



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et
de la Vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Protection des végétaux

Réf. :

Présenté et soutenu par : M^{elle} **BARKAT ZOUBIDA**

Le : 26/06/2019

Thème :

**Inventaire de l'entomofaune liée à la culture de luzerne
Medicago sativa L., 1753 dans la région de Biskra**

Jury :

Mme. BOUKHALFA HASSINA HAFIDA	MCA	Université de Biskra	Président
Mme. FARHI KAMILIA	MCA	Université de Biskra	Rapporteur
M. MEZERDI FARID	MCA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2018 - 2019

Dédicace

A mes chers parents, mon idéal, l'être le plus généreux, mon cher père, source de respect, en témoignage de ma profonde reconnaissance pour tout l'effort et le soutien incessant qui m'a toujours apporté.

La femme la plus patiente, ma très chère mère, source d'affectation de courage et d'inspiration qui a autant sacrifié pour me voir atteindre ce jour.

A mes sœurs, Rayhane, Ouajdane

A mes frères, Nazim, Sohaïb

A mes amies, Amina, Meriem, Aïcha

Barkat Zoubida

Remerciement

*Eloge à Dieu tout puissant pour ce qu'il m'a donnée la bravoure,
la volonté et la patience pour terminer ce travail.*

*Je tiens à remercier tout particulièrement ma promotrice **M^{elle}**
Farhi Kamilia, au long de sa réalisation, qui m'a toujours
encouragé, aidé, pour ses interventions précieuses et les conseils
que l'es bien voulu consacrer à ce mémoire.*

*J'exprime ma reconnaissance aux membres de jury qui ont
accepté de juger ce travail.*

Un grand merci chaleureux et de tout mon cœur à mes chers parents

Barkat zoubida

Liste des tableaux

	Pages
Tableau 1. Températures moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (2007-2017).....	7
Tableau 2. Précipitations moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (2007-2017).....	8
Tableau 3. Humidité relative moyenne mensuelle de la région de Biskra durant la période (2007-2017).....	9
Tableau 4. Les vitesses moyennes mensuelles des vents de la région de Biskra durant la période (2007-2017).....	10
Tableau 5. Liste générale des arthropodes inventoriés dans le site d'étude.....	36
Tableau 6. Effectif et Abondance relative des espèces d'arthropodes capturés par les différentes méthodes d'échantillonnage.....	42
Tableau 7. Constance des espèces d'arthropodes capturées par les différentes méthodes d'échantillonnage.....	43
Tableau 8. Valeurs de l'indice de diversité de Shannon (H') et d'équitabilité (E) appliquées aux espèces d'arthropodes capturées au niveau de l'exploitation agricole.....	45
Tableau 9. Statut trophique des espèces échantillonnées.....	47

Liste des figures

	Pages
Figure 1. Situation et limites de la région de Biskra.....	3
Figure 2. Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (2007- 2017).....	7
Figure 3. Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant la période (2007-2017).....	8
Figure 4. Humidité relative moyenne en (%) de la région de Biskra durant la période (2007-2017).....	9
Figure 5. Vitesse moyenne mensuelle du vent en (km/h) de la région de Biskra durant la période (2007-2017).....	10
Figure 6. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN pour la région de Biskra durant la période (2007-2017).....	11
Figure 7. Localisation de la région de Biskra sur le Climagramme d'Emberger.....	12
Figure 8. « <i>Medicago sativa</i> ».....	16
Figure 9. Vue satellitaire du site d'étude.....	21
Figure 10. Vue générale de l'exploitation agricole.....	21
Figure 11. Matériel utilisé dans la présente étude.....	22
Figure 12. Filet fauchoir.....	24
Figure 13. Piège barber.....	26
Figure 14. Piège jaune.....	27
Figure 15. Dispositif des pièges sur terrain.....	28
Figure 16. Tamisage des échantillons.....	29
Figure 17. Conservation des spécimens.....	30
Figure 18. Etalements des échantillons.....	30
Figure 19. Observation des spécimens sous la loupe binoculaire.....	31
Figure 20. Proportion de différentes classes des arthropodes capturés.....	38
Figure 21. Importance relative des espèces collectées par ordre dans la parcelle de <i>Medicago sativa</i>	39

Figure 22. Répartition des espèces par familles.....	39
Figure 23. Répartition des espèces capturées selon le régime alimentaire.....	48

Liste des abréviations

A.N.I.R.E.F : Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière.

A.N.A.T : Agence Nationale pour l'Aménagement du Territoire.

I.N.R.A.A : Institut Nationale de la Recherche Agronomique d'Algérie.

A.N.R.H : Agence Nationale des Ressources Hydrauliques.

O.N.M : Office National de Météorologie.

I.N.R.A : Institut Nationale de la Recherche Agronomique.

I.T.D.A.S : Institut Technique de Développement de l'Agronomie Saharienne.

Sommaire

Dédicace

Remerciement

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Pages

Introduction..... 1

CHAPITRE I : Matériel et méthodes

1. Présentation de la région d'étude.....	3
1.1.Situation géographique.....	3
1.2.Facteurs abiotiques.....	4
1.2.1. Facteurs édaphiques.....	4
1.2.1.1. Les Caractéristiques géologiques.....	4
1.2.1.2. Les caractéristiques pédologiques.....	5
1.2.1.3. L'hydrologie.....	5
1.2.2. Facteurs climatiques.....	6
1.2.2.1. Température.....	6
1.2.2.2. Précipitation.....	7
1.2.2.3. Humidité relative.....	8
1.2.2.4. Vent.....	10
1.2.2.5. Synthèse climatique.....	11
1.2.2.5.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1955).....	11
1.2.2.5.2.Climagramme Pluviométrique d'Emberger.....	12
1.3.Facteurs biotiques.....	13
1.3.1. La flore.....	13
1.3.2. La faune.....	14
2. Généralité sur la luzerne « <i>Medicago sativa</i> ».....	15
2.1. Classification.....	15
2.2. Caractères botaniques.....	15
2.3. Exigences de la culture.....	16
2.4. La mise en place de la culture.....	17
2.4.1. Préparation du sol.....	17
2.4.2. Fertilisation.....	17
2.5. Irrigation.....	17
2.6. Entretien de la culture.....	18
2.7. Exploitation de la culture.....	18
2.8. Origine et distribution.....	18
2.9. En Algérie.....	18
2.10. Intérêt.....	19
3. Méthodologie du travail.....	20
3.1. Site d'étude.....	20
3.2. Matériels.....	22
3.3. Méthodes d'échantillonnage des arthropodes.....	22
3.3.1. Chasse à vue ou la méthode du filet fauchoir.....	23
3.3.2. Piégeage.....	24
3.4. Dispositif d'échantillonnage.....	28

3.5. Prélèvement des échantillons.....	29
3.6. Préparation et identification des échantillons.....	29
3.7. Traitement des résultats.....	32
3.7.1. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition.....	32
3.7.1.1. La richesse totale (S).....	32
3.7.1.2. La richesse moyenne (Sm).....	32
3.7.1.3. Abondance relative (Dominance).....	33
3.7.1.4. Constance.....	33
3.7.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure.....	33
3.7.2.1. Indice de diversité de Shannon –Weaver.....	33
3.7.2.2. Équitabilité.....	34
3.7.2.3. Indice de Margalef (MARGALEF, 1951).....	35

CHAPITRE II : Résultats et discussion

1. Résultats de l'inventaire global des arthropodes piégés.....	36
1.2. Répartition des arthropodes par classe.....	37
1.3. Répartition des arthropodes par famille et ordre.....	39
2. Interprétation des résultats par les indices écologiques.....	41
2.1. Indices écologiques de composition.....	41
2.1.1. La richesse totale (S) et la richesse moyenne (Sm).....	41
2.1.2. Abondance relative.....	42
2.1.3. Constance.....	43
2.2. Indices écologiques de structure.....	45
2.2.1. Indices de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité.....	45
2.2.2. Indices de diversité de Margalef.....	47
2.2.4. Diversité trophique des espèces d'arthropodes recensées.....	47
Conclusion.....	52

Références bibliographiques

Annexe

Résumé

Introduction

Introduction

L'Algérie dispose d'énormes potentialités agricoles qui pourraient être la base de l'économie nationale et du développement social. Dans cette optique le pays couvre une superficie agricole utile de 8,4 millions d'hectares qui se partagent entre terres labourables et cultures pérennes (ANONYME, 2010). Parmi ces cultures les légumineuses occupent une place importante dans les systèmes de cultures et dans l'alimentation de la population (LAOUAR *et al.*, 2001).

Les légumineuses comportent de nombreux avantages qui rendent leur utilisation tout à fait justifiée, dans l'alimentation animale et dans l'intensification agricole. Elles sont donc particulièrement indiquées en Algérie, où le déficit fourrager est important (BERREKIA, 1985).

La famille des légumineuses, communément appelées fabacées compte 700 genres et 17.000 espèces environ, répartis dans le monde entier (BOUMAZA, 2010). Parmi ces légumineuses, on a la luzerne pérenne reconnue par les arabes comme le meilleur des fourrages : « alfalfa » (ITA, 1974). La luzerne est le fourrage le plus important en Algérie. Elle constitue le fourrage le plus utilisé dans l'alimentation du bétail (BAAMEUR, 1998), soit à l'état frais pâturée ou fauchée, soit sèche sous forme de foin, soit ensilée, soit transformée en granulés secs après déshydratation (BAAMEUR, 1998). Elle peut produire dans des bonnes conditions, jusqu'à 100 tonnes de vert par hectare (BAAMEUR, 1998). Elle est considérée dans tous les pays comme une plante fourragère de première importance et dont la culture est la plus ancienne (PEVRONIE, 1982; BRUMONT, 2008). Il s'agit d'une culture très bien adaptée au climat saharien et très productive, Dans le Sahara algérien (CHAABENA, 2001).

En Algérie, la superficie consacrée à la luzerne pérenne (*Medicago sativa*) représente entre 0.37 et 0.71% de la superficie réservée aux cultures fourragères. Au Sahara, la wilaya de Biskra se distingue par la plus importante superficie fourragère et qui a une tendance progressive ainsi qu'El Oued alors qu'Adrar et Ouargla ont une tendance régressive (CHAABENA et ABDELGUERFI, 2007).

Introduction

Malgré la stimulation et les encouragements accompagnant la culture de la luzerne, cette dernière est sujette à de nombreuses maladies fongiques et des plantes parasites, et l'attaques des insectes ravageurs. Parmi les ravageurs qui s'attaquent à cette culture, les insectes occupent une place importante dont plusieurs sont nuisibles (**EASTOP, 2007**).

En effets, le rôle le plus important de ces relations d'insectes reste dans leur contribution à l'équilibre de l'écosystème. Certaines espèces d'insectes deviennent nuisibles à cause des dégâts qu'elles commettent pour subsister deviennent économiquement intolérables pour l'homme. D'autre part les insectes sont prédatrices ou parasite d'autre insectes et quelques unes sont élevées pour combattre l'expansion des espèces indésirables dans les cultures (**GAVIN, 2000**). Les insectes jouent également un rôle primordial notamment dans la préservation des cultures et l'équilibre dans le milieu agricole (**RAMADE, 2003**).

L'objectif principal de cette étude, est d'établir un inventaire des peuplements arthropodologiques inféodés à la culture de luzerne *Medicago sativa*.

Afin d'atteindre l'objectif, la région de Biskra est choisi pour la première fois pour l'étude de l'entomofaune liée à la culture de luzerne *Medicago sativa*. Nous avons organisé le travail en deux chapitres ; dans le premier chapitre, nous avons présenté les caractéristiques générales de la région d'étude (Biskra) et le milieu étudié, puis nous avons traité la méthodologie de travail adoptée sur le terrain et au laboratoire. Les résultats obtenus, exploités par des indices écologiques et des traitements statistiques, sont regroupés dans le chapitre deuxième. Le document est terminé par une conclusion générale récapitulant les principaux résultats avec des perspectives.

Chapitre I

Ce chapitre porte sur la présentation de la région d'étude, des généralités sur la culture de luzerne "*Medicago sativa*", ainsi que l'ensemble des méthodes utilisées lors de ce travail.

1. Présentation de la région d'étude

1.1. Situation géographique

La wilaya de Biskra se situe au Sud-est de l'Algérie, elle occupe une superficie de 21671 km². Elle est limitée au Nord par les wilayas de Batna et M'sila, au Sud par les wilayas d'Ouargla et El-Oued, à l'Est par la wilaya de Khenchela et à l'Ouest par la wilaya de Djelfa (A.N.I.R.E.F, 2010) (Figure 01).

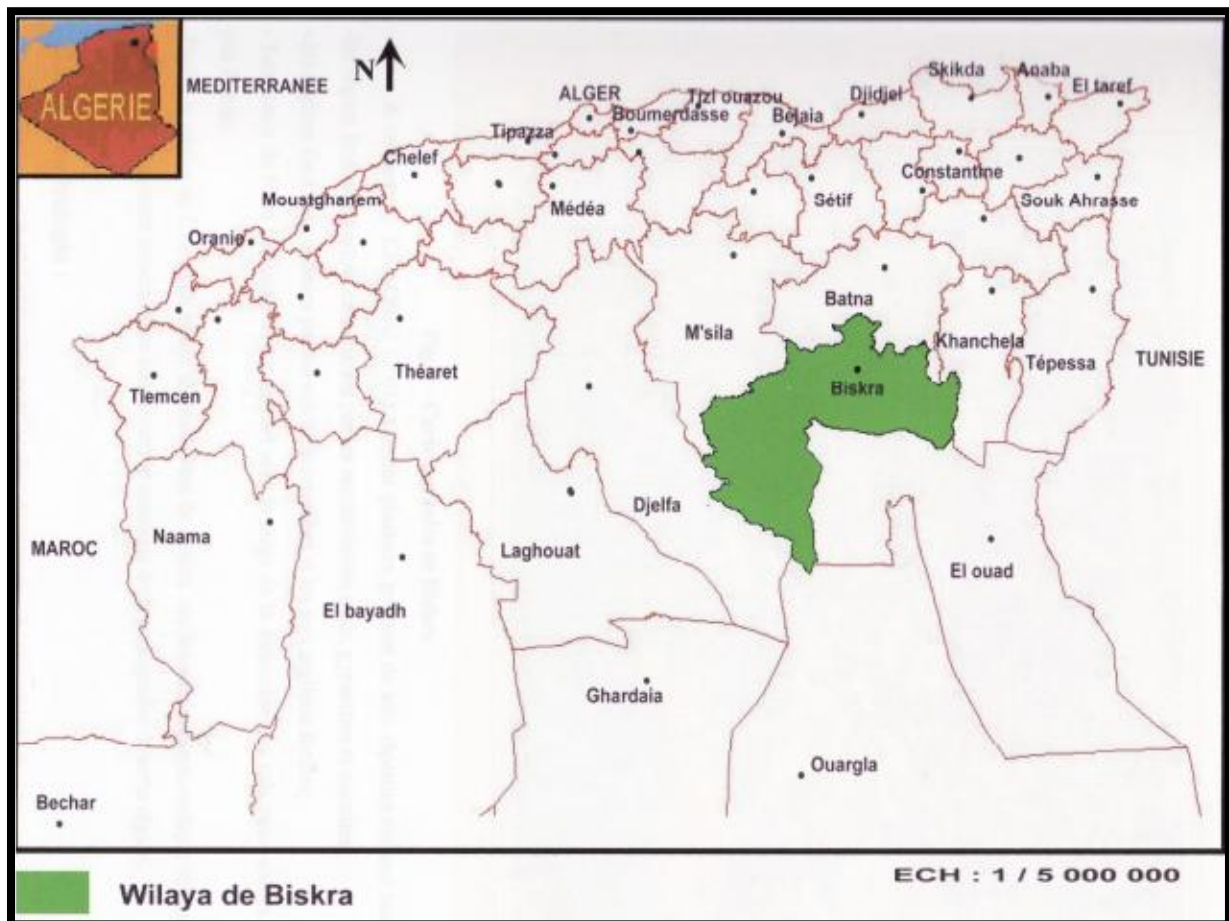


Figure 1. Situation et limites de la région de Biskra (A.N.A.T, 2003)

1.2. Facteurs abiotiques

D'après **DREUX (1980)**, tout être vivant est influencé par un certain nombre de facteurs dits abiotiques qui sont le climat (température, précipitation, humidité et vents). Les caractères physiques et chimiques du sol jouent eux aussi un rôle important. Ils sont désignés sous le nom de facteurs édaphiques.

1.2.1. Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques ont une action écologique sur les êtres vivants, ils jouent un rôle important, en particulier pour les insectes qui effectuent une partie ou même la totalité de leur développement dans le sol (**DAJOZ, 1971 ; DREUX, 1980**). D'après **RAMADE (1983)**, le sol constitue l'élément essentiel des biotopes. Dans cette partie les caractéristiques géologiques et pédologiques de la région de Biskra sont développées.

1.2.1.1. Les Caractéristiques géologiques

D'une manière générale, la région de Biskra est composée de quatre éléments géomorphologiques divers: les montagnes, les plaines, les plateaux et les dépressions (**DUBOST et LARBI, 1998; I.N.R.A.A, 2006; BOUGHERARA et LACAZE, 2009**).

- **Zones Montagneuses:** elles sont localisées au nord et occupent une superficie peu importante. (El Kantara, Djamoura, M'chounche) et dont le point culminant apparaît dans le Djebel Takyiout (1942m). Celles-ci sont généralement dénudées de toute végétation naturelle. Cette chaîne montagneuse est constituée des monts d'El Gaid, Hamara, Guessoum (1087 m), Rabba (721m), Kara, Bourezale, M'lili (1496m), Houja (1070 m), Ahmar khedou et Tekiout (1942m) (**A.N.A.T, 2003, I.N.R.A.A, 2006**).
- **Zone des plateaux:** située à l'ouest et s'étend du nord au sud et englobe les daïras de Ouled Djallal, Sidi khaled et une partie de Tolga (**A.N.A.T, 2003, I.N.R.A.A, 2006**).
- **Zone des plaines:** s'étend sur l'axe El Outaya- Sidi Okba- Zeribet El Oued et Doucen. Les plaines sont caractérisées par des sols profonds et fertiles (**A.N.A.T, 2003, I.N.R.A.A, 2006**).
- **Zone des dépressions:** Chott-Melghir, situé dans la partie sud-est de la région de Biskra (**A.N.A.T, 2003**).

1.2.1.2. Les caractéristiques pédologiques

D'après **HALILET (1998)**, les sols de la région de Biskra sont hétérogènes mais ils sont constitués des mêmes catégories rencontrées dans l'ensemble des régions arides de l'Algérie.

L'étude morpho-analytique des sols de la région de Biskra montre l'existence de plusieurs types de sols. Ces derniers ont comme traits pédologiques: la salinisation, les apports évolués, les remontées capillaires et les apports alluvionnaires et colluvionnaires (**BOUGHERARA et LACAZE, 2009**).

A ce propos, (**KHACHAI, 2001 ; I.N.R.A.A, 2006**) ont défini plusieurs groupes de sol dont le premier groupe des régions Sud, caractérisées par les accumulations salées, gypseuses et calcaires. Les régions Est sont définies par les sols alluvionnaires et les sols argileux fertiles, les zones du Nord (ou zone des montagnes) sont le siège de la formation des sols peu-évolués et peu fertiles. Enfin, la plaine située au Nord-Ouest de Biskra où les sols argileux-sodiques sont irrigués par les eaux fortement minéralisées qui constituent le caractère de la pédogénèse de cette région.

1.2.1.3. L'hydrologie

Divers oueds et cours d'eau temporaires à écoulement principal sillonnent la région et se déversent dans la dépression du Chott Melghir (**DUBOST et LARBI, 1998; BOUGHERARA et LACAZE, 2009**).

Oued El Arab : A l'Est, qui prend sa source au sud-ouest de Khenchela, sépare le massif des Aurès de celui des Nemencha, il permet d'irriguer en permanence une centaine d'hectares (Khanget Sidi Nadji) et au moins 35000 palmiers (Zeribet El Oued). Les crues servent aussi aux cultures céréalières.

Oued Djedai : Qui dans sa partie amont est l'Oued M'ZI (Laghouat), reçoit les eaux de ruissellement de l'aile Sud de l'Atlas saharien et parcourt le Sud de la région d'Ouest en Est.

Oued Biskra : Son bassin versant couvre une superficie de 2947 Km². Il collecte des affluents issus des massifs des Aurès, notamment, oued Branis et oued El Hai. Il prend sa source dans les massifs des Aurès à une altitude qui dépasse les 2000 m.

Oued El-Abiod : Il est équipé d'un barrage au niveau de Foum El Gherza. Il prend sa source à une altitude de 1900 m et se jette dans le Chott Melghir. Il couvre une superficie de 1200 Km². (CHABOUR, 2006).

1.2.2. Facteurs climatiques

On peut définir le climat comme un ensemble fluctuant de phénomène météorologique (ROGERS, 2006). D'après LEVEQUE (2001) et FAURIE *et al*, (2003), le climat est un facteur principal qui agit directement sur le contrôle et la distribution des êtres vivants face aux variations des facteurs physicochimiques du milieu intéressant la morphologie, la physiologie et le comportement (DAJOZ, 2003).

Les données utilisées, relatives à la région d'étude sont extraites de l'office national météorologique (ONM) de la wilaya de Biskra depuis l'année 2007 à 2017.

1.2.2.1. Température

La température est de tous les facteurs climatiques la plus importante (DREUX, 1980). Selon BARBAULT (2003) les espèces animales et végétales se distribuent selon des aires de répartition qui peuvent être définies à partir des isothermes. De son côté, (RAMADE, 2003) considère la température comme étant un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques, synthétiques et fermentaires et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère. Pour ce qui est de l'influence de la température sur les insectes, (DAJOZ, 2002) signale que chez tous les insectes, la température intervient sur la vitesse du développement.

La région de Biskra est soumise à l'influence thermique des déserts qui présentent de forts maximums de température et de grands écarts thermiques du fait de la pureté de leur atmosphère et souvent aussi de leur position continentale (OZENDA, 1983).

La synthèse des données durant la période 2007-2017 des moyennes mensuelles des maximale et des minimale de température de la région de Biskra est rapportée dans le Tableau 01.

Tableau 1. Températures moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (2007-2017)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Total
T°C Maximale	16.93	19.28	23.71	27.14	32.39	37.15	41.28	40.21	34.2	29.76	22	17.41	28.45
T°C Minimale	5.81	7.18	11.69	15.09	20.07	24.27	28.13	27.66	22.90	18.50	11.68	7.08	16.67
T°C Moyenne	12.24	13.20	17.03	21.50	26.26	30.73	35.54	34.39	29.40	24.02	16.64	12.54	22.59

(O.N.M de Biskra)

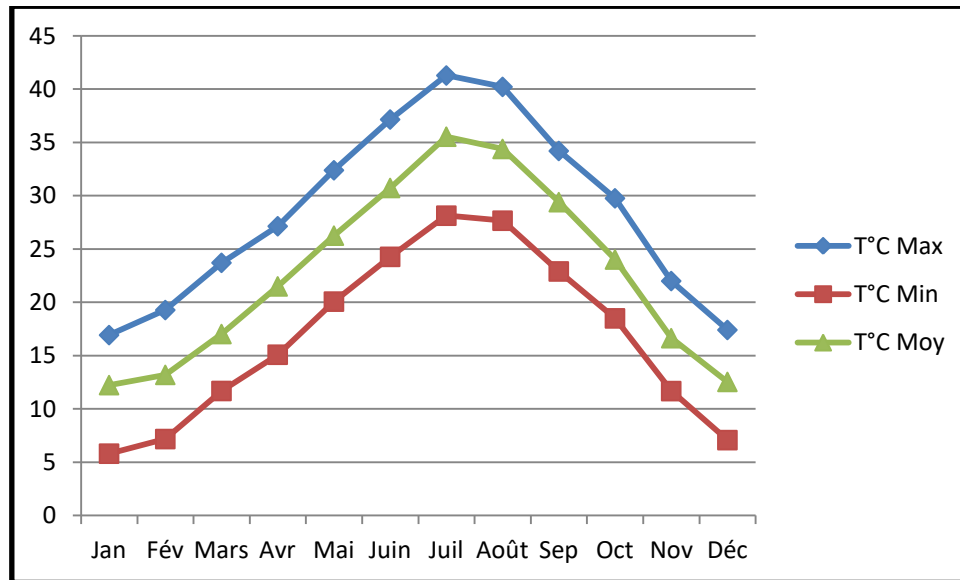


Figure 2. Températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (2007- 2017)

La région de Biskra est caractérisée par de forte température, le mois le plus chaud est Juillet avec un maximum de 41.28°C, et le mois le plus froid est Janvier avec un minimum de 5.81°C et la moyenne annuelle des températures est de 22.59°C (**Figure 02**).

1.2.2.2.Précipitation

La précipitation constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres, mais aussi pour

certaines écosystèmes limniques tels que les mares et les lacs temporaires, et les lagunes saumâtres soumises à des périodes d'assèchement. (RAMADE, 2003).

Les valeurs des précipitations mensuelles de la région de Biskra sont mentionnées dans le tableau 2.

Tableau 2. Précipitations moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (2007-2017)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Total
P (mm)	11.3	6.4	16.5	14	11.6	5.4	0.7	2.2	19.7	24.2	9.2	8.3	129.3

(O.N.M de Biskra)

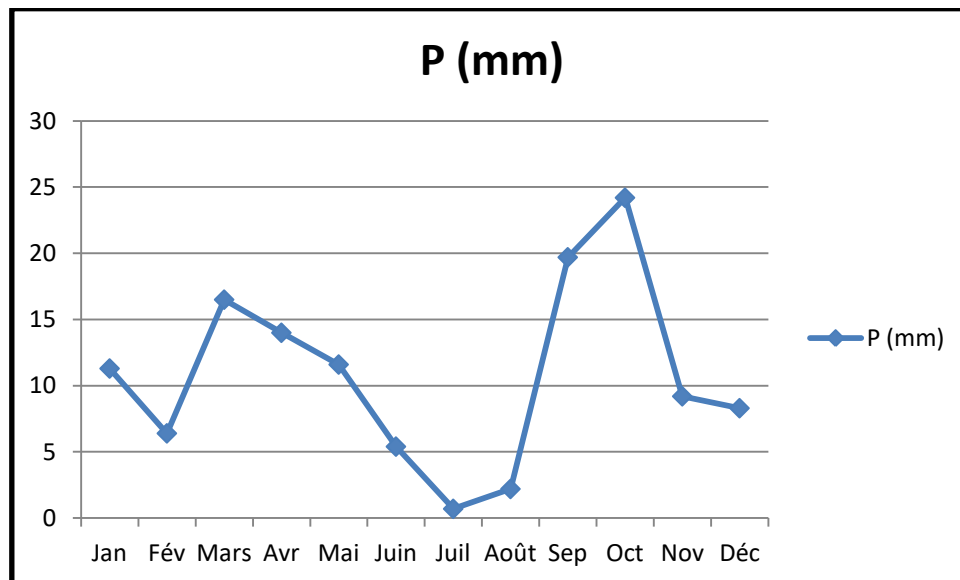


Figure 3. Précipitations moyennes mensuelles (mm) de la région de Biskra durant la période (2007-2017)

Selon la **Figure (03)** ; on remarque un minimum de précipitations durant le mois Juillet avec une pluviométrie de 0.7mm, par contre le mois le plus pluvieux c'est le mois Octobre avec un maximum de 24.2mm.

1.2.2.3. Humidité relative

D'après **RAMADE (2003)**, l'humidité relative ou l'hygrométrie est la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère. C'est le rapport entre la pression partielle de la vapeur d'eau dans l'air

humide et la pression de saturation à la même température. Elle est exprimée en pourcentage (CHABOUR, 2006).

Les taux d’humidité relative de la région de Biskra sont donnés dans le tableau 3.

Tableau 3. Humidité relative moyenne mensuelle de la région de Biskra durant la période (2007-2017)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Total
Humidité %	57	50	45	41	34	28	26	30	41	42	52	57	41.92

(O.N.M de Biskra)

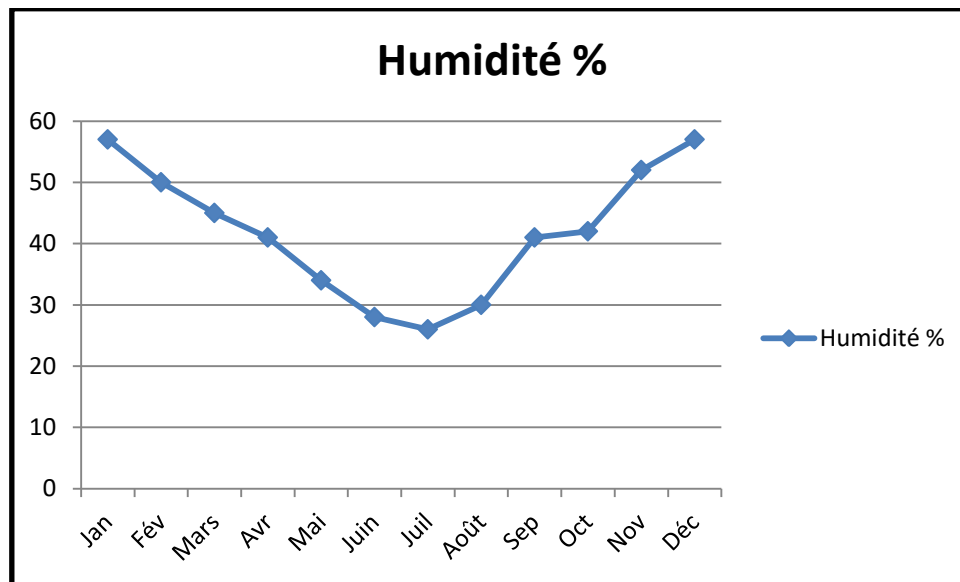


Figure 4. Humidité relative moyenne en (%) de la région de Biskra durant la période (2007-2017)

La figure (04) ; montre que le mois de Janvier et Décembre avec une moyenne de 57% par contre le taux d’humidité le plus faible est noté au mois de Juillet avec une moyenne de 26%.

Selon OZENDA (1991), l’humidité relative au Sahara est faible, la plupart du temps inférieure à 20% ou 30% pendant l’été, et s’élève à 50 et 60% parfois d’avantage.

1.2.2.4.Vent

Le vent exerce une grande influence sur les êtres vivants (FAURIE et al., 1984). Il constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant (RAMADE, 1983). En hiver, la région de Biskra est dominée par des vents froids et plus ou moins humides venant des hauts plateaux et du Nord-Ouest. Par contre, en été les vents qui soufflent du Sud et du Sud-est sont chauds et secs (sirocco). Ils sont très fréquents durant les mois de juillet et août. Au printemps et même en été, les vents de sables qui prennent la direction Sud-ouest sont un phénomène habituel dans la région d'étude.

Les valeurs de vitesse mensuelle du vent de la région de Biskra sont annoncées dans le tableau 4.

Tableau 4. Les vitesses moyennes mensuelles des vents de la région de Biskra durant la période (2007-2017)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Total
Vent (km/h)	3.5	4.4	4.7	4.5	4.7	4	3.5	3.1	3.3	3.5	3.6	3.8	3.88

(O.N.M de Biskra)

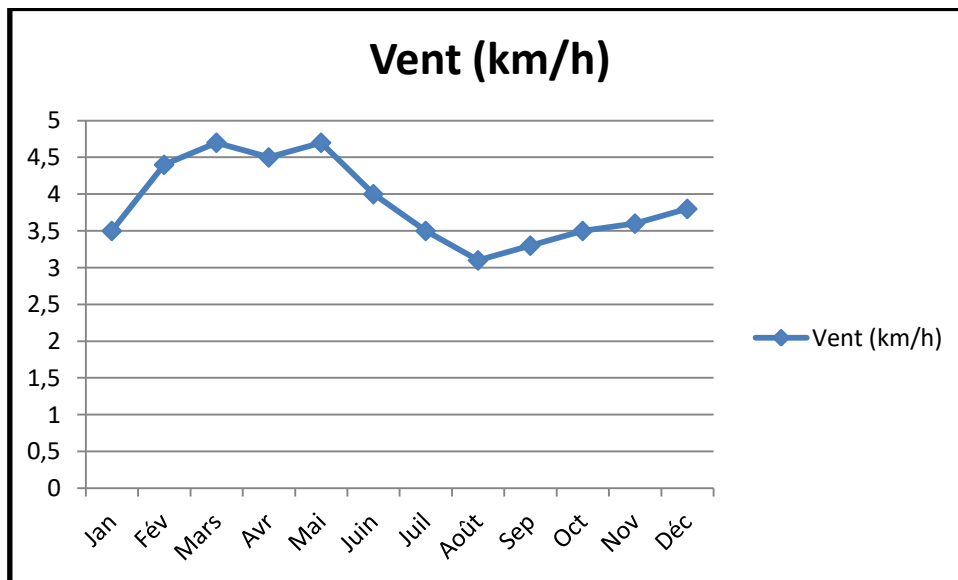


Figure 5. Vitesse moyenne mensuelle du vent en (km/h) de la région de Biskra durant la période (2007-2017)

Selon la **Figure (05)**, la vitesse moyenne mensuelle des vents la plus élevée est enregistrée durant le mois de Mars et Mai avec une moyenne de 4.7 km/h, par contre la valeur la plus faible est enregistrée en mois d'Août avec une moyenne de 3.1 km/h.

1.2.2.5.Synthèse climatique

La synthèse des données climatique est représentée par le diagramme Ombrothermique de Gaussen et par le Climagramme d'Emberger.

La classification écologique des climats est effectuée grâce à deux facteurs importants, soit la température et la pluviosité (**DAJOZ, 1971**).

1.2.2.5.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1955)

Selon **GAUSSEN (1955)** et **DAJOZ (1971)**, le climat d'un mois est considéré comme sec si les précipitations exprimées en millimètre y sont inférieures au double de la température moyenne en °C. Il préconise l'usage d'un diagramme ombrothermique tracé pour un lieu obtenu en portant en abscisse les mois de l'année, et en ordonnée les précipitations et les températures, ce dernier avec une échelle double des premiers (**Figure 06**).

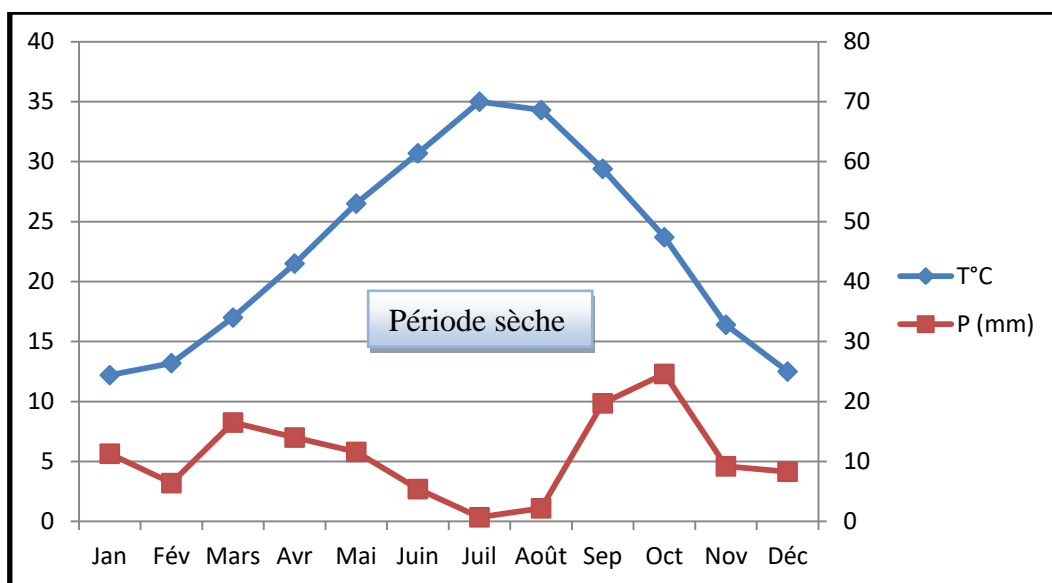


Figure 6. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN pour la région de Biskra durant la période (2007-2017)

D'après les données climatiques de la période allant de **2007 à 2017** exploitées pour tracer le diagramme Ombrothermique de Gaussen, il est remarqué que la région de Biskra est dominée par un climat sec durant toute l'année (**Figure 06**).

1.2.2.5.2. Climagramme Pluviométrique d'Emberger

Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1971). Le quotient pluviométrique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante (STEWART, 1968):

$$Q2 = 3.43 \frac{P}{M-m}$$

- **Q2** : quotient pluviométrique d'Emberger;
- **P** : la somme des précipitations en mm ;
- **M**: température moyenne des maximale du mois le plus chaud en °C ;
- **m**: température moyenne des minimale du mois le plus froid en °C.

D'après les données climatiques de Biskra, pour la période qui s'étale de 2007 à 2017 nous avons :

$$P = 129.9 \text{ mm}, M = 45^\circ\text{C}, m = 6.1^\circ\text{C}, M-m = 38.9^\circ\text{C}.$$

Le Quotient pluviométrique Q2 de la région de Biskra est calculé à partir des données de la période 2007-2017 est

$$Q2 = 11.45$$

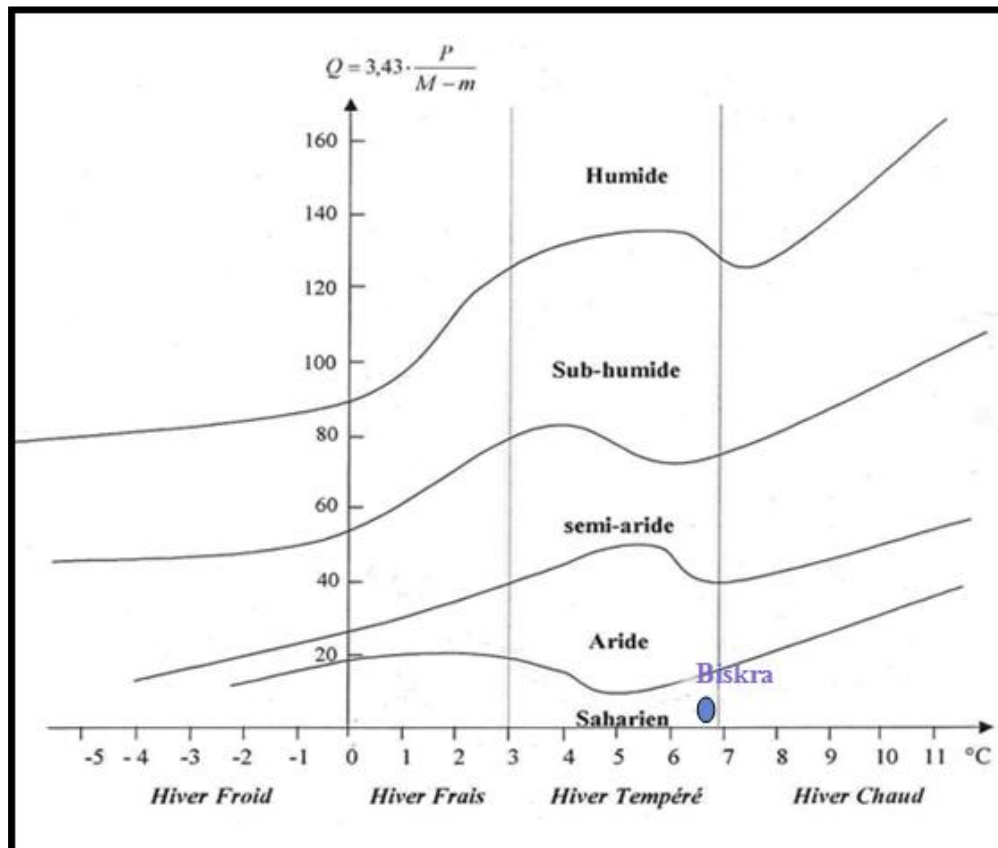


Figure 7. Localisation de la région de Biskra sur le Climagramme d'Emberger

L'observation du Climagramme d'Emberger dans la **figure (07)** nous permet de situer la région de Biskra dans l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré. Le climat saharien est caractérisé notamment par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température (**OZENDA, 1991**).

1.3. Facteurs biotiques

Les espèces animales et les formations végétales ne sont pas réparties au hasard sur le globe, mais chacune est localisée à un territoire que l'on appelle aire de répartition et dont la situation et les limites dépendent de sa biologie actuelle et de ses exigences physiologiques (**DJABAILI, 1970**).

1.3.1. La flore

Selon **SANA (2003)** et **SALEMKOUR et al (2010)**, la flore de la région de Biskra regroupe 145 espèces appartenant à 44 familles botaniques.

La région des Ziban (Biskra) constitue un exemple type où les formations pédologiques semblent exercer une influence sélective sur la végétation. Les espèces végétales se regroupent dans des surfaces, suivant leurs exigences édaphiques précisément, en des ensembles structurés appelés phytocénose (**LAADJEL, 2005**).

Selon **SALAMKOUR et al (2010)**, L'inventaire réalisé dans la région des Ziban a permis de recenser 145 espèces (**QUEZEL et SANTA, 1962 et 1963**). Le spectre biologique établi accuse une prédominance des thérophytes sur les autres formes avec 38%, cette prédominance est une caractérisation de la végétation des régions arides ; Sur le plan phytogéographique, la distribution des espèces ; met en évidence les divers éléments phytochoriques et confirme l'affinité méditerranéenne de la flore de la région. A savoir que notre zone s'agence sur deux grands ensembles suivant un gradient Nord-Sud, d'une part l'Atlas Saharien où domine l'élément méditerranéen (35.86%) et d'autre part, la bordure septentrionale du Sahara où domine l'élément Saharo-Sindien (22.75%) ; ceci prouve que la région des Ziban est le résultat de l'interpénétration de ces deux éléments. L'élément endémique représente un taux de 17.91%.

1.3.2. La faune

Selon **FARHI et BELHAMRA (2012)**, l'avifaune des Ziban compte 47 espèces nicheuses sédentaires, 56 visiteuses de passage, 19 espèces hivernantes, 13 espèces migratrices nicheuses et une espèce nicheuse accidentelle. Le statut biogéographique est dominé par les éléments paléarctiques (42 espèces), suivi par les espèces éthiopiennes (17 espèces).

Les arthropodes sont classés en quatre sous-embranchements contenant les classes, dont l'*Insecta* est la plus grande classe; il regroupe un certain nombre d'ordres, dont chacun comprend plusieurs familles, genres et divisé, enfin en espèces individuelles (**DIAB, 2009 et 2015**).

Au total dix-sept (17) ordres d'arthropodes ont été identifiés à partir de la collection dont 12 ordres de classe des Insectes, trois (3) ordres de la classe des Arachnides, un ordre de la classe des Chilopoda et un ordre de la classe des isopoda (**DIAB, 2009 et 2015**).

Pour ce qui est des vertébrés de la zone d'étude (**LEBERRE 1989 et 1990 ; FARHI et SOUTTOU, 2014**) notent la présence de 29 espèces de reptiles, 21 espèces de mammifères, 5 espèces d'amphibiens et 4 espèces de poissons.

2. Généralité sur la luzerne « *Medicago sativa* »

La luzerne est une plante herbacée vivace, allogame à pollinisation entomophile. La luzerne cultivée est le résultat de l'hybridisme deux espèces différentes : la luzerne commune *Medicago sativa* L et la luzerne faucille *Medicago falcata* (MARBLE, 1993).

2.1. Classification

Règne : Plantae
Classe : Magnoliopsida
Sous-classe : Rosidae
Ordre : Fabales
Famille : Fabaceae
Sous-famille : Faboideae
Genre : *Medicago*
Espèce : *sativa*

(CRONQUIST, 1981)

2.2. Caractères botaniques

Selon MESSIOUGHY (2015), c'est une plante herbacée vivace à tige dressée dès la base puis rameuse et anguleuse. Sa hauteur varie de 30 à 90 cm. Elle présente des nodules racinaires qui témoignent de son association symbiotique avec les bactéries Rhizobium.

La première feuille est unifoliée. Les feuilles suivantes alternes, sont composées de trois folioles égales, glabres, obtuses, un peu échancrées et denticulées.

Les fleurs violettes ou bleuâtres, sont réunies en grappes allongées avec un fruit sous forme d'une gousse plus ou moins enroulée et spiralée de 1 à 4 spires. La floraison se déroule entre juin et octobre (Figure 08).



Figure 8. « *Medicago sativa* » (ORIGINALE)

Les parties aériennes sont les parties de la plante utilisées en médecine. La luzerne est une plante pérenne qui dure 2 à 10 ans selon son mode d'exploitation (MALINOW, 1981; GRAY, 1997; HWANG, 2001).

C'est une plante qui résiste très bien au gel. Durant la période de froid, elle entre en dormance. Au printemps, elle crée de nouvelles tiges à partir de son pivot central. Elle repousse après l'hiver ou après chaque coupe grâce aux réserves constituées dans ses racines durant les périodes de végétation. Ces réserves durent jusqu'à 10 mois. Elle pousse de Mars à Octobre avec en moyenne de quatre coupes par an espacées de 35 à 45 jours selon la température (MAURIES, 2003).

2.3. Exigences de la culture

La température est le premier facteur limitant l'expansion de la luzerne, la température élevée peut réduire la croissance, le rendement et la pérennité (BENKHADOUDJA, 2010).

Le froid limite son adaptation à cause de la destruction des plantes pendant l'hiver (MATILIEU, 2003 et MAURIS, 2003).

Selon CHAABENA (2001), la germination intervient si la température est au minimum de 7°C l'optimum étant de 25°C.

La luzerne est très exigeante en eau mais cependant elle est résistante à la sécheresse de 2 à 3 mois à cause de leur pivot qui pénètre profondément.

Elle exigeante 12000 à 13000m³/ha/année (**I.N.R.A.Maroc, 1965**).

Elle est calcicole et ne tolère pas les terrains acides et demande des terrains sablonneux profonds, à sous-sol perméable permettant un bon drainage (**I.N.R.A, Maroc, 1965**).

2.4. La mise en place de la culture

2.4.1. Préparation du sol

Un labour de 40 à 50 cm;

- Hersage et nivelage (couche superficielle bien émietée);
- Préparation de lit de semence, qui doit procéder de peu le semis (**CHAABENA, 2001**).

2.4.2. Fertilisation

Généralement, on pratique les doses suivantes 260 U/ha de K₂O et de P₂O₅: 120 U/ha avant labour, 40 U/ha au semis, 30 U/ha de l'azote au semis.

Fumure de fond : 50 qx/ ha avant labour (**BENKHADOUDJA, 2010**).

Epoque de semis : en général, le semis est effectuée de septembre à octobre, et il peut être pratiqué jusqu'à mi-avril, si les gelées ne sont pas à craindre. On préfère les semis d'automne en Algérie qui donne des luzernières régulières (**BENKHADOUDJA, 2010**).

Dose de semis 25 à 30 kg/ha avec une profondeur de 2 cm (**BENKHADOUDJA, 2010**).

Mode de semis on semis soit à la volée soit en lignes espacées de 20 à 40 cm (**BENKHADOUDJA, 2010**).

2.5. Irrigation

La luzerne résiste à la sécheresse quant son pivot pénètre profondément, cependant elle est très exigeante en eau. On apporte couramment jusqu'à 15000 m³ d'eau par an / ha.

Le rendement maximum correspond à une consommation d'eau voisine à l'E.T.P, par ailleurs; la meilleure efficacité de l'eau exprimée en Kg de M.S correspond à une consommation d'eau inférieure à l'E.T.P (**FARES, 2008**).

2.6. Entretien de la culture

Après son établissement, la luzerne demande des façons annuelles d'entretien, épandage d'engrais ou d'amendements, façons superficielle du sol et désherbage et l'irrigation (**BENKHADOUDJA, 2010**).

2.7. Exploitation de la culture

La première coupe s'effectue au stade floraison, les autres coupes vont pratiquées à l'apparition des boutons floraux quand on cherche à obtenir le plus possible de fourrage.

Donc, pour le choix de la date de récolte, il faut tenir compte:

- Les besoins des animaux en fourrages;
- Du type de fourrage désire : foin ou vert;
- Du niveau alimentaire du fourrage;
- Du niveau des réserves racinaires qui détermine le niveau de production de la coupe suivante.

En fonction de ces critères, on choisit si possible les stades de coupe suivant : pour le foin: début bourgeonnement et port le vert du début bourgeonnement à la floraison (**FAURY, 1954**).

2.8. Origine et distribution

Plante fourragère connue depuis plus de 9000 ans en Asie de l'Ouest, il semblerait qu'elle a été introduite en Afrique du Nord par les arabes. Son expansion à travers le monde entier s'est réalisée particulièrement au cours des deux derniers siècles. Actuellement, on compte 33 millions d'hectares dans le monde dont plus de 13 millions aux Etats Unis d'Amérique, 8 millions en Europe et aussi 8 millions en Amérique du Sud (**VILLENAVE et CHASSET, 2011**).

2.9. En Algérie

Au Maghreb Arabe en général et en Algérie en particulier, les surfaces réservées à cette espèce restent insignifiantes par rapport aux besoins du cheptel existant. Plusieurs expériences de développement de cette culture, sur de grandes surfaces, ont eu lieu en Algérie depuis 1962, date de l'indépendance du pays, en particulier au niveau des bassins laitiers mais

malheureusement cinquante ans après, les résultats sont dérisoires. Entre-temps beaucoup d'acquis se sont évaporés.

La luzerne s'adapte bien en Algérie. Elle produit un fourrage de qualité avec des rendements intéressants. Sa surface reste éparpillée au niveau de plusieurs régions. Au sud et à l'extrême sud du pays, la luzerne reste cultivée à la méthode traditionnelle et le plus souvent au niveau des Oasis. Au nord, la luzerne est rare. Des tentatives ont été menées ces dernières années, au niveau des hauts plateaux, mais peu d'échos sur les résultats (**FARES, 2008**).

2.10. Intérêt

La culture de la luzerne suit la présence du cheptel et plus particulièrement le cheptel bovin. Une vraie symbiose. Elle est consommée en vert, en foin, en déshydratée et aussi en ensilage. C'est un aliment de qualité très recherché qui permet de bons rendements laitiers (**MESSIOUGHIE, 2015**).

La luzerne a une remarquable composition en acides aminés qui la rend supérieure, sur ce critère, au tourteau de soja, en plus, la Rubisco est une protéine blanche extraite des feuilles de la luzerne utilisée comme diététique en pharmacie.

La luzerne comporte une combinaison particulièrement intéressante de minéraux et d'oligo-éléments. Elle est riche en vitamines du groupe B, C, D, E et A (**SCHOUTTETEN, 2004**).

L'intérêt de luzerne réside également dans le rôle important qu'elle joue dans l'amélioration de la structure des sols liée à son important système racinaire et qui laisse aussi un tonnage important de matière organique humifiable (**ADAM, 1974 ; MARBLE, 1993 ; POUSSET, 2002**).

La luzerne a la capacité d'assurer sa nutrition azotée grâce à la fixation symbiotique et aussi par la voie de l'absorption de l'azote minérale de sol. Son rôle d'espèce épuratrice de nitrates grâce à ses possibilités de captage d'azote en profondeur est du plus vif intérêt (**MULLER, 1990 ; GENIER et al., 1992**).

3. Méthodologie du travail

3.1. Site d'étude

La présente étude a été réalisée dans une exploitation agricole située à Elmaleh, Sidi Okba (**Figure 09**). D'une superficie totale de 10 ha, dont la culture de la luzerne occupe 3 ha, l'orge 2.5 ha et 320 palmiers dattiers.

La luzerne et l'orge sont irriguées par aspersion, cependant le palmier dattiers est irrigué par submersion.

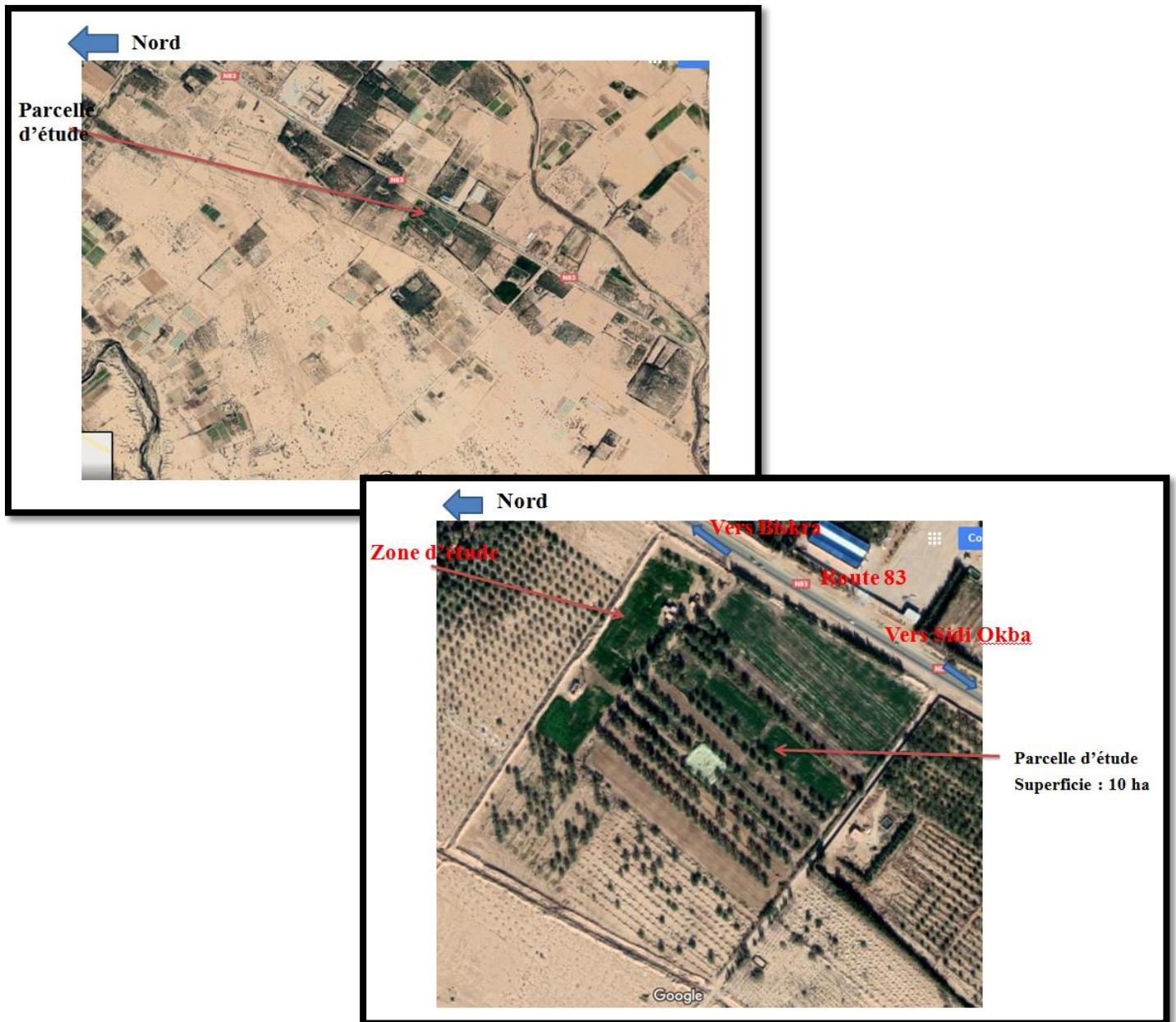


Figure 9. Vue satellitaire du site d'étude (GOOGLE MAPS)



Figure 10. Vue générale de l'exploitation agricole (ORIGINALE)

3.2. Matériels

Le matériel utilisé sur terrain et au laboratoire est illustré dans la **figure 11**.



Figure 11. Matériels utilisés dans la présente étude (**ORIGINALE**)

a) pot transparent, b) récipient jaune, c) eau, d) entonnoir, e) eau+détergeant, f) spatule, g) tamis, h) des gants, i) boîtes de collection, j) alcool à 70%, k) boîtes de pétri, l) des flacons, m) pinceau, n) loupe binoculaire, o) une loupe, p) épingles entomologiques, q) bloc note et stylo.

3.3. Méthodes d'échantillonnage des arthropodes

L'échantillonnage permet d'obtenir, à partir d'une surface donnée, aussi restreinte que possible, une image fidèle de l'ensemble du peuplement. C'est à cette condition seulement qu'il sera possible de comparer des échantillons obtenus à des moments différents, mais toujours avec la même technique, et à suivre ainsi avec précision l'évolution du peuplement considéré au cours du temps, ou encore de comparer des échantillons provenant des différentes biocénoses (**LAMOTTE et BOURLIERE, 1969**).

Selon **DAJOZ (1970)** et **BENKHELIL (1992)** diverses méthodes de capture peuvent être utilisées pour capturer les insectes selon les habitats où ils vivent, soit dans l'air, sur le

feuillage, sur les troncs des arbres, sur les plantes basses, dans les fruits, sur le sol, près des racines, parmi les débris, dans les nids ou dans les abris d'oiseaux. C'est pourquoi pour pouvoir faire un grand nombre d'observations sur le terrain, il faut se munir d'instruments ou d'outils de récolte spéciaux. Dans le présent travail trois méthodes sont utilisées, celles de chasse à vue (méthode du filet fauchoir), des pièges barber ou fosses pièges et des assiettes jaunes.

3.3.1. Chasse à vue ou la méthode du filet fauchoir

La chasse à vue de jour est la technique de chasse la plus facile et nécessite très peu de matériel. Elle a cependant l'inconvénient de passer à côté des espèces discrètes, rares ou bien situées trop profondément dans le sol (ANONYME, 2004).

Selon **BENKHELIL (1991)**, le filet fauchoir est l'outil de l'entomologiste professionnel. Il comporte une poche solide profonde, enfilés sur un cercle robuste. Le manche est du modèle « costaud », en aluminium ou en bois. Il permet de capturer les insectes au vol ou au sol pour avoir une idée sur les espèces existants dans un milieu donné (**BENKHELIL, 1991**) (**Figure 12**).

Cette méthode consiste à animer le filet par des mouvements de va et vient proches de l'horizontale, tout en maintenant le plan de l'ouverture perpendiculaire au sol. Les manœuvres doivent être très rapides et violentes afin que les insectes surpris par le choc, tombent dans la poche (**BENKHELIL, 1992**).

Elle permet de récolter les arthropodes de taille moyenne à petites, qui fréquentent les herbes et les buissons (**BENKHELIL, 1992 ; KHELIL, 1995**).

Le filet fauchoir est un matériel qui sert pour capturer les coléoptères, les libellules, les orthoptères ainsi que les insectes se tenant sur la végétation (**BENKHELIL, 1992**).



Figure 12. Filet fauchoir (ORIGINALE)

- **Avantages**

L'emploi du filet fauchoir est peu coûteux, car il ne nécessite qu'un seul matériel simple, solide et durable. C'est une bonne technique de récolte qui permet de connaître la qualité des espèces vivant dans le milieu étudié. De même, la technique de son maniement est facile et permet aisément la capture d'insectes, aussi bien ailés au vol que ceux exposés sur la végétation basse (BENKHELIL, 1991).

- **Inconvénients**

Le fauchage, à partir du filet fauchoir, ne peut pas être employé dans une végétation mouillée, car les insectes recueillis se collent sur la toile, et sont irrécupérables (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Cette méthode ne permet de récolter que des insectes qui vivent à découvert (BENKHELIL, 1991). Le fauchage fournit des indications plutôt que des données précises qui varient selon l'utilisateur, l'activité des insectes et les conditions atmosphériques, au moment de son emploi (BENKHELIL, 1991). L'utilisation du filet fauchoir exige une certaine technicité dans son maniement, il doit être manié par la même personne et de la même façon (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969).

3.3.2. Piégeage

Selon BENKHELIL (1991), la méthode idéale de dénombrement des populations d'insectes d'un milieu serait celle qui donnerait, à un moment donné, une image fidèle du peuplement occupant une surface définie. Il existe bien sur de très nombreux types de

piégeage, chacun d'eux étant plus ou moins adapté à l'écosystème analysé. D'une façon plus générale retenons que le piégeage doit être : économique, rapide, facile d'emploi et quantitatif (RIBA et SILVY, 1989).

a. Les pièges Barber ou fosses pièges

La technique d'échantillonnage la plus utilisée souvent pour recueillir des arthropodes est le piégeage par des pièges à fosse (BENKHELIL et DOUMANDJI, 1992). La technique a été développée par (HERTZ, 1927) et peu de temps après par (BARBER, 1931).

L'efficacité de cette méthode a été démontrée par de nombreux auteurs : SOUTHWOOD, 1966 ; LAMOTTE et BOURLIERE, MALFAIT et BEART, 1975 ; MATHEY *et al.*, 1984 et HOLOPAINEM et KOPONEN, 1986. Elle permet de connaître le peuplement très complexe et d'obtenir une image de la variation numérique des insectes.

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

Le piège Barber est la méthode la plus répandue et standardisée en matière de piégeage des terricoles épigés (THOMAS et MARSHALL, 1999; PFIFFNER et LUKA, 2003; DUELLI et OBRIST, 2003). Il permet d'échantillonner une diversité d'auxiliaires épigés (carabes, staphylins, araignées) et de ravageurs des cultures (limaces, taupins, altises).

Ces pièges, plus ou moins complexes, vont du simple pot enterré au ras du sol et mesurant quelques centimètres de diamètre, au piège équipé de divers accessoires. Ils ont été utilisés pour réaliser des inventaires d'espèces entomologiques et des estimations de l'abondance des populations (POWELL *et al.*, 1996; ANDRESEN, 1995 ; DAJOZ, 2002).

Dans le cas de notre étude, nous avons installé 9 pots barber de 15 cm de profondeur et de 20 cm de diamètre dans les parcelles de luzerne, enfoncé dans sol de façon à faire coïncider le bord supérieur du pot avec le niveau du sol. La terre étant tassée autour du piège afin que même les arthropodes tombent facilement sans obstacle (Figure 13).

Ces pièges sont remplis au 2/3 d'eau en ajoutant un détergeant (produit vaisselle) pour que les arthropodes ne restent pas en surface et ne puissent pas remonter sur les bords des pièges. Par ailleurs et afin de limiter l'entrée des eaux de pluie et des débris végétaux dans les pots, une planchette ou capuchon a été placé à 3 cm au dessus de chaque pot Barber.



Figure 13. Piège barber (ORIGINALE)

- **Avantages**

Il est aisé de mettre en œuvre cette méthode sur le terrain. Elle ne demande pas de gros moyens, juste des pots, de l'eau et du détergent. Elle permet de capturer toutes les espèces d'arthropodes qui passent à côté des pots et le groupe d'arthropodes très peu observé et important (SID AMAR, 2011).

- **Inconvénients**

Après leur installation sur le terrain, le contenu des pots Barber doit être récupéré dans un intervalle de 7 jours maximum en hivers, printemps et automne. Dans le cas contraire, les échantillons récoltés risquent d'être attaqués par des moisissures, de fermenter et de pourrir, le contenu des pots est récupéré après 3 jours pour éviter le dessèchement, la dégradation et la détérioration des espèces capturées. En cas de forte pluie, l'excès d'eau, peut inonder les pots dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les arthropodes capturés. En plus des espèces d'insectes, ces pièges tendent à capturer plutôt des animaux des reptiles, des rongeurs,...car les arthropodes piégés attirent d'autres individus et faussent les données (DIAB, 2015).

b. Pièges jaunes (des assiettes jaunes)

C'est un piège attractif qui a été adopté dans les études sur le bocage en Grande Bretagne entre 1972 et 1980 (BRUNEL *et al.*, 1980).

Les pièges attractifs sont des récipients en matière plastique de couleur jaune citron car c'est la couleur recherchée par la plupart des insectes. Les pièges sont posés sur terre, près de la végétation. Ce système de piégeage permet surtout la capture des représentants de l'entomofaune volante en particulier ceux qui sont hydrophiles sur lesquelles les radiations jaunes se montrent particulièrement attractives (ROTH, 1972).

Selon LAMOTTE et BOURLIERE (1969) ce type de piège est particulièrement efficace à l'égard des insectes héliophiles et floricoles. Basé surtout sur l'attractivité de la couleur jaune des assiettes, notre piège jaune renferme un solvant à sa base qui permet d'éviter aux insectes de voler.

Dans le cas de notre étude, nous avons utilisé quatre récipients de couleurs jaunes, de 20 cm diamètre et de 17 cm d'hauteur. ces pièges sont remplis aux 2/3 d'eau en ajoutant un détergeant (produit vaisselle) ont quant à eux servi à capturer les insectes attirés par la couleur. Les pièges jaunes ont été placés sur le sol (Figure 14).



Figure 14. Piège jaune (ORIGINALE)

- **Avantages**

Le grand succès du piège jaune vient du fait qu'il est très peu coûteux et qu'il est utilisable n'importe où avec des manipulations réduites au maximum. En effet leur simplicité même, du fait de leur prix de revient et du ramassage facile des insectes et, si on prend soin de ne pas les laisser séjourner trop longtemps dans l'eau, ce piège garantie un parfait état des échantillons, aisément déterminables. Et ne nécessitant d'aucune source d'énergie, ils peuvent être utilisés en des lieux isolés où l'on pourrait difficilement employer les aspirateurs et les pièges lumineux (FERNANE, 2009).

Ils peuvent être placés aux près que possible de la végétation, soit au sol en herbe, soit sur plateaux fixés à des piquets ou directement aux branches, et garanti l'état bon des insectes (AROUN, 1980 ; TIMOUSSARH, 2006).

- **Inconvénients**

Selon LECHAPT (1981) et BOUSSAD (2006), l'emplacement des assiettes utilisées par rapport au niveau du sol et le type de culture constituent des facteurs qui influencent les résultats du piégeage.

Ces pièges ont toutefois l'inconvénient d'être sélectifs, certaines espèces étant fortement attirées tandis que d'autres ne répondent pas à la couleur jaune (REMAUDIERE et al., 1985).

Le risque de débordement des bacs, en cas d'irrigation par aspersion ou une pluie torrentielle susceptible d'entraîner les insectes piégés (RAMAN, 1987 ; GHALBI et MOUADA, 2008).

3.4. Dispositif d'échantillonnage

Le dispositif expérimental appliqué est 9 pièges barber et 4 pièges jaunes (Figure 15). Ces pièges sont installées aléatoires et la distances entres chaque deux pièges est 5m.

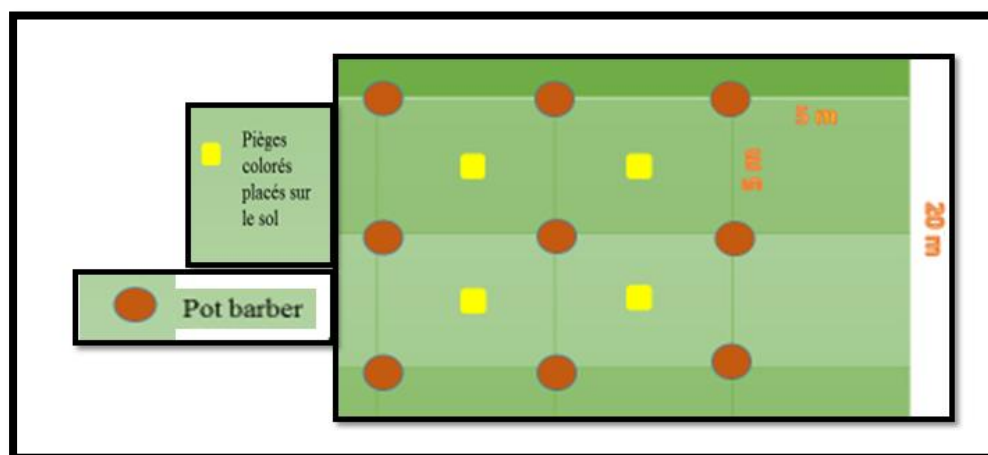


Figure 15. Dispositif des pièges sur terrain (FARHI)

3.5. Prélèvement des échantillons

Les insectes collectés par le filet fauchoir (collecté une fois par semaine) ont été asphyxiés temporairement dans des bocaux contenant du coton imbibé d'éther puis transférés dans des piluliers contenant de l'alcool dilué à 70 %.

Les deux types de pièges sont relevés une fois par semaine, leur contenu est vidé à travers un tamis (**Figure 16**). Les échantillons ainsi prélevés sont conservés dans un flacon rempli d'éthanol ou d'alcool à 70%, pour permettre leur conservation. Les deux types de pièges sont relevés et stockés dans des pots identifiés par la date de prélèvement pour les identifier ultérieurement sous une loupe binoculaire jusqu'au niveau de l'espèce.



Figure 16. Tamisage des échantillons (ORIGINALE)

3.6. Préparation et identification des échantillons

a. Préparation

A l'arrivée en laboratoire, les échantillons sont débarrassés des cailloux et de débris végétaux. Les insectes collectées vivantes sont tués à l'aide d'acide acétique, qui à l'avantage de causer la mort rapide et de conserver la souplesse des articulations des spécimens (**Figure 17**). Les spécimens sont ensuite étalés et piqués avec épingle (Lépidoptères, Coléoptères, ...) ou les collés sur petit rectangle de carton blanc pour les petits espèces de Coléoptères, d'Hémiptères, de Lépidoptères,... (**MOULIN et al., 2007, FRANCK, 2008**).

Les gros spécimens doivent être étalés et fixés dans des boîtes de conservation avec des épingles entomologiques (**Figure 18**) et disposé de manière à ce que les organes importants (ailes, antennes, pattes, etc....) soient bien visibles pour l'identification.



Figure 17. Conservation des spécimens (**ORIGINALE**)

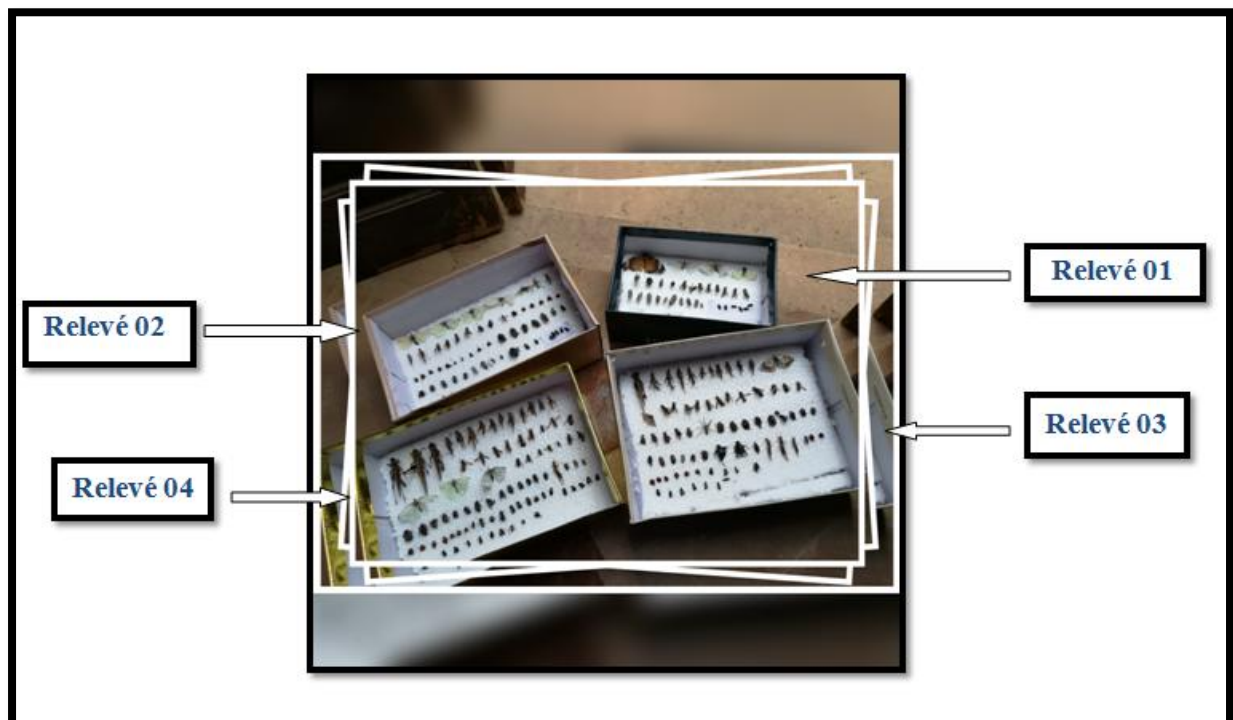


Figure 18. Etalements des échantillons (**ORIGINALE**)

b. Identification

Très peu d'espèces d'insectes peuvent être identifiées sur place, la grande majorité des espèces, même parmi celles d'assez grande taille, nécessite une étude en laboratoire à la loupe binoculaire. Seuls les insectes au stade adulte sont identifiables au niveau de l'espèce (MOULIN *et al.*, 2007 ; FRANCK, 2008).

Après étalage et séchage des espèces, l'identification se fait après examen de certains critères sous la loupe binoculaire (Figure 19).

La détermination des arthropodes est réalisée au laboratoire d'entomologie du département d'agronomie de l'université de Biskra. Nous avons pu identifier les spécimens jusqu'au genre et l'espèce pour la majorité des familles à l'aide des guides d'identification des arthropodes ;(**Le guide des insectes du Québec et de l'Amérique du Nord, BORROR et WHITE, les guides PETERSON, BROQUET, 1991**), (**Les insectes du Québec, YVES DUBUC, BROQUET, 2007**), (**Les insectes du Québec d'YVES DUBUS, 1967**).



Figure 19. Observation des spécimens sous la loupe binoculaire (ORIGINALE)

3.7. Traitement des résultats

Dans la présente étude, les résultats obtenus sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

3.7.1. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés dans cette étude sont la Richesse totale (S) et moyenne (Sm), l'Abondance relative (Dominance), et la Constance (C).

3.7.1.1. La richesse totale (S)

C'est le nombre d'espèces contactées au moins une fois au terme de N relevés (**BLONDEL, 1975**), qui est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (**RAMADE, 1984**), exprimée comme suit :

$$S = sp_1 + sp_2 + sp_3 + sp_4 + \dots + sp_n$$

} S: est le nombre total des espèces observées.
sp₁ + sp₂+ sp_n : les espèces observées et collectées.

3.7.1.2. La richesse moyenne (Sm)

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

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

$$Sm = \frac{\sum(i = \text{jusqu'à } R)ni}{R}$$

- Sm est la richesse moyenne
- ni est le nombre des espèces du relevé i
- R est le nombre total de relevés

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

3.7.1.3. Abondance relative (Dominance)

C'est une notion qui permet d'évaluer une espèce par rapport à l'ensemble du peuplement animal dans un inventaire faunistique. Elle s'exprime en pourcentage (FAURIE *et al.*, 2008).

$$D = \frac{\text{nombre total d'individus d'une espèce}}{\text{nombre total d'organismes inventoriés}} 100$$

3.7.1.4. Constance

La constance, c'est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage

Dans lequel p est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée et P est le nombre total de relevés effectués (DAJOZ, 1985).

$$C = (p \cdot 100) / P$$

BIGOT et BODOT (1973), distinguent des groupes d'espèces en fonction de leur fréquence d'occurrence :

- ✚ Les espèces constantes sont présentes dans 50 % ou plus des relevés effectués;
- ✚ Les espèces accessoires sont présentes dans 25 à 49 % des prélèvements;
- ✚ Les espèces accidentelles sont celles dont la fréquence est inférieure à 25 % et supérieure ou égale à 10 %;
- ✚ Les espèces très accidentelles qualifiées de sporadiques ont une fréquence inférieure à 10 %.

3.7.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés dans cette étude sont l'indice de diversité de Shannon, l'Equitabilité, et l'indice de Margalef.

3.7.2.1. Indice de diversité de Shannon –Weaver

Il mesure précisément la quantité moyenne d'information donnée par l'indication de l'espèce d'un individu de la collection-moyenne calculée sur la collection, à partir des proportions d'espèces que l'on y a observées. Il s'exprime en « bits par individu » (SERGE

FRONTIER et PICHD-VIALE, 1998). Cet indice est considéré comme le meilleur moyen de traduire la diversité (**BLONDEL et al., 1973**).

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

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

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

(**BLONDEL, 1979 ; FRONTIER, 1983 ; DAJOZ, 2006 ; BARBAULT, 1981**).

H' : est l'indice de diversité de Shannon exprimé en unité bits;

p_i : Abondance relative de chaque espèce, est égal à n_i/N ;

n_i : Abondance de l'espèce de rang i ; N : Nombre total d'espèces collectées;

\log_2 : est le logarithme à base de 2.

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

Les valeurs de H varient de 0, dans le cas où la communauté n'est composée que d'une seule espèce ($\log_2 1=0$), à **4.5 ou 5 bits/individu** pour les communautés les **plus diversifiées**. Les valeurs plus faibles, inférieures à 1.5 bits/individu, sont associées à des peuplements dominés quantitativement par une ou quelques espèces. Les valeurs de H se stabilisent, alors, aux alentours de **3.5 à 4 bits/individus (FAURIE et al., 2012)**.

3.7.2.2. Equitabilité

L'indice de Shannon est souvent accompagné de l'indice d'équitabilité (E) de **PIELOU (1966)**, appelé également indice d'équitabilité (E) (**BLONDEL, 1979**), qui représente le rapport H' à l'indice maximal théorique dans le peuplement ($H' \text{ max}$) (**ALZIEU, 2003**).

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

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

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

3.7.2.3. Indice de Margalef (MARGALEF, 1951)

L'indice Margalef de la biodiversité est une mesure utilisée en écologie pour estimer la biodiversité d'une communauté basée sur la distribution numérique des individus d'espèces différentes en fonction du nombre d'individus dans l'échantillon (MARGALEF, 1969).

Elle est définie par la relation suivante :

$$I = (S-1)/\ln N$$

I : biodiversité ; **S** : est le nombre d'espèces présentes ; **N** : est le nombre total, les individus trouvés (appartenant à toutes les espèces) ; **Ln** : notation désigne le logarithme naturel d'un nombre.

Les résultats sont toujours compris entre **0** et ∞ .

Chapitre II

Ce chapitre, regroupe les résultats concernant l'arthropodofaune, inféodée au *Medicago sativa* capturée dans l'exploitation agricole à Elmaleh (Sidi Okba) dans la région de Biskra grâce à trois méthodes d'échantillonnage, les résultats présentés dans ce chapitre sont exploités par les indices écologiques de composition et de structure.

1. Résultats de l'inventaire global des arthropodes piégés

L'échantillonnage réalisé par les pots Barber, les pièges jaunes et le filet fauchoir, durant la période printanière de l'année 2019, a permis de dresser la liste des arthropodes inféodée à la culture de la luzerne. Les espèces recensées sont identifiées et rassemblées dans le **tableau 5**, en mentionnant la classe, l'ordre, la famille, le genre et l'espèce.

346 individus ont été recensés, répartis sur **39** espèces, **3** classes, **9** ordres et **30** familles.

Tableau 5. Liste générale des arthropodes inventoriés dans le site d'étude.

Classe	Ordre	Famille	Espèce
Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i> <i>Adalia decempunctata</i>
		Cetoniidae	<i>Oxythyrea funesta</i>
		Silphidae	<i>Necrodes surinamensis</i>
		Nitidulidae	<i>Meligethes aeneus</i>
		Staphylinidae	<i>Staphylinus olens</i>
		Chrysomelidae	<i>Timarcha tenebricosa</i>
		Elateridae	<i>Agriotes lineatus</i>
		Tenebrionidae	<i>Bolitotherus cornutus</i>
		Carabidae	<i>Cicindela hybrida</i>
			<i>Gastrellarius honestus</i>
		Curculionidae	<i>Lepyrus variegatus</i>
		Scirtidae	<i>Scirtes orbiculatus</i>
		Hymenoptera	Vespidae
	<i>Vespa orientalis</i>		
	Tenthredinidae		<i>Tenthredopsis sordida</i>
	Megachilidae		<i>Osmia niveata</i>
			<i>Megachile sculpturalis</i>
	Apidae		<i>Apis mellifera</i>
	Sapygidae		<i>Sapyga similis</i>
		<i>Sapyga quinquepunctata</i>	
	Nymphalidae	<i>Apatura iris</i>	
	Pieridae	<i>Pieris rapae</i>	

	Lepidoptera		<i>Zerene cesonia</i>	
		Hesperiidae	<i>Erynnis tages</i>	
	Hemiptera	Pentatomidae		<i>Chinavia hilaris</i>
				<i>Apateticus bracteatus</i>
		Scutelleridae	<i>Homaemus aenifrons</i>	
		Aphididae	<i>Aphis crassivora</i>	
		Rhopalidae	<i>Boisea trivittata</i>	
	Orthoptera	Acrididae	<i>Locusta migratoria</i>	
	Diptera	Culicidae	<i>Aedes vexans</i>	
		Syrphidae	<i>Anasimyia lunulata</i>	
			<i>Eristalis sp.</i>	
			<i>Episyrphus balteatus</i>	
	Ulidiidae	<i>Steneretma sp</i>		
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>		
Malacostraca	Isopoda	Armadillidiidae	<i>Armadillidium vulgare</i>	
Arachnida	Araneae	Lycosidae	<i>Hogna radiata</i>	

1.1.Répartition des arthropodes par classe

Les espèces recensées sont réparties en 3 classes ; Insecta avec 37 espèces, Malacostraca avec une seule espèce et Arachnida une seule espèce.

Les proportions de différentes classes d'arthropodes capturées sont représentées dans la figure 20.

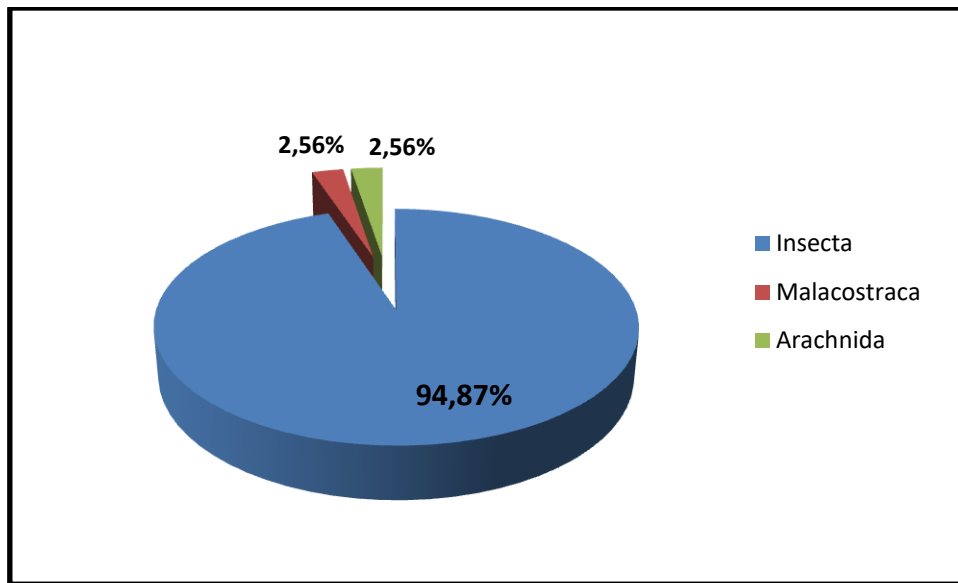


Figure 20. Proportion de différentes classes des arthropodes capturés

La classe des insectes est la plus représentées avec **94.87%** de l'ensemble des espèces recensées, cependant les Malacostracés et les Arachnides sont faiblement représentés avec **2.56%** une seule espèce pour chacune d'elles (**Figure 20**).

La classe des insectes représentant les espèces les plus nuisibles aux diverses cultures (**FRITAS, 2012**). De même pour **BOUSSAD et DOUMANDJI (2004)** notent que les insectes occupent la première place avec 91,6 % dans une parcelle de fève à Oued Smar. Dans une parcelle de fève dans la ferme pilote d'El Alia à Alger, **BOUSSAD (2006)** a mentionné que la classe insecta occupe la première place par 1506 individus (87,4%). Cependant à Oued Smar (Mitidja), **BOUSSAD (2003)** a enregistré la classe insecta avec un pourcentage de (96,1 %) dans trois stations de Légumineuses.

1.2.Répartition des arthropodes par famille et ordre

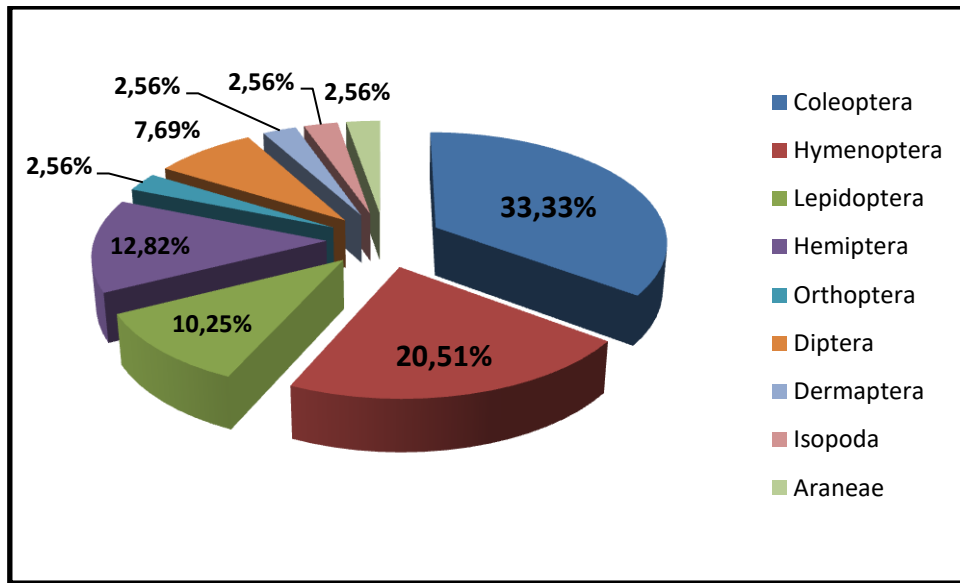


Figure 21.Importance relative des espèces collectées par ordre dans la parcelle de

Medicago sativa

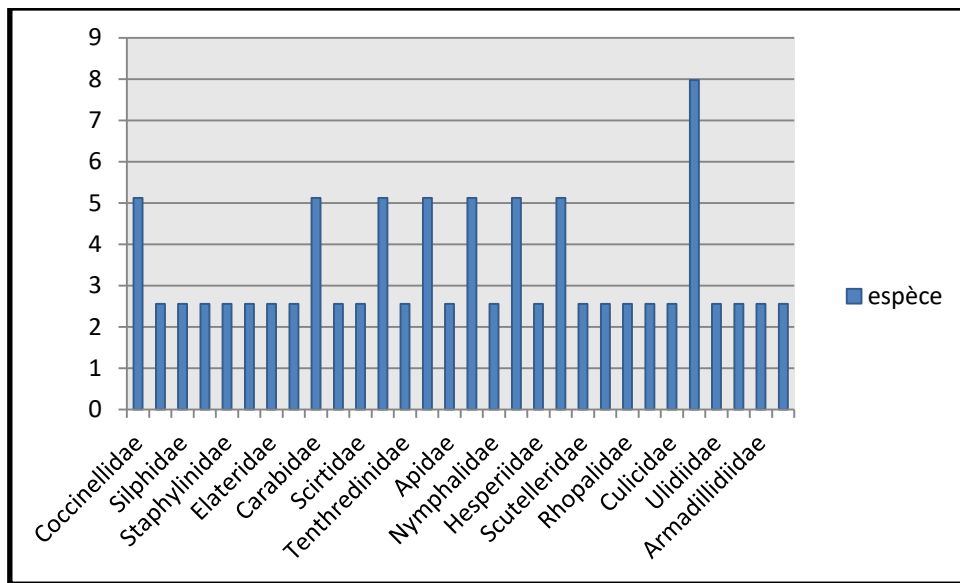


Figure 22. Répartition des espèces par familles

Après la lecture des deux figures (21 et 22) ; les espèces entomologiques recensées sont réparties en 7 ordres appartenant à la classe des insectes dont celui l'ordre des Coléoptères est le plus important et le mieux représenté avec 13 espèces notées couvrant 11 familles différentes soit un taux de 33.33%. L'ordre des Hyménoptères se classe en deuxième

rang et compte **8** espèces couvrant **5** familles soit un taux de **20.51%**. Les Hémiptères viennent en troisième rang avec **5** espèces et **4** familles soit un taux de **12.82%**. Les Lépidoptères sont représentés avec **4** espèces et **3** familles soit un taux de **10.25%**, L'ordre des Diptères est représenté avec **5** espèces et **2** familles soit un taux de **7.69%**.

Les autres ordres des Orthoptères et Dermaptères sont représentés qu'avec une seule espèce appartenant à une seule famille soit un taux de **2.56%**. Les Coléoptères forment, l'un des groupes les plus riches en espèces parmi les insectes (AUBER, 1999; DAJOZ, 2003). En plus, les Coléoptères constituent parmi les insectes l'ordre le plus abondant dont 400.000 espèces sont décrites dans le monde (DAJOZ, 2003). Ceci explique en partie la grande représentation des coléoptères dans les différents pièges utilisés. Une richesse spécifique plus importante de la végétation maintient une richesse spécifique des Coléoptères plus élevée (FADDA et al., 2007). Les Coléoptères constituent d'après DELVARE et ABERLENC (1989), plus de 300 000 espèces décrites, 40% des insectes sont des Coléoptères. Les Coléoptères habitent tous les milieux, leur nourriture est donc très variée (DIERL et RING, 1992). Les coléoptères sont caractérisés par la facilité de leur récolte et de leur conservation (PERRIER, 1927 ; BARNEY et al, 1986).

La classe des Arachnides est représentées par **1** ordre ; les Araneae, et Représenté par une seule espèce appartenant à une seule famille soit un taux de **2.56%**.

La classe des Malacostracés ; dont l'ordre des Isopoda est représenté avec une seule espèce et une seule famille soit un taux de **2.56%**.

Dans une étude similaire, KHERBOUCHE et al (2015) ont travaillé dans la région d'Ouargla sur des différents âges de luzerne ont recensés 9158 individus répartis en 73 espèces, 4 classes, 13 ordres et 73 familles on utilisant deux types de pièges (piège barber et le filet fauchoir).

Dans un travail ultérieur au niveau de la station de l'ITIDAS Biskra, LARKEM (2017) a recensé 17 espèces réparties sur 4 classes, 13 ordres et 66 familles inféodées au *Sesbania aculeata* (Fabaceae), pendant la saison estivale on utilisant trois types de pièges (piège barber, piège jaune, filet fauchoir).

Tandis que MEKKI (2015) a noté dans la région de Naâma à la station à *Retama raetam* (Fabaceae), une richesse de 6741 répartis sur 68 taxons, 2 classes, 9 ordres. Pendant la période d'échantillonnage allant de Juillet 2014 à Mai 2015 on utilisant différents types de

pièges. Tandis qu'AMARA (2012), dans les mêmes stations a échantillonné 53 espèces. MEZANI (2016) dans son étude dans une parcelle de *Vicia faba* à Tizi-Ouzou a recensé 54 espèces réparties sur 4 classes, 11 ordres, 31 familles. Dans une étude similaire, LAAMARI (2006) ayant inventorié les principaux insectes ravageurs de la fève dans la région de Biskra, signale la présence de 20 espèces réparties en une seule classe : les Insecta, 4 ordres : Homoptera, Diptera, Thysanoptera et Lepidoptera. De même, LARDJANE (2009) recense 53 espèces réparties entre 36 familles, 11 ordres et 4 classes animales dans une parcelle de fève dans la région de Fréha (Tizi-Ouzou).

Dans une parcelle de fève à Oued Smar, durant 10 mois d'échantillonnage BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) ont capturé 1053 individus répartis entre 113 espèces. De même BOUSSAD (2006) dans un champ de fève dans la ferme pilote d'El Alia à Alger a capturé 1723 individus appartenant à 209 espèces. Aussi BOUSSAD (2003), à l'aide des pots Barber placés dans une parcelle de petit-pois dans une station de Timizart-Loghbar près de Tizi-Ouzou a trouvé 1147 individus appartenant à 101 espèces.

2. Exploitation des résultats par les indices écologiques

Les indices écologiques utilisés dans cette étude concernent la richesse totale, la richesse moyenne, l'abondance relative, la constance, l'indice de diversité de Shannon, l'équitabilité et l'indice de diversité de Margalef.

2.1. Indices écologiques de composition

2.1.1. La richesse totale (S) et la richesse moyenne (Sm)

Grâce à l'échantillonnage fait à l'aide des pots Barber, piège jaune, filet fauchoire, la richesse totale **S** est déterminée. Elle est de **39** espèces d'arthropodes inventoriées au niveau de milieu d'étude. Cependant La richesse moyenne **Sm** est égale à **9.75** espèces.

KHERBOUCHE et al (2015) ont motionnés une richesse totale **S** de 73 espèces, et une richesse moyenne **Sm** égale à 6.25 espèces dans la région d'Ouargla sur des différents âges de luzerne. **LARKEM (2017)** au niveau de la station de l'ITIDAS de Biskra ; la richesse totale **S** est égale à 17 espèces, la richesse moyenne des espèces d'arthropodes capturées sur *Sesbania acuelata* durant la saison estivale est de 1,95. Selon **MEZANI (2016)** dans son étude réalisé dans la région de Tizi-Ouzou dans une parcelle de *Vicia faba*, la richesse totale ou le nombre total d'espèces capturées atteint 54.

2.1.2. Abondance relative

Les valeurs de l'abondance relative et les effectifs des **39** espèces d'arthropodes capturés dans la parcelle de *Medicago sativa* sont illustrés dans le **tableau 6**.

Tableau 6. Effectif et Abondance relative des espèces échantillonnées

Espèce	Ni	AR%
<i>Coccinella septempunctata</i>	34	9,82%
<i>Vespula vulgaris</i>	34	9,82%
<i>Armadillidium vulgare</i>	20	5,78%
<i>Oxythyrea funesta</i>	21	6,06%
<i>Apatura iris</i>	1	0,28%
<i>Pieris rapae</i>	14	4%
<i>Chinavia hilaris</i>	1	0,28%
<i>Apateticus bracteatus</i>	5	1,44%
<i>Necrodes surinamensis</i>	11	3,17%
<i>Meligethes aeneus</i>	31	8,95%
<i>Staphylinus olens</i>	1	0,28%
<i>Homaemus aenifrons</i>	13	3,75%
<i>Timarcha tenebricosa</i>	3	0,86%
<i>Locusta migratoria</i>	29	8,38%
<i>Erynnis tages</i>	2	0,57%
<i>Aedes vexans</i>	1	0,28%
<i>Agriotes lineatus</i>	11	3,17%
<i>Bolitotherus cornutus</i>	3	0,86%
<i>Tenthredopsis sordida</i>	1	0,28%
<i>Osmia niveata</i>	3	0,86%
<i>Adalia decempunctata</i>	44	12,71%
<i>Aphis crassivora</i>	15	4,33%
<i>Zerene cesonia</i>	1	0,28%
<i>Megachile sculpturalis</i>	1	0,28%
<i>Apis mellifera</i>	4	1,15%
<i>Cicindela hybrida</i>	4	1,15%
<i>Sapyga similis</i>	1	0,28%
<i>Hogna radiata</i>	1	0,28%
<i>Forficula auricularia</i>	5	1,44%
<i>Boisea trivittata</i>	1	0,28%
<i>Gastrellarius honestus</i>	1	0,28%
<i>Lepyrus variegatus</i>	1	0,28%
<i>Scirtes orbiculatus</i>	1	0,28%
<i>Anasimyia lunulata</i>	3	0,86%
<i>Sapyga quinquepunctata</i>	1	0,28%
<i>Eristalis sp</i>	1	0,28%

<i>Episyrphus balteatus</i>	3	0,86%
<i>Steneretma sp</i>	1	0,28%
<i>Vespa orientalis</i>	2	0,57%

D'après le **tableau 6**, nous constatons que l'espèce *Adalia decempunctata* (Coléoptère) est la plus abondante avec **44** individus et une abondance de **12.71%**. Cette espèce s'observe principalement sur la strate herbacée. Elle est très active dans les feuilles (une espèce qui vit bien sur les feuilles) à la recherche de pucerons ou faute de mieux de cochenilles, d'acariens ; une espèce Aphidiphage. *Adalia decempunctata* utilise le feuillage qui représente un milieu hostile pour ses proies. Qualifié comme des espèces associées sur les plantes de la famille des Fabacées (légumineuses) et strictement unies à *Medicago sativa* (**LABLOKOFF, 1982**). Selon (**NICOLAS, 2009**), Ces espèces font une diapause en hiver sous la forme adulte, la plupart d'entre elles restant tout l'hiver cachées dans leurs sites d'hibernation. Elles sortent de cette léthargie au mois d'avril, mais peuvent être actives plus tôt en saison lors des périodes de températures clémentes. C'est une espèce très vorace. Une larve peut consommer entre 90 et 370 pucerons pendant la phase larvaire, et un adulte peut consommer entre 15 et 65 pucerons par jour soit plus de 5000 pendant toute la phase adulte. Les femelles sont généralement plus voraces que les mâles.

MEZANI (2016) dans son étude réalisée dans la région de Tizi-Ouzou dans une parcelle de *Vicia faba*, a noté que l'espèce *Messor barbarus* (Hyménoptère) est la plus fréquemment observée avec 24 individus au total 9,67%. Tandis que **MEKKI (2015)** a noté que l'espèce *Formica rufa* (Hyménoptère) est la plus abondante avec une abondance de 38,7% dans la région de Naâma à la station à *Retama raetam*.

2.1.3. Constance

Les données concernant la constance des espèces capturées par les différentes méthodes d'échantillonnage sont reportées dans le **tableau 7**.

Tableau 7. Constance des espèces d'arthropodes capturées par les différentes méthodes d'échantillonnage.

Espèce	C	C()	Classes de constance
<i>Coccinella septempunctata</i>	1	100%	constante
<i>Vespula vulgaris</i>	1	100%	constante
<i>Armadillidium vulgare</i>	1	100%	constante

<i>Oxythyrea funesta</i>	1	100%	constante
<i>Apatura iris</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Pieris rapae</i>	0,75	75%	constante
<i>Chinavia hilaris</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Apateticus bracteatus</i>	0,75	75%	constante
<i>Necrodes surinamensis</i>	0,75	75%	constante
<i>Meligethes aeneus</i>	1	100%	constante
<i>Staphylinus olens</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Homaemus aenifrons</i>	1	100%	constante
<i>Timarcha tenebricosa</i>	0,5	50%	constante
<i>Locusta migratoria</i>	0,75	75%	constante
<i>Erynnis tages</i>	0,5	50%	constante
<i>Aedes vexans</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Agriotes lineatus</i>	0,75	75%	constante
<i>Bolitotherus cornutus</i>	0,5	50%	constante
<i>Tenthredopsis sordida</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Osmia niveata</i>	0,75	75%	constante
<i>Adalia decempunctata</i>	0,5	50%	constante
<i>Aphis crassivora</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Zerene cesonia</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Megachile sculpturalis</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Apis mellifera</i>	0,5	50%	constante
<i>Cicindela hybrida</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Sapyga similis</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Hogna radiata</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Forficula auricularia</i>	0,5	50%	constante
<i>Boisea trivittata</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Gastrellarius honestus</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Lepyrus variegatus</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Scirtes orbiculatus</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Anasimyia lunulata</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Sapyga quinquepunctata</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Eristalis sp</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Episyrphus balteatus</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Steneretma sp</i>	0,25	25%	accessoire
<i>Vespa orientalis</i>	0,25	25%	accessoire

Dans l'ensemble de l'entomofaune recensée, il existe deux groupes d'espèces Selon leur constance associées sur *Medicago sativa*. Parmi les **39** espèces d'insectes retenus, **18** sont des espèces **constantes** avec un taux compris entre **50%** et **100%**, et **21** sont des espèces **accessoires** avec **25%**.

Les espèces constantes, dont **8** espèces de Coléoptères, **3** espèces d'Hyménoptères, **2** espèces d'Hémiptères, une seule espèce d'Orthoptères, une seule espèce de Dermaptères et une seule espèce d'Isopoda.

La présence d'un grand nombre d'espèces constantes peut être expliquée par le manque de l'aménagement de la parcelle (désherbage), absence totale de traitement phytosanitaires, micro climat favorable pour le développement des différents insectes.

Les espèces accessoires sont réparties comme suit : **5** espèces de Coléoptères, les Hyménoptères avec **5** espèces, les Lépidoptères avec **2** espèces, **3** espèces d'Hémiptères, Les Diptères sont en nombre de **5** espèces et une seule espèce d'Araneae.

Par ailleurs **MEKKI (2015)** a marqué au niveau de station à *Retama raetam* dans la région de Naâma, deux espèces constantes avec un taux de 50% et 100%, et 11 espèces accessoires avec un taux compris entre 25% à 49%.

2.2. Indices écologiques de structure

2.2.1. Indices de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité

Le **tableau 8** regroupe les valeurs de l'indice de diversité Shannon-Weaver, de l'indice de diversité maximale et d'équitabilité appliqués aux espèces des arthropodes capturées.

Tableau 8. Valeurs de l'indice de diversité de Shannon (H') et d'équitabilité (E) appliquées aux espèces d'arthropodes capturées au niveau de l'exploitation agricole.

Paramètres	Valeurs
H' (bits)	1.23
H' max (bits)	1,59
E	0,77

H' : indice maximal de diversité de Shannon-Weaver.

H' max : indice de Shannon-Weaver.

E : équitabilité.

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver H' des espèces des arthropodes capturées durant la période d'étude au niveau de l'exploitation agricole est égale à **1.23 bits**, H' est minimal, car certaines espèces capturées dans l'exploitation agricole sont représentées

par un seul individu. Selon **JACQUES et CHRISTIAN (2003)** H' est également minimal si, dans un peuplement chaque espèce est représentée par un seul individu, excepté une espèce qui est représentée par tous les autres individus du peuplement. L'indice de diversité maximale H'_{\max} est égale de **1.59 bits**. Ces valeurs indiquent que les espèces capturées sont diversifiées. La diversité est conditionnée par deux facteurs : la stabilité du milieu et les facteurs climatiques (**DAJOZ, 1971**). Selon **N'ZALA et al (1997)** Si les conditions de vie dans un milieu donné sont favorables, on observe de nombreuses espèces chacune d'elles est représentées par un petit nombre d'individus. Si les conditions sont défavorables on ne trouve qu'un petit nombre d'espèces chacune d'elles est représentées par un grand nombre d'individus. La diversité a un effet positif sur le fonctionnement des écosystèmes. Une plus grande richesse spécifique peut avoir pour conséquence une augmentation de la productivité primaire et de la rétention des nutriments dans l'écosystème (**LEVEQUE, 2001**).

Par ailleurs, la valeur de l'équitabilité calculée dans notre étude, $E=0.77$, montre que les effectifs des différentes espèces capturées sont en équilibre entre eux.

En comparant nos résultats aux résultats de certains auteurs, **MEZANI (2016)** indique que La diversité de Shannon-Weaver varie d'une méthode à l'autre. Elle est de 4,95 bits pour la méthode des pots Barber, 4,6 bits pour celle des assiettes jaunes et de 3,98 bits pour le filet fauchoir, Quant à l'équitabilité elle varie de 0,86 et 0,89. Il est à remarquer que ces valeurs tendent vers 1, cela reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces échantillonnées dans la station d'étude dans une parcelle de fève à Tizi-Ouzou. **MEKKI (2015)** indique l'indice de diversité avec une valeur moyenne de 3 ,12 bits et varie entre 2,99 et 3,19 bits et concernant l'équitabilité est stabilisée à 0.70 à la station à *Retama raetam* dans la région de Naâma. **BENOUFELLA (2015)** indique des valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est de 4,06 bits en 2008 et 3,77 bits en 2013. **BOUSSAD (2003)** a motionné une valeur de H' égale à 3,99 bits dans une parcelle de petit pois dans une station de Timizart-Loghbar près de Tizi-Ouzou. **BOUSSAD (2003, 2006)** qui travaillé aussi dans un champ de fève motionne H' égale à 6,22 bits, et l'équitabilité signale une valeur de 0,81 dans un champ de fève dans la ferme pilote d'El Alia à Alger. **BERCHICHE (2004)** a trouvé H' égale à 4,22 bits dans un champ de fève.

2.2.2. Indices de diversité de Margalef

$$I = (S-1)/\ln N$$

$$I = (39-1) / \ln 346$$

$$I = 6.50$$

A partir des calculs l'indice de Margalef la valeur $I = 6.50$ est considéré comme représentative d'une biodiversité élevée, et présente la dominance des plusieurs espèces.

Nos résultats sont comparables à ceux de **MEKKI (2015)** qui indique une valeur de $I = 6.70$ à la station à *Retama raetam* dans la région de Naâma.

3. Diversité trophique des espèces d'arthropodes recensées

Le statut trophique des espèces et des individus récoltés sont donnés respectivement dans le **tableau 9** et la **figure 24**.

Tableau 9. Statut trophique des espèces échantillonnées

Espèce	Statut trophique
<i>Coccinella septempunctata</i>	Prédateur
<i>Vespula vulgaris</i>	Prédateur et Floricole et Phytophage
<i>Armadillidium vulgare</i>	Saprophage
<i>Oxythyrea funesta</i>	Phytophage
<i>Apatura iris</i>	Floricole
<i>Pieris rapae</i>	Floricole
<i>Chinavia hilaris</i>	Phytophage
<i>Apateticus bracteatus</i>	Prédateur
<i>Necrodes surinamensis</i>	Nécrophages
<i>Meligethes aeneus</i>	Phytophage et Floricole
<i>Staphylinus olens</i>	Nécrophage
<i>Homaemus aenifrons</i>	Phytophage
<i>Timarcha tenebricosa</i>	Phytophage
<i>Locusta migratoria</i>	Phytophage
<i>Erynnis tages</i>	Floricole
<i>Aedes vexans</i>	Floricole et Saprophage
<i>Agriotes lineatus</i>	phytophage
<i>Bolitotherus cornutus</i>	Saprophage
<i>Tenthredopsis sordida</i>	Phytophage
<i>Osmia niveata</i>	Floricole

<i>Adalia decempunctata</i>	Aphidiphage
<i>Aphis crassivora</i>	Phytophage
<i>Zerene cesonia</i>	Floricole
<i>Megachile sculpturalis</i>	Floricole
<i>Apis mellifera</i>	Floricole
<i>Cicindela hybrida</i>	Prédateur
<i>Sapyga similis</i>	Floricole
<i>Hogna radiata</i>	Prédateur
<i>Forficula auricularia</i>	Polyphage
<i>Boisea trivittata</i>	Phytophage
<i>Gastrellarius honestus</i>	Prédateur
<i>Lepyrus variegatus</i>	Phytophage
<i>Scirtes orbiculatus</i>	Polyphage
<i>Anasimyia lunulata</i>	Floricole
<i>Sapyga quinquepunctata</i>	Floricole
<i>Eristalis sp</i>	Floricole
<i>Episyrphus balteatus</i>	Floricole
<i>Steneretma sp</i>	Phytophage
<i>Vespa orientalis</i>	Floricole et Phytophage

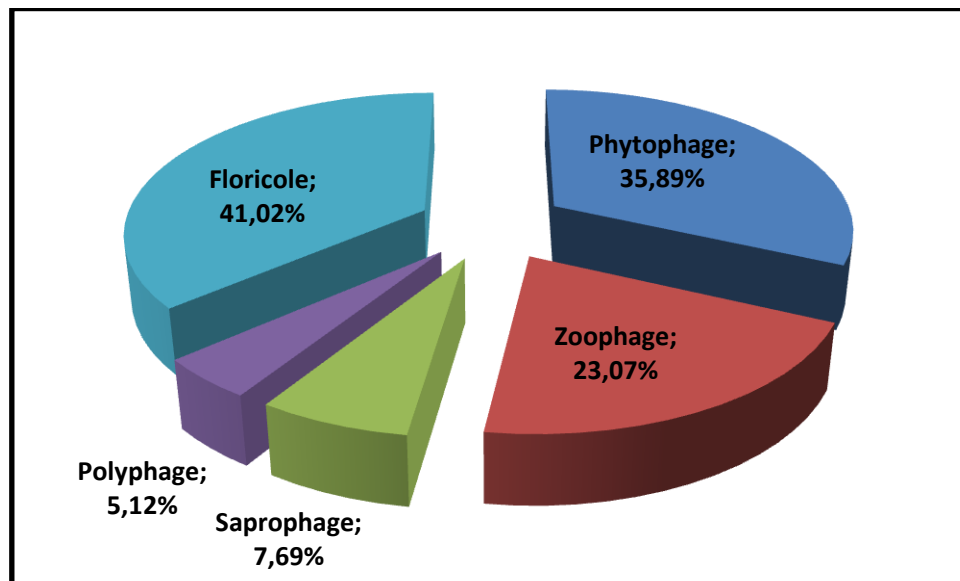


Figure 23. Répartition des espèces capturées selon le régime alimentaire

A partir de la liste des espèces inventoriées au niveau de la parcelle de *Medicago sativa* et en fonction de leurs régimes alimentaires nous avons noté 5 catégories. Les Phytophages représentés par 14 espèces, les Floricoles avec 16 espèces, les Zoophages avec 9 espèces, les Saprophages avec 3 espèces et les Polyphages avec 2 espèces.

D'après la **figure 23**, les Phytophages et les Floricoles sont les plus dominants par rapport aux autres catégories trophiques, avec un taux de **35.89%** pour les Phytophages et **41.02** Pour les Floricoles, suivis par les Zoophages avec **23.07%** et les Saprophages avec **7.69%**, la catégorie des Polyphages présente un taux faible de **5.12%**.

Parmi les espèces recensées, beaucoup d'entre elles ont un régime alimentaire phytophage et vivent au dépens de la culture de luzerne *Medicago sativa* et des plantes adventices présentes dans la parcelle. Selon **SOUTHWOOD et al (1979)**, l'augmentation de la diversité végétale entraîne une augmentation de la diversité des phytophages et par conséquent celle des prédateurs.

La phytophagie représente le type alimentaire fondamental pour l'immense majorité des orthoptères (**RACCAUD et SCHOELLER, 1980**). Les Phytophages s'alimentent de différentes parties de la plantes, se nourrissent de fleurs, de fruits, et de tiges (**MEKKI, 2015**), toutes les parties de la plante peuvent être attaquées (**VILLIERS, 1979**). Selon **ALFORD (2002)**, *Oxythyrea funesta* est phytophage, se nourrisse du nectar et du pollen des fleurs dont il détruit les pétales, et attaque aussi les autres organes végétatifs. Les Chrysomelidae sont phytophages, elles sont liées à la parenté botanique des eudicots et aucune sur les monocots (**PIERRE JOLIVET et al., 1976**). Le puceron est exclusivement phytophage. Il se nourrit de la sève élaborée des plantes grâce à son appareil buccal de type piqueur-suceur (**HULLE et al., 1998**).

Les Zoophages s'alimentent d'animaux, de matières animales ou de substances d'origine animale. Les Arachnides chassent leurs proies en tissant leurs toiles dans les niveaux de la plante (**MEKKI, 2015**). Les Coccinelles qui forment le peuplement principalement prédatrices ont un régime alimentaire se composant de pucerons (**TRILLOT et al., 2002**). Selon **HASTIR et GASPARD (2001)**, la plupart des représentants de la famille des Silphidae (*Necrodes surinamensis*) se nourrissent de cadavres (matières animales putréfiées : mammifères, oiseaux, reptiles, etc.). Ils occupent ainsi une place particulière dans les écosystèmes forestiers et agricoles en intervenant dans la transformation des matières mortes en matières humiques. La plupart des espèces sont donc nécrophages, mais quelques-unes sont des prédatrices d'escargots ou sont phytophages. Les coccinelles sont très utiles dans la lutte biologique contre les insectes considérés comme nuisibles, tels que les pucerons, et certaines cochenilles, qu'elles dévorent en grandes quantités (**ASTERAKI et al., 1992**). La présence des prédateurs peut être expliquée par l'abondance de leurs proies au niveau du

verger d'étude (MAHDJANE, 2013). *Vespula vulgaris* considéré comme une espèce prédatrice (MEKKI, 2015). Les aphidiphages, sous leur forme larvaire et adulte, sont des destructeurs très actifs de pucerons. La plupart des aphidiphages s'alimentent de plusieurs espèces aphidiennes (SAHARAOUI et al., 2001). Les prédateurs, ennemis naturels de certains ravageurs, leur présence contribue à la diminution des effectifs de petits insectes tels que les pucerons (SAHARAOUI et GOUREEAU, 2000).

Les Polyphages pratiquent un régime alimentaire comportant aussi bien des aliments d'origine végétale qu'un animale (MEKKI, 2015). Ils peuvent de ce fait jouer un double rôle à la fois bénéfique et destructeur (FRITAS, 2012). Sont présentés d'une seule espèce Dermaptère (*Forficula auricularia*) et une espèce Coléoptère (*Scirtes orbiculatus*). Le forficule, *Forficula auricularia*, plus connu sous le nom de perce-oreille se nourrit aussi bien de lichen, de champignons, de proies animales que de végétaux divers (RICARD et al., 2012). Tous les Saprophages consomment des matières organiques d'origine végétale ou animale, cas des Asticots de *Calliphora* (BEAUMONT et CASSIER, 1983). Le cloporte s'alimente de la matière végétale morte. Il peut aussi s'attaquer aux végétaux vivants, aux racines, aux fruits, etc., mais il ne présente pas pour autant une menace pour les cultures (VANDEL, 1960). Cependant *Aedes vexans* ne se nourrit que de sucs d'origine végétale (RODHAIN, 1985).

Les Floricoles ou Les pollinivores ; sont ceux qui se nourrissent de pollen (MEKKI, 2015). Les abeilles dont *Apis mellifera* en particulier augmentent les rendements en fruits ou en graines de plusieurs espèces végétales, par la pollinisation des fleurs au cours de leurs activités de butinage (AOUAR-SADLI et al., 2008). Les Hymenoptera sont représentés par les Vespidae qui se nourrissent d'insectes et absorbe le nectar des fleurs (BERLAND, 1976). Les abeilles domestiques et sauvages revêtent un grand intérêt au niveau des écosystèmes naturels et de l'agrocénose (BENDIFALLAH et al., 2010). En effet, beaucoup de travaux montrent que les abeilles sont les meilleurs agents pollinisateurs (MICHENER, 1976). Probablement, leur activité la plus importante, en termes d'avantages pour l'homme, est leur pollinisation de la végétation naturelle (MICHENER, 2007). Les Megachilidae et les Apidae qui se distinguent notamment par la morphologie de leurs appareils de collecte de pollen et de nectar (MICHENER, 2007). Les apoïdes sont les principaux agents de pollinisation des plantes à fleurs. Leur régime alimentaire est végétarien (pollen et nectar dans des proportions variables d'une espèce à l'autre) (GUEZIRI et al., 2015).

D'après **BEAUMONT et CASSIER (1983)**, l'organisation trophique des insectes est d'une extrême diversité, il n'y a pas de spécialisation trophique absolue dans la nature.

Par ailleurs, il est important de signaler la possibilité dans certains groupes d'observer le passage d'un régime alimentaire à l'autre; ainsi, certains prédateurs peuvent devenir phytophages. Les Carabidae qui sont carnassiers se nourrissent volontiers, en captivité, de fruits bien mûrs, ce qui rend difficile l'appréciation du régime exacte. Les coléoptères carabidae présentent un double intérêt : ils constituent d'une part de bons indicateurs biologiques et sont considérés, d'autre part, comme de précieux auxiliaires des cultures de part de leur omniprésence et action de prédation sur les pucerons, taupins etc. (**BRUNEL et al., 1982**).

Selon **MEKKI (2015)** les Phytophages sont les plus dominants avec 26 espèces à la station de *Retama raetam* dans la région de Naâma, les Prédateurs avec 24 espèces, les Polyphages avec 10 espèces et les Saprophages avec 6 espèces. **MEZZANI (2016)** a indiqué que sont les espèces Phytophages qui occupent la première place en nombre d'espèces avec 325 espèces dans une parcelle de fève à Tizi-Ouzou, et les Zoophages avec 190 espèces se placent en deuxième position et les Polyphages avec 98 espèces.

Conclusion

Conclusion

Au terme de ce travail, nous avons mis en évidence l'ensemble des espèces arthropodes inféodées à la culture de la luzerne, d'un point de vue taxonomique, une richesse totale de **39** espèces capturées par trois méthodes d'échantillonnages (pot Barber, piège jaune, filet fauchoir) comptant **346** individus ces espèces réparties sur **3** classes, **9** ordres et **30** familles. Appartenant essentiellement à la classe des insectes qui dominant largement avec **37** espèces (**94.87%**), suivie par celles des Arachnide et des Malacostraca avec une seule espèce (**2.56%**) pour chaque classe.

Parmi les **7** ordres appartenant à la classe des insectes, celui des Coléoptères est le mieux représenté avec **13** espèces et **11** familles soit un taux de **33.33%**, suivi des Hyménoptères avec **8** espèces et **5** familles (**20.51%**), Les Hémiptères viennent en troisième rang avec **5** espèces et **4** familles (**12.82%**), en quatrième rang Les Lépidoptères avec **4** espèces et **3** familles (**10.25%**). En dernier lieu, les Diptères avec **5** espèces et **2** familles (**7.69%**). Les autres ordres des Orthoptères et Dermaptères sont représentés qu'avec une seule espèce appartenant à une seule famille soit un taux de **2.56%**.

Les classes des Arachnides et des Malacostracés sont représentées par une seule famille pour chaque classe soit un taux de **2.56%**.

La richesse moyenne est de **9.75** espèces. L'espèce la plus abondante est *Adalia decempunctata* avec 12.71%.

Parmi les **39** espèces d'insectes retenus, **18** sont des espèces **constantes** avec un taux compris entre **50%** et **100%**, et **21** sont des espèces **accessoires** avec **25%**.

L'indice de diversité de Shannon-Weaver est égal à 1.23 bits, l'équitabilité est de **0.77**, l'indice de margalef égale à **6.50**, ce qui indique que les effectifs des différentes espèces capturées sont en équilibre entre eux.

Les individus Phytophages et Floricoles sont prédominants par rapport aux autres catégories trophiques avec un taux de **35.89%** pour les Phytophages et **41.02%** pour les Floricoles, les Zoophages avec **23.07%** et les Saprophages avec **7.69%**, les Polyphages présentent un taux faible de **5.12%**.

Conclusion

Enfin, et comme perspectives :

- Il est intéressant de compléter et de diversifier l'étude entomofaunistique par l'utilisation d'autres techniques d'échantillonnage.
- Il serait intéressant d'adopter des techniques d'échantillonnage appliquées aux dénombrements des populations des d'arthropodes notamment celle des captures-recaptures et d'envisager une opération de piégeage couvrant l'ensemble de la zone d'étude durant tout le cycle annuel.
- Dans le but d'obtenir des résultats qui seraient d'avantage plus proche de la réalité c'est-à-dire établir un inventaire faunistiques capable de prendre en considération le maximum des espèces présentes dans le milieu.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- ABBAS S., 2015.** Inventaire de l'arthropodofaune dans la région d'Ouargla. Mémoire Master. Université Kasdi Merbah. Biskra. 128p.
- ABERKANE O N., 2012.** Inventaire des insectes inféodés à la vigne *Vitis vinifera* L. dans la région de Tizi -Rached (Tizi -Ouzou).Thèse Magister. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou. 121p.
- AMARA A., 2012.** Contribution à l'étude bioécologique de la faune dans trois stations de *Retama retam* (Fabacées) dans la région de Naâma. Mémoire Master. Université Abou Bakr Belkaid. Tlemcen.86p.
- A.N.A.T, 2003.** Etude "Schéma Directeur des Ressources en Eau" wilaya de Biskra. Dossier agro-pédologique. A.N.A.T. 231p.
- A.N.I.R.F, 2010.** Rubrique Monographie. Wilaya de Biskra.6p.
- ANONYME, 2010.** Désherbage des cultures. INPV, www.inpv.edu.dz.
- AYAD F., 2017.** Inventaire des arthropodes de quelques milieux naturels de la région de Bejaïa. Mémoire Master. Université Abderrahmane Mira. Bejaïa.60p.
- BAAMEUR M., 1998.** Comportement de quelque variété introduite et population sahariennes luzerne (*Medicago sativa* L) dans la région d'Ouargla. Mémoire Master. Université d'Ouargla. p80.
- BAGHEM O., 2012.** Effet des techniques culturales sur la Biodiversité Faunistique des céréales dans la zone Semi-aride. Thèse Magister. Université Ferhat Abbas. Sétif.78p.
- BBAS S., 2015.** Inventaire de l'arthropodofaune dans la région d'Ouargla. Mémoire Master. Université Kasdi Merbah. Ouargla, 121p.
- BELHAMRA M et FARHI Y., 2012.** Avifaune des Ziban. Ed. Guerfa. Biskra. 164p.
- BELOUCIF S., 2018.** Efficacité bio-pesticide de *Ruta graveolens* (Rutacée) sur les bio-agresseurs des cultures maraichères sous serre dans la région de Biskra. Mémoire Master. Université Mohamed Khider. Biskra.55p.
- BENAROUR A et BAABOUCHE R., 2017.** Inventaire de la faune Carabique dans les milieux agricoles au niveau de la région de Sétif (El-Hchaichia). Mémoire Master. Université des Frères Mentouri. Constantine.96p.
- BENDANIA S., 2013.** Inventaire entommofaunistique dans la Station de Sebket Safioune. Mémoire Master. Université Kasdi Merbah. Ouargla.89p.

Références bibliographiques

BENDJEMAI S., 2016. Contribution à l'étude de la faune orthopèrologique de la région d'Ain Youcef (Tlemcen) : Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus*. Mémoire Master. Université Abou Bekr Belkaid. Tlemcen. 71p.

BENKHADOUDJA A., 2010. Les adventices des cultures fauchées : cas de la luzerne pérenne (Hassi Ben Abdallah Ouargla). Mémoire Master. Université Kasdi Merbah. Ouargla. 66p.

BENKHELIL M.L. 1991. Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. OPU, Alger. 66 p.

BENKHELIL M.L. et DOUMANDJI S. 1992. Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). Med Fac. Landbouww., Uni. Gent., 57 (617 – 626).

BENTTOUATI H., 2012. Analyse écologique des arthropodes dans trois différents milieux de la vallée d'Ouargla et la vallée d'Oued Rhig. Mémoire Master. Université Kasdi Merbah, Ouargla. 93p.

BERREKIA A., 1985. Contribution à Hedysarum en Algérie. Thèse Magister INA Alger. 1-120.

BOUHOERIERA W., 2013. Biodiversité des arthropodes dans la région d'Ouargla (cas de Hassi Ben Abdallah). Mémoire Master. Université Kasdi Merbah. Ouargla.90p.

BOUGHERARA A. et BERNARD L., 2009. Etude préliminaire des images Landsat et Alsat pour le suivi des mutations agraires des Ziban extrême nord -est du Sahara Algérien de 1973 à 2007 journées d'animation scientifique. Alger. 6p.

BOUMAZA A., 2010. Effet de l'extrait méthanolique de *Zygophyllum cornutum* coss contre le stress oxydant associé au diabète sucré et les organes en relation. Mémoire Magister en Biologie cellulaire et moléculaire. Université Mentouri, Constantine. Pp. 30-32.

BORROR D et WHITE R., 1991. Le guide des insectes du Québec et de l'Amérique du Nord. Ed. BROQUET. 408p.C. Guides Peterson.

BRUMONT F., 2008. Prés et pâturages en Europe occidentale. Ed. Presses. Université Du Mirail. 292p.

CHAABENA A., 2001. Situation des cultures fourragères dans le sud septentrional du Sahara algérien et caractérisation de quelques variétés introduites et populations sahariennes de luzerne cultivée, Thèse Magister. Institut National Agronomique, EL-HARACH, Alger. 124p.

Références bibliographiques

- CHAABENA A et ABDELGUERFI A., 2001.** Situation de la luzerne pérenne dans le Sahara et comportement de quelques populations locales et variété introduites dans le sud-est du Sahara algérien. INAS. 58p.
- CHABOUR N., 2006.** Hydrogéologie des domaines de transition entre l'Atlas saharien et la plateforme saharienne à l'Est de l'Algérie. Thèse Doctorat. Université Mentouri Constantine.177p.
- CHAOUCH KHOUANE H., 2010.** Approche descriptive et analytique des valeurs écologiques et récréatives des jardins de la ville du Biskra. Thèse Magister. Université Mohamed Khider. Biskra. 178p.
- COUTURIER G., 1973.** Etude éthologique et biocénotique du peuplement d'insectes dans un verger naturel. Travaux et document de l'OSTROM. 96p.
- DAJOZ R. 1971.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris. 434 p.
- DAJOZ R., 2002.** Les Coléoptères Carabidés et Ténébrionidés : Ecologie et Biologie. Ed. Lavoisier Tec et Doc., Londres, Paris, New York. 522 p.
- DAJOZ R. 2003.** Précis d'écologie. 7ème édition, Ed. Dunod, Paris. 615 p.
- DIAB N. 2009.** Inventaire de la flore adventice des palmeraies des Ziban. In: Bilan des activités (2008-2009). Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne (ITDAS). 89-95.
- DIAB N., 2015.** Etude de la biodiversité des arthropodes et des plantes spontanées dans l'agro-écosystème oasien. Thèse Magister. Université Mohamed Khider. Biskra.104p.
- DUBOST D. et LARBI Y. 1998.** Mutations agricoles dans les oasis algériennes: l'exemple des Ziban. Sécheresse (103-110).
- DUBUC Y., 1967.** Les insectes du Québec : guide d'identification. Ed. BROQUET, 2007. 456p.
- DREUX PH. 1980.** Précis d'écologie. Ed. Presses universitaires, Paris, 231 p.
- FARES S., 2007.** Valorisation de la fixation de l'azote par des souches de rhizobiums autochtones et introduites associées à *Medicago sativa* en zone Semi-aride. Thèse Magister. Université d'Oran « ES-SENIA ».92p.
- FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P. 1984.** Écologie. Éd. Baillière J. B., Paris.168p.
- FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., HEMPTINNE J. L., 2003.** Ecologie. Approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, Paris, 407 P.
- FERDJANI B., 2007.** Inventaire de l'entomofaune dans la région d'Oued Souf. Mémoire Master. Université Kasdi Merbah. Ouargla. 162p.

Références bibliographiques

FERNANE A., 2009. Place de l'entomofaune dans l'arthropodologie de trois stations forestières dans la région Larbaâ Nath Irathen (Tizi-Ouzou). Thèse Magister. Institut National Agronomique El-Harrach. Alger. 124p.

GAUSSEN H., 1955. Détermination des climats par la méthode des courbes ombrothermiques, C.r Acad.Sc., 240 p.

GUINES F., 2002. Bases génétiques des variations pour la structure histologique des tiges de luzerne (*Medicago sativa*). Thèse Doctorat. Ecole Nationale Supérieure Agronomique de rennes. France. 156p.

GUEZIRI et al., 2015. Biodiversité et Systématique de la famille des Megachilidae (Hymenoptera, Apoidea) dans la région de Constantine. Mémoire Master. Université des frères Mentouri. Constantine. 81p.

HALILET M T. 1998. Etude expérimentale de sable additionné d'argile : Comportement physique et organisation en conditions salines et sodiques. Thèse Doctorat, INA Paris. France. 229 p.

I.N.R.A.A. 2006. Gestion participative de la lutte biologique contre les ravageurs du palmier dattier dans les oasis Algériennes. Unité I.N.R.A de Biskra. 53p.

JAULIN S. & SOLDATI F., 2005. Les dunes littorales du Languedoc-Roussillon. Guide méthodologique sur l'évaluation de leur état de conservation à travers l'étude des cortèges spécialisés de Coléoptères. OPIE-LR / DIREN-LR, Millas. 58 pp.

KHACHAI S. 2001. Contribution à l'étude du comportement hydrophysique des sols du périmètre de l'I.T.D.A.S. plaine d'El Outaya. Mémoire Magister. Université de Batna. 223p.

KHELIFI H., 2007. Etude du comportement de quelques variétés ou populations du luzerne pérenne (*Medicago sativa* L.) et de Sulla (*Hedysarum coromarium* L.). Thèse Magister. Institut Nationale d'Agronomie El-Harrach. Alger. 228p.

LAAMARI M., 2006. Les principaux insectes ravageurs de la fève dans la région de Biskra. Recherche Agronomique, 18 : 72-78.

LABLOKOFF S M., 1982. Les Coccinelles coléoptères, coccinellidae, Tribu coccinellini des régions Paléarctique et Orientale. Paris. 568p.

LAHMAR R., 2007. Entomofaune de quelques cultures maraichères sous-verres inventaire et caractérisation (Hassi Ben Abdallah-Ouargla). Mémoire Master. Université Kasdi Merbah. Ouargla. 163p.

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

LAOUAR et al., 2001. Caractérisation préliminaire de quelques cultivars de *Cicer arietinum* L. collectés dans la région de Tizi Ouzou. Revue INRAA n°7, P : 51-65.

Références bibliographiques

- LARDJANE H A., 2009.** Contribution à l'étude des populations du bruche de la fève *Bruchus rufimanus* (BOHEMAN 1833)) (Coleoptera : Bruchidae) durant les périodes de diapause et d'activité reproductrice. Analyse des relations spatio-temporelles entre la bruche et sa plante hôte. Mémoire de magister. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. 108p.
- LARKEM I, BENCHIKHA N, DOMANDJI S, DOMANDJI M B., 2017.** J Fundam Appl Sci, 9 (3), 1569-1584.
- LEVEQUE C., 2001.** Ecologie de l'écosystème à la biosphère. Ed. Dunod, Paris. 502 p.
- LOUALA H., 2018.** Inventaire sur les araignées dans la région de Biskra. Mémoire Master. Université Mohamed Khider. Biskra. 44p.
- LAOUAR M., HAMDI N., BOUZID H., ZIDOUNI F., LAIB M., BOUZID L et ZINE F., 2001.** Les légumineuses alimentaires en Algérie : situation, état des ressources phytogénétiques et cas du pois chiche à Bejaia. 3^{ème} journées scientifiques de l'INRA à Bejaia, 11-13 Avril 2001 (sous presse).
- MAACHE S., 2018.** Bioécologie des moineaux dans les Ziban, durant la période printanière 2017-2018. Mémoire Master. Université Mohamed Khider. Biskra. 41p.
- MAHDJANE H., 2013.** Inventaire qualitatif et quantitatif des insectes inféodés au Prunier *Prunus domestica* L.1753 dans la région de Tadmait (Tizi-Ouzou). Thèse Magister. Université Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou. 86p.
- MAURIES M. 2003.** Luzerne culture récolte conservation. Ed. France agricole. 12-13 p.
- MEKKI A., 2015.** Contribution à l'étude écologique de l'Arthropodofaune dans quelques Stations à Retama raetam (Fabacées) dans la région de Naâma. Thèse Magister. Université Abou Baker Belkaid. Tlemcen. 138p.
- MERABET S., 2014.** Inventaire des arthropodes dans trois stations au niveau de la forêt de Darna (Djurdjura). Thèse Magister. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. 122p.
- MESSIOUGHI A., 2015.** Etude d'une plante fourragère la luzerne *Medicago sativa* L. : Importances phytochimiques, aspects thérapeutiques et essais microbiologiques. Thèse Doctorat. Université Badji Mokhtar. Annaba. 120p.
- MEURIOT F., 2002.** Caractérisation et modélisation des flux de carbone et d'azote lors de la repousse après la coupe chez la luzerne (*Medicago sativa* L.). Thèse Doctorat. Université de CAEN/Basse-Normandie. France. 247p.
- MEZANI S., 2016.** Suivi des populations de *Bruchus rufimanus* (Coléoptère : chrysomelidae) dans les lieux de diapause et dans des parcelles de variétés de fève différentes (Aguadulce, Seville et Févérole) dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse Doctorat. Université Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou. 218p.

Références bibliographiques

- MOUAFEK A., 2010.** La Symbiose à rhizobia chez la fève (*Vicia faba* L.) et la luzerne (*Medicago sativa* L.) dans la région de Biskra. Thèse Magister. Université Mohamed Khider. Biskra. 114p.
- NICOLAS V., 2009.** Contribution à l'inventaire des coccinelles (coléoptèrea : coccinellidae) du Massif armoricain. Invertébrés Armoricains, 2009, 3 : 54-47.
- O.N.M. Office National de la Météorologie.** www.alger-dz.com/meteo.htm
- OZENDA P. 1983.** Flore du Sahara. 2ème Edition. Ed. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris. 622 p.
- OZENDA P. 1991.** Flore et végétation du Sahara. 3ième édition. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris. 622p.
- PERRIER R., 1961.** La faune de la France. Tome V : Les Coléoptères. 2ème Partie. Ed. Lib
- PEVRONIE A., 1982.** Les productions fourragères méditerranéennes. Eds. Maisonneuve et Larose. 445p.
- QUEZEL P. et SANTA S., 1962-1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS, Paris, 1185 p.
- RAMADE F. 1983.** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc GrawHill, Paris. 397 p.
- RAMADE F. 2003.** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. 3èmEd. Dunod, Paris. 690 p.
- SALAH A., 2013.** **Les Pucerons dans la région de Ghardaïa en Algérie : Biodiversité et importance dans un champ de fève (*Vicia faba* L.).** Mémoire Master. Université de Ghardaïa.45p.
- SAHARAOU L. et GOURREAU J.M. 1998.** Les coccinelles d'Algérie : Inventaire préliminaire et régime alimentaire (Coleoptera: Coccinellidae). Bull. Soc. Entomo. France, 3 (103) : 213-223.
- SAHRAOUI, L., GOURREAU J. M., 2000.** Les coccinelles d'Algérie : Inventaire et régime alimentaire (Coleoptera, Coccinellidae). INRA. Recherche agronomique. 6,11-27
- SAHARAOU L. HEMPTINNE J L. MAGRO A. 2014.** Biogéographie des coccinelles (Coleoptera: Coccinellidae) d'Algérie. Entomologie Faunistique. 67 (147-164).
- SALEMKOUR N., CHALABI K., FARHI Y. et BELHAMRA M., 2010.** Inventaire floristique de la région des Ziban. In. Actes du Séminaire International en Biologie Végétale et Ecologie. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Mentouri Constantine, Algérie. 15p.

Références bibliographiques

SANA A., 2003. Inventaire des adventices des cultures dans la région de Biskra. Ed. S.R.P.V /I.N.P.V. 27 p.

SID AMAR A., 2011. Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région d'Adrar. Thèse Magister. Ecole Nationale Supérieure Agronomique-El-Harrach. Alger.155p.

STEWART P., 1968. Quotient pluvio-thermique et dégradation biosphérique : quelques réflexions. Bull. de la Soc. Hist. Nat. d'Afr. du Nord, Alger. 59 (23-36).

TAHRAOUI A., 2015. Inventaire sur la faune entomologique associé à l'olivier dans la région de Tlemcen. Mémoire Master. Université Abou Bekr Belkaid. Tlemcen.66p.

ZELACI M et RAHIM KH., 2017. Contribution à l'étude des cicadellidae dans quelques agro-écosystèmes Sahariens : Cas de la région d'Ouargla. Mémoire Master. Université Kasdi Merbah. Ouargla.90p.

<https://www.google.com/maps>. GOOGLE MAPS. 2019.

Annexe

- Liste des espèces prédatrices et déprédatrices

Espèce prédateur	Espèce déprédateur
<i>Coccinella septempunctata</i>	<i>Vespula vulgaris</i>
<i>Vespula vulgaris</i>	<i>Armadillidium vulgare</i>
<i>Apateticus bracteatus</i>	<i>Oxythyrea funesta</i>
<i>Necrodes surinamensis</i>	<i>Apatura iris</i>
<i>Staphylinus olens</i>	<i>Pieris rapae</i>
<i>Aedes vexans</i>	<i>Chinavia hilaris</i>
<i>Bolitotherus cornutus</i>	<i>Meligethes aeneus</i>
<i>Adalia decempunctata</i>	<i>Homaemus aenifrons</i>
<i>Cicindela hybrida</i>	<i>Timarcha tenebricosa</i>
<i>Hogna radiata</i>	<i>Locusta migratoria</i>
<i>Gastrellarius honestus</i>	<i>Erynnis tages</i>
<i>Scirtes orbiculatus</i>	<i>Aedes vexans</i>
	<i>Agriotes lineatus</i>
	<i>Bolitotherus cornutus</i>
	<i>Tenthredopsis sordida</i>
	<i>Osmia niveata</i>
	<i>Aphis crassivora</i>
	<i>Zerene cesonia</i>
	<i>Megachile sculpturalis</i>
	<i>Apis mellifera</i>
	<i>Sapyga similis</i>
	<i>Forficula auricularia</i>
	<i>Boisea trivittata</i>
	<i>Lepyrus variegatus</i>
	<i>Scirtes orbiculatus</i>
	<i>Anasimyia lunulata</i>
	<i>Sapyga quinquepunctata</i>
	<i>Eristalis sp</i>
	<i>Episyrphus balteatus</i>
	<i>Steneretma sp</i>
	<i>Vespa orientalis</i>

Résumé

Le présent travail porte sur l'étude de l'entomofaune inféodée à la culture de luzerne *Medicago sativa*. Cette étude a été réalisée au niveau d'une exploitation agricole à Elmaleh (Sidi Okba) dans la région de Biskra. Un inventaire qualitatif et quantitatif a été réalisé durant la période printanière de l'année 2019. Trois méthodes d'échantillonnages ont été utilisées, à savoir la méthode des pots Barber, des assiettes jaunes ainsi que la capture à la main. Cet inventaire a permis de recenser au total 346 individus, répartis sur 39 espèces, 3 classes, 9 ordres et 30 familles. Les résultats ont montré que l'ordre des Coléoptères est le plus dominant avec une valeur de 33.33%, suivis les Hyménoptères avec 20.51%, les Lépidoptères à 10.25%, les Diptères à 7.69%, et chacun de l'ordre d'Orthoptères, des Dermaptères, des Isopodes et d'Aranea avec une valeur de 2.56%.

Mots clés : entomofaune, *Medicago sativa*, Biskra, pots Barber, assiettes jaunes, capture à main.

Abstract

The present work based on the study of the l'entomofauna subservient to the cultivation of alfalfa *Medicago sativa*. This study was conducted at the farm of Elmaleh (Sidi Okba) in the Biskra region. A qualitative and quantitative inventory was conducted during the spring of 2019. Three sampling methods were used, pitfall traps, yellow water traps and direct hunting. The survey resulted in the retrieval of 346 individuals in 39 species, grouped into 3 classes, 9 orders and 30 families. The results showed that the the order of Coleoptera is the most dominant with a value of 33.33%, the Hymenoptera with 20.51%, Lepidoptera with 10.25%, Diptera with 7.69%, and each of the order of Orthoptera, Dermaptera, Isopoda and Aranea with a value of 2.56%.

Key words : entomofauna, *Medicago sativa*, Biskra, pitfall traps, yellow water traps, direct hunting.

ملخص

يتضمن هذا العمل دراسة الحشرات التي تعيش على مستوى نبات البرسيم (الفصفاة). هذه الدراسة تمت على مستوى مزرعة حيث قمنا بإجراء جرد كمي و نوعي خلال فصل الربيع 2019. 3 طرق استعملت في اخذ العينات، طريقة الاواني البربرية، طريقة الصحون الصفراء و ايضا الالتقاط باليد. تحصلنا في الاخير على 346 فرد موزعة على 39 نوع، 3 اقسام، 9 رتب و 30 عائلة. نتائج الوفرة النسبية تظهر ان رتبة غمدية الأجنحة هي الرتبة السائدة بنسبة 33.33%، رتبة غشائية الأجنحة بنسبة 20.51%، رتبة حرشفية الأجنحة بنسبة 10.25%، ثنائية الأجنحة بنسبة 7.69%، و كل من رتبة مستقيمة الأجنحة، جلدية الأجنحة، متماثلات الارجل، و العنكبيات بنسبة 2.56%.

الكلمات المفتاحية : الحشرات، البرسيم (الفصفاة)، بسكرة، الاواني البربرية، الصحون الصفراء، الالتقاط باليد.