

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique

جامعة غرداية

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



كلية علوم الطبيعة والحياة
وعلوم الأرض

Département des Sciences
Agronomiques

Université de Ghardaïa

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

Contribution a l'étude du specter trophique d'un
pyrgomorphidae dans la région Ghardaïa

Présenté par :

- Ben Houit Hadjer
- Brik Khadîdja

Membres du jury

Grade

Mr. ZERGOUN YUCEF

Maître Assistant A.

En cadreur

Mai 2016

Dédicace

*Je voudrais dédie ce modeste travail a la première personne que j ai prononcée son nom et qui a été toujours a mes cotés avec son âme, ses efforts et ses prière il s'agit de ma très chers **mère** et mon très chers **père**, ils sont la lumière ma vie, qui ma encourage dans chaque étape de ma vie et qui participent avec moi a la réalisation de ce travail.*

*A monsieur **Mr: ZERGOUN.Y** qui donnée la force et la volonté pour présent ce travail et pour la confiance qui il m'a accordé en acceptant d'encadrer et encouragement qui ont permis d'améliorer la qualité de ce mémoire.*

*.Ames Frères **OMAR FAROUK** et **MOHAMMADE AMEN**.*

*Ames sœurs **BOUCHERA, KAOUTARE, HIBA, RIHABE**.*

A tous mes chers oncles et ses enfants et toutes ses familles

A tous mes chers tantes ses maries et ses enfant

A tous mes chères amies sans exception

A mes enseignement de premier jus qui à l'université et sans aublier mes tous la section de 3^{eme} année agronomie.

HADJER

Khadidja

Dédicace

*Je dédie ce modeste travail premièrement à DIEU qui madonnée force et vitalité afin d'avoir pu réaliser mes rêves de ce diplôme puis à mes très chers parents **ma mère** massaoudaet **mon père** Mohamed.*

*A mon encadreur **Mr. ZERGOUN.Y** qui m'a donnée la volonté et encouragement et confiance de continuer ce travail et*

Tous les aides dans cetravail

A mes Sœur : Aichaet leur mari et leur enfants sans exception

A mes frères: Kadoure, Chikh, Ahmed, Moh, Fafa, Badoet leur maris (es): halima.meriem.noura.hanaaet leur enfants sans exception.

A mes très chers (es) oncles et tantes et leur maris (es) et leur enfants sans exception.

A mon chère de couernadire

A tous mes Sœurs:

*makho.zinak,djmouaa.kaltom.hota.koka.nadjya.zaho.
horia.hanane.assia .raboia.nadjota.assia ettout mes amis sons exception
et à mes amis à l'étude:hadjer.messaouda.karima.khadidja et toute
Mes camaradesde 3^{eme} année agronomies.*

*A mes enseignement de premier jus qui à l'université
A tous les enseignants dans la section de 3^{eme} année agronomies*

Khadidja



Remerciement

Avant tout, Nous remercions <Allah> la tout puissant qui ne donné la force et la patience pour mener à bien ce présent travail

*Nous tenons exprimer ne remercient et toute ne reconnaissance a l'encadreur Monsieur **Mr. ZERGOUN Youcef.***

*Et tous les responsables et les travailleurs de laboratoire de l'université de Ghardaïa surtout **Moullie Amar Ali et Msitfa Noura-el dine et Hichem et Ahlame***

*Nous remercions tous les enseignants surtout : **M. Khene B***

Nous remercions sincèrement tous nos enseignants pour leurs efforts et leurs disponibilités tout au long de notre cursus de licence.

Nous remercions aussi nos amis de l'université de Ghardaïa auxquels nous nous sommes très reconnaissants

Nous remercions le staff de l'administration et tout le personnel de l'université de Ghardaïa spécialement celui du département de agronomie et biologie

Nous exprimons nos gratitudes à toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation

Résumé :

L'étude du spectre alimentaire de 50 individus de *Pyrgomorphacognata* dont 25 femelles et 25 mâles dans la région de Ghardaïa. La détermination des contenus des fèces au microscope photonique par comparaison à une épidermothèque de référence, nous a permis de préciser pour 50 adultes de *Pyrgomorphacognata*, le régime alimentaire. L'acridien a consommé plusieurs espèces végétales sur 27 des plantes recensées dans la station d'étude. Les espèces choisies par l'insecte sont : *Petroselinum crispum*, *Conyzacandensis* (*Erigeron du canada*); et *Oxalis corniculata*. donc *Pyrgomorphacognata*, est un acridien qui ne consomme pas de graminées.

ملخص :

إن دراسة البراز *Pyrgomorphacognata* (25 من الإناث و 25 من الذكور) في منطقة غرداية . مكننا من تحديد محتواها بالمجهري الضوئي مقارنة بالنباتات المختارة للمعاينة، حيث انه بعد الدراسة تمكننا من تحديد النظام الغذائي المختار ل *Pyrgomorphacognata*، فهي تستهلك العديد من الأنواع النباتية على 27 نوع تم تحديده في منطقة الدراسة. الأنواع مختارة هي: *Petroselinum crispum*، كونييزة كندية (بابونج كندا)؛ وأقصايس قريني. لذا نستنتج أن *Pyrgomorphacognata* هي من النوع التي لاتستهلك الأعشاب.

كلمات البحث: النظام الغذائي، *Pyrgomorphacognata*، الأنواع النباتية، غرداية.

Abstract:

The study of 50 individuals *Pyrgomorphacognata* food spectrum including 25 females and 25 males in the Ghardaia region. The determination of the content of feces light microscopic compared to a reference épidermothèque, enabled us to specify 50 for adults *Pyrgomorphacognata*, diet. Locust consumed several plant species on 27 plants identified in the study area. Species selected by the insect are: *Petroselinum crispum*, *Conyzacandensis* (Canada fleabane); and *Oxalis corniculata*. so *Pyrgomorphacognata* is a grasshopper that does not consume grasses.

Keywords: diet, *Pyrgomorphacognata*, plant species, Ghardaïa.

Liste des tableaux

N° de Tableau	Titre	Page
Tableau n° 01	Superficies des communes de la Wilaya de Ghardaïa (Benkenzou et <i>al</i> , 2012)	21
Tableau n° 02	Données métrologiques de la Wilaya de Ghardaïa (2006-2015) (O.N.M., 2015)	25
Tableau n° 03	Liste des plantes présentes dans la station d'étude	33
Tableau n° 04	Nombre de fois des espèces végétales présentes dans les excréments des 2 Sexes de <i>Pyrgomorphacognata</i>	45
Tableau n° 05	fréquence relative des épidermes végétaux présents dans les fèces des 2 sexes de <i>Pyrgomorphacognata</i>	46

Liste des figures

N°	Titre	Page
Figure 01	Morphologie d'un acridien (Launois, 1978).	07
Figure 02	Développement larvaire d' <i>Oedaleussenegalensis</i> (Launois, 1978)	10
Figure 03	Cycle biologique d'un Caelifère. (Duranton et al, 1982)	11
Figure 04	Situation géographique de la région Ghardaïa (Chenini et al 2012)	21
Figure 05	Limites administra de la wilaya de Ghardaïa (Benkenzou et al ,2012)	22
Figure 06	Diagramme ombrothermique de la région de Ghardaïa (2006-2015)	27
Figure 07	Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le Climagramme d'Emberger.	28
Figure 08	un filet fauchoir(Original)	31
Figure 09	matriele utilisées on lablatoire(Original)	32
Figure 10	Préparation d'une épidermothèque de référence	37
Figure 11	Préparation des épidermes et analyse des fèces (Original)	39
Figure 12	<i>Pyrgomorphacognata</i> mâle et femelle	41
Figure 13	Répartition géographique de <i>Pyrgomorphacognata</i> en Afrique du Nord	44
Figure 14	Recouvrement global des espèces consommées <i>Pyrgomorphacognata</i> ♂	48
Figure 15	Recouvrement global des espèces consommées <i>Pyrgomorphacognata</i> ♀	48
Figure 16	recouvrement global des espèces consommées total de <i>pyrgomorphacognata</i>	49

Liste des abréviations

A.N.R.H	Agence National des Ressources Hydriques.
C°	Concentration
Fig	Figure
H	Heures
Magi	Magister
M.C	Milieu cultive
O.N.M.	Office National de Météorologie
<i>P. cognata</i>	<i>Pyrgomorpha cognata</i>

ésumés

Table des matières

Titre	Page
Introduction	02

Chapitre I : bibliographiques Sur les Orthoptères	
1. Généralités sur les Orthoptères	05
1.1. Systématique et classification des Orthoptères	05
1.1. 1. Les Ensifères	06
1.1.1.1 Caractères généraux	06
1.1 .2. Les Caelifères	06
1.1 .2.1. Caractères généraux	06
1.2. Caractéristiques morphologiques	07
1.2.1. Morphologie générale	07
1.2.1. 1.Tête	07
1.2.1. 2. Thorax	08
1.2.1.3 Abdomen	08
1.3Caractéristiques biologiques	08
1.3.1 Cycle biologique	08

1.3 .2 Développement ontogénique	09
1.3.2.1. Embryogénèse	09
1.3.2.2. Développement larvaire	09
1.3.2.3. Développement imaginal	10
1.3.2.4. Nombre de générations	10
1.4 .Caractéristiques écologiques	11
1 .4.1 .Les facteurs abiotiques	11
1.4.1.1. Action de la température	11
1.4.1.2. Action de la lumière	12
1.4.1.3. Action de l'eau	12
1.4.1.4. Action du sol	13
1.4.2 Les facteurs biotiques	13
1.4.2.1 La végétation	13
1.4.2.2. Les ennemis naturels	13
1.4.2.3 Les prédateurs	14
1.4.2.4 Les parasites	14
1.4.2.5. Les maladies	14
1.5 Ethologie des acridiens	14
1.6 L'alimentation chez les Orthoptères	15
1.7 Le comportement alimentaire	16
1.8L'importance économique	17
1-9 Dégâts infligés par les Acridiens	18

Chapitre II : présentation de la région de Ghardaïa	
1. Situation géographique	20
2 .Facteurs écologiques de la région d'étude	22
2.1 Facteurs abiotiques	22
2.1 .1 facteurs édaphiques	22
2.1.1. 1Sol	22

2.1. 1.2 Relief	23
2.1. 1.3 Hydrogéologie	23
2.1.1.3 1. Nappe phréatique	24
2.1.3 .2. Nappe du Continental Intercalaire	24
2.2. Facteurs climatiques	24
2.2. 1. La température	25
2.2. 2. Précipitation	25
2. 2.3. Humidité relative	26
2. 2.4. Les vents	26
2.3. Synthèse des données climatique	26
2.3.1. Digramme ombrothermique de Gaussen	26
2.3. 2. Climagramme d'Emberger	27
2.4. Facteurs biotiques du milieu d'étude	29
2.4.1. Données bibliographiques sur la flore de la région d'étude	29
2.4.2. Données bibliographiques sur la faune du M'Zab	29

Chapitre III: Matériels et méthodes

Chapitre III: Matériels et méthodes	
1 .Matériel et méthodes	31
1.1 Matériels	31
1.1.1 Sur le terrain	31
1.1.2 Au laboratoire	32
1.2 Methode du travail	33
1.2.1 Sur le terrain	33
1.2.1.1 Choix des stations d'étude	33
1.2.1.2 Méthodes d'échantillonnage sur le terrain	33
1.2.1.2.1 Etude du tapis végétale	33
1.2.1.2.2) Méthode de prélèvement des Orthoptères	35
1. 2.1.3 Prélèvement des fèces	35
1.2.2sur laboratoire	36
1.2.2.1 Détermination des espèces	36
1.2.2.2Conservation des échantillones	36

1.2.2.3Préparation d'une épidermothèque de référence	36
1.2.2.4 Préparation et analyse des fèces	38
1.3 Indice écologique utilisé dans le régime alimentaire	39
1.3.1 fréquence des espèces végétales dans les fèces	39

Chapitre IV: Résultats et Discussions	
A- Données bibliographique sur l'espèce étudiée (<i>pyrgomorpgacognata</i>)	41
1-Identification	41
2-Ecologie	42
3-Observations personnelles	43
4-Biologi	43
5 - Observations personnelles	43
6 - Répartition géographique	43
6.1 Maroc	43
6.2 Algérie	44
6.3Tunisie	44
B - Etude du régime alimentaire de <i>Pyrgomorphacognata</i>	45
1) Fréquence relative des espèces végétales des régimes alimentaires de <i>Pyrgomorphacognata</i>	45
a) Résultats	44
b)- Discussion	49
c)- Conclusion	50

Conclusion

52

Références bibliographiques

Introduction

Introduction:

Les Orthoptères constituent un groupe particulièrement important parmi les ravageurs phytophages. Au sein des 12 000 espèces de criquets décrites dans le monde, près de 500 sont à des degrés divers selon les espèces et les pays- des ravageurs des productions agricoles ou pastorales. Les dégâts continuent à être importants, selon les espèces, de manière chronique ou épisodique, en particulier lors des invasions acridiennes (DURANTON et al, 1982).

Les acridiens sont connus depuis longtemps comme ennemis de l'agriculture. Leur extraordinaire voracité, leur vaste polyphagie, leur étonnante fécondité (Le potentiel de reproduction est très élevé des acridiens) et leur grande capacité à se déplacer en masse sur de longues distances ; font que l'on classe les acridiens comme étant parmi les plus importants ravageurs des cultures (Latchininsky et Launois-Luong, 1992).

Bien qu'en général, seules quelques espèces gregariaptés soient considérées comme d'importants ravageurs. D'autres espèces peuvent devenir très nuisibles lorsque les conditions climatiques favorisent leur développement. Le plus grand nombre d'espèces dangereuses du groupe des Caelifères se trouvent localiser sur le continent africain. En Afrique du Nord, dix-sept (17) espèces de Caelifère sont déclarées nuisibles à l'agriculture par le centre de recherche sur les ravageurs d'Outremer « Center of Overseas Pest Research» (Hamdi, 1989).

L'Algérie est l'un des pays les plus menacés par le fléau acridien ; par sa situation géographique et l'étendue de son territoire occupe une place prépondérante dans l'aire d'habitat de ces acridiens. La surveillance et la maîtrise du problème acridien supposent une connaissance approfondie de la biologie et de l'écologie de ces insectes. Celles-ci permettent de découvrir la phase la plus vulnérable des insectes à combattre de façon à entreprendre une lutte économique (Ould El Hadj ,1992).

Chaque année, les acridiens et les sautériaux, causent des dégâts importants aux cultures (Doumandji –Mitich et al, 1993). En effet des millions de personnes sont mortes de faim à cause de ces insectes. Beaucoup d'autres ont souffert de la famine. Des régions entières ont du être désertées (Appert et Deuse, 1982).

Les criquets sont sans doute les plus redoutables ennemis de l'homme depuis l'apparition de l'agriculture. Il n'y a pratiquement aucun groupe d'animaux que celui des acridiens qui de tout temps aient été associés à l'homme et à l'imagination des événements catastrophiques destructeurs fatalement inévitables (KARA ,1997).

Il sont généralement présentés dans l'ancien testament comme l'une des forces de la création, une des plus puissantes, une des plus terrifiantes manifestations ou menaces de la colère de Dieu, sans distinction d'espèces, pour la punition de la l'homme (PASQUIER, 1945).

La surveillance et la maîtrise du problème acridien supposent une connaissance approfondie de la biologie et de l'écologie de ces insectes. Celles-ci permettent de découvrir la phase la plus vulnérable des insectes à combattre de façon à entreprendre une lutte économique (Ould Elhadj ,1992).

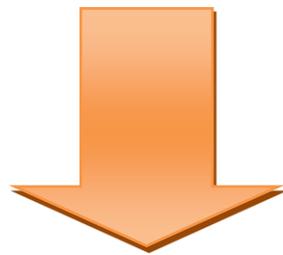
C'est ainsi que de nombreux travaux ont été effectués sur le territoire du Maghreb (Benhalima, 1983) et particulièrement en Algérie par Chara (1987) en plus des travaux effectués au département de zoologie agricole et forestier de l'Institut National Agronomique d'El-Harrach, tels que ceux de Fellaouine (1989), Djenidi (1989), Mouhammedi (1989), Hamdi (1989), Benrima (1990), Zergoun(1991,1994).

Vue l'importance de ces sautériaux dont les dégâts ne sont plus à démontrer car ils dépassent le seuil économiquement supportable, nous avons jugé utile de contribuer par cette présente étude biologique des principales espèces Orthoptères dans la région de Ghardaïa.

Pour cela nous avons traité dans le chapitre premier, 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 au régime alimentaire de *Pyrgomorpha cognata*, a été traité dans le quatrième chapitre

Chapitre I



**Données bibliographiques
Sur les Orthoptères**

1. Généralités sur les Orthoptères :

Selon (Doumandji et Doumandji-Mitiche ,1994), mot Orthoptères se compose de racines étymologiques grecques (Ortho = droit et ptéron= aile). Sont des insectes qui appartiennent au groupe des hémimétaboles, caractérisés par leur métamorphose incomplète (Bellmann et Luquet, 1995). 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, Les ailes postérieures des Orthoptères se replient en éventail le long de certaines nervures longitudinales. Les ailes antérieures sont généralement durcies et transformées en élytres, alors que les ailes postérieures restent membraneuses. Ce sont des insectes sauteurs et stridulants. Ils sautent grâce à des pattes postérieures bien développées pourvu d'une musculature puissante.

1.1. Systématique et classification des Orthoptères :

Dans le règne animal, la majorité des espèces connues (environ 80%) est constituée Par des animaux à squelette externe ou cuticule et pattes articulées ou arthropodes. Parmi ceux-ci, les insectes sont les plus nombreux (Raccaud-Schoeller ,1980). Des Orthoptères de l'Afrique du Nord étudié par Chopard (1943), bien qu'ancienne reste une référence précieuse pour la détermination des acridiens, mais depuis son apparition, plusieurs genres ont été révisés et la classification des Orthoptères a subi plusieurs remaniements et des nouvelles espèces ont été décrites (Louveaux et Benhalima, 1987). Selon cette nouvelle classification, les Orthoptéroïdes se subdivisent en 5 ordres :

- Les Dictyoptères comprennent deux familles : les Blattidae et les Mantidae.
- Les Dermaptères sont constitués par les forficules ou perce-oreilles
- Les Phasmoptères correspondent aux phasmes.
- Les Isoptères regroupent les termites.
- Les Orthoptères sont représentés par les sauterelles et les criquets.

La classification la plus admise est celle de Dirsh (1965) modifiée par Uvarov (1966).
Les orthoptères se subdivisent en deux grands sous ordres :

- Les Ensifères (antennes longues)
- Les Caelifères (antennes courtes).

1.1. 1. Les Ensifères :

1.1.1.1 Caractères généraux :

Ils se caractérisent par des :

- Antennes longues et fines exception faite des Gryllotalpidae
- Valves génitales des femelles bien développées et se présentant comme un organe de ponte en forme de sabre.
- L'organe de stridulation du mâle occupe la face dorsale des élytres et l'émission sonore est produite par le frottement des deux élytres l'un contre l'autre.
- Les organes tympaniques pour la réception des sons sont situés sur la face interne des tibias des pattes antérieures.
- Les œufs sont pondus isolément dans le sol ou à sa surface (Duranton et *al.*, 1982)

1.1 .2. Les Caelifères :

1.1 .2.1. Caractères généraux :

Ils se distinguent par des :

- Antennes courtes bien que multiarticulées.
- Valves génitales des femelles robustes et courtes.
- L'organe de stridulation du mâle est constitué par une crête du fémur postérieur frottant sur une nervure intercalaire des élytres.
- Les organes tympaniques sont situés sur les côtés du premier segment abdominal.
- Les œufs sont pondus en masse, enrobés ou surmontés de matière spumeuse, et enfouis dans le sol par la pénétration presque totale de l'abdomen, quelques espèces de forêts déposent leurs œufs sur les feuilles.
- Ils ont un pronotum et des élytres bien développés et ils présentent une grande diversité dtaille, de forme et de couleur (Appert et Deuse, 1982).

- Le régime alimentaire est phytophage (Duranton *et al.*, 1982)

1.2. Caractéristiques morphologiques :

1.2.1. Morphologie générale :

Le corps des Orthoptères est plutôt cylindrique, renflé ou rétréci aux extrémités ; les téguments sont lisses ou rugueux selon les espèces et les parties du corps (Grasse, 1949). Les variations selon les espèces portent aussi bien sur la forme générale du corps que sur la coloration, ou la forme des appendices de la tête, du thorax ou de l'abdomen. Il existe souvent une relation globale entre l'aspect général des représentantes d'une espèce et son environnement. 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).

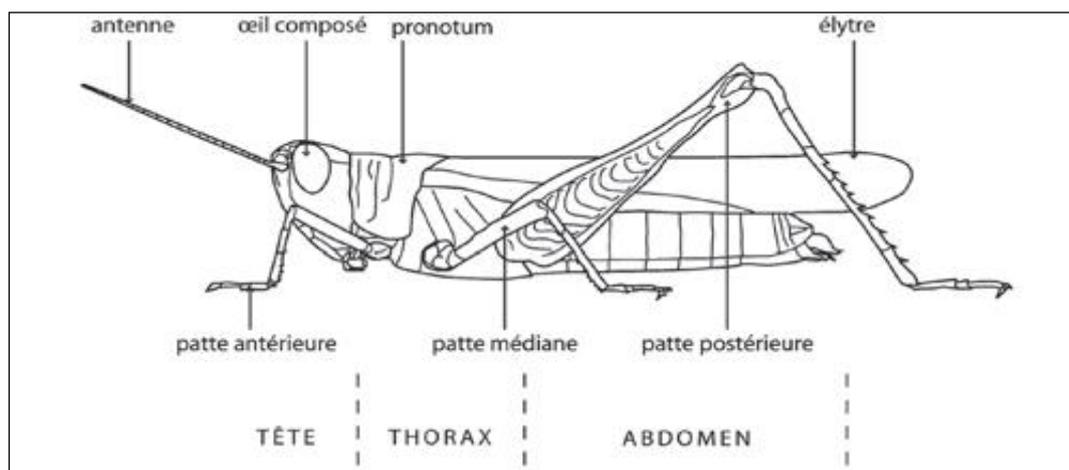


Figure n° 01: Morphologie d'un acridien (Launois, 1978).

1.2.1. 1. Tête :

La tête porte les principaux organes sensoriels, les yeux et les antennes ainsi que les pièces buccales. Sa forme est un des critères de distinction entre différents groupes d'Orthoptères. L'orientation de la capsule céphalique des Orthoptères est de type orthognathe. L'angle formé par l'axe longitudinal du corps et par celui de la tête se rapproche de 90°. En réalité cet angle varie selon les genres de moins 30° jusqu'à plus de

90° (Mestre, 1988; Doumandji et Doumandji - Mitiche, 1994 ; Bellmann et Luquet, 1995).

1.2.1. 2. Thorax :

Le thorax porte les organes de locomotion, trois paires de pattes et deux paires d'ailes et il se compose de trois segments : le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Le prothorax porte les pattes antérieures et se caractérise par le développement de sa partie dorsale qui recouvre les faces latérales du corps constituant le pronotum (Mestre, 1988), la forme de ce dernier est très importante dans la description systématique notamment par la présence de carènes latérales et médianes qui peuvent se présenter sous plusieurs variantes (Chopard, 1943; Mestre, 1988).

1.2.1.3 Abdomen :

L'abdomen est typiquement formé de onze segments séparés par des membranes articulaires. Les derniers segments portent, du côté ventral, les organes sexuels (Ripert, 2007). La majeure partie des segments abdominaux n'offre aucun intérêt particulier, la partie la plus intéressante est l'extrémité abdominale qui permet de différencier facilement les sexes et fournit chez les mâles un ensemble de caractères très utiles pour la détermination (Mestre, 1988).

1.3 Caractéristiques biologiques :

1.3.1 Cycle biologique :

C'est durant la belle saison que la plupart des acridiens se développent, s'accouplent et pondent. Ils disparaissent dès l'apparition du froid, cependant le climat doux de l'Afrique du Nord permet à beaucoup d'espèces de persister tard à l'arrière saison alors que certains se rencontrent à l'état adulte durant presque toute l'année (Chopard, 1943).

Les acridiens passent par trois états biologiques au cours de leur vie:

- ✓ L'état embryonnaire : l'œuf.
- ✓ L'état larvaire : la larve.
- ✓ L'état imaginal : l'ailé ou l'imago (Duranton et Lecoq, 1990).

- ✓ Le terme adulte est réservé aux individus physiologiquement capables de se reproduire (Appert et Deuse, 1982).

1.3 .2 Développement ontogénique :

1.3.2.1. Embryogénèse :

La majorité des criquets déposent leurs oeufs dans le sol (Le gall, 1989). La femelle commence à déposer ses oeufs qui sont agglomérés dans une sécrétion spumeuse ou oothèque qui durcit, affleurant presque à la surface du sol.

Le taux de multiplication des populations est conditionné essentiellement par la fécondité des femelles qui dépend du nombre d'œufs/ponte, du nombre de pontes et surtout du nombre de femelles qui participent à la ponte en un site donné (Launois, 1974 ; Duranton et *al*, 1979). Cette fécondité augmente en période humide et diminue en période sèche (Launois - Luong, 1979). Le nombre d'œufs dans une oothèque est très variable, il va d'une dizaine à près de cent suivant les espèces (Grasse, 1949).

1.3.2.2. Développement larvaire :

Le développement larvaire a lieu au printemps qui est marquée par l'abondance de la végétation, les criquets bénéficieront d'un taux de survie élevé et donc d'un potentiel de reproduction important (El ghadraoui et *al*, 2003). Les larves vivent dans la végétation à la surface du sol (Duranton et *al*, 1982). Elles passent de l'éclosion à l'état imaginal par plusieurs stades en nombre variable selon les espèces. Chaque stade est séparé du suivant par le phénomène de mue au cours duquel la larve change de cuticule et augmente en volume (Lecoq et Mestre, 1988)

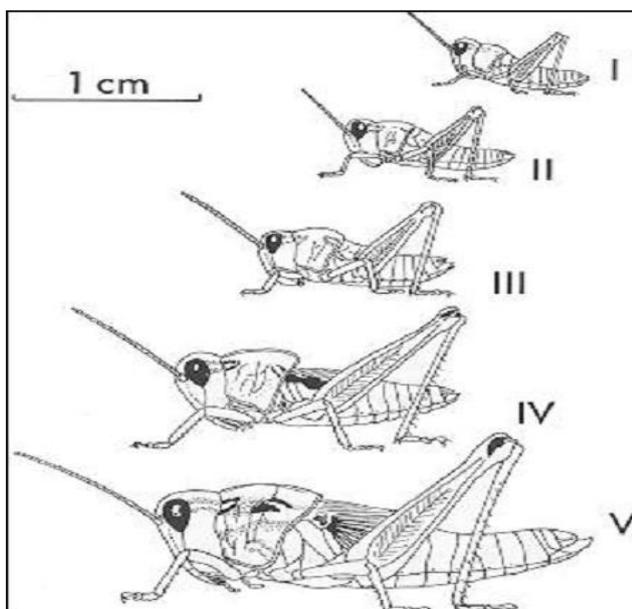


Figure n° 02 : Développement larvaire d'*Oedaleus senegalensis* (Launois, 1978)

I-V : stades larvaires successifs

1.3.2.3. Développement imaginal :

L'apparition du jeune imago dont les téguments sont mous surgit directement après la dernière mue larvaire. Quelques jours après s'effectuera le durcissement cuticulaire (Allal - Benfekih, 2006). L'éclosion des juvéniles est généralement suivie d'une dispersion des individus qui recherchent activement une ressource trophique convenable (Duranton et *al*, 1982; Le gall, 1989). Au cours de leur vie, les imagos passent par trois étapes de développement, les périodes pré reproductive, reproductive et post reproductive (Allal - Benfekih, 2006).

1.3.2.4. Nombre de générations :

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 univoltines 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 an (Duranton et *al*, 1982).

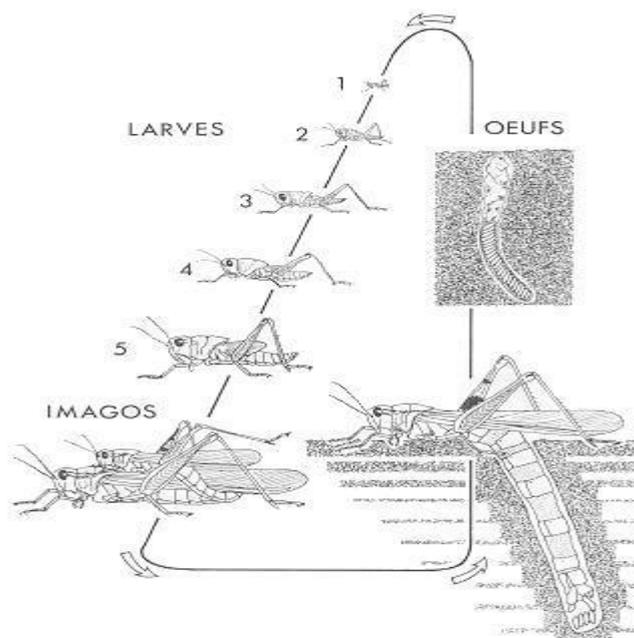


Figure n° 0 3: Cycle biologique d'un Caelifère. (Duranton et *al*, 1982)

1.4 .Caractéristiques écologiques :

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 ce peuplement (Amedegnato et Descamps, 1980).

1 .4.1 .Les facteurs abiotiques :

1.4.1.1. Action de la température :

La température est le facteur écologique essentiel puisque son influence se fait sentir de façon constante sur les oeufs, les larves et les adultes (Raccaud - Schoeller, 1980 ; Chararas,

1980). Les acridiens, comme tous les insectes, sont des poïkilothermes ; leur température du corps est variable et dépend de la température ambiante. La température constitue pour beaucoup d'Orthoptères un facteur bionomique essentiel et leur activité est directement liée à la présence du soleil et à la chaleur dispensée par celui-ci. D'une façon générale, les êtres vivants ne peuvent subsister que dans un intervalle de températures compris entre 0°C et 50°C en moyenne, ces températures étant compatibles avec une activité métabolique normale (Dajoz, 1985). La vie de chaque espèce, ce déroule entre deux extrêmes thermiques, un maximum létal et un minimum létal. L'optimum thermique est enregistré à l'intérieur de cet intervalle. Chez les acridiens, l'optimum thermique est fonction de l'espèce, l'âge de l'individu, le sexe et aussi la forme de l'activité. Chez la larve, la température influe sur la vitesse et la réussite du développement. Chez l'adulte, la température agit sur la vitesse de maturation sexuelle, le rythme de ponte et la longévité.

1.4.1.2. Action de la lumière :

Au même titre que la température, la lumière joue un rôle important dans les phénomènes écologiques. Sa durée contrôle l'ensemble du cycle vital des espèces animales (phénomène d'hibernation ou de diapause, maturité sexuelle) (Ramade, 1984).

En général, les acridiens sont attirés par les sources lumineuses mais des différences importantes sont observées en fonction des espèces, du sexe et de l'état physiologique des individus (Duranton et *al*, 1982).

1.4.1.3. Action de l'eau :

L'eau constitue le premier facteur déterminant la distribution géographique (chorologie) des acridiens (Lecoq, 1978), elle exerce une influence directe ou indirecte sur les oeufs, les larves et les ailés (Duranton et *al*, 1982). Les effets directs se résument dans le fait que les oeufs ont besoin d'absorber de l'eau dans les heures et les jours qui suivent la ponte et que les larves et les ailés recherchent une ambiance hydrique leur permettant de satisfaire leur équilibre interne en eau.

Les effets indirects concernent l'alimentation des acridiens qui est quasi totalement végétale, les criquets équilibrent avec plus ou moins de facilité leur balance hydrique interne par voie alimentaire. Chaque espèce a ses exigences écologiques et peut donc se montrer plus ou moins dépendante des facteurs de l'environnement, mais cet apport d'eau par voie alimentaire est généralement vital pour les larves et les ailés.

On distingue trois groupes d'espèces :

- ✓ les espèces hygrophiles recherchant les milieux humides ;
- ✓ les espèces mésophiles ayant une préférence pour les milieux d'humidité moyenne ;
- ✓ Les espèces xérophiles vivant dans les milieux secs. Mais il existe des espèces qui recherchent un milieu intermédiaire.

1.4.1.4. Action du sol :

La structure et la texture agissent sur la faune du sol par l'intermédiaire du degré de cohésion, du flux thermique, de la capacité de rétention de l'eau, par l'aération, la perméabilité à l'eau et l'évaporation, etc. (Aubert, 1989) Le sol joue un rôle important au moment de la ponte et pour l'évolution embryonnaire. Ainsi, le sol a une influence directe sur les oeufs des criquets et une influence indirecte sur les larves et les adultes puisqu'il est le support normal des plantes dont ces derniers se nourrissent.

1.4.2 Les facteurs biotiques :

1.4.2.1 La végétation :

Trois facteurs de différenciation interviennent dans la perception du tapis végétal : sa composition floristique, sa structure et son état phénologique. Les conditions d'environnement propres à chaque groupement végétal exercent un rôle dans la distribution des acridiens. Chaque espèce de criquet manifeste un choix dans ces biotopes pour satisfaire ses besoins relationnels, nutritionnels et reproducteurs (Duranton et *al*, 1982).

Ainsi la végétation constitue l'abri, le perchoir et la nourriture pour les Orthoptères.

1.4.2.2. Les ennemis naturels :

En dehors des composantes du climat, les autres facteurs de mortalité qui tendent à limiter les effectifs des populations d'Orthoptères sont des agents causaux des maladies, soit des parasites externes ou des parasitoïdes ou soit des prédateurs invertébrés ou vertébrés. L'inventaire des ennemis naturels des acridiens a mis en évidence la grande diversité sur la mortalité immédiate (prédateurs) ou différée (parasites, champignons pathogènes) sur la fécondité des femelles ainsi que sur le temps de développement, les capacités de vol et les activités alimentaires de l'acridiens. (Greathed et *al*, 1994)

1.4.2.3 Les prédateurs :

Les ennemis naturels des criquets sont nombreux, les oiseaux tels les rapaces, les hérons, les cigognes, les guépiers ainsi que les lézards comptent parmi les prédateurs les plus actifs des adultes (aîlés). Les araignées et les arachnides d'une façon générale, capturent les larves On rencontre parmi les prédateurs vertébrés des criquets : les batraciens, les reptiles, les mammifères et les oiseaux. (Doumandji et Doumandji- Mitiche, 1994).

1.4.2.4 Les parasites :

Ennemis naturels sont qualifiés de parasites lorsqu'il se développe à ou détriment de l'hôte sans pour autant le tuer. Les criquets peuvent être parasités par des mouches qui déposent leurs œufs au niveau des membranes inter segmentaire de l'abdomen. Ces œufs donnent des larves qui pénètrent dans le corps de l'insecte pour y vivre en parasite et y terminer leurs développements, occasionnant la mort de leur hôte. Les parasites des acridiens ayant un impact sur la physiologie et la survie de l'hôte. (M, Magister Madaneamal 2012.2013)

1.4.2.5. Les maladies :

Les agents pathogènes sont des organismes qui provoquent des maladies ceux qui infectent les insectes sont souvent appelés entomopathogènes. Les groupes les plus importants des entomopathogènes sont les virus, les bactéries, les champignons et les protozoaires. Ces processus de régulation naturelle des populations sont relativement limités en regard des pullulements que peuvent provoquer les facteurs climatiques. (M, Magister Madaneamal 2012.2013)

1.5 Ethologie des acridiens :

Les acridiens forment un groupe très important, présentant des moeurs très variés. Selon Duranton et *al*, 1982 ; il n'y a pas de cas généraux, mais des habitudes propres à chaque espèce. Les Orthoptères sont majoritairement des espèces des milieux ouverts, chauds et secs (Chopard, 1943 ; Grasse, 1949). D'après les mêmes auteurs, la plupart d'entre eux vivent à terre, mais il existe des espèces arboricoles dont on peut citer *Anacrydium aegyptium* (le Criquet égyptien). Ils sont présents dans les milieux dénudés en forêt, en montagne et dans les déserts. La chaleur et la lumière jouent un rôle primordial dans le comportement de ces insectes. En effet ; tous leurs mouvements sont conditionnés par ce facteur et l'activité normale des insectes n'est possible que lorsque la température se situe entre 20° et 32°C (Grasse, 1949). D'une façon générale ; leur distribution géographique est conditionnée par la température (Chopard ; 1943). D'après Chopard (1943) et Grasse (1949) ; leur régime alimentaire est presque purement végétarien, Le cas du cannibalisme existe de fait dans les larves.

1.6L'alimentation chez les Orthoptères :

Dans son environnement, l'insecte doit sélectionner les aliments nécessaires à ses fonctions physiologiques. Instinctivement, il augmente ou diminue sa prise de nourriture pour maintenir constant son poids en fonction de ses réserves. Bien d'autres facteurs interviennent dans le comportement alimentaire tel que la couleur, l'odeur, mais surtout la faim. Tous ces paramètres conditionnent la sélection de tel ou tel aliment (Decerier et *al*, 1982).

La polyphagie représente le type alimentaire fondamental pour l'immense majorité des Orthoptères. L'alimentation a un effet direct sur la physiologie de l'insecte ; selon sa qualité et son abondance. Elle intervient en modifiant la fécondité, la longévité, la vitesse de développement et la mortalité des individus (Dajoz, 1982).

Le spectre alimentaire d'un acridien est la quantité d'aliments indispensables quantitativement et qualitativement aux besoins de son organisme dans le temps.

L'impératif primordial de la prise de nourriture est de couvrir les besoins calorifiques, de telle sorte que le bilan recette dépense s'équilibre (Ould el hadj, 2001).

Une place privilégiée est réservée au tapis végétal qui intègre un grand nombre des conditions écologiques locales et forme un intermédiaire entre le milieu et l'acridiens ; phytophile et phytophage.

Selon Dreux (1980), la nutrition d'une espèce a évidemment une grande importance car la qualité et la quantité de nourriture influence très fortement sur les facteurs abiotiques. Dajoz (1985), mentionne que le choix de la plante n'est pas dû seulement à sa valeur nutritive.

La répulsion des plantes chez les Orthoptères est due à son aspect très dur et l'abondance d'une pilosité sur les feuilles. (Touati, 1992). Généralement les criquets explorent la surface de la feuille avec leurs palpes avant de mordre, le rejet du végétal s'effectue habituellement après la morsure. (Le gall, 1989).

1.7 Le comportement alimentaire :

Le comportement alimentaire des acridiens peut être décrit en considérant trois séquences bien distinctes dans le temps : la quête alimentaire, le choix des aliments et la prise de nourriture suivie d'ingestion. La quête des plantes consommables est d'une difficulté variable selon les exigences des insectes, le milieu où ils se trouvent et leurs capacités de détection de la nourriture. L'un des cas les plus simples de quête alimentaire est celui des espèces qui vivent en permanence sur la plante-hôte. *Poekilocerushieroglyphicuseffectue* tout son développement sur *Calotropisprocera* ou *Leptadeniapyrotechnica*. La probabilité de découverte de nourriture dépend des chances de rencontre entre l'insecte et la plante. Elle est liée : (M, Madane Amal 2012.2013)

- au volume relatif du végétal par rapport au tapis végétal ;
- aux capacités déambulatoires du criquet ;
- à la faculté de détecter à distance les espèces végétales intéressantes.

Pour ce repérage, le criquet dispose de la vision et de l'odorat grâce à ses chimiorécepteurs sur les antennes et les pièces buccales. Le nombre de sensilles consacrées au goût et l'odorat est très élevé. La prise de nourriture est inhibée par le froid. Elle devient presque nulle quand la température du corps descend en dessous de 20°C. Les repas durent quelques minutes en continu. Ils sont séparés par des intervalles d'une heure et plus. S'il n'est pas perturbé, le criquet mange jusqu'à ce que son jabot soit plein, ce qui représente environ 15% du poids du corps. En un jour l'acridien peut consommer l'équivalent en matière fraîche de son propre poids. La quantité de nourriture absorbée dépend de la taille et l'âge physiologique des individus. Un acridien ne s'alimente presque pas pendant la journée qui suit la mue. La consommation augmente ensuite régulièrement pour atteindre un maximum à l'interstade, puis décroît et s'annule le jour précédent la mue suivant. Ce phénomène se répète à chaque stade larvaire. Chez le très jeune ailé, la quantité ingérée est importante pendant la période de durcissement de la cuticule, et de développement des muscles du vol, des gonades et du corps gras ; elle diminue ensuite avec l'âge. Le début de la vitellogenèse chez la femelle ailée coïncide avec un accroissement important de prise de nourriture. A chaque ponte, les quantités absorbées baissent sensiblement ; elle augmente aux interpontes. Les reproductrices âgées s'alimentent de moins en moins, et meurent auprès un jeûne de 24 à 48 heures

(M, Madane Amal 2012.2013)

1.8L'importance économique :

La qualification « dangereux » est appliquée aux espèces susceptibles de faire des dégâts sur les cultures vivriers ou industrielles. L'ingestion par les criquets de pesticides ou de végétaux toxiques peut provoquer des empoisonnements chez l'homme lorsque le dernier en consomme. Mais aucune maladie ne paraît devoir être transmise aux hommes et aux plantes par les criquets. Encore que quelques coïncidences aient été notées entre des arrivées massives de criquets et des maladies respiratoires chez l'homme, des cas d'allergie ont été relevés. Les acridiens ont toujours été considérés comme un fléau et une catastrophe naturelle (Takari dan bajo, 2001). La menace acridienne a laissée des traces indélébiles dans la

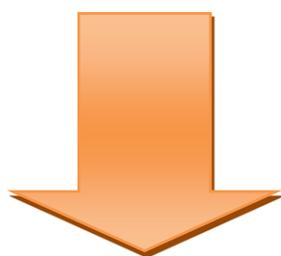
mémoire des hommes, en effet les dégâts causés par les acridiens sont suivis de famine dans le pays pauvres. Dans un passé récent, les acridiens ont occupés à plusieurs reprises. Le premier plan de l'actualité des ravageurs : pullulations des sautériaux dans le Sahel en 1974 et 1975 puis du criquet pèlerin « *Schistocercagregaria* » autour de la mer rouge et du criquet migrateur « *locustamigratoria* » dans le Sud du bassin du lac Tchad en 1979 et 1980 (Appert et Deuse, 1982). En 1986, les pertes agricoles causées par les acridiens dans sept pays du Sahel ont été estimées à 77 millions de dollars soit 8% de la valeur commerciale des céréales. Le coût de la lutte anti- acridienne est revenue à 31 millions de dollars (Ould el hadj, 1991). Le total des pertes annuelles dues aux sautériaux est suffisamment élevé pour que ces insectes soient classés comme des ennemis majeurs des cultures, cette perte diffère en fonction de l'espèce, en raison de sa densité, de ses besoins alimentaires et de la plante cultivée attaquée. D'après Ould el hadj (2002), en 1995, malgré une accalmie dans tout le sahel, on a assisté à de fortes concentrations de *Schitocercagregariadans* la Wilaya d'Adrar, plus de 10.000 hectares ont été traités à cet effet et près de 11.000 litres d'insecticides ont été utilisés, sans arriver à boutde ce locuste. En 2004, les besoins nécessaire pour contenir la menace acridienne en Afrique de l'Ouest 9 millions de dollars, en début d'année et atteindre les 100 millions de dollars en septembre 2004 (Falila, 2004). D'après Ould el hadj (2002), les espèces acridiennes susceptibles de revêtir une importance économique par l'ampleur des dégâts qu'elles peuvent occasionner aux cultures sont ; *Schistocercagregaria*, *Locustamigratoria*, *Oedaleussenegalensis* (Krauss, 1877), *Sphingontus* (Walker, 1870). *Acrotyluspatruelispatruelis* (Herrichschaffer, 1838) et *Pyrgomorphacognata* (Krauss, 1877).

1.9 Dégâts infligés par les Acridiens:

Des dégâts sont connus depuis la plus haute antiquité dans la zone tropicale sèche. La disparition de tout ou d'une partie des récoltes escomptées a des conséquences dramatiques sur les populations humaines. Des millions de personnes sont mortes de faim à cause de ces insectes ; beaucoup d'autres ont souffert de la famine, des régions entières ont du être désertées. Dans un passé récent, les acridiens ont occupé à plusieurs reprises le premier plan de l'actualité des ravageurs : pullulations des sautereaux dans le Sahel en 1974 et 1975 puis du criquet pèlerin *Schistocercagregaria* autour de la Mer Rouge et du criquet migrateur

Locustamigratori dans le sud du bassin du Lac Tchad en 1979 et 1980. Loin d'être un mythe, le danger acridien reste réel et multiforme (Zenati ,2002).

Chapitre II



Présentation de la Région de Ghardaïa

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, La wilaya de Ghardaïa couvre une superficie de 86.105 km², et sa population, estimée à 309.740 habitants, est répartie sur 13 communes, soit une densité de peuplement de 3,60 habitants/km². (Tableau n° 01).

Composé de calcaire dolomitique ; appelé couramment "dorsale du M'Zab». Il est jalonné par un réseau ramifié d'oueds de direction générale Ouest-Est, telles que l'Oued M'Zab, Metlili, Sebseb, Mansourah, Nsaa (Berriane) et Oued Zegrir (Guerrara).

Les altitudes varient de 650 à 550 m au Nord et le Nord - Ouest, et de 450 -330 m au Sud et le Sud - Est. (Figure n° 04).

La wilaya de Ghardaïa est située dans la partie sud du pays. Elle est limitée (Figure05):

- ✓ Au Nord par la wilaya de Laghouat (200Km).
- ✓ Au Nord Est par la wilaya de Djelfa (300 Km).
- ✓ A l'Est par la wilaya d'Ouargla (200Km) ;
- ✓ Au Sud par la wilaya de Tamanrasset (1470 Km).
- ✓ Au sud-ouest par la wilaya d'Adrar (400 Km).
- ✓ A l'Ouest par la wilaya d'El Bayadh (350 Km).

Chapitre II Présentation de la région d'étude

Tableau n° 01 : Superficies des communes de la Wilaya de Ghardaïa (Benkenzou et *al*, 2012).

Communes	Superficies (Km ²)
Ghardaïa	306,47
El-Meniaa	23.920,68
Daya Ben Dahoua	2.234,94
Berriane	2.609,80
Metlili	5.010,12
Guerrara	3.382,27
El Atteuf	717,01
Zelfana	1.946,23
Sebseb	4.366,82
Bounoura	778,92
Hassi El F'hel	6.875,39
Hassi El Gara	27.698,92
Mansoura	4.812,55
Total	84.660,12

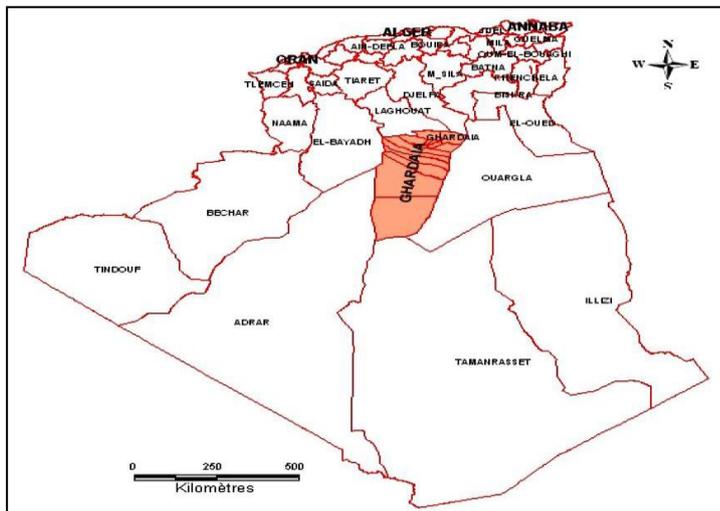


Figure n° 04: Situation géographique de la région Ghardaïa (Chenini et *al* 2012)

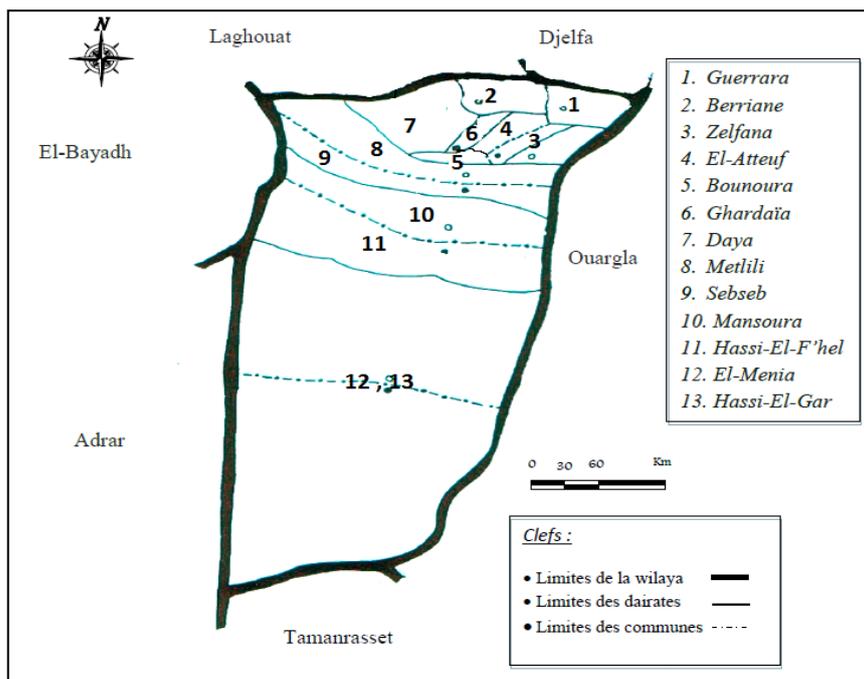


Figure n° 05: Limites administratives de la wilaya de Ghardaïa (Benkenzou et al, 2012)

II.2 - Facteurs écologiques de la région d'étude :

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.

II.2.1 – Facteurs abiotiques :

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

II.2.1 .1 facteurs édaphiques :

II.2.1.1. 1- Sol :

Les sols constituent l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes continentaux dont le pH conditionne la répartition des organismes (Ramade, 1984)

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).

Au niveau de la région de Ghardaïa, les sols en général squelettiques suite à l'action de l'érosion 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 d'alluvion (Taleb ahmed, 2006).

II.2.1. 1.2– Relief :

Le relief de la wilaya de Ghardaïa est caractérisé au Nord par la présence d'une chaîne de monticules rocailleuse appelée la chabka et au Sud par un immense plateau hamada couvert de pierre.

Ce relief très accidenté, surtout dans la partie Nord de la wilaya, entraîne la formation de nombreuses vallées appelées dayates, très fertiles oucoulent et se rejoignent une multitude d'Oueds.

Les cours d'eau très nombreux sont encrue en moyenne une fois tous les deux ans, Les plus connus sont: L'Oued M'Zab, Ouedlabiadh, Oued N'sa, Oued Zegrir, Oued Sebseb et Oued Metlili (Anonyme, 1987).

II.2.1. 1.3– Hydrogéologie :

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).

La région d'étude est alimentée par deux nappes : celle du intercalaire et la nappe phréatique. A.B.H.S. (2005). La caractéristique de profondeur, de température et de salinité sont spécifiques au type de la formation géologique du Continental Intercalaire dans la région d'étude. A.B.H.S. (2005).

II.2.1.1.3 1. - Nappe phréatique :

D'une manière générale, les vallées des oueds de la région sont le siège de nappes phréatiques. L'eau captée par des puits traditionnels d'une vingtaine de mètres de profondeur en moyenne mais qui peuvent atteindre 50 m et plus, permet l'irrigation des cultures pérennes et en particulier des dattiers. L'alimentation et le comportement hydrogéologique sont liés étroitement à la pluviométrie. (A.N.R.H).

II.2.1.3 .2. Nappe du Continental Intercalaire :

Localement, l'écoulement des eaux se fait d'Ouest en Est. L'alimentation de la nappe bien qu'elle soit minime, provient directement des eaux de pluie au piémont de l'Atlas Saharien en faveur de l'accident Sud Atlasique.

La nappe du continental intercalaire, selon l'altitude de la zone et la variation de l'épaisseur des formations postérieures au continental intercalaire, elle est :

- ✓ Jaillissante et admet des pressions en tête d'ouvrage de captage (Zelfana. Guerrara et certaines régions d'El Menia).
- ✓ Exploitée par pompage à des profondeurs importantes, dépassant parfois les 120 m (Ghardaïa, Metlili, Berriane et certaines régions d'El Menia) (A.N.R.H, 2007).

II.2.2. - Facteurs climatiques :

Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des animaux et notamment les insectes (Dajoz, 1998). Le climat de la région de Ghardaïa est typiquement Saharien, se caractérise par deux saisons: une saison chaude et sèche (Avril à Septembre) et une autre froide (Octobre à Mars), une grande différence entre les températures de l'été et de l'hiver. (Anrh 2007)

Tableau n°02:Données météorologiques de la Wilaya de Ghardaïa (2006-2015) (O.N.M., 2015)

	Température (C°)			H (%)	PP (mm)	V .Vent (m/s)
	T moy	TM	Tm			
Janvier	11 ,4	17,08	6,47	51,08	12,39	11,05
Février	12 ,96	18,55	7,63	42,08	2,7	12,47
Mars	17,02	22,98	10,96	35,93	8,66	14,5
Avril	21,88	28,06	15,24	31,39	5,61	14,04
Mais	26,4	32,68	18,44	26,9	3,25	13,86
Jun	31,37	37,78	24,1	23,49	3,12	13,7
Juillet	35,03	41,52	28,18	20,55	2,84	10,78
Out	34,34	40,71	27,63	24,36	3,77	10,1
Septembre	29,24	35,41	23,22	34,55	12,16	11,07
Octobre	23,55	29,42	16,77	40,34	11,3	10,28
Novembre	16,45	22 ,14	11,28	46,69	6,04	10,79
Décembre	11,05	17 ,49	7,28	51,17	5,65	11,9
moyenne	22,56	28 ,65	16,43	35,71		12 ,06
Cumulés annuelle					77,49*	

H : Humidité relative ; **T**:Température ;

P:Pluviométrie ; **V.V**:Vitesse de vent ;

*: Cumulés annuelle

II.2.2. 1. La température :

La température moyenne annuelle est de 22.56C°, juin, juillet et aout sont mois les plus chauds. Aout est mois le plus chaud avec 35.03C°, en hiver, les températures les plus basses enregistrée atteignaient 11.44 C° ; en janvier. Il existe donc grand écarts de température entre l'hiver et l'été .l'amplitude des variations thermique annuelles, qui est l'une des particularités du climat des désert chauds (Tableau n°02).

II.2.2. 2. Précipitation :

La répartition de la précipitation durant l'année est marquée quatre mois sécheresse quasi-absolue (mai, juin, juillet et aout). Elles très faibles et irrégulières durant l'année et entre

les années. La moyenne annuelle est de 77.49* mm pour la période 2006-2015 les maximal des pluies sont en mois de janvier avec 12.39 mm (Tableau n°02).

II.2. 2.3. Humidité relative :

L'humidité de l'air est très faible, le degré hygrométrique de l'air ou humidité relative oscille, entre 20.55% au mois juillet, sous l'action d'une forte évaporation des vents chauds, atteignant un maximum de 51.17% en mois décembre (hiver). La moyenne annuelle est de 35.71%, elle varie sensiblement en fonction des saisons de l'année (Tableau n°02).

II.2. 2.4. Les vents :

D'après les données de l'O.N.M., 2015 (Tableau n°02) pour la période de 2006-2015 les vents sont fréquents sur toute l'année avec une moyenne annuelle de 12.06 m/s

II.2.3. – Synthèse des données climatique :

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

II.2.3.1. – Diagramme ombrothermique de Gaussen :

Le diagramme Ombrothermique de Gaussen permet de déterminer les Périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles et des températures moyennes mensuelles (Dajoz, 2003). D'après Frontier *et al.* (2004), les diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen (1953) sont constitués en portant en abscisses les mois et en ordonnées, à la fois,

Les températures moyennes mensuelles en (°C) et les précipitations mensuelles en (mm).

L'échelle adoptée pour les pluies est double de celle adoptée pour les températures dans Les unités choisies ($P = 2T$).

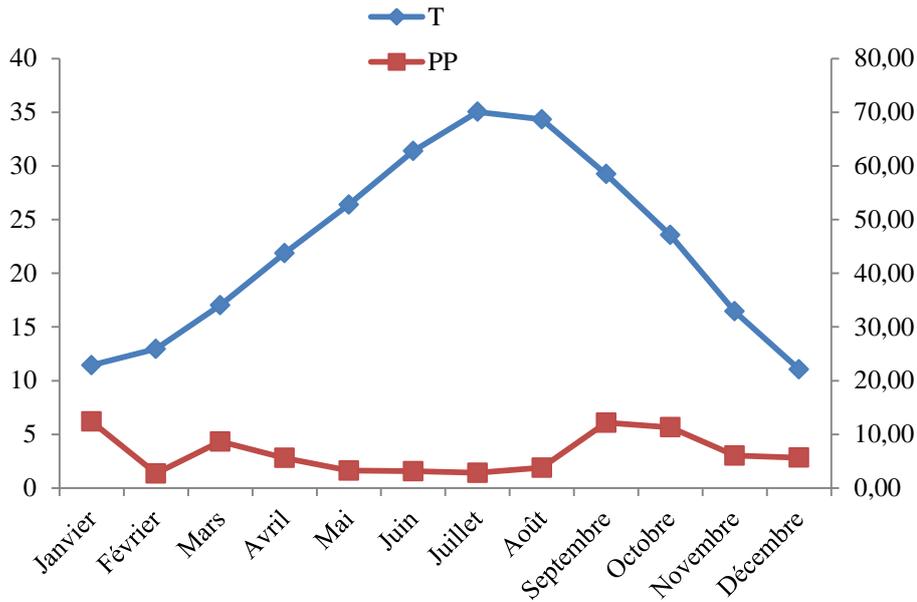


Figure n° 06: Diagramme ombrothermique de la région de Ghardaïa (2006-2015)

II.2.3. 2. Climagramme d'Emberger :

Le système d'Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens (Dajoz, 1985; Dajoz, 2003).

Cette classification fait intervenir deux facteurs essentiels, d'une part la sécheresse représentée par le quotient pluviothermique (Q2) :

- en ordonnées et d'autre part la moyenne des températures minimales du mois le plus froid
- en abscisses. Il est défini par la formule simplifiée suivante (Stewart, 1969)

$$Q2 = 3.43 P/M-m$$

Q2 : quotient thermique d'EMBERGER

P : pluviométrie moyenne annuelle en mm

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

m : moyenne des minima du mois le plus froid en °C

$$P = 77.49$$

$$M = 41,52m = 6.47$$

$$Q2 = 3.43 \times 77.49 / 41.52 - 6.47$$

$$Q2 = 7.58$$

La valeur d'Q2 permet de classer la région dans l'étage bioclimatique saharien avec un hiver Doux (figure n°07).

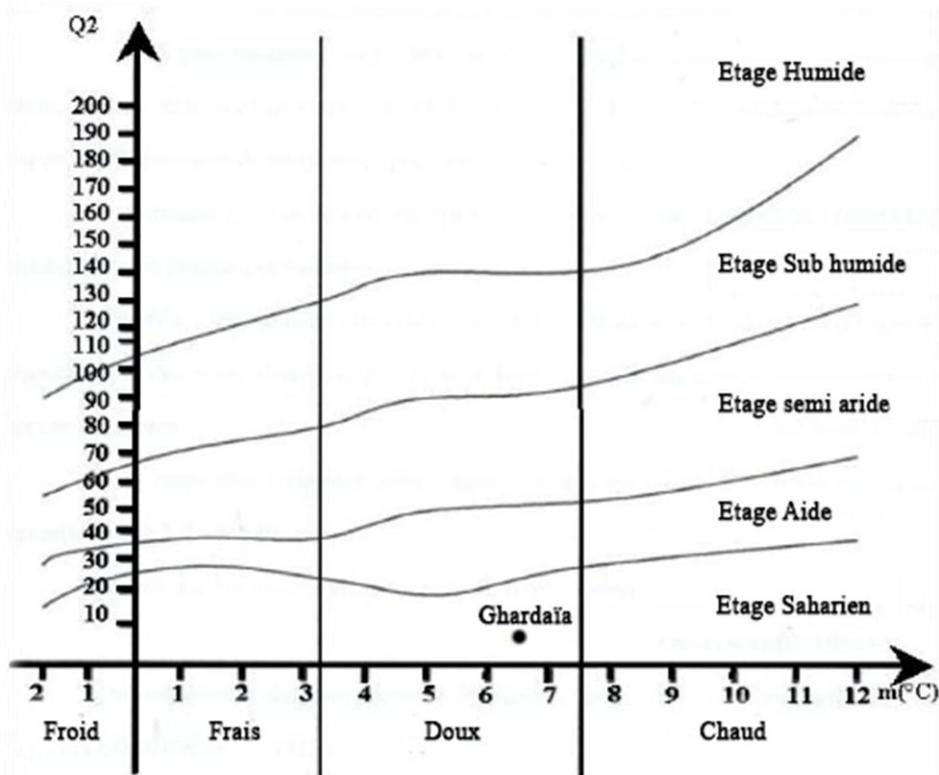


Figure n°07 : Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le Climagramme d'Emberger.

II.2.4. - 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 Ghardaïa.

II.2.4.1. – Données bibliographiques sur la flore de la région d'étude:

Dans la région de Ghardaïa, le couvert végétal est caractérisé par une diversité d'espèces arborescentes, arbustives et herbacées. En effet, l'espèce la plus dominante à Chebket M'Zab est le palmier dattier *Phoenixdactylifera*. Sous ces arbres ou au voisinage, sont établies des cultures fruitières et maraîchères (Tirichine, 2009). Des cultures fourragères et condimentaires sont aussi cultivées sous les palmiers. Elle constitue donc un microclimat et une source de nourriture pour une faune plus ou moins variée.

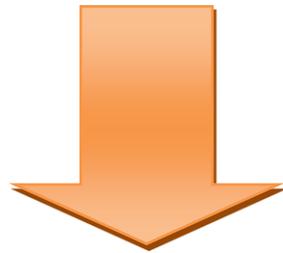
D'après Quezel et Santa (1926, 1963), Ozenda (1983), Zergoun (1994) et Chehma (2006), la flore de M'Zab regroupe une gamme d'espèces partagées entre plusieurs familles (Annexe I)

.

II.2.4.2. – Données bibliographiques sur la faune du M'Zab :

La faune du M'Zab se compose d'invertébrés et de vertébrés. Les invertébrés renferment des arachnides et insectes (Tizeggachine, 1988 ; Dadi bouhoun, 1990 et Tirichine, 1992). L'entomofaune est très riche. Elle appartient à différents ordres tels que ceux des Dictyoptère, des Orthoptère, des Dermaptera, des Homoptère, des Coléoptère et des Lépidoptère (Zergoun, 1994). Les vertébrés sont représentés par quatre classes notamment par celles des mammifères et des oiseaux (Kadi et Korichi, 1993). En effet, dans ces milieux oasiens un grand nombre d'oiseaux migrateurs hivernants et sédentaires trouvent que ce milieu est favorable pour s'installer (Benhadid, 2008). Déjà, en 1993 Korich et Kadi invoquent l'existence de 45 espèces aviennes, réparties en 7 ordres et 17 familles. L'ordre le plus important est celui des passériformes avec 29 espèces et 9 familles.

Chapitre III



Matériels et Méthodes

1 .Matériel et méthodes:

Dans ce chapitre nous avons présenté les matériels utilisés sur le terrain et au laboratoire, les stations d'études, ensuite les méthodes d'échantillonnages utilisés sur le terrain, les méthodes employées au laboratoire.

1.1 Matériels :

1.1.1)Sur le terrain :

Pour la réalisation de la partie pratique notre travail , nous avons utilisé un matériel à la fois simple et disponible ,ce matériel comprend les éléments suivants :

- ✓ Un filet fauchoir comprend un manche solide en roseau d'un mètre et demi de longueur portant sur l'une de ses extrémités un cercle métallique de 0,40m de diamètre.Un manche en bois et un sac en toile est placé sur ce cercle métallique.Utilisé pour la capture des Orthoptères (fig. 08) ;
- ✓ Une loupe de poche nécessaire pour la détermination des espèces , ainsi que les différents stades larvaires ;
- ✓ Des sachets en matière plastique pour placer les individus récoltés ;
- ✓ Un carnet utilisé pour noter toutes les renseignements concernant la phase d'échantillonnage sur terrain.



Figure n° 08 : un filet fauchoir(Original)

1.1.2)Au laboratoie :

- ✓ Une loupe binoculaire pour l'observation et l'identification des Orthoptères
- ✓ Des boîtes à Pétri ,
- ✓ Des épingles entomologiques
- ✓ Un étaloir ;
- ✓ De l'acetate d'éthyle pour tuer les orthoptères destinés à la collection ;
- ✓ Des boîtes à collection pour la conservation des orthoptères étalés ;
- ✓ Une étuve pour le séchage des échantillons étalés ;
- ✓ Une clef de détermination , dans notre cas nous avons utilisé la clef de Chopard(1943).

Pour l'analyse des fèces nous avons utilisé :

- ✓ 5 verres de montre : ces derniers servent à contenir les différents produits pour l'étude du régime alimentaire .
- ✓ Des pinces à pointes fines et lisses sont nécessaires à la trituration des fèces
- ✓ de l'éthanol absolu,
- ✓ de l'eau de javel,
- ✓ de l'eau distillée
- ✓ du liquide de faure.

Les montages des épidermes sont réalisés entre lame et lamelle .Une plaque chauffante est nécessaire pour éliminer les bulles d'aire.existant entre lame et lamelle.

En fin pour pouvoir observer les différentes cellules végétales on doit utiliser un microscope photonique.(Figure n ° 09)



Figure n° 09 : matiere utiléses on lablatoire(Original)

1.2.Methode du travail :

1.2.1) Sur le terrain :

1.2.1.1) Choix des stations d'étude :

La définition des milieux est l'un des principaux problèmes soulevés par l'étude des peuplements animaux , car elle doit reposer sur des critères tout à la fois précis et généraux , de telle sorte que les données recueillies soient comparables et généralisables .La végétation , qui est simultanément expression des conditions climatiques et édaphiques locales , cadre de vie pour la faune et source directe ou indirecte de son alimentation , constitue , à priori , un outil particulièrement adapté à la résolution (Zergoun 1991).

La distribution de la faune en général dans un espace donné dépend du choix des variables phytoécologiques . En effet , la nature des espèces végétales a une influence primordiale sur la composition faunistique (Djenidi , 1989)

1.2.1.2) Méthodes d'échantillonnage sur le terrain:

1.2.1.2.1) Etude du tapis végétale :

La connaissance de la végétation en tant que structure d'habitat et en tant qu'aliment est indispensable à toute compréhension de la distribution et de la dynamique des populations acridiennes (Benhalima, 1983).

Tableau n° (03) :Liste des plantes présentes dans la station d'étude

Les nomb res des plantes	nom scientifique	Nom vulgaire
1.	<i>Menthaspicata</i>	Menthe en épi, menthe douce, menthe verte
2.	<i>Elytrigiarepens</i>	chiendent officinal, chiendent rampant, petit chiendent...
3.	<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalide corniculée
1.	<i>Setariaviridis</i>	Attrape-abeilles, faux millet, moha

		sauvage, panisse, sarai, panica stella,
2.	<i>Chenopodium album.L</i>	chénopode blanc
3.	<i>Conyzacandensis (Erigéron du canada)</i>	conyza canadensis
4.	<i>Malvasylvestris</i>	Mallow
5.	<i>Capsellabursa-pastoris</i>	capsella bursa. Pasteur
6.	<i>Fallopiajaponica</i>	Renouee
7.	<i>Taraxacum officinale</i>	pissenlit, dents de lion, fleurion d'or, chandelle, tête de moine
8.	<i>Cyperus rotundus</i>	Ceperus
9.	<i>Elymus repens</i>	Chiendent officinal
10.	<i>Citaria verticilata</i>	-
11.	<i>Vitisvinifera. L</i>	Vigne
12.	<i>Prunus armeniaca.L</i>	Abricotier
13.	<i>Piruscommunis.L</i>	Poirier
14.	<i>Citrus sinensis.L</i>	tangor ortanique. Tangor
15.	<i>Prunus dulcis</i>	-
16.	<i>Prunus persica</i>	Pécher
17.	<i>Rophanus sativus.L</i>	Radis
18.	<i>Ctrus pimon burn</i>	citronnier, limonier. en allemand : <i>zitronenbaum</i> , en anglais : <i>lemon</i> (qui est également le nom du fruit), <i>oulemon tree</i> ,
19.	<i>Oleaeuropaea.L</i>	Olivier
20.	<i>Coriandrumsativum.L</i>	Coriandre
21.	<i>Petroselinumcrispum</i>	Persil
22.	<i>Cynaracardunculus.L</i>	-

23.	<i>Phragmites australis</i>	Fragmite
24.	<i>Taraxacum officinale</i>	pissenlit commun
25.	<i>Voacangaafricana</i>	Salk
26.	<i>Ficus carica.L</i>	figuier, figuier comestible' ou figuier commun
27.	<i>Daucus carota</i>	carotte sauvage
28.	<i>Raphanussativus.L</i>	laitue, herbe-des-eunuques, herbe-des-philosophes, herbes-des-sages

1.2.1.2.2) Méthode de prélèvement des Orthoptères :

Canard (1981) note qu'il existe plusieurs méthodes d'échantillonnage et que l'intérêt de chacune est variable en fonction du type d'étude et de ses contraintes, du milieu et de la biologie des espèces étudiées. Toujours selon Canard (1981) une méthode d'échantillonnage se doit d'avoir plusieurs qualités, notamment une perturbation minimale du milieu et de la faune, une représentation la plus fidèle possible du peuplement et une faible durée du temps d'échantillonnage et de tri. Lamotte et Bourliere (1969) considèrent que les techniques qui permettent sur le terrain de recenser les populations et de définir avec précision un peuplement animal sont nombreuses et diverses.

1. 2.1.3) Prélèvement des fèces :

Nous avons capturé 25 individus mâles et 25 individus femelles *Pyrgomorpha conica* présents dans le milieu cultivé. Les ciquets sont capturés entre 12 et 13 heures. Nous avons placé chaque insecte dans une boîte de Pétri . La durée suffisante pour que les acridiens vidant leur tube digestif est variable selon les auteurs Ben halima et al (1984) notent qu'il faut 7 heures pour récupérer les fèces après le repas d'un insecte . Par contre (Launois, 1976 ; in Zergoun 1994) , signale que l'insecte doit jeûner 1 à 2 heures . Au contraire nous avons remarqué qu'il faut 24 heures pour vider le tube digestif *pyrgomorpha conica*. Les fèces de chaque individu sont conservées dans des cornets en papier , sur lesquels on inscrit le nom de l'espèce d'Orthoptère , le sexe de l'individu , la date et le lieu de capture.

1.2.2) sur laboratoire :

1.2.2.1) Détermination des espèces:

La détermination des criquets capturés a été faite au laboratoire en utilisant une loupe binoculaire qui permet d'observer et d'examiner avec précision les caractéristiques morphologiques de chaque individu et en se basant sur la clé de détermination proposée par Louveaux et Benhalima (1987), puis Nous avons procédé à la conservation des individus, la préparation des épidermothèques de référence et l'analyse des fèces.

1.2.2.2) Conservation des échantillons :

Les échantillons d'Orthoptères qui sont destinés à la collection sont tués dans un flacon contenant du coton imbibé d'acetate d'éthyle. Puis on les place sur des étaloirs on les fixants avec des épingles entomologiques au niveau thorax , les ailes A₂ et les élytres A₁ sont maintenus dans une position horizontale le bord postérieur des élytres faisant 90° avec l'axe du corps. Les étaloires sont placés dans l'étuve à 45° C pendant quelques jours pour dessécher les Orthoptères. Après cela , ils sont retirés et placés dans une boîte de collection . Une collection de référence est constituée au cours du déroulement des prospections . Son but est de conserver un ou plusieurs individus de chaque espèce capturée dans les stations étudiées , généralement référence pour toute la durée des études et permet de vérifier les déterminations ultérieures.

1.2.2.3)Préparation d'une épidermothèque de référence:

La préparation de l'épidermothèque de référence se fait directement à partir du végétal frais récolté sur le terrain, selon la technique suivante:

- Laisser le végétal dans l'eau 24 H;
- Détacher l'épiderme;
- Mettre les fragments dans l'eau distillée;
- Baigner les fragments dans de javel pendant 5 minutes;
- Rincer à l'eau distillée pendant 10 minutes;
- Imprégner les fragments dans l'alcool à différentes concentrations (75°.90°)
- Imprégner au toluène pendant 2 minutes, pour une déshydratation complète des cellules.

- Placer les épidermes obtenus sur une lame tout en les recouvrant d'une à deux gouttes de liquide de Faure et recouvrir le tout d'une lamelle;
- Placer la lame sur une plaque chauffante pour éviter les formations des bulles d'air et pour la fixation de la lamelle sur la lame
- Noter la date et le lieu de récolte du végétal examiné sur la lame. (Figure n°10)

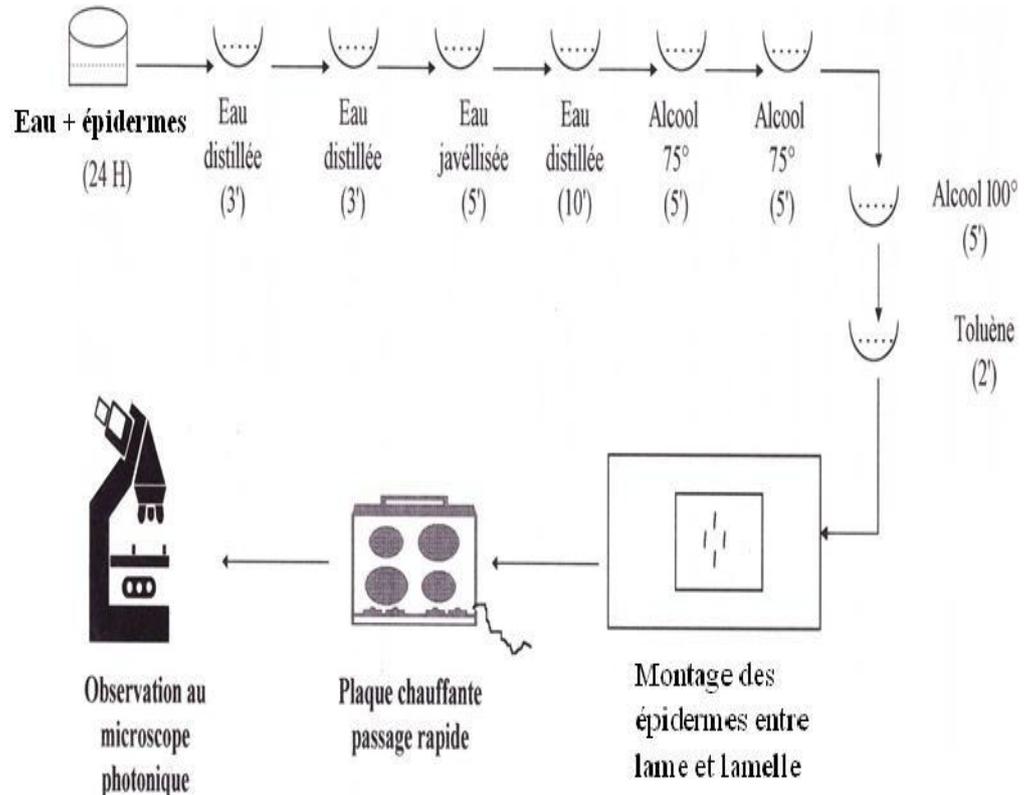


Figure n°10 : Préparation d'une épidermothèque de référence

1.2.2.4) Préparation et analyse des fèces

La méthode suivie pour la préparation des fèces est celle de Launois-Luong (1975) qui a pour but l'identification et la quantification des fragments végétaux contenus dans les fèces des individus capturés.

Cette méthode consiste à ramollir les fèces pendant 24 heures dans de l'eau et à les faire passer dans une série de bains d'eau de Javel, d'eau distillée, et dans de l'éthanol à différentes concentrations (75°, 90°). Après montage de l'échantillon entre lame et lamelle, dans une goutte de liquide de Faure, on examine au microscope photonique les fragments d'épiderme rejetés. Chaque préparation est identifiée par la date, le lieu de récolte, la culture considérée, le sexe de chaque individu, ainsi que son stade biologique, autant d'éléments pris en compte pour l'interprétation des résultats (fig. n°11)

Les fragments des débris végétaux rejetés sont ensuite comparés avec l'épidermothèque de référence. La détermination des fragments végétaux contenus dans les fèces s'appuie sur des critères d'identification dont les plus importants sont la forme, la taille et la densité des différents types cellulaires épidermiques ainsi que les ornements des glumes et des glumelles (Launois-Luong, 1975).

Selon Chara et al (1986) l'analyse est contenue de fèces présente l'avantage de ne pas sacrifier les animaux ce qui peut être un inconvénient lorsque l'étude de l'alimentation est associée à une étude démographique de population, ou qu'elle concerne une espèce rare.

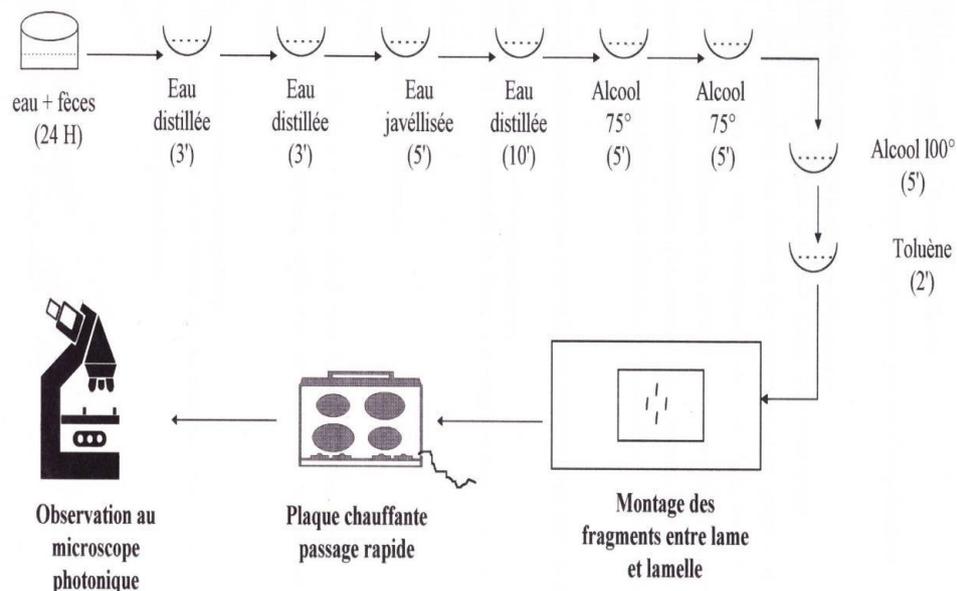


Figure n°11 :Préparation des épidermes et analyse des fèces (Original)

1.3 Indice écologique utilisé dans le régime alimentaire:

1.3.1.fréquence des espèces végétales dans les fèces:

Le principe consiste à noter la présence du végétal dans les fèces. Selon Butet (1985), elle est exprimée comme suit:

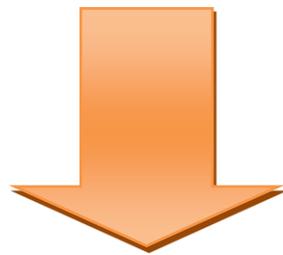
$$F(i) = \frac{ni}{N} \times 100$$

$F(i)$: fréquence relative des épidermes contenu dans les fèces exprimée en pourcentage.

n_i : le nombre de fois où les fragments du végétal (i) sont présent.

N : nombre totale des individus examinés.

Chapitre IV



Résultats
Et
Discussion

Chapitre : IV : Régime alimentaire de *Pyrgomorpha cognata*

A - Données bibliographique sur l'espèce étudiée (*Pyrgomorpha cognata*) :

1- Identification :

Cette espèce serait en réalité un complexe regroupant, en Afrique de l'Ouest, 5 espèces ou sousespèces:

- ✓ *Pyrgomorpha conica fusca* (Palisot de Beauvais, 1807) ;
- ✓ *P. conica tereticornis* (Brullé, 1840) ;
- ✓ *P. bispinosa incognita* Hsiung & Kevan, 1975 ;
- ✓ *P. cognata cognata* Krauss, 1877 ;
- ✓ *P. cognata maculifemur* Kevan, 1968.

Ces espèces sont très proches morphologiquement et leurs aires de distribution sont largement chevauchantes. Il semble impossible actuellement de pouvoir les distinguer facilement sur le terrain. Ces cinq espèces sont donc ici considérées ensemble. Nous conservons l'ancienne appellation de *P. cognata* en attendant la confirmation de la validité de ces 5 espèces et la publication de critères pour les distinguer aisément (Louveaux et *al*, 2014)



Photos n ° 12: *Pyrgomorpha cognata* mâle et femelle

2- Ecologie

Les espèces de ce genre sont extrêmement difficiles à déterminer et plusieurs confusions ont été faites dans le passé (Fellaouine, 1989). D'après Duranton et al, (1982) *Pyrgomorpha cognata* préfère les habitats secs, ou elle peut se nourrir d'arbustes du désert, ou bien de *l'Acacia camylacanthé*, en le dépouillant de son feuillage. L'analyse des fèces montre que c'est une espèce entièrement phytophage. Au Mali, cette espèce très mobile se déplace saisonnièrement entre les différentes régions de son aire d'habitat en fonction de l'évolution des conditions écologiques, elle est meso-xérophile, géophile avec un régime alimentaire mixte à tendance non graminivore (Kone, 1990). Selon Kabbassina (1990) cet acridien peut s'attaquer à plusieurs plantes : Coton, Arachide et Blé.

Les principaux dégâts sont notés sur le Mil et sur les cultures maraichères. Dans la région de Ghardaïa Babaz (1992) a capturé cette espèce dans trois types de stations en milieu 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*. Selon Zergoun (1994) cette espèce a été signalée dans les trois milieux d'étude avec un effectif moins important par rapport à la période 1990-1991 où il a enregistré 170 individus tandis que pour l'année 1992 il a capturé uniquement 26 individus. Cela est dû probablement d'après le même auteur aux conditions du milieu qui tantôt gênent ou tantôt favorisent la pullulation de cette espèce. *P. cognata* tolère des milieux très variés, puisqu'elle supporte les alternances des variations de température et d'hygrométrie. Dans notre milieu d'étude *Pyrgomorpha cognata* est présente dans les parcelles de menthe.

Selon Khadraoui et Ouanouki (2001), *Pyrgomorpha* est considérée comme une espèce adaptée au milieu semi-aride, elle vit là où il y a l'armoise (*Artemisia herba alba*), et le Choubrougue (*Noeamucronata*).

3-Observations personnelles

Ce *Pyrgomorphinae* est capturé dans notre station d'étude et durant toute la période de prospection sur terrains. C'est une espèce qui tolère des milieux très variés, nous pouvons la qualifier d'espèce Euryhygre et Eurytherme, puisqu'elle supporte les alternances et tolères des variations de température des plus grandes amplitudes. Nous l'avons toujours observé sur la végétation à recouvrement important et en particulier sur les parcelles de menthe ou elle provoque des dégâts.

4-Biologie :

A travers les observations de Khadraoui et Ouanouki (2001), le stade L₁ apparaît en mois d'Août ce qui signifie que le développement larvaire se termine en mois de Septembre, alors l'apparition de l'imago sera vraisemblablement en mois d'Octobre et Novembre. On déduit que l'accouplement s'effectue en mois de Mai et Juin, ensuite une période de ponte en mi-juillet. Il nous semble que cette espèce effectue une diapause hivernale (fin Novembre-Février) à l'état imaginale, suivi d'une deuxième génération (fin Février-fin Avril).

L'étude du cycle de *Pyrgomorphacognata* par LECOQ (1978) dans la région de Saria (zone soudanienne), KABBASSINA (1990), au Togo et KONE (1990) dans la région de Bamako(Mali) révèle une reproduction continue avec trois générations par an.

5 - Observations personnelles :

Nous remarquons qu'à l'exception du mois de janvier ou nous avons capturé que des larves, le restant de l'année, l'espèce est présente à l'état larvaire et adulte dans la région de Ghardaïa. Cet acridien a une reproduction continue.

6 - Répartition géographique:

6.1) Maroc :

- ✓ Taza, Driouch maison forestière [Nador]
- ✓ Souss : Biougra [Agadir] Tafilalet : Rissani [Er Rachidia]
- ✓ Maroc saharien : commune dans le sud,
- ✓ El Messeid [Tan Tan]

- ✓ Maader Anzi [Tiznit] ;
- ✓ Oued Seyad [Guelmin]
- ✓ Maroc-Sahara Occidental Es Smara, commune dans tout le Sahara Occidental (Louveaux et al, 2014)

6.2) Algérie:

Touggourt, Ghardaïa, Ouargla, Aïn sefra, Bou Saada, Djelfa, Laghouat, Béchar, El Golea ; Bir Naam dans Biskra ; dunes de Djelfa (Coll. louveaux). Signalée sur le littoral algérois et Ouest Algérien Monts de Tlemcen (Louveaux et al, 2014).

6.3) Tunisie:

Sousse, Sfax, Gabès, Tozeur (Chopard, 1943).

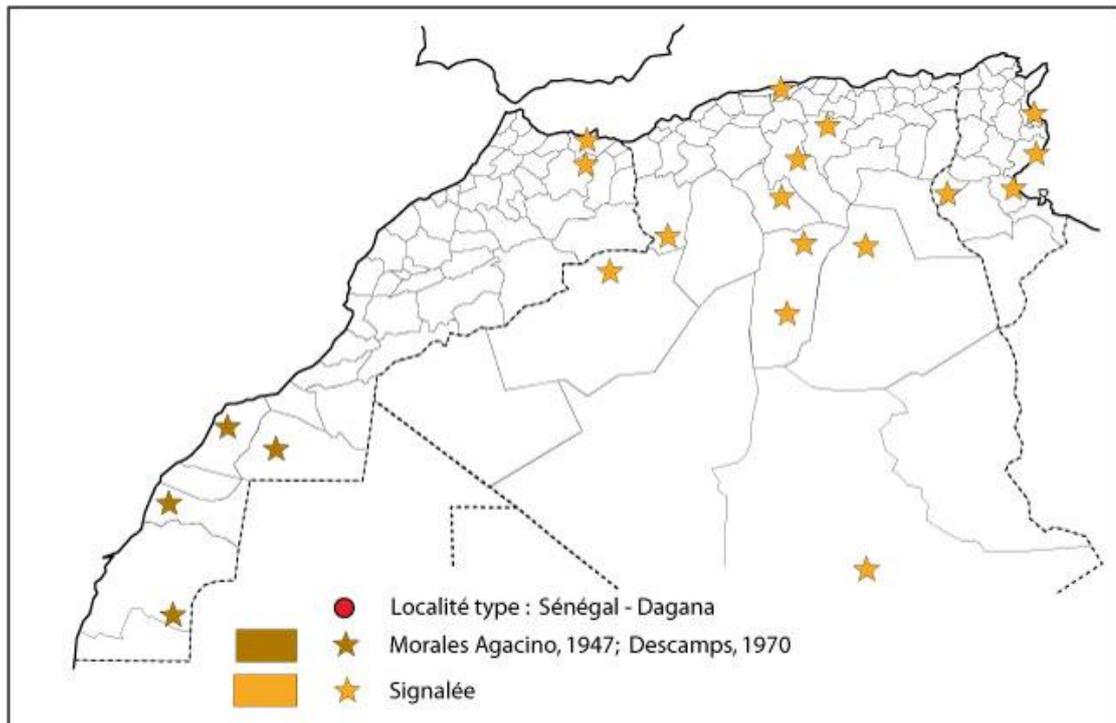


Fig.n°(13) : Répartition géographique de *Pyrgomorpha cognata* en Afrique du Nord (Louveaux et al, 2014)

B - Etude du régime alimentaire de *Pyrgomorpha cognata* :

1- Fréquence relative des espèces végétales des régimes alimentaires de *Pyrgomorpha cognata* :

a) Résultats

Tableau n°4: Nombre de fois des espèces végétales présentes dans les excréments des 2 Sexes de *Pyrgomorpha cognata*

Les plantes	Nombre de fois des espèces végétales consommées	
	<i>Pyrgomorpha cognata</i> ♂	<i>Pyrgomorpha cognata</i> ♀
1. <i>Cyperus rotundus</i>	0	1
2. Chiendent	0	2
3. Fragmite	0	0
4. <i>Setaria verticillata</i>	5	5
5. <i>Citrullinensis</i>	0	2
6. <i>cleomeameam blyocarpa</i>	0	0
7. Coriandre	3	1
8. <i>Cynaracardunculus</i>	2	0
9. Persil	12	12
10. <i>Piruscommunis</i>	5	4
11. Pecher	2	0
12. Pissenlit	2	2
13. <i>Cirtuspimonburn</i>	5	4
14. Selk	2	0
15. Mallow	2	2
16. Chenopode blanc	4	3

Chapitre IV Régime alimentaire de *Pyrgomorpha cognata*

17. Conyzacanadensis	10	10
18. Oxalis	6	3
19. Menthe	2	0
20. Sonchusarvensis	0	0
21. Renouee	2	2
22. Capsellabursa. Pastoris	3	0
23. Lasetaire verte	4	3
24. Raphanussativus.L	0	0
25. Oleaeuropaea.L	0	0
26. Daucuscarota	0	0
27. Raphanussativus.L (tourn)	0	1
Total	71	57

Tableau n° 5 : fréquence relative des épidermes végétaux présents dans les féces des 2 sexes de *Pyrgomorpha cognata* :

Espèce végétale	Fréquence relative(%)		Taux
	<i>Pyrgomorpha cognata</i> ♂	<i>Pyrgomorpha cognata</i> ♀	Total
1. Cyperus rotundus	0	1	0,5
2. Chiendent	0	3,5	1,75
4. citariaverticilata	7	8,77	7,88
5. Citrussinensis	0	3,5	1,75
7. Coriandre	4	1	2,5
8. Cynaracardunculus	2,8	0	1,4
9. Persil	16	21	18,5

Chapitre IV Régime alimentaire de *Pyrgomorpha cognata*

10.	Piruscommunis	7	7	7
11.	Pecher	2,8	0	1,4
12.	Pissenlit	2,8	3,5	3,15
13.	Cirtuspimonburn	7	7	7
14.	Selk	2,8	0	1,4
15.	Mallow	2,8	3,5	3,15
16.	Chenopode blanc	5,6	5	5,3
17.	Conyza canadensis	14,08	17	15,54
18.	Oxalis	8,45	5	6,72
19.	Menthe	2,8	0	1,4
21.	Renouee	2,8	3,5	3,15
22.	Capsellabursa.pastoris	4		2
23.	Lasetaire verte	5,6	5	5,3
24	Raphanussativus(tourn)	0	1	0,5
	total	99,05	96,27	93,69

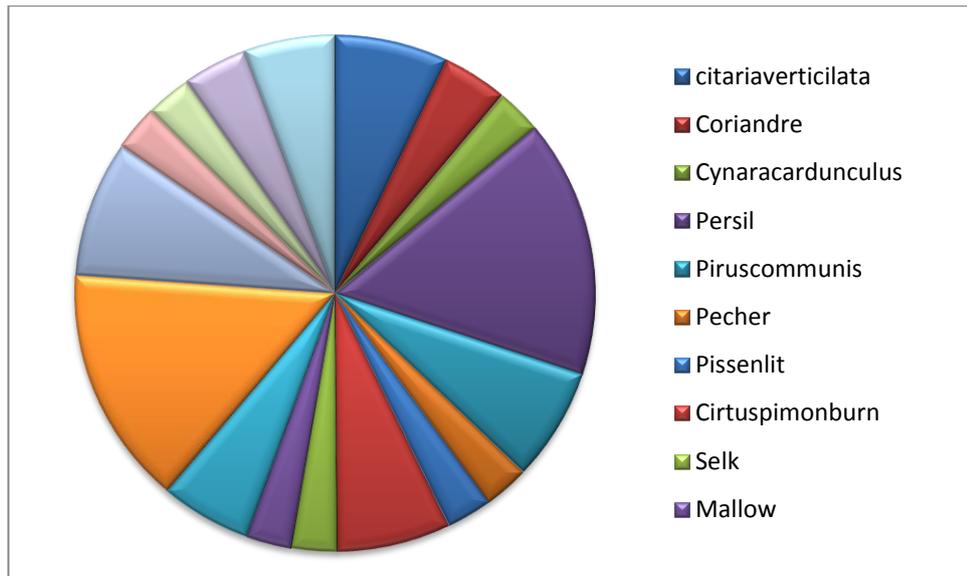


Figure n°14 : Recouvrement global des espèces consommées *Pyrgomorpha cognata* ♂

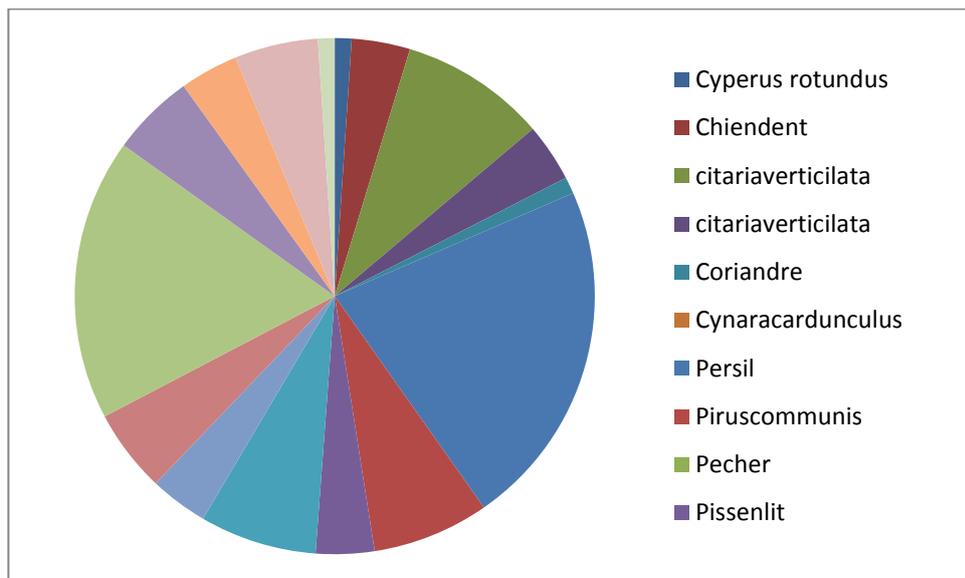


Figure n°15 : Recouvrement global des espèces consommées *Pyrgomorpha cognata* ♀

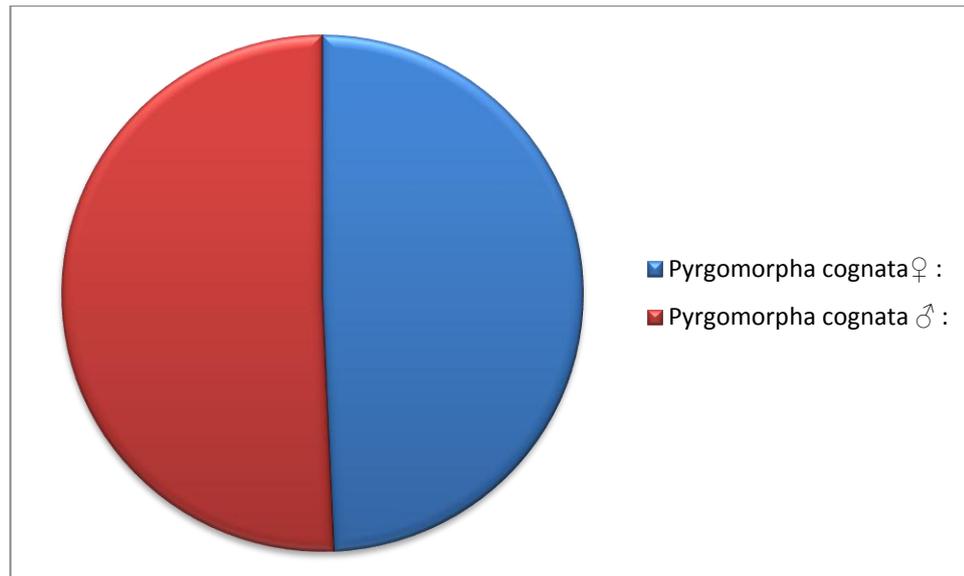


Figure n°16 : recouvrement global des espèces consommées total de *pyrgomorpha cognata*

b)- Discussion :

L'analyse des fèces de 50 individus de *Pyrgomorpha cognata* dont 25 Femelles et 25 mâles montrent que sur l'ensemble des espèces végétales présentes dans la station d'étude *pyrgomorpha cognata* a consommé plusieurs espèce végétale appartiennent tous aux dicotyledones. Les espèces végétales consommées sont : *Petroselinumcrispum*, *Conyzacanadensis* (*Erigéron du canada*);et *Oxalis corniculata*.

La fréquence des espèces végétales dans les fèces de *Pyrgomorpha cognata* est variable d'une plante à une autre, *Petroselinumcrispum* a été consommée en quantité plus importante à savoir 16% chez les mâles, et 21% chez les femelles.

De plus *Pyrgomorpha cognata* a' consommé d'autre espèces, *Conyzacanadensis* (*Erigéron du canada*);a' savoir 14% chez les mâles et 17% chez les femelles et *oxalis corniculata*) 8,45% chez les mâles et 5% chez les femelles.

c)- Conclusion :

L'étude de la fréquence relative de espèce végétale dans le régime alimentaire de *Pyrgomorpha cognata* présente régime alimentaire mixte à tendance non graminivore.

Chapitre IV Régime alimentaire de *Pyrgomorpha cognata*

Il semble que le stade phénologique des plantes n'influe pas sur les préférences alimentaires, mais c'est plutôt la dureté de la plante qui limite le choix des acridiens. Certaines plantes possèdent une forte odeur répulsive pour les criquets

Un criquet ne peut donc guère s'alimenter toute une journée sur une seule plante. Il est ainsi amené à changer de place, opérant à chaque fois un nouveau choix. Il en résulte un constant mixage des consommateurs par rapport au substrat végétal.

Conclusion

Conclusion:

L'étude est effectuée dans la région de Ghardaïa, Situé dans la partie septentrionale et centrale du Sahara Le climat de cette région est de type Saharien à hiver doux. Caractérisé par des cultures à base de palmier dattier, cultures maraîchères et arboricultures. Le territoire de la Wilaya de Ghardaïa s'inscrit exclusivement dans l'espace saharien (dorsale du M'Zab, Hamada, Grand Erg Occidental,...).

L'étude du spectre alimentaire de 50 individus de *Pyrgomorphacognata* dont 25 femelles et 25 mâles, a montré une véritable tendance vers la consommation des non graminée. En effet sur les 27 espèces végétales recensées dans le milieu d'étude ;*Pyrgomorphacognata* a consommé plusieurs espèce végétale appartiennent tous aux dicotylédones. Les espèces végétales consommées sont :*Petroselinum crispum* ,*Conyzacanadensis* (*Erigéron du canada*);et *Oxalis corniculata*

La non consommation des autres espèces végétales présents dans le milieu comme: Fragmite, cleomeameamblyocarpa, Sonchusarvensis, La setaire verte, Rophanussativus, Oleaeuropaea, Daucus carota. Donc, le régime alimentaire de *Pyrgomorphacognata* présente régime alimentaire mixte à tendance non graminivores.

Références bibliographiques

- A.B.H.S., 2005** - Colloque international sur les ressources en eau dans le Sahara. Ed. Agen. Bass.Hydr. Saha., (A.B.H.S.), 194 P.
- ALLAL - BENFEKIH L., 2006** - Recherches quantitatives sur le criquet migrateur *Locustamigratoria*(Orth. Oedipodinae) dans le Sahara Algérien. Perspectives de lutte biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques. Thèse Doct. Ecol., Univ. Limoges. Fr., 140p.
- AMEDEGNATO C. et DESCAMPS M., 1980** – Etude comparative de quelques peuplements acridiens de la forêt néotropicale. *Acrida*, n°4, T.9, pp.172-215.
- ANONYME, 1987** -la wilaya de Ghardaia en quelque chiffres .Doc. I.N.P.V, Ghardaia, 15 p.
- APPERT J. et DEUSE J., 1982** - Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques, Ed. M. Larose, Paris, 420p.
- AUBERT G., 1989** - Edaphologie. Document de travail destiné aux étudiants d'écologie. Fac. Scien. Tech., St Jérôme Marseille, 111 p
- BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. soc. hist. nat.*, Toulouse : 193 - 239.
- BELLMANN H. et LUQUET G., 1995** - Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 383p.
- BENHALIMA T., 1983**-Etude expérimentale de la niche trophique de *Dosiostaurusmaroccanus*(Thunberg, 1815) en phase solitaire au Maroc. Thèse Doc. Ing Paris, 178 pp.
- BENHALIMA T., GILLON Y. et Louveaux A., 1984** – utilisation des ressources trophiques par *Dociostarusmarocanus*(Thunberg, 1815) (Orthop. : Acrididae). Choix des espèces consommées en fonction de leur valeur nutritive. *Acta Oecologia/Oecol. Gener.*, vol.5, (4) : 383-406.
- BENRIMA A., 1990**- la bioécologie de la faune orthoptérologique de la région de Koléa Thèse Ing. Agro., INES Agro., Blida(soumàa), 77 p.
- BENRIMA A., 1993**- Bioécologie et étude du régime alimentaire des espèces d'orthoptères dans deux stations d'étude situées en Mitidja. Etude histologique et anatomique du tube digestif de *Dociostaurusjagoijagoi*(Soltani, 1978). Thèse Magister, Inst. Nat. Agro. (El Harrach). pp : 42-52.

CANARD A., 1981 – Utilisation comparée de quelques méthodes d'échantillonnage pour l'étude de la distribution des araignées en Landes. Atti. Soc. Tosc. Sci. natu, Mem., ser. B, 88 : 84 – 94

CHARA B., BIGOT C. et LOISEL R., 1986- Contribution à l'étude du régime alimentaire de *Omocestus ventralis* (Zetterstedt, 1821) (Orthop. Acrididae) dans les conditions naturelles. Rev. Biol. Med. 12(3-4) : 16-31.

CHARARAS C., 1980 – Ecophysiologie des insectes parasites des forets. Ed. L'auteur, Paris, 297p.

CHEHMA A., 2006 – *Catalogues des plantes spontanées du Sahara septentrional algériens*. Labo. Eco. Sys., Univ. Ouargla, 140 p.

CHOPARD L., 1943 - Orthoptéroïdes de l'Afrique du nord. Ed. Larose, Paris, 540p. **DAJOZ R., 1982** - Précis d'écologie, Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503p.

DADDI BOUHOUN M., 1990 - *Contribution à l'étude de l'évolution de la salinité des sols et des eaux d'une région saharienne : cas du M'Zab*. Thèse Magister, El-Harrach, Inst. Nat. Agro., 180p.

DAJOZ R., 1985 - Précis d'écologie, Ed. Dunod, Paris, 505p

DAJOZ R., 1998 – les insectes et le foret. Ed .Lavoisier, Paris, 594 p

DAJOZ R., 2003- Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 615 p.

DECERIER M., ESCALIER J., GIRARD L., MARTIN J., NOARS P., TEYSSIER F. et THOMAS R., 1982 - Biologie-géologie. Ed. Fernand Nathan, Paris, '1ere collection J. Escalier', 291 p.

DJINIDI N., 1989- approche biosystématique des Caelifères de quelques stations en Mitidja et sur l'Atlas tellien, en particulier processus d'invasion de *Schistocerca gregaria* FORSK dans la région. Thèse Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El-harrach, 102 p.

DIRSH V.M., 1965 - The african genera of Acridoidea, Ed. Presses, Univ. Cambridge, 579p.

DOUMANDJI S. et DOUMANDJI - MITICHE B., 1994 – Criquets et sauterelles (Acridologie). Ed. OPU, Alger, 99p.

DREUX P., 1980 - Précis d'écologie, Ed. PUF, Paris, 281p.

DURANTON J.F, LAUNOIS M., LAUNOIS - LUONG M.H et LECOQ M., 1979 – Biologie et écologie de *Catantopshaemorrhoidalis* en Afrique de l'ouest (Orthopt. Acrididae). Anns. Soc. Ent. Fr. (N.S) 15 (2), pp.319-343.

DURANTON J.F. et LECOQ M., 1990 - Le criquet pèlerin au sahel. Coll. Ac. Op. n°6, CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 84p.

DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS - LUONG M.H. et LECOQ M., 1982 - Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche. Ed GERDAT, Paris, T2, 696p.

EL GHADRAOUI L., PETIT D. et EL YAMANI J., 2003 - Le site Al Azaghar (Moyen Atlas, Maroc) : un foyer grégarigène du criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* (Thunb., 1815). Bull. inst. Sci., Rabat, Section sciences de la vie, n°25, pp.81-86

EMBERGER L., 1955 - Projet d'une classification géographique des climats. L'année de biologie, 3e série, T. 31 : 249 - 255..

FALILA G., 2004 - Lutte anti- acridienne en Afrique qui arrive à contretemps Art. Publie 9-9 – 2004, 3 pp.

FRONTIER S., PICHOD-VIALE D., LEPRÉTRE A., DAVOULT D. et CH.

LUCZAK , 2004- Ecosystèmes, Structure, Fonctionnement, Evolution. 3ème édition, Ed.DUNOD, Paris, 549 p.

GRASSE P., 1949 – Traité de zoologie, anatomie, systématique et biologie. Ed. Masson et Cie, Paris, T.IX, 1117p.

GREATHEAD P.J., KOOYMAN C., LAUNOIS M - LUONG M.H. et POPOV G.B., 1994 – Les ennemis naturels des criquets du Sahel. Coll. Acrid. Opérat., n°8, Ed. CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 147p.

KADA A., DUBOST G., 1975 - *Le Bayaud à Ghardaïa*. Bull. Agron. Sahar., (1), pp. 29-61.

LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969 - Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303p.

LAUNOIS - LUONG M.H., 1979 – Etude comparée de l'activité génésique de sept acridiens du sahel dans des conditions éco météorologiques semblables. Ann. Zool. Ecol. Anim., 11(2), pp.209-226.

LAUNOIS M., 1974 - Modification du nombre d'ovarioles et de tubes séminifères de la descendance du criquet migrateur *Locustamigratoriacapito*(Saussure) par effet de groupement d'adultes solitaires issus de populations naturelles. C. R. Acad. Sc. Paris, T278, pp.3139-3142

LAUNOIS M., 1976 – Méthodes d'étude dans la nature du régime alimentaire du criquet migrateur *Locustamigratoriacapito*(Sauss). Ann.zool.ecol.anim., pp 25-32.

LAUNOIS-LUONG M.A., 1975- L'alimentation du criquet migrateur *Locustamigratoriacapito*(Sauss.) en phase solitaire à Madagascar : régimes et effets. Thèse. Ministère de la Coopération, 202 pp.

LE GALL P., 1989 - Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoidea (Orthoptères). Bull. Ecol. T20, 3, pp 245-261

LECOQ M. et MESTRE J., 1988 - La surveillance des sautériaux du Sahel. Coll. Acrid. Opérat., n°2, CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 62p.

LECOQ M., 1978 - Biologie et dynamique d'un peuplement acridien de zone soudanienne en Afrique de l'ouest (Orthoptera-Acrididae). Annls. Soc. Ent. Fr. (N.S) 14(4), pp.603 - 681.

LOUVEAUX A. et BENHALIMA T., 1987 - Catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du nord-ouest. Bull. Soc. Ent.Fr.91 (3-4), pp.73-86.

M, Magister Madane Amal .2013- Etude bioécologique et régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères de la région d'Ouled Mimoun (Wilaya deTlemcen).

MESTRE J., 1988 – Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest. Ed. prifas. Acrid. Oper. Ecol., Montpellier, 331p.

OULD EL HADJ M. D., 1991 - Bio écologie des sauterelles et des sautériaux dans trois zones d'étude au Sahara. Thèse magistère, Inst. Nat. Agro. El Harrach, 85p.

OULD EL HADJ M. D., 2001-Etude du régime alimentaire de cinq espèces d'acridiens dans les conditions naturelles de la cuvette de Ouargla (Algérie). L'entomologiste, 2002, 58 (5-4):197-209.

OULD EL HADJ. M.D., 2002- Les problèmes de la lutte chimique au Sahara algérien, cas des acridicides, Institut d'Hydraulique et d'Agronomie Saharienne, Centre Universitaire de Ouargla, 163 pp

QUEZEL P. et SANTA S., 1963 –*Nouvelle flore de l'Afrique et des régions désertiques méridionales*. Ed. Masson, Paris, 296 P.

OZENDA P., 1983 –*Flore du Sahara*. Ed. C.N.R.S., Paris, 622 p.

RACCAUD - SHOELLER J., 1980 – Les insectes. Physiologie et développement. Ed. Masson, Paris, 296p.

RAMADE F., 1984 - Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. McGraw-Hill, Paris, 397p.

RAMADE F., 2003 - Elément d'écologie (Ecologie fondamentale)-3 éme édition .DUNOD-pages (293.312.313)

RIPPERT C, 2007 - Epidémiologie des maladies parasitaires. Affections provoquées ou transmises par les Arthropodes. T4. Ed. Lavoisier, Paris, 580p.

STEWART P., 1969- Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Int. Nati. Agro. El Harrach : 24-25 pp.

TAKARI DAN BAJO A., 2001-Cycle biologie de *Schistocercagrégaria*(Forsk., 1775) (Orthoptera, Cyrtacantacridinae) sur *Brassicaoleracea*(Crucifère). Etude comparatives de la toxicité de 3 plantes acridifuges chez les larves du cinquième stade et les adultes de cet acridien. Thèse. Ing. Agr. Inst. Nat. Form. Sup. Agro. Sah. Ouargla, 89 pp .

TIRRICHE B., 1992 – *Contribution à l'étude bio-écologique de Apatemonachus (Fabricus, 1775) (Bostrychidae) mise au point des méthodes de lutte*. Thèse. Ing. agro., Inst. Tech. Agro. Sah., Ouargla, pp. 19–21.

TOUATI M., 1992 – contribution a l'étude bioécologique du régime alimentaire des Orthoptères Caelifères en particulier du genre *Calliptamus*(Serville, 1831) dans le littoral Algérois. Etude du tube digestif de *Ailopusstrepens*(Latreille, 1804). Thèse. Ing. Nat. Agro. El Harrach : 112 p.

UVAROV B, 1966 - Grasshoppers and locusts, Ed. Cambridge Univ., Press, T. 1, 481 pp

ZENATI O., 2002 –Bioécologie de la faune Orthoptérologique dans une station à Rouiba et étude du régime alimentaire de *Modicogrylluspalmatorum* (Krauss, 1902) (Orthoptera – Gryllidae). Thèse doct, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 209 p.

ZERGOUN Y., 1994 - Bioécologie des Orthoptères dans la région de Ghardaïa .Régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis*(Herriche, Schaeffer, 1838) (Orthoptera, Acrididae). Thèse Magister Sci. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 110 pp.

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. Chenini N et al 2012

www.tutiempo.com.