

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre

Département des Sciences Agronomiques

جامعة غرداية



Université de Ghardaïa

كلية علوم الطبيعة والحياة
وعلوم الأرض

قسم العلوم الفلاحية

Projet de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de
Licence académique en Sciences Agronomiques
Spécialité : Production végétale

THEME

Les sautereaux dans trois milieux de la région Sebseb w.Ghardaïa

Présenté par :

- BEN ABDERRAHMANE Bachir
- KEDDICI Abbas

Membres du jury

ZERGOUN Youcef

SADINE Salah Eddine

Grade

.....

Encadreur

Examineur

Mai 2016

Remerciements

A la fin de la réalisation de cette étude, nous avons remerciés ALLAH tout puissant qui nous avons donné la force et la volonté pour continuer toute ces années d'études.

Nous remercies à mon cadreur « **M. ZARGOUN Youcef** » pour l'assistance qu'il nous a témoignée tout au long de ce travail, qu'il trouve ici l'expression de notre gratitude pour ses conseils et tous les professeurs de la Département de Sciences Agronomiques d'université Ghardaïa et sur le dessus, doyen de la faculté « **Dr. KHENE Bachir** » et chef département « **M. ALIOUA Youcef** ».

TOUS LES PERSONNES QUI
AIDEZ-NOUS A CE
TRAVAIL

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :
A ma chère et tendre mère Saliha,
et Aichae source d'affectation de
courage et d'inspiration qui a autant
sacrifié pour me voir atteindre ce
jour.

A mes frères : Abdallah, Omar,

Omelkhair . *KEDD9C9 Abbas*



Dédicaces

Je dédie, ce modeste travail, à deux personnes
qui m'ont soutenu dans tout ce que j'ai fait, ces deux
anges c'est ma mère et mon père.

A mes très chers Frères : Zahra, Ahmad, Fatima,
Lahssan, Halima, Ibrahim, Nour El Houda.

A les enfants de ma sœur particulièrement :

Mahmoud, Hanane, Chaya, Lahssan.

A famille LITIM particulièrement : Amina,
Abdellatif, Noura.

A très char mes amis REZZAG Abdeljalil, OULADE
HAIMOUDA Oussama, KEDDICI Abbas

A Mohammed M, Mohammed Said S, Ahmad H.

BEN ABDERRAHMANE Bachir



TABLE DE MATIERES

Introduction	01
Chapitre I : Généralités sur les Orthoptères	
I.1.Introduction	03
I.2.Morphologie générale	05
I.3.Cycle biologique des acridiens	06
I.4.Nombre de générations.....	07
I.5.Caractéristiques écologiques.....	07
Chapitre II : Présentation de la région d'étude	
II.1.Situation géographique	09
II.2.Facteurs écologiques	11
II.3.Facteurs climatiques.....	13
II.4.Synthèse des données climatiques.....	16
II.5.Facteurs biotiques du milieu d'étude	17
Chapitre III : Matériels et méthodes	
III.1.Choix et description des stations d'étude.....	19
III.2.Méthodes d'échantillonnage des Orthoptères	21
Chapitre IV : Résultats et Discussions	
IV.1.Inventaire et discussion.....	25
IV.2.Caractéristiques des principales espèces	28
IV.2.1. <i>Heteracris harterti</i>	28
IV.2.2. <i>Sphingonotus rubescens rubescens</i>	29
IV.2.3. <i>Ochrilidia geniculata</i>	30
IV.2.4. <i>Pyrgomorpha cognata</i>	31
IV.2.5. <i>Aiolopus strepens</i>	32
IV.2.7. <i>Hilethera aeolopoides</i>	35
IV.2.8. <i>Morphacris fasciata</i>	36
IV.2.9. <i>Truxalis nasuta</i>	37
Conclusion générale	39
Références bibliographiques	40

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Données climatiques moyennes de la région de Ghardaïa (2005 – 2014)	14
02	Espèces inventoriées dans les régions Sebseb et leurs répartitions selon les stations d'études en 2015	25

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Tête de criquet en de face (Lecoq, 2010)	05
02	Morphologie d'acridien (Lecoq, 2010)	06
03	Cycle de vie d'acridiens (Dalek, 2012)	06
04	Carte géographique d'Algérie (Google Earth, 2016)	09
05	Limites géographique de la région de Ghardaïa (Google Earth, 2016)	10
06	Digamme ombrothermique de Gaussen pour la région Ghardaïa	15
07	Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'Emberger	16
08	Filet fauchoir (FAURIE et <i>al.</i> , 1953)	23
09	Echantillonnage des Orthoptères dans les quadrats (Dekkoumi, 2008)	24
10	Pourcentage des Espèces inventoriées dans les régions Sebseb	26
11	Histogramme représente les nombres des Espèces inventoriées dans les régions sebseb	27

Liste des photographies

N°	Titre	Page
01	Pergularia Tomentosa	17
02	Silene Villosa	17
03	Pituranthos Chloranthu	17
04	Haloxylon Scoparuim	17
05	Oudneya Africana	17
06	Stipagrostis Pungen	17
07	Bubonuim Graveolens	17
08	Milieux cultive (carotte)	19
09	Milieux cultive (blé)	19
10	milieux cultive (les agrumes)	19
11	milieux palmeraie (Daget nour)	19
12	palmier dattier (Azerza)	19
13	palmier dattier (Daglet nour)	20
14	Sable d'oued	20
15	Paysage	20
16	Oued.....	21
17	Heteracris harterti (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	28
18	Sphingonotus rubescens rubescens (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	29
19	Ochrilidia geniculata violet (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	30
20	Pyrgomorpha cognata (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	31
21	Aiolopus strepens (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	32
22	Acrotylus patruelis (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	34
23	Hilethera aeolopoides (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	35
24	Morphacris fasciata (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	36
25	Truxalis nasuta (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	37

Introduction

Introduction

Les insectes appartiennent à l'embranchement des Arthropodes. Ils ne sont pas seulement intéressants d'un point de vue morphologique, mais ils constituent la classe la plus nombreuse du règne animal. Il y a environ plus d'un million d'espèces connues et chaque année ce nombre s'accroît de 6000 à 7000 espèces en moyenne. Cette classe se divise en plusieurs ordres, parmi lesquels, nous avons l'ordre des Orthoptères (du grec orthos, « droit », et ptéron, « aile »). Les Orthoptères représentent l'ordre entomologique le plus important. Leur aire de répartition est extrêmement vaste ; du cercle polaire à l'équateur. (Sebaa, 2014)

Les orthoptères se reconnaissent facilement à leurs pattes postérieures très développées, leur conférant ainsi une forte aptitude au saut, caractéristique de cet ordre d'insectes. Elles sont souvent ornées de couleurs parfois très variables, même entre les individus d'une même espèce. Au repos, les élytres protecteurs recouvrent les ailes et une partie du corps chez les adultes, sauf chez les taxons aptères. (Sebti, 2014)

Depuis plus d'un demi-siècle, la faune des orthoptères d'Algérie n'a pas été travaillée et reste par conséquent très mal connue. Ce n'est que dans les années 1980 que le département de Zoologie de l'Institut National Agronomique s'est intéressé au sujet aussi bien de point de vue faunistique et écologique que de point de vue biologique (Fellaouine, 1984 et 1989 ; Chara, 1987 ; Hamdi, 1989 ; Djendi, 1989 ; Guecioueur, 1990 ; Tamzait, 1991 ; Zergoun, 1991 et 1994). Au préalable, il y a lieu de citer les travaux non moins importants de Chopard (1943) qui établit un inventaire d'espèces existantes en Algérie dans sa « faune de l'empire français, Orthoptéroïdes de l'Afrique du nord ». Ajouté à cela les travaux de Louveaux et Ben Halima (1987) qui furent une comparaison judicieuse en faisant une comparaison de la faune acridienne du Maghreb (Algérie, Maroc et Tunisie).

Au niveau des oasis sahariennes, on trouve des informations dans plusieurs travaux (Doumandji-Mitiche et *al.*, 1999 ; Doumandji- Mitiche et *al.*, 2001, Ould el Hadj, 1991, Ould el Hadj, 2004)

Vu l'importance de palmeraies dans les régions sahariennes et leur rôle comme un abri pour divers ravageurs et dans le but de minimiser les dégâts de ces derniers et la connaissance de la faune qui fréquente les palmeraies, nous proposons d'établir un inventaire des Orthoptères dans la région de Sebseb (Ghardaïa).

Pour cela nous avons traité dans le premier chapitre, des généralités sur les Orthoptères. Nous avons abordé dans le second, la présentation de la région d'étude, la Présentation de matériel et de méthode de travail fait l'objet du troisième chapitre. Quant à la l'inventaire des

orthoptères de région d'étude et la bioécologie des principales espèces présentes dans la région d'étude fera l'objet du quatrième chapitre.

Chapitre I

Généralités sur
les Orthoptères

I.1. Introduction

Selon Doumandji et Doumandji-Mitiche (1994), Le mot Orthoptères se compose de racines étymologiques grecques (Ortho = droit et ptéron = aile). Au sein de la classe des insectes, les Orthoptères sont les plus riches de tout le règne animal. Ce sont des insectes sauteurs. Leurs corps se divisent en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen. Ils ont une taille qui varie de 1 à 8 cm. Leur appareil buccal est de type broyeur. Leurs ailes postérieures sont membraneuses et se replient en éventail le long de certaines nervures longitudinales. Quant aux ailes antérieures, elles sont durcies et transformées en élytres. Les pattes sont à fémurs bien développés.

Cet ordre se diffère par des caractères morphologiques qui sont classés par ordre d'importance décroissant. (Chopard, 1938)

- La longueur des antennes.
- Le type d'appareil de ponte.
- La position des fentes auditives et de l'organe tympanique.
- L'appareil stridulatoire.

a) Sous ordre des Ensifères

Selon Chopard (1943), les Ensifères possèdent des antennes longues et fines (2 à 3 fois plus longues que le corps). La femelle possède un oviscapte ou appareil de ponte bien développé et se présente sous forme de sabre constitué de six valves, dont deux internes, deux supérieurs et deux inférieurs. Les organes tympaniques sont situés sur la face interne des tibias des pattes antérieurs.

La stridulation est obtenue par frottement des élytres l'un sur l'autre. Les œufs sont pondus isolément dans le sol ou à la surface. Le sous ordre des Ensifères est constitué de trois familles:

- Tettigoniidae.
- Grillidae.
- Stenopelmatidae.

b) Sous ordre des Caelifères

Les Caelifères ont des antennes courtes bien que multiarticulées. Ce sont les criquets et les sauterelles. Les valves génitales des femelles sont robustes et courtes. L'organe stridulant des mâles est constitué par une crête du fémur postérieur frottant sur une nervure intercalaire des

élytres. Les organes tympaniques sont situés sur les côtés du fémur postérieur frottant sur les côtés du premier segment abdominal. Les œufs sont généralement pondus en masse, enrobés ou surmontés de matière spumeuse, et enfouis dans le sol grâce à la pénétration presque totale de l'abdomen. Le régime alimentaire habituel est phytophage. (Sebti, 2014)

Selon Louveaux et BenHalima (1987) les caelifères présentent quatre familles et dix-huit sous familles en Afrique Nord-ouest :

- Famille : *Charilaidae*
- Famille : *Pamphagidea*
 - ✓ Sous-famille : *Akicerinae*
 - ✓ Sous-famille : *Pamphaginae*
- Famille : *Pyrgomorphidae*
 - ✓ Sous-famille : *Chrotogoninae*
 - ✓ Sous-famille : *Poekilocerinae*
 - ✓ Sous-famille : *Pyrgomorphinae*
- Famille : *Acrididae*
 - ✓ Sous-famille : *Dericorythinae*
 - ✓ Sous-famille : *Heniacruidinae*
 - ✓ Sous-famille : *Tropidolinae*
 - ✓ Sous-famille : *Calliptaminae*
 - ✓ Sous-famille : *Eyprepocnemidinae*
 - ✓ Sous-famille : *Catantopinae*
 - ✓ Sous-famille : *Cyrtacanthacridinae*
 - ✓ Sous-famille : *Agnatiinae*
 - ✓ Sous-famille : *Acridinae*
 - ✓ Sous-famille : *Oedipodinae*
 - ✓ Sous-famille : *Gomphocerinae*
 - ✓ Sous-famille : *Truxalinae*
 - ✓ Sous-famille : *Eremogryllinae*

I.2. Morphologie générale de criquet

Le corps des orthoptères se compose de trois parties ou tagmes qui sont de l'avant vers l'arrière: la tête, le thorax et l'abdomen (Mestre, 1988).

La tête porte les principaux organes sensoriels : les yeux composés, les ocelles ou yeux simples, les antennes et les pièces buccales. Le thorax est spécialisé dans la locomotion et le vol, il se subdivise en trois parties, le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Chaque segment thoracique porte une paire de pattes dont la troisième est développée et est adaptée au saut. Les 2èmes et 3èmes segments thoraciques portent respectivement les ailes antérieures ou élytres et les ailes postérieures ou ailes membraneuses. L'abdomen formé de plusieurs segments porte à son extrémité postérieure les pièces génitales externes mâles ou femelles permettant une reconnaissance facile des sexes. (Mdjebara, 2009)

I.2.a Tête

La tête porte des pièces buccales de type broyeur, deux courtes antennes (ce qui aide à les différencier des sauterelles aux antennes beaucoup plus longues) et deux types d'yeux : deux yeux simples, ou ocelles, et deux yeux composés yeux à facettes. (Sebaa, 2014)



Figure n° 01 : Tête de criquet en de face (Lecoq, 2010)

I.2.b Thorax

Est formé de trois segments thoraciques, dont chacun porte une paire de pattes. Les pattes postérieures longues et puissantes, sont adaptées au saut. Elles sont pourvues sur leur face intérieure d'organes producteurs de son, le chant étant obtenu par frottement des pattes contre élytres. Les ailes antérieures et postérieures sont portées respectivement, par le deuxième et le troisième segment thoracique. (Sebaa, 2014)

I.2.c Abdomen

On peut voir sur l'abdomen, les stigmates, qui sont des ouvertures sur l'extérieur des trachées, petits tubes permettant les échanges gazeux de la respiration. (Sebaa, 2014)

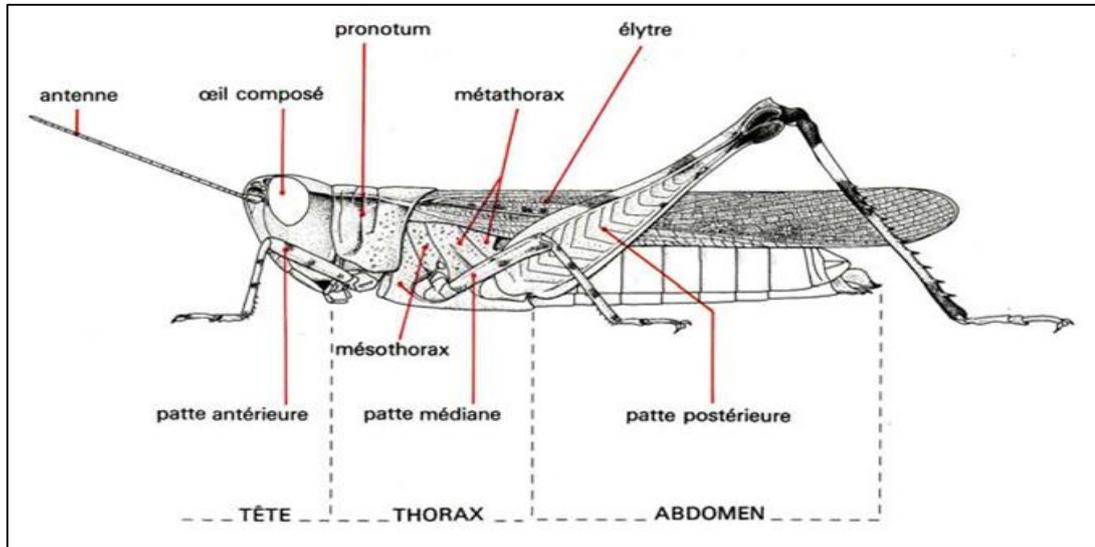


Figure n° 02 : Morphologie d'acridien (Lecoq, 2010).

I.3. Cycle biologique des acridiens

Les acridiens passent toujours par trois états biologiques L'état embryonnaire l'œuf, L'état larvaire, les stades larvaires et L'état imaginal l'ailé ou imago. Dans les pays tempérés la plupart des Orthoptères éclosent vers le début de l'été. Ils se développent, s'accouplent et pondent pendant la saison estivale avant de disparaître avec les premiers froids. Les œufs se développent en un temps très variable mais dépendent de la température. Ce facteur influe aussi sur l'éclosion. Le dépôt des œufs se fait dans la majorité des cas dans le sol. A la sortie de l'œuf ; la plupart des orthoptères montrent une forme assez différente de celles des autres

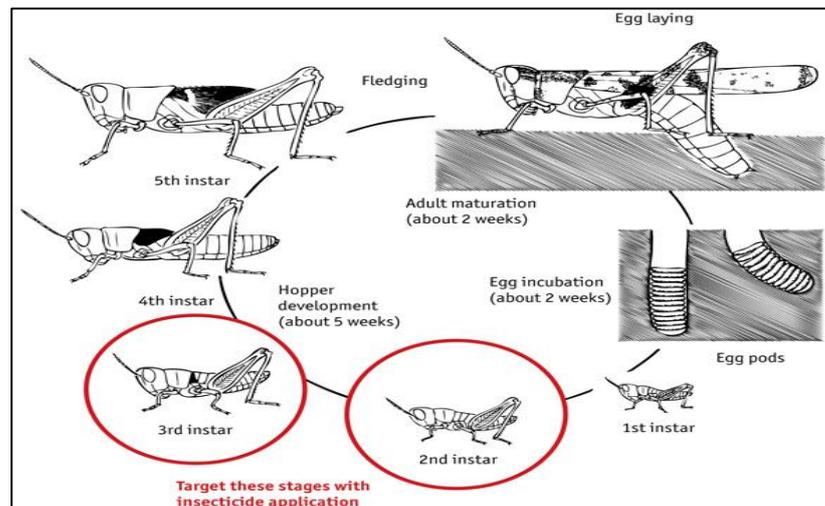


Figure n°03 : Cycle de vie d'acridiens (Dalek, 2012).

stades ; c'est la larve vermiforme, larve nouvellement éclos et complètement enveloppée dans une fine membrane. Les larves vivent à la surface du sol, dans les herbes, les arbustes et rarement dans les arbres. Pour atteindre l'état imaginal, la larve passe par 5 à 6 mues. Les femelles subissent une de plus que les mâles. (Yagoub, 1995)

I.4. Nombre de générations des acridiens

L'ensemble des trois états, œuf, larve et adulte correspond à une génération. Le nombre de générations annuelles qu'une espèce peut présenter correspond au voltinisme. On distingue des espèces univoltins n'effectuant qu'une seule génération dans l'année et des espèces plurivoltines à plusieurs générations annuelles. Le nombre maximal de génération qu'une espèce peut s'effectuer en une année semble être de 5 chez les acridiens. A l'opposé, on connaît des espèces qui ont besoin de deux années au moins pour effectuer un cycle complet, particulièrement dans les régions froides et très arides. En zone tropicale sèche, les acridiens présentent en majorité de 1 à 3 générations par ans (Duranton, 1982).

I.5. Caractéristiques écologiques des acridiens

Les caractères écologiques sont étroitement liés aux caractères biogéographiques. Tous les éléments indissociables tels que la systématique et les caractères écologiques et biogéographiques des acridiens pris et étudiés séparément ne permettent pas de comprendre la structure d'un peuplement acridien et ne représentent qu'une partie du puzzle de peuplement. (Amdegnato et Descamps, 1980)

Les acridiens sont poïkilothermes ou de sang-froid, et ils comptent sur leur comportement thermorégulateur pour maintenir leur température corporelle (Uvarov, 1966).

Donc la température est un facteur écologique important pour les acridiens. Elle influe directement sur l'activité journalière, le développement embryonnaire et larvaire, le comportement et surtout sur la répartition géographique. (Dreux, 1980 ; Duranton et *al.* 1987).

La végétation est de trois fonctions pour les insectes: servir de lieu d'abri, de perchoir et de nourriture (Duranton et *al.*, 1987 ; Le Gall, 1997). Elle joue un rôle important dans l'abri des espèces de comportement qui ont dissimulation. Le rôle le plus évident de la végétation est de fournir la nourriture. Parfois les mêmes plantes prennent la place des abris, de nourriture et de perchoir (Le Gall, 1997).

Les criquets sont essentiellement herbivores ou phytophages et se nourrissent de Plantes diverses. Ils consomment en grosse majorité des graminées. Certaines espèces oligophages

sont spécifiques à l'hôte de certaines plantes d'une même famille ou d'un même genre; d'autres sont polyphages et se nourrissent de nombreuses espèces différentes et même des familles différentes de plantes, et des espèces monophages ne se nourrissent que sur une seule espèce de plantes. (Le Gall, 1989 ; Nicole, 2002)

L'activité quotidienne des criquets est généralement similaire, mais diffère quelque peu entre les différentes formes de vie dans des habitats différents et s'articulent autour de la thermorégulation, l'alimentation et l'accouplement. Les acridiens sont des insectes relativement actifs et nécessitent un habitat de structure ouverte où ils sont physiquement libres pour se déplacer, et les niveaux de la lumière du soleil sont élevés. Des niveaux élevés de rayonnement solaire d'une importance particulière pour le développement des œufs et des larves. (Uvarov, 1977)

Chapitre II

Présentation de la
région d'étude

Dans ce chapitre les points qui vont être étudiés sont la situation géographique et les facteurs écologiques qui caractérisent la région de Ghardaïa.

II.1. Situation géographique

La région de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord de Sahara septentrional dans le plateau de Hamada (Zergoun ,1994) à 32° 30' de latitude Nord à 3° 45' de longitude à 600 km au Sud d'Alger. Elle est limitée au Nord par la localité de Berriane et au Sud par Metlili Châamba (32° 25' N ; 4° 35' E). La grande palmeraie de Zelfana (32° 15' N ; 3° 40' E) s'étend à l'Est. A l'Ouest, la région de Ghardaïa est bordée par le grand Erg occidental (Benhedid, 2008). La Wilaya couvre une superficie de 86.560 km². La région de Ghardaïa couvre une superficie de 2,025 Km² (Ben Abbes, 1995).

La Wilaya de Ghardaïa est limitée :

- Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km) ;
- Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km) ;
- A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km) ;
- Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470 Km) ;
- Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km) ;
- A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayadh (350 Km).



Figure n° 04 : Carte géographique d'Algérie (Google Earth, 2016).



Figure n°05 : Limites géographique de la région de Ghardaïa (Google Earth, 2016).

Sebseb est située dans la wilaya de Ghardaïa à 60 km du chef-lieu de wilaya et à 663 km au sud d'Alger à (32°09' 51' N ; 3° 35' 20'E). Avec une superficie de 5 640 km². Elle est limitée au nord par la commune de Metlili Châamba, au sud par la commune d'Ain Beida relevant de la wilaya d'Ouargla, à l'ouest par la commune de Brizine relevant de la wilaya d'EL Bayadh et l'est par la commune de Mansourah.

Sebseb a été implantée sur une vallée riche en eaux souterraines peu profondes, il s'agit du lit d'oued qui porte le même nom : oued Sebesb. (Houichiti.2009)

La vallée de Sebesb est la plus large entre les oueds de Chebka. Ainsi qu'elle est reconnue par potentialités en eaux phréatiques. L'endroit a été nommé «les cent puits » entai donne que Sebesb se situe dans le sud algérien est du fait que son altitude s'élève à 429 m au-dessus de niveau de la mer. La région se caractérise par un climat saharien .chaud et sec en été et froid en hiver.

Les indices climatiques déterminés par (Youcef, 2003) .montrent que la zone est caractérisée par un climat hyper aride et présente un caractère xérique, une continentalité pluviale et thermique, ce qui accentue l'aridité, et une durée d'évaporation de la tranche annuelle de pluie très courte. Ainsi, la classification bioclimatique de la station étudiée, suivent le diagramme d'Emberger qui inclut le degré de fraîcheur hivernale, montre qu'il s'agit d'un climat saharien a hiver doux.

Le climat et la géologie sont des facteurs déterminants pour les ressources hydriques sur leur importance, leur forme S et leur mobilisation. (Houichiti, 2009)

L'eau mobilisée pour l'irrigation provient principalement de la nappe phréatique, exploitée par des puits traditionnels, selon la surface de la parcelle. On réalise un ou deux puits ceci est valable pour les exploitations dotées de forage albiens réalisés par les services agricoles (Houichiti, 2009)

La vallée de Sebesb est une formation qui appartient au quaternaire continental. Cette structure se présente sous forme de lits d'oueds de dépressions et dunes le plateau rocheux de la chebka est la formation la plus ancienne, elle appartient au secondaire représentée par le crétacé moyen (le turonien) et le crétacé supérieur marin : le sénonien. (U.R.B.A.T.I.A.1996)

II.2. Facteurs écologiques

Les mécanismes d'action des facteurs écologiques, forment une étape indispensable pour la compréhension du comportement des populations par des réflexes propres aux organismes et aux communautés dans les biotopes auxquels ils sont inféodés (Ramade, 2003). Les facteurs écologiques qui vont être développés sont les facteurs abiotiques et biotiques.

Ce sont les différents facteurs édaphiques (sol, relief, l'hydrogéologie) et climatiques (la température, les précipitations, l'humidité relative, l'insolation, le vent) du milieu.

II.2.aSol

Les sols constituent l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes continentaux dont le pH conditionne la répartition des organismes (Ramade, 1984). Le sable ne domine pas dans le Sahara, les sols désertiques sont surtout pierreux. Les sols argileux couvrent une grande partie des déserts. La surface d'un sol argileux se dessèche très rapidement après une pluie. Cependant la dessiccation pénétrant de plus en plus profondément, la zone de départ de l'évaporation devient de plus en plus profonde et la zone d'évaporation de plus en plus basse au niveau de la région de Ghardaïa, les sols sont squelettiques suite à l'action de l'érosion éolienne et souvent marqué par la présence en surface d'un abondant argileux, type « Hamada ». Dans les dépressions, les sols sont plus riches grâce à l'accumulation des dépôts alluviaux. (Dubost, 1991). La région du M'Zab est caractérisé par des sols peu évolués, meubles, profonds, peu salés et sablo-limoneux. La texture est assez constante et permet un drainage suffisant (Kada et Dubost, 1975).

II.2.b Relief

La vallée de Sebesb est une formation qui appartient au quaternaire continental. Cette structure se présente sous forme de lits d'oueds de dépressions et dunes le plateau rocheux de la chebka est la formation la plus ancienne elle appartient au secondaire représentée par le crétacé moyen (le turonien) et le crétacé supérieur marin : le sénonien. (U.R.B.A.T.I.A, 1996)

1. La hamada de l'Est et la plaine de l'Ouest sont formées de poudingues calcaires lacustres du pliocène continental. (U.R.B.A.T.I.A, 1996)
2. Au niveau de chebka, on ne trouve que des roches calcaires ou dolomitiques, dont le sous – sol est riche en marnes les hamadas ne sont que de vastes étendues pierreuses on ne rencontre du sol qu'au niveau des bas-fonds, daya ou lit d'oued suffisamment large, comme celui de Sebseb. (Houichiti, 2009)

Dans cette vallée on retrouve 3 types d'horizons superficiels : sur l'axe de l'oued, la texture du sol se compose de sable grossier, les éléments fins sont périodiquement lessivés par le ruissellement des crues le côté sud est couvert d'une nappe de sable éolien, l'arène présente une profondeur qui varie de 10cm à 1m. C'est un sable plus ou moins vif selon son état d'humidité.

Sa couleur jaunâtre indique la dominance d'un faciès gypseux. Dans la rive nord, on rencontre un mélange compact de terre fine et de cailloux reg. (Houichiti, 2009)

Le terrain présente une surface globalement plane, sauf dans les zones de ruissellement et auprès des obstacles et lieux favorables à l'accumulation du sable, comme les clôtures, les touffes de végétation spontanée, les pistes et la construction. (Houichiti, 2009)

L'horizon inférieur, à le plus souvent une texture fine et plus ou moins équilibrée, dite localement tkouri (mélange de sable et d'éléments fins). Ce profil n'est pas totalement homogène, car il contient une succession de minces couches argilo-limoneuses ; il mesure entre 30cm et 1m et prend une structure massive assez dure.

La profondeur totale du sol augmente des marges vers l'axe de la vallée, où elle est d'environ 7m, après quoi la roche mère (El Safia) apparaît, très peu altérée à sa surface. (Houichiti, 2009)

II.2.c Hydrogéologie

Nappe phréatique :

La nappe phréatique est un aquifère superficiel dont les eaux sont généralement exploitées par des puits. Elle est alimentée par les pluies et surtout par les crues. La nappe phréatique de

Ghardaïa, a été la ressource hydrique qui a permis aux anciennes populations de se maintenir dans la Chabka. Elle permet aussi l'alimentation des puits des parcours, qui assurent l'abreuvement des troupeaux et leurs possesseurs. Dans cette région, la nappe se trouve à des profondeurs considérables (de 10 à 50m et plus), contrairement à la partie orientale où elle affleure, causant parfois l'asphyxie de palmiers. (A.N.R.H.2005)

II.3. Facteurs climatiques

Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des animaux et notamment les insectes (Dajoz, 1998). Au sein des pluviométries qui facteurs climatiques, les plus importants sont les températures et la pluviométrie qui caractérisent la région d'étude. En générale, le climat saharien est caractérisé par un déficit hydrique dû à la faiblesse des précipitations, à l'évaporation intense, aux fortes températures et à la grande luminosité (Toutain, 1979). Pour Ramade 1984), les données climatiques sont non seulement des éléments décisifs du milieu physique mais ont aussi des répercussions profondes sur les êtres vivants animaux et végétaux.

a) Température

C'est le facteur le plus dominant dans les zones sahariennes. Elle joue le rôle le contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère. (Ramade, 1984)

Les températures mensuelles, maxima et minima de la région de Ghardaïa Pluviosité. Les déserts se caractérisent par des précipitations réduites, et un degré d'aridité d'autant plus élevé que les pluies y sont plus rares et irrégulières (Ramade, 2003). Les pluviométries des régions désertiques et/ou les zones arides très irrégulières et inférieures à 100 mm par ans (Dajoz, 1982). Les quantités de précipitations mensuelles notées au cours de l'année 2012 sont placées dans le tableau. Dans le Sahara septentrional la pluie tombe souvent pendant l'hiver, laissant une longue période estivale complètement sèche (Vial et Vial, 1974). La rareté et l'irrégularité des pluies sont les caractères fondamentaux de climat saharien. En Effet le volume annuel des précipitations conditionne en grande partie les biomes continentaux. (Ramade, 1984)

b) Pluviosité

Les déserts se caractérisent par des précipitations réduites, et un degré d'aridité d'autant plus élevé que les pluies y sont plus rares et irrégulières (Ramade, 2003). Les pluviométries des régions désertiques et/ou les zones arides très irrégulières et inférieures à 100 mm par an (Dajoz, 1982). Les quantités de précipitations mensuelles notées au cours de l'année 2012 sont

placées dans le tableau. Dans le Sahara septentrional la pluie tombe souvent pendant l'hiver, laissant une longue période estivale complètement sèche (Vial et Vial, 1974). La rareté et l'irrégularité des pluies sont les caractères fondamentaux de climat saharien. En effet le volume annuel des précipitations conditionne en grande partie les biomes continentaux. (Ramade, 1984)

c) Humidité relative de l'aire

Au niveau de la région de Ghardaïa, l'atmosphère présente en quasi permanence un déficit hygrométrique.

L'humidité dépend de plusieurs facteurs, de la quantité d'eau tombée, du nombre de jours de pluie, de la température, des vents et de la morphologie de la station considérée (Faurier et al., 1980). Elle désigne la teneur en vapeur d'eau de l'air, exprimée paramètre cube (Ramade, 2003)

d) Vents

Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant (Ramade, 1984). Il a parfois une action très marquée sur la répartition des insectes et sur leur degré d'activité. (Faurie et al. 1980)

Tableau n°1 : Données climatiques moyennes de la région de Ghardaïa (2005 – 2014).

Mois	Température (C°)			H (%)	P (mm)	V.V (m/s)
	Min	Max	Moy			
Janvier	6.24	16.97	11.28	52.16	12.42	10.42
Février	7.47	18.50	12.50	42.35	2.33	11.97
Mars	11.16	23.09	17.20	34.34	8.12	12.92
Avril	15.11	27.29	21.79	31.90	5.30	13.06
Mai	19.45	32.67	26.42	27.33	4.01	13.55
Juin	24.20	37.88	31.46	24.08	3.22	13.20
Juillet	31.10	41.84	35.46	20.65	3.04	10.58
Aout	27.75	40.76	34.82	24.15	2.71	10.05
Septembre	23.13	35.30	29.17	35.17	18.82	11.61
Octobre	17.94	29.43	23.57	41.68	11.25	9.75
Novembre	11.81	22.87	17.08	45.78	5.51	9.72
Décembre	7.20	17.32	11.92	51.53	5.86	11.42
Moye mensuelle	16.60	31.65	23.00	36.07	7.29	11.52
Cumul annuel					82.59	

H. : Humidité relative **T.** : Température **P.** : Pluviométrie **V.V.** : Vitesse de vent.

II.4. Synthèse des données climatiques

La Synthèse climatique est basée sur le diagramme ombrothermique de Gaussen et le Climagramme d'Emberger.

a) Digramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Le digramme ombrothermique de Gaussen permet de définir les mois secs (Mutin, 1977). Gaussen considère que la sécheresse s'établit lorsque les précipitations totales exprimées en mm sont inférieures au double de la température exprimée en degrés Celsius ($P \leq 2T$) (Dajoz, 1971). Ainsi le climat est sec quand la courbe des tempéra descend au-dessous de celle des

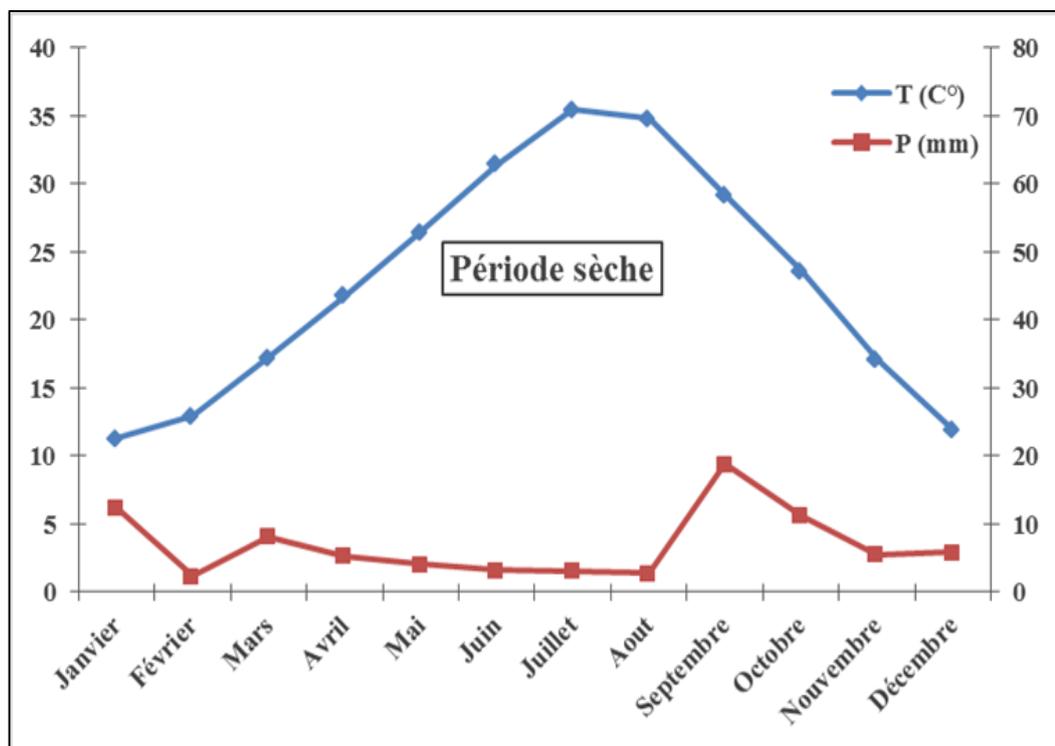


Figure n°06 : Digramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen pour la région de Chadéya. (Bagnouls et Gaussen, 1953; Dreux, 1980)

Les températures moyennes mensuelles sont très variables, basses en hiver surtout aux mois de Décembre, Janvier, et Février avec respectivement 11,92°C, 12,28°C et 12,90°C les plus basses températures favorisent les gelées fréquentes en cette période ; par contre en Juin Juillet et Aout, les températures moyennes mensuelles sont élevées avec respectivement 31,46°C ; 35,46°C ; 34,82°C l'influence de températures élevées se traduit par le dessèchement des plantes herbacées en dehors des zones irriguées.

b) Climagramme 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, 1969)

$$Q_2 = 3,43 \times P / (M - m)$$

$$Q_2 = 7.97$$

Q_2 = est le quotient pluviométrique d'Emberger

P: est la pluviosité moyenne annuelle exprimée en mm

M: est la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud exprimée en °C.

m: est la moyenne des températures minimales du mois le plus froid exprimée en °C.

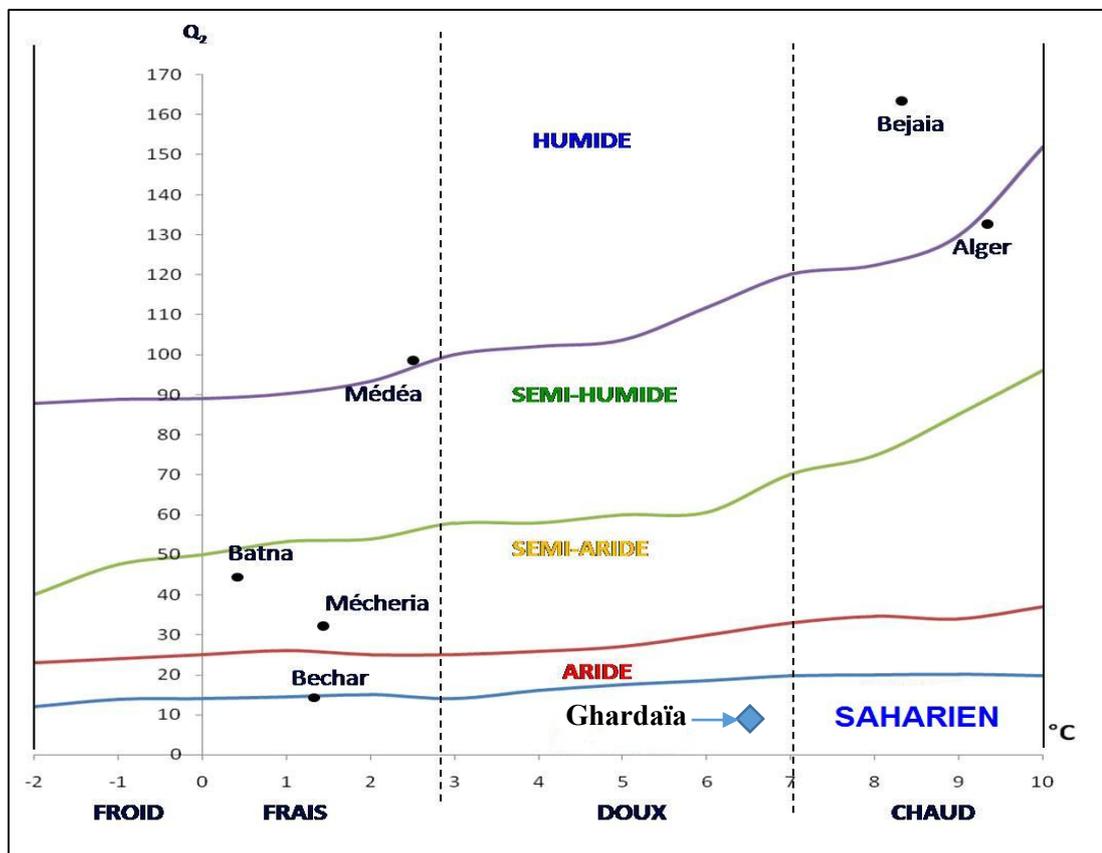


Figure n°07 : Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'Emberger

Place de la région de Ghardaïa dans le climagramme d'Emberge.

II.5. Facteurs biotiques du milieu d'étude

Dans cette partie, nous allons citer les différentes études qui ont été faites en Premier lieu sur la flore, ensuite sur la faune de la région de région SebSeb (Ghardaïa).

a) La flore



Photo n°1: *Pergularia Tomentosa*



Photo n°2 : *Silene Villosa*



Photo n°3: *Pituranthos Chloranthu*



Photo n°4: *Haloxylon Scoparuim*



Photo n°5: *Oudneya Africana*



Photo n°6 : *Stipagrostis Pungen*



Photo n°7 : *Bubonuim Graveolens*

C.F GHARDAIA, 2014

b) La faune

1. Les oiseaux locaux :

- ✓ *Phoenicurus Phoenicurus*
- ✓ *Lanius Meridionalis*
- ✓ *Bucanetes Githagineus*
- ✓ *Oenanthe Leucopyga*
- ✓ *Oenanthe Leucura*
- ✓ *Emberiza Striolata*
- ✓ *Spilopelia Senegalensis*
- ✓ *Streptopelia Turtur*
- ✓ *Streptopelia Decaocto*
- ✓ *Turdoides Fulva*

C.F.Ghar, 2014

2. Les mammifères :

- ✓ *felismargarita*
- ✓ *Psammomys Obesus*
- ✓ *Fennacus Zerda*
- ✓ *Paraechinus Aethiopicus*

C.F.Ghar, 2014

3. les Reptiles :

- ✓ *Varonus Griseus*
- ✓ *Uromastyx*
- ✓ *Scincus Scincus*

C.F.Ghar,2014

Chapitre III

Matériels
et méthodes

Dans ce chapitre, le choix et la description des stations d'études sont abordés. Par la suite, nous avons traité chacune des méthodes d'échantillonnage adoptés, ainsi que ses avantages et ses inconvénients. Enfin, les différents indices écologiques, utilisées pour l'exploitation des résultats sont présentés.

III.1. Choix et description des stations d'étude

Afin de réaliser notre travail portant sur un inventaire concernant les orthoptères des milieux cultivés dans la région de Sebseb à La Wilaya de Ghardaïa, le choix des sites de prospections est fait selon la pente de la vallée dont laquelle l'eau représente le principal facteur de distribution de la végétation et les insectes de cette région. Les alluvions la région de Sebseb aussi participent dans la répartition de la végétation comme celui des insectes. Le microclimat créé par les différentes strates végétatives qui constituent les oasis de la vallée va offrir un autre milieu plus au moins favorable, ce qui va influencer l'ensemble du peuplement d'orthoptère. Dans ce cadre, notre but est de faire un inventaire d'Orthoptère de point de vue qualitatif et quantitatif concernant les différents types des milieux cultivés.

a) Station du milieu cultivé

Dans cette station. Elle se situe en sud de Sebseb ($32^{\circ}7'$, $90'$; $3^{\circ}38'$ 'N. $24.57'$ 'E). C'est une exploitation privée de Serio Moh. La station s'étend sur une superficie de 4hectares, dont 1/2 hectares pour les cultivés fourrage, et 1/2 pour les cultivés maraichère et 1h pour l'agrume, le reste est non exploité. La parcelle cultivée est protégée contre les vents violents par des brise-vents inertes. La culture qui domine est celle de l'arachide. On trouve que la majorité des cultures installées sont des cultures vivrières telles que l'oignon laitue et de carotte. On trouve aussi quelques solanacées représentées par le poivron et l'aubergine. Les cucurbitacées sont représentées par le melon jaune. Entre ces cultures s'installent quelques pieds de palmiers dattiers et Parmi les arbres fruitiers qui sont cultivés dans la station on



Photo n°8 : milieux cultivate (carotte)



Photo n°9 : milieux cultivate (blé)

trouve L'oranger *Citrus sinensis* et le citronnier *Citrus limon* dominant l'ensemble de cultures fruitières.



Photo n°10 : milieux cultivate (les agrumes)

b) Station : milieux palmeraie

Dans cette station située en (32.15583, 3Net3.59985E) c'est Exploitation privée laïque. M. stations s'étend sur une superficie de 4hectares, dont 2 ha pour palmeraie et 1ha pour les



Photo n°11: milieux palmeraie (Daglet noir)



Photo n°12 : palmier dattier (Azerza)



Photo n°13: palmier dattier (Aaglet noir)

arbres fruitiers et 1ha pour utiliser dans autre culture.

c) Station: l'Oide

Dans cette station en situe ($32^{\circ}7'41.07''N$ et $3^{\circ}38'20.53''E$) Nous trouve plusieurs plants sahariens utilise comme fourrageur exemple *Stipagrostis Pungens* et *Oudneya Africana*.



Photo n°14 : Sable d'oued



Photo n°15 : Oued



Photo n°16 : Oued

III.2. Méthodes d'échantillonnage des Orthoptères

Le but de l'échantillonnage est d'obtenir une image instantanée de la structure de La population acridienne et d'estimer la diversité des peuplements orthoptériques (Lamotte et Bourliere, 1969 ; Lecoq, 1978).Cet échantillonnage doit être effectué au hasard dans un espace uniforme (Barbault, 1981). Les prélèvements sont effectués une fois par mois d'Novembre à Janvier 2015. Les méthodes sont utilisées pour l'étude des Orthoptères :

- Le filet fauchoir
- La délimitation de quadrat

a) Méthode du fauchage à l'aide du filet fauchoir utilisée pour l'échantillonnage des orthoptères

Dans un premier temps la technique du filet fauchoir est décrite brièvement. Nous donnons, par la suite, les avantages de sa mise en œuvre et les inconvénients pouvant limiter son application.

1. Description de la méthode

Selon Ben Khelil, 1991 le filet fauchoir se compose d'un cerceau en fil métallique cylindrique dont le diamètre de la section se situe entre 3 et 4 mm, monté sur un manche. La poche est constituée par de la toile à mailles serrées du type drap ou bâche. La profondeur du sac pour la majorité des auteurs varie entre 40 et 50 cm. La méthode consiste à faire mouvoir le filet avec des mouvements horizontaux de va et vient en frappant les herbes à leurs bases. De cette manière les insectes qui se trouvent sur la strate herbacée tombent dans la poche du filet.

Nous avons échantillonné dans les différents milieux d'étude, en faisant 10 coups à l'aide du filet fauchoir au niveau du sol. Cette opération sera répétée 3 fois, et à chaque fois on met le contenu de ce filet dans un sachet de plastique, puis on le met dans des boîtes de Pétri portant une étiquette où sont notés le lieu et la date de capture. Les sorties mensuelles sont effectuées entre les 20-30 de chaque mois. Parfois cette période n'est pas respectée pour quelques mois.

2. Avantages de la méthode du filet fauchoir

Le matériel à utiliser pour la mise en œuvre de cette méthode est simple et facile à obtenir. Il suffit de disposer d'un manche à balai, de 1 m² de toile forte comme celle des draps, et de 1 m de fil en fer solide ayant une section de 3 à 4 mm de diamètre. Selon BenKhelil (1991), le filet fauchoir permet de récolter les insectes peu mobiles, cantonnés dans les herbes et les buissons. Cette technique d'étude qualitative permettant de déterminer la richesse des espèces. Son maniement est facile et permet aisément la capture des insectes aussi bien ailés au vol que ceux exposés sur la végétation basse.

3. Inconvénients de la méthode du filet fauchoir

L'utilisation du filet fauchoir ne permet pas de capturer la totalité de la faune (Dajoz, 1971). Ce matériel ne peut être utilisé sur une strate herbacée mouillée par la pluie ou par de la rosée au risque de voir les insectes capturés, collés sur la toile. Ils deviennent difficiles à récupérer. De même son emploi est limité dans une aire portant des plantes épineuses qui risquent de déchirer la toile du filet. Selon Lamotte et Bourliere (1969), l'utilisation du filet fauchoir est proscrite dans une végétation dense car les insectes s'échappent par l'ouverture de la poche. En effet, le fauchage fournit des indications plutôt que des données précises qui varient selon l'utilisateur, l'activité des insectes et les conditions climatiques. (BenKheliL, 1991)

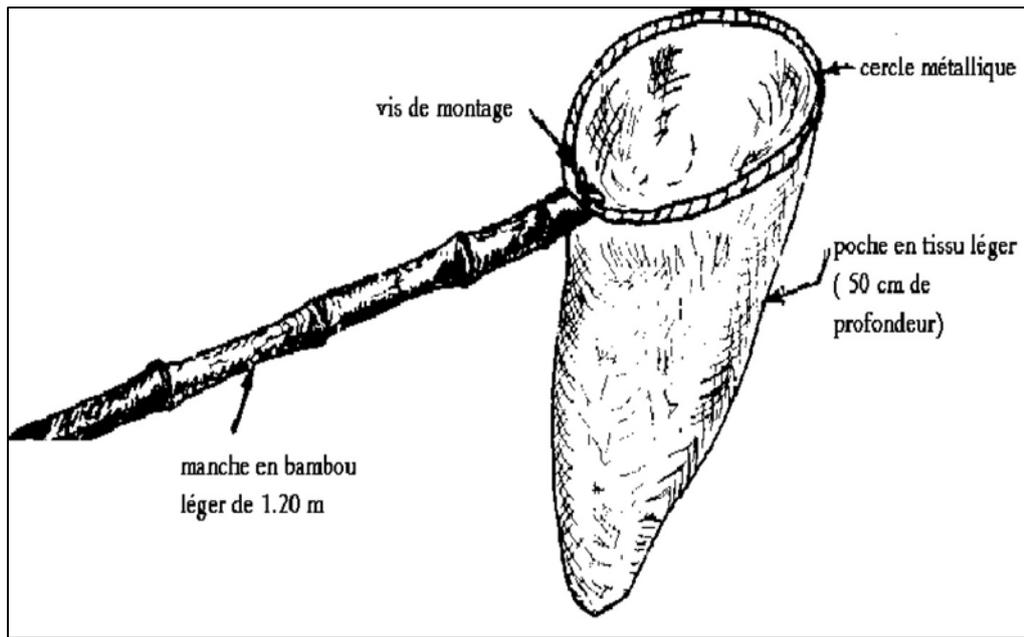


Figure n°08 : Filet fauchoir (FAURIE et al, 1953).

b) Méthode des quadrats

La méthode de quadrats est la méthode la plus classique employée pour l'étude du peuplement de l'écosystème terrestre (Faurie et al. 1980). Afin d'estimer les effectifs des populations orthoptères dans les différentes stations d'étude, nous avons utilisé la méthode des quadrats, la description de la technique employée, ainsi que ses avantages et ses inconvénients sont développés dans cette partie.

1. Description de la méthode des quadrats

Le principe de la méthode des quadrats consiste à dénombrer les individus de chaque espèce d'orthoptère présents sur une surface déterminée. Effectivement, elle consiste à délimiter des carrés ou quadrats de 3m de côté, soit une surface de 9m². Les prélèvements sont effectués une fois par mois dans chaque station d'étude. L'identification des espèces qui sont attrapées et transportées dans des boîtes pétri se fait au laboratoire. Lors de chaque sortie la date et le lieu exact de l'échantillonnage est noté sur chaque boîte (Brahmi, 2005).

2. Avantages de la méthode du quadrat

Cette méthode permet de recueillir des données quantitatives et qualitatives sur les populations d'orthoptères dans la station prise en considération. Elle possède l'avantage d'être simple, elle n'exige pas de moyens très sophistiqués, un observateur qu'il soit seul ou bien aidé par une ou deux personnes de prospector rapidement les surfaces à échantillonner. (Brahmi, 2005)

3. Inconvénient de la méthode des quadrats

Inconvénients majeur que présente cette méthode est la fuite des insectes lors du repérage des quadrats et au moment du comptage, De plus selon (Baziz, 2002), au fur et à mesure que la température s'élève, les insectes deviennent de plus en plus mobiles et rapides dans leurs réactions de fuite, Leur capture apparait de plus en plus difficile, Selon (Lamotte et Bourllere, 1969) si les relevés à ciel ouvert sont d'une pratique courante car ils sont relativement rapides et faciles à réaliser, au contraire, dans les maquis et les milieux forestiers, cette technique reste difficile ou presque impossible à appliquer.

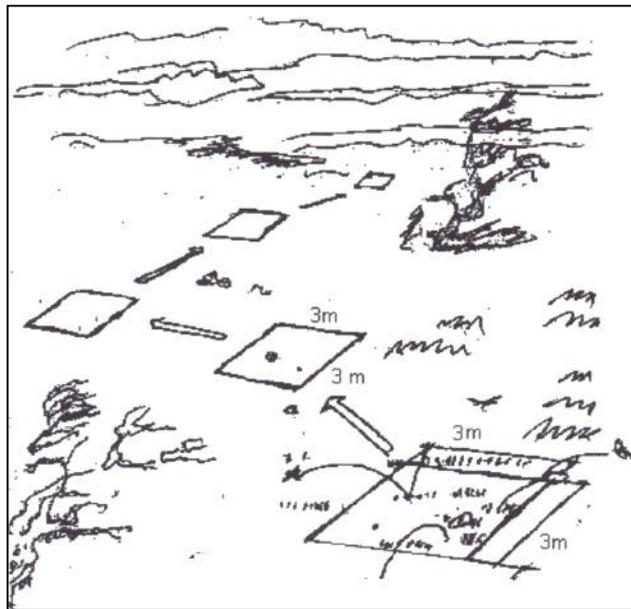


Figure n°09 : Echantillonnage des Orthoptères dans les quadrats (Dekkoumi, 2008).

Chapitre IV

Résultats et Discussions

IV.1. Inventaire et discision

Tableau n°02 : Espèces inventoriées dans les régions Sebseb et leurs répartitions selon les stations d'études en 2015 :

S. Ordre	famille	Sous familles	Espèces	
<i>Coeliferes</i>	<i>Acrididae</i>	<i>Eyprepocnemidinae</i>	<i>Heteracris harterti</i>	2
			<i>Heteracris annulosa</i>	2
			<i>Heteracris littoralis</i>	2
		<i>Acridinae</i>	<i>Aiolopus strepens</i>	7
			<i>Aiolopus thalassinus</i> (FABRICUS, 1781)	12
		<i>Oedipodinae</i>	<i>Acrotylus patruelis</i>	4
			<i>Acrotylus longipes</i>	4
			<i>Sphingonotus rubescens</i>	4
			<i>Morphacris faxiata</i>	5
		<i>Truxallinae</i>	<i>Truxalis nasuta</i>	1
		<i>Cyrtacanthacridinae</i>	<i>Amacriduim aegyptium</i>	1
		<i>Gomphocerinae</i>	<i>OchrilidiaGracilis</i> (KRAUSS, 1902)	4
			<i>Ochrilidia geniculata</i> (BOLIVAR, 1913)	1
	<i>Heniaceridinae</i>	<i>Helithera aelopoides</i>	1	
<i>Pyrgomorphidae</i>	<i>Pyrgomorphinae</i>	<i>Pyrgomorpha cognata</i>	2	

Le tableau n°02 montre la présence 15 d'espèce appartenant au sous ordre des coélifères et se répartissant en 02 familles : *Acrididae* et *Pyrgomorphidae* et en sept sous famille ; *Eyprepocnemidinae*, *Acridinae*, *Oedipodinae*, *Truxallinae*, *Cyrtacanthacridinae*, *Gomphocerinae*, *Heniaceridinae* et *Pyrgomorphinae*.

C'est la famille *Acrididae* qui est la plus présentée avec 14 espèces. Elle est suivie par et les *Pyrgomorphidae* une seul espèce.

La sous famille de *Eyprepocnemidinae* en 03 espèce, ensuit les *Acridinae* et les *Gomphocerinae* avec 02 espèce, les *Oedipodinae* avec 04 espèce, les *Truxallinae*, *Cyrtacanthacridinae*, *Heniaceridinae* et *Pyrgomorphinae* une seule espèce chacune.

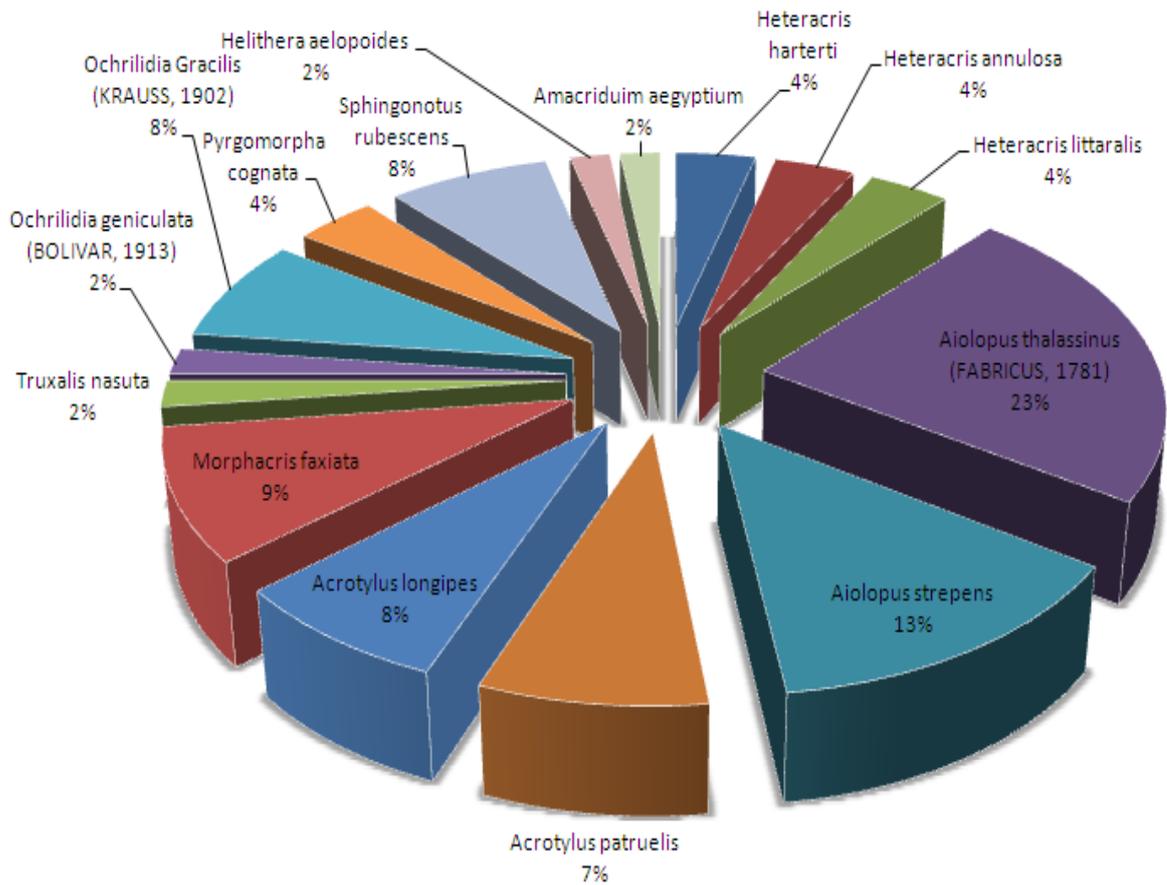


Figure n°10 : Pourcentage des Espèces inventoriées dans les régions sebseb.

Dans la station d'étude sur 52 individué concernent l'espèce plus important qui est l'espèce *Aiolopus Thalassinuse* 23% et *Aiolopus Strepens* 13% ; *Acrotylus longips* et *Sphingonotus Rubescens* et *Orchilidia Gracilis* 8% ; *Morphacris Faxiata* 9% ; *Heteracris Littaralis* et *Heteracris Annulosa* et *Heteracris Harterti* et *Pyrgomorpha Cognata* 4% ; *Amacriduim Aeceptium* et *Helithera aelopoides* et *Orchilidia Geneculata* et *Truxalis nasuta* 2% ; *Acrotylus patruelis* 7%.

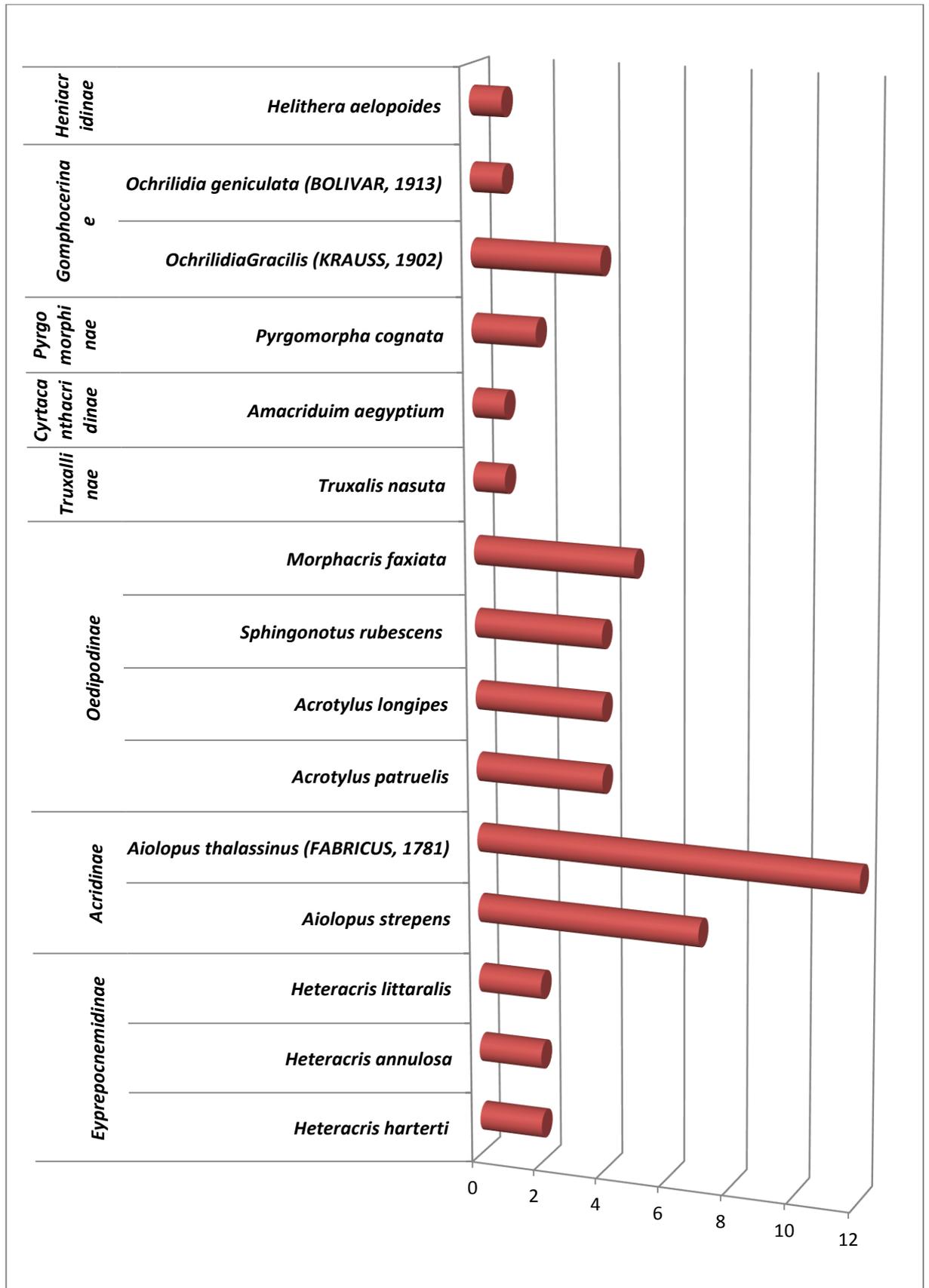


Figure n°11 : Histogramme représente les nombres des espèces inventoriées dans les régions sebseb

IV.2. Caractéristiques des principales espèces

IV.2.1. *Heteracris harterti*

a) Identification

Grande taille et robuste. Pronotum fortement ponctué et rugueux. Face externe du fémur postérieur avec deux taches noires peu marquées, parfois absentes ; à la face externe 13-15 épines espacées. Tibias postérieurs rouges et noirs, dans la partie basale un anneau jaune. Cirques plus larges à l'extrémité qu'à la base. Plaque sous-génitale du mâle courte, obtuse et

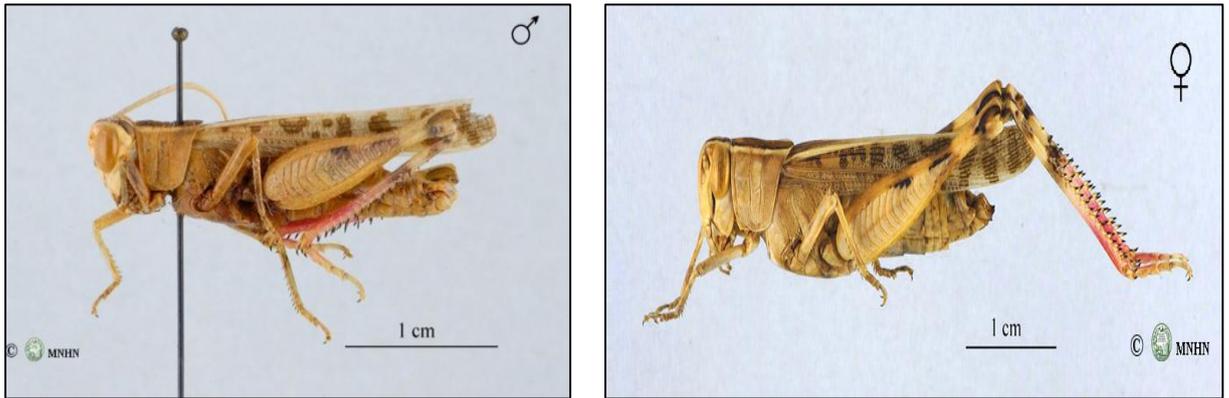


Photo n°17: *Heteracris harterti* (Louveaux et al., 2014).

tronquée à l'apex.

b) Biologie

Les adultes du genre *Heteracris* apparaissent à partir de la fin de mai et au début de juin. Ils sont observés durant le reste de l'été (Duranton et al., 1982). Dans la région de Ghardaïa, les adultes de cette espèce sont présents du mois de juillet jusqu'en décembre. Quant aux larves, elles sont observées au mois de janvier. (Zergoun, 1991)

c) Ecologie

Heteracris harteti fréquente généralement les buissons denses et t'es arbustes dans lesquels elles s'abritent en cas de danger (Mestre, 1988). Cet *Eyprepocnemidinae* est présent aussi bien dans les zones semi désertiques que dans les Oasis (Duranton et al., 1982). Nous avons trouvé *H. harteti* dans la palmeraie et le milieu cultivé. Cette espèce fréquente uniquement les parcelles de tomate, d'aubergine et de courge. Les dégâts dus au genre *Heteracris* sont très bien connus dans les parcelles de courge où nous avons observé en 1992 une superficie de 40m² entièrement endommagée. (Zergoun, 1994)

IV.2.2. *Sphingonotus rubescens rubescens*

a) Identification

Coloration sable, ocre rougeâtre avec des taches noires. Espèce assez grande et élancée. Vertex étroit avec une carinule médiane souvent présente. Yeux allongés. Métazone du pronotum finement ponctuée ; bord postérieur en angle obtus et arrondi à l'extrémité. Tegmina longs atteignant ou dépassant l'apex des tibias postérieurs, tachetés de brun sans bande sombre transverse distincte ; nervure intercalée sinuée en S en général très proche de la médiane ou la touchant (mâle). Ailes hyalines avec des nervures noires, pas de fasciée noire. Fémurs postérieurs brun noir à la face interne avec une bande jaune clair. Tibias postérieurs bleu pâle avec un anneau clair à la base. (Louveaux et *al.*, 2014)

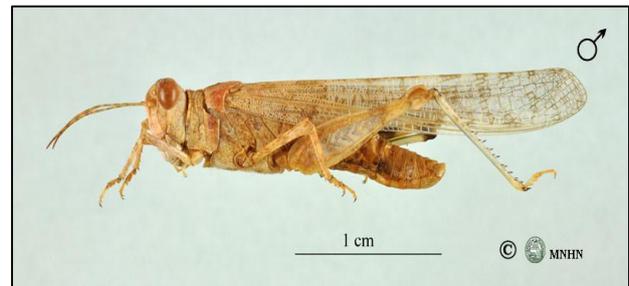


Photo n°18 : *Sphingonotus rubescens rubescens* (Louveaux et *al.*, 2014)

b) Biologie

A Sétif (Fellaouine, 1989) et à Ghardaïa (Babaz, 1992) notent que *Sphingonotus rubescens* présente une seule génération par an avec une diapause embryonnaire automno-hivernale. Les premières larves de *S. rubescens*, selon Zergoun (1991) apparaissent au mois de mars. L'espèce est présente à l'état adulte à partir du mois de juillet à décembre. Elle semble avoir une seule génération annuelle.

c) Ecologie

Selon Chopard (1943), *Sphingonotus rubescens* ne se trouve guère que dans les endroits à peu près désertiques. Elle est très vive et vole rapidement au soleil. Sa capture est signalée aussi durant la nuit attirée par la lumière des lampes. Elle semble fréquenter des milieux très arides et dénudés où les températures estivales sont élevées et où la pluviométrie est inférieure à 500mm par an (Fellaouine, 1989). Beggas (1992), note que cet *Oedipodinae* préfère les milieux salés. Selon Zergoun (1991) cette espèce est très mobile. En effet 40 individus ont été

capturés en dessous d'une lampe allumée pendant la nuit durant une demi-heure au mois d'août de l'année 1990. *Sphingonotus rubescens* a pullulé en 1986 dans la région de Ghardaïa et a causé d'importants dégâts aux pâturages. (Chara, 1987)

IV.2.3. *Ochrilidia geniculata*

a) Identification

Coloration générale jaune testacée, vert pâle ou brunâtre avec une bande claire médiane bordée de brun plus ou moins marquée. Antennes aplaties dans le tiers basal. Bord inférieur des fovéoles temporales visibles de dessus. Carènes latérales très variables, mais toujours un peu divergentes dans la métazone ; sillon transverse nettement en arrière du milieu du disque. Tegmina étroits dépassant l'abdomen. Fémurs postérieurs à lobe géniculaire interne brun noir. Tibias postérieurs bleu violacé, pourpre, rose-violet. (Louveaux et *al.*, 2014)



Photo n°19 : *Ochrilidia geniculata violet* (Louveaux et *al.*, 2014)

b) Biologie

Les adultes d'*Ochrilidia geniculata* apparaissent au Nord du Sahara depuis mars Jusqu' en août et en novembre Par contre en Arabie Saoudite les adultes sont observés uniquement en automne et au printemps (Duranton et *al.*, 1982). Dans la région de Ghardaïa Douadi (1992) et Babaz (1992), notent que les adultes de cette espèce sont présents Jusqu'en novembre puis ils disparaissent durant l'hiver, pour réapparaître à nouveau au printemps Selon ces auteurs l'espèce hiverne à l'état larvaire et possède une génération annuelle. Durant la période 1990-1991 les larves de cette espèce sont présentes presque tout au long de l'année tandis que les adultes sont observés durant l'été seulement. Ces données ont permis de conclure qu'*O. geniculata* pourrait avoir une seule génération avec une diapause larvaire automno-hivernale. (Zergoun, 1991)

c) Ecologie

Ochrilidia geniculata est abondante dans les endroits les plus humides particulièrement dans les plaines inondées par les rivières. Elle se trouve aussi dans les marécages salés litto-

raux de la Lybie (Duranton et *al.*, 1982). Vu qu'elle est toujours capturée par des pièges lumineux, elle doit être probablement très mobile. Chopard (1938) a classé le genre *Ochrilidia* parmi les acridiens caractéristiques des régions subdésertiques ou désertiques.

IV.2.4. *Pyrgomorpha cognata*

a) Identification

Très semblable à *P. conica* mais plus grêle. Antennes plus courtes que la longueur de la tête plus le pronotum. Fastigium arrondi plus large que long, tête et pronotum sans points ni tubercules, carènes du pronotum à peine marquées. Bord postérieur du pronotum bien arrondi (femelles) ; carènes latérales effacées dans la prozone ; lobes latéraux du pronotum à bord inférieur à peine sinué et angle postéro-ventral habituellement prolongé en pointe bien saillante (femelles). Fémurs postérieurs un peu plus de 4 fois plus longs que larges. Tegmina étroits dépassant les genoux postérieurs. Ailes non abrégées, décolorées ou violacées à la base. (Louveaux et *al.*, 2014)



Photo n°20 : *Pyrgomorpha cognata* (Louveaux et *al.*, 2014)

b) Biologie

Au Mali selon Kone (1990) et au Togo d'après Kabassina (1990). *Pyrgomorpha cognata* est une espèce à reproduction continue avec trois générations annuelles. Les larves et les adultes sont présents durant toute l'année. Les développements embryonnaires et larvaires sont plus longs en saison sèche qu'en saison des pluies. Babaz (1992), note que *P. cognata* présente dans la région de Ghardaïa une seule génération annuelle avec une diapause larvaire automno-hivernale. Dans la région de Ghardaïa Zergoun (1991) a signalé que durant la période 1990-1991 à l'exception du mois de Janvier où l'espèce est capturée seulement à l'état larvaire le restant de l'année elle est capturée aussi bien aux états larvaires qu'à l'état adulte.

c) Ecologie

Pyrgomorpha cognata préfère les habitats secs où elle peut se nourrir d'arbustes du désert (Duranton *et al.*, 1982). Au Togo, Kabassina (1990), note que cette espèce peut s'attaquer à plusieurs plantes : coton, arachide et le blé. Les principaux dégâts sont notés sur le mil et sur les cultures maraîchères. Dans la région de Ghardaïa Babaz (1992) a capturé cette espèce dans trois types de stations en milieux cultivé et non cultivé et en palmeraie. Dans le milieu cultivé elle fréquente les parcelles de menthe à fort recouvrement. Dans le milieu non cultivé elle est observée sur les sols sablonneux nus à proximité des touffes de *Thymelea microphylla* et *Oudneya africana*. Dans la palmeraie elle est essentiellement capturée au niveau des endroits ensoleillés caractérisés par un très faible recouvrement herbacé à base de *Cynodon dactylon*.

IV.2.5. *Aiolopus strepens*

a) Identification

Espèce très polymorphe en taille et couleur. Coloration générale allant du brun au vert (femelles). Antennes plus courtes que la tête plus le pronotum. Pronotum presque plat, faiblement resserré dans la prozone, le bord postérieur fait un angle obtus ; carène médiane droite bien marquée dans la métazone. Fémurs postérieurs des mâles larges et épais ; face interne noire, rouge à la partie inféro-interne. Tibias postérieurs rouges avec un anneau noir, partie basale rose ou ocre. Tegmina noirâtres avec deux taches claires transverses se rétrécissant brusquement dans le champ médian. Ailes transparentes parfois vert bleuâtre à la base, apex enfumé. (Louveaux *et al.*, 2014)

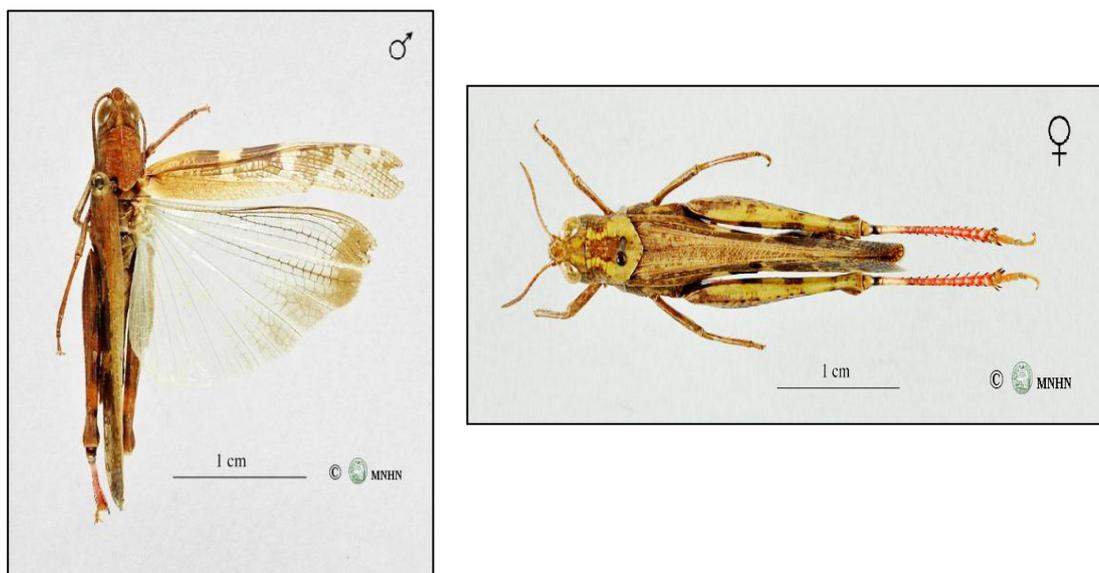


Photo n° 21 : *Aiolopus strepens* (Louveaux *et al.*, 2014).

b) Biologie

En France *Aiolopus strepens* présente une seule génération annuelle. Les individus deviennent adultes la fin de l'été, la maturité et la ponte des œufs ont lieu au printemps. En Afrique du Nord, les adultes sont notés tout au long de l'année (Duranton et *al.*, 1982). D'après les travaux de Hamdi (1989) dans la région médio-septentrionale de l'Algérie, de Benrima (1990) dans la région de Koléa de Guecioueur (1990) dans la région de Lakhdaria, de Fellaouine (1989) dans la région de Sétif de Zergoun (1991) et de Douadi (1992) dans la région de Ghardaïa ; *Aiolopus strepens* est présente à l'état adulte pendant presque toute l'année. Les larves quant à elles commencent à apparaître au mois d'avril. Ces auteurs notent que *A. strepens* présente une seule génération annuelle et passe l'hiver à l'état imaginal.

Selon Khadraoui et Ouanouki, (2001), on pu constater que les individus adultes apparaissent en mois de Juillet, ceux qui commencent l'accouplement entre mi-Juillet et Octobre, sachant que ces derniers subissent une dormance hivernal pendant la phase embryonnaire, pour cela on constate que cette espèce se caractérise par une seule génération au cour d'une année complète.

c) Ecologie

Aiolopus strepens est une espèce commune dans les endroits incultes (Chopard, 1943 ; 1965). En Algérie divers auteurs, Hamdi (1989), Guecioueur (1990), Tamzait (1990), et Bourahla (1990) notent qu'*Aiolopus strepens* a une préférence pour les endroits humides et supporte des températures moyennes Elle est vue particulièrement dans les milieux à recouvrement herbacé moyen ou dense *A.strepers* est très mobile, car des individus ont été observés faisant plusieurs kilomètres de vol (Duranton et *al.*, 1982). Benrima (1990) mentionne qu'*A. strepens* habite divers biotopes : maquis, friche et milieu cultivé.

IV.2.6. *Acrotylus patruelis*

a) Identification

Tegmina étroits et allongés dépassant nettement l'extrémité des fémurs postérieurs. Antennes nettement plus longues que le pronotum plus la tête. Pronotum presque lisse à bord postérieur arrondi (parfois un peu anguleux) ; lobes latéraux brun et blanc avec une bande brune se prolongeant jusque derrière l'œil. Aile rose vif, la fascié brune en large croissant part de la 'veina dividens' et se termine près du bord interne de l'aile. (Louveaux et *al.*, 2014)

b) Biologie

Acrotylus patruelis est une espèce commune dans la région de Saria de zone soudanienne en Afrique de l'Ouest, particulièrement pendant la saison des pluies. Les études et observations faites dans cette région ont montrées, l'existence de 3 générations annuelles chez *A. patruelis* avec une diapause imaginale (Lecoq, 1978). Au Mali, Kone (1990) parle de repro-



Photo n° 22: *Acrotylus patruelis* (Louveaux et al., 2014).

duction continue avec quatre générations par an. En Algérie selon les travaux de Hamdi (1989,1992) sur le littoral algérien, Guecioueur (1990) dans la région de Lakhdaria, Bourahla (1990) dans la région de Chréa et Ould El Hdj (1991) dans le Sahara septentrional, cette espèce est à l'état imaginal durant une longue partie de l'année et ne possède qu'une seule génération par an. D'après Zergoun (1991), Douadi (1992) et Babaz (1992), *A. patruelis* semble avoir 2 ou 3 générations annuelles dans la région de Ghardaïa.

c) Ecologie

Acrotylus patruelis semble avoir une large distribution géographique affectant surtout les types de bioclimats humides, sub-humides, semi-arides et arides, Sa répartition ne dépend pas de l'altitude, puisque l'espèce est notée aussi bien dans les stations littorales de basse altitude qu'à haute altitude notamment à Tikjda. Au Sahara selon Ould El Hadj (1991) *A. patruelis* a une grande répartition. Elle est observée jusque dans l'extrême Sud du Sahara entre les 18^{ème} et le 19^{ème} parallèle Nord. Cet *Oedipodinae* préfère les endroits ensoleillés à faible taux de recouvrement herbacé (Duranton et al., 1982; Kone, 1990; Zergoun, 1991; Beggas, 1992). Ayant un régime alimentaire mixte, cette espèce a une certaine importance économique dans le Sahara. Elle cause des dégâts principalement sur les cultures maraichères. (Ould El Hdj, 1991)

IV.2.7. *Hilethera aeolopoides*

a) identification

Espèce de taille moyenne. Coloration générale sable-rougeâtre avec des taches et des points noirs et gris. *Pronotum subtectiforme* ; carènes latérales nettes en avant du premier sillon, effacée dans la métazone ; bord postérieur du *pronotum* anguleux. Fémurs postérieurs larges et robustes, beige clair dans la partie basale, une bande médiane plus sombre et un anneau pré-apical clair ; face interne noire avec un anneau clair pré-apical. Tibias postérieurs noirs avec un anneau blanc près du genou. Tegmina avec trois bandes brun noir très marquées, effacées avant le bord postérieur ; nervure intercalée épaisse et serrulée. Ailes légèrement teintées de verdâtre à la base, fasciés réduites et estompées à l'apex. (Louveaux et *al.* ,



Photo n° 23 : *Hilethera aeolopoides* (Louveaux et *al.*, 2014).

2014)

b) Biologie

Nous avons collecté des juvéniles en juin et des imagos de juin à août. Même si aucun suivi régulier n'était organisé, on peut cependant penser que la saison sèche est passée sous forme d'œufs et qu'il y a une seule génération annuelle. (Master, 1988)

c) Ecologie

Master (1988), montre que cette espèce xérophile n'est en fait pas spécialement rare dans ses biotopes de prédilection que constituent certains milieux graveleux ou caillouteux à très faible recouvrement végétal. C'est le cas notamment des sommets dénudés des bas plateaux tabulaires autour de Niamey ainsi que leurs talus d'éboulis mais aussi les pentes de diverses collines. Petite et très cryptique quand elle est immobile, elle passe facilement inaperçue.

D'après Louveaux et al (2014), c'est une espèce des zones présahariennes, dans les épan-dages d'oueds.

IV.2.8. *Morphacris fasciata*

a) Identification

Espèce élancée, colorée en brunâtre et roussâtre. *Pronotum* garni de petites carènes longi-tudinales ; lobes latéraux barrés par une grande tache noire soulignée de blanc. Fémurs posté-rieurs étroits et allongés ; face interne brun noir avec une seconde tache pré-apicale. Tibias jaunâtres ou bleuâtres. Une forte dent à la base des valves génitales ventrales.

Ailes à base jaune vif avec une fasciée noire d'étendue variable. Des individus à ailes jaunes, roses ou rouge sang peuvent être trouvées en mélange dans les populations. (Lou-veaux et *al.*, 2014)



Photo n° 24: *Morphacris fasciata* (Louveaux et *al.*, 2014).

b) Biologie

Des adultes ont été trouvés en mars, mai, juin, août, septembre et novembre, des jeunes de divers stades en janvier, juin, octobre et décembre, ce qui semble s'accorder avec une repro-duction continue. (Roy, 2003). Selon Louveaux et *al.*, (2014)

Certaines espèces d'acridiens sont capables de se reproduire de façon continue tout au long de l'année, et en conséquence de s'adapter à des conditions très diverses, la majorité d'entre elles possèdent un arrêt de développement à l'état imaginal ou à l'état embryonnaire leur per-mettant de survivre au cours des mois de saison sèche. C'est le cas de *Morphacris fasciata*. (Duranton et *al.*, 1982)

c) Ecologie

Cette espèce préfère les milieux remaniés par l'Homme : bord des routes, cultures et plus spécialement champ de café, champ de riz. Toutefois on la trouve à l'occasion en savane basse ou en forêt. Biotopes non précisés, mais très probablement milieux secondaires. Aucune capture en altitude. (Roy, 2003)

D'après Louveaux et *al.* (2014) cette espèce ne s'éloigne jamais beaucoup de l'humidité : cultures, milieux ouverts à graminées, arrière-plages. Emet une crépitation en vol. Elle est présente dans les milieux littoraux avec *Sphingonotus azurescens*. Egalement présent en régions arides.

IV.2.9. *Truxalis nasuta*

a) Identification

Coloration générale brun clair à brunâtre parfois verte avec des bandes noires ou colorées. Bord postérieur du *pronotum* en angle aigu. Espace mésosternal allongé. Ailes avec un réseau de nervules brunes. *Arolium* du tarse petit. Mâle : base de l'aile teintée de jaune verdâtre, bleu pâle sur le bord interne. Plaque sous-génitale subaiguë à l'apex. Femelle : base de l'aile rose



Photo n° 25 : *Truxalis nasuta* (Louveaux et *al.*, 2014).

sombre ou violacée (Louveaux et *al.*, 2014).

b) Biologie

A Sétif comme à Lakhdaria., *Truxalis nasuta* présente une seule génération annuelle (Fellaouine, 1989 ; Guecioueur. 1990). Dans la région de Ghardaïa les adultes de cette espèce sont capturés durant une grande période de l'année de septembre à mai. *Truxalis nasuta* est univoltine avec une diapause larvaire automno-hivernale (Babaz, 1992). Elle est présente pendant une grande partie de la période 1990-1991 à l'état larvaire dans la région de Ghardaïa. Les adultes de cet Orthoptère commencent à apparaître dès la fin du mois d'avril. Ils sont présents jusqu'au mois d'août. La dissection d'une femelle au cours de ce mois montre la présence

d'ovocytes mûrs. Donc la ponte a probablement eu lieu en août-septembre. Quant au développement larvaire il s'étend jusqu'au mois d'avril (Zergoun, 1991).

c) Ecologie

Dans la région de Lakhdaria, Guecioueur (1990), a capturé *Truxalis nasuta* dans deux types de stations, au niveau du milieu cultivé où elle occupe les bordures infestées de mauvaises herbes et au niveau du maquis où elle présente un effectif assez important. *T. nasuta* fréquente tous les milieux de la région de Ghardaïa ; milieu cultivé, milieu non cultivé et palmeraie (Babaz, 1992; Douadi, 1992). D'après Chopard (1943) cette espèce est signalée dans les différentes localités, des plaines côtières jusqu'au Sud Algérien.

Conclusion Générale

Conclusion générale

Cette étude a été effectuée dans la région de Sebseb wilaya de Ghardaïa faisant partie du Sahara algérien, le bioclimat est de type saharien à hiver doux qui se distingue par une grande amplitude entre les températures de jour et de nuit, d'été et d'hiver. La moyenne pluviométrique est de 82,59 mm/an.

Sur cette première étude sur l'inventaire et la bio écologie des Orthoptères dans la région de Sebseb, nous avons choisi 3 stations, prospectées une fois par semaine correspondant à trois milieux différents : milieu cultivés, palmerai, et un lit d'oued. L'inventaire de la faune Orthoptérologique montre la présence de 15 espèces appartenant au sous ordre de *Caelifères*, mais la liste de l'inventaire reste ouverte et peut être complétée par d'autres travaux qui doivent se faire sur une plus longue durée.

Les caelifères recensés et se répartissant en 02 familles : *Acrididae* et *Pyrgomorphidae*, et en sept sous famille : *Eypreocnemidinae*, *Acridinae*, *Oedipodinae*, *Truxallinae*, *Cyrtacanthacridinae*, *Gomphocerinae*, *Heniacridinae* et *Pyrgomorphae*.

C'est la famille des *Acrididae* qui est la plus présentée avec 14 espèces. Par contre les *Pyrgomorphidae* sont représentés par une seule espèce. Les *Oedipodinae* sont les plus importants avec 04 espèces,

L'étude relative aux caractéristiques écologiques et biologiques des peuplements orthoptérologiques dans la région de Sebseb nous a permis de mettre en évidence la dynamique des principales espèces étudiées.

Notons la présence d'une espèce qui préfère les milieux humide représentée par *Ochrilidia gracilis* et d'une espèce des milieux secs, c'est le cas de *Sphingonotus rubescens*.

L'étude biologique nous a permis de distinguer des espèces d'une seule génération par an, telles que *Sphingonotus rubescens*, *Aiolopus strepens*, *Ochrilidia gracilis*, *Heteracris harterti*, *Truxalis nasuta* et *Anacridium aegyptium* et des espèces de reproduction continue telles que *Acrotylus patruelis* et *Pyrgomorpha cognata*.

Enfin, il est grand temps de commencer à s'intéresser le plus sérieusement possible à l'étude approfondie des Orthoptères afin de mettre en évidence les facteurs de pullulation de ces insectes et pour bien pouvoir diriger une lutte.

ملخص: الجنادب في ثلاث أوساط من منطقة سبب (غرداية)

هذه الدراسة أجريت في منطقة سبب ولاية غرداية والتي هي جزء من الصحراء الجزائرية، مناخ هذه المنطقة من الصحراء هو معتدل شتاء، لدراسة الجنادب اخترنا ثلاث أوساط مختلفة هي : مساحات مزروعة، بستان النخيل و جانب الوادي. جرد

الحيوانات من مستقيمات الأجنحة، بين وجود 15 نوع من نفس الرتبة *Caelifera*.

لوحظ وجود عائلتين و 7 تحت عوائل. الدراسة عن الخصائص الإيكولوجية والبيولوجية لمجموعات مستقيمات الأجنحة لمنطقة سبب سمحت لنا بتسليط الضوء على ديناميكيات الأنواع الرئيسية التي شملتها الدراسة.

الكلمات المفتاحية : الجنادب، جرد، البيئة الأحيائية، مستقيمات الأجنحة، سبب.

Abstract: The grasshoppers in Three circles of region de Sebseb

This study was effected in the region of Sebseb wilaya of Ghardaïa making party Sahara Algerian. The bioclimatic is type Saharan has mild winter. For the study of grasshoppers. We chose there environments different: mid- grown, palm grove, and a bed wadi. Inventory of wildlife Orthoptera, shows the presence 15 species belonging to in order of Caelifera. There is the presence of two families and seven in families. L study on the characteristics ecological and biological stands of Orthoptera in the region Sebseb allowed us to evidence Dynamics of the main species studied.

Key words: Grasshoppers, Inventory, bioecologic, Orthoptera, Sebseb.

Résumé : Les sautereaux dans trois milieux de la région de Sebseb

Cette étude a été effectuée dans la région de Sebseb wilaya de Ghardaïa faisant partie du Sahara algérien, le bioclimat est de type saharien à hiver doux. Pour l'étude des sautereaux, nous avons choisi trois milieux différents : milieu cultivés, palmerai, et un lit d'oued. L'inventaire de la faune des Orthoptères, montre la présence de 15 espèces appartenant au sous ordre de *Caelifères*. On note la présence de deux familles et sept sous familles. L'étude relative aux caractéristiques écologiques et biologiques des peuplements des orthoptères dans la région de Sebseb nous a permis de mettre en évidence la dynamique des principales espèces étudiées.

Mots clés : Sautereaux, inventaire, bioécologique, Orthoptères, Sebseb.

Références bibliographiques

1. **A.N.R.H, 2005** - Des données sur les nappes, Ouargla. 8p.
2. **AMDEGNATO ET DESCAMPS, 1980** - Etude comparative de quelques peuplements acridiens de la forêt néotropicale. *Acrida*, n°4, T.9, pp. 172-215.
3. **BABAZ Y, 1992** - Etude bioécologique des Orthoptères dans la région de Ghardaïa. Mem. Ing. Agro. Inst. Agro. Univ. Sci. Tech, Blida, 91 pp.
4. **BAGNOULS F. ET GAUSSEN H, 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. soc. hist. nat.*, Toulouse, pp.193 – 239.
5. **BARBAULT R, 1981** - Ecologie des populations et des peuplements, Ed. Masson, Paris, 200, 220 p.
6. **BAZIZ B, 2002** - Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas de Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759), de la Chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758, de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769), du Hibou moyenduc *Asio otus* (Linné, 1758) et du nati. agro. El Harrach, 499 p.
7. **BEN ABBES A, 1995** - Inventaire de faune orthoptérologique de la région de Zelfana : W.Ghardaïa. Thème DEUA. Ins. Nat. For. Sup. Agro. Sah. Ouargla. 45p.
8. **BENKHLIL M-L, 1991** - Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office. Pub. Uni., Alger. 32, 33p.
9. **BENRIMA A, 1990** - La Bioécologie de la faune Orthoptérologique de la région de Kolléa, Thèse Ing. Agro, INES Agro., Blida (soumàa), 77 p.
10. **BRAHMI K, 2005** - Places des insectes dans le régime alimentaire des mammifères dans la montagne de Bouzeguene (Grande Kabylie). Thèse. Magister. Agro. Inst. Nat. Agro. El-Harrach, 317 p.
11. **C.F GHARDAÏA, 2014** - Conservation des fourrés de wilaya Ghardaïa.
12. **CHARA B, 1987**- Etude comparée de la bioécologie de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) et de *Calliptamus wattenwyllianus* (Plentel, 1896) (Orthoptera, Acrididae) dans l'ouest algérien. Thèse Doc. Ing. Univ. Aix-Marseille, 190 pp.
13. **CHOPARD L, 1938** - Biologie des Orthoptères. Ed. Paul Le chevalier, Paris, 541p.
14. **CHOPARD L, 1943** - Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Ed. Libraire Larose, Coll. "Faune de l'empire français", T. I, Paris, 450 p.

15. **DAJOZ R, 1971** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434p.
16. **DAJOZ R, 1982** - Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris. 503 p.
17. **DAJOZ R, 1998** - les insectes et le foret. Ed .Lavoisier, Paris, 594 p.
18. **DEKKOUMI BADRE EDDINE, 2008** - Louveaux A. Amédégnato C. Poulain S. et Desutter-Grandcolas L ; 2014 - Orthoptères Acridomorpha de l'Afrique du Nord-Ouest. Version 1-3-4. <<http://acrinwafrica.mnhn.fr/>>.
19. **DOUADI B, 1992** - Contribution à l'étude bioécologique des peuplements Orthoptérologique dans la région de Guerrerra (Ghardaïa). Développements Ovarien chez *Acrotylus patruelis* (Herrich- Schaeffer, 1838). Thèse Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 75 pp.
20. **DOUMANDJI S. ET DOUMANDJI-MITICHE B, 1994** - Criquets et sauterelles (Acridologie). Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 99 p.
21. **DREUX P, 1980** - Précis d'écologie. Éd. Paris. P131.
22. **DREUX P, 1980** - Précis d'écologie. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231p.
23. **DUBOST D, 1991** - Ecologie. Aménagement et développement des oasis algérienne. Thèse d'état de l'université de Tours, pp. 45-48.
24. **DURANTON J.F, LAUNOIS M, LAUNOIS-LUONG M.H. ET LECOQ M., 1987** - Guide antiacridien du sahel. Min. Coop. Dev., Ed. CIRAD-PRIFAS, Montpellier, 344 p.
25. **FAURIE C, FERRA C, MEDORI P, 1980** - Ecologie. Ed. Baillière, Paris, 168p.
26. **FAURIE C, FERRA C, MEDORI P, DEVAUX J, 2003** - Ecologie-approchetifique et pratique Ed. TEC & DOC, Paris, 399p.
27. **FELLAOUINE R, 1989** - Bioécologie des orthoptères de la région de Sétif. These magister, Int. Nat. Agro., El-Harrach, 91 p.
28. **FESTIVUS (ORTHOPTERA, ACRIDOIDEA)** - Journal of African Zoology, 111.
29. **HAMDI H, 1989** - Contribution à l'étude bioécologique des peuplements Orthoptérologique de la région médioseptentrionale de l'Algérie et de la région de Gabès (Tunisie). Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El Harrach : 127p.
30. **KHADRAOUI Z et OUANOUKI Y, (2001)** - Contribution à l'étude bio écologique des peuplements d'Acridien (Orthoptera-Caelifères) dans trois station de la région de Moudjbara. W.Djelfa. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agropastoralisme.

31. **KONE P, 1990** - Comparaison Orthoptérologique entre les stations du Mali (Bamako-Keti) et en Mitidja (Tessala El Meurdja). Thèse Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El-Harrach 92 p.
32. **LAMOTTE M. ET BOURLIRE F, 1969** - Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
33. **LECOQ M, 1978** - Bioécologie et dynamique d'un peuplement Acridien de zone soudanienne en Afrique de l'Ouest (Orthoptéra, Acrididae). Anuls. Soc. ent. Fr. (N.S) 14 (4). Pp. 603-681.
34. **LE GALL, 1997** - La fidélité à l'arbre hôte chez un acridien sédentaire, *Stenocrobylus*.
35. **LOUVEAUX A. ET BENHALIMA T, 1987** - Catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du Nord – ouest. Bull. soc. Ento., France, 91 (3 – 4), p.73 – 87.
36. **MESTRE J, 1988** - Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest. Ed. pri-fas. Acrid. Oper. Ecol., Montpellier, 331p.
37. **MDJEBARA F, 2009** - Catalogue préliminaire des Orthoptères d'Algérie, Thèse Magister. Sc., Agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach. 189p.
38. **MUTIN L, 1977** - La Mitidja. Décolonisation et espace géographique. Ed. office Publications Univ., Alger, 607 p.
39. **OULD EL HADJ M. D, 1991** - Bioécologie des sauterelles et des sautereaux dans trois zones d'étude au Sahara. Thèse Magister, Int. Nat. Agro., El Harrach, 85 pp.
40. **OULED EL HADJ.M.D. 2004** - Le problème acridien au Sahara Algérien Thèse Doctorat. D'Etat. Inst. Nat. Agro. El Harrach, 224, 276,279 p.
41. **PRIFAS, ACRID** - Oper. Ecof. Enter., Montpellier, 331 p
42. **RAMADE F, 1984** - Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.
43. **RAMADE F, 2003** - Eléments d'écologie, - Ecologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690p.
44. **ROY R, 2003.** - Les Acridiens du Nimba et de sa région, *in* LAMOTTE M. & ROY R. (eds), Le peuplement animal du mont Nimba (Guinée, Côte d'Ivoire, Liberia). *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 190 pp : 311-391.
45. **SEBAA R, 2014** - Inventaire des orthoptères dans deux stations (Touggourt et t'émacie).thème magistère.
46. **SEBTI H, 2014** - Contribution à l'étude de l'inventaire des orthoptères dans la région de Ghardaïa. Thème du diplôme d'ingénieur d'état en sciences agronomiques.

- 47. STEWART P, 1969** - Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. Doc. hist. natu. agro. pp. 24 – 25.
- 48. TOUTAIN G, 1979** - Le palmier dattier et sa fusariose vasculaire (Bayoud). Publi. Trav. Coop. Dir. Rech. Agro., Inst. Nat. Rech. Agro., 179 p
- 49. U.R.B.A.T.I.A, 1996** - Plan directeur l'aménagement (P.D.A.U) de la commune de Sebseb. rapport d'orientation. phase final. bureau d'études pour urbanisme et le bâtiment (U.R.B.A.T.I.A), agence de Ghardaïa.
- 50. UVAROV B, 1966** - Grasshoppers and locusts, Ed. Cambridge Univ., Press, T. 1, 481 P
- 51. UVAROV B, 1977** - Grasshoppers and locusts. A handbook of general acridology.
- 52. VIAL Y ET VIAL M, 1974** - Sahara milieu vivant. Ed Hatier, Paris, 223p.
- 53. VOL. II: Behaviour, Ecology, Biogeography, Population Dynamics.** Centre for Overseas Pest Research. London. 614 p.
- 54. YAGOUB I, 1995** - Bioécologie des peuplements Orthoptérologiques dans trois milieux, cultivé, palmeraie et terrain nu à Ghardaïa. Mémoire Ingénieur, Inst. nati., agro., El Harrach.
- 55. ZERGOUN Y, 1991** - Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région de Ghardaïa. Thèse Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 79 p.
- 56. ZERGOUN Y, 1994** - Bioécologie des orthoptères dans la région de Ghardaïa – Régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* (Herrich-Schaeffer, 1828) (Orthoptères – Acrididae). Thèse Magister. Inst. Natio. Agro. El Harrach. Alger. 110 p.

Autre références :

- 57. DALEK, 2012** - livre de grandes cultures, insectes nuisibles. Institut de recherche de la protection des végétaux.
- 58. TUTIEMPO, 2015** - <http://www.tutiempo.net>
- 59.** <http://www.googleearth.com>