



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Parasitologie

Réf. :

Présenté et soutenu par :
khalissa ELBAH / Imane TERGHINI

Le : mercredi 22 juin 2022

Thème

Contribution à l'étude de la faune acridienne de la région de Biskra (Chetma et Elhadjeb)

Jury :

Titre	Prénom puis NOM	Grade	Université de Biskra	Président
M.	AGGOUNI MADJED	MCA	Université de Biskra	Rapporteur
Titre	Prénom puis NOM	Grade	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donné la force et le courage pour réaliser ce travail modeste.

Nous tenons à remercier notre encadreur Mr :**AGGOUNI MADJED** pour ses précieux conseils, ses orientations et sa patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené à terme.

Je tiens aussi à exprimer toute ma gratitude à **Mdm Guellati, Belkhiri, KHynechzino** et **Baatoun Moataz**, pour ses précieux conseils et efforts.

Nous remercions également les membres de jury d'avoir accepté évaluer ce modeste travail.

Dédicace 1

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,

A mes chères sœurs, frères et ma Grand-Mère pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral.

A mon mari pour son soutien sans faille et ses encouragements.

A mon cher fils, mon premier soutien dans ma vie.

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible,

Merci d'être toujours là pour moi.

Dédicace 2

Nous dédions ce mémoire

A ma chère mère qui est toujours cru en moi à travers sa amour et sa affection.

A mon père, Que Dieu lui fasse miséricorde et le place dans ses paradis, la perte d'un père est une immense perte

A mes chers frères et sœurs, et ma grand-mère

A tous ma famille

A tous mes amis et surtout **Mouka** et **Nadjet**

A toutes les personnes que je connais

Merci d'être toujours là pour moi.

Table des matières

Table des matières	
Remerciements	
Dédicace	
Table des matières	
Liste des Tableaux.....	I
Liste des Figures	ii

_Toc106787798

Introduction.....	Error! Bookmark not defined. 1
-------------------	---------------------------------------

Chapitre 1 : Données bibliographiques sur les acridiens

1.1. Systématique des acridiens	2
1.2. Répartition géographique	3
1.2.1 Dans le monde	3
1.2.2 En Algérie :	4
1.3. La morphologie :.....	5
1.3.1 La tête.....	5
1.3.2. Le thorax	6
1.3.3. Les pattes.....	6
1.3.3. Les ailes.....	6
1.3.4. Anatomie interne	6
1.3.4.1. L'appareil digestif	6
1.3.4.2. L'appareil respiratoire	7
1.3.4.3. L'appareil excréteur	7
1.3.4.4. L'appareil reproducteur	7
1.4. La reproduction.....	7
1.4.1. Accouplement.....	7
1.4.1. Développement.....	9
1.4.1.1. Développement embryonnaire	10
1.4.1.2. Développement larvaire :	10
1.4.1.3. Développement Imaginale	10
1.5. Lutte contre les acridiennes	11

Chapitre2: Présentation de la région d'étude

2.1. Présentation de la zone d'étude.....	11
2.1.1 Situation géographique	11

2.1.2. Climat.....	11
2.2. Facteurs abiotiques.....	12
2.2.1. Facteur édaphique.....	12
2.2.2. Facteurs climatiques	12
2.2.2.1. Températures.....	13
2.2.2.2. Précipitations.....	13
2.2.2.3. Humidité	14
2.2.2.4. Vent :	15
2.2.3. Synthèse de donnée climatique	15
2.2.3.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen.....	15
2.2.3.2. Climmagrame d'Emberger	16
2.3. Facteurs biotiques	17
2.3.1. Diversité faunistique	17
2.3.1. Diversité floristique	18
2.4. Choix et description des stations.....	19
2.4.1. Présentation des sites d'étude.....	19
Chapitre3:Matériel et méthodes	
3.1. Matériel utilisé	20
3.1.1. Sur le terrain	20
3.1.2. Au laboratoire.....	20
3.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques	20
3.2.1. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition.....	21
3.2.1.1 Richesses spécifiques	21
3.3. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structures	22
3.3.1. L'indice de diversité de Shannon –Weaver	22
3.3.2. L'indice de d'équirépartition ou l'équitabilité	23
Chapitre 4:Résultats et discussions	
4.1. Inventaire des espèces acridiennes.....	24
4.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition	24
4.2.1. Richesses spécifiques Totale et moyennes.....	24
4.2.2. Abondance relative (Ar%)	25
4.2.3. Fréquences relatives des sous familles	26
4.3. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structures	27
4.3.1. L'indice de diversité Shannon – Weaver	27
4.3.2. Equitabilité	28

4.4. Discussion.....	29
Conclusion	32
Annexes	39

Liste des Tableaux

Tableau 1.la différence entre l'Ensifères et la Caelifères.	3
Tableau 2.espèces d'orthoptères en Afrique du Nord	4
Tableau 3.Données climatiques du climat désertique chaud (zone présaharienne).	12
Tableau 4.liste des espèce insecte inventoriés dans la région de Biskra par (HILAL ,1996 ;in MENACER, 2012).	18
Tableau 5.liste des espèces Acridiennes recensées	24

Liste des Figures

Figure 1. Phylogénie des Orthoptères (FLOOK et al, 1999).	2
Figure 2. Situation actuelle de l'invasion du criquet pèlerin (FAO, 2020).	4
Figure 3. carte de signalisation acridienne (INPV, 2016).	5
Figure 4. Morphologie générale d'un acridien.	6
Figure 5. Accouplement d'une espèce acridines <i>Romalea guttata</i> (site web 2).	8
Figure 6. Extension maximale de l'abdomen chez une femelle du Criquet migrateur, <i>Locusta migratoria</i> , lors de la ponte (web site 1).	9
Figure 7. Succession des états biologiques chez le Criquet migrateur <i>Locusta migratoria</i> (web site 4).	10
Figure 8. Situation géographique de la zone d'étude (Site web 0) Modifiée.	11
Figure 9. température moyenne mensuelle pour le période (2011-2021) dans la région de Biskra.	13
Figure 10. Précipitation moyenne mensuelle pour la période (2011-2021) pour la région de Biskra.	14
Figure 11. humidité moyenne mensuelle pour la période (2011-2021) pour la région de Biskra.	14
Figure 12. Vitesse du vent moyenne mensuelle pour la période (2011-2021) pour la région de Biskra.	15
Figure 13. Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région de Biskra pour la période (2011-2021).	16
Figure 14. localisation de la région de Biskra sur le climagramme d'Emberger.	17
Figure 15. la richesse total et moyennes des deux stations d'étude.	25
Figure 16. l'Abondance relatives des espèces acridiens dans la station 1.	26
Figure 17. l'Abondance relatives des espèces acridiens dans la station 2.	26
Figure 18. Fréquences des sous-familles acridiennes dans la station 1.	27
Figure 19. Fréquences des sous-familles acridiennes dans la station 2.	27
Figure 20. Indices de diversité des deux stations d'étude.	28
Figure 21. Equitabilité enregistrée dans les deux sites d'étude.	28

Introduction

L'explosion des acridiennes n'est pas un phénomène nouveau, c'est l'un des plus anciens ravageurs du monde. Selon des études, il remonte à la période dévonienne. Cela signifie entre 350 et 400 millions d'années avant notre ère.

Les criquets sont des insectes phytophages de l'ordre des orthoptères dénommé vulgairement criquets (BENKNANA, 2019). Le ravageur des criquets atteint environ quinze mille espèces. Ils vivent seuls, isolés, et il existe une espèce qui vit sous forme de longs essaims.

En Algérie, beaucoup de travaux ont été faits pour mieux étudier ces insectes et faire face à cette catastrophe pour préserver le trésor agricole et éviter les risques de famines qui ont affligé plusieurs pays africains par le passé.

En Algérie, la faune acridienne a été l'objet de nombreux travaux, notamment ceux de : DOUMENDJI- MITICHE *et al.* 1994 ;

BOUNECHAD *et al.*, 2006 ; BOUNECHADA, 2007 ; MDJEBARA, 2009 ; BENMADONI *et al.*, 2015 ; BETINA, 2017.

L'objectif de notre travail est d'étudier la faune acridienne de la région Biskra, dans deux stations El-Hadjeb et Chetma.

Notre travail comporte plusieurs chapitres :

- ✓ Le premier chapitre présente les données bibliographiques des Orthoptères acridiens.
- ✓ Le deuxième chapitre montre la description de la région d'étude.
- ✓ Le troisième chapitre illustre le matériel et les méthodes utilisés pour réaliser ce travail.
- ✓ Enfin, le quatrième chapitre inventorie les résultats et leur discussion.

.

Chapitre 1 :
Données bibliographiques
sur les acridiens

1.1. Systématique des acridiens

Dans le règne animal la majorité des espèces connues sont des arthropodes. Parmi ceux-ci, les plus nombreux sont les insectes

Les criquets, ou les acridiens sont des insectes sauteurs de l'ordre des orthoptères, à des antennes moniliformes, composent du principal ordre des super ordres des orthoptéroïdes (BETTINA, 2018).

Le terme « orthoptère » se compose de deux racines étymologiques « ortho » : droit et « perron » : aile (MDJEBARA,2009).

Les orthoptères se subdivisent en deux sous ordres : les **Ensifères** qui regroupent les (sauterelles, grillons, et courtilières) et les **Caelifères** qui regroupent (les criquets, les locustes, les sautereaux) (voir la **figure 01**).

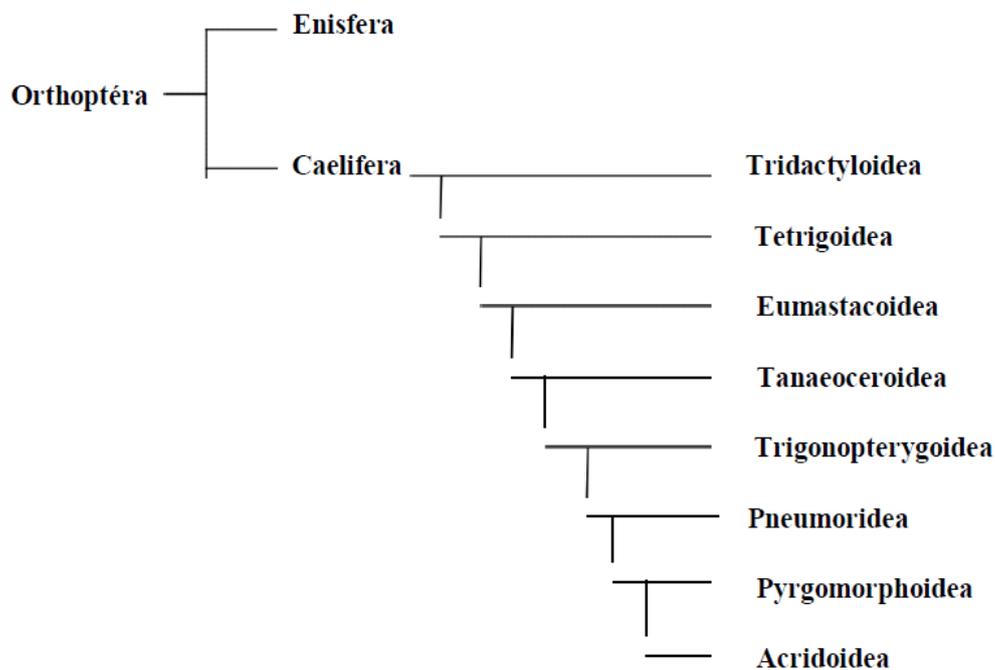


Figure 1. Phylogénie des Orthoptères (FLOOK *et al*, 1999).

Selon DONMANJI *et al.* (1994) les caractères morphologiques qui les séparent sont mentionnés dans le tableau (1) ci-dessous

Tableau 1 : La différence entre l'Ensifères et la Caelifères.

Critères	Ensifères	Caelifères
Longues des antennes	Longues dépassant celle du corps de l'insecte	Courtes ne dépassant guère la limite postérieure du pronotum
Position de l'organe tympanique	Sur la face interne du tibia antérieur	De part et d'autre de premier segment abdominal
Appareil de ponte	Oviscapte allongé, plus au moins courbe aussi long que le corps	Petit appareil de ponte constitué par des valves
Appareil stridulatoire	Stridulation obtenue par frottement d'un élytre sur l'autre	Stridulation obtenue par frottement de la face interne du fémur postérieur sur le bord externe du fémur postérieur

1.2. Répartition géographique

1.2.1 Dans le monde

Dans le monde les criquets sont subdivisés en quatre types, criquets nomades, criquets puants, criquet pèlerins, criquets migrants au nombre de 1200 espèces connues.

Les acridiens ont une vaste répartition géographique qui s'étend de puis des aires accidentel des Nord-Ouest de l'Afrique jusqu'à l'Inde (voir figure. 02) (DOUMENJI et DOUMENJII-MITICHE, 1994).

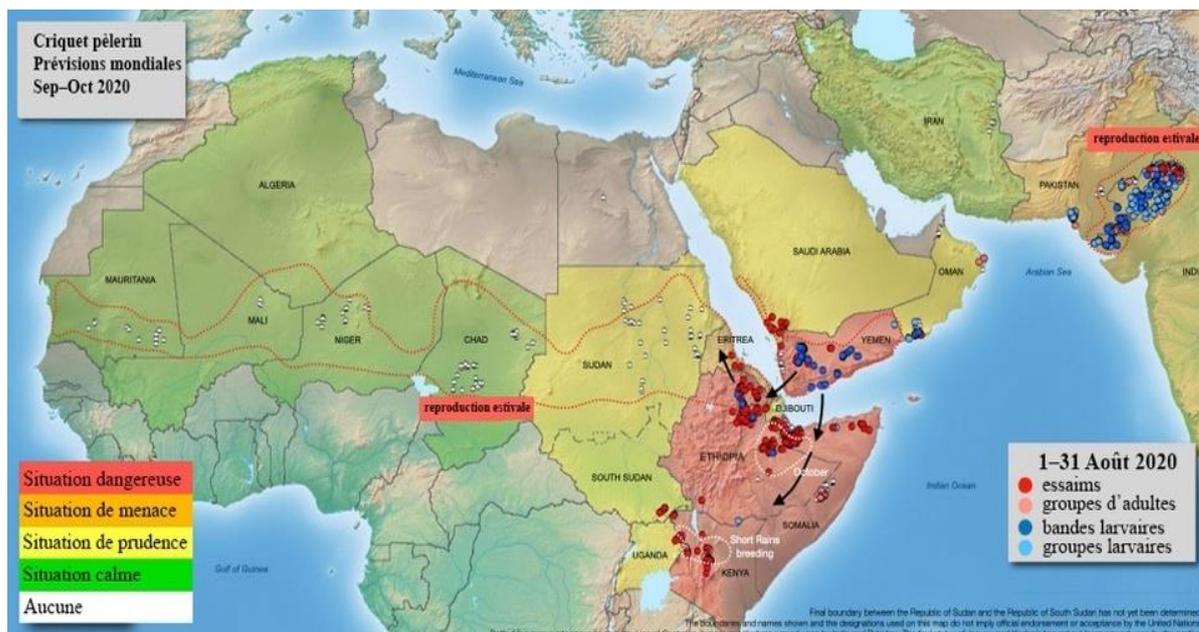


Figure 2. Situation actuelle de l’invasion du criquet pèlerin (FAO, 2020).

De plus SKAF 1975 in MOHAMMEDI 1996) note 10 espèces d’orthoptères nuisibles dans l’Afrique du Nord (voir tableau 02).

Tableau 2. espèces d’orthoptères en Afrique du Nord

Famille	Espèces	Dégâts
Tettigoniidae	<i>Amphiestris baetica</i>	Sur cultures divers
	<i>Decticus albifrons</i>	Sur céréales
	<i>Praehippiger pachygaster</i>	
Acrididae	<i>Ocneridia volxemi</i>	Céréales- tabac,
	<i>Calliptamus sp.</i>	Culture d’été
	<i>Locusta migratoria</i>	Peu importante
	<i>Acinipe algerica</i>	Vergers – vignobles
	<i>Anacridum aegyptium</i>	Peu importante
	<i>Oedaleus decorus</i>	-
	<i>Heteracris littoralis</i>	

1.2.2 En Algérie :

Dans l’aire d’habitude des acridiens qui causent des dégâts importants aux cultures. L’Algérie occupe une place prépondérante et l’étendue de son territoire. On trouve plusieurs espèces des acridiens qui sans aucune doute les plus redoutables ennemis de l’Homme depuis l’apparition de l’agriculture (OULD –ELHADJ, 2001).

D'après MOHAMMEDI (1996) des dégâts sur les différents cultures enregistrés chaque année, dans différentes régions de l'Algérie causés par un grand nombre de sautereaux.

L'Algérie a subi plusieurs invasions de criquets : l'invasion de 1929 des essaims de criquets vers les hauts plateaux Algériens c'est produite par deux voies de pénétration à l'Ouest par le Maroc et au Sud par les montagnes de Ziban, les régions les plus endommagées étaient de Telemcen, Mascara, Mostaghenm, et Medéa (CHOPARD, 1943)

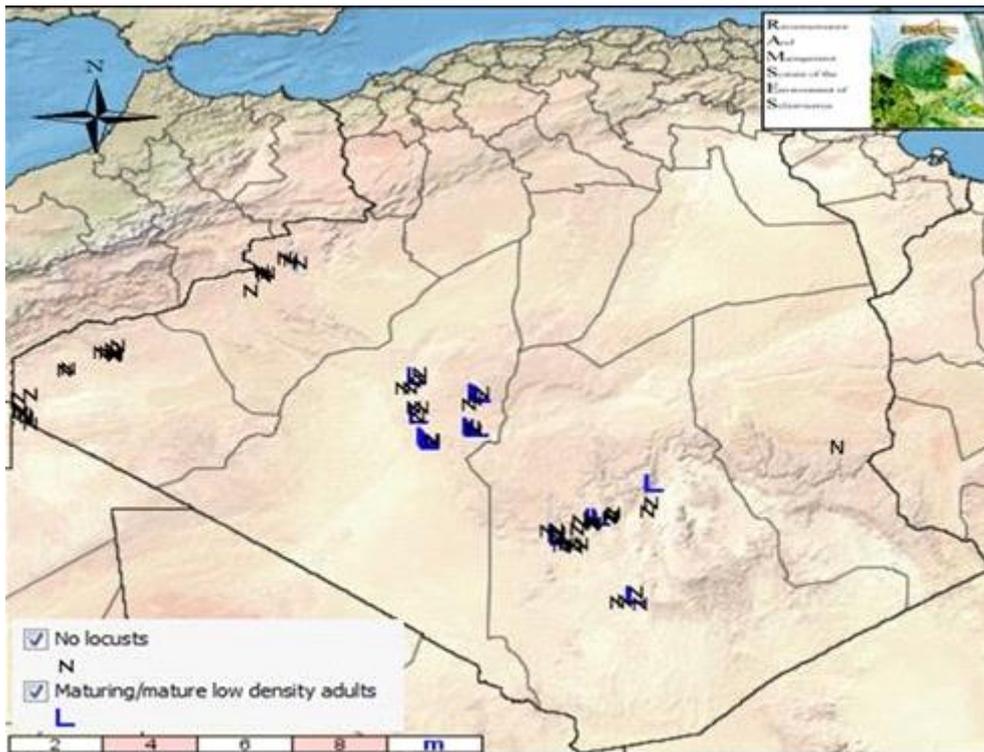


Figure 3. carte de signalisation acridienne (INPV, 2016).

1.3. La morphologie :

Les acridiens caractérisés par une taille moyenne varie entre 7mm -12cm, corps cylindrique replet ou rétréci aux extrémités, les tagmes sont lisses ou rugueux selon les espèces et les parties du corps.

Le corps des insectes est typiquement divisé en trois parties appelées aussi tagmes : la tête le thorax et l'abdomen.

1.3.1 La tête

Cette partie antérieure du corps porte les antennes et les pièces buccales sont composées d'une lèvre supérieure (le labre) d'une paire de pinces supérieures (les mandibules), d'une 4e paire inférieure (les maxilles) et d'une lèvre inférieure (le labium). Les autres organes de la tête sont les yeux composés et les yeux simples s'appellent ocelles.

1.3.2. Le thorax

Se subdivise en trois parties fusionnées : le thorax antérieur (prothorax), le thorax médian (mésothorax), le thorax postérieur (métathorax), la plaque dorsale du prothorax est particulièrement développée on l'appelle pronotum. Le thorax porte les organes locomotion trois paires de patte et deux paires d'ailes (élytres).

1.3.3. Les pattes

Sont composées de cinq parties on trouve successivement la hanche (coxa), l'articulation de cuisse (trochanter) la cuisse (fémur), l'attelle (tibia) et le pied (tarse).

1.3.3. Les ailes

Les ailes sont l'expansion dorsaux-latérale paire des 2^{ème} et 3^{ème} segment thoracique elle ne sont développées que chez l'adulte mais apparaissent chez les larves sous forme de bourgeons sur les côtés du pérothorax (LECOQ, 2010).

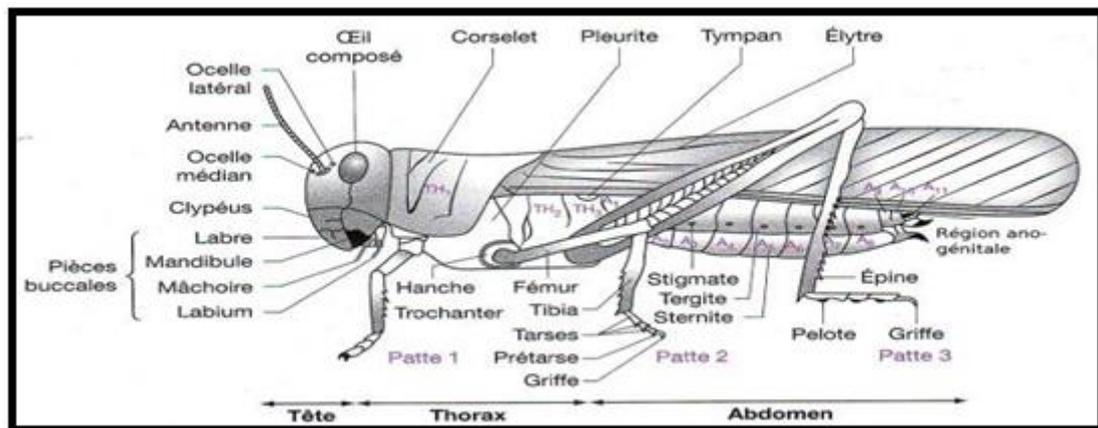


Figure 4. Morphologie générale d'un acridien.

1.3.4. Anatomie interne

1.3.4.1. L'appareil digestif

Le tube digestif est un simple conduit, reliant la bouche à l'anus et présentant une succession de poches spécialisées, il regroupe en trois parties :

- **Le stomodeum** : qui comprend, la cavité buccale, le pharynx, l'œsophage, le jabot et le gésier
- **Mésentères** : est une zone digestive spécialisée. Il possède six CAECA gastriques disposés au tour du tube digestif. Ensemble, ils forment la valve cardiaque. Chaque CAECUM abrite un grand nombre de bactéries qui ont un rôle biochimique dans la digestion

- **Proctodeum** : distinct du pylore où se trouvent de nombreux tubules de Malpighi excréteurs. Il forme alors un iléon musculaire, un côlon étroit et un rectum dilaté dans les poches. La valve rectale marque la frontière entre le côlon et le rectum. Le rectum se termine au niveau du sphincter : l'anus

1.3.4.2. L'appareil respiratoire

La respiration des acridiens est un type trachéen, il est constitué de trachées. Ces dernières atteignent tous les organes et s'ouvrent vers l'extérieur par 10 paires de stigmates, dont 2 thoraciques et 8 abdominaux. Les trachées et les trachéoles qui se remplissent et se vident alternativement d'air au moment de l'inspiration et l'expiration (CHARA, 1995)

1.3.4.3. L'appareil excréteur

Les tubules de Malpighi tapissent l'aréole au niveau du pylore et assurent l'excrétion des déchets. Il existe de nombreux tubes courts avec des extrémités fermées. Lors du bain dans l'hémolymphe, les produits du catabolisme (restes digestifs) sont absorbés et éliminés par le système digestif.

1.3.4.4. L'appareil reproducteur

- **Mâle** : l'appareil reproducteur mâle comporte 2 testicules, disposés au-dessus et d'autre du tube digestif, chaque testicule est formé de tubes séminifères, à la base desquelles s'ouvrent 2 canaux différents ou supermiductes, servent l'évacuation des spermatozoïdes par l'intermédiaire d'un canal éjaculateur ou d'un sac éjaculateur.
- **L'appareil génital femelle** : est formé de 2 ovaires, chaque ovaire est composé d'ovariole, l'ovaire se termine par un filament suspenseur qui se prolonge en un filament médian.

1.4. La reproduction

1.4.1. Accouplement

La période d'accouplement chez les orthoptères varie d'une espèce à l'autre, il se rapporte également à l'étendue de la maturité sexuelle de l'insecte. La durée de l'accouplement peut être longue, jusqu'à deux jours (CHOPRAD, 1951)

Pendant l'accouplement, le mâle se dispose au dos de la femelle par ses deux paires de pattes antérieures, l'abdomen est recourbé vers le bas, les crochets de l'épiphalle s'accrochent à la plaque sous-génitale de la femelle, le pénis introduit dans le vagin



Figure 5. Accouplement d'une espèce acridines *Romalea guttata* (site web 2).

➤ **La ponte :**

Généralement, l'ovoposition est effectuée par les femelles d'acridiens dans le sol.

Une fois que la femelle a trouvé des conditions favorables au développement embryonnaire, elle perce des trous dans le sol. La femelle commence à pondre par des contractions abdominales.

Les ovocytes arrivés à maturation dans les varioles passent très peu de temps. Dans l'oviducte. Les œufs dectiques sont déposés dans le sol sous la forme d'un oothèque où la capsule ovigère de ces œufs sont collés sur le substrat ou enfoncés dedans à l'aide de l'ovipositeur, l'œuf est généralement très petit, de forme allongée, un chorion blanchâtre, un peu incurvé

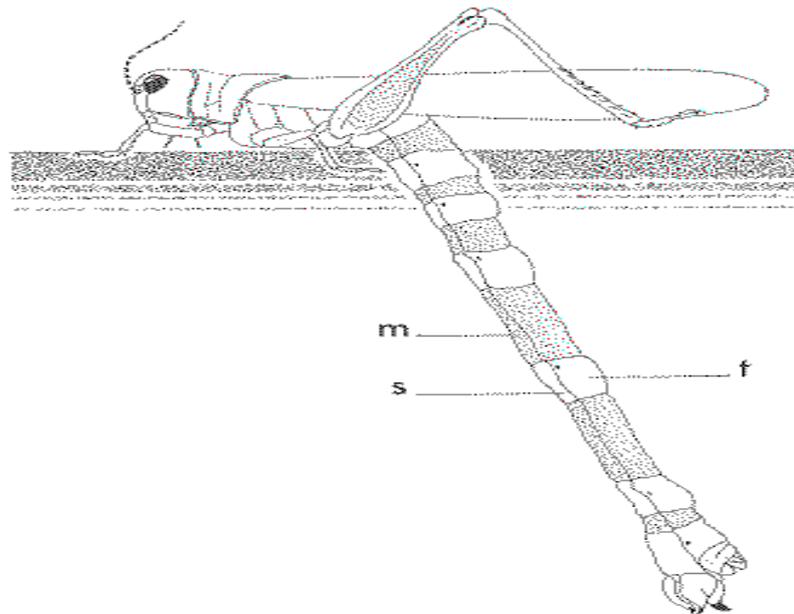


Figure 6. Extension maximale de l'abdomen chez une femelle du Criquet migrateur, *Locusta migratoria*, lors de la ponte (web site 1).

m : membrane inter segmentaire, **s** : sternite, **t** : tergite

1.4.1. Développement

L'orthoptères acridiens sont ovipares, leur cycle de vie comprend 3 état biologique :

L'état embryonnaire (l'œuf) : stade hypogé se déroule sous la surface du sol.

L'état larvaire (la larve) : stade épigé se déroule au –dessus de la surface du sol

L'état imaginale (l'ailé ou Mago) : stade épigé se déroule au-dessus de la surface du sol.

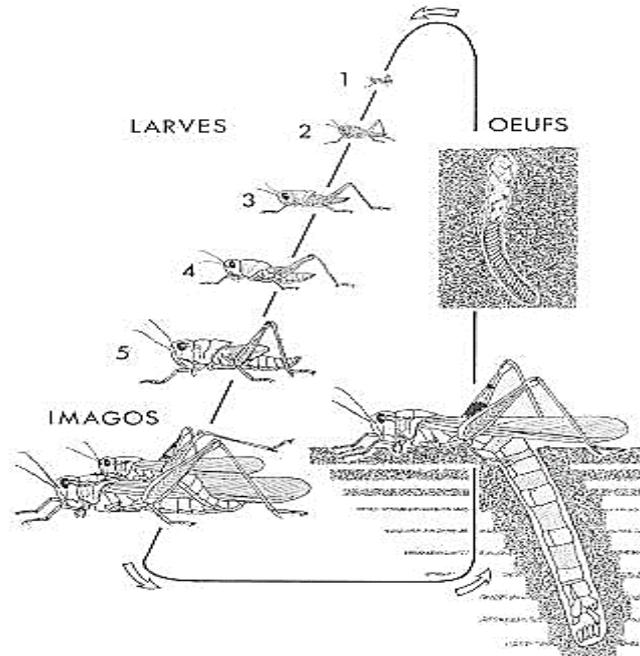


Figure 7. Succession des états biologiques chez le Criquet migrateur *Locusta migratoria* (web site 4).

1.4.1.1. Développement embryonnaire

L'embryon subit un ensemble de mouvement dans l'œuf (blastocinèse) et qui sont inopinés par des segmentations, pour former les différentes parties du corps (tête, thorax, et abdomen) (BENKENANA, 2012) l'éclosion a lieu à la fin du développement.

1.4.1.2. Développement larvaire :

Le stade larvaire est celui de la croissance. Les larves vivent à la surface du sol, dans les herbes, les arbustes et rarement dans les arbres

Les larves de criquets débarrassaient de leur tégument chitinisé : le phénomène de la mue. D'après CHARA (1995). La durée de chaque stade larvaire varie d'une espèce à une autre, d'un état phasaire à un autre, d'une souche géographique à une autre et en fonction de la qualité de la nourriture ingérée et les températures auxquelles l'insecte a été soumis (ABBA, 2011).

1.4.1.3. Développement Imaginale

Avec la mue imaginale l'insecte devient imago. Quelques jours après s'effectuera le durcissement cuticulaire et le développement des ailes.

Les imagos passent par trois étapes de développement : la période pré- reproductive (produire les ovocytes ou les spermatozoïdes, la période reproductive (accouplement et pontes) et enfin, la période post- reproductive (quand la femelle épuisé son stock de œufs).

1.5. Lutte contre les acridiennes

Bien que ces dernières années, les efforts des protectionnistes et des biologistes se sont tournés vers les moyens de lutttes biologique, physique, préventifs ou écologique. La lutte chimique constituée encore, actuellement, le seul moyen au quel on a abondamment recours pour combattre lefléau acridien (BENKNANA, 2006 ; BENSLEM, 2019).

Chapitre2: Présentation de la région d'étude

Cette présente étude est une contribution de réaliser un inventaire de la faune acridienne dans la région de Biskra : localité de Chetma et localité d'ElHadjeb pendant une période qui s'étale du janvier 2022 au juin 2022.

2.1. Présentation de la zone d'étude

2.1.1 Situation géographique

La wilaya de Biskra est Localisée au sud-est algérien s'étend sur une superficie de près de 2 167,20 km². Elle est délimitée :

Au Nord par la wilaya de Batna et au Nord-Ouest par la wilaya de M'Sila

À l'Ouest par la wilaya de Djelfa

À l'Est par la wilaya de Khenchela

Au Sud-Eest par la wilaya d'El Oued et au Sud par la wilaya d'Ouargla.

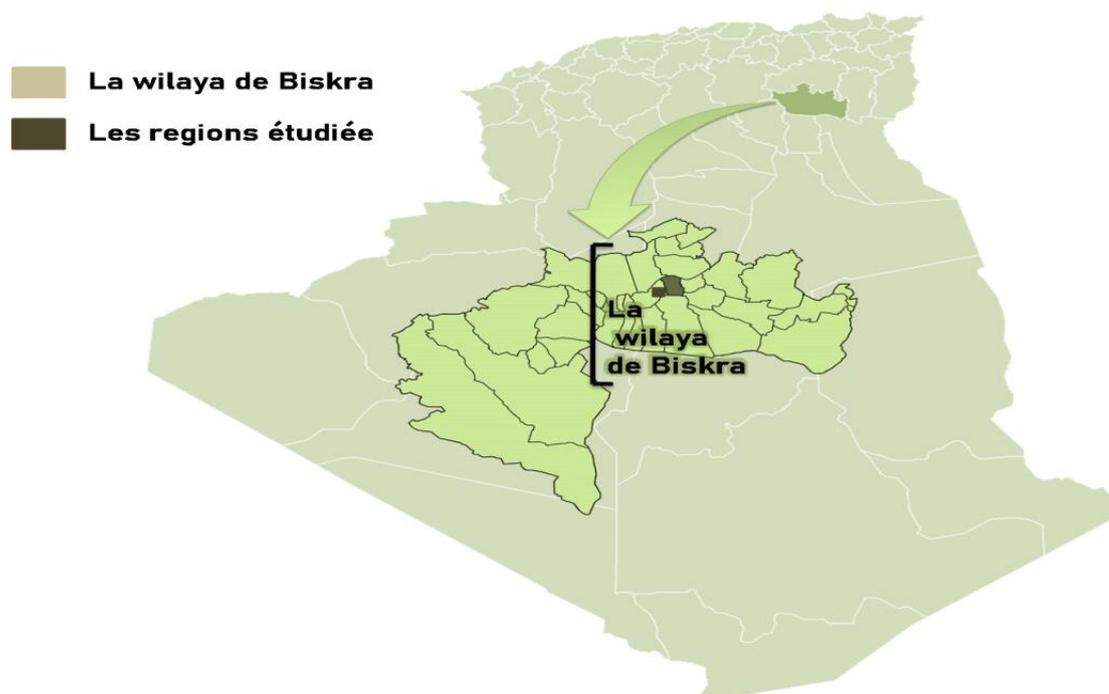


Figure 8. Situation géographique de la zone d'étude (Site web 2) .

2.1.2. Climat

La wilaya de Biskra a un climat désertique chaud typique de la région dans laquelle se trouve. Possède des étés longs et extrêmement chauds et des hivers doux. La température annuelle moyenne est de 21.8 °C. Le taux moyen annuel d'humidité est 43 %. Les précipitations sont limitées à seulement 35,5mm par ans. Les vents sont fréquents durant deux

périodes de l'année : vents relativement humides pendant l'hiver, et vents de sable pendant le printemps.

Tableau 3. Données climatiques du climat désertique chaud (zone présaharienne).

Climate data for Biskra (1976–2005, extremes 1878–present)													
Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
Record high °C (°F)	26.0 (78.8)	31.0 (87.8)	34.8 (94.6)	42.0 (107.6)	45.3 (113.5)	47.2 (117.0)	51.0 (123.8)	49.0 (120.2)	46.0 (114.8)	40.5 (104.9)	35.3 (95.5)	27.5 (81.5)	51.0 (123.8)
Average high °C (°F)	16.9 (62.4)	19.2 (66.6)	23.4 (74.1)	26.1 (79.0)	31.3 (88.3)	37.6 (99.7)	40.9 (105.6)	40.4 (104.7)	34.7 (94.5)	28.2 (82.8)	22.1 (71.8)	18.5 (65.3)	28.2 (82.8)
Daily mean °C (°F)	11.5 (52.7)	13.6 (56.5)	17.6 (63.7)	21.3 (70.3)	25.8 (78.4)	32.5 (90.5)	34.5 (94.1)	34.2 (93.6)	30.0 (86.0)	23.2 (73.8)	16.8 (62.2)	12.9 (55.2)	22.8 (73.0)
Average low °C (°F)	6.1 (43.0)	7.9 (46.2)	11.7 (53.1)	16.5 (61.7)	20.2 (68.4)	26.6 (79.9)	28.1 (82.6)	27.9 (82.2)	25.3 (77.5)	18.1 (64.6)	11.4 (52.5)	7.2 (45.0)	17.4 (63.3)
Record low °C (°F)	-3.0 (26.6)	-0.5 (31.1)	1.3 (34.3)	3.0 (37.4)	5.0 (41.0)	12.0 (53.6)	16.1 (61.0)	15.0 (59.0)	11.0 (51.8)	4.2 (39.6)	1.0 (33.8)	-5.0 (23.0)	-5.0 (23.0)
Average precipitation mm (inches)	17.4 (0.69)	10.2 (0.40)	13.6 (0.54)	13.1 (0.52)	11.1 (0.44)	5.1 (0.20)	1.7 (0.07)	5.7 (0.22)	10.4 (0.41)	11.3 (0.44)	20.1 (0.79)	9.1 (0.36)	128.8 (5.07)
Average precipitation days (≥ 0.1 mm)	3.7	3.2	3.5	3.3	2.8	2.3	0.6	1.6	3.2	3.8	3.8	3.7	35.5
Average relative humidity (%)	57	50	44	39	34	31	27	31	41	48	55	59	43
Mean monthly sunshine hours	223.2	223.2	260.4	282.0	319.3	333.0	362.7	328.6	270.0	266.6	213.0	210.8	3,292.8
Mean daily sunshine hours	7.2	7.9	8.4	9.4	10.3	11.1	11.7	10.6	9.0	8.6	7.1	6.8	9.0

2.2. Facteurs abiotiques

Il comporte des facteurs climatiques (température, précipitation, humidité et vents). (DIGHICHE- DIAB, 2016)

2.2.1. Facteur édaphique

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 (MENACER, 2012). Dans la wilaya de Biskra l'A.N.A.T. (2003) ont décelé les caractéristiques du sol : une faible profondeur ; très forte salinité ; charge caillouteuse ; faible teneur en matière organique ; les apports évolués ; une présence de cailloux en surface ; le remontées capillaire (DJEZZAR, 2019) ; pauvre en élément nutritif, leur ph est alcalin, leur taux de calcaire et leur perméabilité sont élevés, une faible capacité d'échange cationique et une faible teneur en argile. (RAZI, 2017)

2.2.2. Facteurs climatiques

Ces sont des facteurs écologiques liés aux circonstances atmosphérique et météorologique dans une région. Les principaux paramètres climatiques retenus dans cette étude sont : la température, les précipitations, le vent, l'humidité relative. (FARHI 2014). En générale la région de Biskra et caractérisé par un climat à forts contrastes de températures et

une faiblesse de précipitation a partie des données de l'Office National de la Météorologie (O.N.M) (DEGHICHE DIAB, 2016).

2.2.2.1. Températures

La température est le facteur limitant le plus important car elle contrôle tous les phénomènes métaboliques et par conséquent, la distribution des plantes et des animaux. (RAZI, 2017)

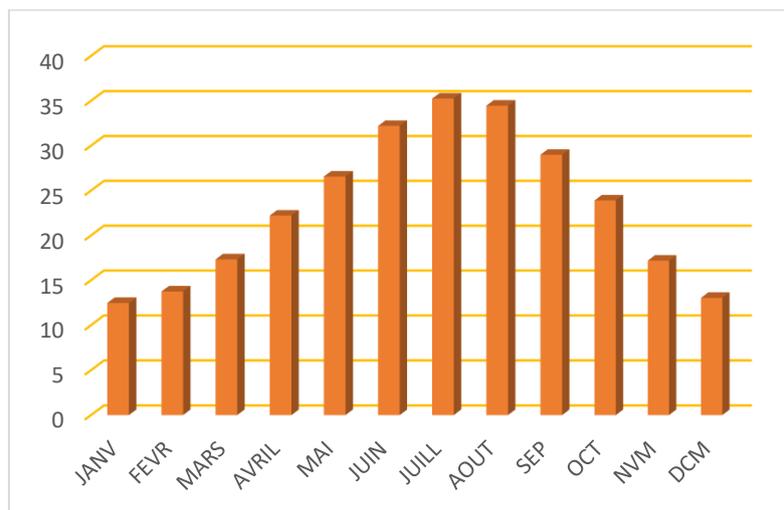


Figure 9. température moyenne mensuelle pour le période (2011-2021) dans la région de Biskra.

D'après la figure (9), La région de Biskra se caractérise par des températures élevées, avec une température moyenne d'environ 23,34 degrés, alors le mois de juillet le plus chaud avec un maximum de 35 degrés et un minimum de 12 degrés en janvier.

2.2.2.2. Précipitations

La pluviométrie est l'un des facteurs les plus importants pour caractériser le climat d'une région particulière (HADDAD,2011)

A la lecture de ces données, il est à noter que le climat de la région de Biskra est caractérisé par des précipitations mensuelles faible et irrégulières (FARHI, 2014).la saison le plus humide dure.

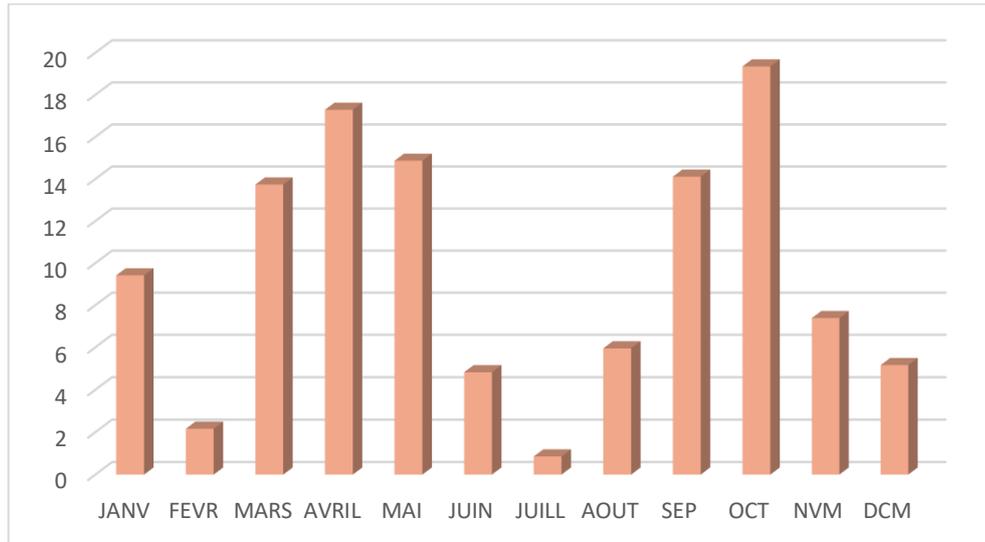


Figure 10. Précipitation moyenne mensuelle pour la période (2011-2021) pour la région de Biskra.

D’après la figure (10) Il convient de noter que la région de Biskra reçoit une pluviométrie annuelle de 103,514mm, dont le plus de précipitations est octobre avec 19,34mm, tandis que le moins est juillet avec 0,85 mm et février avec 2,16 mm. On peut remarquer que les précipitations dans la région de Biskra sont très mal réparties tout au long de l'année

2.2.2.3. Humidité

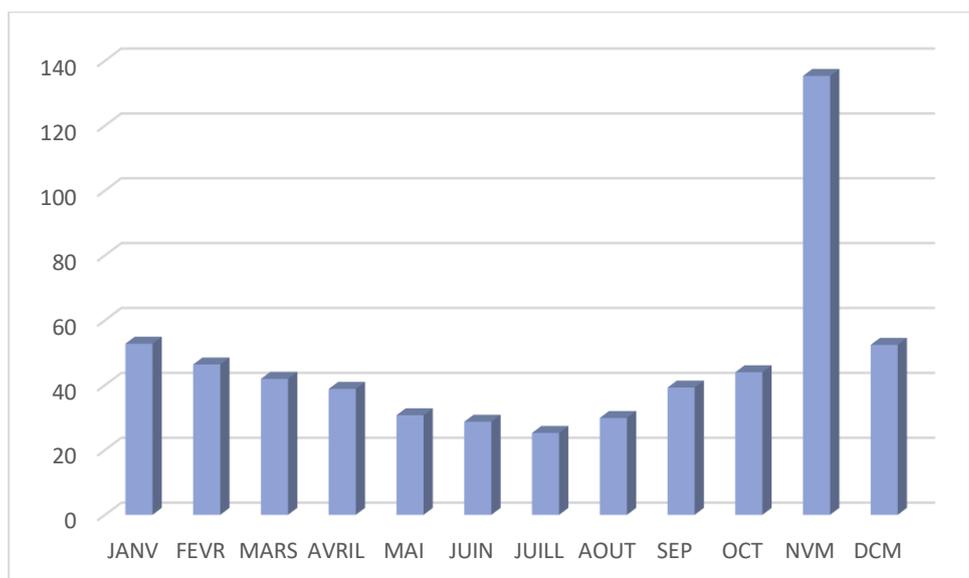


Figure 11. Humidité moyenne mensuelle de la région de Biskra(2011-2021).

Au cours de la décennie (2011-2021) dans la région de Biskra, les valeurs d'humidité les plus élevées ont été enregistrées en novembre à 135,3% et 52,74% en janvier, par contre, les

valeurs les plus basses ont été enregistrées, surtout en juillet 25,25% et 28,70% en juin et 29,86% en août.

2.2.2.4. Vent :

Dans les régions arides, le vent est un facteur majeur dans la construction du terrain (dune) et la dégradation des sols (sélection du vent) (HADDAD, 2011) ; sont relativement fréquents, le terrain plat et le manque de végétation naturelle en sont une partie.



Figure 12. Vitesse du vent moyenne mensuelle de la région de Biskra (2011-2021).

D'après la figure (12) La vitesse maximale du vent a été enregistrée en octobre, avec une moyenne de 18,60 m/s, et la plus faible au moins de septembre, avec une vitesse du vent de 10,95m/s. Dans la région de Biskra, les vents sont ressentis tout au long de l'année, avec des vitesses de vent maximales finalement enregistrées en hiver et au printemps. Les tempêtes de poussière sont plus fréquentes en mars et octobre.

2.2.3. Synthèse de donnée climatique

2.2.3.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen

C'est une méthode graphique dans lesquelles les mois sont porté en abscisse et la précipitation (p) et la température (t) sont porté ont ordonné, avec $P=2T$. En effet, lorsque la courbe des températures et supérieure à la courbe des précipitations, le climat est sec (RAZI 2017).

A Biskra les donné montre une période sèche tout au long de l'année, avec température élevé en juin, juillet, aout.

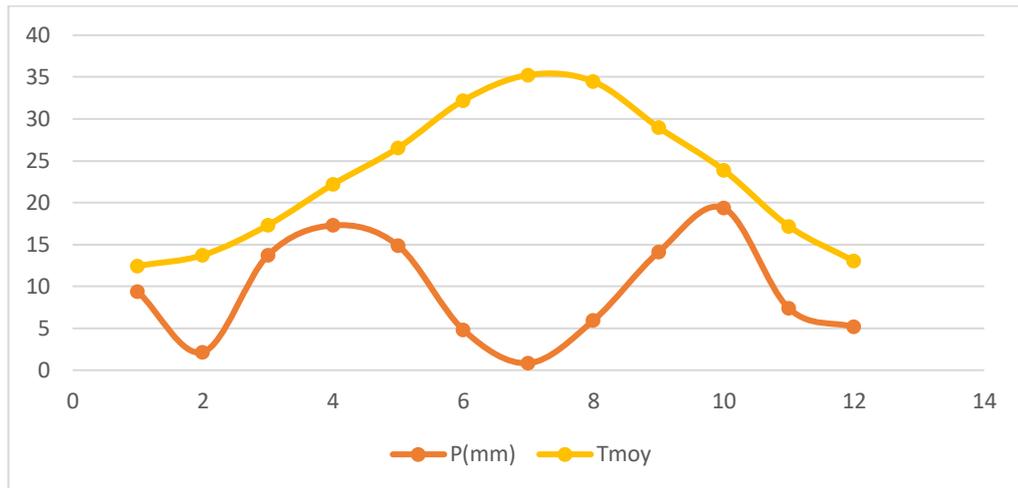


Figure 13.. Diagramme Ombrothermique de Gausse de la région de Biskra (2011-2021).

2.2.3.2. Climmagrame d'Emberger

Caractérise le bioclimat C par l'évolution du coefficient pluie-chaleur (Q) établi à partir de la moyenne thermique des précipitation annuelles P(mm) et du minimum du mois le plus froids (m) et du maximum de mois le plus chaud (M°)(BOUKHLOUF, 2018).

La formule du quotient pluviométrique d'Emberger a été simplifiée par STWART (1969), et présentée comme suit :

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

Q2 : quotient pluviothermique d'EMBERGER.

P : la somme des précipitations en mm.

M:température moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C ;

m : température moyenne des minimal du mois le plus froid en °C.

D'après les données climatiques de la région de Biskra, dont P = 9,59 mm, T max = 28,56 °C, Tm = 17,13 °C. **Q2= 2.87.**

Cette valeur de Q2 (**2.87**), classé la région de Biskra dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux.

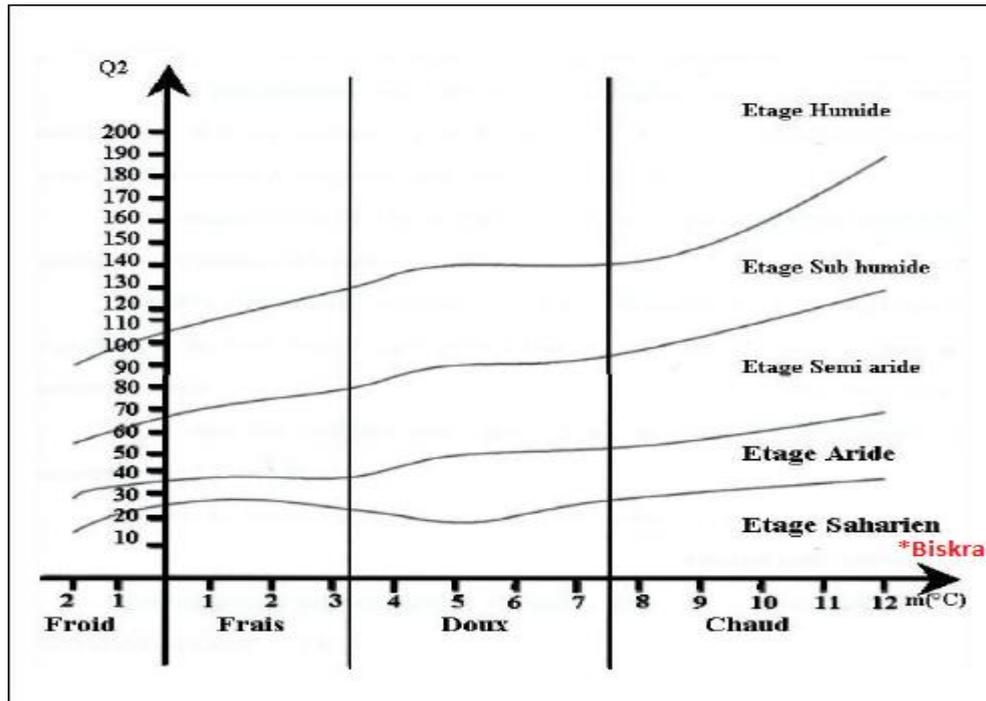


Figure 14.localisation de la région de Biskra sur le climagramme d'Emberger.

2.3. Facteur biotique

Désignent l'ensemble des interactions du vivant sur vivant dans un écosystème, relation de flore et de faune est intra spécifiques et relation interspécifiques.

2.3.1. Diversité faunistique

La longue histoire de la culture oasienne est donc à l'origine d'une diversité génétique exceptionnelle, de connaissance et de savoir- faire dans la gestion du palmier dattier, des autres Cultures sous-jacentes et des animaux. (RAHMOINI ,2019)

HELAL (1996) a cité l'insecte inventorié dans la région de Biskra.

Tableau 4. liste des espèces insecte inventoriés dans la région de Biskra par (HILAL ,1996 ; in MENACER, 2012).

Ordres	Espèce	Ordres	Espèce
<i>orthoptera</i>	<i>Duroniella lucasi</i> <i>Aiolopus thalassinus</i> <i>Ochrilidia gracilis</i> <i>Locusta migratoria</i>	<i>Coleoptera</i>	<i>Cicindela flexuosa</i> <i>Harpalus rubripes</i> <i>Onthophagus taurus</i> <i>Oxythyrea pantherina</i> <i>Cooinella algerica</i> <i>Pharoscymnus numidicus</i> <i>Blaps mortisaga</i> <i>Hoplia argentea</i> <i>Cicindela flexuosa</i> <i>Harpalus rubripes</i> <i>Onthophagust anus</i> <i>Oxythyrea pantherina</i>
Hymenoptera	<i>Cataglyphis bicolor</i> <i>Tetramorium bistrensis</i> <i>Pheidole pallidula</i> <i>Campondus sp.</i> <i>Polistes gallucus</i> <i>Mutilla sp.</i> <i>Apoidea sp.</i>		
heteroptera	<i>Lygaeus militaris</i>		
<i>Diptera</i>	<i>Cyclorrhapha sp.</i> <i>Sarcophaga sp.</i> <i>Drosophila sp.</i>	Nevoroptera	Chrysoperla carnea

2.3.1. Diversité floristique

La zone de Biskra est un exemple typique où la formation du sol semble avoir un effet sélectif sur la végétation. Les espèces végétales sont regroupées précisément en fonction de

leurs besoins en sol dans des collections structurées appelées communautés végétales. (FARHI ; 2016) ; 145 espèces de 44 familles ont été identifiées, représentant 34% des familles floristique QUEZEL et SANATA ; Les Asteraceae, Fabaceae, Chenopodiaceae, Poaceae et Brassicaceae les familles cosmopolites ne représente-elle que 44.13% de la richesse floristique totale. Ces familles forment la toile de fond du potentiel pastoral du pâturage. (BOUKHLOUF, 2018)

2.4. Choix et description des stations

En prospection acridiens, il n'est pas possible de couvrir toute une région. il est donc nécessaire de procéder à un échantillonnage des milieux existants et de choisir des sites représentatifs. Nous avons réalisé le choix des stations d'étude en relation avec la composition floristique, du relief, de facteurs climatiques et des manifestations d'acridiens. Pour notre étude, nous avons choisi deux stations différentes, la station d'EL HADJEB, et la station de Chetma.

2.4.1. Présentation des sites d'étude

Site1 : la commune d'EL HADJEB occupe une superficie de 208.25 KM, Son siège est à 12 km de la capitale de l'état, avec une population estimée à 10 000 personnes réparties sur plus de 7 communautés résidentielles ou petits villages.

C'est une région agricole riche en palmiers et en production de dattes de bonne qualité tel que deglatnour, mechdeglat, elle est caractérisée par des sols à structure non dégradée, peu évolués.

Site2 : est située dans les Ziban, dans le Zab chergui (oriental), à l'est-nord-est de la ville de Biskra dans la basse-vallée de l'Oued Abid, dans le piémont de l'Aurès, sa superficie est estimée par 110,03km. Le climat qui règne dans la région est de type désertique sec et chaud. Elle est caractérisée par des sols peu évolués d'apports alluviaux mais salé par les remontées de la nappe phréatique.

Chapitre3:

Matériel et méthodes

3.1. Matériel utilisé

3.1.1. Sur le terrain

Généralement, on distingue plusieurs méthodes d'échantillonnage des insectes sur le terrain.

Cependant, elles sont toujours difficiles à employer et ne sont jamais totalement sûres. Le but de l'échantillonnage est d'obtenir une image instantanée de la structure de la population orthoptique.

Le matériel d'échantillonnage que nous avons utilisé pour la capture des petites bêtes sur le terrain dans les différentes stations se compose d'un filet fichoir qui permet de récolter les acridiens.

Des flacons en plastique utilisés pour stoker les différentes espèces d'orthoptères trouvée durant l'étude.

Des sachets en plastique et des étiquètes portant la date et le lieu de capture

Un carnet de notes pour motionner toutes les observations et les informations concernant les acridiens dans leur environnement.

3.1.2. Au laboratoire

Nous avons utilisé pour la détermination et la conservation des orthoptères le matériel suivant :

- * Une loupe binoculaire pour observer les critères morphologiques de détermination.
- * Une pince fine pour vider les Orthoptères adultes de grandes tailles et manipuler
- * Des étaliers pour étaler les Orthoptères.
- * Une boîte de collection pour mieux conserver les individus
- * des épingles.

3.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques

D'après RAMADE (1984), pour mieux comprendre les caractéristiques d'un peuplement et son organisation, nous devons utiliser les indices écologiques suivants :

3.2.1. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

3.2.1.1 Richesses spécifiques

A) La Richesse spécifique totale et moyenne

➤ Richesse totale (S)

Elle représente un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement, elle peut être exprimée sous deux aspects différents.

D'après RAMADE (1984), la richesse totale d'une biocénose correspond au nombre total de toutes

Les espèces observées au cours de N relevés.

$$S = Sp1 + Sp2 + \dots + Spn$$

S : est le nombre total des espèces observées au cours de N relevés.

Sp1, Sp2, Spn : sont les espèces observées.

➤ Richesse moyenne (S')

La richesse moyenne est le nombre moyen des espèces présentes dans un

Échantillonnage du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement

$$Q = \alpha / N \quad S_m = \sum s/N, \quad S_m = KI/N$$

S_m: Richesse moyenne.

N: Le nombre de relevés.

S: La richesse totale,

$\sum s = KI$: la somme de la richesse totale obtenue à chaque relevé, c'est le nombre Total des espèces.

B) abondance relative (Ar%) ou La fréquence centésimale (F.C.)

Unité relative au nombre d'individus d'une espèce donnée par unité de surface ou de volume par rapport au nombre total d'individus de toutes espèces confondues

D'après la classification adoptée par KROGERUS (1932) in ZITOUNI (1991) on

Distingue 03 groupes selon leur abondance relative.

* Espèces dominantes : $Ar > 5$.

* Espèce accessoires : $2 < Ar \leq 5$.

* Espèce accidentelles : $Ar \leq 2$.

$$FC = \frac{ni}{N} \cdot 100$$

F.C: est la fréquence centésimale des espèces d'un peuplement.

ni : est le nombre des individus de l'espèce *i* prise en considération.

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

C) La Fréquence relative ou la fréquence d'occurrence F.O ou (Constance) (C%)

Selon RAMADE (2008), la constance désigne en écologie le degré de fréquence

Avec lequel une espèce d'une biocénose donnée se rencontre dans les échantillons de cette dernière.

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du

Nombre de relevés contenant l'espèce étudiée (P_i), par rapport au nombre total de relevés (P) (DAJOZ, 1982, 2006). Permettant de caractériser la présence d'une espèce dans un milieu.

Elle est calculée par la formule suivante :

$$F.O (\%) \text{ ou } C (\%) = \frac{p_i}{P} \cdot 100$$

C: Fréquence (%)

P_i : Nombre de relevés contenant l'espèce *i*

P : Nombre total de relevés.

3.3. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structures

3.3.1. L'indice de diversité de Shannon –Weaver

Selon BLONDEL et al. (1973), l'indice de diversité de Shannon –Weaver est le meilleur indice que l'on puisse adopter. Une communauté est d'autant plus diversifiée, Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \cdot \log_2(p_i)$$

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

Pi: représente la probabilité de rencontrer l'espèce i.

Il est calculé par la formule suivante **pi= ni/N**

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

N: est le nombre total des individus toutes espèces confondues

Log2 : logarithme à base 2.

3.3.2. L'indice de d'équirépartition ou l'équitabilité

L'équitabilité traduit le rapport de la diversité calculée à la diversité maximale.

$$E = H' / \log_2 S$$

S: est la richesse spécifique.

Log2 S: est. H max•

L'équitabilité varie de 0 à 1, elle tend vers 0 quand l'ensemble des effectifs sont représentés par une seule espèce. Elle est de 1 quand toutes les espèces ont la même abondance.

Chapitre 4: Résultats et discussion

4.1. Inventaire des espèces acridiennes

La liste des espèces acridiennes rencontrées dans la région de Biskra enregistrés dans le tableau (5).

Tableau 5. liste des espèces Acridiennes recensées

Famille	S/famille	Espèces	Site 01	Site 02
Acrididae	Acridinae	<i>Truxali snasuta</i> (Linnaeus, 1758)	-	+
	Eyprepocnemidinae	<i>Heteracris annulosa</i> (Walker, 1870)	-	+
	Gomphocerinae	<i>Ochrilidia gracilis gracilis</i> (Krauss, 1902)	+	+
		<i>Stenohippus mundus</i> Johnston 1956	-	+
	Oedipodinae	<i>Acrotylus insubricus</i> (Scopoli, 1786)	+	+
		<i>Sphingonotus octofasciatus</i> (Serville, 1839)	+	-
		<i>Duroniella lucasii</i> (Bolivar, 1881)	+	+
		<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fieber 1853)	+	+
		<i>Aiolopus strepens</i> (- Fieber 1853)	+	-
		<i>Sphingonotus caerulans atlas</i> (Chapman, 1938)	-	+
	<i>Sphingonotus rubescens</i> (Mistshenko 1936)	-	+	
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791)	+	-
Total	02 05	12	07	09

Nous avons recensé actuellement 12 espèces dans la région d'étude de Biskra. Qui sont réparties en 02 familles : Acrididae, Pyrgomorphidae et 05 sous familles : Acridinae, Eyprepocnemidinae, Gomphocerinae, Oedipodinae, Pyrgomorphinae.

La famille Acrididae est la plus représentée avec 11 espèces. Dont la sous-famille des Oedipodinae est la mieux représentée, avec sept espèces et une seule espèce pour les autres sauf la sous famille des Gomphocerinae avec deux espèces. La famille des Pyrgomorphidae représentée seulement par une espèce *Pyrgomorpha conica*.

4.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

4.2.1. Richesses spécifiques Totale et moyennes

Les résultats de la richesse totale et moyenne sont regroupés dans le tableau 6 (Annexe)

Le tableau(6) montre que le deuxième site est plus riche que la première car les valeurs les plus élevées de la richesse totale et de la richesse moyenne sont enregistrées dans cette station. En fait, le premier site ne contenait que 07 espèces, tandis que le deuxième site contenait 09 espèces. Et La richesse moyenne à la station 2 était de 1,8 tandis que la richesse moyenne à station 1 était de 1,4.

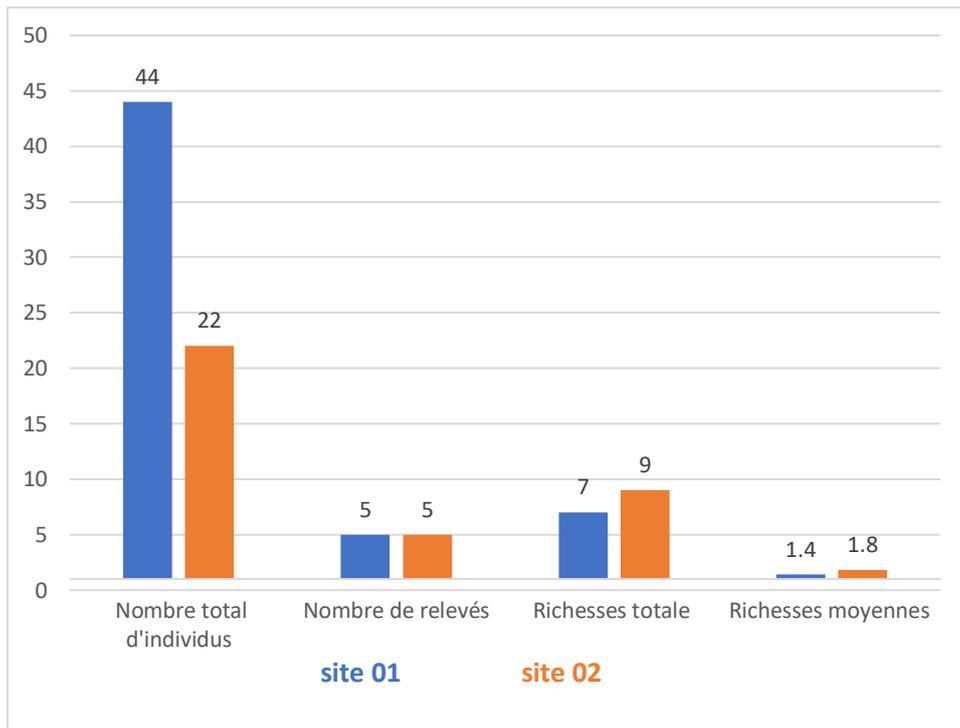


Figure 15. La richesse total et moyennes des deux sites d'étude.

4.2.2. Abondance relative (Ar%)

Le premier site, renferme 07 espèces tableau 7 : *Aiolopus thalassinus* montre la fréquence la plus élevée avec 36.36 %, elle est suivie par *Acrotylus insubricus* et *Aiolopus strepens* avec un taux de 18.18 %, *Ochrilidia gracilis gracilis* (15.91%). Le reste des espèces possèdent des fréquences relatives faibles et inférieures à 10% et ce sont *Sphingonotus octofasciatus* (2.27%), *Duroniella lucasii* (2.27%), *Pyrgomorpha conica* (6.82%) (fig. 16)

Le deuxième site est le plus riche, avec un total de 08 espèces. *Acrotylus insubricus* et *Aiolopus thalassinus* avec des fréquences relatives élevées (31.82% et 18.18 %, respectivement), suivi par *Sphingonotus rubescens* (13.63%). Le reste La fréquence relative des marqueurs d'espèces est faible et inférieure à 10%, *Ochrilidia gracilis gracilis* (9.09%) *Stenohippus mundus* (9.09%) *Truxalis nasuta* (4.54%), *Heteracris annulosa* (4.54%), *Duroniella lucasii* (4.54%) (fig.17).

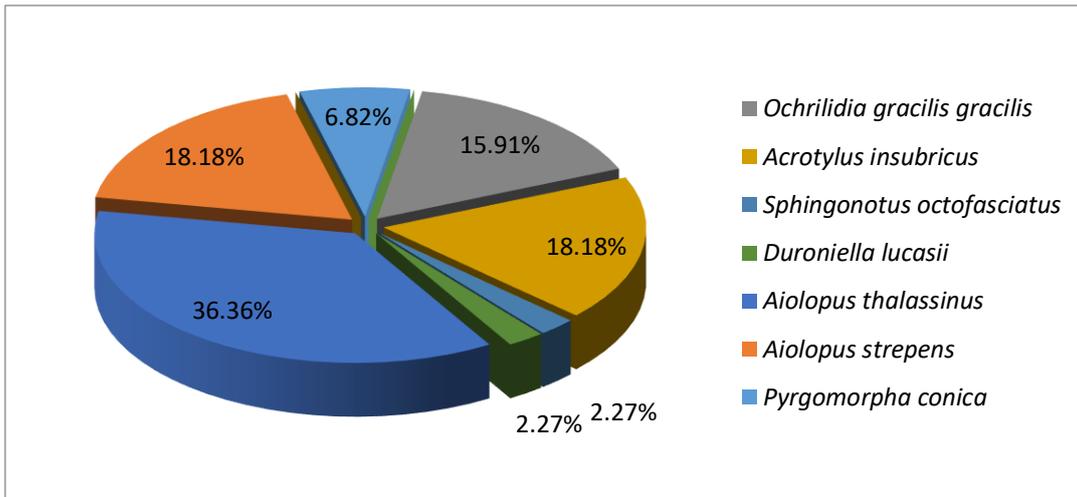


Figure 16. L'Abondance relatives des espèces acridiens dans le site 1.

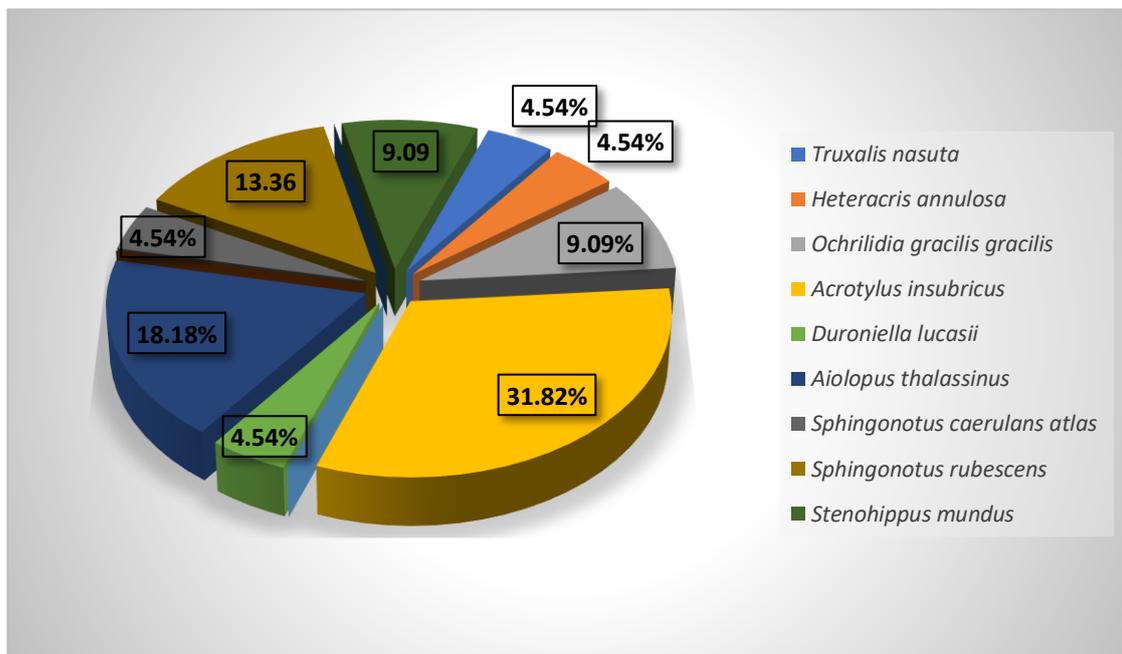


Figure 17. L'Abondance relatives des espèces acridiens dans le site 2.

4.2.3. Fréquences relatives des sous familles

Les résultats des fréquences relatives des sous familles acridiennes sont consignés dans le tableau 8 annexe.

Dans les deux site le pourcentage le plus élevé a été enregistré à *Oedipodinae* où les résultats sont similaires dans les deux sites (77.72%).

Les *Acridinae* et *Eyprepocnemidinae* sont absents dans le site 1. par contre, dans deuxième site sont présent avec un taux de 4.54% pour les deux sous familles.

Les Gomphocerinaea été enregistré un taux moins que 10% dans les deuxsites.

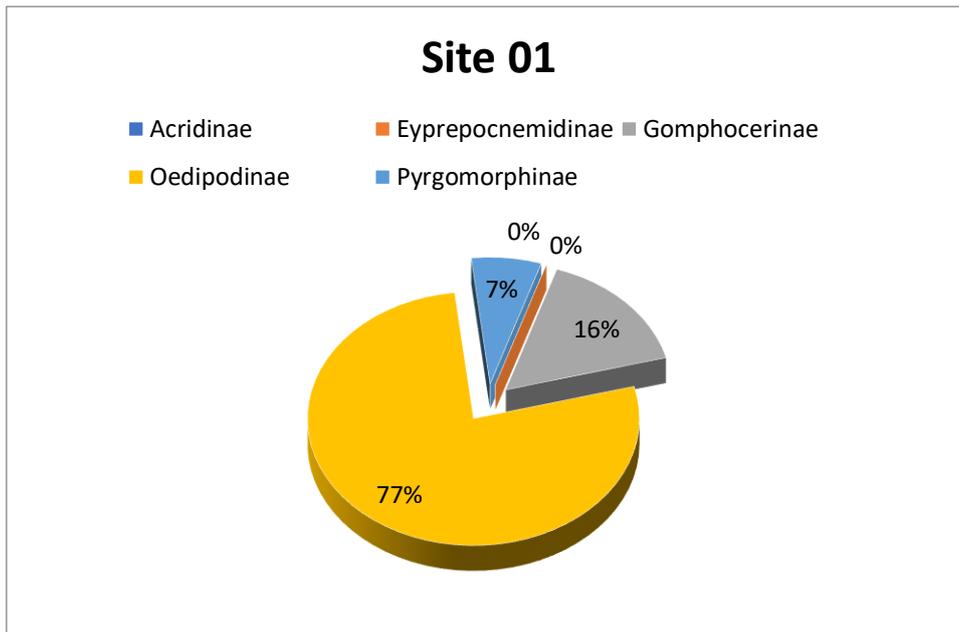


Figure 18. Fréquences des sous-familles acridiennes dans le site 1.

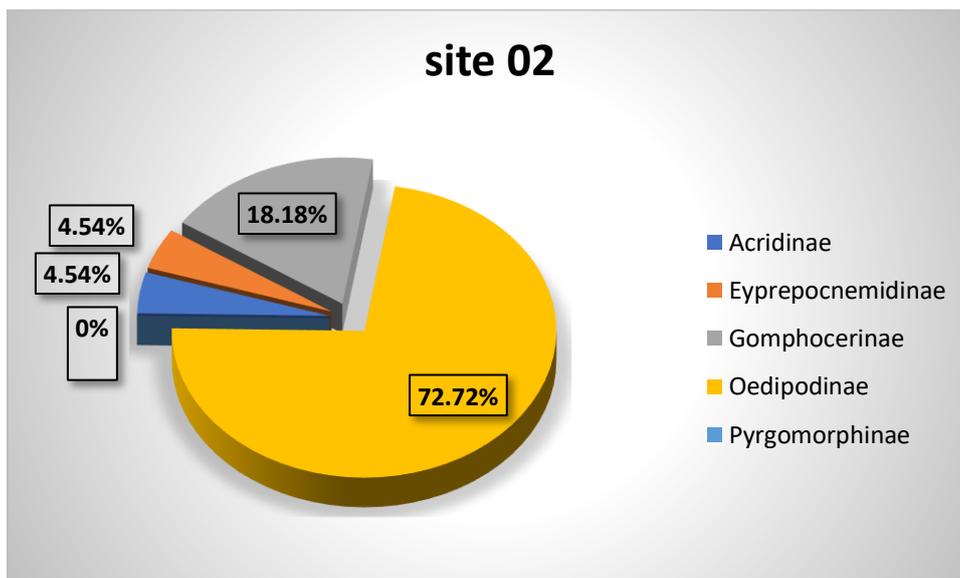


Figure 19. Fréquences des sous-familles acridiennes dans le site 2.

4.3. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structures

4.3.1. L'indice de diversité Shannon – Weaver

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon – Weaver des 2 milieux d'étude sont regroupés dans le tableau 9 (Annexe)

Les données montrent que la valeur la plus élevée de l'indice a été enregistrée dans site2 avec 1.94 bits et le site1 à 1.63 bits(voir Figure 20), ce qui indique que le site 2, et la diversité est grande dans le site1 (les espèces de criquets sont plus abondantes que le site 1).

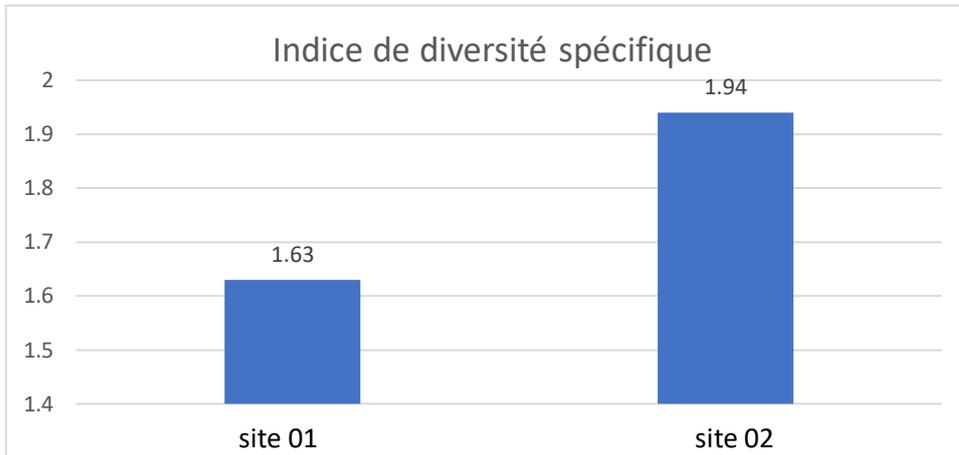


Figure 20. Indices de diversité des deux stations d'étude.

4.3.2. Equitabilité

Les résultats de l'équitabilité sont regroupés dans le tableau 10:

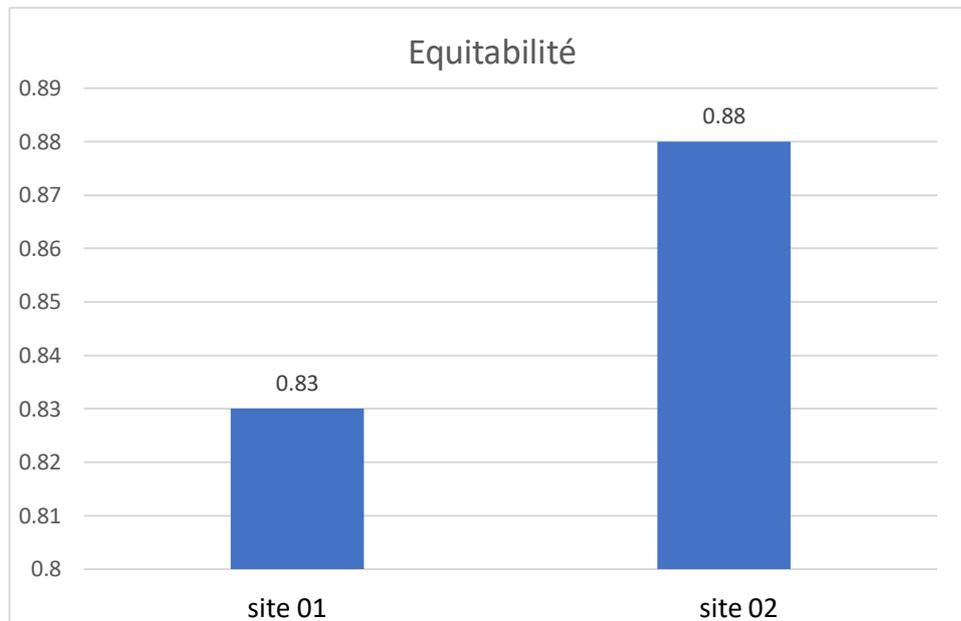


Figure 21. Equitabilité enregistrée dans les deux sites d'étude.

Les chiffres montrent que la valeur de l'indice d'équitabilité est notée au niveau de le site 1 (0,88 bits), contre 0,83 bits au niveau de le site 2 (voir Figure 21), ceci signifié que les espèces acridiennes sont réparties d'une manière équilibrée dans la station 1 par rapport à la station 2.

4.4. Discussion

Dans notre discussion, nous comparerons brièvement les résultats de notre avec d'autres d'études dans l'Algérie.

Nous avons recensé actuellement 12 espèces dans la région d'étude de Biskra, qui sont réparties en 02 familles et 05 sous familles.

D'après les travaux de **MDJEBARA (2009)** citant 110 espèces de criquets dans toute l'Algérie. Par contre, **LAUVEAU et BENHALIMA (1989)** citant 140 espèces de criquets en Algérie.

Les espèces inventoriées durant notre étude représente presque 10% de la faune acridienne nationale.

Ce nombre peut être considéré minime par rapport à d'autres nombres réalisés dans d'autre région du pays. Notons pour cela que **BENKNANA (2019)** qui mentionne 18 Espèces de criquets dans la région de Mila, **ROUIBAH et DOUMANDJI (2013)** a pu collecter 24 espèces, **TEKKOUK (2012)** a capturé 22 espèces dans la région de Jijel. **SELLAMI (2012)** a sélectionné 23 espèces dans la région de Bejaia. Donc notre inventaire reste encore incomplet à cause de courte durée (mai et juin 2022).

Concernant les familles, c'est la famille plus représentée avec 11 dont la sous-famille des *Oedipodinae* est la mieux représentée, avec sept espèces. Nos résultats rapprochent de ceux de **BENHARZALLAH (2011)** dans la région de Batna.

Lorsque nous avons comparé Biskra et Ouargla, nous avons constaté une grande convergence dans les résultats, car ils partagent plusieurs sous-familles où l'on retrouve *Acridinae*, *Eyprepocnemidinae*, *Gomphocerinae*, *Oedipodinae*, *Pyrgomorphinae* dans les deux régions **BELHADJ et al. (2014)**.

Plusieurs espèces ont une large répartition géographique dans la zone d'étude permis ces espèces : *Aiolopus thalassinus*, cette espèce récoltée dans deux stations (**Elhadjb, chetma**) marque la fréquence la plus élevée, 36.36% pour le premier site, 18,18% pour la deuxième site ces résultats sont similaires à ceux signalés par **ROUIBAH et DOUMANDJI (2013)** à Taza (Jijel).

L'espèce de *Truxalis nasuta* est le moins fréquent dans notre résultat ce qui est en concordance avec les résultats de **BOUNECHEDA** à Sétif. Au contraire, **BENKHELIF et**

RAMDAN (2014) ont mentionné que l'espèce *Truxalis nasuta* est la plus fréquente dans Guelma (Belkheir).

L'indice de diversité montre que la zone d'étude Biskra, est diversifiée,

L'équilibre est proche d'un, ce qui signifie que la population acridienne est équilibrée dans la région d'étude.

En les comparant à d'autres effectués, pour cela nous avons celui **SELLAMI (2012)**, les indices de diversité montrent que la région Bejaia (Akbou) faible, l'équitabilité tend vers 0, ce qui indique qu'une ou deux espèces dominent le peuplement acridien.

Conclusion

Conclusion

Au terme de notre étude, nous avons recensé douze espèces acridiennes dans la région de Biskra sont répartis en cinq sous-famille et deux familles : *Pyrgomorphidae* et *Acrididae*, cette dernière est la plus représentée, elle renferme onze espèces acridiennes regroupées en quatre sous famille à savoir.

Une étude comparative des espèces recensées dans les deux sites d'étude nous a montré que le site de Chetma a enregistré le plus grand nombre d'espèce capturées, avec neuf espèces que celui d'ElHadjeb.

Ce travail donne un aperçu de la diversité de l'espèce acridienne dans la région de Biskra.

La classification des espèce selon la abondance relative nous a permis de mettre en évidence quatre espèce dominante : *Aiolopus thalassinus*, *Acrotylus insubricus* et *Aiolopus strepens*, *Ochrilidia gracilis gracilis* ces espèce peuvent être considérées comme des indicateur biologique. D'autre part, classer les espèce selon leur fréquence relative permet de hiérarchiser les espèces collectées pour distinguer quatre espèces aléatoires: *Sphingonotus octofasciatus*, *Duroniella lucasii*, *Pyrgomorpha conica*.

Comme perspectives, nous conseillons les futurs étudiants de 2^{ème} année master de travailler sur une longue période pour étudier la phénologie des espèces acridiennes et leur reproduction. Et aussi, d'étaler la région d'étude à d'autres régions non étudiées pour avoir probablement des nouvelles espèces dans la région.

Bibliographie

Benkenana N. 2006. Analyse Bio systématique, écologie et quelques espèces acridiennes d'importance économique dans la région de Constantine. Thèse de Magister, Univ Consantine, pp. 162

Bellmann H. et luquet G. 1995. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 383p.

BELLMANN H. et LUQUET G. 1995. Guide des sauterelles, grillons et criquets.

BENHARZALLAH N. 2009. Inventaire et Bio-Ecologie des acridiens dans deux étages Bio-climatiques différents (Aride et Semi-aride). Actes Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zone Arides et Semi-arides, 22-24.

BENKENANA, N., BENCHIHEUB, S., ZAABAT, N. 2019. Contribution à la connaissance de la faune acridienne (Orthoptera, Caelifera) dans la région de Mila (Est algérien). *Revue Agrobiologia*, 9(1), 1302-1310.

Benkenana N. 2012. Inventaire et analyse bio systématique de la famille des Pamphagidae (Orthoptera, Caelifera) de l'Est Algérien, Thèse de Doctorat, Univ Mentouri, Constantine, pp. 29.

Bensalem R. Sebbane R. 2019. Contribution à l'inventaire de la faune acridienne (Orthoptera, Caelifera) dans la région de Bordj Bou Arreridj, Algerie. Mémoire de Master, université Mohamed El Bachir El Ibrahimi, p.9.

Betina S. 2018. Inventaire et analyse bio systématique de la famille des pamphagidae (orthoptère,caelifera) de l'Estalgérien. Thèse de doctorat en biologie animale, entomologie, Université de Constantine.

Blondel J. 1979. Biogéographie et écologie. Ed. Masson. Paris, 173p.

Boukhelouf W. 2018. La biodiversité des arthropodes (coléoptères) dans le vignoble et oliveraie au Ziban. Mémoire de Magistère, Univ Mohamed Khider, Biskra, pp. 7-11.

Bounechad M. 2007. Recherches sur les Orthoptères. Etude bioécologique et essais de lutte biologique sur *Ocneridia volxemi* Bol. (Orthoptera, Pamphagidae) dans la région de Sétif. Thèse de Doctorat, Univ Ferhat Abbs, Setif. pp. 73.

Bounechada, M. 2018. Recherches sur les Orthoptères. Etude bioécologique et essais de lutte biologique sur *Ocneridiavolxemi* Bol. (Orthoptera, Pamphagidae) dans la région de Sétif (Doctoral dissertation).

Chopard L. 1943. Orthopériodes de l'Afrique de Nord. Ed. Librairie la rose. Coll : (faune de l'empire française), Paris. pp.405

Deghiche-Diab N. 2015. Etude de la biodiversité des arthropodes et des plantes spontanées dans l'agroécosystème oasien. Mémoire de Magister, Univ Mohamed Khider, Biskra, pp. 4-5.

DJEBARA F. 2009. Catalogue préliminaire des Orthoptères d'Algérie (Doctoral dissertation, 2009).

Djezzar A. 2019. Evaluation quantitative et qualitative de la mise en défens dans les ziban (sidi khaled et besbés). Mémoire de master, Univ Mohamed khider, Biskra, p.2.

DoumendjiS. et Doumendji-Mitiche B. 1994. Criquets et sauterelles (Acridologie). ed. OPU, Alger, pp 99.

Farhi Y. 2014. Structure et dynamique de l'avifaune des milieu stippique présaharien ephoenicicole des ziban. Thèse de Doctorat, Univ Mohamed Khider, Biskra, pp. 15-30.

Flook, P. K., Klee, S., Rowell, C. H. F. 1999. Combined molecular phylogenetic analysis of the Orthoptera (Arthropoda, Insecta) and implications for their higher systematics. Systematic biology, 48(2), 233-253.

Hadad A. 2011. Contribution à l'étude de la répartition spatiale de la végétation spontané de la région de Biskra. Thèse de Doctorat, Univ Mohamed Khider, Biskra, pp. 12-10.

Lecoq M. 2010. Taxonomie et systématique des acridiens et principales espèces d'Afrique de l'Ouest. CIRAD. Montpellier, France, 106p.

Louveaux. et Ben Halima. 1986. Catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du Nord –ouest. Bull. Soc. Ent, 91(3-4), pp. 73-87.

MDJEBARA.F. 2009. Catalogue préliminaire des Orthoptères d'Algérie. Thèse de Magiste. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie d'El-Harrach, Alger, pp. 18.

Menacer S. 2012. Influence des facteurs microclimatique de la palmeraie sur la diversité du peuplement aphidien dans la région de Biskra. mémoire de Magistère, École nationale supérieure agronomique el-Harrach, Alger, pp. 16,25.

Ould El Hadj M.D. 2001. Etude du régime alimentaire de cinq espèces d'acridiens dans les conditions naturelles de la cuvette d'Ouargla (Algérie). Sciences et Technologie 16, 73-80.

Rahmouni M. 2019. Lutte biologique par l'utilisation de la coccinelle *Coccinella algeri* icakovar, 1977, issues d'élevage dans les conditions contrôlées. Contribution à l'évaluation de son efficacité contre les pucerons de la culture des solanacées sous serre à Biskra. Thèse de Doctorat, Univ Batna 2-Mostefa Ben Boulaid, p. 9.

Razi S. 2017. Etude éco-biologique des thrips de la région de Biskra. Thèse de doctorat, Univ Mohamed Khider, Biskra, pp. 28, 29,31.

Rouibah, M. et Doumandji S. 2013. Inventaire de trois peuplements d'Orthoptères dans le Parc National de Taza (Jijel, Algérie). Travaux de l'Institut Scientifique du Rabat. Série Zoologie, pp. 49, 71-77.

SELLAMI S. 2012. Contribution à l'étude de la faune Orthostérique (Doctoral dissertation). World Meteorological Organization (averagetemperatures, Climate of Algeria) (precipitation, 1976–2005), NOAA meantemperatures, pp. 1965–1990.

Webographie :

(1) http://locust.cirad.fr/images_locusts/mpat178.gif

Arab Meteorology Book (humidity and sun), Meteo Climat (record highs and lows).

(2) <https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Orthoptera>

(3) <https://www.tutiempo.net/>

(4) http://locust.cirad.fr/images_locusts/mpat282.jpg

Annexes

Annexes

Annexe1: filet à papillons



Annexe2: photos de la site 01: El Hadjb



Annexe3: photos de la site 02: Chetma



Annexe 4: *truxalis nasuta*



Annexe5: *Aiolopus thalassinus*

Tab1. température moyenne, maximale et minimale de la période (2011-2021) de la région de Biskra

mois	Janv	fv	mars	Avril	mai	Juin	juill	aout	sep	oct	nvm	dcm
Tmoy	12,46	13,74	17,32	22,2	26,55	32,2	35,24	34,45	28,98	23,89	17,18	13,03
Tmin	8,05	8,93	11,28	15,57	19,91	22,91	27,54	27,81	24,06	18,35	13,04	8,15
Tmax	17,97	19,52	23,03	27,99	32,60	34,6	41,45	39,53	35,53	29,49	22,40	18,67

Tab2. Précipitation mensuelle pour la période (2011-2021) pour la région de Biskra

Mois	Janv	Fev	Mars	Aril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sep	Oct	Nov	Dcm
P(mm)	9,41	2,16	13,73	17,29	14,86	4,82	0,85	5,95	14,11	19,34	7,38	5,16

Tab3. Humidité moyenne mensuelle pour la période (2011-2021) pour la région de Biskra

Mo is	Janv	Fev	Mars	Aril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sep	Oct	Nov	Dcm
H%	50,16	46,36	41,91	38,82	30,69	28,70	25,25	29,86	39,23	43,95	135,3	52,39

Tab4. Vitesse du vent moyenne mensuelle pour la période (2011-2021) pour la région de Biskra

Mois	Janv	Fev	Mars	Aril	Mai	Juin	Juill	Aout	Sep	Oct	Nov	Dcm
Vitesse du vent (kph)	52,74	46,36	41,91	38,82	30,69	28,70	25,25	29,86	39,23	43,95	135,3	52,39

Tab6. Richesse totale et moyenne dans les milieux étudiés.

Stations	Nombre total d'individus	Nombre de relevés	Richesse totale	Richesse moyennes
Site 01	44	05	07	1,4
Site 02	22	05	09	1,8

Tab7. Fréquences relatives des espèces dans les milieux d'études.

Espèces	Site 01		Site 02	
	Ni	%	Ni	%
<i>Truxalis nasuta</i>	0	0	1	4.54
<i>Heteracris annulosa</i>	0	0	1	4.54
<i>Ochrilidia gracilis gracilis</i>	7	15.91	2	9.09
<i>Acrotylus insubricus</i>	8	18.18	7	31.82
<i>Sphingonotus octofasciatus</i>	1	2.27	0	0
<i>Duroniella lucasii</i>	1	2.27	1	4.54
<i>Aiolopus thalassinus</i>	16	36.36	4	18.18
<i>Aiolopus strepens</i>	8	18.18	0	0
<i>Sphingonotus caerulans atlas</i>	0	0	1	4.54
<i>Sphingonotus rubescens</i>	0	0	3	13.63
<i>Pyrgomorpha conica</i>	3	6.82	0	0
<i>Stenohippus mundus</i>	0	0	2	9.09
Total	44	100	22	100

Tab8. Fréquences relatives des sous familles.

Site	Site 01		Site 02	
	Ni	%	Ni	%
Acridinae	0	0	1	4.54
Eypreocnemidinae	0	0	1	4.54
Gomphocerinae	7	15.91	4	18.18
Oedipodinae	34	77.27	16	72.72
Pyrgomorphae	3	6.81	0	0
	44	100%	22	100%

Tab9. Site Indice de diversité spécifique.

Site	Indice de diversité spécifique
Site 01	1.63
Site 02	1.94

Tab10.Equitabilité enregistrée dans les deux sites d'étude.

Site	Equitabilité
Site 01	0.83
Site 02	0.88

ملخص

يعتبر الجراد من أخطر الآفات التي تهدد الإنتاج الزراعي والغذائي للإنسان. الهدف من عملنا هو المساهمة في دراسة الجراد بمنطقة بسكرة. لقد أحصينا 12 نوعاً في منطقة بسكرة وهي مقسمة على فصيلتين Acrididae وPyrgomorphidae و05 فصائل فرعية. (أكريديدي، أوديوديدي، إيبيريوكينيديني، جومفوسيريني، بيرجومورفيني) أكثر الفصائل تمثيلاً هي عائلة Acrididae بـ 11 نوعاً، أقلها تمثيلاً فصيلة Oedipodinae (77.27%)

تم اختيار منطقتين: الحاجب وشملة لدراستنا. وبفضل الخرجات التي أجريت على الأرض حسب قانون شانون. يمكن القول إن منطقة بسكرة متنوعة.

اكتملت الدراسة بحسابات الاختبارات المختلفة والأدلة التي تقيس التنوع والاختلافات بين المحطتين

كلمات مفتاحية: الحاجب. شملة. بسكرة. أوديوديدينا.

Abstract

Locusts are considered one of the most dangerous pests that threaten human agricultural production, food and physical strength. The objective of our work is to contribute and study the locust fauna in the region. We have currently identified 12 species in the study region of Biskra, which are divided into 02 families Acrididae, Pyrgomorphidae and 05 subfamilies. (ACRIDINAE, OEDIPODINAE, EYPREPOCNEMIDINAE, GOMPHOCERINAE, PYRGOMORPHINAE), The most represented family is that of the Acrididae with 11 species. The subfamily of the Oedipodinae is least represented (77.27%). Two areas are chosen: Elhadjeb and Chetma for our study. And thanks to surveys carried out on the ground according to Shannon's law. It can be said that the Biskra study area is diverse. The study is completed by the calculations of the various tests and indices measuring the diversity and the differences between the two stations.

Keywords: El Hadjb. Chetma. Biskra. Oedipodinae.

Résumé

Les criquets sont considérés comme l'un des ravageurs les plus dangereux qui menacent la production agricole humaine, la nourriture et la force physique.

L'objectif de notre travail est de contribuer d'étudier la faune acridienne dans la région de Biskra, deux zones sont choisies : El-hadjeb et Chetma pour notre étude.

Nous avons recensé actuellement 12 espèces dans la région d'étude de Biskra, qui sont réparties en 02 familles : Acrididae, Pyrgomorphidae et 05 sous familles (ACRIDINAE, OEDIPODINAE, EYPREPOCNEMIDINAE, GOMPHOCERINAE, PYRGOMORPHINAE).

La famille la plus représentée est celle des Acrididae avec 11 espèces Dont la sous-famille des Oedipodinae est la mieux représentée (77.27%).

Grâce aux prospections réalisés sur le terrain selon la loi de Shannon, on peut dire que la zone d'étude Biskra est diversifiée.

L'étude est complétée par les calculs des différents tests et indices mesurant la diversité et les différences entre les deux stations.

Mots clés : El Hadjb. Chetma. Biskra. Oedipodinae.

