

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
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

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de  
Master académique en Sciences Agronomiques  
Spécialité : Protection des végétaux

**THÈME**

**Caractéristiques écologiques et régime alimentaire  
des principales espèces de Caelifères  
(Orthoptères – Insectes) dans la région de Ghardaïa**

Présenté par :  
BENAOUMEUR Azzeddine  
KERKAR Hadj Brahim

Membres du jury	Grade	
ALIOUA Youcef	Maître assistant A	Président
ZERGOUN Youcef	Maître assistante A	Encadreur
MOUFFOK Ahlem	Maître assistante A	Examinatrice

Mai 2017

## Dédicace

*Je dédie ce modeste travail :*  
*À ma belle-mère ;*  
*À la mémoire de mon père ;*  
*À mes proches de mes frères et mes sœurs chacun à son nom ;*  
*À mon ami **KERKAR Hadj Brahim.***  
*À toute la famille ;*  
*À tous mes amis ;*  
*À tous mes chers enseignants qui ont enseigné moi ;*

**AZZEDINE**

## Dédicace

*Ce travail modeste est dédié :*  
*À ma chère mère ;*  
*À la mémoire de mon père ;*  
*À tous mes proches de la famille **KERKAR**, et plus*  
*Particulièrement, ma sœur et mes frères tout à son nom*  
*À tous mes chers amis et mes collègues*  
*Et à tous ce qui ont enseigné moi au long de ma vie scolaire.*

**HADJ BRAHIM**

## **Remerciements**

*Tout d'abord, nous remercions le Dieu, notre créateur de nos avoir donné les forces, La volonté et le courage afin d'accomplir ce travail.*

*Nous adressons le grand remerciement à notre encadreur Mr : **ZERGOUN Youcef** pour ses conseils et ses dirigés du début jusqu'à la fin de ce travail.*

*Enfin, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à nos familles qui nous ont toujours soutenues et à tout ce qui participe de réaliser ce mémoire. Ainsi que l'ensemble des enseignants qui ont contribué à notre formation.*

## Liste des tableaux

Numéro du tableau	Titre	Pages
<b>01</b>	Températures moyennes : mensuelles, maximal et minimal de Ghardaïa pour une période de 10 ans (2007-2016)	22
<b>02</b>	Températures moyennes : mensuelles, maximal et minimal de Ghardaïa pour l'année 2016	22
<b>03</b>	La pluviométrie dans la région de Ghardaïa sur une période de 10 ans (2007-2016)	22
<b>04</b>	La pluviométrie dans la région de Ghardaïa pour l'année 2016	23
<b>05</b>	Inventaire des Caelifères de la station d'étude	42
<b>06</b>	Présence et absence des espèces végétales dans les fecès des Acridiens	49
<b>07</b>	Spectre et fréquence des espèces végétales présentes dans les excréments des deux sexes de différentes espèces acridiennes	50
<b>08</b>	La qualité d'échantillonnage dans la station d'étude	52
<b>09</b>	Richesse totale et richesse moyenne	52
<b>10</b>	Fréquence d'occurrence des espèces acridiennes de la station d'étude	53
<b>11</b>	Répartition des espèces Acridiennes dans la station d'étude de chaque sortie	54
<b>12</b>	Indices de diversité de station d'étude : valeur de la diversité (H') et de l'équitabilité (E)	55

## Liste des figures

N°	Titre	page
<b>01</b>	Morphologie externe d'un criquet	9
<b>02</b>	Cycle biologique du Criquet pèlerin.	13
<b>03</b>	Position géographique de la région d'étude en Algérie	18
<b>04</b>	Image satellite de la vallée du M'zab	19
<b>05</b>	Bassin versant de la vallée du M'Zab	21
<b>06</b>	Diagramme Ombrothermique de la région de Ghardaïa Pour la période (2007-2016)	24
<b>07</b>	Diagramme Ombrothermique de la région de Ghardaïa pour l'année 2016	25
<b>08</b>	Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de Ghardaïa (2007- 2016)	26
<b>09</b>	Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de Ghardaïa (2016)	27
<b>10</b>	Transect végétal dans la station d'étude	34
<b>11</b>	Démarche à suivre pour l'analyse des fèces	36
<b>12</b>	fréquences relatives des espèces acridiennes dans la station d'étude	43
<b>13</b>	Fréquences relative des sous-familles	43
<b>14</b>	fréquences relatives des familles	44
<b>15</b>	Fréquence relative des espèces végétales chez les deux sexes de chaque espèce acridienne de la station d'étude	51
<b>16</b>	Fréquence d'occurrence dans le milieu d'étude	54
<b>17</b>	Indices de Schanon-Weaver et équitabilité de la station d'étude	56

## Liste des photos

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Filet fauchoir.	30
<b>02</b>	Station d'étude	32
<b>03</b>	<i>Acrotylus patruelis patruelis</i>	45
<b>04</b>	<i>Ochrilidia gracilis gracilis</i>	45
<b>05</b>	<i>Heteracris littoralis</i>	46
<b>06</b>	<i>Acrida turrita</i>	46
<b>07</b>	<i>Aiolopus simulatrix simulatrix</i> Auteur	47
<b>08</b>	<i>Hilethera aeolopoides</i>	47
<b>09</b>	<i>Morphacris fasciata</i>	48
<b>10</b>	<i>Pyrgomorpha conica</i>	48

## Liste des abréviations

<b>Abréviation</b>	<b>Sens</b>
<b>ACL</b>	<i>Acrotylus longipens</i>
<b>ACP</b>	<i>Acrotylus patruelis</i>
<b>ACT</b>	<i>Acrida turrita</i>
<b>AIS</b>	<i>Ailopus strepens</i>
<b>HEA</b>	<i>Heteracris anuulosa</i>
<b>MOF</b>	<i>Morphacris fasciata</i>
<b>OCG</b>	<i>Ochrilidia gracilis</i>
<b>ONM</b>	Office national de la météorologie
<b>PYC</b>	<i>Pyrgomorpha cognata</i>
<b>SPR</b>	<i>Sphingonotus rubescence</i>

# Sommaire

<b>Introduction</b> .....	01
---------------------------	----

## **CHAPITRE 1 : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES ORTHOPTERES**

A- Généralités sur les orthoptères.....	03
1- Systématique des Orthoptères.....	03
1) sous ordre des Ensifères .....	03
2) sous ordre des Caelifères .....	03
2 - Répartition géographique .....	04
1) - Dans le monde.....	04
2) - En Algérie .....	05
B- Les espèces nuisibles à l'agriculture.....	05
1- Locustes.....	06
1) - Criquet pèlerin.....	06
2) - Criquet migrateur .....	06
3) - Criquet marocain.....	07
2- Sauteriaux ravageurs.....	07
C- Morphologie des acridiens .....	08
1) -Tête.....	08
2) -Thorax.....	09
3)- abdomen.....	09
D-Variation du régime alimentaire chez l'acridien.....	09
1)- oligophagie.....	10
2)-monophagie.....	11
3)-polyphagie.....	11
E- Aspect quantitatif et qualitatif de l'alimentation .....	11
F- cycle biologique de criquet pèlerin .....	12
G- Dégâts infligés par les acridiens .....	13
H-Lutte antiacridienne.....	14
a)-lutte préventif .....	14
b)-lutte physique .....	15
c)-Lutte écologique .....	15
d)-lutte chimique .....	15



e)-lutte biologique .....	16
---------------------------	----

## **CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE**

A-Situation géographique .....	18
B- Facteurs édaphiques .....	19
1-Pédologie.....	19
2-Hydrographie.....	20
D- facteurs climatiques.....	21
1- Température.....	21
2- Pluviométrie .....	22
3- Humidité relative de l'aire .....	23
4-Vent .....	23
E-Coefficient climatique.....	24
1-Diagramme omrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	24
2-Climagramme pluviométrique d'EMBERGER .....	25
F-Données bibliographiques sur la flore et la faune de la région d'étude.....	27
1- Flore .....	27
2- Faune.....	28

## **CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES DE TRAVAIL**

A- Matériel de travail.....	30
1-Matériel utilisés sur le terrain .....	30
2- Matériel employés au laboratoire .....	30
a)-Matériel utilisés pour la détermination des Orthoptères.....	30
b)- Matériel utilisés pour l'étude de régime alimentaire .....	30
1-Mtériel utilisés pour préparer les épidermes de références .....	30
2-Mtériel utilisés pour l'analyse des fèces.....	31
B- Méthodes de travail.....	31
1- Méthodes utilisées sur le terrain .....	31
a- Choix de la station d'étude .....	31
b- Méthodes de quadrats .....	32
c- Prélèvement des fèces .....	33
d- Caractérisation de la végétation .....	33

e- Transect végétal de la station .....	33
2-Méthodes employées au laboratoire .....	34
a- Détermination des Orthoptères .....	34
b- Conservation des échantillons .....	34
c- Etablissement du catalogue des végétaux de références .....	35
d- Analyse des fèces .....	35
C- Méthodes d'expression des résultats .....	36
1-Utilisation des indices écologiques .....	36
a- indices écologiques de composition .....	36
1) Qualité d'échantillonnage .....	36
2) Richesse totale (S) et moyenne (Sm) .....	37
3) Abondance relative (AR%).....	37
4) Constance.....	38
5) Indices de dispersion et de type de répartition .....	38
b- Indices écologiques de structure .....	39
1) Indice de diversité de Shannon Weaver (H').....	39
2) Indices d'équipartition (E) .....	39

#### CHAPITRE IV : CARACTERISTIQUES ECOLOGIQUES ET REGIME ALIMENTAIRE DES PRINCIPALES ESPECES DE CAELIFERES DANS LA STATION D'ETUDE

A- Inventaire .....	42
a) Résultats.....	42
b) Discussion et Conclusion .....	44
B- Ecologie des principales espèces acridiennes.....	45
1) <i>Acrotylus patruelis patruelis</i> .....	45
2) <i>Ochrilidia gracilis gracilis</i> .....	45
3) <i>Heteracris littoralis</i> .....	46
4) <i>Acrida turrita</i> .....	46
5) <i>Ailopus simulatrix simulatrix</i> .....	47
6) <i>Hilethera aeolopoides</i> .....	47
7) <i>Morphacris fasciata</i> .....	48
8) <i>Pyrgomorpha conica</i> .....	48
C- Régime alimentaire des principales espèces acridiennes.....	49
1- Résultats .....	49
2- Discussion .....	50
D- Exploitation des résultats .....	52

1- Qualité d'échantillonnage.....	52
Discussion .....	52
2- Indices écologiques des compositions .....	52
1) Richesses totales (S) et moyenne (Sm) en especes capturées à l'aide de filet fauchoir .....	52
Discussion .....	52
2) Fréquence d'occurrence ou constance (C %).....	53
3) Type de répartition .....	54
4) Discussion et conclusion .....	55
3- Indices écologiques de structure : indices de diversité.....	55
1- Discussion et conclusion .....	55
V- CONCLUSION GENERALE .....	56
VI- REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.	

# **Introduction**

## **Introduction :**

Les acridiens peuplent tous les continents, du cercle polaire à l'équateur, des rivages marins aux plus hautes montagnes. Leur grande importance économique est due à leurs ravages qui dépassent généralement le seuil économiquement supportable. Ces acridiens représentent le groupe entomologique le plus important du point de vue agronomique dans les pays de l'Afrique australe, centrale, orientale et les pays du Sahel dont l'économie repose essentiellement sur l'agriculture. (DURANTON et *al.* 1983).

La menace acridienne a toujours laissé des traces indélébiles dans la mémoire des agriculteurs. En effet des pullulations de sautériaux en 1974 dans les pays de Sahel aient causé des dommages considérables qui s'élevèrent à 369.000 tonnes aux cultures des céréales (DURANTON et *al.* 1983).

L'Algérie a été comptée parmi les pays menacés par ces acridiens (ce fléau), étant donné les conditions favorables qu'elle offre à ces ravageurs. En effet, des investissements consentis à la mise en valeur dans les régions du Sud et des Haut plateaux (Naâma, Adrar, Djelfa, Laghouat, Ghardaïa,...) et le développement de plusieurs cultures, ont considérablement amélioré les conditions du milieu qui est devenu très propice pour le développement et la reproduction de tous les criquets, en particulier dans la région de Ghardaïa.

Selon DURANTON et *al.* (1986) les moyens économiques sont paradoxalement plus difficiles à obtenir. Il faut en contre partie des signes très positifs de relance. L'émergence de chercheurs nationaux motivés est indispensable. La systématique, la biologie et l'écologie des sautériaux ont été étudiées, mais leur régime alimentaire demeure cependant mal connu surtout en milieu aride où le facteur limitant leur développement est l'eau ou la rareté de la végétation.

Pour cerner les phénomènes de compétition et de pullulation des acridiens, l'étude de leur régime alimentaire revêt un grand intérêt (BEN HALIMA, 1983). Elle permet de déterminer la préférence d'un acridien vis-à-vis des adventices ou des plantes cultivées. En effet, l'existence d'équipes pluridisciplinaires et la création de réseaux associatifs en vue d'échanges d'informations peuvent mettre fin à ce phénomène.

C'est ainsi que de nombreux travaux ont été effectués sur le territoire du Maghreb (BEN HALIMA,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 (1994,1989), DJENIDI (1989), MOUHAMMEDI (1989), HAMDY (1989,1992), BENRIMA (1990, 1993,2005), ZERGOUN (1991,1994), MOUSSA (2000), MEZIOU (2001), CHELLI (2001), BENDOU (2001), et dans notre département d'agronomie EL-BEGUE et MESSAOUDI (2006), ainsi que d'autres études qui sont en cours de réalisation.

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 écologique des Orthoptères dans la région de Ghardaïa et le régime alimentaire des principales espèces acridiennes, qui s'ajoute aux différents travaux réalisés. Pour cela nous avons traité dans le chapitre premier, une synthèse bibliographique sur les Orthoptères. Nous avons abordé dans le seconde, la présentation de la région d'étude, la présentation de matériel et de méthode de travail fait l'objet du troisième chapitre. Quant à l'écologie des principales espèces acridiennes, et leur régime alimentaire ont été traitées dans le quatrième chapitre et dernièrement une conclusion générale .

**CHAPITRE I :**  
**Synthèse**  
**Bibliographique**  
**Sur les Orthoptères**

**CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES ORTHOPTERES.****A- Généralités sur les orthoptères :**

Parmi les insectes, l'ordre des Orthoptères est reconnaissable par les ailes postérieures membraneuses se repliant en éventail (CHOPARD, 1943). Ces insectes sont souvent doués pour le saut grâce à des pattes postérieures bien développées. Les *Acridoidea* sont essentiellement phytophages (CHOPARD, 1943). Il existe un grand nombre d'espèces, mais seules quelques dizaines d'entre elles causent de graves dégâts aux cultures vivrières ou industrielles (APPERT et DEUSE, 1982)

**1- Systématique des Orthoptères :**

D'après DIRSH (1965), l'ordre des orthoptères se divise en deux sous-ordres :

- les Ensifères
- les Caelifères

a) sous ordre des Ensifères :

Les Ensifères se distinguent nettement par :

- des antennes qui sont deux à trois fois plus longues que leurs corps, elles sont constituées d'une centaine d'articles.
- Un long oviscapte qui possède une forme de sabre à six valves.
- Des tympanes auditifs placés sur les tibias des pattes antérieures (CHOPARD, 1943) à divise le sous-ordre des Ensifères en trois familles :

✓ *Stenopalmatidae*

✓ *Tettigonidae*

✓ *Grillidae*

b) sous ordre des Caelifères :

La classification des acridiens le plus généralement admise selon LOUVEAUX et BEN HALIMA (1987) est celle de DIRSH (1965) modifiée par UVAROV (1966).

Dans le cadre de notre travail nous ne citerons que les familles et sous-familles susceptibles d'être rencontrées dans l'Afrique du nord. Pour cela nous sommes basés dans notre classification des Acridiens sur celle proposée par LOUVEAUX et BEN HALIMA (1987).



En effet, ces derniers mentionnent quatre familles et dix-huit sous-familles en Afrique du 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 : *Heniaceridinae*
  - ✓ Sous-famille : *Tropidolinae*
  - ✓ Sous-famille : *Calliptaminae*
  - ✓ Sous-famille : *Eyprepocenemidinae*
  - ✓ Sous-famille : *Catantopinae*
  - ✓ Sous-famille : *Cyrtacanthacridinae*
  - ✓ Sous-famille : *Agnatiinae*
  - ✓ Sous-famille : *Acridinae*
  - ✓ Sous-famille : *Oedipodinae*
  - ✓ Sous-famille : *Gomphocerinae*
  - ✓ Sous-famille : *Truxalinae*

Sous-famille : *Eremogryllinae*

## 2 - Répartition géographique :

### 2 – 1 - Dans le monde :

Il existe au moins 12000 espèces d'acridiens (famille des criquets) dont environ 500 sont nuisibles à l'agriculture. Le criquet pèlerin couvre l'Afrique au Nord de l'équateur, le Moyen Orient, les péninsules arabiques et Indo- Pakistanaise. Cette espèce, lors des invasions,

n'épargne aucune culture. Elle endommage gravement la végétation et l'agriculture, prive le bétail de pâturage et peut causer par sa voracité une famine (DIDIER , 2004).

## 2 – 2 - En Algérie :

L'Algérie, de par situation géographique et de l'étendue de son territoire, occupe une place prépondérante, dans l'aire d'habitat de certains acridiens. On y trouve plusieurs espèces grégariaptés et beaucoup d'autres non grégariaptés ou sautériaux provoquent des dégâts (OUELD EL HADJ, 2001) parfois très importants sur différentes cultures. Parmi les espèces acridiennes non grégariaptés rencontrées en Algérie, nous avons : *Calliptamus barbarus barbarus*, *Anacridium egyptium*, *Acrotylus patruelis*, *Ocneridia volseimii* et les espèces acridiennes grégariaptés : *Locusta migratoria*, *Schistocerca gregaria* et *Doisostaurus maroccanus*. (OUELD EL HADJ, 2001).

L'Algérie a subi plusieurs invasions de criquets. L'invasion de 1929 des essaims de criquets vers les hauts plateaux Algériens s'est produite par deux voies de pénétration à l'Ouest par le Maroc et au sud par les montagnes de ziban. Les régions les plus endommagées étaient ceux de Tlemcen, Oran, Mostaganem, Mascara et Médéa. (CHOPARD, 1943), vers le début février 1956 de nouveaux essaims de *Schistocerca gregaria* venaient directement de la Libye, survolaient les alentours d'Illizi avant de s'abattre à Constantine. Vers la fin Mai, les sauterelles arrivaient à pulluler sur le Nord Algérien. Vers le mois de Mars 1988, une nouvelle alerte a été donnée en Algérie. MADAGH (1988) signale la présence de 40 à 50% de sauterelles en période d'accouplement à Adrar. Ces essaims arrivaient principalement du nord de la Mauritanie. Quelques jours plus tard une autre pénétration de la Libye survolait Illizi, Ouargla, Djema et progressaient vers les Aurès (DOUMANDJI et DOUMANDJI MITICHE, 1994).

## B- Espèces nuisibles à l'agriculture :

Les criquets ravageurs ne sont pas des insectes comme les autres .certains d'entre-deux sont des Locustes, comme *Schistocerca gregaria* (FORSKAL 1775), *Locusta migratoria* (LINNE1778) et *Dociostaurus maroccanus* (THUNBERG ,1815), sont capables de se présenter sous deux formes différentes appelées phases selon qu'ils sont solitaires, ou

grégaire. D'autres criquets, les sautériaux, conservent au contraire leurs caractéristiques générales qu'ils soient isolés ou regroupés (ZERGOUN, 1994).

### 1- Locustes :

#### a- Criquet pèlerin :

Le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (FORSKAL 1775), encore appelé « désert locust », est un fléau très redoutable, dont les ravages, au période d'invasion, sont souvent suivis de famines dans les pays envahis, Cette espèce est importante du fait qu'elle parcourt 150 à 200 Km/jour. Lorsqu'elle migre par ses propres moyens, elle couvre une très large surface pendant la période d'invasion. L'aire d'invasion est de 29 millions Km<sup>2</sup> et elle concerne 57 pays .elle s'étend sur 20 % de la superficie de la terre ou le criquet pèlerin peut détruire environ 10 % des ressources vivrières de la population mondiale. Des dégâts dus au criquet pèlerin, sont particulièrement dans les cultures, ont été déclarés dans de nombreux pays. Cet insecte cause des ravages durant ses différents stades de développement.il a été constaté que 8 % des dommages sont dus aux larves, 69 % aux insectes immatures et 23 %aux essaims d'insectes adultes (NUREIN, 1989).

#### b - Criquet migrateur :

*Locusta migratoria* est celui qui a l'extension géographique et la plasticité écologique la plus grande, neuf sous-espèces de *Locusta* ont réussi à coloniser non seulement l'Afrique et le Madagascar, mais aussi l'Europe jusque dans les vallées alpines, l'Asie jusqu'en Chine et l'Australie, partout où il a pu s'adapter, il a gardé potentiellement la même aptitude à grégariser (LOUVEAUX et GILLON, 1986).

MASON (1989), signale que *Locusta migratoria* (REICHE et FAIRM, 1850) ou criquet migrateur africain est très répandu dans toute l'Afrique. Le principal foyer de reproduction de ce ravageur est l'Afrique de l'Ouest. Le développement de l'agriculture favorise aussi l'expansion de ce criquet qui cause des problèmes dans certaines régions céréalières d'Afrique du sud ainsi que dans les cultures de canne à sucre.

En outre KABASSINA (1990), note que ce ravageur majeur en période d'invasion provoque des dommages sur le mil, le maïs, le riz, la canne à sucre et le blé, il peut même attaquer le bananier, le palmier dattier et l'ananas.

### **c - Criquet marocain :**

Selon SKAF (1989), *Dociostaurus maroccanus*, fait partie des acridiens ravageurs grégariaptés à polymorphisme phasaire dont les caractères morpho métriques, chromatiques et éthologiques sont différents, selon qu'il s'agisse d'individus solitaires, transiens ou grégaires. La maculation ou taches du fémur postérieur est aussi l'un des principaux critères de distinction phasaire. Le nom de l'espèce ne lui confère pas une spécificité marocaine, elle occupe presque tous les territoires semi-arides du littoral méditerranéen (Palestine, Jordanie, Syrie, Turquie, Hongrie, Yougoslavie, Italie, midi de la France, Espagne, Algérie, Maroc et Lybie) les îles canariennes et la majorité des îles méditerranéennes (Corse, Sardaigne, Sicile et Chypre). Les régions favorables à la grégarisation ont été décrites au Proche Orient et en Afrique du Nord. L'action désertifiante de l'homme et de ses troupeaux est souvent à l'origine des aires de grégarisation.

Les dégâts dus au criquet marocain sont très bien connus au cours d'invasion étendues prolongées, sévères et même catastrophiques dans le passé, surtout entre les années 1900 et 1950. Leur gravité tient à la proximité des cultures par rapport aux foyers de grégarisation. Les pâturages et les cultures céréalières sont toujours les plus endommagés. Les pertes sont dues surtout aux jeunes stades larvaires qui se déplacent en bandes avant les moissons. Leur influence sur la situation économique précaire des régions semi-arides ou arides demeure très grande (SKAF, 1989).

### **2- Sautériaux ravageurs :**

Les sautériaux sont des *Orthoptères* ne présentant pas de transformation phasaire, contrastée comme chez les Locustes. En Afrique de nord, 17 espèces d'acridiens peuvent causer des dégâts aux productions agricoles (DURANTON et al., 1982).

OULD EL HADJ (1991), signale qu'au Sahara, les Sautériaux identifiés actuellement comme les plus dangereux, par les prospecteurs de l'Institut National de la protection des

végétaux, appartiennent aux espèces suivantes : *Sphingonotus rubescens*, et *Acrotylus patruelis*.

CHARA (1987), signale par ailleurs d'importants dégâts sur les pâturages dus à une grande pullulation de *Sphingonotus rubescens* dans la région de Ghardaïa. Les changements de méthodes culturales, l'introduction de nouvelles variétés cultivées, la création ou l'extension.

Des périmètres irrigués, la mécanisation intense sont autant de condition favorable à la pullulation de certaines espèces de sautériaux. En temps favorables, des multiplications importantes de sautériaux peuvent mettre en danger momentanément ou chroniquement les cultures vivrières et les cultures de rente. Les dégâts infligés par les sautériaux sont certes plus localisés, moins spectaculaires que ceux des locustes mais il arrive que leurs importances économiques soient comparables (OULD TALEB, 1991).

### **C-Morphologie des acridiens :**

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).

#### **a) - La tête**

La tête des acridiens est relativement grande et forme un angle droit avec le reste du corps : on dit qu'elle est de type orthognathe (DOUMANDJI - MITICHE, 1995). D'après MESTRE (1988), la tête se subdivise en deux parties : une partie ventrale comprenant l'ensemble des pièces buccales de type broyeur, articulées sur une partie dorsale, la capsule céphalique portant les yeux composés, les ocelles et les antennes. Cette capsule céphalique est constituée dorsalement du vertex se continuant latéralement par les joues, séparées elles-mêmes de la face par la structure sous-oculaire. La tête comporte une bande médiane, la côte frontale (large bande surélevée s'étendant du vertex au clypéus), de forme variée, à carènes parallèles ou non. La partie antérieure du vertex est le fastigium, limité vers l'arrière par l'espace interoculaire et vers l'avant par les fovéoles. Selon DOUMANDJI -MITICHE

(1995), la forme de la tête peut servir comme critère de distinction entre groupes d'espèces. L'angle formé par l'axe longitudinal du corps et par celui de la tête se rapproche de 90°. Cet angle varie selon les genres de moins de 30° jusqu'à plus de 90°. (Fig 1)

**b) - Le 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, 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). (Fig 1)

**c) - L'abdomen**

L'abdomen est typiquement formé de onze segments séparés par des membranes articulaires. Les derniers segments portent, du côté ventral, les organes sexuels. 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 males un ensemble de caractères très utiles pour la détermination (Mestre, 1988). Les critères de systématique de l'abdomen portent surtout sur la forme de la crête d'une part et sur les génitalia d'autre part (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994). (Fig 1)

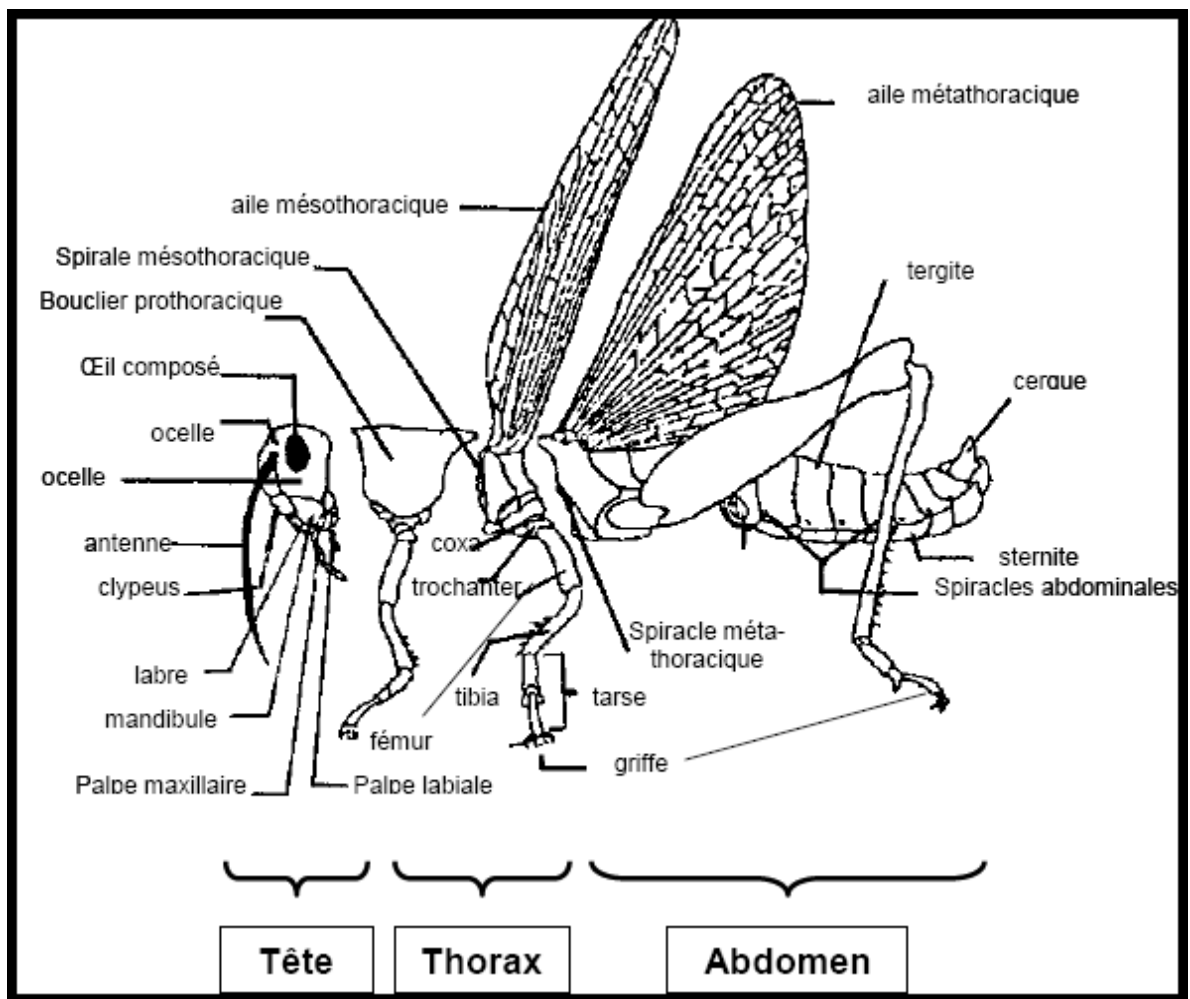


Figure 1 : Morphologie externe d'un criquet (MOUSSI, 2012)

#### D- Variation du régime alimentaire chez l'acridien:

Le régime alimentaire d'une espèce acridienne est rarement constant toute l'année et en tous lieux. On note tout d'abord des variations saisonnières en rapport avec la nourriture disponible et l'activité des animaux. Il varie aussi avec le stade de développement, le sexe ainsi qu'en fonction des caractéristiques du milieu (DAJOZ, 1971).

Les *Orthoptères* marquent souvent des préférences nettes pour une espèce végétale donnée et que les différentes parties de la plante sont généralement consommées par des espèces distinctes (RACCAUD-SCHOELLER, 1980).

Doumandji-Mitiche (1995), note que certains criquets ont un régime alimentaire varié, ils sont polyphages. D'autres sont au contraire très spécialisés, ils sont qualifiés d'oligophages. Chara (1995), note que le criquet pèlerin est très polyphage, c'est-à-dire qu'il consomme une gamme très diversifiée d'espèces végétales, mais développe toutefois des préférences alimentaires pour certaines d'entre elles. En plus de leur utilisation comme source alimentaire, les plantes arbustives sont utilisées comme perchoir par l'insecte. C.I.R.A.D. (2004), note que les insectes phytophages n'ont pas tous le même type de relation avec leurs plantes hôtes. Certains insectes sont polyphages, d'autres oligophages ou monophages.

Zafack (2004), note que le criquet pèlerin est un insecte polyphage qui n'épargne aucune espèce végétale. Il s'attaque au pâturage, ce qui est lourd de conséquence pour l'élevage et l'exposition des sols à l'érosion sous toutes ses formes. Il s'attaque sévèrement aux arbres fruitiers, aux cultures vivrières en général, il est en un mot vorace car on a vu cette locuste affamée consommer la laine du mouton, ou faire des prélèvements sur la tenue de rechange qu'un prospecteur a accroché sur un arbre. La variation du régime alimentaire du criquet pèlerin sur le terrain est influencée par son comportement, particulièrement par la sélection de l'habitat et la vitesse de la marche, (Kennedy, 1939; Ellis & Ashall, 1957; Roffey et Stower, 1983) in (Obaid Omer, 2006). Classiquement, on retient trois degrés de spécialisation (Cates, 1980) in Le Gall et Gillon (1989): l'oligophagie, la monophagie et la polyphagie.

### **- Oligophagie**

Francour (2005), note que l'oligophagie signifie vie aux dépens de quelques espèces proches. Le Gall (1989), note que les espèces oligophages sont celles dont le spectre trophique est limité à un genre ou une famille végétale donnée. Il y a correspondance entre les critères de sélection de la plante hôte par l'insecte et la taxonomie végétale. C.I.R.A.D. (2004a), indique que l'oligophagie représente la relation qui existe entre les plantes d'une même famille et certains insectes. De plus, les insectes qui s'alimentent de plantes de groupes complètement différents au cours des stades successifs de leur vie sont aussi oligophages. L'oligophagie et la monophagie seraient apparues suite au développement graduel de mutations restrictives et d'adaptations étroites des insectes avec leurs plantes hôtes.

### **- Monophagie**



Cates, (1980) in Le Gall et Gillon (1989) note que la monophagie c'est la consommation d'une ou plusieurs espèces d'un même genre.

### **- Polyphagie**

Le Gall (1989), note que la définition classique du polyphage est un animal dont le régime comprend différentes espèces de plusieurs familles végétales. Beaucoup d'espèces acridiennes polyphages consommant de nombreuses espèces végétales de familles différentes. Dans des milieux plus humides, plus chauds, aux formations végétales plus rases ; ils ont un régime alimentaire moins strict, plus polyphage. C.I.R.A.D. (2004a), note que la polyphagie chez les insectes se définit comme étant la capacité des insectes à s'alimenter sur une grande variété d'ordres de plantes et parfois même de plusieurs classes. La polyphagie semble avoir été le type le plus primitif de relation trophique des insectes avec leurs plantes hôtes.

### **E- L'aspect quantitatif et qualitatif de l'alimentation**

Un acridien ne peut s'installer dans un biotope donné que si celui offre la possibilité de s'alimenter pour se maintenir et se reproduire (CHARA et al, 1986). La quantité et la qualité de l'alimentation influencent les caractéristiques de croissance des populations d'acridiens : la natalité, la mortalité et, à la limite, la dispersion, en sont affectées (DURANTON et al, 1982).

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 (DURANTON et al, 2004). La quantité de nourriture influe sur la taille des individus. De même le jeune chez les insectes conduit à une réduction du nombre d'ovarioles et du nombre d'oeufs pondus. La qualité de nourriture aussi un élément important, chez beaucoup d'herbivores la nourriture est choisie sélectivement en fonction de sa richesse en azote (DAJOZ, 1985). Qualitativement l'azote des feuilles de blé jeune assure une meilleure croissance que celui des feuilles de blé âgées. En général, le besoin en azote des jeunes stades larvaires est plus élevé que celui des larves plus âgées (KUMBASLI, 2005).

La valeur énergétique globale est également un élément d'appréciation de la qualité d'un aliment. Les criquets compensent les différences nutritives par une surconsommation de l'aliment le plus pauvre en prenant des repas plus importants et /ou plus fréquents.

L'appauvrissement de l'aliment en substances primaires est de portée plus générale que la présence des substances secondaires et peut conduire à une limitation de la croissance des insectes même si la quantité de plantes est globalement élevée (LOUVEAUX et al, 1983).

Il faut signaler que non seulement la valeur nutritive est le seul facteur dans le choix de la plante hôte beaucoup d'espèces d'orthoptères ont besoin d'une alimentation riche en caroténoïdes afin de réaliser la coloration de leur tégument, coloration jouant un rôle essentiel dans les comportements défensifs vis-à-vis de prédateurs potentiels (LE GALL, 1989).

#### **F- Cycle biologique de criquet pèlerin :**

Le Criquet, passe par trois étapes successifs : l'œuf, la larve et l'ailé. Les œufs sont pondus par les femelles, dans des zones de sol sableux dépourvu de végétation et humide à une profondeur de 5 à 10 cm, Dans les sols sablonneux meubles, il a été signalé que des femelles ne pondaient que si l'humidité se rencontrait à une profondeur de plus de 12 cm. La femelle pond les œufs sous forme d'une masse ovigère appelée oothèque. (DURANTON et al, 1982).

Les œufs ressemblent à des grains de riz et sont disposés comme dans un régime de bananes miniature. . Les oothèques de Criquet pèlerin contiennent moins de 80 œufs en phase grégaire et entre 90 et 160 œufs en phase solitaire (DURANTON et al, 1982).

Lors de l'éclosion, naissent de jeunes criquets dépourvus d'ailes, appelés larves. Les larves se débarrassent de leur cuticule cinq à six fois pendant leur développement et leur taille accroît à chaque fois. Ce processus s'appelle la mue et la période qui sépare deux mues successives s'appelle un stade. La dernière mue, du stade larvaire 5 (ou 6) dépourvu d'ailes à l'imago ou ailé, s'appelle la mue imaginale. Le nouvel ailé, appelé «jeune ailé», doit attendre le séchage et le durcissement de ses ailes avant de pouvoir voler. Les ailés ne muent pas et leur taille ne s'accroît donc pas mais leur poids augmente progressivement. Les ailés qui peuvent voler sont, au départ, sexuellement immatures. Quand ils deviennent sexuellement matures, ils peuvent s'accoupler et pondre des œufs (figure n°2).

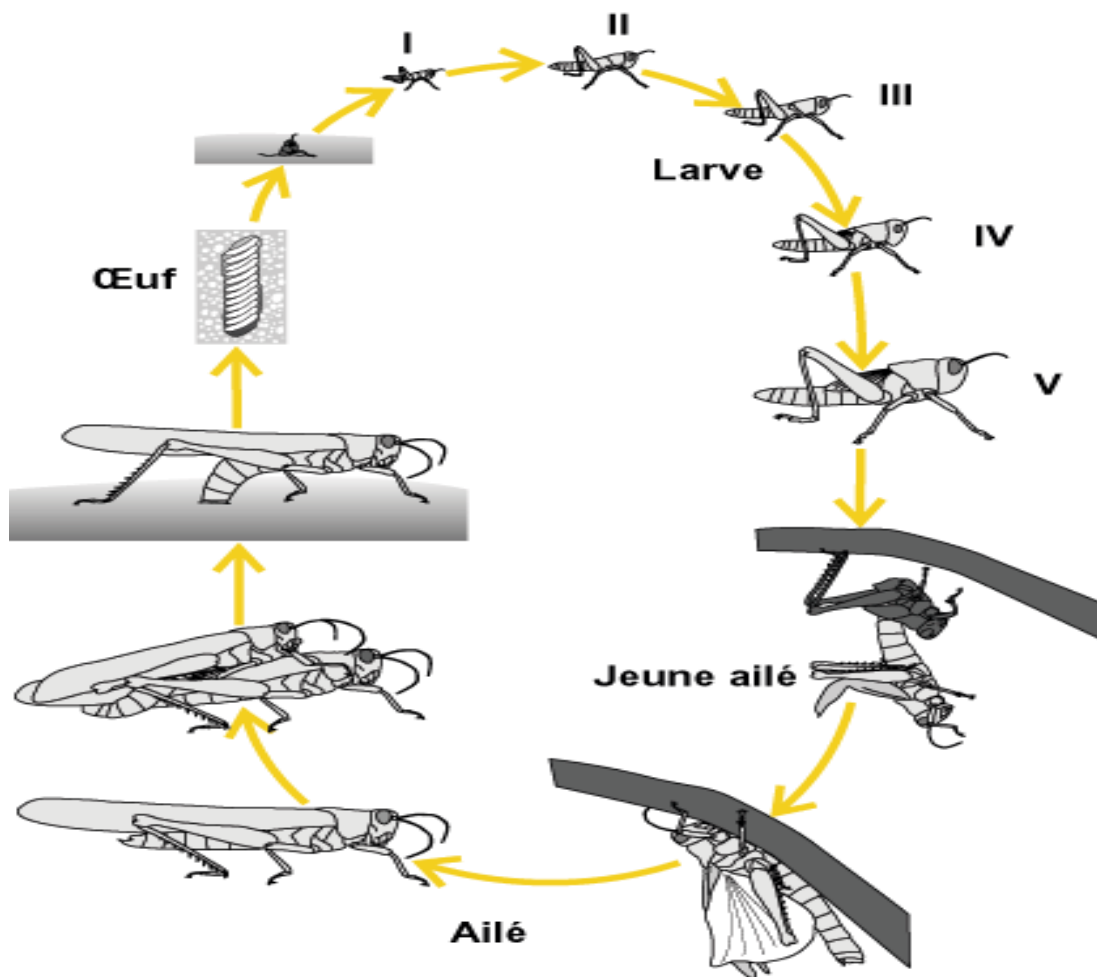


Figure n° 2 : Cycle biologique du Criquet pèlerin. (DURANTON et al, 1982)

### G - Les dégâts infligés par les acridiens :

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 « *Schistocera gregaria* » autour de la mer rouge et du criquet migrateur « *locusta migratoria* » 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 *Schistocerca gregaria* dans la Wilaya d'Adrar, plus de 1 0.000 hectares ont été traités à cet effet et près de 11 .000 litres d'insecticides ont été utilisés, sans arriver à bout de 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 GBADAM, 2004).

D'après OUELD El-HADJ (2002), les espèces acridiennes susceptibles de revêtir une importance économique par l'ampleur des dégâts qu'elles peuvent occasionner aux cultures sont ; *Schistocerca gregaria* , *Locusta migratoria* , *Oedaleus senegalensis* (Krauss, 1877), *Sphingnontus* (Walker, 1 870). *Acrotylus patruelis patruelis* (Herrich schaffer, 1838) et *Pyrgomorpha cognata* (Kranss, 1877).

## **H - Lutte antiacridienne :**

Selon DURANTON et al (1987), la stratégie de la lutte antiacridienne consiste en la coordination des actions et des manœuvres dans le but d'enrayer les départs d'invasion, de réduire l'ampleur des pullulations et si possible, d'empêcher leur apparition. Elle ne peut être menée à bien qu'en combinant harmonieusement tous les moyens de lutte.

### **1- Lutte préventive :**

. L'objectif de cette lutte est d'empêcher le criquet d'enclencher un processus de grégarisation. Pour cela il faut entreprendre une surveillance des conditions écologiques et une prospection des zones grégarigènes (LAUNOIS et LECOQ, 1990). Cette stratégie nécessite des équipes qualifiées dotées de matériels spécialisés et soumises aux exigences d'une logistique rigoureuse tels que les satellites (RACHADI,1991 in BENDOUCHE, 2001);

### **2- Lutte physique :**

Elle comporte deux formes de lutte, lutte mécanique et lutte thermique. La lutte mécanique se traduit par la destruction des œufs par le labour, les larves et les ailés par

battage, écrasement et ramassage à l'aube quand les insectes sont encore engourdis par le froid et l'humidité. La lutte thermique utilise des appareils à feu (lance-flambeurs). Selon LAUNOIS-LUONG et al, (1988) ; in MOUSSA, (2000). Ces deux méthodes ne concernent que de petites étendues facilement accessibles, mais les essaims sont détruits par la lutte chimique.

### 3-Lutte écologique :

La lutte écologique consiste à modifier l'environnement au désavantage de l'acridien et si possible au bénéfice de l'homme. Cela suppose une connaissance approfondie du tempérament écologique de chaque espèce acridienne (DURANTON et al, 1987).

Selon les mêmes auteurs, les avantages attendus de ce type de lutte sont évidents : apparition d'un nouveau ravageur de remplacement, altération des chaînes alimentaires. Déséquilibre de l'agro système. Les moyens utilisés sont par exemple :

- ✓ L'inondation temporaire de certains sites de reproduction. <sup>TM</sup>
- ✓ Les semis de plantes répulsives.
- ✓ La suppression des jachères.

### 4-lutte chimique :

D'après DURANTON et al, (1987) il n'y a pas d'acridicides proprement dit, mais il est conseillé de choisir les produits qui conviennent le mieux à la lutte antiacridienne. La plupart de ces produits ont une action par contact mais peuvent intoxiquer aussi par ingestion. Ils appartiennent aux familles chimiques des organophosphorés, des carbonates et des pyrethrinoides (RACHADI, 1995 in BENDOUCHE 2001). Une nouvelle génération de produits a fait récemment son apparition, il s'agit des benzoil urées ou bien dérégulateurs de croissance, IGR (Insect Growth Regulators), se sont des produits qui agissent exclusivement par ingestion. Ce sont des larvicides, ils perturbent la formation du tissu endocuticulaire des larves qui meurent au moment de la mue suivant le traitement. Selon DAHOUN (2000) in BENDOUCHE (2001), le téflubenzuron provoque des réductions significatives de tous les métabolites des larves jeunes et âgées de *L.migratoria*.

Mais la lutte chimique a des conséquences néfastes sur l'environnement, à savoir la destruction de l'entomofaune auxiliaire et le développement de résistance chez les

criquets envers les acridicides. Notons aussi la pollution du sol et des eaux souterraines qui est due aux résidus toxiques des produits chimiques.

### 5-Lutte biologique :

La lutte biologique est une stratégie qui consiste à employer des parasites et des prédateurs, organismes pathogènes ou plantes acridicides utiles pour réduire ou détruire des populations de ravageurs :

#### a/- Parasites :

Parmi les parasites des acridiens, on peut citer un acarien *Thrombidium sp* et deux diptères *Sarcophagidae* du genre *Blaesoxipha*, *Blaesoxipha doumandji* et *Blaesoxipha mangeri* Lehrer (1995) deux espèces nouvelles pour la science et pour l'Algérie trouvée dans la région de Batna (LEHRER, 1995 in MOUSSA, 2000).

#### b/- Prédateurs :

##### b/ -1- Invertébrés :

Au Sahara d'Algérie, il faut mentionner deux espèces de scorpions. *Androctonus australis* et *A. amoreuxi* comme ennemis potentiels de *S.gregaria* (DOUMANDJI et DOUMANDJI MITICHE, 1994). Parmi les insectes il faut noter l'activité remarquable des mentes telles que *Rivetina faciata*, *Sphodromantis viridis* et *Mantis religiosa*.

##### b/-2-Vertébrés :

Les reptiles consomment à l'occasion les larves de criquet. Les acanthodactyles sont actifs de ce point de vue. On y trouve *Acanthodactylus pardalis*. Il faut noter aussi le lézard vert *Lacerta viridis* et l'agame, *Agama mutabilis*. Parmi les oiseaux, on cite souvent la cigogne blanche *Ciconia ciconia*, le héron garde-bœuf *Bubulcus ibis*, le rolhier d'Europe *Coracia garrulus*, les rapaces nocturnes *Tyto alba*, *Strix aluco*, *Athena noctua* et le faucon crécerelle *Falco tinnunculus* (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994).

Il a été signalé la présence de *Locusta migratoria* dans le régime alimentaire de la chouette effraie (BAZIZ, 1996 ; MAMMERI, 1996).

#### c/- les agents pathogènes :

Les agents pathogènes sont des organismes qui provoquent des maladies. Ceux qui infectent les insectes sont appelés entomopathogènes. Les groupes les plus importants sont les virus, les bactéries, les champignons et les protozoaires. Les micro-organismes pathogènes

agissent en causant une maladie chez l'hôte qu'ils infectent. (CLOUTIER et CLOTIER, 1992).

**d/-** Les plantes acridicides ou acridifuges :

Les travaux de VIGNERON (1978), en citent les *Melia azedarach* et *Melia azadirachta* sur *Schistocerca gregaria*, les *Apocynaceae* avec *Acokanthera spectabilis* sur *Spodoptera littoralis*, les *Asteraceae* avec *Artemisia absintum* sur *Spodoptera littoralis*,

Selon HAMADI (1998), *Melia azedarach*, *Nerium oleander*, *Inula viscosa*, *Salvia officinalis* et *Salvia utilis* ont une action totalement dissuasives sur *Ailopus strepens*. De même TAIL (1998), montre une action répulsive de *M. azedarach*, *N. oleander* et *I. viscosa* sur *S gregaria*.

**Chapitre II :**  
**Présentation de la région**  
**d'étude**



## Chapitre II : Présentation de la région d'étude

### A-Situation géographique :

La région du M'Zab est comprise entre 320 et 330 20' latitude Nord et 0° 40' et 20 30' longitude Est (BENYOUCEF, 1991). Administrativement, la région est limitée: (Fig. 03)

- 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 (1470 Km) ;
- Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km) ;
- A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayad (350 Km).

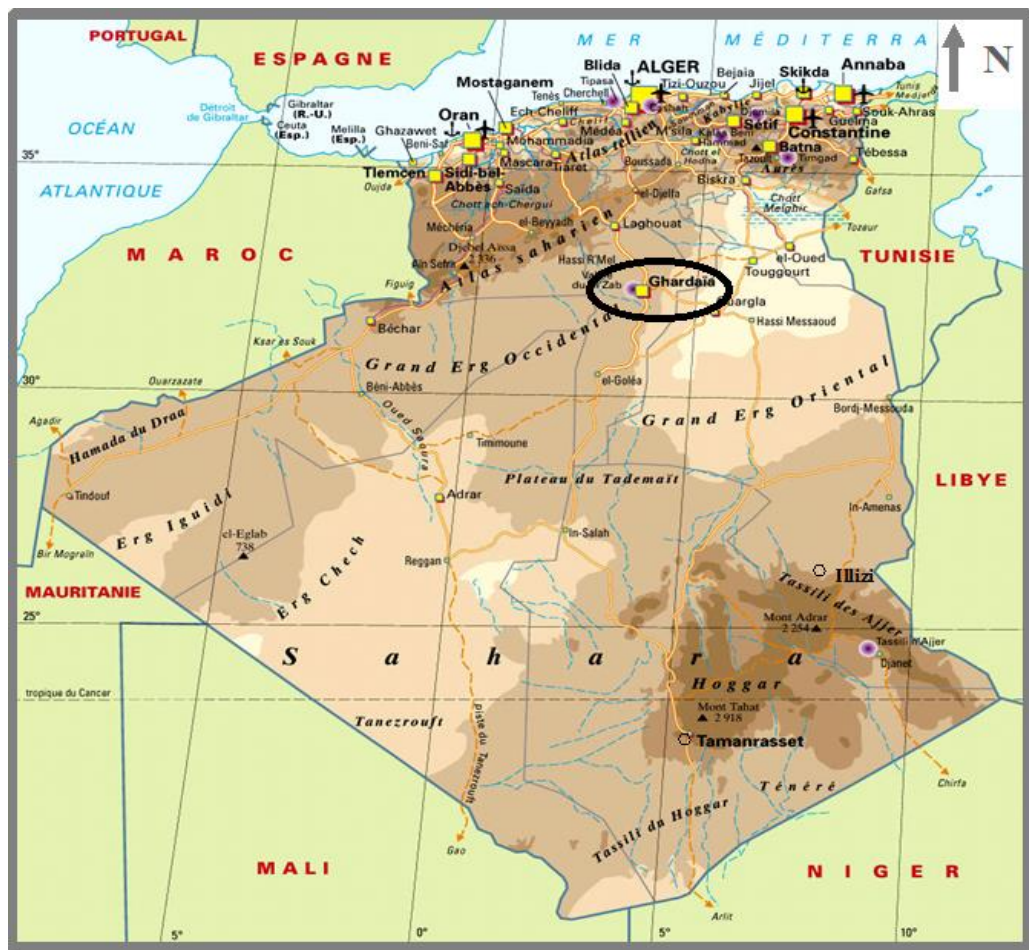
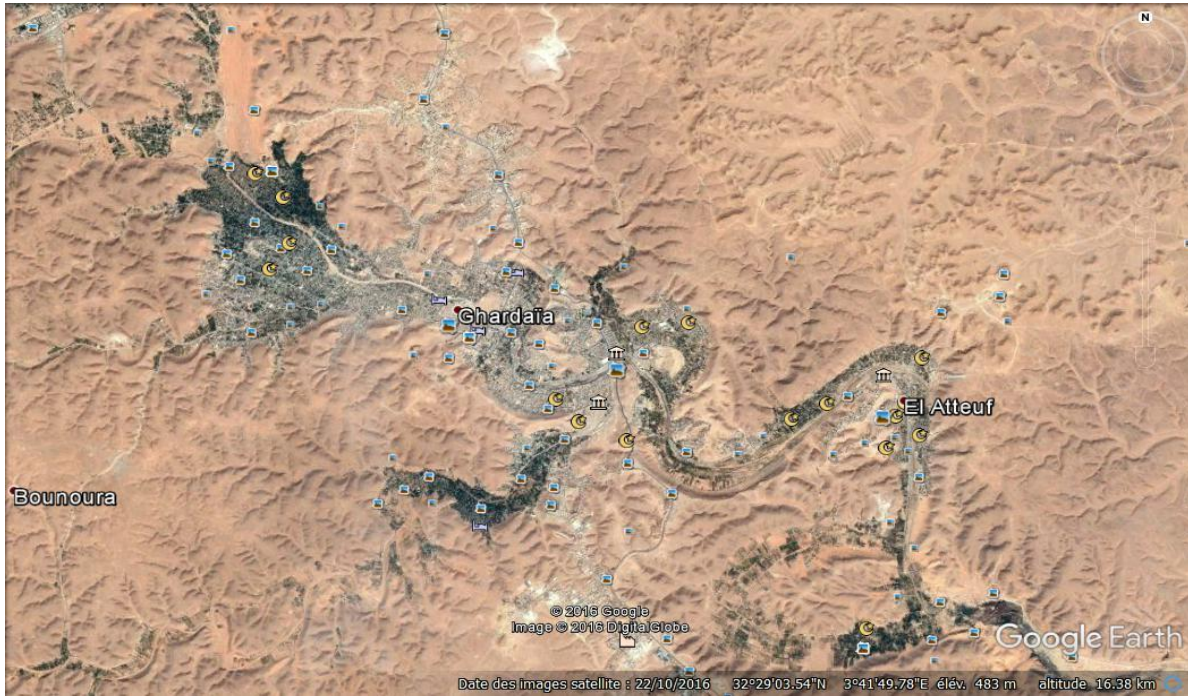


Figure 03 : Position géographique de la région d'étude en Algérie



**Figure 04 :** Image satellitaire de la vallée du M'zab (Google Earth, 2016)

La ville de Ghardaïa, chef lieu de wilaya qui porte ce nom, et par ailleurs située à la tête des cinq cités historiques que compte la pentapole (Ghardaïa, Melika, Béni-Isguen, Bounoura, El-Atteuf) : villes regroupées en série sur les berges d'une même vallée, qui prend, de part et d'autre de ce groupement, Deux autres villes, plus excentriques, sont au Nord. Il s'agit de Berriane et Guerrara (NOUH-MEFNOUNE, 2006).

## B - Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques ont une action directe et indirecte sur les êtres vivants, en particulier les insectes qui passent une partie ou même la totalité de leur cycle de vie dans le sol (SCHOWALTER, 2006)

### 1 – Pédologie :

D'après DOKOUCHEV (1883) in SOLTNER (2005), le concept sol désigne les horizons extérieurs des roches naturellement modifiées par l'influence conjuguée de l'eau, de l'air et des organismes vivants et morts. C'est un corps naturel indépendant et vivant. Les sols constituent l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes continentaux dont le pH

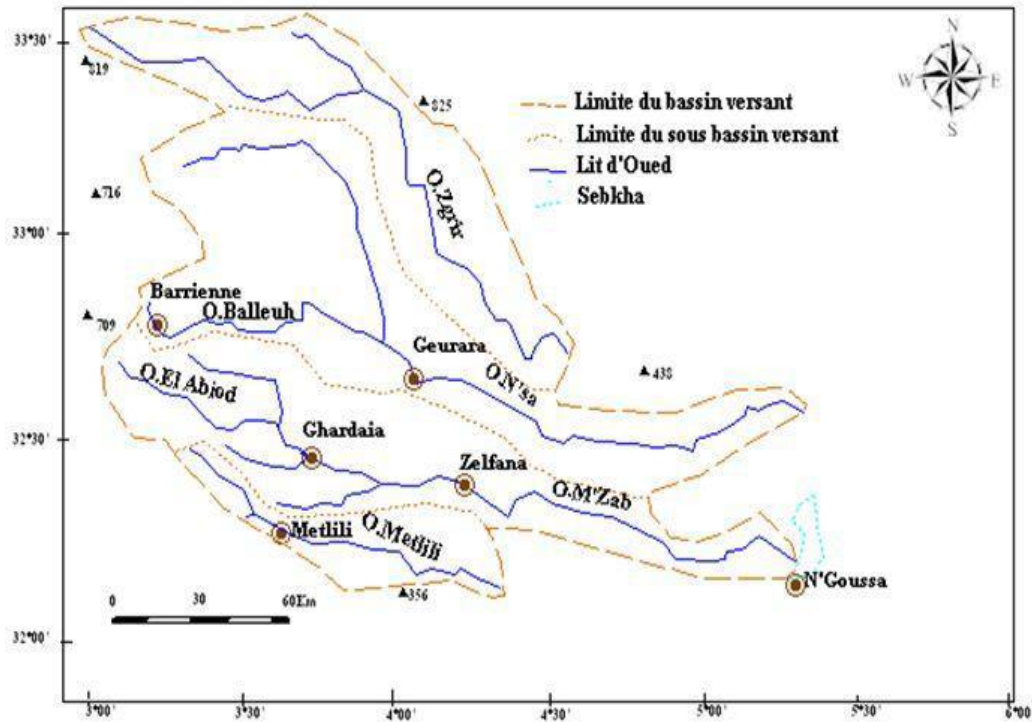
conditionne la répartition des organismes (RAMADE, 1984). À l'égard des plantes, les sols interviennent en tant que réservoirs d'eau et des réserves de matières minérales et organiques, conditions essentielles à leur développement. D'après KADA et DUBOST (1975) la région du M'Zab est caractérisée par des sols peu évolués, meubles, profonds, peu salés et sablo limoneux. Elle possède une texture assez constante qui permet un drainage naturel suffisant. Alors que les bordures des oueds paraissent pauvres et sont formés de débris calcaire-siliceux ou argilo-siliceux (ABONNEAU, 1983).

## 2 - Hydrographie

La Chebka du M'Zab telle qu'elle se présente actuellement, est le vestige d'un réseau hydrographique acquis au cours du Villafranchien supérieur, sous un climat de type méditerranéen (pluvial Villafranchien) (CONARD, 1971 in NEDJARI et *al.*, 2001). Sous le climat aride actuel, les oueds du plateau du M'Zab sont secs, les crues sont rares et périodiques. Vu leur longueur, ces oueds ne coulent que partiellement. Cependant, au sein de la Chebka, les crues des petits affluents, après le passage d'un orage, peuvent être brutales et très violentes pouvant causer d'énormes dégâts à savoir : les crues de 1901, automne 1991 et la fameuse crue du 01 octobre 2008..., les versants étant abrupts et imperméables favorisent le ruissellement. La vallée du M'Zab fait partie d'un bassin versant relativement important.

Celui-ci est traversé par quatre oueds: oued Zeghrir, oued N'Sa, oued Metlili et oued M'Zab (Fig.03). Les habitants du M'Zab ont établi un système ingénieux de captage et de distribution équitable de l'eau de pluie. Il comprend des canaux, des rigoles, des tours de guet pour les crues, des trémies, des freins en relation avec une plaine d'épandage et d'infiltration. Ce système tient compte du surplus qui réalimente la nappe phréatique tous les deux ou trois ans (BENYOUCEF, 1991).

L'exploitation de l'eau dans la vallée du M'Zab passe forcément par l'exploitation de puits traditionnels atteignant la nappe phréatique. Ceux-ci sont utilisés de façons à ce qu'aucune goutte de pluie ne puisse être perdue. Actuellement, l'alimentation en eau s'effectue en grande partie par des forages de profondeurs variables allant de 80 à 1200 mètres puisant l'eau fossile de la nappe albienne du continental intercalaire dont les réserves ont estimées à 15000 milliards de mètres cubes (BOUCHENGA et LAHRECHE, 2006).



**Figure 05** - Bassin versant de la vallée du M'Zab (extrait de la carte de DUBIEF, (1953))

## C - Facteurs climatiques

Les facteurs climatiques jouent un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. En effet ces derniers ne peuvent se maintenir et prospérer que lorsque les conditions climatiques du milieu sont favorables. En absence de ces conditions leurs populations sont éliminées suite aux actions néfastes sur leur physiologie (Dajoz, 1982; Faurie et *al.*, 1984). Il est possible de distinguer parmi les facteurs climatiques la lumière et la température en tant que facteurs énergétiques, les précipitations comme facteurs hydrologiques et les vents en tant que facteurs mécaniques (Ramade, 1984).

### 1- Température :

La température est considérée comme étant le facteur le plus important. Elle agit sur la répartition géographique des animaux et des plantes ainsi que sur la durée du cycle biologique des insectes tout en déterminant le nombre de générations par an. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère (RAMADE, 1984). Les températures mensuelles, maxima et minima de la région de Ghardaïa pour 10 ans (2007-2016) sont mentionnées dans le tableau 1 :

**Tableau n°1 :** Températures moyennes : mensuelles, maximal et minimal de Ghardaïa pour une période de 10 ans (2007-2016) :

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
m°C	6.8	7.83	10.84	15.13	19.36	24.21	28.26	27.78	23.47	17.94	11.18	7.3
M°C	17.73	18.85	22.75	27.99	32.60	37.83	41.49	40.56	35.68	29.41	22.07	17.57
T°C	11.96	13.2	16.83	21.77	26.3	31.38	35.22	34.17	29.49	23.55	16.38	11.11

Source (ONM, 2017)

La région d'étude est caractérisée par des températures élevées pouvant dépasser les 40 °C. Le mois le plus chaud est juillet, avec une température maximal de 41.49°C., La valeur des minima la plus basse est de 6.80°C enregistrée au mois de janvier.

**Tableau n° 2:** Températures moyennes : mensuelles, maximal et minimal de Ghardaïa pour l'année 2016

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
m°C	7.9	9.1	10.6	15.7	20.3	24.4	27.7	27	23.5	18.9	10.8	8.2
M°C	19.8	20.5	23	29.7	33.4	38.2	40.6	38.9	35.4	31.3	22.1	16.9
T°C	13.8	14.6	17	22.8	27.3	31.9	34.5	33.1	29.4	24.8	16.3	12.3

Source (ONM, 2017)

## 2- Pluviométrie :

La pluviométrie agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (DAJOZ, 1982).

**Tableau n°3 :** la Pluviométrie dans la région de Ghardaïa sur une période de 10 ans

(2007-2016)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
P (mm)	9.04	2.82	8.61	5.51	2.92	3.12	1.42	2.74	11.32	10.99	6.14	4.72	69.35

Source (ONM, 2017)



Les précipitations ne dépassent pas en moyennes 69.35 mm/an, En outre, il faut signaler l'irrégularité frappante de ces précipitations au cours de l'année, positionne le déficit hydrique pendant le mois de février, mars, juillet et aout (Tab.3), Comme dans la majeure partie des régions arides, les précipitations sont faibles à Ghardaia . Elles sont maximales durant le mois de septembre avec 11.32 mm (Tab. 3).

**Tableau n° 4 :** la pluviométrie dans la région de Ghardaïa pour l'année 2016

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Annuelle
P (mm)	0	0.25	0	5.08	2.28	0	0	0.76	1.27	2.03	3.05	2.79	17.49

Source (ONM, 2017)

Durant l'année 2016, à Ghardaïa la somme totale des précipitations atteint 17.49mm (Tab.4). Le mois le plus pluvieux est le mois de Avril 5.08mm, ces pluies sont caractérisées par leur faiblesse pendant toute l'année, et elles sont très faibles ou même nulles pendant le mois de janvier, mars, juin et juillet ; il est à remarquer que l'année 2016 est une année sèche.

### 3- Humidité relative de l'aire :

Au Sahara elle est très faible. Elle est comprise entre 15 % et 50 %, alors qu'elle dépasse en toute saison 60 % à Paris et 50 % à Alger (OZENDA, 1983). A l'échelle de la wilaya, l'atmosphère présente en quasi permanence un déficit hygrométrique. L'humidité relative de l'air est généralement minimum vers 15h et maximum vers 6 heures, au lever de soleil (PIERRE, 1958 in ZERGOUN, 1994).

### 4-Vent :

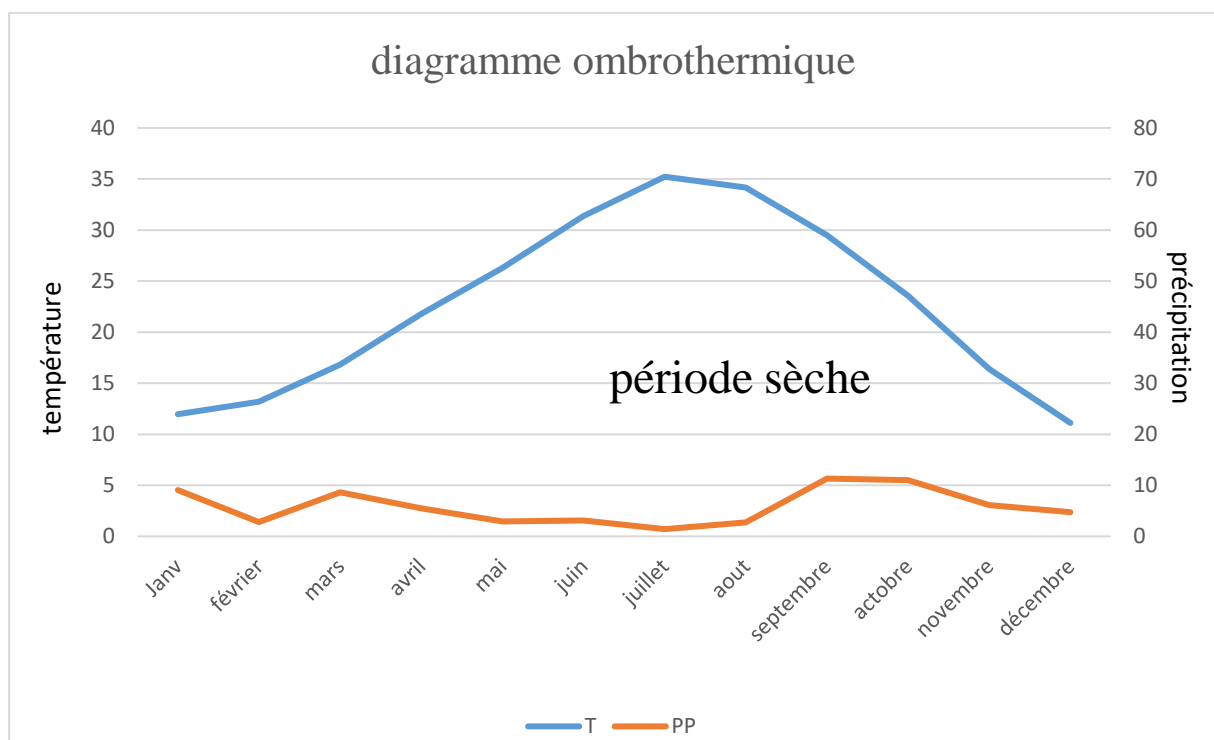
Selon RAMADE (1984), le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant. Il a parfois une action très marquée sur la répartition des insectes et sur leur degré d'activité. Dans les zones sahariennes, les vents sont importants. Ils interviennent dans la formation des Ergs et des Regs (DADDI BOUHOUN, 1997). D'après DUBOST (2002), les régions sahariennes ont la réputation d'être soumises à des vents forts et constants, en réalité c'est le manque d'obstacles au sol, l'absence de reliefs et la médiocrité de la végétation qui

permettent aux vents d'exercer toute leur influence, à la manière de ce qui se passe sur les océans.

## E- Synthèse climatique :

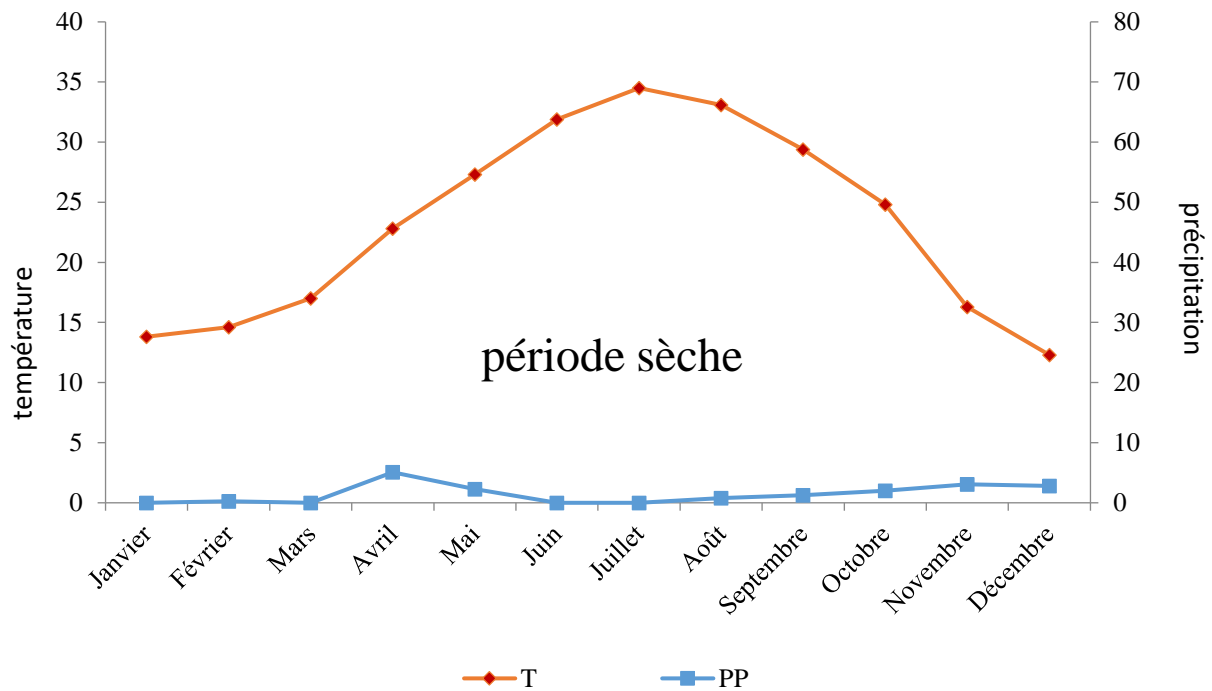
### 1- Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен :

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 Ombrothermique de GAUSSEN 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 06 :** Diagramme Ombrothermique de la région de Ghardaïa Pour la période (2007-2016)

### Diagramme ombrothermique



**Figure 07** : Diagramme Ombrothermique de la région de Ghardaïa pour l'année 2016

La température moyenne maximale en période de 10 ans (2007-2016) et en 2016 est respectivement 41.49 et 40.6. Le cumul moyen annuel des précipitations est 69.35 mm/an pour 10 ans (2007-2016) mais uniquement 17.49mm/an pour l'année 2016, donc la région de Ghardaïa se caractérise en 2016 en comparaison avec la période de 10 ans (2007-2016) par une longue sécheresse. (fig.6) et (fig.7)

### 2- Climagramme pluviothermique 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) :  $Q2=3,43 p/ (M-m)$ .

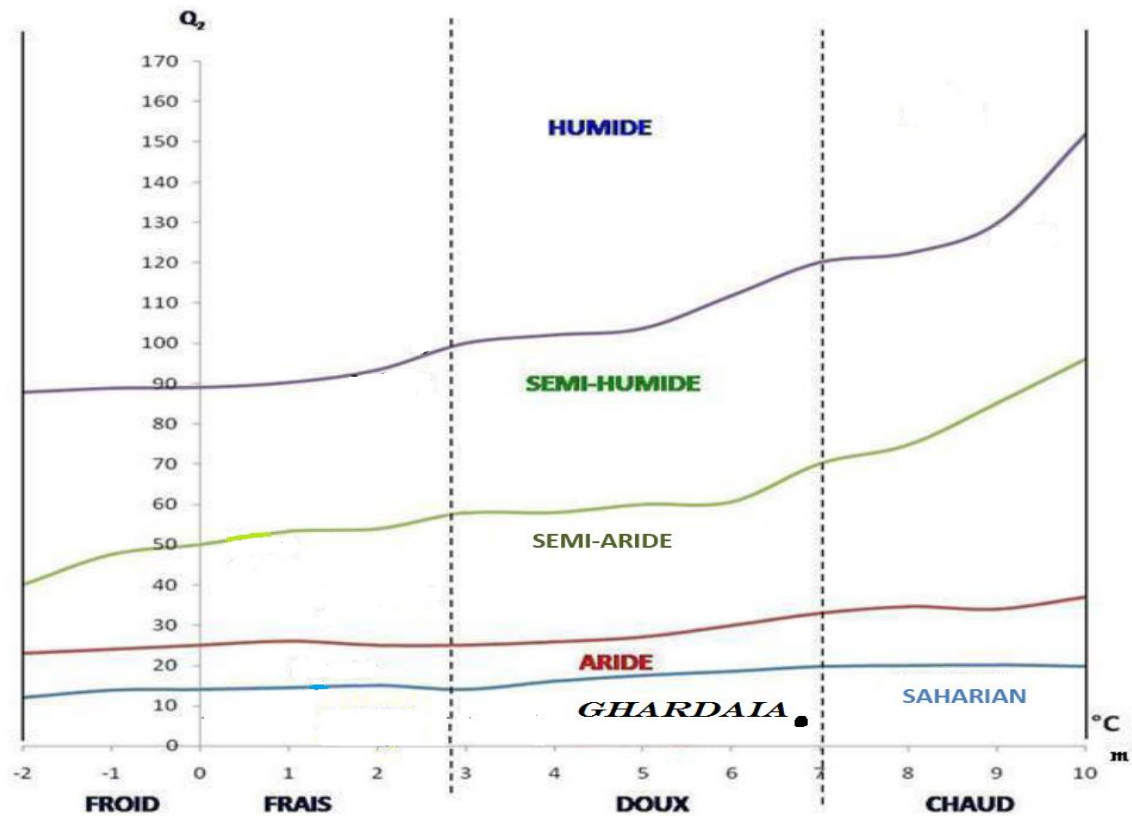
$P = 69.35$  mm (la somme des précipitations)

$M = 41.49$  °C ( le mois le plus chaud)



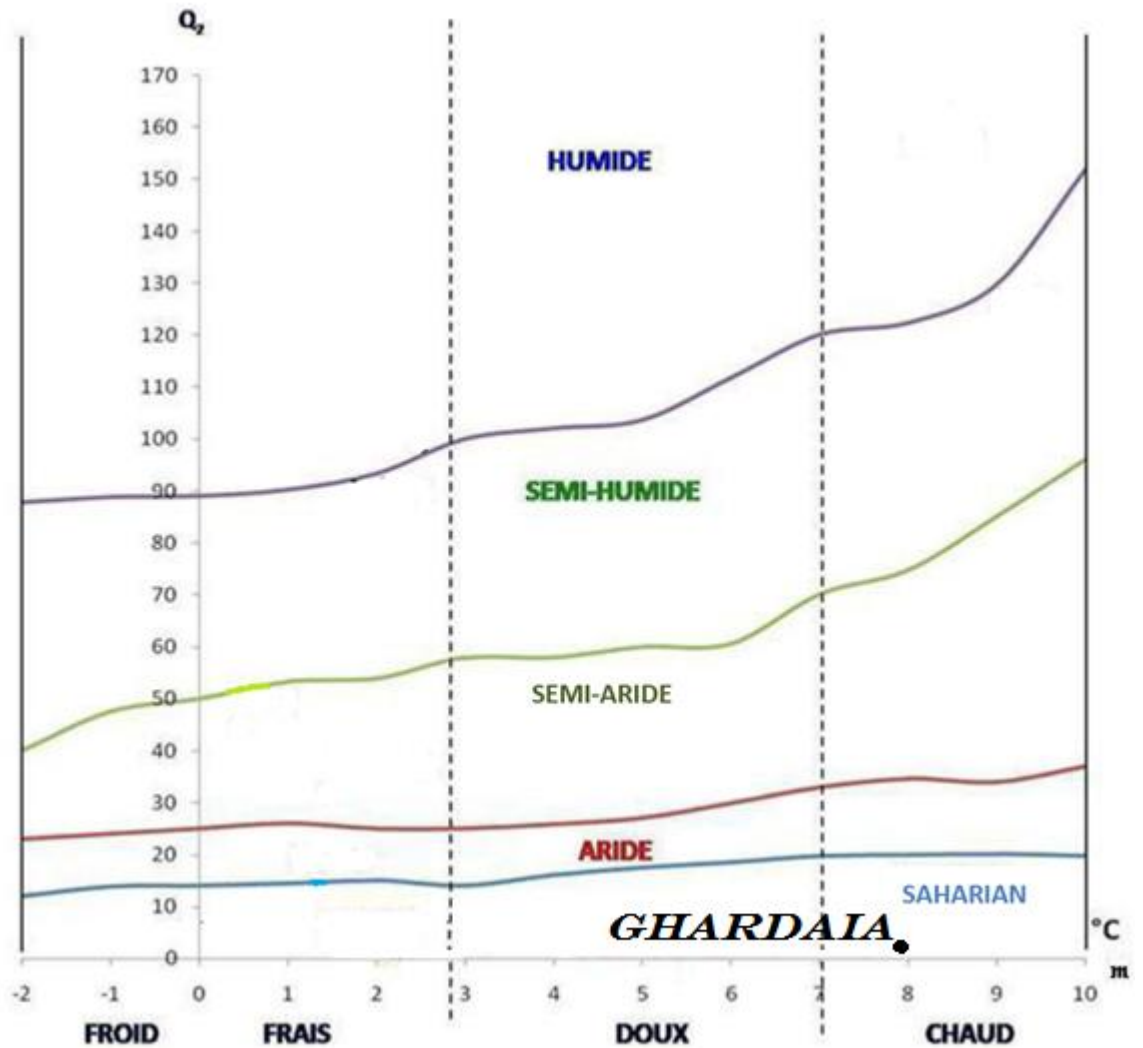
$m = 6.80^{\circ}\text{C}$  (le mois le plus froid)

$$Q2 = 3.43 \times 69.35 / 41.49 - 6.80 = 237.87 / 34.69 = 6.86$$



**Figure n°8:** Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de Ghardaïa (2007- 2016)

Le quotient pluviométrique de la région d'étude est égal à 6.86 pour une période qui s'étale de 2007 à 2016. En rapportant cette valeur sur le Climagramme d'Emberger, on constate que la région de Ghardaïa se trouve dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig. 7).



**Figure n°9:** Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de Ghardaïa (2016)

A partir de ce Climagramme (fig. 08), nous constatons que l'étage bioclimatique de la région de Ghardaïa est saharien à hiver chaud pour l'année 2016, puisque  $Q_2$  est égal à 1.83. Donc on peut conclure que l'année d'étude est une année sèche.

## **F- Données bibliographiques sur la flore et la faune des régions d'études**

### **1-Flore :**

Les caractéristiques bioclimatiques et édaphiques sont les facteurs essentiels qui commandent la nature et la densité de la végétation du Sahara (C.D.A.R.S, 1998), dont l'importance de la végétation est en fonction de la quantité d'eau disponible, La flore

saharienne est considérée comme très pauvre si l'on compare le petit nombre d'espaces qui habitent ce désert à l'énormité de la surface qu'il couvre (OZENDA, 1983).

Au Sahara, la culture dominante est la Dattier, et l'Oasis est avant tout une palmeraie dans laquelle, sous les arbres ou au voisinage, sont établies accessoirement des cultures fruitières et maraichères. En dehors des palmeraies on peut rencontrer des peuplements floristiques halophiles constituant un cas particulier important dans cette zone Subdésertique.(ZERGOUN ,1991)

CHEHMA et *al.* (2005), ont constaté que la distribution spatiale de la flore spontanée du Sahara septentrionale est inégale. Les lits d'oued sont les plus riches, suivi respectivement des dayas, des sols rocaillieux, des sols sableux, des regs et enfin des sols salés. Les espèces les plus abondantes de ces différents milieux sont:

- Sols sableux: *Aristida pungens* (Poaceae), *Retama retam* et *Astragalus gombo* (Fabaceae)
- Regs: *Ephedra alata* (Ephédraceae), *Cornulaca monocantha* (Chenopodiaceae), *Zygophyllum album* (Zygophyllaceae).
- Hamadas: (Chenopodiaceae) *Traganum nutadum* et *Salsola tetragona*,
- Dépressions: *Randonia africana* (Resedaceae), *Retama retam* et *Astragalus gombo* (Fabaceae).
- Sols salés: *Tamarix aphylla* (Tamaricaceae), *Zygophyllum album* (Zygophyllaceae).
- Lits d'oued: *Anabasis articulata* (Chenopodiaceae), *Retama retam* (Fabaceae), *Ephedra alata* (Ephédraceae), *Aristida pungens* (Poaceae) ,*Artemisia herba alba* (Asteraceae).

La flore des palmeraies est caractérisée par la prédominance du palmier dattier *Phoenix dactylifera*. L'oasis est avant tout une palmeraie dans la quelle, sous les arbres ou au voisinage sont établies accessoirement des cultures fruitières et maraichères (OZENDA, 2004).

## 2-Faune :

La région de Ghardaïa présente une faune riche en mammifères (Hérisson du désert, Chauve-souris trident, petite gerbille du sable, Gandi du M'zab....). Oiseaux (Hirondelle de cheminée, La faune dans cette région se limite à des espèces adaptées au milieu saharien, dont les Orthoptères présentent la grande part. (ZREGOUN ,1991).

Dromique du désert, traquet à tête blanche, traquet rieur, Bruant striolé, Moineau domestique, Moineau blanc, Tourterelle des bois, Tourterelle maille, Pigeon biset, Grand corbeau....) ; Reptiles (Vipères cornue, Gecko des murs...) ; et les Arachnides (Scorpions).

Au Sahara comme dans beaucoup d'autres régions du monde, il n'y a guère de milieux que les insectes ne soient pas parvenus à coloniser. Toutefois, les espèces sabulicoles forment l'élément le plus important du peuplement entomologique du désert (VIAL et AL, 1974).

Les Orthoptères représentent le groupe d'insectes le plus important par leur diversité et leur nombre.

**Chapitre III :**  
**Matériel et méthodes**  
**de travail**

## CHAPITRE III : Matériel et méthodes de travail

### A – Matériel de travail

#### 1 – Matériel utilisé sur le terrain

Pour la capture des Orthoptères nous avons utilisé un filet fauchoir (fig. n° 10). Il 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 sac en toile est placé sur ce cercle métallique. Il est d'une profondeur de 0.50m.

- Des sachets en plastique pour le transport des insectes jusqu'au laboratoire et la récupération des fèces de chaque individu.
- Des étiquettes pour noter le numéro, le stade de développement et le sexe de chaque individu.
- D'un carnet pour noter les observations faites sur le terrain
- Un appareil photos numérique



**Figure 10:** Filet fauchoir (originale)

#### 2- Matériel employé au laboratoire

##### a) Matériel utilisé pour la détermination des Orthoptères :

Pour la détermination des espèces acridiennes nous avons utilisé la clé dichotomique de CHOPARD (1943). Une loupe binoculaire est indispensable pour examiner avec précision les espèces d'Orthoptères.

##### b) - Matériel utilisé pour l'étude du régime alimentaire :

##### b.1) - Matériel utilisé pour préparer les épidermes de références :

Pour l'observation des cellules des plantes nous avons utilisé six verres de montre. Ces dernières servent à contenir les différents liquides pour l'observation des cellules des plantes. Des pinces à pointes fines et lisses sont nécessaires pour prendre les plantes. Des lame pour grattée la plante.

Nous avons employé différents liquides, de l'éthanol absolu, de l'eau de javel, de l'eau distillée. Les montages des épidermes sont réalisés entre lame et lamelle dans une goutte d'huile d'immersion. Une plaque chauffante est nécessaire pour éliminer les bulles d'air existant entre lame et lamelle. Enfin pour pouvoir observer les différentes cellules végétales on doit utiliser un microscope photonique avec un appareil photo pour prendre des photos à ces cellules.

### **b.2) - Matériel utilisé pour l'analyse des fèces :**

Pour l'analyse des fèces nous avons utilisé six verres de montre. Ces dernières servent à contenir les différents liquides pour l'étude du régime alimentaire. Des pinces à pointes fines et lisses sont nécessaires à la trituration des fèces.

Nous avons employé différents liquides, de l'éthanol absolu, de l'eau de javel, de l'eau distillée. Les montages des épidermes sont réalisés entre lame et lamelle dans une goutte d'huile d'immersion. Une plaque chauffante est nécessaire pour éliminer les bulles d'air existant entre lame et lamelle. Enfin pour pouvoir observer les différentes cellules végétales on doit utiliser un microscope photonique avec un appareil photo.

## **B- Méthodes de travail :**

### **1 – Méthodes utilisées sur le terrain**

#### **a) Choix de la station d'étude :**

Il convient de choisir la station ou site de prospection dans un biotope homogène suffisamment vaste de façon à éviter les effets de bordure et les interférences avec les biotopes voisins (ZERGOUN, 1994). Pour l'étude du régime alimentaire des principales espèces d'acridiens nous avons choisi un milieu cultivé de un hectare. Le milieu est situé à environ 7 Km de Beni Isguen (Ghardaïa). C'est un terrain qui est mis en valeur. Les cultures sont installées sur des sols sablo limoneux. Il y a comme cultures le palmier, des arbres fruitiers tels que la vigne, l'oranger, le citronnier. La menthe est très cultivée dans cette région. On y retrouve quelques plantes adventices comme le chiendent pied de poule. Cette station a les caractéristiques suivantes :

- Altitude : 530 m
- Exposition : sud
- Pente : 0 p. Cent

Comme la station est un reg mis en valeur ; on y retrouve plusieurs espèces végétales spontanées, telles que : *cynodon dactylon*- *moricandia arvensis* –*Pergularia tomentosa* -*emex spinosa*-*plantago ciliata*-*sonchus oleraceus* L- *crepis capillaris*-*stenaphron americanum*-*stipagrostis plumosa*- *sueda fruticosa*.



**Figure 11** : Station d'étude N'tissa Béni Isguen (Ghardaïa) (originale).

#### **b) méthode des quadrats :**

Le but de l'échantillonnage est d'obtenir à partir d'une surface donnée, aussi restreinte que possible, une image fidèle de l'ensemble du peuplement (LAMOTTE et al, 1969). Plusieurs méthodes sont utilisées pour le dénombrement des populations d'Orthoptères. La méthode des quadrats est la plus pratique et qui donne des données exploitables. Selon CHESSEL et al, (1975) et BARBAULT (1981) le principe de cette méthode consiste à compter le nombre d'individus présents sur une surface déterminée pour obtenir une estimation satisfaisante de la diversité de la population. La surface d'échantillonnage dans laquelle nous intervenons est estimée à un hectare. Dix prélèvements sont réalisés à l'intérieur de la station, dans des carrés de 25m<sup>2</sup> chacun pris au hasard. Les prélèvements selon VOISIN (1986) permettent de connaître la composition spécifique d'un peuplement.



### c) Prélèvement des fèces

Les prélèvements des fèces ont lieu dans le milieu cultivé durant toute la période d'échantillonnage. Les criquets sont capturés entre 12 et 13 heures. Nous avons placé chaque insecte dans une boîte de pétri. La durée suffisante pour que les acridiens vident 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), signale que l'insecte doit jeûner 1 à 2 heures. ZERGOUN (1994) a remarqué qu'il faut 24 heures pour vider le tube digestif chez un acridien. 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.

### d) Caractérisation de la végétation :

Pour l'étude du régime alimentaire, nous avons choisi le milieu cultivé décrit plus haut. L'abondance dominance des espèces végétales a été estimée .D'après GUINOCHET (1973) in ZERGOUN (1994) l'abondance dominance est une expression de l'espèce relatif occupé par l'ensemble des individus de chaque espèce, espace qui est déterminé à la fois par leur nombre et leurs dimensions. L'échelle la plus couramment utilisée est celle de Braun-Blanquet :

### e) Le transect végétal de la station :

Pour représenter la végétation du milieu où l'on a fait les échantillonnages, on a procédé à un transect végétal de superficie de 500 m<sup>2</sup> (10 m x 50 m).

Il consiste à noter toutes les espèces végétales qui se présentent dans le transect et est représenté sur un graphique.

Pour calculer le taux de recouvrement nous avons utilisé la démarche proposée par (DURANTAN, et al, 1982).

$$RG = \frac{Ss}{S}$$

Avec :

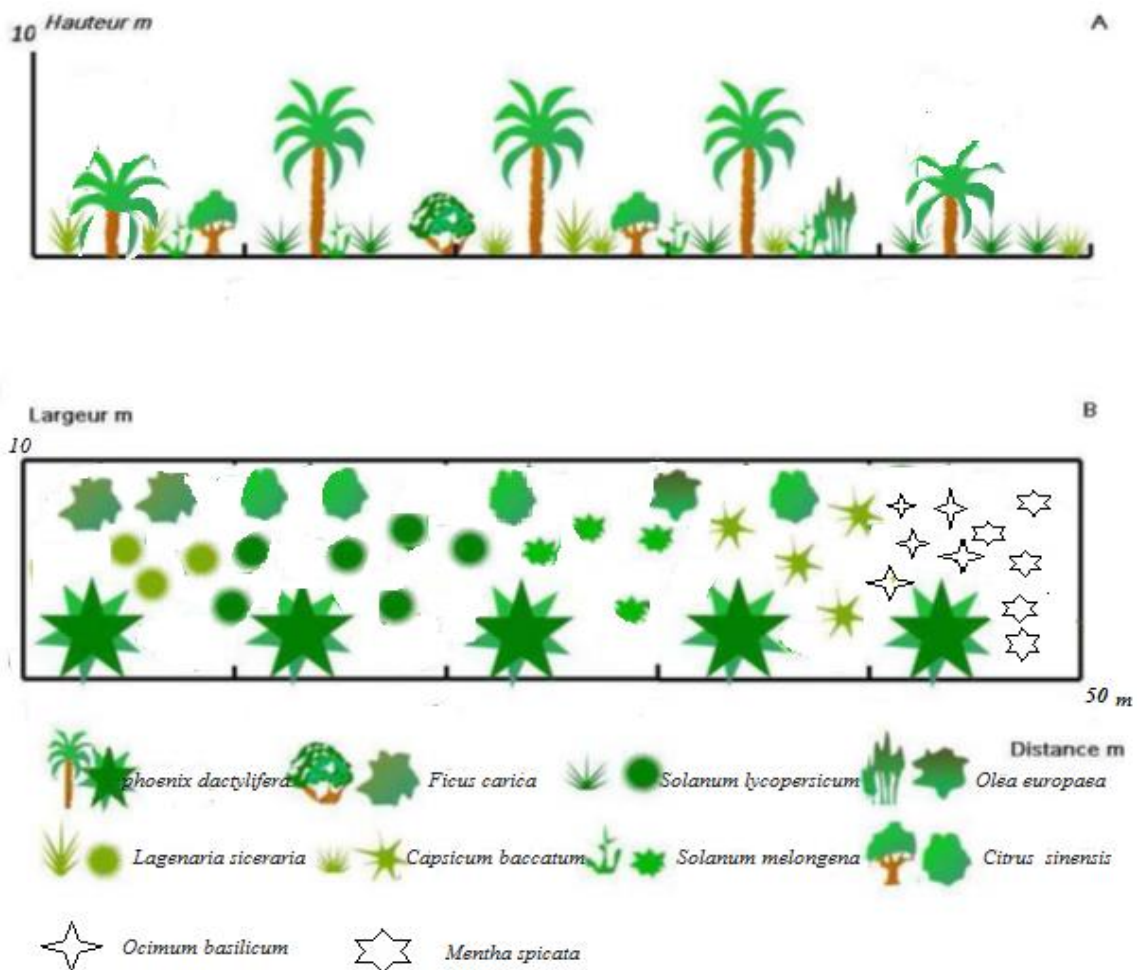
RG = recouvrement global

S = surface de transect végétal (500 m<sup>2</sup>)

Ss = surface occupée par une espèce végétal projetée orthogonalement Et:

$$T = \frac{\Pi (d/2)^2}{S} \times 100$$

Avec : d = diamètre de la plante



**Figure 12:** Transect végétal dans la station d'étude.

## 2) – Méthodes employées au laboratoire

### a) Détermination des Orthoptères :

Pour la détermination des espèces acridiennes nous avons utilisé la clé dichotomique de CHOPARD (1943). Une loupe binoculaire est indispensable pour examiner avec précision les espèces d'Orthoptères.

### b) Conservation des échantillons :

Les échantillons d'orthoptères qui sont destinés à la collection sont tués dans un flacon contenant du coton imbibé d'acétate d'éthyle. Puis on les place sur des étaloirs en les fixant avec des épingles entomologiques au niveau du 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 étaloirs sont placés dans l'étuve à 45° 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 la station d'étude, généralement un mâle et une femelle par espèce. Cette collection sert de référence pour toute la durée des études et permet de vérifier les déterminations ultérieures.

### c) Etablissement du catalogue des végétaux de référence

Dans le but d'établir un catalogue de référence, on peut distinguer principalement deux méthodes. Celle-ci consistant à récolter, à préparer et à photographier les fragments d'épidermes présents dans les fèces d'un animal nourri exclusivement sur une espèce végétale (LAUNOIS, 1976) ou bien à prélever directement les épidermes des différentes parties de la plante et à les photographier (CHAPUIS 1979, BUTET 1985, BENHALIMA 1983. in ZERGOUN, 1994). Nous avons employé la deuxième méthode citée qui offre l'avantage d'être rapide et qui permet surtout de savoir à quelle partie de la plante correspond l'épiderme étudié.

Selon BUTET (1985) in ZERGOUN (1994), l'obtention des épidermes peut se faire par une séparation mécanique ; Les épidermes sont détachés délicatement des tissus sous-jacents avec de fines pinces ou quand cela n'est pas possible en plaçant l'épiderme à étudier en contact avec une lame de verre et en éliminant l'autre épiderme et les tissus internes par grattage.

L'épiderme va passer dans de l'eau de javel pendant 15 secondes. Puis dans de l'eau distillée pendant 2 minutes. Enfin les fragments épidermiques subissent des bains dans l'éthanol à concentrations progressives (70°, 90° et 100°).

Les fragments épidermiques sont alors mis dans une goutte de baume de canada entre lame et lamelle pour l'observation au microscope photonique au grossissement 40x10. La collection de référence doit être la plus complète possible, tant au point de vue espèces, qu'organes de la plante, tige, feuille et inflorescence.

### d) Analyse des fèces

La reconnaissance des débris végétaux contenus dans les fèces est facilitée par le ramollissement de celle-ci dans l'eau pendant 24 heures. L'ensemble passe ensuite dans une série de bains, dans de l'eau de javel, de l'eau distillée et de l'éthanol à différentes concentrations 70°, 90° et 100°. Les montages se font dans une goutte de baume de canada entre lame et lamelle et sont examinés au microscope photonique. Selon CHARA et al, (1986) l'analyse des contenus 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.

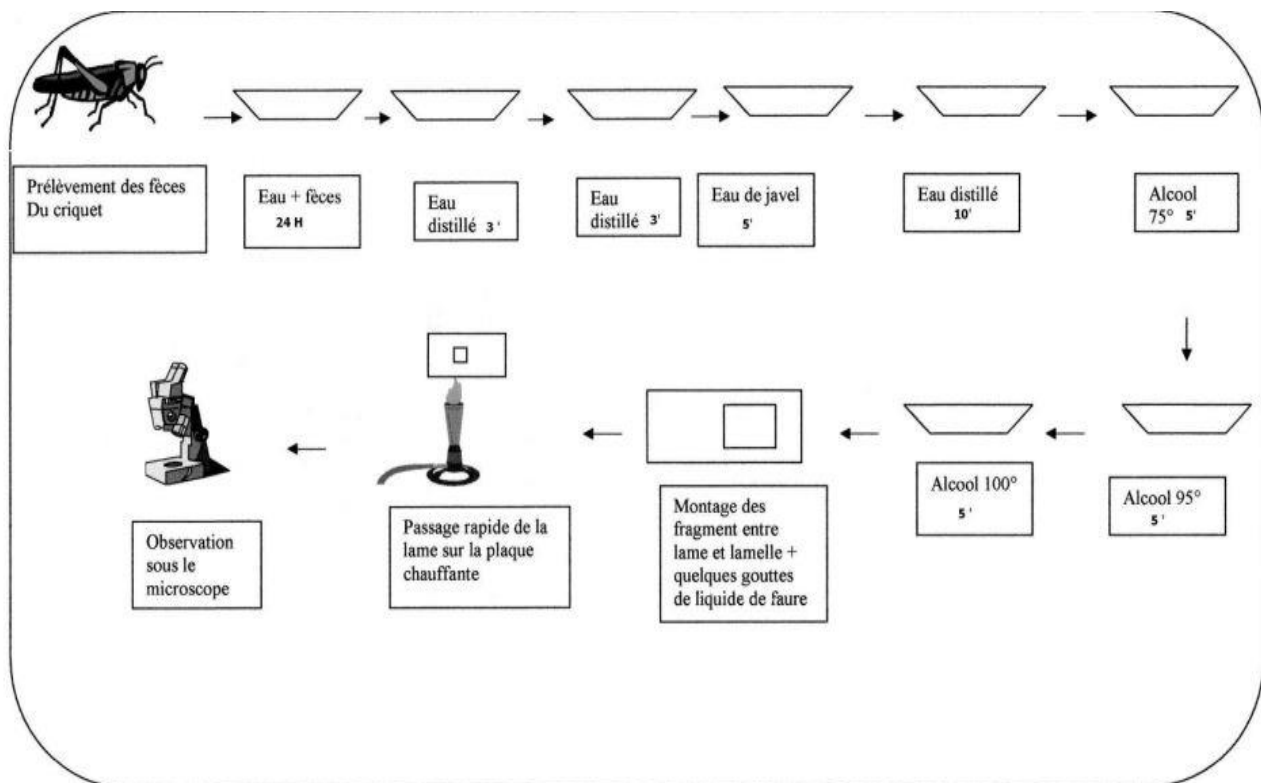


Figure 13: Démarche à suivre pour l'analyse des fèces.

## C –Méthode d'expression des résultats :

### 1 - Utilisation des indices écologiques :

#### a) - Les indices écologiques de composition :

Pour l'exploitation des résultats obtenus dans l'étude de la faune Orthoptère, nous avons utilisé les indices écologiques de composition telle que la qualité de l'échantillonnage, la richesse totale (S) et moyenne (Sm), l'abondance relative (AR%) et la constance (C).

#### 1 -La qualité de l'échantillonnage :

Selon BIONDEL (1979), la qualité de l'échantillonnage est le rapport du nombre d'espèce contactée une seule fois, par le nombre Total de relevés. La qualité de l'échantillonnage est grande quand le rapport  $a/N$  est petit et se rapproche de zéro.

$a$  : est le nombre d'espèce contactées une seules fois

$N$  : est le nombre total de relevés:

$$Q = \frac{a}{N}$$

## 2 -La richesse totale (S) et moyenne (Sm) :

D'après RAMADE (1984), la richesse totale d'une Biocénose correspond au nombre total de toutes les espèces observées au cours de  $N$  relevés.

$$S = Sp_1 + Sp_2 + \dots + Sp_n$$

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

$Sp_1, Sp_2, Sp_n$ : sont les espèces observés.

La richesse moyenne est le nombre moyen des espèces présentes dans un échantillonnage du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement (RAMADE, 1984).

$$Sm = \frac{\sum S}{N}, \quad Sm = \frac{KI}{N}$$

$Sm$ : Richesse moyenne

$N$ : est le nombre de relevés

$S$ : c'est la richesse total,  $\sum S = KI$ : la somme des richesse totales obtenues à chaque relevé, c'est le nombre totale des espèces

## 3 -L'abondance relative (AR%) :

D'après DAJOZ (1971), la fréquence centésimale est le pourcentage des individus d'une espèce  $i$  prise en considération par rapport au total des individus toutes espèces confondues.

$$F\% = \frac{ni}{N} \times 100$$

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

$N$ : est le nombre total d'individus de toutes espèces confondus.

Les fréquences centésimales permettent d'estimer est constatée par rapport à 100. Elles sont importantes à connaître en prospection acridienne, car elles confirment les résultats relatifs à l'abondance.

#### 4 -La constance (C) :

La constance c'est le rapport exprimé sous forme de pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée au nombre total des relevés effectués (DAJOZ,1971), la constante permet de dire si une espèce est constante, accessoire ou accidentelle.

$$C = \frac{P}{R} \times 100$$

P: est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

R: est le nombre de relevés effectués.

En fonction de la valeur de C on distingue les cas suivants :

- les espèces sont constantes lorsqu'elles sont présentées dans plus de 50% de relevés.
- Les espèces sont accessoires quand elles sont signalées dans 25 à 50% des relevés.
- Les espèces sont accidentelles si elles sont trouvées dans moins de 25% des relevés.

#### 5 - Indice de dispersion et type de répartition :

La relation entre la moyenne et la variance d'échantillonnage préalable détermine le mode de répartition d'un organisme.

$$\delta^2 = \frac{\sum(x - m)^2}{p - 1}$$

$\delta^2$  : est la variance.

X: le nombre d'individus ramassés à chaque prélèvement.

m: le nombre moyen d'individus récoltés lors de l'ensemble des prélèvements.

p: le nombre de prélèvements effectués sur une surface déterminée.

- $\delta^2 = 0$  Uniforme;

- $\delta^2 = \text{supérieur à } m$  Contagieux;
- $\delta^2 = \text{inférieur à } m$  Régulier;
- $\delta^2 = m$  Aléatoire.

### b) - Indices écologiques de structure

Pour l'exploitation des résultats obtenus nous avons utilisé des indices écologiques de structures qui sont, l'indice de diversité de Shannon Weaver ( $H'$ ), l'équitable. (E).

#### 1) -L'indice de diversité de Shannon Weaver ( $H'$ ) :

Selon FRONTIER (1982) l'indice le plus communément utilisé est celui de Shannon-Weaver. Il dérive de la théorie de l'information :

$$H' = - \sum_{i=1}^{i=S} \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N} \quad \text{où}$$

$$H' = - \sum_{i=1}^{i=S} q_i \log_2 q_i$$

S: est le nombre des espèces présentes.

$q_i = \frac{n_i}{N}$ ; représente la probabilité de rencontre de l'espèce du rang i.

$N_i$ : est le nombre des individus de chaque espèce dans l'échantillonnage.

N: est le nombre d'individus de toute espèce confondue.

$H'$  est l'indice de diversité de l'échantillon. Il est exprimé en unité d'information ou bits.

#### 2) -Indice d'équipartition (E) :

L'indice d'équipartition ou équitabilité correspond au rapport de la diversité  $H'$  à la diversité maximale  $H'_{max}$ .

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

E: est l'équitabilité ou indice d'équipartition

$H'$ : est l'indice de diversité de Schanon-Weaver calculé.

$H_{max}$ : est la diversité maximale:

$$H'_{max} = \log_2 S$$

$S$  = est la richesse totale.

Les valeurs de l'équitabilité  $E$  varie entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et se rapprochent de 1 lorsque toutes les espèces possèdent la même abondance (RAMADE, 1984).



**Chapitre IV :**

**Caractéristiques écologiques et  
régime alimentaire des principales  
espèces de Caelifères dans la station  
d'étude**

*Chapitre IV Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude*

**Chapitre IV : Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude**

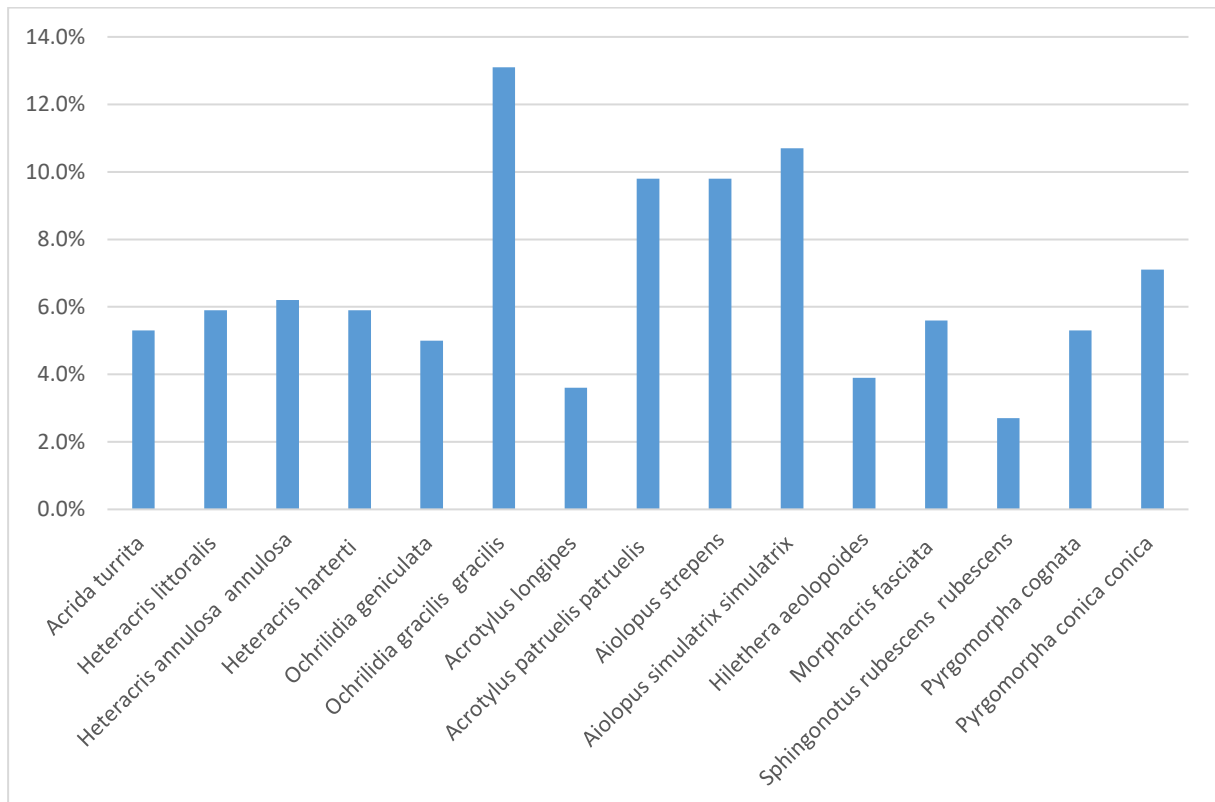
**A - Inventaire**

**a) Résultats**

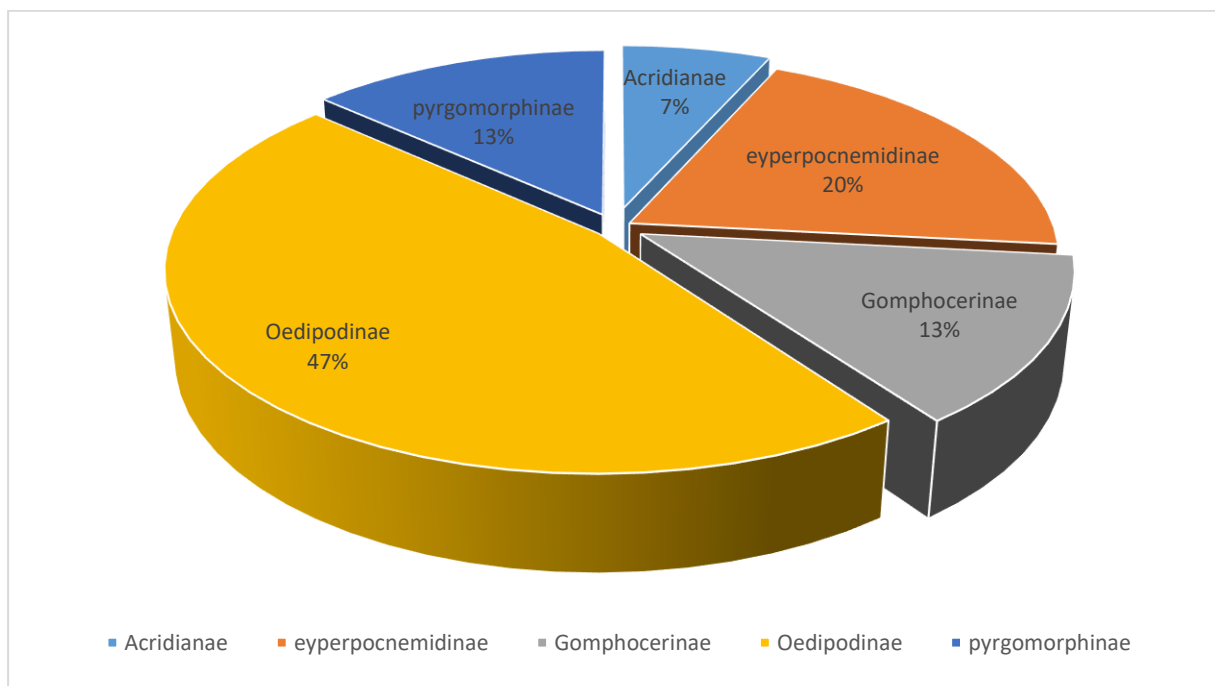
Tableau n° 6 : Inventaire des Caelifères de la station d'étude.

Familles	Sous Famille	Espèces
<i>Acrididae</i>	<i>Acridinae</i>	<i>Acrida turrata</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Eyprepocnemidinae</i>	<i>Heteracris littoralis</i> (Rambur, 1838) <i>Heteracris annulosa annulosa</i> (Walker, 1870) <i>Heteracris harterti</i> (Bolivar, 1913)
	<i>Gomphocerinae</i>	<i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolivar, 1913) <i>Ochrilidia gracilis gracilis</i> (Krauss, 1902)
	<i>Oedipodinae</i>	<i>Acrotylus longipes</i> (Charpentier, 1845) <i>Acrotylus patruelis patruelis</i> (Herrich-Schäffer, 1838) <i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804) <i>Aiolopus simulatrix simulatrix</i> (Walker, 1870) <i>Hilethera aeolopoides</i> (Uvarov, 1922) <i>Morphacris fasciata</i> (Thunberg, 1815) <i>Sphingonotus rubescens rubescens</i> (Walker, 1870)
<i>Pyrgomorphidae</i>	<i>Pyrgomorphinae</i>	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1877) <i>Pyrgomorpha conica conica</i> (Olivier, 1791)
2	5	15

*Chapitre IV Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude*



**Figure n° 14 :** pourcentage des fréquences relatives des espèces acridiennes dans la station d'étude

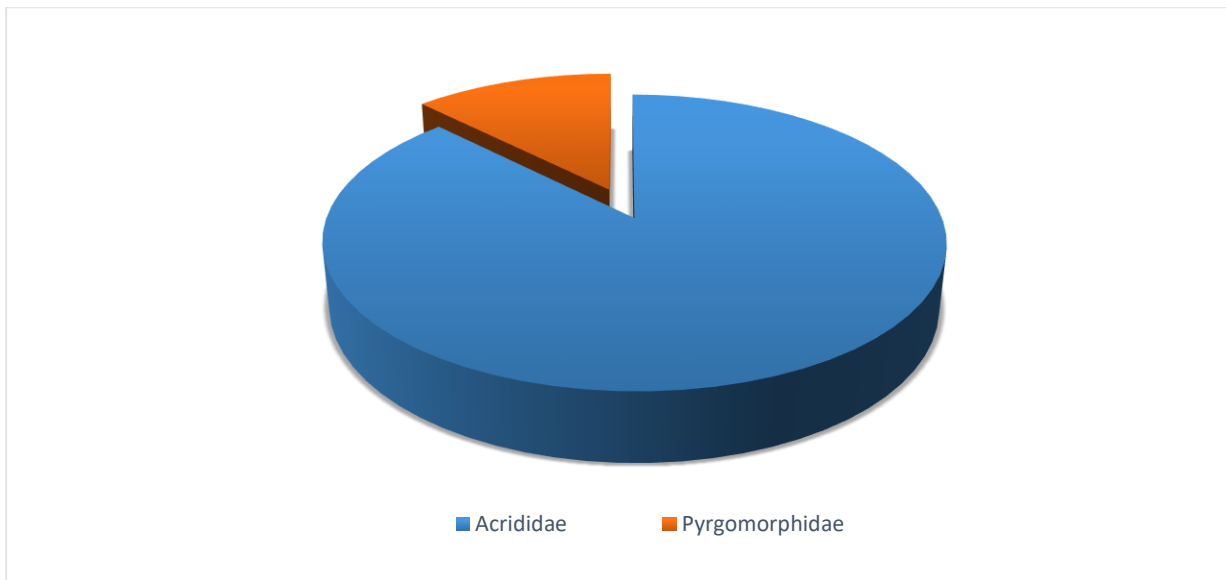


**Figure 15 :** Fréquences relative des sous-familles

## Chapitre IV Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude

Il apparait clairement que la sous familles des *Oedipodinaes* prédomine largement (46.67%) et est donc la mieux représentées. Elle est suivie de loin par :

Eypreocnemidinae (20%), pyrgomorphinae et Gomphocerinae dont la fréquence avoisine les 13.33 %. Les Acridianaes l'une et l'autre des fréquences faibles (6.67%) par rapport aux 04 premières sous familles citées ci-dessus.



**Figure 16** : fréquences relatives des familles

### Discussion et conclusion :

D'après le tableau n°6, nous constatons que les 15 espèces d'orthoptères recensées dans la station d'étude appartiennent aux sous ordre des *Caelifères*. De même ZERGOUN (1991), DOUADI (1992), BABAZ (1992), et ZERGOUN (1994), ont recensés respectivement 15, 23, 19, et 16 .Nous avons noté la présence de 03 familles et 05 sous familles. Les sous famille des *Gomphocerinae* est la mieux représentée en espèces et individus. En effet le genre *Ochrilidia* est très abondant dans le milieu d'étude. Dans les endroits à végétation herbacée dense spécialement à *Cynodon dactylon* appelé communément chiendent à pied de poule. La densité élevée chez *Ochrilidia gracilis* par m<sup>2</sup>. Cette forte densité est due probablement aux exigences écologiques de ce *Gomphocerinae*. L'espèce cherche les milieux humides, particulièrement dans les endroits irrigués fréquemment. Cet acridien peut se dissimuler facilement dans les touffes de *Cynodon dactylon*. Dans la station d'étude, plus de 65 % des

*Chapitre IV Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude*

individus acridiens sont représentés par *Ochrilidia gracilis*. Le genre *Acrotylus* vient en deuxième position de point de vue densité. Le moins représenté est le genre *Sphingonotus*.

## **B- Ecologie des principales espèces acridiennes**

### **1)- *Acrotylus patruelis patruelis* (HERRICH- SCHAFFER, 1838):**



**Figure 17:** *Acrotylus patruelis patruelis* (HERRICH- SCHAFFER, 1838)

Durant toutes les prospections nous n'avons jamais observé cette espèce sur la végétation. Elle préfère par conséquent les endroits ensoleillés. Cet acridien habite les endroits secs et sablonneux, les dunes (CHOPARD, 1943). ZERGOUN (1994), pense qu'elle a un régime essentiellement graminivore. L'espèce *A. patruelis* a été observé dans la région de Tikjda (Bouira), sur les terrains incultes, de couvert végétal réduit, (SI AMMOUR et ZOUGHAILECH, 1995). Espèce des milieux ouverts et secs : dunes littorales, oasis près des seguias (Korsakoff, 1958). Endroits secs et sablonneux, zones pâturées à végétation herbacée (Defaut, 1994). Adultes présents une grande partie de l'année (CHOPARD, 1943).

### **2)- *Ochrilidia gracilis gracilis* (Krauss, 1902)**

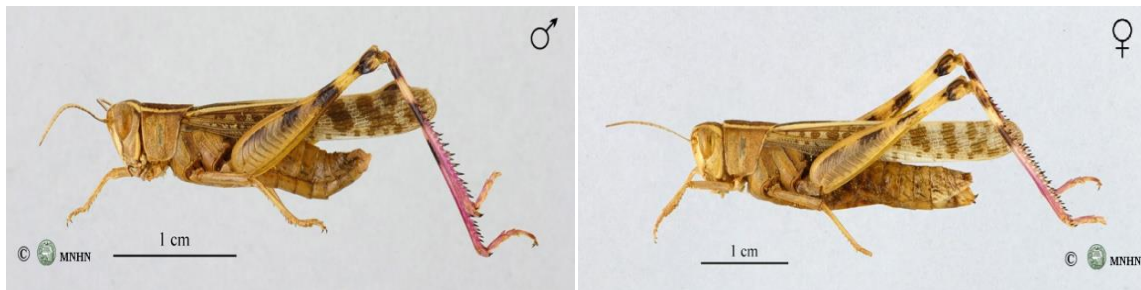


**Figure 18:** *Ochrilidia gracilis gracilis* (Krauss, 1902)

## Chapitre IV Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude

Ce *Gomphocerinae* est plus abondant dans les endroits caractérisés par une humidité élevée due à une irrigation régulière. Par conséquent on assiste à un développement très dense d'une végétation graminéenne caractérisée essentiellement par *Cynodon dactylon*. Cet acridien peut se dissimuler facilement dans les touffes d'herbes. CHOPARD (1943) a signalé cet acridien comme étant l'espèce type de Ghardaïa. *Ochrilidia gracilis* se trouve aussi dans les marécages salés littoraux de la Lybie. Comme elle est toujours attrapée par les pièges à lumière, elle est probablement très mobile (DURANTON et al, 1982).

### 3)- *Heteracris littoralis* : (Rambur, 1838)



**Figure 19:** *Heteracris littoralis* (Rambur, 1838)

Cette espèce fréquente uniquement les parcelles de tomate, d'aubergine et de courge. Elle se cache dans la végétation au moindre mouvement. *Heteracris* fréquente généralement les buissons denses et les arbustes dans lesquels elles s'abritent en cas de danger (Mestre, 1988). Ce *Eyreprocnemidinae* est présent aussi bien dans les zones semi désertiques que dans les Oasis (Duranton et al., 1982).

### 4)- *Acrida turrata* (Linnaeus, 1758)



**Figure 20:** *Acrida turrata* (Linnaeus, 1758)

*Chapitre IV Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude*

*Acrida turrita* est rare par rapport aux autres espèces. Elle se cache dans la végétation dense. Lorsqu'elle vole elle fait un bruit très caractéristique. D'après Jago, (1996), elle n'est jamais abondante, se tient dans la végétation herbacée et les cultures des milieux semi-arides de plaine et moyenne altitude (1200 m). Crépitation sonore en saison des pluies.

**5)- *Aiolopus simulatrix simulatrix* (Walker, 1870)**



**Figure 21:** *Aiolopus simulatrix simulatrix* (Walker, 1870)

Nous avons trouvé cet *Acridinae* dans le milieu cultivé. Il est rarement vu dans les endroits nus. Cet acridien fréquente les endroits un peu humides comme les parcelles de menthe. Selon Moussi *et al.* (2011) cette espèce fréquente les friches et palmeraies des oasis.

En Algérie divers auteurs, Hamdi (1989), Guecioueur (1990), Tamzait (1990), et Bourahla (1990) notent qu'*Aiolopus simulatrix simulatrix* 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.

**6)- *Hilethera aeolopoides* (Uvarov, 1922)**



**Figure 22:** *Hilethera aeolopoides* (Uvarov, 1922)

Cette espèce n'est pas fréquente dans la station. Il est très difficile d'attraper un individu d'*Hilethera aeolopoides*. Elle n'est jamais observée sur végétation. Elle est très mobile surtout



*Chapitre IV Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude*

durant les périodes chaudes de la journée. *Hilethera* se déplace sur de longues distances en produisant un son spécial.

**7)- *Morphacris fasciata* (Thunberg, 1815)**



**Figure 23:** *Morphacris fasciata* (Thunberg, 1815)

Nous avons rencontré cette espèce dans les proximités des touffes de *Cynodon dactylon*. Ne s'éloigne jamais beaucoup de l'humidité : cultures, milieux ouverts à graminées, arrière-plages. Reproduction toute l'année. Emet une crépitation en vol (DURANTON *et al.*, 1982). Présente dans les milieux littoraux avec *Sphingonotus azureus*, également présent en régions arides (defaut, 1994).

**8)- *Pyrgomorpha conica conica* (olivier, 1791)**



**Figure 24:** *Pyrgomorpha conica conica* (olivier, 1791)

*Pyrgomorpha conica* tolère des milieux très variés, puisqu'elle supporte les alternances des variations de température et d'hygrométrie. Dans la région de Ghardaïa Babaz (1992) a capturé cette espèce dans trois types de stations en milieux cultivé et non cultivé et en



*Chapitre IV Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude*

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 *Thymelaea 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*.

**C – Régime alimentaire des principales espèces acridiennes :**

**1- Résultats :**

**Tableau n° 6 :** Présence et absence des espèces végétales dans les fecès des Acridiens.

Espèces végétales	ACP	AIS	PYC	HEA	ACT	MOF	OCG	ACL	SPR
	<i>Pergularia tomentosa</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Emex spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sueda fruticosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Plantago ciliata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Stipagrostis plumosa</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Moricandia arvensis spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crepis capillaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stenaphron americanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cynodon dactylon</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	-
<i>Setaria verticillata</i>	+	-	-	-	+	-	-	+	-
<i>Malva parviflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solanum melongena</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mentha spicata</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Sorghum bicolor</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Solanum lycopersicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vitis vinifera</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	+
<i>Ocimum basilicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oleae europeae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ficus carica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lagenaria siceraria</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Citrus sinensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Citrus limon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Capsicum baccatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Chapitre IV Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude*

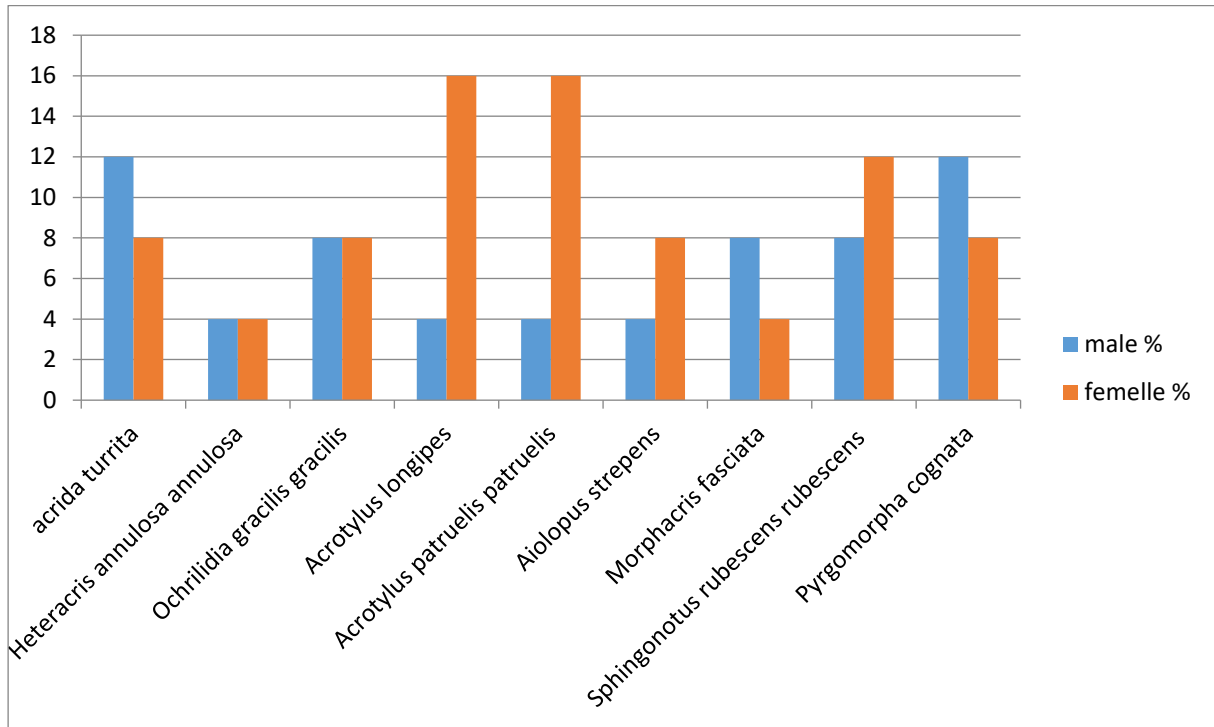
**Discussion :**

L'analyse des fèces de 337 individus de neuf espèces acridiennes; montrent une grande polyphagie. En effet sur les 25 espèces végétales recensées, ces sautériaux ont consommés que 10 plantes, soit 40 %. Dont *cynodon dactylon*, est consommé par plusieurs espèces acridiennes tels que : *Acrotylus patruelis*, *Ailopus strepens*, *Pyrgomorpha cognata*, *Acrida turrita*, *Morphacris fasciata*, *Acrotylus longipens*, et *Ochrilidia gracilis* ; mais les autres espèces végétales tels que : *Setaria verticilata*, *Pergularia tomentosa*, *Sueda fruticosa*, *Sonchus oleraceus*, *Stipagrostis plumosa*, *Mentha spicata*, *Sorghum bicolor*, *Vitis vinifera*, *Lagenaria scieraria* ont moins d'espèces acridiennes consommantes. D'autre part parmi les 25 espèces végétales de la station d'étude, 15 espèces d'eux non consommées, tels que : *Emex spinosa*, *Plantago ciliata*, *Moricandia\_arvensis spinosa*, *Crepis capillaris*, *Stenaphron americanum*, *Malva parviflora*, *Solanum\_melongena*, *Solanum lycopersicum*, *Ocimum basilicum*, *Phoenix dactylifera*, *Oleae europeae*, *Ficus carica*, *citrus sinensis*, *citrus limon*, *capsicum baccatum*.(tableau n°7).

**Tableau n°7** : Spectre et fréquence des espèces végétales présentes dans les excréments des deux sexes de différentes espèces acridiennes.

espèces acridiens	fréquence des espèces végétales		
	male %	femelle %	N
<i>Acrida turrita</i>	12	8	♀ (2) et ♂(3)
<i>Heteracris annulosa annulosa</i>	4	4	♀ (1) et ♂(1)
<i>Ochrilidia gracilis gracilis</i>	8	8	♀ (2) et ♂(2)
<i>Acrotylus longipes</i>	4	16	♀ (4) et ♂(1)
<i>Acrotylus patruelis patruelis</i>	4	16	♀ (4) et ♂(1)
<i>Aiolopus strepens</i>	4	8	♀ (2) et ♂(1)
<i>Morphacris fasciata</i>	8	4	♀ (1) et ♂(2)
<i>Sphingonotus rubescens rubescens</i>	8	12	♀ (3) et ♂(2)
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	12	8	♀ (2) et ♂(3)

*Chapitre IV Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude*



**Figure n° 25 : fréquence relative des espèces végétales chez les deux sexes de chaque espèces acridiens de la station d'étude**

**Discussion et conclusion :**

D'après le **tableau n°8** et la **figure n° 25**, les fréquences mentionnées des espèces végétales sur les deux sexes de neuf espèces acridiennes, dont la femelle d'*Acrotylus patruelis patruelis* et d'*Acrotylus longipes* ont consommées 4 espèces végétales parmi les 25 espèces de la station d'étude situé à Ntissa, soit 16%, puis 3 espèces végétales pour chacune d'*Acrida turruta* et *Pyrgomorpha cognata*, males, et *Sphingonotus rubescens rubescens* femelle, soit 12%, ensuite 2 espèces végétales, soit 8%, pour les deux sexes d'*Ochrilidia gracilis gracilis*, les males de *Morphacris fasciata* et *Sphingonotus rubescens rubescens*, et les femelles d'*Aiolopus strepens* et *Pyrgomorpha cognata*, et dernièrement il n'y a qu'une seule espèce végétale pour chacune d'espèce acridienne *Morphacris fasciata* et *Heteracris annulosa annulosa* femelles, et les males de : *Acrotylus patruelis patruelis*, *Acrotylus longipes*, et *Aiolopus strepens*. On ce qui concerne la différence de fréquence entre les deux sexes, les femelles ont une tendance plus élevée à la consommation des dix espèces végétales consommées, que les mâles, à l'exception d'*Acrida turruta*, *Morphacris fasciata*, et *Pyrgomorpha cognata* où les mâles en consomment le plus, et d'*Ochrilidia gracilis gracilis*

*Chapitre IV Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude*

et *Heteracris annulosa annulosa* qui sont en égalité entre les deux sexes.

**D – Exploitation des résultats :**

**1) qualité de l'échantillonnage :**

**Tableau n°8 :** la qualité d'échantillonnage dans la station d'étude

Paramètres	Valeurs
A : Nombre des espèces vues une seul fois en un seul exemplaire.	0
N : Nombre de relevé	6
a/N: Qualité d'échantillonnage	0

**Discussion :**

Pour le milieu d'étude le rapport est 0 ce qui indique que la qualité d'échantillonnage est très satisfaisante. Cela est due au faite que les sorties sont étalées sur période restreinte.

**2)-Indices écologiques des compositions :**

**2) 1-Richesses totales (S) et moyennes (Sm) en espèces capturées à l'aide de filet fauchoir :**

**Tableau n° 9 :** richesse totale et richesse moyenne

Année	2016						Total
Sortie	S1	S2	S3	S4	S5	S6	6
N° individus	51	47	78	78	47	36	337
Richesse totale (S)	15	15	15	15	15	15	15
Richesse moyenne (Sm)	2,5 Espèces						

N : le nombre des individus échantillonnés. S : la richesse totale. Sm : la richesse moyenne

**Discussion :**

La richesse totale est de 15 espèces en chaque sortie ; et la richesse moyenne est de 2.5 dans la station d'étude qui offre un milieu favorable au développement des différentes populations acridiennes ,Dans la même région de Ghardaia ,dans le milieu cultivé, Zergoun (1991) a

*Chapitre IV Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude*

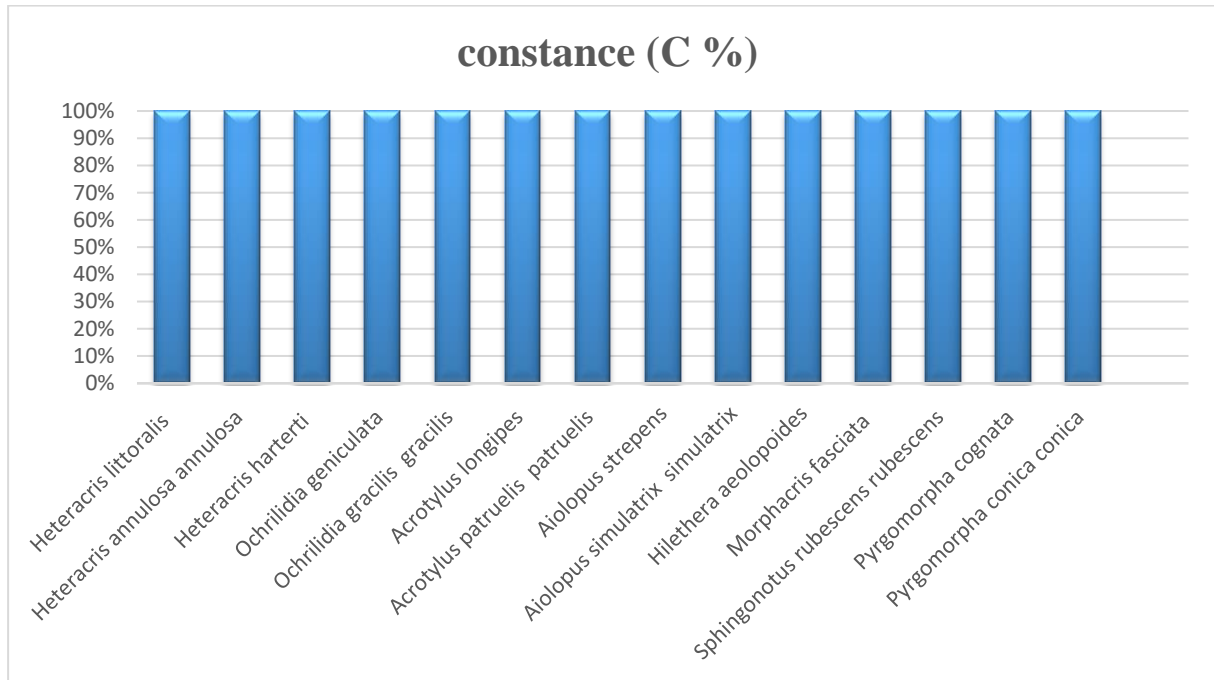
signalé la présence de 15 espèces acridiennes. Babaz (1992) : 18 espèces, et Tirichine (2015) a recensé 14 espèces. Les valeurs de la richesse totale varient donc en fonction des stations et des périodes de prélèvement. AYOUB (1999) montre que la présence de cultures et d'adventices permet aux Orthoptères de se multiplier.

**2)- 3-fréquence d'occurrence (C%) :**

**Tableau n° 10 :** Fréquence d'occurrence des espèces acridiennes de la station d'étude.

	Pi	C%	Catégories
<i>Acrida turrata</i>	6	100%	Omniprésente
<i>Heteracris littoralis</i>	6	100%	Omniprésente
<i>Heteracris annulosa annulosa</i>	6	100%	Omniprésente
<i>Heteracris harterti</i>	6	100%	Omniprésente
<i>Ochrilidia geniculata</i>	6	100%	Omniprésente
<i>Ochrilidia gracilis gracilis</i>	6	100%	Omniprésente
<i>Acrotylus longipes</i>	6	100%	Omniprésente
<i>Acrotylus patruelis patruelis</i>	6	100%	Omniprésente
<i>Aiolopus strepens</i>	6	100%	Omniprésente
<i>Aiolopus simulatrix simulatrix</i>	6	100%	Omniprésente
<i>Hilethera aeolopoides</i>	6	100%	Omniprésente
<i>Morphacris fasciata</i>	6	100%	Omniprésente
<i>Sphingonotus rubescens rubescens</i>	6	100%	Omniprésente
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	6	100%	Omniprésente
<i>Pyrgomorpha conica conica</i>	6	100%	Omniprésente

*Chapitre IV Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude*



**Figure n°26** : Fréquence d'occurrence des espèces acridiennes de la station d'étude.

Dans chaque sortie les 15 espèces d'acridiens existent ;  $P_i$  est le nombre de sortie qu'on a trouvé l'espèce concerné , on voit que le nombre est tjr 6 et le nombre total des sorties est 6 alors que les espèces sont toutes omniprésentes et pas d'espèces accidentelle .

**2)- 3- type de répartition :**

**Tableau n°11** : Répartition des espèces Acridiennes dans la station d'étude de chaque sortie

Espèces	Sorties					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
<i>Acrida turrita</i>	R	R	R	R	R	R
<i>Heteracris littoralis</i>	R	R	R	R	R	R
<i>Heteracris annulosa annulosa</i>	R	R	R	R	R	R
<i>Heteracris harterti</i>	R	R	R	R	R	R
<i>Ochrilidia geniculata</i>	R	R	R	R	R	R
<i>Ochrilidia gracilis gracilis</i>	R	A	A	A	A	A
<i>Acrotylus longipes</i>	R	R	R	R	R	R
<i>Acrotylus patruelis patruelis</i>	R	R	R	R	R	R

*Chapitre IV Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude*

Aiolopus strepens	R	R	R	R	R	R
Aiolopus simulatrix simulatrix	R	R	R	R	R	R
Hilethera aeolopoides	R	R	R	R	R	R
Morphacris fasciata	R	R	R	R	R	R
Sphingonotus rubescens rubescens	R	R	R	R	R	R
Pyrgomorpha cognata	R	R	R	R	R	R
Pyrgomorpha conica conica	R	R	R	R	R	R

R : Régulière ; A : en Agrégats ou Contagieuse

**Discussion et conclusion :**

À partir du **tableau n°11** représentant la répartition des espèces acridiennes dans la station d'étude de chaque sortie on constate que 14 espèces sont réparties d'une façon régulière dans toutes les sorties ; sauf l'espèce d'*Ochrilidia gracilis gracilis* est réparties régulièrement uniquement dans la première sortie ; mais à partir du deuxième sortie jusqu'à la dernière, l'espèce est réparties en agrégat , il se trouve dans les touffes de *cynodon dactylon*

**3)- indices écologiques de structure : indices de diversité**

**Tableau n° 12** : indices de diversité de station d'étude : valeur de la diversité (H') et de l'équitabilité (E) :

Station	Milieu cultivé
N	337
H'(bits)	3.78
H'max	3.91
E	0.97

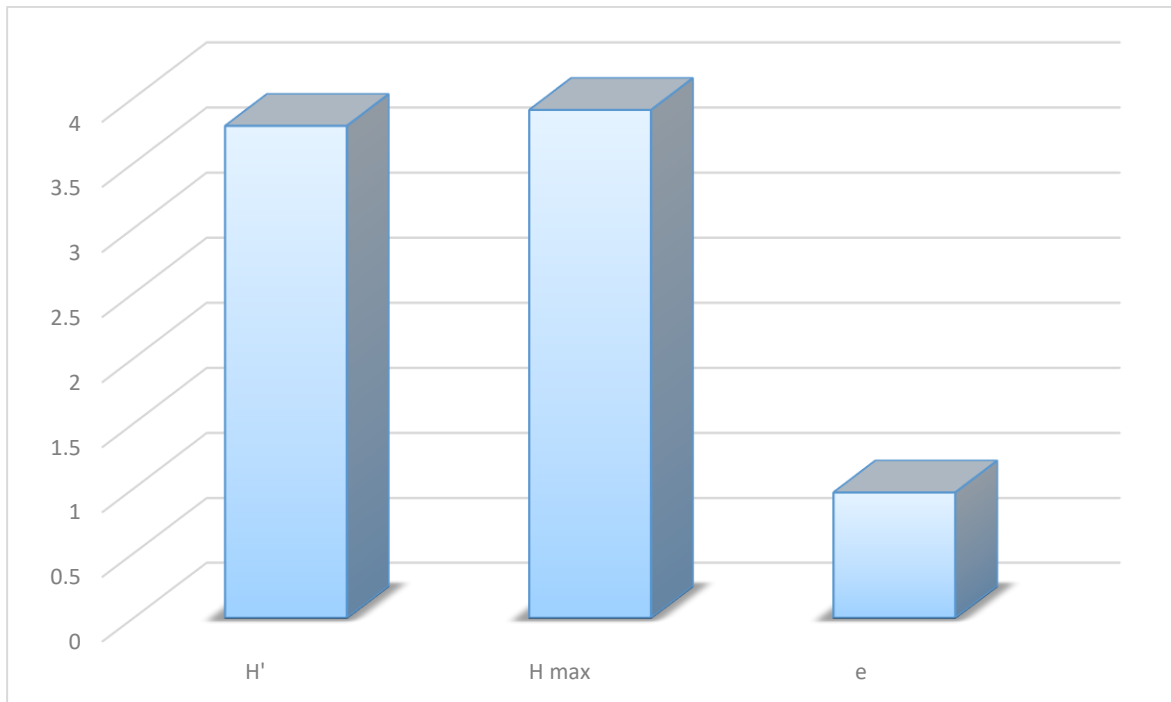
**Discussion et conclusion :**

L'indice de diversité au niveau de la station d'étude est 3.78 , cette valeur n'est pas faible ; ce qui traduit les conditions favorables ; Selon DAJOZ (1971), la diversité est conditionnée par deux facteurs : la stabilité du milieu et les facteurs climatiques.

La valeur de l'équirépartition ou d'équitabilité (E) est très proche de 1 ; correspondant à des populations en équilibre entre elles. LACHELAH (2002) signale que la valeur de

*Chapitre IV Caractéristiques écologiques et régime alimentaire des principales espèces de Caelifères dans la station d'étude*

l'équitabilité la plus élevée est de 0.98 au niveau de la station cultivée. Ceci s'explique par le fait que les espèces vivent en équilibre entre elle, par conséquent leur milieu est stable



**Figure n° 27** : indices de Schanon-Weaver et équitabilité de la station d'étude



# **Conclusion générale**

## Conclusion générale :

L'étude est effectuée dans la région de Ghardaïa, N'TISSA (Beni isguen), dans la partie septentrionale du Sahara. Le climat de cette région est de type Saharien à hiver doux. Le milieu d'étude est un reg mis en valeur, caractérisé par des cultures à base du palmier dattier et l'arboriculture. De plus une végétation spontanée caractéristique des Hamadas.

Cette étude est concernant l'écologie et le régime alimentaire sur 15 espèces d'Orthoptères de *Caelifères* dans un milieu cultivé à N'TISSA Beni isguen.

Les prospections réalisées dans la station d'étude, ont permis d'inventorier 15 espèces d'Orthoptères *Caelifères*. A travers les sorties nous avons pu remarquer une pullulation très inquiétante d'*Acrotylus patruelis*, *Pyrgomorpha cognata*, *Ochrilidia gracilis* et *Aiolopus strepens*, et une pullulation moyenne des espèces, *Heteracris harteti* et *Hilethera aeolopoides*.

L'étude relative aux caractéristiques écologiques des peuplements Orthoptérologiques dans la région de Ghardaïa ; nous a permis de mettre en évidence le comportement des principales espèces étudiées. À travers l'étude écologique nous avons pu faire la distinction entre les espèces qui préfèrent les milieux humides comme *Ochrilidia gracilis*, des espèces qui tolèrent les variations de température et d'humidité telle que *pyrgomorpha cognata*, et des espèces qui préfèrent les conditions secs telle que *Sphingonotus rubescens*.

Au vu de la fréquence des espèces végétales dans les fèces des neuf Acrididae, on constate que chaque espèce présente une préférence alimentaire, caractérisée par le choix des plantes ingérées. Au sein d'une même espèce, la prise de nourriture entre les individus mâles et femelles présente souvent une différence notable. Beaucoup d'espèces acridiennes, telles que *Aiolopus strepens*, *Acrotylus patruelis*, et *Pyrgomorpha cognata* sont de véritables polyphages consommant de nombreuses espèces végétales de familles différentes.

Ce travail enfin, nous a permis de faire une approche sur la composition de la faune Orthoptérologique dans cette région, il serait souhaitable de réaliser d'avantage d'études sur le processus d'inventaire, d'une manière plus exhaustive à travers les régions Sud d'Algérie

notamment la région de Ghardaïa, qui est la limite Nord-est pour les invasions provenant du Sud-ouest de l'Algérie. Il est donc essentiel de disposer d'une information la plus complète possible sur la biologie, l'écologie et le régime alimentaire de ces espèces, et de mettre en évidence les facteurs favorisant la pullulation de ces insectes, pour pouvoir établir enfin une stratégie de lutte adéquate et efficace.

# **Références bibliographiques**

- **ABONNEAU J., 1983** : Préhistoire du M'Zab (Algérie-Wilaya de Laghouat). Thèse Doctorat. Université de Paris I, Paris, 268p.
- **ANONYME, 1982** : the locust and grasshopper agricultural manuel. C. O. P. R., 690p.
- **ANONYME, 1982**: The locust and grasshopper agricultural manuel C. O. P. R., 690p.
- **APPERT et DEUSE, 1982** : 1982- Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques. Ed. Maison Neuve et Larose, Paris, 419 pp
- **BAZIZ, 1996** : – Etude comparative des régimes alimentaire de la chouette effraie *Tyto alba*( Scopoli, 1769) au barrage de Boughzool et dans un parc d'El-Harrach. Thèse magister sci. Agro. Inst. nat. agro., El-Harrache, 247p
- **BABAZ Y., 1992** – Etude bioécologique des orthoptères dans la région de Ghardaïa. Mem . Eng. Agr . , Inst. Agro, Univ . SciTech . , Blida, 91p.
- **BENYOUCEF B., 1991**- Le M'Zab, Espace et société. Éd. Aboudaoud, El-Harrach, 290p.
- **BOUCHENGA S. et LAHRECHE A., 2006** - Étude de la qualité microbiologique des eaux de puits, zones urbaine et agricole (Beni Isguen, W. Ghardaïa). Mémoire Ingénieur, Dép. biol., Univ. Amar Telidji, Laghouat, 83p.
- **BELLMAN H., LUQUET G., 2009** Guide des sauterelles, grillons et criquets d'europe occidentale delachauts et niestlé , Paris ,383 p.
- **BENHALIMA, GILLON .Y et LOUVEAUX ,1 984** : -Utilisation des ressources trophiques par *Dociostaurus maroccanus*( thunberg,1 815) (Orthoptera,Acrididae ). Choix des espèces consommées en fonction de leur nutritive. Acta. Oecol. Gent. Vol.5 (4) : 383-406.
- **BUTET. A, 1985** : -Méthodes d'étude du régime alimentaire du rongeur polyphage (*Apodemus sylvaticus*) (L.1 758). Mammalia, T, 49, n°4, 455-483
- **BLONDEL. J.1979** : Bioécologie et écologie. Ed. Masson, Paris, 1 73 pp
- **BELLMANNH et LUQUET .G. 2009** : Guide des sauterelles grillons et criquetsd 'Europe Occidentale. Ed. Delachoux et Nieslé, Paris ,383 pp.
- **CHARA, 1988** : - biologie du criquet pèlerin. Aires d'habitat et mécanismes D'invasion.Doc.I.N.P.V ,Elharrach , Alger 9 p.
- **CHARA, 1987** : Etude comparée de la biologie et de l'écologie de *Calliptamusbarbarus*(Costa, 1836) (Orthoptèra, Acrididae). Thèse Doc. Ing .Uni . Aix, Marseille, 190 pp.

- **CHARA B. , BIGOT et LOISEL R., 1986** : Contribution à l'étude du régime alimentaire d'*Omocestus ventralis* Zetterstedt, 1821 ( Orthoptera – Acrididea ) dans les conditions naturelles. *Ecologia Mediterranea*, T.12, Fax.3-4, pp.32.
- **CHOPARD, 1943** : Orthoptéroïdes de L'Afrique de Nord – Faune de l'empire français. Ed. Larose, Paris, 447p.
- **CLOUTIER et CLOTIER, 1992** : -Les solutions biologique de lutte pour la régression des insectes et acariens ravageurs des cultures, pp.19-88 in VINCENT C. et CODERRE D., la lutte biologique. Ed. Gaetan morin, Quebec, 671p.
- **CHOPARD L., 1943** : Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Ed. Libraire Larose, Coll. "Faune de l'empire français", T. I, Paris, 450 p BOURAHLA (1990)
- **DAHOUN, 2000 in BENDOU, 2001 :DAJOZ, 1971** : – Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- **DAJOZ R., 1971** : Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p
- **DAJOZ, 1985** : Pricis d'écologie. Ec . Gauthier Villars , Paris , 499p
- **DAJOZ R., 1982** : Précis d'écologie. Éd. Gauthier-Villars, Paris, 503p.
- **DADDI BOUHOUN M., 1997** : 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.
- **DIDIER S., 2004** : Questions sur une invasion, les criquets. Journal, RFI, Publié le 7-9 – 2004, 2 pp.
- **DIRSH V. M., 1965**: The african general of Acridoidea. Camb. Univ. Press., 579p.
- **DOUMANDJI et DOUMANDJI MITICHE, 1994** : Criquet et sautrelles (Acridologie) Ed.OPU, Alger, 99p
- **DIRSH, 1965** : The african general of Acridoidea. Camb. Univ. Press., 579p
- **DOUMANDJI - MITICHE, 1995** : Eléments sur l'écologie des principales espèces acridiennes. Stage de formation en lutte antiacridienne. I.N.P .V. (Alger 17-27 Septembre 1995) pp.1-10.
- **DURANTON J. F., GIGAULT J., LAUNOIS-LUANG M. H., LECOQ M., MESTRE J. et MONARD A., 2004** : L'acridologie opérationnelle. Ed . CIRAD / PRIFAS , 183p.
- **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.
- **DUBOST D., 2002** : Écologie, Aménagement et développement agricole des oasis algériennes. Éd. Centre Rech. Sci. Techn. Rég. Arid., Alger, 423p.
- **DUBIEF J., 1953** : Essai sur l'hydrologie superficielle au Sahara. Alger, Service des études scientifiques, 457p.
- **FALILA G., 2004** :- Lutte anti- acridienne en Afrique qui arrive à contretemps Art . Publie 9-9 – 2004, 3 pp.
- **FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984** : Écologie. Éd. Baillièrre J. B., Paris, 168p.

- **FELLAOUINE. S, 1989** : Bioécologie des Orthoptères de la région de Sétif, Thèse Magister Inst. Nat. Agro, El-Harrach, Alger, 127 pp.
- **FRONTIER S., PICHOD-VIALE D., LEPRÊTRE A., DAVOULT D. et CH.LUCZAK , 2004** : Ecosystèmes, Structure, Fonctionnement, Evolution. 3ème édition, Ed.DUNOD, Paris, 549 p.
- **FRONTIER .S, 1982** : Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson. Paris, Coll. d'écologie, n° 17, 449 pp.
- **GRASSE P.P., 1949** : Traité de zoologie – Insectes. Paléontologie, Géonémie, Insectes inférieurs, Coléoptères. Ed. Masson et Cie, Paris, T. IX, 1117 p.
- **HAMDI. H, 1989** : Contribution a l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques de région médio septentrionale de l'Algérie et la région de Gabes (Tunisie). Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 27 pp
- **HAMADI 1998** : -Bioécologie de peuplements orthoptérologiques en Mitidja. Etude de l'activité biologique d'extraits de plantes acridifuges sur *Aiolopus strepence* (Latreille, 1 804) (Orthoptera, Acrididae). Thèse Magister Sci. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 1 97 pp.
- **KUMBASLI, 2005** : -Études sur les composés polyphénoliques en relation avec l'alimentation de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* ). Thèse . Ph . Doctorat , Uni Laval . Québec Faculté de foresterie et géomatique . 176p.
- **KABASSINA 1990** : comparaison faunistique des Celifères de la station de CaidGacem en mitidja et de divers étages bioclimatique du Togo.ThèseIng.Agro.,Inst.Nat.Agro., El-harrach. 109 Pages.
- **KADA A., DUBOST G., 1975** : Le Bayaud à Ghardaïa. Bull. Agron. Sahar., (1), pp. 29-61.
- **LAMOTTE M. et BOURLIER F.,1969** : Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie ,Paris,303p.
- **LAUNOIS, 1976** :-Méthodes d'études dans la nature du régime alimentaire. du criquet migrateur *Locusta migratoria*. Ann. Zoo.Ecol. an.Vol. 8 (1 ) : 25-32
- **LAUNOIS-LUONG M.A., LAUNOIS M. et RACHADI T., 1988** : La lutte chimique contre les criquets du Sahel. Coll. Acrid. Operat. no 3, Ed. CIRAD/PRIFAS, Montpellier, 125 pp.
- **LECHELAH .N, 2002** : Contribution a l'étude bioécologique des Orthoptères et régimealimentaire d'*Ochrilidia tibialis* et de *Pyrgomorpha cognata* dans la région de Gemar (El-oued). Thèse. Magister Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 166 pp
- **LE GALL, 1989** : Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridaoida (Orthoptères). Bull . Eco l. t . 20 , pp . 245-261.
- **LOUVEAUX et BEN HALIMA 1987** : Catalogue des Orthoptères *Acridoidea* d'Afrique du nord –ouest. Bull. soc. Ent., de France . 91 ( 3-4), pp.73-87
- **LOUVEAUX, A., MAINGUET A.M. et GILLON Y., 1983** : Recherches sur la signification des différentes valeurs nutritives observées entre les feuilles de blé jeunes

- et âgées chez *Locusta migratoria* (R. & E.) (*Orthoptera Acrididae*). Bull. Soc. Zool. Fr. 108(3) : 453-465.
- **MAMMERI, 1996** : - Variation du comportement trophique entre 1991 et 1995 chez la chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1769) (Aves, Tytonidae) dans un parc d'El-Harrach. Mem. Ing. agro., Inst. Nat., agro., El-Harrach. 122p
  - **MOUSSI. A, 2001** 80- دراسة اولية للجراد بمنطقتي بسكرة و قسنطينة. Thèse Magister Entomologie, Univ., Constantine, 104 pp. (C.O.P.R., 1982).
  - **MOUSSA, 2000** : Régime alimentaire d'*Anacridium aegyptium* (Linne, 1746) à Dergana. Comparaison d'extraits des plantes sur des paramètres physiologiques de *Locusta Migratoria* (Linne, 1758) et *A. aegyptium* (*Orthoptera-Acrididae*).
  - **MOUSSI, 2012** : Analyse systématique et étude bio-écologique de la faune des acridiens (*Orthoptera, Acridomorpha*) de la région de Biskra. Thèse de Doctorat Sc. Nat., Université Mentouri Constantine. P 4 – 11.
  - **MESTRE, 1988** : . Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest. Ed. PRIFAS, Acrid. Oper. Ecof. Enter., Montpellier, 331 pp.
  - **MDJEBARA, 2009** : Catalogue préliminaire des Orthoptères d'Algérie, Thèse Magister . Sc., Agro. Inst.Nat. Agro., El-Harrach. 189p.
  - **NEDJARI A., MESBAH M., BENHAMMOUCHE A., BERRAKI A., 2001** - La province triasique saharienne: Une approche de sa structure par l'analyse du réseau hydrographique subactuel et actuel. Bulletin du Service Géologique d'Algérie, Vol. 12 (1), pp. 77-95.
  - **NOUH-MEFNOUNE B., 2006** : Contribution à la stratigraphie de la barre carbonatée Cénomano- Turonienne de la plate-forme saharienne: étude des affleurements de Ghardaïa (dorsale du M'Zab). Mémoire d'ingénieur, Bab Ezzouar, U.S.T.H.B., 136p.
  - **OULD EL HADJ 1991**: Bio écologie des sauterelles et des sautériaux dans trois zones d'étude au Sahara. Thèse magistère, Inst. Nat. Agro. El Harrach, 85p.
  - **OULD TALEB, 1991**): -Etude bioécologique des orthoptères de quelques stationnes.
  - **OUELD EI HADJ, 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 ELHADJ M.D., 2002**- Les nouvelles formes de mise en valeur dans le Sahara algérien et le problème acridien. Science et changements planétaires / Sécheresse 13 : 37-42.
  - **RACCAUD-SCHOELLER, 1980** : Les insectes. Physiologie et développement. Ed. Masson, Paris, 296p.
  - **RACHADI , 1990** : Promesses et limites insecticides chimique en lutte antiacridienne. Phytoma, n°421, pp. 53-59.
  - **RAMADE F., 1984** : Éléments d'écologie – Écologie fondamentale. Éd. Mc Graw-Hill, Paris, 397p.
  - **SKAF, 1989** : et Sautériaux : Le Criquet marocain. Rev. Phytosanitaire, Paris., pp. 10-11.



- **SCHOWALTER T.D., 2006** : Insect Ecology: An ecosystem approach. Éd. Elsevier, New York, 572p.
- **SOLTNER D., 2005** : Les Bases de la production végétale (le sol – le climat – la plante), le sol et son amélioration. Éd. Science tech. agri., Paris, T.I, 472p.
- **TAIL, 1998** : Action de quelques substrats alimentaires sur quelques paramètres biologiques de *Schestocerca gregaria* (Forsk., 1775 ) (Orthoptera, Acrididae). Efficacité entomopathogène de *Pseudomonas fluorescens* (Pseudomonadaceae) sur quelques paramètres physiologiques du criquet pèlerin. Thèse Magister, Inst. Nat. agro., El-Harrach, 190p.
- **TIRICHINE B., 2015** : Contribution à l'étude des peuplements des Caélifères (Insectes – Orthoptères) dans la région de Ghardaïa- thèse. Master. Univ. Ghardaia, 62 p.
- **UVAROV, 1966** : Grasshopper and locust and hand book of general acridology. Anti. Locust. Res. Cent., T. 6, London, 48 p.
- **VOISIN, 1986** : Une méthode simple pour caractériser l'abondance des Orthoptères en milieu ouvert. L'entomologiste, n° 42 : 113-119.
- **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.
- **ZERGOUN, 1994** : Bioécologique 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.

## Résumé :

Cette étude a porté sur l'écologie des Orthoptères dans une station au niveau de la région de N'tissa (Commune de Bounoura, Wilaya de Ghardaïa), appartenant à l'étage bioclimatique Saharien à hiver doux. Les relevés sont faits durant 35 jours, du 1<sup>er</sup> octobre jusqu'à 5 Novembre 2016. L'inventaire Orthoptérique et les relevés floristiques ont été réalisés avec une systématique linéaire, révélant ainsi la présence de quinze espèces de Caelifères, réparties dans deux familles et dans cinq sous familles, dont la famille des *Acrididae* est la plus représentée tant en nombre d'espèces qu'en nombre d'individus et la présence de 25 espèces végétales dans cette même région d'étude. L'étude du régime alimentaire des neuf espèces choisies : *Acrotylus patreulis* (Hehrich-Schaeffer, 1838) et *Pyrgomorpha cognata* (Krauss, 1877) , *Acrida turrita* (Linnaeus, 1758), *Morphacris fasciata* (Thunberg, 1815), *Ochrilidia gracilis gracilis* (Krauss, 1902) , *Heteracris annulosa annulosa* (Walker, 1870) , *Acrotylus longipes* (Charpentier, 1845), *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804) et *Sphingonotus rubescens rubescens* (Walker, 1870) montre que l' espèce végétale la plus consommé dans la station d'étude est *Cynodon dactylon*. Ainsi, le genre *Acrotylus* a un éventail trophique un peu plus large que les autres.

**Mots clé : Inventaire-Orthoptères-Ghardaïa- Ecologie- Régime alimentaire.**

## Abstract:

This study focused on the ecology of Orthoptera in a station at the Region of N'tissa (commune of Bounoura, Wilaya of Ghardaïa), belonging to the Saharan bioclimatic stage in mild winter. The surveys are carried out for 35 days, from 1 October to 5 November 2016. The Orthoptera inventory and the floristic surveys were carried out with a linear systematics, thus revealing the presence of fifteen species of Caelifera, divided into two families and Five sub-families, of which the Acrididae family is the most represented in terms of the number of species and number of individuals and the presence of 25 plant species in the same study region. The study of the diet of the nine selected species: *Acrotylus patreulis* (Hehrich-Schaeffer, 1838) and *Pyrgomorpha cognata* (Krauss, 1877), *Acrida turrita* (Linnaeus, 1758), *Morphacris fasciata* (Thunberg, 1815), *Ochrilidia gracilis gracilis*, *Heteracris annulosa annulosa* (Walker, 1870), *Acrotylus longipes* (Charpentier, 1845), *Aiolopus strepens*

(Latreille, 1804) and *Sphingonotus rubescens rubescens* (Walker, 1870) shows that the most consumed plant species in the Study is *Cynodon dactylon*. Thus, the genus *Acrotylus* has a trophic range a little wider than the others.

**Key words: Inventory- Orthopterans- Ghardaïa- Ecology- Diet**

### ملخص:

يتعلق هذا البحث بالدارسة الايكولوجيوية لفصيلة مستقيمات الأجنحة، داخل محطة دراسية متواجدة بمنطقة انتيسة، بلدية بنورة ولاية غرداية، و المنتمية إلى الطبقة المناخ الصحراوي دو شتاء معتدل. تم جمع العيّنات الميدانية خلال 35 يوم، من 1 أكتوبر إلى غاية 5 نوفمبر 2016م. عملية انتقاء حشرات هذه الفصيلة و كذا الأصناف النباتية المنتمية لنفس المحطة، أُجريت بمنهجية خطية، و انجرت عنها إحصاء خمسة عشر نوع من فصيلة مستقيمات الأجنحة و التي تنقسم إلى عائلتين و إلى خمس تحت عائلات، حيث كانت عائلة *Acrididae* الأكثر تمثيلا من حيث عدد الأنواع و كذا عدد الأفراد، بالإضافة إلى 25 نوع من النباتات في نفس المنطقة. دراسة النمط الغذائي ل: *Acrotylus Pyrgomorpha conica* (Olivier, 1791), *Acrida turrita patreulis* (Hehrich-Schaeffer, 1838) et (Linnaeus, 1758), *Morphacris fasciata* (Thunberg, 1815), *Ochridia gracilis gracilis* (Krauss, 1902), *Heteracris annulosa annulosa* (Walker, 1870), *Acrotylus longipes* (Charpentier, 1845), *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804) et *Sphingonotus rubescens rubescens* (Walker, 1870) تُبين أنه من ضمن مجموع الأنواع النباتية الموجودة في منطقة الدراسة يُظهر أن النبات الأكثر استهلاكاً هو: *Cynodon dactylon* من الأصناف النباتية، أما نوع *Acrotylus* يتمتع بمجال استهلاكي نباتي واسع مقارنة بالأنواع الأخرى.

**الكلمات المفتاحية: جرد – مستقيمات الأجنحة – غرداية – علم البيئة – النظام الغذائي.**