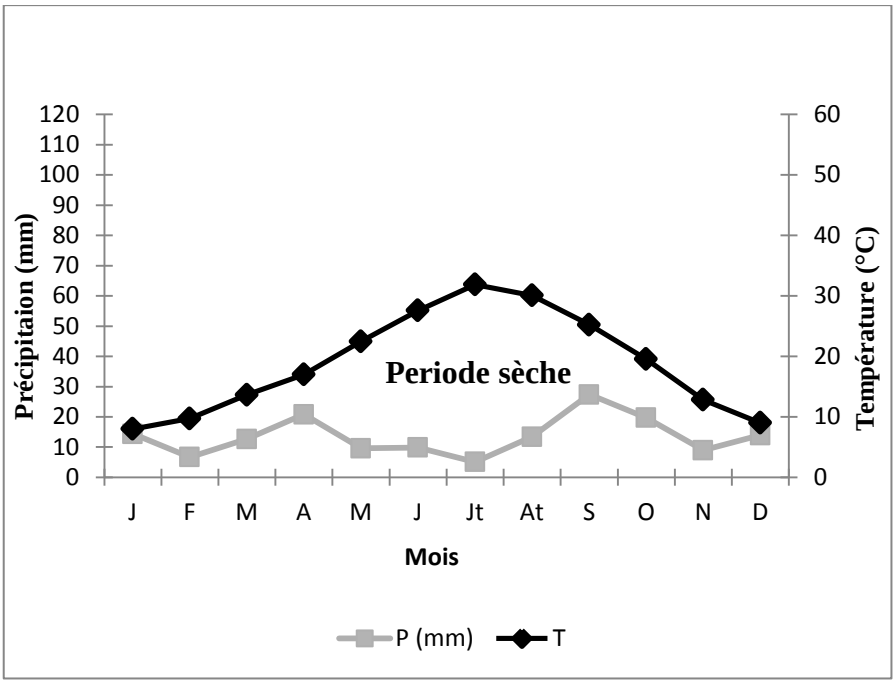


Figure 02 : Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Laghouat durant la Période 2001 – 2012.

6.2. Climagramme pluviothermique d'Emberger appliqué sur la Région de Laghouat

Le quotient pluviothermique (Q2) d'Emberger, permet de savoir à quel étage bioclimatique appartient la région d'étude et de donner une signification écologique des climats .Il est représenté par :

- En abscisse par la moyenne des mois les plus froids.
- En ordonnée par le quotient pluviométrique (Q2) d'Emberger.

Nous avons utilisé la formule de STEWART(1969) adoptée pour l'Algérie :

$$\mathbf{Q2= 3,43\frac{P}{M-m}}$$

P : est la somme des précipitations annuelles exprimées en mm.
TM : est la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.
Tm : est la moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

Les mois les plus chauds de 2001 jusqu'en 2012: juin, juillet et août.
Les mois les plus froids de 2001 jusqu'en 2012 : janvier, février et décombre.

Le quotient Q_2 de la région d'étude est égal àest égal à 15,14, avec une température minimale (m°) est de 2,24 °C, calculé à partir des données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur 11 ans de 2001 jusqu'en 2012. En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, il est à constater que la région de Laghouat se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hivers frais (Voir figure 03).

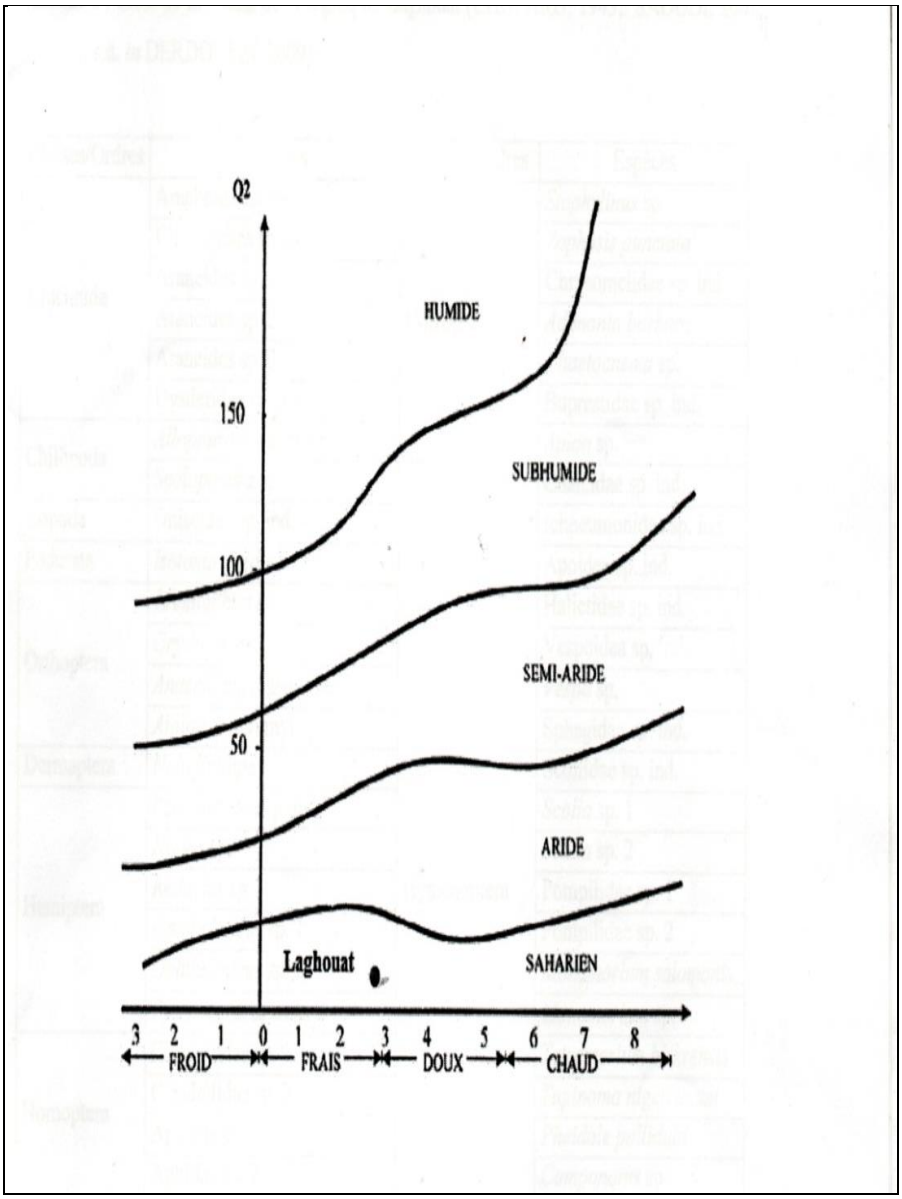


Figure 03 : Climagramme d'Emberger pour la région de Laghouat durant la Période 2001 – 2012.

7. FACTEUR BIOTIQUE :

7.1. Faune de la région de Laghouat

Selon Derdoukh (2008), l'entomofaune de la région de Laghouat comporte 13 ordres 76 espèces**,** les mammifères comportent 17 ordres et 35 espèces mentionnée dans (voir l'Annexe I et II).

7.2. Flore de la région de Laghouat

La végétation des zones arides, en particulier celle du Sahara est très clairsemée, à aspect en général nu et désolé, les arbres sont aussi rares que dispersés (Chehma, 2006).

Au Sahara, comme partout ailleurs, la végétation est le plus fidèle témoin du climat (Benchelah et *al*, 2000).

La végétation existe, mais son importance est en fonction directe de la quantité d'eau disponible. Le problème d'adaptation au climat désertique est donc en premier lieu celui de la subsistance pendant ces longues périodes sèches (Chehma, 2008).

La flore de la Région de Laghouat regroupe une gamme d'espèces réparties entre 18 familles et 58 espèces mentionnée dans (voir l'Annexe III).

CHAPITRE II : PRESENTATION DU MATERIEL VEGETAL

1. HISTORIQUE :

La pomme de terre est originaire de la cordillère des Andes dans le sud-ouest de l'Amérique du sud où son utilisation remonte à environ 8.000 ans. Introduite en Europe vers la fin du XVIème siècle à la suite de la découverte de l'Amérique par les conquistadors espagnols (Rousselle et *al*., 1996). On pensait que la pomme de terre était issue d'une plante sauvage unique l'espèce (*Solanum tuberosum* L.). Des 1929, les botanistes Russes Juzepczuk et Bukasou avaient montré que cette origine est plus complexe et que l'on retrouvait, parmi les ancêtres des espèces de pomme de terre cultivées, différentes plantes sauvages (Rousselle et *al*., 1996).

En Algérie, la pomme de terre a probablement, été introduite la première fois au XVI^{ème} siècle par les Maures andalous qui ont propagé les autres cultures dans la région comme la tomate, poivron, maïs, tabac… puis, elle est tombée dans l'oubli n'ayant pas suscité d'intérêt. Dans la deuxième moitié du XIXème siècle, les colons l'ont cultivé pour leur usage, car les algériens y étaient réticents malgré les disettes successives. C'est la dernière grande famine des années 1830-1840 qui est venue à bout de cette opposition. En 1962, lorsque le pays acquit son indépendance, il produisait 250 000 tonnes par an et en exportait environ le tiers. Depuis, la pomme de terre est devenue une des principales cultures destinées à la consommation domestique (Meziane, 1991).

2. TAXINOMIE :

Selon Cronquist (1988), la pomme de terre appartient au :

Règne : Plantae.
Sous-règne : Tracheobionta.
Division : Magnoliophyta.
Classe : Magnoliopsida.
Sous-classe : Asteridae.
Ordre : Solanales.
Famille : Solanaceae.
Sous-Famille : Solanoideae.
Genre : *Solanum*.
Espèce : *Solanum tuberosum* L.

3. MORPHOLOGIE :

La pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.), est une plante herbacée vivace par ces tubercules mais cultivée en culture annuelle (Rousselle *et al.*, 1996). C'est une plante aussi à système racinaire fin et fasciculé qui peut pénétrer profondément dans le sol s'il est suffisamment meuble (Soltner, 2005) et porte aussi des tubercules ; c'est l'organe le plus intéressant de la plante, qui confère à la pomme de terre sa valeur alimentaire. La pomme de terre prend l'aspect d'une touffe qui comprend un nombre plus ou moins élevé de tiges principales, avec un port plus ou moins dressé (Rousselle *et al.*, 1996), sur laquelle on trouve les feuilles pointues, les fleurs dont la couleur varie du blanc au violet, les fruits sont des baies de la taille d'une cerise et comporte de nombreuses graines essentiellement utilisées pour les programmes de sélection variétale (Voir figure 4).

Les fleurs sont autogames, souvent stériles, car la stérilité mâle touche 70% des cultivars. Il s'agit d'avortement partiel ou total des étamines ou de stérilité du pollen par les hautes températures. Mais il y a des variétés qui ne fleurissent pas (Rousselle et *al*., 1996).

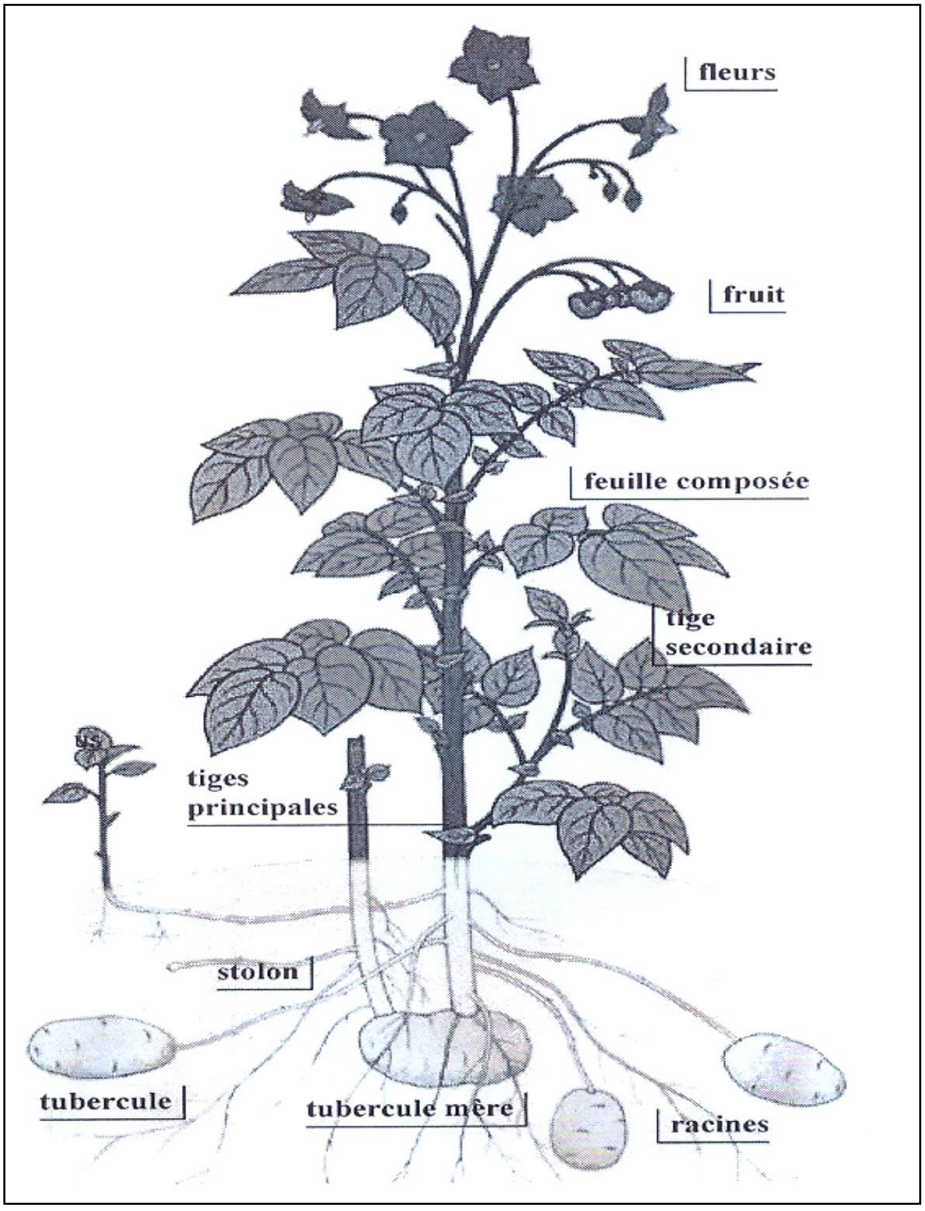
4. ECOLOGIE DE LA CULTURE :

4.1. Exigences climatiques

La pomme de terre est une plante rustique qui est susceptible de se développer dans les régions les plus variés, son aire d'adaptation vu des régions subtropicales aux plus froides. Sous les climats tempérés, humides et brumeux, la pomme de terre réussit mieux et assure les meilleures récoltes (Laumonnier, 1979).

Le zéro de végétation de la pomme de terre se situerait entre 6 et 8°C, le tubercule gèle entre -1 et -2.2 °C, le feuillage est détruit à -3°C (Moule, 1982). La pomme de terre demande assez peu de chaleur et souffre à des températures excessives, celles-ci ont tendance à réduire la végétation et la tubérisation (Sapin, 1976).

D'après Laumonnier (1979), la température optimum de croissance est entre 15.5 à 21 °C, les exigences de la pomme de terre en humidité du sol et de l'atmosphère sont très grandes, surtout pendant le développement des parties aériennes et la floraison. L'humidité optimale du sol doit être maintenue à 80% (Kolev, 1979).



Source : Mbairanoudji et al, 2007.

Figure 04 : Morphologie d'un plant de Pomme de Terre (*Solanum tuberosum* L.)

D'après Soltner (1988), les températures basses et les jours courts favorisent l'élaboration de la substance de tubérisation, ces conditions sont favorables au départ de la tubérisation et défavorables à la croissance. Les températures élevés et les jours longs favorisent la croissance végétative et retardent ou même arrêtent la tubérisation.

4.2. Exigences hydriques

Selon Azzi, 1954, la pomme de terre est particulièrement sensible tant à la déficience qu'à l'excès de pluie dans l'intervalle de la plantation à la levée, l'excès de pluie peut nuire directement dans le dernier mois de la période végétative, lorsque les parties aérienne de la plante sont devenues inactive, et que l'excès d'eau dans la terre provoque la pourriture des tubercules. Par contre, les besoins en eau deviennent importants au moment de la tubérisation entre le 40ème et le 90ème jour de la végétation.

4.3. Exigences édaphiques

Les sols à pente faible, ne dépassant pas 2% sont idéaux pour la culture de la pomme de terre. A plus de 6%, la culture de la pomme de terre est déconseillée (Meterfi, 1984). La pomme de terre préfère les terres légères, siliceuses ou silico-argileuses (Moule, 1982). Généralement les plantes de pomme de terre donnent les meilleurs rendements avec une profondeur utile de plus de 90 cm (Gaouas, 1990).

La pomme de terre tolère assez mal les terres alcalines (Moule, 1982). La pomme de terre est classée parmi les cultures sensibles au calcaire, cependant une teneur allant jusqu'à 5% de calcaire ne présente aucune contrainte pour le développement de la pomme de terre, et une teneur supérieur à 25% devient limitatif au développement de la culture (Gaouas, 1990).

D'après Gaouas (1990), la pomme de terre est sensible au gypse, une teneur de gypse inférieur à 1% ne constitue pas un facteur contraignant, par contre, une teneur dépassant le 5% marginalise le développement de la culture. La pomme de terre est une espèce acidophile, qui supporte les pH assez bas de 5.5 à 6 (Moule, 1982).

Selon Sys (1980). La pomme de terre supporte des taux de sodium échangeable allant jusqu'à 4%, la culture est sévèrement affectée à des taux supérieur à 15%.

4.4. Exigences nutritionnelles

La pomme de terre est une plante exigeante en éléments nutritifs. Les exportations d'une tonne de production, font apparaître les exigences de cette plante en azote et en potasse, ainsi qu'en chaux et en magnésie. Les exportations en potasse paraissent élevées, elles traduisent

l'avidité de la pomme de terre pour cet élément qu'elle consomme souvent en excès lorsque la fumure potassique est abondante (Soltner, 1988) (Voir tableau 05).

Tableau 05 : Les exportations de la pomme de terre.

Elément nutritifs	Exportation en kg par tonne de tubercules
Azote	3,2
Acide phosphorique (P 203)	1,6
Potasse (K 2O)	6,0
Oxyde de calcium (Cao)	0,3
Oxyde de magnésium (MgO)	0,4
Soufre (SO2)	0,3

Source : Hebert in Soltner, 1988

5. CONDUITE DE LA CULTURE DE POMME DE TERRE :

5.1 . Préparation de sol

La pomme de terre est très exigeante quant à la préparation du sol. Pour cela le sol doit être ameubli sur une profondeur de 15 à 20 cm. La couche meuble ne doit pas présenter de grosses mottes (supérieures à 20 mm) afin d'obtenir un bon développement des plantes et un grossissement régulier des tubercules.

D'une façon générale, en Algérie les terres peuvent être labourées juste avant plantation, et particulièrement les sols limoneux et les sols sableux. Cependant en sols argileux on recommande habituellement les labours d'hivers qui seront dressés et motteux pour éviter la reprise en masse à la suite des pluies. Dans les sols argileux et limoneux un griffage de la surface par cultivateur lourd, ou même un travail en profondeur par passage de chisel peuvent améliorer considérablement la réalisation des labours (ITCMI, 2008).

5.2 . Fumure

En raison de son développement rapide, la pomme de terre exige une bonne fumure d'origine organique et minérale.

5.2.1 Fumure organique

Selon l'ITCMI (2008), Les sols algériens sont généralement pauvres en matière organique. Or, l'humus provenant de la matière organique, joue un rôle capital. Il exerce en particulier :

- une action très favorable sur la structure du sol,
- il accroit la capacité de rétention de l'eau,

- il régularise la nutrition des plantes,
- il aide l'absorption des éléments fertilisants.

Le fumier de bovins et d'ovins constitue la fumure organique la plus couramment utilisée, la dose préconisée est de 30 à 40 t/ha. Compte tenu de son grand intérêt en cultures légumières en particulier. Contrairement, à une opinion très répandu, le fumier de volailles constitue une excellente fumure organique pour la pomme de terre et les légumes de plein champ. Il peut s'employer à raison de : 15 à 20 t/hectare.

Le fumier doit être apporté tôt, avant l'hiver de préférence, afin d'augmenter son efficacité sur la culture mise en place au printemps.

5.2.2 Fumure chimique

La fumure chimique devrait être raisonnée à partir de la teneur en éléments fertilisants du sol, et des besoins de la plante.

D'une façon générale, la fumure -type suivante est recommandée :12 qx/h, de NPK(15-15-15).

5.3 La plantation

Selon ITCMI (2008), la plantation doit suivre immédiatement les opérations de préparation du sol, afin d'éviter le dessèchement du lit de plantation par le soleil ou son tassement par les pluies.

La densité de plantation à l'hectare ne doit pas être discutée à partir du tonnage de semence, mais plutôt du nombre de tubercules nécessaires pour obtenir le meilleur rendement. Toutes les plantations sont d'ailleurs conçues pour un réglage, non sur le poids, mais sur la distance moyenne entre plants. Dans la moyenne des cas : 44000 plants/ha.

Distances entre rangs : compte tenu des recommandations en vue de la mécanisation de la culture, la distance à adopter entre rangs est de 75cm.

Distance entre plants : le tableau suivant donne l'écartement entre plants, en fonction de l'écartement entre rangs.

Tableau 06 : Distance entre les plants de pomme de terre

Ecartement entre rangs	**Densité à l'ha**		
	52000	44000	66000
75cm	25cm	30cm	20cm

Source : ITCMI ,2008

La date de plantation : la date de plantation est fonction de la zone de production, de la nature du sol, des conditions climatiques et de la variété choisie.

En générale, on plante dans la raie tracée par le soc de la planteuse, le tubercule juste au dessous du sol nivelé, ou à 3 à 5 cm. Les tubercules seront toujours recouverts par un léger buttage.

5.4 Le désherbage

Selon ITCMI (2008), Le désherbage chimique s'effectue avant la levée ou plus tard au moment de la levée. Avant la levée les traitements doivent être réalisés par temps calme pour éviter une pulvérisation sur un seul des deux flancs de la butte. Il peut être appliqué sans danger jusqu'à la levée des pommes de terre.

A la levée, les traitements peuvent être appliqués à l'apparition des premières touffes de pomme de terre.

5.5 Le buttage

Selon ITCMI (2008), son but essentiel est :

- D'assurer une bonne nutrition de la plante.
- De favoriser le grossissement des tubercules.
- De faciliter l'arrachage mécanique.

Une buttage bien réalisée assure également une protection efficace contre les attaques de la teigne, et contre le mildiou. Il est préférable de butter en un ou deux passages après plantation surtout en terres argileuses ou limoneuses.

Le dernier buttage doit être effectué au plus tard, lorsque les touffes ont 15 à 20 cm de hauteur ; afin de ne pas ralentir leur croissance en sectionnant des racines et des stolons.

5.6 L'irrigation

Selon ITCMI (2008), l'irrigation est nécessaire dans la plupart des sols algériennes.

Les besoins en eau d'irrigation sont évidemment en relation avec le type de culture et la pluviométrie. Compte tenu de la pluviométrie moyenne ces besoins sont de :

- 2000 à 3000 m3 pour la pomme de terre primeur.
- 4000 à 6000 m3 pour la pomme de terre de saison
- 3000 à 4000m3 pour la pomme de terre d'arrière saison.

Mais les quantités d'eau consommées varient en cours de végétation :

- Elles sont faibles au début.
- Très élevées au moment de la formation des stolons et des tubercules (50 à 60 jours après plantation).
- Minimes lors de la maturation.

5.7 Les traitements

5.7.1 La protection fongicide

La protection fongicide des cultures de pommes de terre concerne principalement la lutte contre le mildiou. Elle repose sur un suivi rigoureux de la climatologie locale et une surveillance vigilante des parcelles (ITCMI ,2008)

La culture doit toujours être protégée durant les périodes favorables aux infections, cela de la meilleure façon qu'il soit. Une pulvérisation à bonne vitesse avec une pression adaptée pour assurer la pénétration du produit dans l'ensemble du feuillage permettra d'assurer une couverture la plus complète possible du feuillage par le fongicide.

D'une manière générale, et quelque soit la substance active utilisée, la lutte contre le mildiou doit se concevoir de manière préventive, c'est-à-dire avant que l'infection ne se réalise. Même si certaines substances possèdent une action curative.

5.7.2 Traitement contre les insectes ravageurs

Ces traitements se font essentiellement contre la teigne, par la pulvérisation d'insecticides préconisés, dans la zone subie à de forte attaque du ravageur, et cela se fait sous la direction de l'INPV.

5.8 La récolte

Selon ITCMI (2008), qu'elle soit effectuée manuellement ou mécaniquement, la récolte exige beaucoup de précautions, afin de ne pas gâcher en quelques heures, les soins apportés pendant tout le cycle de la pomme de terre.

Il faut en effet considérer que le tubercule, bien protégé en terre dans la fraicheur et une relative humidité, est brusquement mis sur le sol, exposé au soleil et soumis aux chocs.

Par ailleurs, il faut absolument éviter toute récolte par grande chaleur. Il vaut mieux commencer de bonne heure le matin et arrêter le chantier de récolte avant la grande chaleur de l'après midi.

Eviter également de laisser les chargements au soleil, les placer à l'ombre dans un endroit frais, sous les arbres par exemple.

6. PRINCIPALES MALADIES ET ENNEMIS DE LA POMME DE TERRE :

Il y a lieu de noter que l'aspect maladies et ravageurs des cultures représente un facteur très important dans leur conduite avec une production économiquement viable et respectueuse de l'environnement et surtout pour la santé humaine (Snoussi, 2010).

6.1. Les maladies

6.1.1. Maladies bactériennes et virales:

Les maladies bactériennes et virales provoquent souvent des dégâts importants sur les cultures maraîchères. En plus de mildiou, plusieurs maladies peuvent attaquer la pomme de terre, qui sont de différentes origines ; fongiques, bactériennes et virales (Gaucher, 1998). (Voir tableau 07).

Tableau 07 : Les principales maladies bactériennes et virales de la pomme de terre.

	La maladie (Nom commun)	**Agent causal**	**Symptôme**	**Référence**
Les maladies bactériennes	Jambe noire	*Erwinia* Spp.	Pourriture au niveau des tubercules. Flétrissement de la plante.	CIP(1990)
	La Gale commune	*Streptomyces scabies*	Présence de lésions superficielles ou réticulaires ou encor en creux sur les tubercules	CIP(1990)
	Bactériose vasculaire	*Pseudomonas solanacearum*	Flétrissement Peu de temps après, c'est toute la plante qui flétrit puis meurt. Le système vasculaire devient sombre et sur une coupe transversale, la plante laisse apparaître un suintement bactérien visqueux variant du gris au brun.	
Les maladies virales	Virus de L'enroulement	PLRV	Jaunissement et enroulement des feuilles supérieures	CIP(1990)
	Virus Y	PVY	Mosaïque	Blancard (2010)

6.1.2. Maladies fongiques de la pomme de terre :

6.1.2.1. Mildiou (*Phytophthora infestans)*

Les *Phytophtora* sont responsables des maladies des plantes qui causent les plus gros dégâts (Sasabe *et al*., 2000). En effet, le mildiou est la maladie la plus grave en culture de pomme de terre causé par ce champignon (Lambian, 2006).

L'installation et l'évolution de la maladie sont très largement déterminées par les conditions climatiques, notamment l'humidité et la température (Harrison, 1992). Une température comprise entre 15 et 25°c et une humidité relative supérieure à 90% sont particulièrement favorables au développement de la maladie.

Les symptômes de la maladie apparaissent trois à cinq jours après l'infection initiale. Une seule lésion foliaire peut produire jusqu'à 7 X 10^5 spores qui propagent la maladie (Maaaro, 2010) (voir figure 5). Le feuillage attaqué montre des taches d'aspect huileux puis brunes arrondies visibles à la face supérieures des feuilles, et finissent par se dessécher (Lambian, 2006) (Photo. a). Sur la face inférieure des feuilles apparaît un duvet blanc-grisâtre qui dissémine les spores (Paitier, 1980). L'infection des tubercules se manifeste sur la peau par des lésions grisâtres irrégulières. Tandis que la chair présente une altération de couleur brunâtre avec une texture souvent granuleuse (Photo. b). Il en résulte une pourriture sèche (Thurston et Shultz, 1981 ; Henfling, 1987).

a. Tâches brunâtres sur feuilles

b. Tâche brunâtre sur le tubercule

Figure 05 : Symptômes de *Phytophthora infestans* sur la pomme de terre (FNPPPT, 2000)

6.1.2.2. Fusariose (*Fusarium)*

La pourriture sèche (fusariose) des tubercules est provoquée par des champignons du genre *Fusarium* (notamment *Fusarium roseum var. sambucinum* et *Fusarium solani var. coeruleum*). Cette maladie peut exceptionnellement être observée dès la récolte mais

généralement, elle se manifeste en cours de conservation, provoquant la destruction du tubercule. Le tubercule et la terre contaminés véhiculent le champignon et sont ses vecteurs de propagation ; grâce à sa forme de conservation, les chlamydospores, le champignon peut aussi se conserver dans les locaux de conservation et sur le matériel.

En surface des tubercules, les tissus touchés brunissent et se dépriment (déshydratation), pouvant aller jusqu'à présenter des stries concentriques, parfois ornées de coussinets mycéliens blanchâtres (voir figure 6). Le tubercule peut se dessécher progressivement jusqu'à donner un tubercule « momifié » de consistance dure. En conditions humides, par contre, des attaques bactériennes se surajoutent et provoquent des pourritures molles (Defranco, 1984).

Source : FNPPPT, 2000

Figure 06 : Symptômes de *Fusarium roseum* var. *Sambucinum* et *Fusarium solani* var. *coeruleum* sur les tubercules de pomme de terre.

6.1.2.3. Gale argentée (*Helminthosporium solani)*

La gale argentée est due au champignon *Helminthosporium solani*. La transmission de ce parasite est assurée essentiellement par les tubercules contaminés ; il pourrait vivre dans le sol pendant une période de quelques mois. La contamination a lieu principalement au champ mais est aussi possible en conservation (FNPPPT, 2000).

On observe sur le tubercule des plages claires, argentées qui sont bien visibles pour les variétés de pomme de terre à peau rouge (Voir figure 7).

À la récolte, ces symptômes sont à peine visibles et ils se manifesteront surtout pendant la période de conservation lorsque la température et l'humidité sont favorables. L'optimum thermique se situe vers 20-25°C mais il peut y avoir un certain développement dès 5°C. Le décollement de l'épiderme favorise la déshydratation et le flétrissement des tubercules.

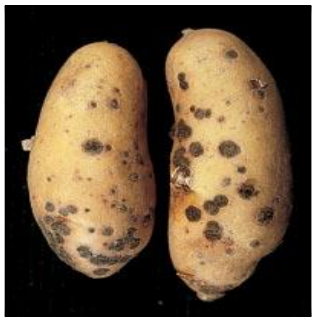
Source : FNPPPT, 2000

Figure 07 : Symptômes d' *Helminthosporium solani* sur les tubercules de la pomme de terre.

6.1.2.4. Galle poudreuse (*Spongospora subterranea).*

La gale poudreuse est due au champignon *Spongospora subterranea* qui s'installe sur les tubercules de pomme de terre, les basses températures et la présence d'eau sont les facteurs favorables à son développement (CIP, 1990).

Le champignon *Spongospora subterranea* s'installe sous l'épiderme des tubercules où il provoque des pustules de couleur claire qui prendront une teinte foncée à maturité. Par la suite, les pustules éclatent et libèrent une masse brunâtre poudreuse contenant des ballonnets de spores (voir figure 8). Les symptômes ultimes de la gale poudreuse correspondent à de nombreuses petites dépressions liégeuses sur les tubercules, entourées de morceaux d'épiderme déchiré (FNPPPT, 2000).



a- Pustules de couleur foncée sur le tubercule

b- Masse brunâtre poudreuse sur le tubercule

Figure 08 : Symptômes de *Spongospora subterranea* sur les tubercules de la pomme de terre (FNPPPT, 2000)

6.1.2.5. Oïdium (*Erysiphe cichoracearum*)

L'oïdium est largement répandu sur de nombreuses plantes hôtes et attaques sévèrement la pomme de terre en conditions arides avec un degré d'humidité élevé (CIP, 1990).

Causé par le champignon *Erysiphe cichoracearum*, les infections évoluées évoques une attaque de mildiou car les feuilles deviennent noires, meurent puis tombent, le champignon peut aussi attaquer les tiges. Au début, les feuilles atteintes sont couvertes d'une masse de spores blanchâtres ressemblant à des résidus de sol, à des cendres ou encore à des dépôts de poussière.

Il est rare que de la trouver, là ou l'eau tombe sur les feuilles, comme par exemple l'eau de pluie ou l'eau d'irrigation par aspersion (CIP, 1990).

6.2. Les Nématodes :

6.2.1. Les Nématodes à kystes *(Globodera pallida et G. rostochiensis)*

Le nématode à kystes est une grave infestation du sol qui provoque des baisses considérables de rendement.

Selon CIP (1990), les symptômes sur la partie aérienne de la plante ne sont pas spécifiques : croissance chétive et rabougrissement se produisent en général. Les racines et les tubercules montrent la seule caractéristique spécifique, à savoir des sphères minuscules de 0.5 à 1mm de diamètre, blanches ou jaunes qui sont les femelles di nématode (voir figure 9). Ces femelles brunissent au stade des kystes contenant les œufs qui se développent pendant de longues périodes.

Ce parasite est propagé essentiellement par le sol adhérant aux tubercules, aux récipients et aux outils.

6.2.2. Les nématodes à galle (*Meloidogyne spp.*)

Les nématodes gallicoles se trouvent dans les régions tropicales et chaudes. Les plus grands dommages sont causés dans les climats tempérés chauds.

Selon Lambian et *al* (2006), ces nématodes peuvent causer d'assez gros dégâts, les plantes deviennent chétifs, galles et pustules sur les racines conduisant à un flétrissement de la plante. Les racines infectées présentent des nœuds ou des galles de grandeur variable (voir figure 10). Les tubercules sont aussi infectés et peuvent être déformés ou avoir des symptômes internes de la pénétration du nématode.

6.2.3. Les nématodes de lésions de racines (*Pratylenchus spp)*

Le *Pratylenchus penetrans* dans les zones tempérées et au moins 9 autres espèces liées causent des pertes d'un tiers ou plus (CIP, 1990).

Les grandes populations causent des lésions nécrotiques marron foncé dans le tissu cortical des racines. Sur les tubercules, ils causent des pustules ou boutons lui font baisser la valeur commerciale. Les parties aériennes de la plantes sont en général chétives.

6.3. Les insectes et acariens :

6.3.1. Pucerons (*Myzus persicae* et autres Aphides)

Les pucerons sont de petits insectes au corps mou, généralement verts, roses, noirs ou bruns. L'abdomen présente d'ordinaire une paire de cornicules d'où une substance est sécrétée pour repousser les prédateurs (Mcgavin, 2000).

Selon Lambian et *al*. (2006), les femelles constituent de vastes colonies par parthénogénèse (reproduction non sexuelle), les œufs donnant des larves sans être fécondés. Les adultes ailés migrent vers une plante hôte où la ponction de sève et la parthénogénèse continuent. Par la suite, davantage d'aphidiens ailés reviennent à la plante hôte initiale, où des mâles s'accouplent à des femelles, lesquelles pondent à nouveau.

Plusieurs espèces de pucerons attaquent la pomme de terre. Les plus fréquentes sont *Myzus persicae, Aulacorthum solani, Macrosiphum euphorbiae* et bien d'autres aphides. Les dégâts directs de ces insectes piqueurs-suceurs, tels le prélèvement de sève ou le développement de fumagine sur le miellat, ont peu d'impact sur le rendement. Par contre, les nombreux virus qu'ils transmettent (PLRV, PVY, PVA) constituent un réel problème pour les parcelles de consommation, mais aussi pour celles destinées à la multiplication de semences (Lambian et *al*, 2006).

6.3.2. La teigne de la pomme de terre (*Phthorimaea operculella*)

D'après INPV(2010), la teigne de la pomme de terre est un ravageur important en Algérie en raison des dégâts qu'il provoque sur les récoltes et dans des structures de stockage. Les papillons de la teigne sont de couleur gris-brunâtre avec un corps à reflets argentés.
Le corps mesure de 7 à 12 mm et les antennes fines atteignent l'extrémité de l'abdomen. Les ailes antérieures de coloration gris brun sont très étroites se terminant en pointe et sont parsemées de taches noires tandis que les ailes postérieures plus courtes, sont de couleur claire et portent de longues soies.

Les œufs fraîchement pondus sont de couleur blanche puis jaune ensuite jaune sombre et finalement brune. Les larves d'un blanc sal au début, prennent une couleur jaunâtre puis verdâtre ou rougeâtre selon la nourriture qu'elles absorbent. A la fin de leur développement les chenilles peuvent atteindre 14 mm de longueur.

La chrysalide est d'un brun clair de 9 à 10 mm de longueur et le cocon qui l'entoure est argenté. Selon les conditions climatiques la nymphose dure 10 à 30 jours.

En terme de dégâts, teigne cause d'importants dégâts sur la pomme de terre aussi bien en plein champ que dans les lieux de stockage. Ces dégâts sont causés par les larves par minage des feuilles et des tubercules. Les galeries ainsi faites par les larves favorisent la propagation des champignons et des bactéries provoquant la pourriture et la décomposition des tubercules.

6.3.3. Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata*)

Le doryphore se rencontre en Europe, en Asie et en Amérique du Nord. Il s'attaque surtout aux pommes de terre.

C'est un coléoptère de 10-12cm de longueur. L'adulte se caractérise par ses élytres beiges rayés de dix bandes noires. Les larves, à ne pas confondre avec les nymphes de coccinelle, ont un abdomen renflé rouge orangé, avec une double rangée de points noirs sur le coté. Les œufs orange vif sont pondus par paquets sur la face inférieure des feuilles (Lambian et *al*, 2006).

En conditions favorables (températures élevées et nourriture abondante), deux voire trois cycles peuvent être effectués pendant l'été. La nymphose a lieu dans le sol. Les adultes hivernent dans le sol et émergent à la fin du printemps.

Larves comme adultes consomment le feuillage et la défoliation peut rapidement être complète. Les pertes de rendement sont importantes si l'attaque survient tôt dans la saison.

6.3.4. Altise (*Epitrix cucumeris et Systena frontalis*)

L'altise de la pomme de terre est un petit coléoptère appartenant à la famille des chrysomelidae, très répandue dans le monde. L'altise *Epitrix cucumeris*, est un petit insecte noir de 1.5 à 2 mm de long, de forme ovale, avec pattes et antennes brunes; fémurs des pattes postérieurs élargi, saute lorsque dérangé ; on le trouve sur toutes les parties aériennes de plant et au sol.

L'altise à tête rouge *Systena frontalis* est semblable à *E. cucumeris* de la pomme de terre mais de plus grande taille, 4 à 5 mm environ, de couleur noir avec coloration rougeâtre sur le dessus de la tête, entre les yeux ; antennes de la moitie de la longueur du corps (Jean, 2002)

Les larves mesurent plus de 1 mm de long et se nourrissent des racines et des tubercules ; les dégâts sur les tubercules sont les plus graves et on peut les remarquer à la surface car ils laissent apparaitre un fin réseau de galeries (CIP, 1990).

Selon Jean (2002), on remarque sur la partie aérienne le plus souvent en bordure des champs ; des petits trous de 2 à 3 mm de diamètre sur le feuillage, mais ceux faits par *S. frontalis* sont plus grands. Si les adultes sont nombreux, il y aura apparence de feuilles criblées ; généralement, les dégâts sont plus importants au printemps mais les adultes d'été peuvent causer des dommages considérables en situation de sécheresse.

6.3.5. Taupins ou vers fil de fer (*Agriotes sp*)

Les taupins sont des petits coléoptères appartenant à la famille des Elateridae. Les adultes sont brun-rougeâtre, de forme effilées et longs de 6 à 10 mm. Ils présentent la particularité, lorsqu'ils sont en danger, de se mettre sur le dos et d'effectuer un saut de quelques dizaines de centimètres pour se remettre sur les pattes. Le saut est accompagné d'un petit bruit sec, d'où son nom anglais de « Click beetle »

Les femelles pondent leurs œufs en mai-juin, préférentiellement dans la couche superficielle du sol et sous un couvert végétal (pour la fraicheur).

Selon Lambian et *al*. (2006), les larves effectuent leur développent dans le sol et ont un aspect raide, fin et allongé, la cuticule protectrice s'épaissit au fil des années. *Agriotes obscurus, A. sputator* et *A. lineatus* ont des cycles longs (quatre ans au stade larvaire). Elles se nourrissent de la chair des tubercules, faisant des morsures superficielles ou creusant de véritables galeries. Le taupin n'aime pas les températures trop froides ou trop élevées et le manque d'humidité. C'est pourquoi la larve se réfugie en profondeur dans le sol en été et en hiver pour se protéger, ce qui rend la lutte très difficile.

6.3.6. Vers blancs (*Phyllophaga spp.*et autres scarabéidés)

Les vers blanc sont des larves de scarabéidés et sont répandus dans le monde entier, dans tous les types de sol. Ils prennent jusqu'à 3 ans pour passer de l'œuf à l'état adulte. Dans

la plupart des régions, les dommages ne sont graves qu'une fois tous les trois ans, généralement l'année qui suit l'abondance des adultes (Lambian et *al*., 2006)

Selon Mcgavin (2000), les œufs sont blancs perle. La ponte s'effectue, de la mi-mai à la fin de juin, dans les herbages ou dans les plaques de mauvaises herbes. Les œufs éclosent au bout de 2 à 3 semaines.

Les larves de la plupart des espèces évoluent en trois étapes. Durant la première année, elles se nourrissent de radicelles de juillet à septembre, après quoi elles émigrent dans le sous-sol pour hiverner. La deuxième année, elles remontent en surface, à mesure que le sol se réchauffe au printemps, et commencent à se nourrir à quelques pouces sous terre. Très voraces, elles détruisent racines et tubercules, puis retournent hiverner dans le sous-sol. La troisième année, la plupart des vers blancs demeurent dans le sous-sol et remontent à 6 ou 8 pouces (15 à 20 cm) de la surface où ils se métamorphosent en coléoptères vers la fin de l'été. Les adultes ou hannetons demeurent dans le sol jusqu'au commencement de mai de l'année suivante. Ces gros coléoptères à carapace résistante se nourrissent la nuit du feuillage de beaucoup d'espèces d'arbres. Les femelles pondent le jour. Le soir, on les voit souvent autour des lumières.

6.3.7. La cicadelle de la pomme de terre

La cicadelle de la pomme de terre est un petit homoptère appartenant à la famille des cicadellidae, en forme d'un petit triangle et qui se déplace rapidement de côté, mesure 3 mm, de couleur vert pâle. Les nymphes ne se différencient des adultes que par leur absence d'ailes (Fradette et Bélanger, 1999).

Selon Hudgson et *al*. (2012), les œufs sont déposés dans les nervures des feuilles et dans les tiges. Ils éclosent au bout de 7 à 10 jours ; la jeune nymphe, vert pâle, ressemble à des adultes sans ailes. L'adulte vert pâle est de petite taille, a le corps terminé en pointe et très agile. La ponte commence environ 5 jours après la dernière nymphose. On compte deux ou trois générations par année.

Selon Fradette et Bélanger (1999), les symptômes typiques de l'attaque de cicadelles sont une brûlure au feuillage en suçant la sève, brûlure qui peut provoquer la sénescence du plant lorsque les populations de cicadelles sont importantes. On reconnaît la brûlure par sa position sur la pointe des folioles et sa forme triangulaire. Les symptômes sont aussi un enroulement de la partie inférieure des feuilles et un jaunissement des bords des feuilles suivi d'un brunissement. Les plantes meurent prématurément.

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

Ce troisième chapitre comprend le choix et la description des sites d'étude dans la région de Ben Naceur Ben chohra (Daïra de K'sar El-Hiran), Les techniques d'études appliquées sur le terrain pour les insectes ravageurs de la pomme de terre et les déterminations au laboratoire des espèces récoltées.

Enfin, les méthodes d'exploitation des résultats tels que les indices écologiques et les procédés statistiques effectués.

1. PRESENTATION DE SITE D'ETUDE :

Les deux sites sont situés dans la région de Ben Nacer Ben chohra, cette commune est née du découpage de la dernière refonte territoriale de 1985, rattachée administrativement à la daïra de K'sar El-Hirane.

Avant cette date elle faisait partie de la commune de Larbaa dont le siège se trouvait à Laghouat, cette commune est située dans la partie Est-Sud Est par rapport au territoire de la Wilaya. Elle est limitée au Nord par : la commune d'El-Assafia ; au Sud par : la commune de Hassi R'mel et Hassi Delaâ ; à l'Est par : la commune de K'sar El-Hirane ; à l'Ouest par : la commune de Laghouat et El-Kheneg, la commune s'étend sur 1223 km2.

Les deux sites d'études se situent au sud est de la commune de Ben Nacer Ben chouhra

a) Site N° (1) et sa conduite de culture:

C'est l'exploitation de Mr. Ben Mansour Miloud, surface agricole y afférente la parcelle de la pomme de terre couvre une superficie de 3000 m^2 (Voir figure 9 a), soit 1.25 % de la superficie totale de la ferme qui occupe 24 hectares.

Le travail du sol est le point de départ sa bonne réalisation conditionne la réussite de toutes les actions venant après cette opération, telles que la plantation et les différents travaux d'entretien.

La préparation du sol a consister en un labour réalisé à l'aide d'une charrue à disque sur une profondeur de 25-30 cm, suivi d'un discage, nivelage puis un billonnage.

Cette parcelle a été plantée par deux variétés de pomme de terre : KURODA et DEZIRE :

- La date de mise en place de la culture : le 11/02/2014
- Durée de cycle vital pour les deux variétés : 120 jours.
- La fumure a été apporté seulement sous forme organique (fumier de fond : bovin+ovin), à raison de 15 tonnes/ ha.

- L'irrigation est assurée par aspersion et alimentée par un forage privée.
- Précédent cultural : Terre en jachère labouré deux fois chaque année, traité par le MOCAP (Nématicide en poudre utilisé pour la lutte contre les vers de terre en Algérie) après le premier labour à la première année.
- Pas d'application des pesticides durant toute la période de développement de la culture.
- La récolte a été effectuée le 25/06/2014.
- La production totale a été destinée pour la multiplication de semence.

b) Site N° (2) et sa conduite de culture :

C'est l'exploitation de Mr. Guessmia Ali, surface agricole y afférente la parcelle de la pomme de terre couvre une superficie de 3.75 hectares (Voir figure 9b), soit 0.8% de la superficie totale de la ferme qui est de 22 hectares.

La préparation du sol a consister en un labour réalisé à l'aide d'une charrue à disque sur une profondeur de 25-30 cm, suivi d'un discage, nivelage puis un billonnage.

Cette parcelle a été plantée par la variété KURODA, son cycle vital pour cette variété dure 120 jours.

- La date de mise en place de la culture : le 17/02/2014
- La fumure a été apporté seulement sous forme organique (fumier de fond : bovin+ovin), à raison de 15 t/ ha.
- L'irrigation est assurée par aspersion et alimentée par un forage privée.
- Le précédent cultural était le blé.
- Traitements phytosanitaire : l'agriculteur a utilisé l'herbicide FAPCOR à base de Metribuzine en poudre (500 g/hl/h), après 15 jours de la plantation ensuite un fongicide MANCOTHANE à base de mancozebe 80% ,contre certaines maladies fongique comme l'Alternaria avec une dose de 250 g/hl/h, trois traitement par cycle végétatif de la pomme de terre
- La récolte a été faite à partir le : 16/06/2014.
- La production totale a été destinée à la multiplication de semence.

a) Site N° (1) : l'exploitation de Mr. Ben Mansour Miloud

b) Site N° (02) : l'exploitation de Mr. Guessmia Ali

Figure 09 : les deux sites d'études à Ben Naceur Ben chohra

2. CHOIX DES SITES D'ETUDES :

On a choisi nos sites d'études après un traitement des données statistiques de la production de la pomme de terre dans la région de Laghouat d'après le DSA en 2013, on a remarqué que la plus grande production est enregistrée dans la commune de Ben Nacer Ben chouhra avec 80 000 qx, malgré que la grande superficie plantée se situe dans la région Nord de la wilaya, puis la commune de Laghouat en deuxième position par 25 ha plantées et dont la production a atteint environ 6250 qx. Dans la région sud de Laghouat la grande superficie plantée est dans la commune d'Oued Mourra, par 1020 ha, qui produisent 186000 qx suivi par la commune d'Aflou 180000 qx, le tableau 01 montre l'évolution de la production de la pomme de terre par communes pour la campagne 2012/2013(Voir tableau 08).

Notre travail devait être en printemps 2014, on était obligé de limiter le travail dans la région sud de Laghouat où on y'en a la production saisonnière de la pomme de terre sachant que la région nord ne produisent que la pomme de terre d'arrière saison à partir le mois d'Aout.

Le choix des sites d'étude est basé notamment sur les critères suivants:

- L'accessibilité aux exploitations.
- L'importance de la culture de la pomme de terre accordée par les agriculteurs dans la région de Ben Naceur Ben chouhra.

Tableau 08: l'évolution de la production de la pomme de terre par communes pour la campagne 2012/2013

Commune	Prévision de plantation	Superficie plantée (ha)	Superficie récolté (ha)	Production (Qx)	Rendment Qx / ha
Laghouat	-	25	25	6250	250
Al Assafia	10	8	8	2000	150
Sidi Mekhlouf	25	11	11	2750	-
BBC	**380**	**320**	**320**	**80000**	**300**
KEH	20	10	10	2500	300
AM	2	10	10	2500	250
Tadjmout	-	-	-	-	-
Houita	-	-	-	-	-
Khneeg	-	-	-	-	-
Tadjrouna	-	-	-	-	-
Totale zone Sud	**445**	**384**	**384**	**96000**	**250**
Aflou	-	567	600	180000	300
Sebgag	-	20	30	6000	200
Sidi Bouzid	-	65	50	12500	250
Gheicha	-	8	20	4000	200
O,M/ O,M'Zi	-	1020	930	186000	200
GSS	-	37	37	7400	200
Beidha	-	-	-	-	-
Ain Sidi Ali	-	8	8	1600	200
Brida	-	7	7	1750	250
Taouiala	-	1	1	250	250
Hadj Mechri	-	500	500	125000	250
Total zone Nord	**0**	**2233**	**2183**	**524500**	**-**
Total	**445**	**2617**	**2567**	**620500**	**-**

BBC : Ben Naceur Ben chohra. *Source : DSA Laghouat, 2013*

KEH :Kser EL-Hirane.

AM : Am Madhi.

OM: Oued Mourra,O,M'Zi: Oued M'zi.

GSS: Gueltat Sidi Saad.

3. TECHNIQUES ET METHODOLOGIE DU TRAVAIL

3.1. Techniques et méthodologie du travail sur terrain

Pour inventorier les invertébrés disponibles dans le milieu cultivé par la pomme de terre nous avons utilisé deux techniques d'échantillonnage :

- La méthode des pots Barber : pour capturer les invertébrés terrestres.
- Les pièges colorés (assiettes jaunes).

3.1.1. Pots Barber

Il consiste simplement en un récipient de toute nature, ce matériel est entré, verticalement, de façon à ce que l'ouverture se trouve soit légèrement au dessous du sol, soit à ras du sol, la terre étant tassée autour, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces (Benkhelil, 1991). Dans notre travail les pots piège utilisés sont des boites de conserve métalliques, de 10cm de diamètre et de 11,5 cm de hauteur (Voir figure 10). Tous les auteurs s'accordent pour conseiller le remplissage des pots au 1/3 de leur contenu avec un liquide conservateur afin de fixer les invertébrés qui y tombent (Benkhelil, 1991).

On a procédé au remplissage des pots en entier à cause de la forte insolation.

Afin d'empêcher les insectes capturés de s'échapper du pot-piège, il est nécessaire d'ajouter un peu de produit mouillant, moyennent une pincée de détergent. Comme attractif on peut faire appel à différentes substances assez volatiles, comme le formol, l'alcool, l'acide acétique ou encore des liquides fermentés (Souttou et *al*, 2006 *in* Benammar ,2009).

En totale 10 pots sont disposés en transect en ligne de 50 m avec un intervalle de 5 m entre chaque deux pots. Les pots sont laissés en place pendant une période de 24 h ; au terme de cette période les pots sont récupérés, leurs contenu est filtrés et mis séparément dans des boites de pétri par la suite.

a) Pots Barber à eau savonneuse

b) Positionnement des Pots Barber

Figure 10 : Le pot Barber enterré au rat du sol.

3.1.2. Pièges colorés

On a utilisé 09 assiettes jaunes pour chaque relevé mensuel, ces assiettes sont placées en diagonale dans les parcelles au champ de deux sites remplis d'eau avec détergent (Voir figure 11).

Ils sont laissés en place durant 24h. Puis le contenu de chacune est filtré séparément. Les insectes retenus par le tamis à mailles fines sont recueillé dans des boites ou tube contenant de l'alcool à 70% portant des étiquettes sur lesquelles des indications de date et de lieu sont mentionnées. Ils seront ultérieurement déterminés au laboratoire.

a) Piège jaune à eau savoneuse

b) Insectes capturés dans l'assiètte.

Figure 11: Le piège coloré déposé au niveau de la culture.

3.2. Méthodes au laboratoire

Après la collection des différentes espèces, on les a mets dans des tubes à essai dans de l'alcool à 70% pour la conservation. Pour les thrips, 24 heures avant le montage, nous avons préparé 20g de la potasse dans un litre de l'eau distillée.

Les observations pour l'identification des espèces et les photographies ont été réalisées sous un microscope photonique doté d'un appareil photo.

Les thrips sont récoltés à l'aide d'un pinceau et placés dans un tube en verre contenant de la potasse à 20%. Cette préparation est conservée pendant 5 à 7 heures, ce qui permet de dissoudre les tissus adipeux des insectes. Après cette opération les thrips sont lavés dans un bécher à l'eau distillée, puis récoltés et placés sur une lame contenant une goutte de liquide de Faure.

Sous une loupe binoculaire, nous disposons un thrips sur la face dorsale et un autre sur la face ventrale, et à l'aide d'épingles entomologiques, nous étalons les échantillons en prenant soin de mettre en évidence les organes nécessaires à l'identification.

Pour assurer une bonne fixation des thrips, nous plaçons les lames dans une étuve à 28°C pendant 24 heures. Nous rajoutons après, une autre goutte de liquide de Faure et nous posons avec soin une lamelle. La lame préparée porte les mentions suivantes : la date, le lieu de récolte, et le nom de l'espèce récoltée après identification.

Concernant la détermination des Thrips récoltés, elle s'est faite essentiellement grâce aux clés de détermination sur un compact disque (CD) sur les Thysanoptères édité par SYNGENTA.

3.3. Méthodes d'exploitation des résultats

Avant d'exploiter nos résultats on doit estimer d'abord, la qualité d'échantillonnage pour assurer la suffisance des échantillons par apport leurs répétitions pour objectif d'obtenir un travail scientifiquement correct, ensuite l'exploitation des résultats par des indices écologiques.

3.3.1. Qualité de l'échantillonnage

La qualité d'échantillonnage est représentée par **a/N**, **a** étant le nombre d'espèces vues une seule fois en un seul exemplaire au cours de **N** relevés. Ce rapport correspond à la pente de la courbe entre n-1^{ième} relevé. Il met en évidence un manque gagné. Il permet de savoir si la qualité de l'échantillonnage est bonne. Plus a/N est petit, plus la qualité de l'échantillonnage est grande (Ramade, 1984).

3.3.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques

On exploite nos résultats par les indices de compositions (richesse, fréquence) et les indices de structure (diversité, équitabilité).

3.3.2.1. Indices écologiques de composition

Il comporte :

- La richesse totale
- La fréquence centésimale
- La fréquence d'occurrence

On commence par la richesse totale et moyenne :

a) Richesse total

La richesse totale est le nombre total des espèces contactées au moins une fois au terme de N relevés (Blondel, 1975 *in* Benammar, 2009).

On peut évaluer la richesse moyenne à partir la formule ci-dessous selon (Blondel, 1979).

b) Fréquence centésimale

Il est pour objectif de nous donner une idée sur l'abondance d'une espèce par rapport à l'effectif total, il est le pourcentage des individus d'une espèce par rapport au total des individus toutes espèces confondues (Dajoz, 1971).

$$\mathbf{AR\ (\%) = ni/N*100}$$

ni : est le nombre des individus d'une espèce prise en considération.

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

c) Fréquence d'occurrence ou constance

Il est pour objectif de nous donner une idée sur l'abondance d'une espèce par rapport à la totalité des relevés car Dajoz en 1982 dit qu'il est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce (i) prise en considération au nombre total de relevés, on peut l'estimer à partir la formule ci-dessous :

$$\mathbf{F(\%) = pi / p * 100}$$

Pi : est le nombre de relevés contenant l'espèce (i).

P : est le nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de C on distingue les catégories suivantes:

Espèces Omniprésentes	C = 100 %
Espèces Constante	si75% $\leq$ C < 100%
Espèces Régulières	si 50% < C $\leq$ 75 %
Espèces Accessoire	si 25% < C $\leq$ 50%
Espèces accidentelle	si 5% < C < 25%
Espèces Rare	si C < 5%

3.3.2.2. Indices écologiques de structure

Il comporte :

- L'indice de diversité Shannon-Weaver
- Indice d'équitabilité ou d'équirépartition

On commence par l'indice de diversité Shannon-Weaver.

a) Indice de diversité de Shannon Weaver

Selon Blondel (1979) cité par Benammar (2008), l'indice de diversité de Shannon Weaver permet de calculer la diversité du peuplement avien. Il est donné par la formule suivante :

$$\mathbf{\grave{H} = -\sum_{i=1}^{s} qi \log_2 qi}$$

Ì : est l'indice de diversité exprimé en unités bits.

qi : représente la probabilité de rencontrer l'espèce i, il est calculé par la formule suivante qi = ni/N

ni : est le nombre des individus de l'espèce i.

N : es le nombre total des individus toutes espèces confondues.

b) Indice d'équitabilité ou d'équirépartition

L'indice d'équitabilité correspond au rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale H'max, il est obtenue par la formule ci-dessous comme il est exprimé en bits (Blondel, 1975 *in* Benammar, 2008) :

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

$$\mathbf{H'}\text{max} = \mathbf{Log_2 S.}\ \mathbf{(}\text{S: richesse totale)}$$

Selon Ramade (1984), l'équitabilité E varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs se rapporte à une seule espèce du peuplement. Dans ce cas il y a un déséquilibre entre les populations en présence. Elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée parle même nombre d'individus. Les populations en présence sont en équilibre entre elles.

CHAPITRE IV : RESULTATS DE L'ARTHROPODOFAUNE DE LA POMME DE TERRE DANS LES DEUX SITES D'ETUDE

Dans ce chapitre nous exposons les résultats trouvés ainsi que leur exploitation par les indices écologique.

Après la mise en place des pots Barber et l'utilisation des pièges colorés, viens la récupération du contenu. L'identification des espèces a été faite par Mm.Marniche F. au niveau du laboratoire de zoologie à l'école nationale supérieur vétérinaire d'Alger.

Les résultats sont exploités en premier par la qualité d'échantillonnage, ensuite nous procédons par les indices écologiques de composition et de structure.

1. QUALITE D'ECHANTILLONNAGE DE DISPONIBILITES DU MILIEU DE LA POMME DE TERRE :

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage (Q) qui expriment les disponibilités faunistiques du milieu de la pomme de terre, mentionnées dans le tableau suivant :

Tableau 09 : Valeurs de la qualité de l'échantillonnage des Pots Barber et des Assiettes jaunes dans les deux sites à Ben Nacer Ben Chouhra au printemps 2014.

	Indices	**Site 01**	**Site 02**
Pots Barber	**A**	33	24
	N	64	64
	Q = a/N	0,52	0,38
Pièges jaunes	**A**	18	12
	N	12	12
	Q = a/N	1,50	1,00

a : est le nombre des espèces vue une seule fois en un seul exemplaire
N : est le nombre total de coups

Les valeurs de Q sont égales à: 0,52 pour les espèces capturées par les pots Barber dans le site 01, c'est à dire inférieure à 1, de ce fait le présent échantillonnage peut être qualifié de bon.

Pour les résultats obtenus dans le site 02, la qualité d'échantillonnage est égale à 0,38 ce qui signifie que notre échantillonnage ne nécessite pas d'ajout des relevées, par ailleurs les valeurs relatives aux assiettes jaunes qui sont respectivement : 1,50 et 1 pour le site 1 et 2 sont supérieurs à pots Barber ce qui reflète que la qualité de l'échantillonnage des espèces récolté par Pots Barber est nettement mieux que celle récoltés par assiettes jaunes.

2. EXPLOITATION DES RESULTATS DE DISPONIBILITES DU MILIEU DE LA POMME DE TERRE, CAPTUREES GARCE AUX POTS BARBER, PAR LES INDICES ECOLOGIQUES DE COMPOSITIONS :

a) Richesse totale et Fréquence centésimale des espèces capturées grâce aux Pots Barber :

La richesse totale, la fréquence centésimale ou l'Abondance relative et la fréquence d'occurrence sont mentionnées dans le tableau suivant :

Tableau 10 : tableau mentionne la richesse totale, la fréquence centésimale et la fréquence d'occurrence dans deux sites à Ben Nacer Ben Chouhra au printemps 2014.

Classe	Ordres	Familles	Espèces	Site 01		Site 02	
				ni	AR%	Ni	AR%
Arachnida	Acari	Tetranychidae	*Tetranychus Sp*	0	0	1	0,21
	Araneae	Gnaphosidae	*Gnaphosidae Sp1*	4	0,84	2	0,42
			Gnaphosidae Sp2	0	0,00	1	0,21
			Gnaphosidae Sp3	1	0,21	0	0
		Linyphiidae	*Gongylidium Sp*	2	0,42	0	0
			Linyphiidae Sp1	8	1,68	7	1,48
			Linyphiidae Sp2	2	0,42	1	0,21
		Lycosidae	*Lycosidae Sp*	1	0,21	1	0,21
			Hogna Sp	6	1,26	89	18,86
		Philodromidae	*Thanatus Sp*	1	0,21	0	0,00
		Zodariidae	*Zodarion Sp*	1	0,21	1	0,21
		Sparassidae	*Heteropoda Sp*	0	0,00	1	0,21
Collembola	Entomo-bryomorpha	Entomobryidae	*Entomobryidae Sp*	2	0,42	4	0,85
			Orchesella Sp	4	0,84	0	0,00
		Isotomidae	*Isotomidae Sp*	1	0,21	11	2,33
	Poduromorpha	Poduridae	*Poduridae Sp*	1	0,21	1	0,21
Insecta	Dermaptera	Forficulidae	*Forficula auricularia*	1	0,21	0	0
	Thysanoptera	*Thysanoptera sp ind*		1	0,21	0	0

	Orthoptera	Acrididae	*Acrididae Sp*	0	0,00	1	0,21
		Gryllidae	*Gryllus domesticus*	1	0,21	0	0
	Homoptera	Aphideda	*AphisSp*	2	0,42	2	0,42
			Macrosiphum Sp	17	3,57	20	4,24
			Myzus Sp	1	0,21	3	0,64
			Myzus persicae	0	0,00	1	0,21
		Delphacidae	*Delphacidae Sp*	1	0,21	3	0,64
		Cixiidae	*Cixius Sp*	1	0,21	4	0,85
		Cicadillidea	*Cicadillidea Sp*	13	2,73	9	1,91
			Thamnotettix Sp1	12	2,52	0	0
			Thamnotettix Sp2	4	0,84	0	0
			Thamnotettix Sp3	1	0,21	0	0
	Coleoptera	Anthicidae	*Anthicus Sp*	3	0,63	7	1,48
			Anthicus bifasciatus	66	13,87	72	15,25
		Carabidae	*Amara Sp*	1	0,21	0	0
			Bembidion Sp	0	0,00	1	0,21
			Calathus Sp	0	0,00	1	0,21
			Cicindela flexuosa	1	0,21	1	0,21
			Harpalus Sp	0	0,00	1	0,21
			Microlestes Sp	7	1,47	3	0,64
			Microlestes crocea	0	0,00	1	0,21
			Microlestes corticalis	1	0,21	1	0,21
			Microlestes carnica	0	0,00	1	0,21
			Onthophagus ovatus	2	0,42	0	0
			Trychus Sp	1	0,21	0	0
		Cetoniidae	*Oxythyrea squalidae*	2	0,42	3	0,64

		Chrysomelidae	*Chrysomelidae Sp*	1	0,21	1	0,21
			Epitrix Sp	5	1,05	0	0
		Curculionidae	*Baridinae Sp*	1	0,21	0	0
			Citonia Sp	1	0,21	0	0
		Dermestidae	*Dermestidae Sp1*	8	1,68	3	0,64
			Dermestidae Sp2	3	0,63	0	0
		Elateridae	*Agriotes Sp*	0	0,00	1	0,21
			Cryptohypnus Sp	3	0,63	3	0,64
		Histeridae	*Saprenus Sp*	3	0,63	0	0
		Scarabaeidae	*Aegralia Sp*	0	0,00	1	0,21
			Aphodius Sp1	5	1,05	1	0,21
			Aphodius Sp2	1	0,21	0	0
			Rhysomus Sp	3	0,63	0	0
		Staphylinidae	*Aleochara Sp*	2	0,42	8	1,69
			Aleochara intricata	5	1,05	0	0
			Atheta Sp	4	0,84	2	0,42
			Gabrius Sp	0	0,00	4	0,85
			Platystethus Sp	3	0,63	2	0,42
			Quedius Sp	0	0,00	1	0,21
			Rugilus Sp	0	0,00	1	0,21
			Staphylinidae Sp	3	0,63	2	0,42
		Tenebrionidae	*Tenebrionidae Sp1*	5	1,05	4	0,85
			Tenebrionidae Sp2	0	0,00	2	0,42
			ZophosSp	38	7,98	43	9,11
	Lepidoptera	Momphidae	*Momphidae Sp*	1	0,21	1	0,21
	Hymenoptera	Apidea	*Apis Sp*	1	0,21	0	0

			Apis mellifera	4	0,84	0	0
		Bethylidae	*Bethylidae Sp*	2	0,42	0	0
		Ceraphronidae	*Ceraphron Sp*	2	0,42	0	0
		Chalcididae	*Agaonidae Sp*	2	0,42	0	0
			Chalcidae Sp	0	0,00	4	0,85
		Drynidae	*Drynidae Sp*	2	0,42	2	0,42
		Formicidae	*Cataglyphis bicolor*	21	4,41	37	7,84
			Monomorium salamonis	1	0,21	2	0,42
			Pheidole palidulla	2	0,42	3	0,64
			Tetramorium biskrensis	0	0,00	7	1,48
			Tapinoma nigerrimum	2	0,42	4	0,85
			Tetramorium semilaeve	12	2,52	10	2,12
		Halectidae	*Lasioglossum Sp*	1	0,21	0	0
		Mermycinae	*Aphinogaster Sp*	2	0,42	0	0
			Mermicinae Sp	1	0,21	0	0
			Messor aegyptiacus	1	0,21	0	0
		Pompilidae	*Pompilidae Sp*	1	0,21	0	0
	Diptera	Agromyzidae	*Agromyzidae Sp*	12	2,52	15	3,18
		Bombyliidae	*Bombyliidae Sp1*	3	0,63	2	0,42
			Bombyliidae Sp2	1	0,21	0	0
			Phtirini Sp	1	0,21	0	0
		Cecidomyiidae	*Cecidomyiidae Sp*	0	0,00	1	0,21
		Dolichopodidae	*Sciapus Sp1*	8	1,68	3	0,64
			Sciapus Sp2	3	0,63	0	0
		Empididae	*Empididae Sp*	1	0,21	5	1,06
			Empis Sp	11	2,31	2	0,42

		Entomobryidae	*Delia Sp*	63	13,24	3	0,64
		Faniidae	*Fannia Sp*	24	5,04	27	5,72
		Phoridae	*Aphiochetta Sp*	8	1,68	2	0,42
			Phoridae Sp	1	0,21	5	1,06
		Scathophagidae	*Cordilura Sp*	4	0,84	0	0
		Scatopsidae	*Scatopsidae Sp*	1	0,21	0	0
		Sciaridae	*Sciara Sp*	1	0,21	0	0
			Bradisia Sp	6	1,26	0	0
		Sphaeroceridae	*Leptocera Sp*	3	0,63	3	0,64
3classes	9 ordres	51 Familles	105 Espèces	476		472	

On a recensé au total 948 individus, soit 476 individus dans le site 01 et 472 dans le site 02, répartis entre 105 espèces, 51 Familles et 12 Ordres (Tableau 10).

La classe Insecta est la plus dominante dans les deux sites, elle est présentée (AR%=92,86%) avec 86 espèces dans le site 01 et (AR%=74,58%) avec 67 espèces dans le site 02, suivi par la classe Arachnida avec 10 espèces (AR%= 5,46) dans le site 01 et 10 espèces avec (AR%=22,03) dans le site 02 puis Collembola avec 4 espèces (AR%=1,68%) dans le premier site et 3 espèces avec (3,39%) dans le deuxième site (voir figure 12 et 13).

Au sein de la classe Insecta dans le premier site, l'ordre des Coléoptera est dominante avec 29 espèces avec (AR%=37,39%), suivi par l'ordre des Hymenoptera représenté par 18 espèces (AR%=11,97%), Diptera présenté par 17 espèces (AR%= 31,72%), Homoptera 10 espèces (AR%=10,92%), Orthoptera, Thysanoptera, Dermaptera et Lepidoptera ont une Abondance relative égale à 0,21% pour chacun d'eux et présenté par une seule espèce (voir figure 14).

Dans le deuxième site, l'ordre des Coléoptera est dominante aussi avec 26 espèces dont (AR%=36,23%), puis Hymenoptera et Diptera sont présenté par 08 espèces pour chacun d'eux respectivement (AR%=15,68%), (AR%= 13,35%), Homoptera 07 espèces (AR%=8,90%),Orthoptera et Lepidoptera ont une Abondance relative égale à 0,21% pour chacun d'eux et présenté par une seule espèce (voir figure 15).

Dans le premier site, toutes les espèces ont une Abondance relative 0,21% ≤AR≤ 3,18% bien que l'espèce dominante est l'*Anthicus bifasciatus* avec (AR%=13,87%), suivi par *Zophos sp* avec (AR%=7,98%) puis *Fannia sp* avec (AR%=5,04%) ensuite le *Cataglyphis bicolor* par (AR%=4,41%), en fin le *Macrosiphum sp* par (AR%= 3,57%) par contre dans le deuxième site, toutes les espèces ont une Abondance relative compris entre 0,21% et 2,12% tandis que l'espèce dominante est l'araignée *Hogna sp* avec une Abondance relative égale à 18,86% suivi par l'*Anthicus bifasciatus* par (AR%=15,25%) puis le *Zophos sp* avec (AR%=9,11%) suivi par le *Cataglyphis bicolor* (AR%=7,84%) ensuite *Fannia sp* avec (AR%=5,72%), en fin le *Macrosiphum sp* par (AR%= 4,24%) (Voir annexe VI).

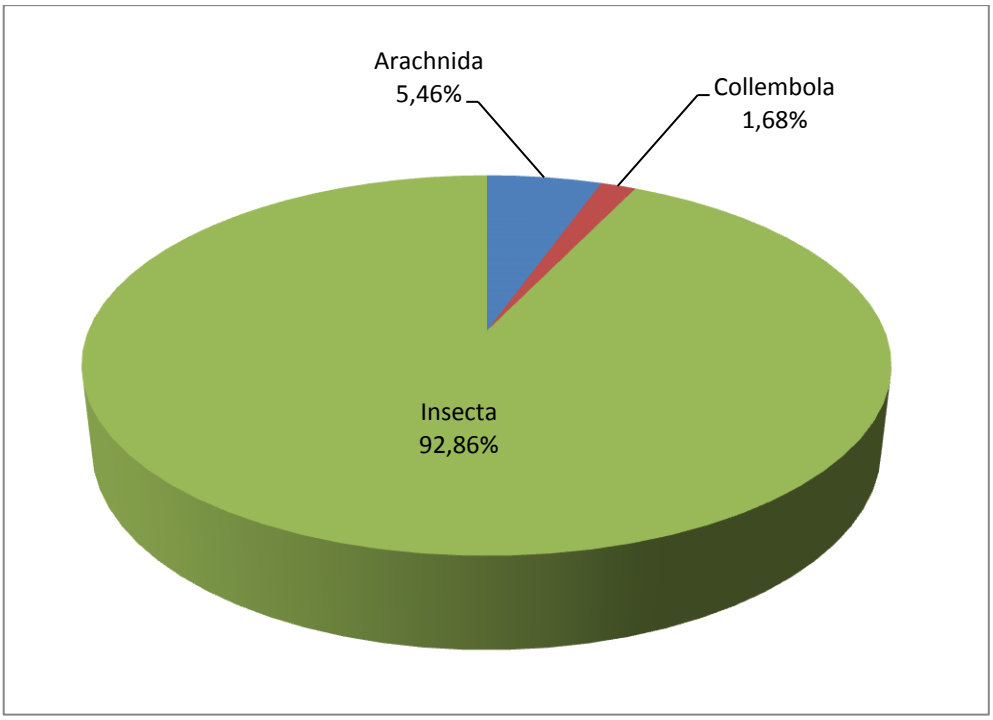


Figure 12 : Abondance relative des espèces capturées grâce aux pots barber dans le site 01à Ben Nacer Ben Chouhra en fonction des Classes au printemps 2014

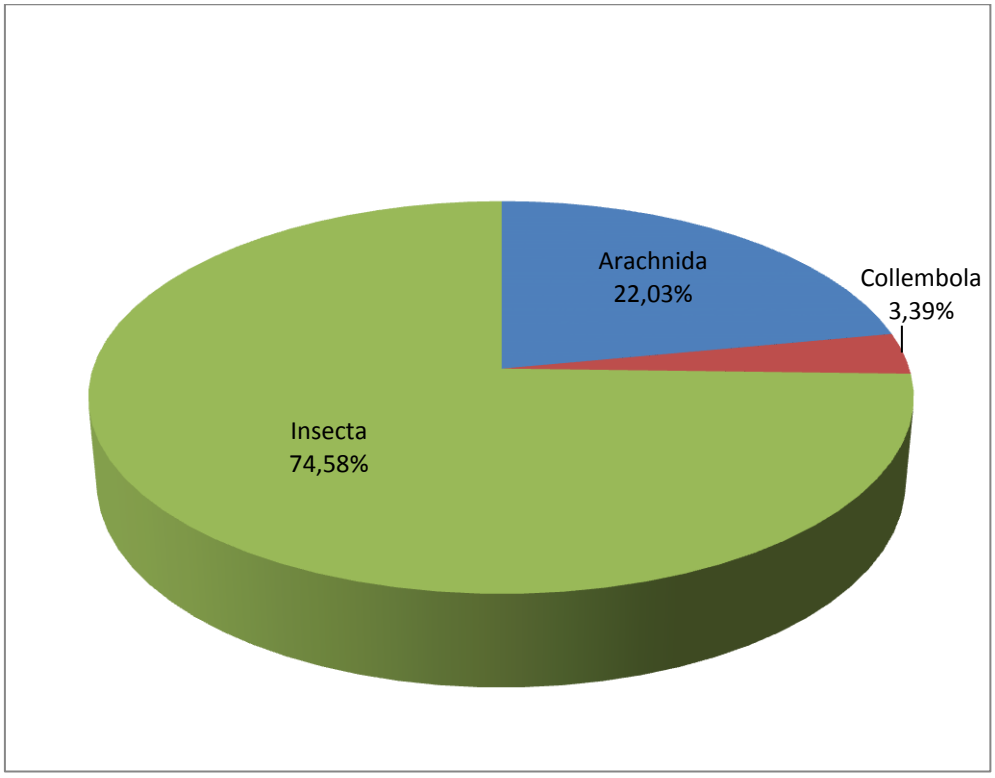


Figure 13 : Abondance relative des espèces capturées grâce aux pots barber dans le site 02 à Ben Nacer Ben Chouhra en fonction des Classes au printemps 2014

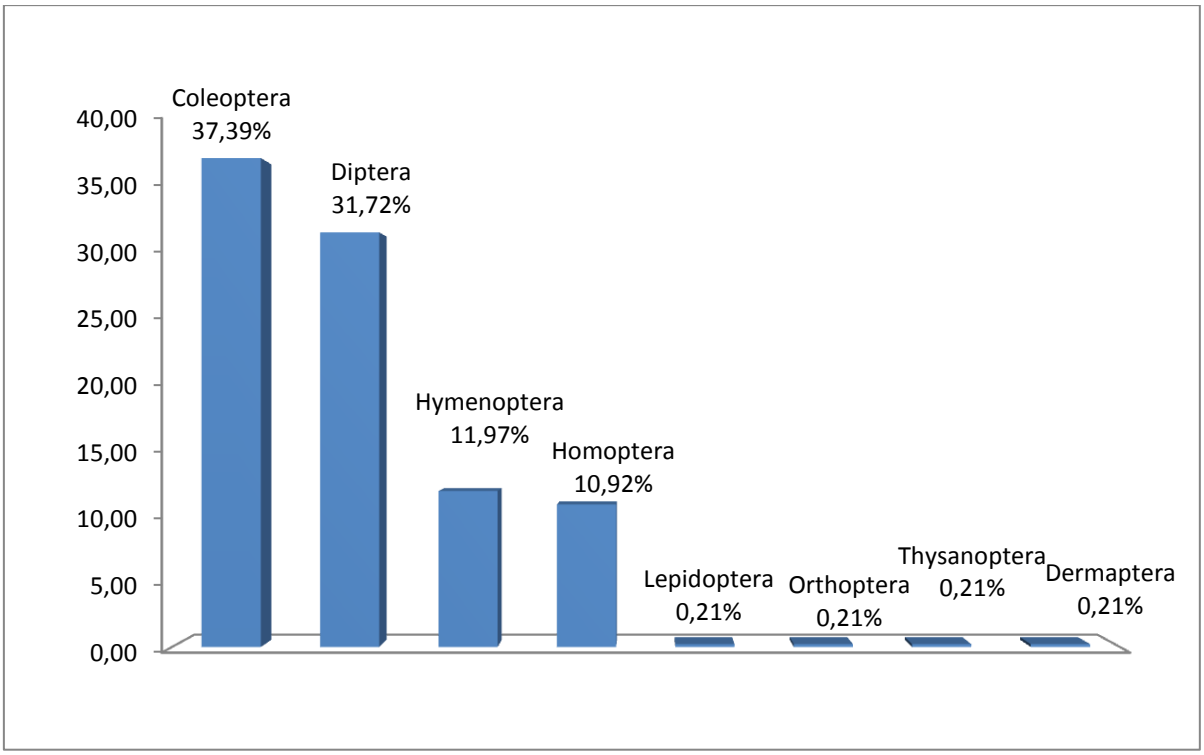


Figure 14: Abondance relative des espèces capturées grâce aux pots barber dans le site 01à Ben Nacer Ben Chouhra en fonction des Ordres au printemps 2014.

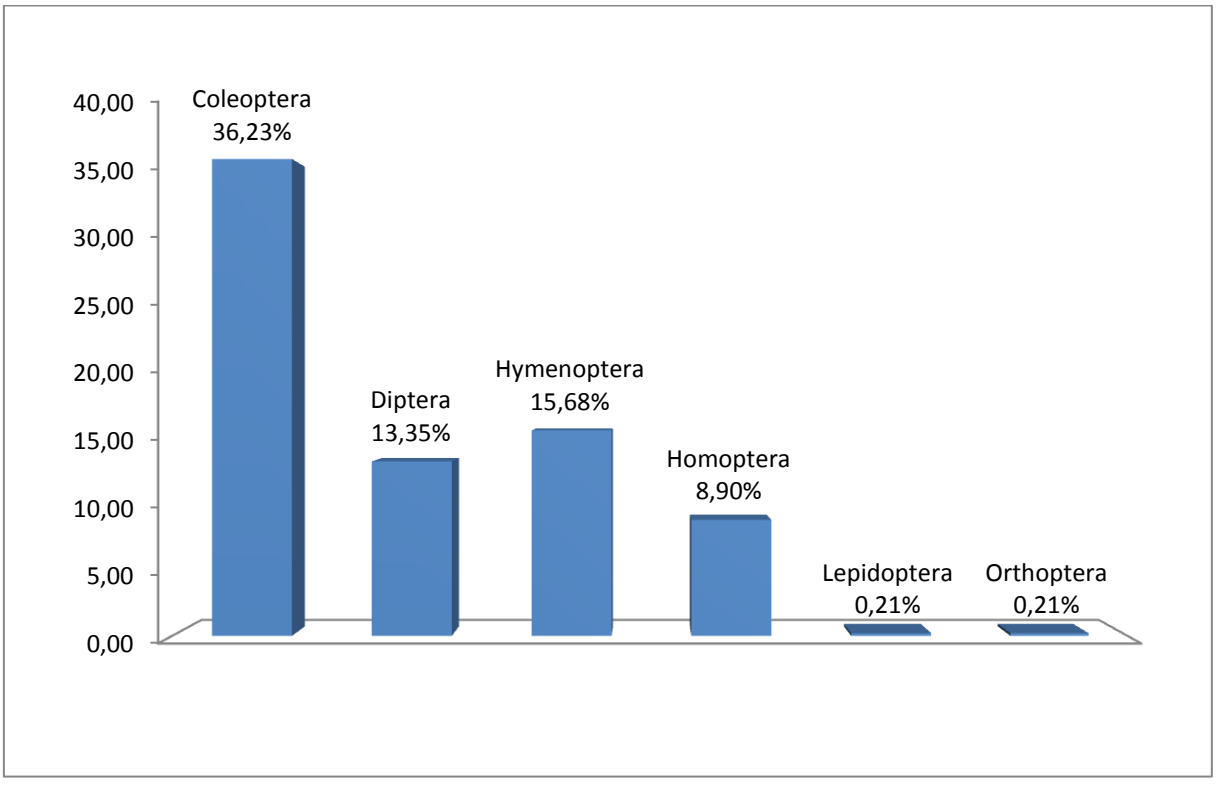


Figure 15 : Abondance relative des espèces capturées grâce aux pots barber dans le site 02 à Ben Nacer Ben Chouhra en fonction des Ordres au printemps 2014.

b) Fréquence d'occurrence des espèces capturées grâce aux Pots Barber :

La fréquence d'occurrence des espèces recensées mentionnées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11: Fréquences d'occurrence des espèces capturées grâce aux Pots Barber dans deux sites à Ben Nacer Ben Chouhra au printemps 2014.

Classe	Ordres	Familles	Espèces	Site 01		Site 02	
				F%	Catégories	F%	Catégories
Arachnida	Acari	Tetranychidae	*Tetranychus Sp*	0	**Absente**	25	**Accessoire**
	Araneae	Gnaphosidae	*Gnaphosidae Sp1*	75	**Constante**	50	**Régulières**
			Gnaphosidae sp2	0	**Absente**	25	**Accessoire**
			Gnaphosidae Sp3	25	**Accessoire**	0	**Absente**
		Linyphiidae	*Gongylidium Sp*	25	**Accessoire**	0	**Absente**
			Linyphiidae Sp1	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
			Linyphiidae Sp2	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
		Lycosidae	*Lycosidae Sp*	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
			Hogna Sp	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
		Philodromidae	*Thanatus Sp*	25	**Accessoire**	0	**Absente**
		Zodariidae	*Zodarion Sp*	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
		Sparassidae	*Heteropoda Sp*	0	**Absente**	25	**Accessoire**
Collembola	Entomo-bryomorpha	Entomobryidae	*Entomobryidae Sp*	50	**Régulières**	50	**Régulières**
			Orchesella Sp	50	**Régulières**	0	**Absente**
		Isotomidae	*Isotomidae Sp*	25	**Accessoire**	50	**Régulières**
	Poduromorpha	Poduridae	*Poduridae Sp*	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
Insecta	Dermaptera	Forficulidae	*Forficula auricularia*	25	**Accessoire**	0	**Absente**
	Tysanoptera	*Thysanoptera Sp*		25	**Accessoire**	0	**Absente**
	Orthoptera	Acrididae	*AcrididaeSp*	0	**Absente**	25	**Accessoire**
		Gryllidae	*Gryllus domesticus*	25	**Accessoire**	0	**Absente**
	Homoptera	Aphideda	*Aphis Sp*	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
			Macrosiphum Sp	75	**Constante**	50	**Régulières**

			Myzus Sp	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
			Myzus persicae	0	**Absente**	25	**Accessoire**
		Delphacidae	*Delphacidae Sp*	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
		Cixiidae	*Cixius Sp*	25	**Accessoire**	50	**Régulières**
		Cicadillidea	*Cicadillidea Sp*	100	**Omniprésente**	50	**Régulières**
			Thamnotettix Sp1	50	**Régulières**	0	**Absente**
			Thamnotettix Sp2	50	**Régulières**	0	**Absente**
			Thamnotettix Sp3	25	**Accessoire**	0	**Absente**
	Coleoptera	Anthicidae	*Anthicus Sp*	50	**Régulières**	25	**Accessoire**
			Anthicus bifasciatus	100	**Omniprésente**	100	**Omniprésente**
		Carabidae	*Amara Sp*	25	**Accessoire**	0	**Absente**
			Bembidion Sp	0	**Absente**	25	**Accessoire**
			Calathus Sp	0	**Absente**	25	**Accessoire**
			Cicindela flexuosa	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
			Harpalus Sp	0	**Absente**	25	**Accessoire**
			Microlestes Sp	50	**Régulières**	50	**Régulières**
			Microlestes crocea	0	**Absente**	25	**Accessoire**
			Microlestes corticalis	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
			Microlestes carnica	0	**Absente**	25	**Accessoire**
			Onthophagus ovatus	25	**Accessoire**	0	**Absente**
			Trychus Sp	25	**Accessoire**	0	**Absente**
		Cetoniidae	*Oxythyrea squalidae*	50	**Régulières**	25	**Accessoire**
		Chrysomelidae	*Chrysomelidae Sp*	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
			Epitrix Sp	75	**Constante**	0	**Absente**
		Curculionidae	*Baridinae Sp*	25	**Accessoire**	0	**Absente**
			Citonia Sp	25	**Accessoire**	0	**Absente**
		Dermestidae	*Dermestidae Sp1*	50	**Régulières**	50	**Régulières**

			Dermestidae Sp2	75	**Constante**	0	**Absente**
		Elateridae	*Agriotes Sp*	0	**Absente**	25	**Accessoire**
			Cryptohypnus Sp	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
		Histeridae	*Saprenus Sp*	50	**Régulières**	0	**Absente**
		Scarabaeidae	*Aegralia Sp*	0	**Absente**	25	**Accessoire**
			Aphodius Sp1	50	**Régulières**	25	**Accessoire**
			Aphodius Sp2	25	**Accessoire**	0	**Absente**
			Rhysomus Sp	50	**Régulières**	0	**Absente**
		Staphylinidae	*Aleochara Sp*	50	**Régulières**	25	**Accessoire**
			Aleochara intricata	25	**Accessoire**	0	**Absente**
			Atheta Sp	75	**Constante**	25	**Accessoire**
			GabriusSp	0	**Absente**	25	**Accessoire**
			Platystethus Sp	50	**Régulières**	50	**Régulières**
			Quedius Sp	0	**Absente**	25	**Accessoire**
			Rugilus Sp	0	**Absente**	25	**Accessoire**
			Staphylinidae Sp	50	**Régulières**	50	**Régulières**
		Tenebrionidae	*Tenebrionidae Sp1*	25	**Accessoire**	50	**Régulières**
			Tenebrionidae Sp2	0	**Absente**	25	**Accessoire**
			Zophos Sp	50	**Régulières**	50	**Régulières**
	Lepidoptera	Momphidae	*Momphidae Sp*	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
	Hymenoptera	Apidea	*Apis Sp*	25	**Accessoire**	0	**Absente**
			Apis mellifera	50	**Régulières**	0	**Absente**
		Bethylidae	*Bethylidae Sp*	25	**Accessoire**	0	**Absente**
		Ceraphronidae	*Ceraphron Sp*	25	**Accessoire**	0	**Absente**
		Chalcididae	*Agaonidae Sp*	25	**Accessoire**	0	**Absente**
			Chalcidae Sp	0	**Absente**	25	**Accessoire**
		Drynidae	*Drynidae Sp*	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**

		Formicidae	*Cataglyfis bicolor*	50	**Régulières**	75	**Constante**
			Monomorium salamonis	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
			Pheidole palidulla	50	**Régulières**	50	**Régulières**
			Tetramorium biskrensis	0	**Absente**	25	**Accessoire**
			Tapinoma nigerrimum	50	**Régulières**	75	**Constante**
			Tetramorium semilaeve	25	**Accessoire**	75	**Constante**
		Halectidae	*Lasioglossum Sp*	25	**Accessoire**	0	**Absente**
		Mermycinae	*Aphinogaster Sp*	25	**Accessoire**	0	**Absente**
			Mermicinae Sp	25	**Accessoire**	0	**Absente**
			Messor aegyptiacus	25	**Accessoire**	0	**Absente**
		Pompilidae	*Pompilidae Sp*	25	**Accessoire**	0	**Absente**
	Diptera	Agromyzisae	*Agromyzisae Sp*	25	**Accessoire**	75	**Constante**
		Bombyliidae	*Bombyliidae Sp1*	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
			Bombyliidae Sp2	25	**Accessoire**	0	**Absente**
			Phtirini Sp	25	**Accessoire**	0	**Absente**
		Cecidomyiidae	*Cecidomyiidae Sp*	0	**Absente**	25	**Accessoire**
		Dolichopodidae	*Sciapus Sp1*	75	**Constante**	25	**Accessoire**
			Sciapus Sp2	75	**Constante**	0	**Absente**
		Empididae	*Empididae Sp*	25	**Accessoire**	50	**Régulières**
			Empis Sp	100	**Omniprésente**	25	**Accessoire**
		Entomobryidae	*Delia Sp*	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
		Faniidae	*Fannia Sp*	50	**Régulières**	50	**Régulières**
		Phoridae	*Aphiochetta Sp*	50	**Régulières**	50	**Régulières**
			Phoridae Sp	25	**Accessoire**	25	**Accessoire**
		Scathophagidae	*Cordilura Sp*	25	**Accessoire**	0	**Absente**
		Scatopsidae	*Scatopsidae Sp*	25	**Accessoire**	0	**Absente**
		Sciaridae	*Sciara Sp*	25	**Accessoire**	0	**Absente**

			Bradisia Sp	75	**Constante**	0	**Absente**
		Sphaeroceridae	*Leptocera Sp*	50	**Régulières**	25	**Accessoire**
3 Classes		51 Familles	105 Espèces				

Les espèces recensées dans le premier site sont réparties comme suit : 3 espèces Omniprésentes (Voir l'annexe VI), 8espèces Constantes, 22 espèces Régulières, 53 espèces Accessoires et 19 espèces Absentes dans ce site mais présentes dans le deuxième site, par contre dans le deuxième site on a eu : 1 espèce Omniprésente, 4 espèces Constantes, 16 espèces Régulières, 46 espèces Accessoires et 38 espèces absentes dans ce site mais présentes dans le premier site (Voir tableau 11).

La répartition des espèces dominantes à Ben Nacer Ben Chouhra est : l'*Anthicus bifasciatus* est une espèce Omniprésente dans les deux sites, *Zophos Sp* est régulière dans les deux sites, *Cataglyphis bicolor* régulière dans le site 01 et constante dans le site 02, *Fannia Sp* régulière dans les deux sites et le *Macrosiphum Sp* constante dans le premier et régulière dans le deuxième site(Voir l'annexe IV),.

3. EXPLOITATION DES RESULTATS DE DISPONIBILITES DU MILIEU DE LA POMME DE TERRE CAPTUREES GRACE AUX POTS BARBER, PAR LES INDICES ECOLOGIQUES DE STRUCTURE :

On représente l'indice de diversité Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équirépartition dans le tableau 12.

Tableau12 : Diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équirépartition appliquées aux espèces capturées par Pots Barber à Ben Nacer Ben Chouhra au printemps 2014.

Indices	**Site 01**	**Site 02**
H'(bits)	5,16	4,55
H'_{max}(bits)	6,43	6,07
E	0,80	0,75

H' : est l'indice de diversité de Shannon-Weaver

Les valeurs de l'indice de diversité de Shanon-weaver sont de 5,16 bites dans le premier site et 4,55 bites dans le deuxième site (voir tableau12). Ce**s** valeurs sont fortes traduisant une grande diversité de la faune dans les deux milieux. Quand l'équitabilité est

de 0,80 dans le premier site et 0,75 dans le deuxième site, ceci montre que les effectifs des différentes espèces en présence sont en équilibre entre eux.

4. EXPLOITATION DES RESULTATS DE DISPONIBILITES DU MILIEU DE LA POMME DE TERRE, CAPTUREES GARCE AUX ASSIETTES JAUNES, PAR LES INDICES ECOLOGIQUES DE COMPOSITIONS :

a) Richesse totale et Fréquence centésimale des espèces capturées grâce aux pièges jaunes :

La richesse totale, la fréquence centésimale ou l'Abondance relative et la fréquence d'occurrence sont mentionnées dans le tableau suivant :

Tableau 13 : Tableau mentionne la richesse totale, Fréquence centésimale et fréquence d'Occurrence des espèces capturées grâce aux assiettes jaunes dans deux sites à Ben Nacer Ben Chouhra au printemps 2014.

Classe	Ordres	Familles	Espèces	Site 01		Site 02	
				ni	AR%	ni	AR%
Insecta	Thysanoptera	*Thysanoptera sp ind*		8	3,08	16	5,69
		Aeolothripidae	*Aelothrips intermedius*	1	0,38	2	0,71
		Thripidae	*Frankliniella occidentalis*	0	0	15	5,34
			Limothrips cerealium	0	0	5	1,78
		Phlaeothripidae	*Phlaeothripidae Sp*	2	0,77	0	0
	Hémiptera	Miridae	*Calocoris Sp*	1	0,38	1	0,36
		Rhopalidae	*Rhopalidae Sp*	2	0,77	1	0,36
	Psocoptera	*Psocoptera Sp*		1	0,38	0	0,00
	Homoptera	Psyllidae	*Psyllidae Sp*	23	8,85	19	6,76
		Delphacidae	*Delphacidae Sp*	6	2,31	8	2,85
			Delphax Sp	2	0,77	4	1,42
		Cixiidae	*Cixius Sp*	5	1,92	12	4,27
		Aphideda	*Aphis Sp*	8	3,08	6	2,14
			Aphis fabae	11	4,23	8	2,85
			Macrosiphum Sp	0	0	2	0,71
			Myzus Sp	12	4,62	6	2,14

			Myzus persicae	6	2,31	7	2,49
		Cicadillidea	*Cicadillidea Sp*	11	4,23	44	15,66
			Thamnotettix Sp1	1	0,38	0	0
			Thamnotettix Sp2	15	5,77	2	0,71
	Coleoptera	Anthicidea	*Anthicus Sp*	7	2,69	9	3,20
		Bupestidea	*Bupestidea Sp*	3	1,15	0	0,00
			Antaxia Sp	2	0,77	5	1,78
		Chrysomelidea	*Chrysomelidea Sp*	1	0,38	1	0,36
			Epitrix Sp	0	0	1	0,36
		Coccinellidea	*Eurhadina Sp*	0	0,00	8	2,85
			Rhyzobius Sp	1	0,38	3	1,07
			Coccinella algerica	2	0,77	2	0,71
			Coccinella Sp	1	0,38	1	0,36
		Curculionidea	*Stereonychus Sp*	2	0,77	1	0,36
			Curculionidea Sp	1	0,38	0	0,00
		Dermastidea	*Dermastidea Sp*	1	0,38	0	0,00
		Scarabidea	*Rhysotrobus Sp*	9	3,46	0	0,00
		Staphylinidae	*Aleochara Sp*	2	0,77	0	0,00
			Staphylinidae Sp	3	1,15	6	2,14
		Melyridae	*Melyridae Sp*	0	0	1	0,36
			Trichodes Sp	1	0,38	0	0
	Lepidoptera	Momphidea	*Momphidea Sp*	2	0,77	1	0,36
	Hymenoptera	Apidea	*Apis mellifera*	0	0	1	0,36
		Agaonidae	*Agaonidae Sp*	1	0,38	0	0,00
		Braconidae	*Braconidae Sp*	2	0,77	0	0,00
		Dolichoderinae	*Tapinoma nigerrimum*	1	0,38	1	0,36
		Halictidae	*Halictus Sp*	2	0,77	5	1,78

			Lasioglossum Sp	1	0,38	5	1,78
		Pompilidae	*Pompilidae Sp*	1	0,38	1	0,36
	Diptera	Agromyzidea	*Agromyzidea Sp*	3	1,15	0	0,00
		Bombyliidae	*Bombyliidae Sp*	21	8,08	10	3,56
		Bibionidae	*Bibionidae Sp*	5	1,92	2	0,71
		Cecidomyiidae	*Cecidomyiidae Sp*	1	0,38	2	0,71
		Dolichopodidae	*Sciapus Sp1*	19	7,31	12	4,27
			Sciapus Sp2	20	7,69	4	1,42
		Empididae	*Empididae Sp*	4	1,54	1	0,36
			Empis Sp	8	3,08	10	3,56
			Platepterus Sp	2	0,77	0	0,00
		Fanniidae	*Fannia Sp1*	7	2,69	10	3,56
			Fannia Sp2	1	0,38	0	0,00
		Hybotidae	*Hybotidae Sp*	2	0,77	2	0,71
		Sarcophagidae	*Sarcophagidae Sp*	0	0	5	1,78
		Sciaridae	*Bradysia Sp*	5	1,92	3	1,07
		Sphaeroceridae	*Leptocera Sp*	0	0	5	1,78
		Syrphidae	*Syrphidae Sp*	0	0	2	0,71
	Neuroptera	Chrysopidae	*Chrysoperla carnea*	1	0,38	3	1,07
	9 Ordres	41 Familles	62 Espèces	260	100,00	281	100,00

Pendant le printemps 2014 et au niveau des deux stations d'études, on a noté la présence de541individus soit à 9 Ordres, 49 Familles et 62 espèces, représenté dans la classe d'Insecta.

Dans le site 01, on a recueilli 52espèces réparties entre 9 Ordres et 36 Familles. Par contre au niveau du site 02, il est récence 48 espèces réparties entre 34 familles et 8 ordres on a recensée 281 individus sont capturée à l'aide des assiettes jaunes (voir tableau 13).

Dans le premier site et dans la classe Insecta, l'ordre dominante est Coleoptera par 14 espèces avec (AR= 13,85 %), suivi par le Diptera, 13 espèces avec (AR= 37,69%), l'Homoptera, présenté par 11 espèces avec (AR=38,46%) puis, Hymenoptera présente 6 espèces et son (AR= 3,08 %) ensuite les Thysanoptera ,Hémiptera, Psocoptera et Neuroptera apparaissent par 2 espèces avec respectivement (AR= 4,23% et 1, 15%), (AR= 0,38%) pour chacun de Psocoptera et Neuroptera (Voir figure 16).

Dans le deuxième site l'ordre dominante est l'ordre Diptera présenté par 14 espèces avec (AR= 24,20%), suivi par l'Homoptera et Coleoptera comporte 11 espèces pour chacun d'eux , et respectivement apparaissent par (AR=41,99%) et (AR= 13 %), puis l'Hymenoptera apparait en 5 espèces avec (AR=4,63 %), ensuite l'ordre Thysanoptera présenté 4 espèces avec (AR= 13,52%), l'ordre Neuroptera contient une espèces avec (AR= 1,07%) enfin l'ordre Hémiptera comporte 2 espèces avec (AR= 0,71%) (Voir figure 17)

Dans le site 01 toutes les espèces de ce site ont une abondance relative comprise entre 0,38% et 4,23%, tandis que l'espèce dominante est *Psyllidae Sp* présente (AR=8,85%), puis *Bombyliidae Sp* apparait en (AR=8,08%), ensuite le *Sciapus Sp2* repartis en (AR=7,69%), puis *Sciapus Sp1* en (AR=7,31%), ensuite *Tamnotettix Sp2* en (AR=5,77%), enfin *Myzus Sp* en (AR=4,62%) (Voir tableau 13).

Dans le site 02 toutes les espèces ont une abondance relative entre 0,36% et 4,27% bien que l'espèce dominante est *Cicadillidae Sp* répartis en (AR=15,66%), puis *Psyllidae Sp* avec (AR=6,76%), ensuite *Thysanoptera Sp* présente (AR= 5,69%), enfin *Frankliniella occidentalis* avec (AR=5,34%) (Voir tableau 13et Annexe V).

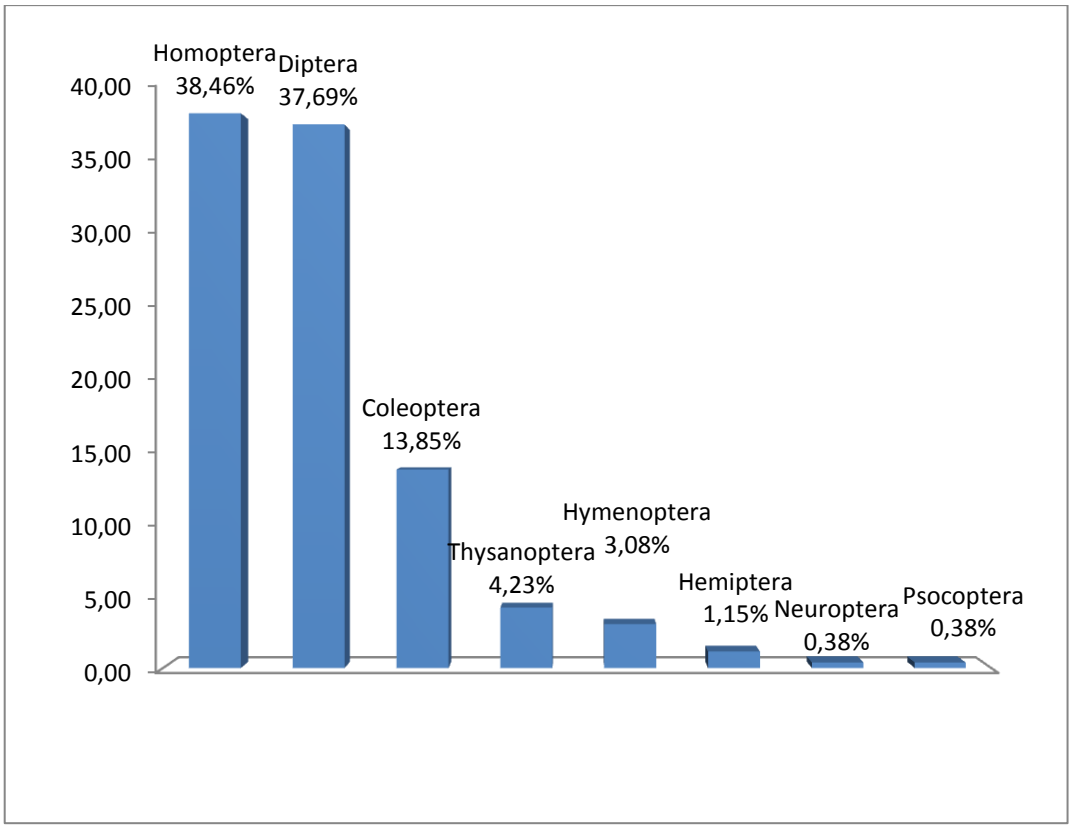


Figure 16: Abondance relative des espèces capturées grâce aux assiettes jaunes dans le site 01à Ben Nacer Ben Chouhra en fonction des Ordres au printemps 2014

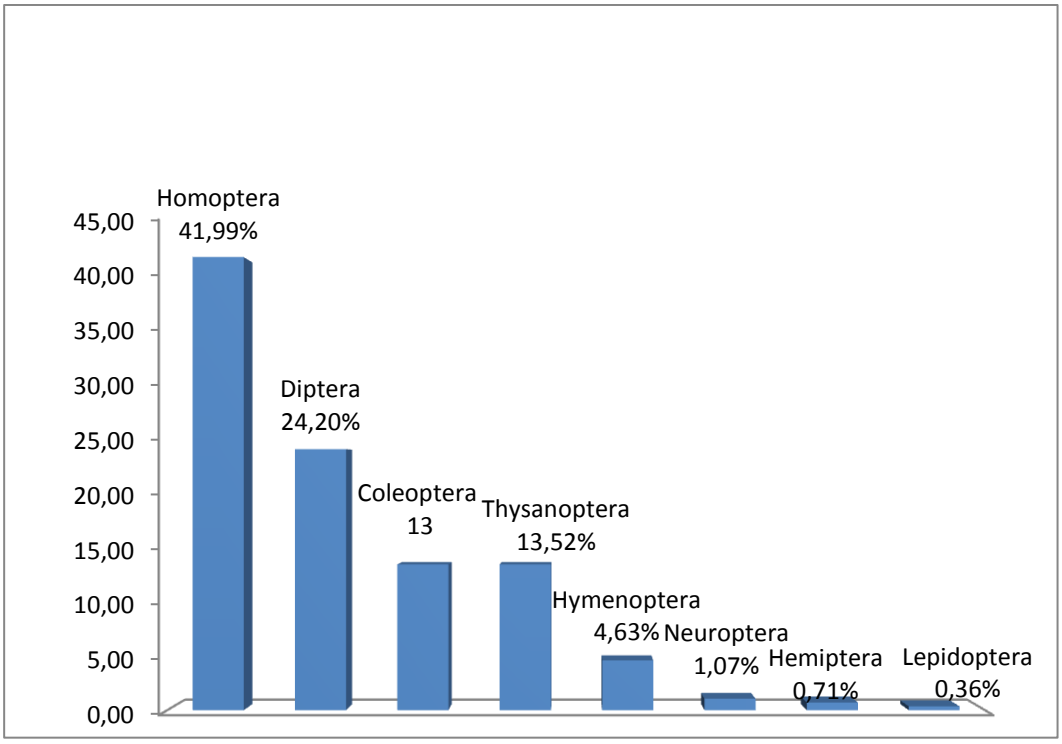


Figure 17 : Abondance relative des espèces capturées grâce aux assiettes jaunes dans le site 02 à Ben Nacer Ben Chouhra en fonction des Ordres au printemps 2014.

b) Fréquence d'occurrence des espèces capturées grâce aux Pots Barber :

La fréquence d'occurrence des espèces recensées grâce aux Assiettes jaunes sont mentionnées dans le tableau si-dissous :

Tableau 14: Fréquences d'occurrence des espèces capturées grâce aux Assiettes jaunes dans deux sites d'études à Ben Nacer Ben Chouhra au printemps 2014.

Classe	Ordres	Familles	Espèces	Sites 01		Site 02	
				AR%	Catégories	AR%	Catégories
Insecta	Thysanoptera	*Thysanoptera Sp*		66,67	**Régulière**	100	**Omniprésente**
		Aeolothripidae	*Aelothrips intermedius*	33,33	**Accessoire**	33,33	**Accessoire**
		Thripidae	*Frankliniella occidentalis*	0	**Absente**	100	**Omniprésente**
			Limothrips cerealium	0	**Absente**	66,67	**Régulière**
		Phlaeothripidae	*Phlaeothripidae Sp*	33,33	**Accessoire**	0	**Absente**
	Hémiptera	Miridae	*Calocoris Sp*	33,33	**Accessoire**	33,33	**Accessoire**
		Rhopalidae	*Rhopalidae Sp*	33,33	**Accessoire**	33,33	**Accessoire**
	Psocoptera	*Psocoptera Sp*		33,33	**Accessoire**	0	**Absente**
	Homoptera	Psyllidae	*Psyllidae Sp*	100	**Omniprésente**	100	**Omniprésente**
		Delphacidae	*Delphacidae Sp*	66,67	**Régulière**	100	**Omniprésente**
			Delphax Sp	33,33	**Accessoire**	66,67	**Régulière**
		Cixiidae	*Cixius Sp*	66,67	**Régulière**	100	**Omniprésente**
		Aphideda	*Aphis Sp*	66,67	**Régulière**	100	**Omniprésente**
			Aphis fabae	100	**Omniprésente**	100	**Omniprésente**
			Macrosiphum Sp	0	**Absente**	33,33	**Accessoire**
			Myzus Sp	100	**Omniprésente**	66,67	**Régulière**
			Myzus persicae	66,67	**Régulière**	66,67	**Régulière**
		Cicadillidea	*Cicadillidea Sp*	100	**Omniprésente**	100	**Omniprésente**
			Thamnotettix Sp1	33,33	**Accessoire**	0	**Absente**
			Thamnotettix Sp2	100	**Omniprésente**	33,33	**Accessoire**
	Coleoptera	Anthicidea	*AnthicusSp*	66,67	**Régulière**	66,67	**Régulière**

		Bupestidea	*Bupestidea Sp*	66,67	**Régulière**	0	**Absente**
			Antaxia Sp	33,33	**Accessoire**	33,33	**Accessoire**
		Chrysomelidea	*Chrysomelidea Sp*	33,33	**Accessoire**	33,33	**Accessoire**
			Epitrix Sp	0	**Absente**	33,33	**Accessoire**
		Coccinellidea	*Eurhadina Sp*	0	**Absente**	100	**Omniprésente**
			Rhyzobius Sp	33,33	**Accessoire**	66,67	**Régulière**
			Coccinella algerica	66,67	**Régulière**	33,33	**Accessoire**
			Coccinella Sp	33,33	**Accessoire**	33,33	**Accessoire**
		Curculionidea	*Stereonychus Sp*	33,33	**Accessoire**	33,33	**Accessoire**
			Curculionidea Sp	33,33	**Accessoire**	0	**Absente**
		Dermastidea	*Dermastidea Sp*	33,33	**Accessoire**	0	**Absente**
		Scarabidea	*Rhysotrobus Sp*	66,67	**Régulière**	0	**Absente**
		Staphylinidae	*Aleochara Sp*	66,67	**Régulière**	0	**Absente**
			Staphylinidae Sp	66,67	**Régulière**	33,33	**Accessoire**
		Melyridae	*Melyridae Sp*	0	**Absente**	33,33	**Accessoire**
			Trichodes Sp	33,33	**Accessoire**	0	**Absente**
	Lepidoptera	Momphidea	*MomphideaSp*	33,33	**Accessoire**	33,33	**Accessoire**
	Hymenoptera	Apidea	*Apis mellifera*	0	**Absente**	33,33	**Accessoire**
		Agaonidae	*Agaonidae Sp*	33,33	**Accessoire**	0	**Absente**
		Braconidae	*Braconidae Sp*	33,33	**Accessoire**	0	**Absente**
		Dolichoderinae	*Tapinoma nigerrimum*	33,33	**Accessoire**	33,33	**Accessoire**
		Halictidae	*Halictus Sp*	33,33	**Accessoire**	100	**Omniprésente**
			Lasioglossum Sp	33,33	**Accessoire**	66,67	**Régulière**
		Pompilidae	*Pompilidae Sp*	33,33	**Accessoire**	33,33	**Accessoire**
	Diptera	Agromyzidea	*Agromyzidea Sp*	66,67	**Régulière**	0	**Absente**
		Bombyliidae	*Bombyliidae Sp*	100	**Omniprésente**	100	**Omniprésente**
		Bibionidae	*Bibionidae Sp*	66,67	**Régulière**	66,67	**Régulière**

		Cecidomyiidae	*Cecidomyiidae Sp*	33,33	**Accessoire**	33,33	**Accessoire**
		Dolichopodidae	*Sciapus Sp1*	100	**Omniprésente**	100	**Omniprésente**
			Sciapus Sp2	100	**Omniprésente**	66,67	**Régulière**
		Empididae	*Empididae Sp*	66,67	**Régulière**	33,33	**Accessoire**
			Empis Sp	66,67	**Régulière**	100	**Omniprésente**
			Platepterus Sp	33,33	**Accessoire**	0	**Absente**
		Fanniidae	*Fannia Sp1*	66,67	**Régulière**	100	**Omniprésente**
			Fannia Sp2	33,33	**Accessoire**	0	**Absente**
		Hybotidae	*Hybotidae Sp*	33,33	**Accessoire**	33,33	**Accessoire**
		Sarcophagidae	*Sarcophagidae Sp*	0	**Absente**	66,67	**Régulière**
		Sciaridae	*Bradysia Sp*	66,67	**Régulière**	33,33	**Accessoire**
		Sphaeroceridae	*Leptocera Sp*	0	**Absente**	33,33	**Accessoire**
		Syrphidae	*Syrphidae Sp*	0	**Absente**	33,33	**Accessoire**
	Neuroptera	Chrysopidae	*Chrysoperla carnea*	33,33	**Accessoire**	66,67	**Régulière**
	9 Ordres	41 Familles	62 Espèces				

Au niveau du premier site les espèces recensées sont répartis en : 8 espèces Omniprésentes (voir annexe VII), 17 espèces Régulières, 27 espèces Accessoires et 10 espèces absentes par contre le deuxième site répartie en quant à lui : 14 espèces Omniprésente, 11espèces Régulières, 23 espèces Accessoires et 14 espèces absentes (Voir tableau 14).

La répartition des espèces dominantes capturées aux assiettes jaunes est Omniprésente pour les *Cicadillidae sp*, *Psyllidae sp*, *Bombyliidae sp* et *Sciapus sp1* dans les deux sites d'études, les deux espèces : *Sciapus sp2* est Omniprésente dans le premier site et Régulière dans le deuxième site par contre *Myzus sp* est Omniprésnte dans le premier site et Accessoire dans le deuxième site (voir annexeV).

5. EXPLOITATION DES RESULTATS DE DISPONIBILITES DU MILIEU DE LA POMME DE TERRE CAPTUREES GRACE AUX ASSIETTES JAUNES, PAR LES INDICES ECOLOGIQUES DE STRUCTURE.

L'indice écologique de structure utilisé est l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équirépartition sont représentées dans le tableau 15.

Tableau 15 : Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équirépartition appliquées aux espèces capturées aux Assiettes jaunes à Ben Nacer Ben Chouhra au printemps 2014.

Indices	**Site 01**	**Site 02**
H'(bits)	4,97	4,72
H'_{max}(bits)	5,78	5,58
E	0,86	0,84

H' : est l'indice de diversité de Shannon-Weaver
H max : est la diversité maximale
E : est l'équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont de 4,97 bits dans le premier site est de 4,72 bits dans celle de deuxième site (Voir tableau 15).

Ces valeurs sont fortes traduisent une grande diversité de faune dans les deux milieux. Quant à l'equitabilité est de 0,86 dans le site 01, 0,84 dans celle de deuxième site, ce qui montre que les effectifs des différentes espèces en présence sont en équilibre entre eux.

Pour les vers blanc on a remarqué durant les sorties sur terrain que la densité des vers blanc est de 3 à 4 vers par mètre carré sur une profondeur de 50 cm entre Mars-Avril et on ne les a remarqué que sur le premier site.

CHAPITRE V : DISCUSSION SUR L'ENTOMOFAUNE DE BEN NACEUR BEN CHOUHRA

Cette partie comporte en premier les discussions sur l'arthropodofaune capturé dans les deux sites à Ben Nacer Ben Chouhra grâce à deux techniques, celle de Pots Barber et des Pièges jaunes suivi par les discussions sur les différents indices écologiques utilisées.

1. DISCUSSION SUR L'ECHANTILLONNAGE PAR LES POTS BARBER DANS LES DEUX SITES D'ETUDES :

Plusieurs travaux sont réalisés par différents auteurs sur la culture de la pomme de terre en Algérie. Mais, aucun n'a traité de l'inventaire faunistique sur ce type de culture que Belatra en 2009. La majorité des auteurs s'intéressent à l'aspect phytopathologique comme les maladies virales et cryptogamiques affectant la plante, ou celles provoqué par les nématodes phytopathogènes et parmi les insectes, seule la teigne de la pomme de terre (*Phtorimaea operculella*) a été étudiée par (Siafa ,1986) et (Hamdani, 2008).

Noronha et *al* (2008) se sont intéressés à trois groupes espèces d'insectes ravageurs tels que le doryphore de la pomme de terre, pyrale du maïs et les taupins, qui sont considérés comme des ravageurs importants sur les cultures de la pomme de terre au Canada.

Notre région d'étude « Ben Nacer Ben Chouhra » est caractérisée par un patrimoine faunistique riche et diversifié. Les espèces recueillies à l'aide des pots Barber dans les deux sites d'études sont en nombre de 105. Elles sont réparties entre 3 Classes soit : les Collembola, les Arachnida et les Insecta, 12 Ordres et 50 Familles. Les résultats obtenus se rapprochent d'avantage à ceux de Belatra (2009), qui a utilisé la même technique de piégeage au sein d'une étude sur la diversité de l'arthropodofaune de la pomme de terre dans la région de Djelfa (deux stations Maàlba et Moudjbara) et qui a recensé 129 espèces reparties entre 4 Classes soit : les Arachnida, les Crustacea, les Podurata, et les Insecta, 15 Ordres et 71 familles. L'étude effectuée par Abidi (2008) qui a utilisé la même technique de piégeage au sein d'une étude sur la diversité des arthropodes à Ain Maàbed à Djelfa, A signalé la présence de 115 Espèces appartenant à 3 classes capturées à l'aide des pots Barber.

1.1. Qualité de l'échantillonnage appliquée aux invertébrés piégés avec les pots Barber dans les deux sites d'étude à Ben Naceur Ben Chouhra :

La qualité de l'échantillonnage concernant notre étude est égale à 0,52 dans la parcelle du premier site et à 0,38 dans la parcelle du deuxième site, ce rapport tend vers zéro. En conséquence la qualité d'échantillonnage est bonne et l'effort réalisé pendent l'inventaire doit être considérer comme suffisant.

Selon l'étude de Belatra (2009), sur la diversité des arthropodofaune de la pomme de terre à Djelfa, les valeurs d'a/N égale à 0,31 et 0,28 respectivement dans les parcelles de Maalba et Moudjbara qui sont des milieux différents. Elles sont meilleures aux valeurs d'a/N égale à 0,75 et à 2,13 notées respectivement par Abidi (2008) au sein d'une étude sur la biodiversité des arthropodes à Ain Maabed à Djelfa.

1.2. Indices écologiques de composition appliqués aux espèces recueillies avec des Pots Barber dans les deux sites :

A partir nos résultats , on a recensée une richesse totale qui est variable d'un site à un autre. Le premier site présente une richesse totale supérieure à celle de deuxième site. En effet, la richesse totale inventoriée dans le site 01 est de 86 espèces réparties entre les classes : Arachnida (5,46%), Collembolla (3,39%) et Insecta (92,86%). De même elle n'est que de 67 espèces dans le deuxième site qui font partie des trois classes précédentes : Arachnida (22,03%), Collembolla (1,68%) et Insecta (74,86%). Cette différence en nombre des espèces recensées sur les deux sites est peut-être due à l'action des différents travaux culturaux (buttage, désherbage, traitement phytosanitaire…etc) et l'existence des autres cultures autour de la parcelle de la pomme de terre ,au niveau du $2^{ème}$ site , tandis que , la parcelle de pomme de terre au niveau du 1^{ier} site, est entourée sur deux cotés par une terre en jachère, et n'a subi aucun traitement phytosanitaire, ce qui favorise la multiplication des insectes.

Cette richesse est nettement inférieure à celle enregistré par Belatra (2009) dans la station de Maalba et qui compte 100 espèces répartis entre la classe des Insecta, les Arachnida, les Podurata et les Crustacea. À Moudjbara la richesse est de 90 espèces réparties entre les quatre classes citées.

Dans notre étude, la classe des Insecta est dominante par 73 espèces (AR%=92,86%) dans le premier site et 55 espèces (AR%=74,58%) dans le deuxième. Cette différenciation

en abondance relative peut être due à l'application des pesticides au sein du 2ème site, ce qui limite l'évolution des insectes et perturbe leurs multiplication.

Belatra (2009), mentionne que la classe des insectes est dominante par 92 espèces (AR% = 92%) à Maalba et 82 espèces (AR%= 91,1%) à Moudjbara. De même Boussad (2006), dans un champ de fève de ferme pilote d'El-Alia mentionne que la classe des insectes est dominante avec 186 espèces (AR%= 84,9%).

Dans la présente étude, au sein des insectes, l'ordre des Coléoptères domine avec 29 espèces (AR%=37,39%) et avec 26 espèces (AR%=36,23%). Ces résultats confirme ceux de Belatra (2009), l'ordre dominante est les coléoptères, avec 32 espèces (AR% = 34,7%) dans la région de Maalba et 25 espèces (AR= 30,5%) dans la région de Moudjbara.

L'ordre des coléoptères est le plus dominant par respectivement 29 espèces (AR%= 37,39%) et 26 espèces (AR%= 36,23%) dans le 1er et 2ème site, suivi par les Hyménoptères avec 18 espèces (AR%=11,97%) puis les Diptères avec 17 espèces (AR%= 31,72%) dans le 1er site et Hymenoptera et Diptera sont présenté par 08 espèces pour chacun d'eux respectivement (AR%=15,68%), (AR%= 13,35%) dans le 2ème site, cela peut s'explique par les conditions climatiques favorables à la vie des insectes, et l'utilisation massive du fumier organique de fond qui représente après sa décomposition, une source importante de nourriture surtout pour les stades larvaires (ex : larves des Coléoptères).

Par contre Belatra (2009), note que l'ordre des Hyménoptères vient en deuxième, avec 24 espèces (AR%= 26%) à Maalba et 25 espèces (AR=30,5%) à Moudjbara, et les diptères sont en troisième rang, ils sont représentés par 12 espèces (AR=25,4%) à Maalba et 12 espèces (AR=20,9%).

Les Arachnides viennent en 2ème position après les insectes, Ils sont représentés par 9 espèces dans chaque site, (AR=5,46%) dans le 1er site et (AR=22,03%) dans le 2ème site. Ces espèces sont considérées comme indicatrices de l'activité biologique du sol par leur diversité et leur effectif. Rameil et Viaux (2004), disent qu'étant donné que, les Arachnides sont bien représentés parmi les espèces capturés grâce aux pots Barber dans les parcelles de pomme de terre, ça pourrait être expliqué par la richesse de la parcelle en matières organiques.

Belatra (2009), note que les Arachnides aussi occupent la 2ème position après les insectes, avec 6 espèces (AR= 6%) à Maalba et 5 espèces (AR=5%) à Moudjbara.

Les Collemboles sont arrivés en 3ème position avec 4 espèces (AR=1,68%) dans le premier site et 3 espèces (AR=3,39%) dans le deuxième, ça peut être à cause du manque d'humidité exigeante pour leur développement dans les deux sites d'études.

Belatra (2009), note que les Podurata et les Crustacea sont faiblement présenté avec une seule espèce pour chaque site d'étude.

En terme de fréquence centésimale, on a enregistré 3 classes respectivement : Insecta (AR=92,86%), (AR=74,58%) ;Arachnida(AR=5,46%), (AR=22,03%) ; Collembola (AR=1,68%), (AR=3,39%) pour le premier et le deuxième site. Ce différence proportionnelle de l'abondance relative pour chaque classe entre les deux sites peut être due à la différence de la conduite de culture entre les deux sites, par ailleurs , le 2ème site est caractérisé par la diversité des cultures voisines à la parcelle de pomme de terre, l'application des pesticides et la fréquence élevé d'irrigation, ce qui engendre une humidité élevée de l'air et de sol, par rapport au 1ier site, qui est mal entretenue.

Par rapport aux différentes fréquences d'insectes, trouvés pour chaque site, les Coléoptères occupent la première place en terme de fréquence centésimale avec (AR%=37,39%) dans le premier site et (AR%=36,23%) dans le deuxième site. Cet ordre est présenté par *Anthicus bifasciatus* avec (AR%=13,87%), suivi par *Zophos Sp* avec (AR%=7,98%) qui apparaissent avec les taux les plus élevées. Cela veut dire que les deux sites ont peut-être les conditions optimales pour le développement de ces deux populations durant la période d'étude. Belatra (2009), trouve que c'est les Hyménoptères qui occupent la première place en terme de fréquence centésimale (AR= 45,2%) dans la station de Maalba et (AR= 48%) dans la station Moudjbara. Ce sont les fourmis *Messor capitatus* (AR=17,6%), *Messor arenarus* (AR= 15,9%), qu'ont les taux les plus élevées.

Dans le premier site, toutes les espèces ont une abondance relative comprise entre 0,21% et 3,18% bien que l'espèce dominante est l'*Anthicus bifasciatus* avec (AR%=13,87%), suivi par *Zophos Sp* avec (AR%=7,98%) puis *Fannia Sp* avec (AR%=5,04%) ensuite le *Cataglyphis bicolor* par (AR%=4,41%), et enfin le *Macrosiphum Sp* par (AR%= 3,57%). Par contre dans le deuxième site, toutes les espèces ont une abondance relative compris entre 0,21% et 2,12% tandis que l'espèce la plus abondante est l'araignée *Hogna Sp* avec une abondance relative égale à 18,86% suivi par l'*Anthicus bifasciatus* par (AR%=15,25%) puis le *Zophos Sp* avec (AR%=9,11%) suivi par le *Cataglyphis bicolor* (AR%=7,84%) ensuite *Fannia Sp* avec (AR%=5,72%), en fin le *Macrosiphum Sp* par (AR%= 4,24%),

tandis que Belatra (2009), enregistre que toutes les espèces ont une abondance relative entre 0,09% et 3,25%, d'ailleurs à Maalba l'espèce la plus abondante est *Messor arenarus* (AR=15,07%), *Messor capitatus* (AR=14,89%), *Cyclorrphapha Sp* (grise) (AR=6,86%), *Cataglyphis Sp* (AR=6,77%), *Jassidae Sp* (AR=5,05%) et *Nematocerae Sp* (AR=3,25%). Par contre à Moudjbara l'espèce la plus abondante est *Messor capitatus* (AR=17,58%), *Messor arenarus* (AR=15,90%), *Cyclorrphapha Sp* (grise) (AR=11,19%), *Cyclorrphapha Sp* (noir) (AR=6,57%) et enfin l'Arachnide *Dysderidae Sp* (AR=4%).Cette différenciation entre l'abondance relative des espèces entre nos résultats et ceux trouvés par Belatra (2009), est à la cause de la différence de l'étage bioclimatique de la région de Laghouat et celle de la région de Djelfa qui est une région à climat semis aride à hivers froid.

1.3. Indices écologiques de structure appliqués aux espèces recueillies avec des Pots Barber dans les deux sites :

Les valeurs de l'indice de diversité de Shanon-weaver sont de 5,16 bites dans le premier site et 4,55 bites dans le deuxième site. Ces valeurs permettent d'affirmer qu'il existe une grande diversité de l'entomofaune dans les deux milieux. Belatra (2009), a obtenus 5,02 bites dans la station de Maalba, et 4,7 bites à Moudjbara. Ces valeurs obtenues sont proches de celle de deuxième site de notre travail mais aussi proche de celle trouvées par Belhadid (2004) dans la cédraie de Chréaa atteignant 4,3 bites.

Quant à l'Equitabilité, elle est égale à 0,80 dans le premier site et 0,75 dans le deuxième, ce qui montre que les effectifs de différentes espèces en présence sont en équilibre entre eux. Les espèces présentes dans le deuxième site sont les plus équilibrées entre eux par rapport à ceux de premier site.

Belatra (2009), mentionne que la station de Maalba comporte des espèces à équitabilité égale à 0,72 et de 0,75 à Moudjbara. Cette valeur citée par ce dernier auteur est égale à celle mentionnée dans le présent travail dans le deuxième site d'étude.

2. DISCUSSION SUR L'ECHANTILLONNAGE PAR LES ASSIETTES JAUNES DANS LES DEUX SITES D'ETUDES

Dans les parcelles de pomme de terre et à l'aide des pièges jaunes, 62 espèces d'invertébrés ont été piégées, réparties entre 41 familles, 9 ordres appartenant à la classe des insectes, par contre, Belatra (2009) a trouvé dans l'étude de diversité de l'arthropodofaune de la pomme de terre dans la région de Djelfa 140 espèces piégées grâce

aux pièges jaunes dans la station de Maalba et Moudjbara, réparties entre 71 famille, 13 ordres et 3 classes : Podurata, Arachnida et Insecta.

2.1. Qualité de l'échantillonnage appliquée aux invertébrés piégés avec les assiettes jaunes à Ben Nacer Ben Chouhra :

Durant la période de notre étude, le nombre des espèces vues une seule fois dans ces sites est de 18 dans le premier site et 12 dans le deuxième. Le rapport a/N est égale respectivement égale à 1,5 et 1,0 pour le 1er et le 2ème site dont (N)représente le nombre de relevées, étant égale à 12.

Ces valeurs sont supérieures ou égal à 1 ,ce qui montre que le nombre des assiettes utilisées dans les sites pour chaque relevé n'est pas suffisants, ou le nombre des relevés doit être augmenté. Par conséquence, on n'y est besoin d'ajouter des coups d'échantillonnage ou de nombre des relevés en plus pour assurer des résultats scientifiquement fiable. Belatra (2009) trouve que le rapport a/N égal à 0,60, qui est considéré comme bon.

2.2. Indices écologiques de composition appliquée aux espèces recueillies avec les assiettes jaunes dans les deux sites

La richesse totale des espèces d'invertébrés piégés dans les assiettes jaunes est de 55 espèces dans la parcelle de pomme de terre de premier site et 49 espèces dans le deuxième. Les espèces inventoriées dans cette étude sont reparties seulement dans la classe Insecta, cette richesse est nettement différente à celle trouvé par Belatra (2009), ils sont reparties entre 3 classes : Insecta, Arachnida et Podurata. Elle comporte 121 espèces dans le champ de pomme de terre à Maalba et 91 espèces dans le champ de Moudjbara pendant une année dans les deux stations d'étude.

Au sein de cette étude, on a remarqué que les assiettes jaunes ne capturent que des insectes, l'ordre des Coléoptères est le plus dominant dans le premier site avec 14 espèces (AR= 13,85 %) ,ceci est à cause de la position de la parcelle de la pomme de terre qui se situe entre des parcelle en jachère , bien que, dans le 2ème site les diptères sont les plus dominants, distribué en 14 espèces avec (AR= 24,20%), en raison de la diversité des cultures pratiqués en parallèle avec la pomme de terre.

Par contre, pour Belatra (2009), l'ordre des Hyménoptères prend la première place avec 40 espèces (AR=34,2%) à Maalba, tandis que l'ordre des Coléoptères est dominante par 28 espèces (AR= 31,5%).

Au deuxième rang, et dans le premier site, on a remarqué que l'ordre des Diptères se représente par 13 espèces (AR= 37,69%), et dans le deuxième site les Homoptères et Coléoptères comportent 11 espèces pour chacun d'eux, et respectivement apparaissent par (AR=41,99%) et (AR= 13 %). D'ailleurs, Belatra (2009), enregistre que les Coléoptères viennent en deuxième ordre par 25 espèces à Maalba et les Hyménoptères avec 24 espèces (AR= 27%) à Moudjbara.

Le troisième rang, dans le premier site est occupé par l'ordre Homoptera, présenté par 11 espèces avec (AR=38,46%), et dans la deuxième, puis les Hymenoptera apparait en 5 espèces avec (AR=4,63 %). Belatra (2009), mentionne que les autres ordres sont moins important, ceci traduisent ce qui le milieu riche en invertébrés.

Le quatrième rang, dans le premier site, et quant à lui est représenté par les Thysanoptères, Hémiptères, Psocoptères et les Névroptères, apparaissent par 2 espèces avec respectivement (AR= 4,23% et 1, 15%), (AR= 0,38%) pour chacun les Psocoptères et Névroptères. Dans le deuxième site, les Thysanoptères présente 4 espèces avec (AR= 13,52%).

Finalement, pour le deuxième site, les Névroptères sont présents par une seule espèce (AR= 1,07%), suivie par les Hémiptères par 2 espèces (AR= 0,71%).

La fréquence centésimale des espèces capturés la plus élevée est noté par les Homoptères, dans les deux sites qui se représente respectivement par (AR=38,46%) et (AR=41,99%) suivie par les Diptères respectivement par (AR= 37,69%) et (AR= 24,20%), c'est l'effet de l'attraction de la couleur jaune des assiettes pièges. Ensuite, les Coléoptères avec (AR= 13,85 %) dans le site 01 et (AR= 13 %) dans le site 02.

Selon Belatra (2009), la fréquence centésimale des espèces capturées les plus élevés sont notées comme suit : les Homoptères avec (AR=43,7%) à Maalba et les Diptères avec (AR=31,07%) à Moudjbara. Les Diptères en deuxième ordre avec (AR=20,6%) à Maalba et les Homoptères avec (AR=29,89%) à Moudjbara, ensuite, les Hyménoptères et les Coléoptères respectivement présenté par (AR= 11,1%) (AR=10,02%) à Maalba d'ailleurs

les Coléoptères apparaissent par (AR=14,3%) et se situe avant les Hyménoptères à Moudjbara (AR=13,36%).

Dans le site 01, toutes les espèces ont une abondance relative entre 0,38% et 4,23% tandis que l'espèce la plus abondante est *Psyllidae Sp* présenté par (AR=8,85%), puis *Bombyliidae Sp* par (AR=8,08%), ensuite le *Sciapus Sp2* repartis en (AR=7,69%), puis *Sciapus Sp1* en (AR=7,31%), ensuite *Tamnotettix Sp2* en (AR=5,77%) et enfin *Myzus Sp* en (AR=4,62%).

Dans le site 02, elles ont une abondance relative entre 0,36% et 4,27% bien que l'espèce la plus abondante est *Cicadillidae Sp* representée par (AR=15,66%), puis *Psyllidae Sp* avec (AR=6,76%), ensuite *Thysanoptera Sp* (AR= 5,69%), enfin *Frankliniella occidentalis* (AR=5,34%).

Par contre Belatra (2009), mentionne que toutes les espèces capturées par les assiettes jaunes ont une abondance relative entre 0,06% et 3,39% tandis que à Maalba l'espèces abondante est *Jassidae Sp1* (AR 15,47%), puis le Diptère *Cycolrphapha Sp* (noir) (AR= 9,03%) , suivie par *Cyclorophapha Sp* (AR= 8,32%), *le Psylla Sp* (AR=6,80%), puis *Cyclorophapha Sp* (grise) (AR=5,98%), enfin le *Jassidae Sp* (AR=4,34%). Par contre à Moudjbara l'espèce la plus abondante est *Jassidae Sp1* (AR=23,32%), ensuite *Jassidae Sp* (AR=11,43%), puis *Cyclorphapha Sp* (AR=5,51%), puis *Cyclorphapha Sp* (noir) (AR=4,31%), par suite, *Jassidae Sp2* (AR=4,60%), et enfin le *Psylla Sp* (AR=3,39%).

2.3. Indices écologiques de structure appliqués aux espèces recueillies avec les assiettes jaunes dans les deux sites :

Les indices écologiques de structure utilisée portent sur la diversité de Shannon-Weaver et sur l'équitabilité. Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont de 4,97 bits dans le premier site, 4,72 bits dans celle de deuxième site. Cette valeur est forte, indiquant que les espèces animales capturées sont très diversifiées et dont les effectifs sont comparables. Ces résultats sont comparables à ceux trouvé par Belatra (2009), qui a trouvé une valeur de 5 bites dans la station de Maalba et 5,07 bites dans celle de Moudjbara.

Quant à l'équitabilité, est égale à 0,86 dans le site 01, et 0,84 dans le deuxième site ; de ce fait, il faut souligner que les effectifs des différentes espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre elles.

3. DISCUSSION SUR LA DENSITE DES VERS BLANC :

On a enregistré après travail sur terrain de 3 à 4 vers par mètre carrée (m^2) sur une profondeur de 50 cm entre le mois de Mars - Avril, dans le premier site, cet résultat est proche au seuil de nuisibilité déterminé par l'INPV, qui est 4 à 5 larve par mètre carrée, mais aussi inferieur à celle enregistré par (Belatra, 2009), qui est de 5,14 larve par mètre carrée, et inferieur au seuil de nuisibilité noté par Bedda et *al* (2006), qui est 7 à 10 larve par mètre carrée dans un champ de céréales à Tiaret.

Conclusion

Une étude de l'Arthropodofaune de la pomme de terre a été réalisée dans deux sites agricoles à Benaceur Benchouhra, grâce à deux types de piégeages, ceux des pots Barber et les assiettes jaunes. Les invertébrées capturées grâce aux pots Barber appartiennent à 3 classes celles des Arachnides, Collemboles et Insectes, d'ailleurs aux assiettes jaune on n'a capturé que la classe Insecta.

Les deux méthodes d'échantillonnages ont montré que ce sont les Insecta qui dominent aussi bien en nombre d'individus qu'en nombre d'espèces. En effet, en termes de richesses, les Insecta sont notés avec 86 espèces (AR%=92,86%), recensées par Pots Barber et 55 espèces par assiettes jaunes sur la pomme de terre dans le premier site, et 67 espèces (AR%=74,58%) capturées par pots Barber et 49 espèces aux assiettes jaunes dans la parcelle du deuxième site. Même en termes d'effectifs, les insectes sont les plus nombreux dans les pots Barber (AR%=92,86%) dans le premier site et (AR%=74,58%) dans le deuxième site. De même les assiettes ne capturent que les insectes. Au sien des insectes piégés dans les pots Barber, l'ordre des coléoptères domine avec 29 espèces (AR%=37,39%) dans le premier site et avec 26 espèces (AR%=36,23%) dans le deuxième site , suivi par celui des les Hyménoptères avec 18 espèces (AR%=11,97%) puis les Diptères avec 17 espèces (AR%= 31,72%) dans le 1er site et Hyménoptères et Diptères sont présenté par 08 espèces pour chacun d'eux respectivement (AR%=15,68%), (AR%= 13,35%) dans le 2ème site puis les Homoptères sont représentées par 10 espèces (AR%=10,92%) dans la premier site et 07 espèces (AR%=8,90%) dans la deuxième, puis les Lépidoptères et les Orthoptères sont représentées par une seule espèce avec (AR%=0,21%) pour chaque site d'étude, finalement les Thysanoptères et les Dermaptères sont représentées dans notre travail par une seule espèce avec (AR%=0,21%) et n' existent que dans le premier site.

Concernant les insectes piégés dans les assiettes jaunes, celles appartenant l'ordre des Coléoptères est dominante dans le premier site avec 14 espèces (AR= 13,85 %), et les Diptères dominante dans le deuxième site, ils sont distribué en 14 espèces avec (AR= 24,20%). Puis les Diptères se représentent par 13 espèces (AR= 37,69%), et dans la deuxième station les Homoptères et Coléoptères comportent 11 espèces pour chacun d'eux,

et respectivement apparaissent par (AR=41,99%) et (AR= 13 %). Ensuite site les Homoptères, présenté par 11 espèces avec (AR=38,46%), et dans la deuxième, puis l'Hyménoptères apparait en 5 espèces avec (AR=4,63 %), suivie par les Thysanoptères, Hémiptères, Psocoptères et Névroptères, apparaissent par 2 espèces avec respectivement (AR= 4,23% et 1, 15%), (AR= 0,38%) pour chacun de Psocoptères et Névroptères. Dans la station deux, les Thysanoptères présente 4 espèces avec (AR= 13,52%), enfin, les Hémiptères se représentent par 2 espèces (AR= 0,71%), suivie par Névroptères contient une espèce (AR= 1,07%).

La qualité de l'échantillonnage des espèces capturé dans le premier site par Pots Barber est égale à 0,52, l'indice de diversité de Shannon-Weaver est de 5,16 bites et l'équitabilité est 0,80, dans le deuxième site la qualité de l'échantillonnage est de 0,38, l'indice de diversité de Shannon-Weaver égale à 4,55 bites et l'équitabilité atteint le 0,75. Par contre ceux capturé grâce aux assiettes jaunes ont une qualité d'échantillonnage de 1,5, indice de diversité de Shannon-Weaver égale à 4,97 bites avec une équitabilité de 0,86 dans le premier site et une qualité d'échantillonnage de 1, indice de diversité de Shannon-Weaver égale à 4,72 bites avec une équitabilité de 0,84 dans le deuxième

Pour mieux mener l'étude de l'Arthropodotfaune de la pomme de terre, il serait intéressant d'utiliser autres techniques notamment : les pièges lumineux, pour la capture des espèces à activité nocturne, échantillonnage des plants, des tubercules et des feuilles et d'augmenter le nombre des parcelles en fonction des étages bioclimatiques. Il serait souhaitable de multiplier les travaux sur l'étude de l'Arthropodofaune de cette variété et d'élargir ces travaux vers d'autres aspects tel que l'étude bioécologiques des ravageurs de pomme de terre notamment, les Cicadelles et les vers blanc pour bien connaitre leurs dynamique de population et chercher des moyens pour réduire les dégâts qu'ils peuvent engendrer sur *Solanum tuberosum L.*

Références bibliographiques

01. ABIDI F., 2008 - *Biodiversités des arthropodes et l'avifaune dans un peuplement de pin d'Alep à chêne vert à Séhary Guebli (Ain Maabed, Djelfa)*, Mém. Ing. Agro, Cent. Univ. Djelfa, 112p.

02. AHMADOU N., & ABDENNEBI N., 2012 - *Contribution à l'étude des macro-invertébrés de Oued M'Zi inventaire et dynamique*. Mémoire. Ing. Agro.Univ. Laghouat, 195p.

03. AMRAR M., 2013 - *La culture de la pomme de terre : possibilité pour la transformation.* Journée de la Pomme de Terre CCI DAHRA. Mostaganem, le 04/12/2013, ITCMI ,18 page.

04. AZZI G., 1954 - Ecologie agricole, nouvelle encyclopédie agricole, Ed. J.B. Bailliere, Paris, 407p.

05. BAGNOULS F. & GAUSSEN H., 1953 - Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse, pp : 193-239.

06. BEDDA A. & HAFFAF A., 2006 - Le ver blanc des céréales. Agriculture et développement. I.N.V.A., n°3, Alger, pp : 63-65.

07. BELATRA O., 2009 - *Diversité de l'Arthropodofaune de la pomme de terre (Solanum tuberosum) dans la Région de Djelfa*. Mém. Ing., Ing. Agro, ENSA, El-Harrach, 125p.

08. BELHADID Z, 2004 - *Contribution à l'étude de la distribution verticale de l'entomofaune dans le parc national de Chréa*. Mém.ing.Agro., ENSA, El-Harrach, 124p.

09. BENAMMAR H., 2009 – *Contribution à l'étude de la phénologie de reproduction et régime alimentaire du Cratérope fauve Turdoides fulva* (Desfontaines, 1789) *dans une palmeraie à Hassi Ben Abdallah, Ouargla***.** Ing. Agro. Saha. Inst. Tech. Agro. Saha, Ouargla, 185 p.

10. BENCHELAH A.-C., BOUZIANE H., MAKA M., & OUAHÉS C., 2000 – *Fleurs du Sahara* (Voyage ethnobotanique avec les Touargs du Tassili). Ed. IBIS PRESS. Atlantica, Paris.255p.

11. BENKHELIL M., 1991 –Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestres. Ed .Office des Pub. Univ. Alger, 68p.

12. BLANCARD D., 2010 -*Les maladies de la tomate, identifier, connaître, maîtriser*. Ed. Quae. p 419-647.

13. **BLONDEL J., 1975** -L'analyse des peuplements d'oiseaux. Elément d'un diagnostic écologique. 1 – La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Ecol. (Terre et vie)*, 29(4) :533-589
14. **BLONDEL J., 1979** - *Ecologie et biogéographie*. Ed. Masson, Paris, 173p.
15. **BOUSSAD F., 2003** - *Essai faunistique dans trois stations de légumineuses à Oued Smar (Mitidja), Tarihant et Timizart-Loghbar (Tizi Ouzou)- Dégats aux insectes sur fève à l'institut technique des grandes cultures (Oued Smar)*. Mém. Ing., Inst. Nati. Agro, El-Harrach, 184p.
16. **C.D.F., 2012 -** Présentation du sous-secteur des forêts. Conservation Wilaya de Laghouat ; 31p.
17. **CHEHMA A., 2006** - Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Labo. Eco-sys. Univ. Ouargla,.Ed. Dar. EL Houda, 146p.
18. **CHEHMA A., 2008** - Phytomasse et valeur nutritive des principales plantes vivaces du Sahara septentrional algérien. Labo. Bioressources Sahariennes préservation et valorisation. Univ. Ouargla. Ed. Dar. EL Houda, 79p.
19. **CHIBANE A., 1999** – Techniques de production de la pomme de terre au Maroc. Bull. Transfert de technologie en Agriculture. Ed. MADR, N° : 52. 4p
20. **CIP, 1990 -** *Principales maladies, Insectes et Nématodes de la pomme de terre*. Centre International de la Pomme de terre. Ed. Apartado. Lima-Pérou. 95p.
21. **DAJOZ R., 1970** – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 357p.
22. **DAJOZ R., 1971** –*Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 424p.
23. **DAJOZ R., 1983**– *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503p.
24. **DEFRANCO M., 1984 -** *les principales maladies bactériennes et cryptogamiques de la pomme de terre*. Cours International sur la culture de la Pomme de Terre. Cambérène, 21p.
25. **DERDOUKH W., 2008** - *Bio-écologie trophique des hérissons Atelerix algirus et Hemiechinus (paraechinus) aethiopicus dans les différentes régions en Algérie*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro, El- Harrach, 419p.
26. **DORE C., & VAROQUAUX F., 2006 -** *Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées*. Ed. INRA.
27. **D.P.A.T., 2013.** Monographie de la wilaya de Laghouat, Laghouat, Algérie.45p
28. **DREUX P.H., 1980** – Précis d'écologie. Ed. Presses universitaires France, Paris, 231p.
29. **DSA, 2006**- Statistiques agricoles : wilaya de Laghouat. Direction de Service Agricole , Laghouat, Algérie, 05p.

30. **DSA, 2013**- Statistiques agricoles : wilaya de Laghouat. Direction de Service Agricole , Laghouat, Algérie, 12p
31. **FNPPPT, 2000**- Fiches descriptives des maladies et ravageurs de la pomme de terre. Fédération national des producteurs de plants de pomme de terre (FNPPPT), Groupement national interprofessionnel des semences et plants (Gnis). Ed : AD Hoc (Paris), Juin 2000. 88p.
32. **FRADETTE G., BELANGER B., 1999** - *Insectes secondaires de la pomme de terre*. Feuillet technique : Pommes de terre, Ed. CPVQ, Québec, 6p.
33. **GAOUAS A., 1990** - Cours de pédologie et mise en valeur des terres. Département des sciences du sol. INA. El Harrach, 76p.
34. **GAUCHER D., 1998** - *Maladie de la pomme de terre*. ITCF-ITPT. 48p.
35. **GUYOT G., 1999** - Climatologie de l'environnement : cours et exercices corrigés. Ed. Dunod, Paris, 525p.
36. **HAMDANI M., 2008** - *Etude comparative du développement de la teigne de la pomme de terre phthorimaea operculella (Lepidoptera :gelechiidae) dans la région de Ain Defla, de Zéralda et de Boumerdes- estimation des dégâts*. Thèse Magistèr, Inst. Nati. Agro. El-Harrach, 121p.
37. **HARRISON J. G., 1992** - Effects of the aereal environment on late blight of potato foliage. Plant Pathology 41: 384-416.
38. **HODGSON W.A., POND D.D., MUNRO J., 2012** - *Maladies et ennemis de la pomme de terre.* Puplication du Ministère de l'Agriculture du Canada, Otawa, 69p. source:http://www.archive.org/details/maladiesetennemiOOhodg , 23/05/2014, 10:17.
39. **HENFLING J. W., 1987** - *Le mildiou de la pomme de terre*. Bulletin d'information technique, C. I. P, Lima Pérou. Pp : 23-30.
40. **INPV, 2010 - LA TEIGNE DE LA POMME DE TERRE** *Phtorimaea operculella* Zeller, fiche descriptive. Institut national de la protection des végétaux. El-Harrach, 3p.
41. **ITCMI, 2008** - Culture de la Pomme de Terre. Guide pratique. Ed. DFRV. 21p.
42. **JEAN C., 2002** -Guide d'identification: *Maladie, insectes nuisibles et utiles de la pomme de terre*. Ed. IRDA. Québec,67p
43. **KOLEV, 1976** - Les cultures maraichères en Algérie. Légumes-Fruits Tome1, Pp : 2-35.
44. **LACOSTE A. et SALANON R., 1999** -*Eléments de biogéographie et d'écologie*. Ed. Nathan, Paris, 318p.
45. **LAMBIAN J., TAULET A., TRAENTLE M., 2006** - *Protection phytosanitaire en culture de pomme de terre biologique*, Fiche N° 2 : lutte contre les ravageurs. ITAB, 4p.

46. **LAUMONNIER., 1979 -** *Les cultures légumières et maraichères*, tome III, Ed J.-B. Bailliere, Paris, 127p.
47. **MAAARO E.B., 2010 -** Stratégies de lutte 2010 contre le mildiou de la pomme de terre. Source :http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/2010-late-blight.htm. 12/06/2014,14 :54.
48. **MBAIRANOUDJI A., NGUE BISSA T., PEYANI TAMBO R., 2007-** Pomme de Terre, Guide pratique de la culture des Pommes de terre. PNDRT, MADR. Bamenda, Cameroun, 19p.
49. **METERFI B., 1984 -** *Contribution à la caractérisation des sols sahariens et évolution de leurs aptitudes culturales. Oasis d'Goléa*. Thèse Inst. Nati. Agro. El-Harrach, 96p.
50. **MEZIANE D., 1991 -** Histoire de la pomme de terre. Diététique (25) : 29p.
51. **MOULE C., 1982 -** *Plantes sarclées et diverses*. Ed. Maison rustique, Paris, 399p.
52. **NORONHA C., VERNON R.S & VINCENT C. 2008**- Les insectes ravageurs importants de la pomme de terre au canada, Cahiers Agricultures vol.17, n° :4, juillet-Aout 2008 : Pp375-381.
53. **OZENDA P., 1983** –*Flore du Sahara.* 2ème Ed. Paris, 622p.
54. **OZENDA P., 1991** –*Flore du Sahara*. 5ème Ed. Paris, 622p.
55. **PAITIER, G., 1980 -** *Le mildiou de la pomme de terre*. Phytoma, n°4. Pp : 23-27.
56. **RAMADE F., 1984** - Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. MC Graw-Hill, Paris, 379p.
57. **ROUSSELLE P., ROBERT Y., CROSNIER J.C., 1996** - *La pomme de terre production, amélioration, ennemis et maladies, utilisations*. Ed. INRA, 607p.
58. **SAPIN P., 1976 -** *Cultures maraichères spéciales*, la pomme de terre, INA.
59. **SASABE M., TAKOUCHI K., KAMOUN S., ICHINOSE Y., GOVERS F., TOYODA K., SHIRAICHI T., & YAMADA T., 2000 -** Independent pathways leading to apoptotic cell death, Oxidative burst and defense gene expression in response to elicitin in tobacco cells us pension culture. European Journal of Biochimistry 267: 5005-5013pp.
60. **SCHUMAN G.L., & Arcy C.J., 2005 -** *Late blight of potato and tomato.* Source: http://www.apsent.org/Eduction/lessons/plant.patho/lateblight/text. ; 12/06/2014, 14:00
61. **SIAFA A, 1987**- *Etude de quelques aspects biologiques de la teigne de la pomme de terre ph. Operculella Z (Lep. : Gelechiidae) dans la plaine de Mitidja*. Thèse. Magist. INA El-Harrach, 107p.
62. **SNOUSSI S., 2010-** Etude de base sur la tomate en Algérie. Rapport de mission, 52p.

63. SOLTNER D., 1988 - Les grandes productions végétales. Collection Scientifique des Technologies Agricoles. 16ème edition: 494p.

64. SOLTENER D., 2005 - *Les grandes productions végétales* : *phytotechnie spéciale : céréales, plantes sarclées, prairies.* Collection Scientifiques des technologies Agricoles, 20e éd. 472p.

65. SYS A., 1980- *Potato evolution*. Part II, state univesity of gent, Belgium, 31p.

66. THURSTON H. D. & Schultz O., 1981 - Late blight in compendium of potato disease. Ed. Hooker. APS Press Michigan (USA). Pp: 40-42.

Annexe I : liste de la faune de la région de Laghouat (Chopard, 1943 ; Saoudi, 2007 ; C.F.L., s.d. *in* Derdoukh, 2008)

Classes/ Ordres	Espèces	Classes/ Ordres	Espèces
Arachnida	Arachnida sp. ind.	Coleoptera	*Staphylinus* sp.
	Chélicérates sp. ind.		*Zophosis punctata*
	Araneida sp.1		Chrysomelidae sp. ind.
	Araneida sp.2		*Adimonia barbara*
	Araneida sp.3		*Chaetocnema* sp.
	Dysderidae sp. ind.		Buprestidae sp. ind.
Chilopoda	*Allopauropus daricus*		*Apion* sp.
	Scolopondra sp.	Hymenoptera	Chalcidae sp. ind.
Isopoda	Oniscidae sp. ind.		Ichneumonidae sp. ind.
Podurata	*Isotoma viridis*		Apoidea sp. ind.
Orthoptera	*Eremiaphila sp.*		Halictidae sp. ind.
	Gryllulus sp.		Vespoidea sp. ind.
	Anacridium aegyptium		*Vespa* sp.
	Aiolopus savignyi		Sphegidae sp. ind.
Dermaptera	Nala lividipes		Scoliidae sp. ind.
Hemiptera	Pentatominae sp. ind.		*Scolia* sp. 1
	Nysius sp.		*Scolia* sp. 2
	Reduvius sp.		Pompilidae sp. 1
	Ophtalmicus sp. 1		Pompilidae sp. 2
	Ophtalmicus sp. 2		*Monomorium salomonis*
	Pyrrhocoris apterus		*Monomorium* sp.
Homoptera	Cicadellidae sp. 1		*Tetramorium biskrensis*
	Cicadellidae sp. 2		*Tapinoma nigerrimum*
	Aphidae sp. 1		*Pheidole pallidula*
	Aphidae sp. 2		*Camponotus* sp.
Coleoptera	*Harpalus pubescens*		*Messor arenarius*
	Microlestes sp		*Cataglyphis* sp.
	Anthia sexmaculata		*Ilis* sp.
	Rhizotrogus sp.	Nevroptera	Nevroptera sp. ind.
	Pleurophorus caesus	Lepidoptera	Noctuidae sp.
	Histeridae sp. ind.		Pyralidae sp. ind.
	Anthicus floralis		*Vanessa* sp.
	Bostrychidae sp. ind.	Diptera	Diptera sp.ind.
	Tenebrionidae sp.		*Calliphora* sp.
	Blaps sp.		Cyclorrhapha sp. ind.
	Pimelia sp. 1		Syrphidae sp. ind.
	Pimelia sp. 2		*Syrphus venustus*
	Staphylinidae sp. ind.		*Musca domestica*

Annexe II : Mammifères de la région de Laghouat

Familles	**Espèces**
Bovidae	*Ammotragus lervia*
	Gazella dorcas
	Gazella cuvieri
Canidae	*Canis aureus*
	Vulpes rueppellii
	Fennecus zerda
Hyaenidae	*Hyaena hyaena*
Felidae	*Felis sylvestris*
	Felis margarita
Leporidae	*Lepus capensis*
Macroscelididae	*Elephantulus rozeti*
Gerbillidae	*Meriones shawi*
	Meriones libycus
	Meriones crassus
	Dipodillus simoni
	Gerbillus gerbillus
	Gerbillus nanus
	Gerbillus campestris
	Gerbillus tarabuli
	Gerbillus henleyi
Muridae	*Mus musculus*
	Mus spretus
Dipododae	*Jaculus orientalis*
	Jaculus jaculus
Ctenodactylidae	*Ctenodactylus gundi massoni*
Myoxidae	*Eliomys quercinus*
Mustelidae	*Poecilictis libyca*
Viverridae	*Genetta genetta*
Erinaceidae	*Hemiechinus (paraechinus) aethiopicus*
	Atelerix algirus
Soricidae	*Crocidura whitakeri*
Rhinopomatidae	*Rhinopoma hardwichei*
Rhinolophidae	*Rhinolophus mehelyi*
	Rhinolophus bihastatus
	Eptesicus serotinus

Annexe III : Liste des espèces floristiques inventoriées dans la région de Laghouat (Ozenda, 1958 ; Quezel et Santa, 1962 ; C.F.L., s.d. in Derdoukh, 2008).

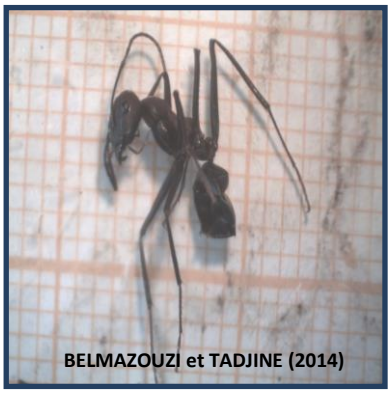
Familles	**Noms scientifiques**	**Noms communs**
Mimosaceae	*Acacia cyanophylla*	Acacia bleu
	Prosopis juliflora	Prosopis
Poaceae	*Agropyrum repens*	Chiendent commun
	Cynodon dactylon	Chiendent pied-de-poule
	Poa bulbosa	Paturin
	Stipa parviflora	Alfa parviflore
	Stipa tenacissima	Alfa
	Stipagrostis pungens	Drine
	Sueda fructicosa	Soude buissonneuse
	Lolium rigidum	Ivraie rigide (ray-grass)
Simarubaceae	*Ailanthus altissima*	Vernis du Japon
Labiaceae	*Lavandula officinalis*	Lavande officinale
	Lavandula stoechas	Lavande sauvage
	Thymus algeriensis	Thym d'Algérie
	Thymus ciliatus	Thym cilié
	Salvia officinalis	Sauge officinale
	Salvia sclarea	Sclarée, toute-bonne, orvale
	Salvia verbenaca	Sauge verveine
	Rosmarinus officinalis	Romarin officinale
	Rosmarinus tournefortii	Romarin de tournefort
Oleaceae	*Ligustrum ovoliforme*	Troène panaché
	Ligustrum vulgaris	Troène commun
	Olea europea var oleastre	Oléastre
	Olea europea var. sativa	Olivier
	Eleagnus angustifolia	Olivier de Bohème
	Syringa vulgaris	Lilas commun
Brassicaceae	*Alyssum spinosum*	Passerage épineux
	Capsula bursa-pastoris	Bourse à pasteur
Solanaceae	*Lycium striatum*	Lyciet entrecroisé
	Lysium europaeum	Couronne du christ, olinet, jasmin bâtard
Cucurbitaceae	*Citrullus colocynthis*	Coloquinte

Liliaceae	*Allium paniculatum*	Poireau paniculé
	Asphodelus microcarpus	Asphodèle
Chicoraceae	*Chicorium intybus*	Chicorée amère, barbe-de-capucin
Cistaceae	*Cistus libanotis*	Ciste
	Cistus villosus	Ciste velu
Asteraceae	*Anthemis arvensis*	Fausse camomille
	Artemisia campestris	Armoise champètre
	Artemisia articulata	Armoise articulée
	Carduus nutans	Chardon penché
	Calendula officinalis	Souci officinale
Apiaceae	*Bupleurum spinosum*	Buplèvre épineux
Rhamnaceae	*Zizyphus lotus*	Jujubier sauvage
Rosaceae	*Prunus avium*	Merisier vrai
	Prunus insititia	Prunier sauvage
	Prunus prostrata	Prunier à fleur roses
	Rosa canina	Eglantier
	Rosa sempervirens	Rosier toujours vert
Fagaceae	*Quercus ilex*	Chêne vert
	Quercus rotundifolia	Chêne yeuse, Chêne vert
Cupressaceae	*Cupressus arizonica*	Cyprès d'Arizona
	Juniperus oxycedrus	Génevrier oxycèdre
	Juniperus phoenicia	Génevrier phénicie
Salicaceae	*Populus alba*	Peuplier blanc
	Populus euramericana	Peuplier euro-américain
	Populus nigra	Peuplier noir
	Salix alba	Saule blanc
	Salix babylonica	Saule pleureur
	Salix nigra	Saule noir

Annexe IV : Liste des espèces abondantes capturées par les Pots Barber dans la région de Ben Nacer Ben Chouhra.

Antichus bifasiatus

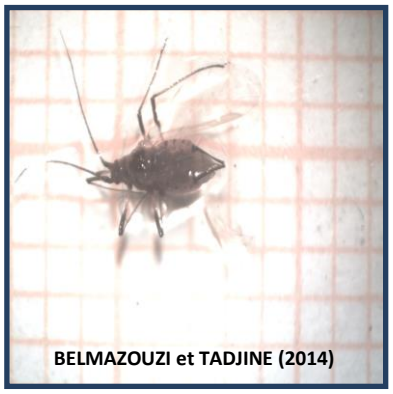
Antichus bifasiatus



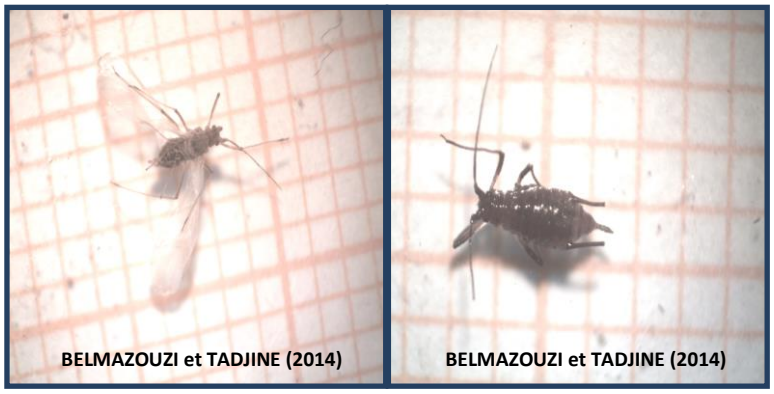
Cataglyphis bicolor

Fannia Sp

Fannia Sp



Macrosiphus sp



Macrosiphus sp

Zophos sp

Annexe V: Liste des espèces les plus dominantes capturées par les assiettes jaunes dans la région de Ben Nacer Ben Chouhra.

Psyllidae sp

Sciapus sp1

Sciapus Sp2

Thamnotettix Sp2

Frankliniella occidentalis

Thysanoptera sp

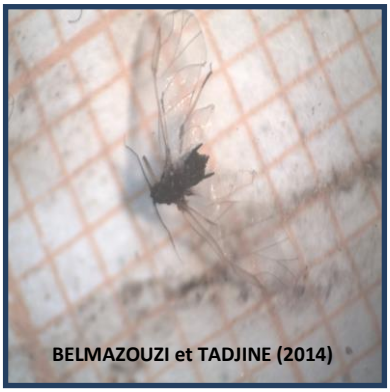
Annexe VI : Liste des espèces omniprésentes capturées par Pots Barber.

Anthicus bifasciatus

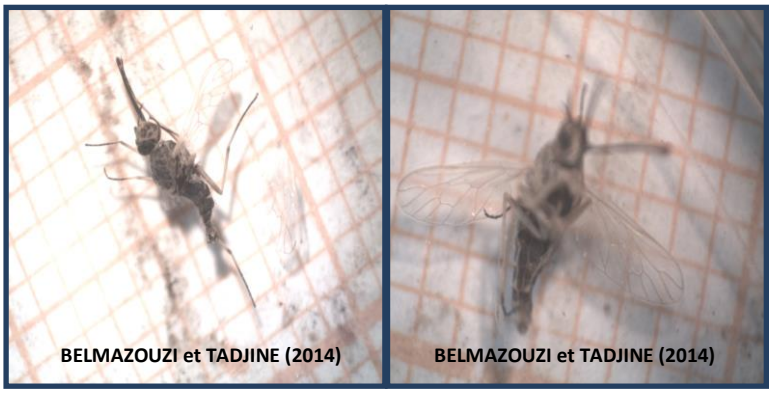
Cicadillidae Sp

Empis Sp

Annexe VII: Liste des espèces omniprésentes capturées par les assiettes jaunes.



Aphis Sp



Bombiliidae Sp

Cicadilidae Sp

Cixius Sp

Eurhadinae Sp

fannia Sp1

Myzus Sp

Psyllidae Sp

Sciapus Sp1

Thamnotettix Sp2