

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

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

**THEME**

Initiation à la description morphologique et la systématique  
du genre *Sphingonotus* (*Oedipodinae-acrididae –caelifera*)  
Dans la région de Ghardaïa

Présenté par

BABBOU Khadidja

BOUABDELLI Ghania Meriem

Membres du jury

Grade

ZERGOUN Youcef

Maitre assistant A

Encadreur

Mai 2016

## **Remerciement**

***Nous remercions Dieu, le tout puissant, pour nous avoir donné le courage, la patience, la volonté et la force nécessaires, pour affronter toutes les difficultés et les obstacles, qui se sont hissés au travers de notre chemin, durant toutes nos années d'études.***

***Nous exprimons nos remerciements à notre promoteur monsieur -ZERGOUN YUCEF – pour l'assistance qu'il nous a témoignée tout au long de ce travail, pour ces conseils, sa collaboration et sa disponibilité dans la direction de ce mémoire.***

***Mes remerciements vont aussi à M. SAADJNE S. M. KHENE B et M. CHEBJHJ L, et M. Boumada A, et Mme. Mouaffak A, M. Toubi A et M. ALJOUA Y .et Mme .MEHANJ M. et M. MEBARKJ M.***

***Qui ont beaucoup aidée.***

***Nous remercions tous les enseignants de département de science AGRONOMIQUE et science BIOLOGIQUE***

***Tous les étudiants de la promotion de production végétale***

***Toutes les personnes qui ont participées de près et de loin à la réaliser ce travail***

***Khadidja et Meriem***





# *Dédicace*

*A mes parents : A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, mon soutien et source de joie et de bonheur, celui qui sont toujours sacrifié pour me voir réussir, laissant votre maison se remplir de cadres, que dieu vous garde dans son vaste paradis.*

*A mes chères soeurs : sabrina, imane et chahinez*

*A ma chers frères chihab -eddine : Je vous souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite. Je vous exprime mon amour.*

*Ma chère binôme khadidja et à toute sa famille.*

*Aux personnes qui m'ont toujours encouragé, à mes amies, siham, fatima, khawla, hanan, hadjer, saliha, souad, asma.*

*A toutes mes collègues d'études, En témoignage des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble.*

*Je dédie ce travaille*

**Meriem**



# Dédicace

*A mes parents Ahmed et Hadliatous les deux êtres les plus chers dans le monde pour leurs soutien, encouragements, tendresse et les sacrifices depuis ma naissance et leurs patience pendant mes années d'études, qui n'ont d'égal que le témoignage de ma profonde reconnaissance ; que dieu leurs accorde une longue vie.*

*A mes grands-mère maternels fatma*

*A mes chères Frère : Mostapha et allal et khaled et et mohamed et et lamine et zin elabidine et faleh*

*A mes chères soeurs : Aicha, et Nadjet*

*A mes anges : Maroua, Aïma et Soufiane et Ayes et Mohamed Hamed eldine et Ahmed salah edine et bachir et meriem et aya et ahmed anes et alaa 1 et alaa 2 et abed elmalek et amina et yacine et malak et ahmed abed erahmane et abed eldjilil*

*A ma chère tante*

*A mes oncles*

*A mes chères amies : Siham, Hanan, Fatima, Souad, Hadjer, khawla, fatiha, keltoum, ikhlas, yasmine, asma, saliha.*

*et tous qui me connaît.*

*A toute mes collègues de l'université Ghardaïa .*

*A mon binôme Meriem et toute sa famille*

*A toute la promotion de 3ème année Production végétale.*

*Je dédie ce travail*

**khadija**

## Liste des tableaux

<b>Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>1</b>	Données climatiques moyennes de la région de Ghardaïa (2005-2014).	<b>23</b>
<b>2</b>	Espèces recensées dans le milieu d'étude	<b>36</b>
<b>3</b>	comparaison morphométrique du <i>Sphingonotus rubescens</i>	<b>39</b>
<b>4</b>	comparaison morphométrique du <i>Sphingonotus coeruleans</i>	<b>41</b>
<b>5</b>	comparaison morphométrique du <i>Sphingonotus azurescens</i>	<b>43</b>
<b>6</b>	comparaison morphométrique du <i>Sphingonotus carinatus</i>	<b>45</b>
<b>7</b>	comparaison morphométrique du <i>Sphingonotus fonti</i>	<b>47</b>
<b>8</b>	comparaison morphométrique du <i>Sphingonotus obscuratus lameerei</i>	<b>48</b>
<b>9</b>	comparaison morphométrique du <i>Sphingonotus octofasciatus</i>	<b>50</b>

## Liste des figures

Figure	Titre	Page
1	Schéma montrant les caractéristiques générales de la morphologie externes d'un Acridien (femelle).	10
2	Cycle biologique des acridiens (Appert et Deuse in Yagoub., 1995)	12
3	Limites administratives de la Wilaya de GHARDAIA (Zergoun., 1991)	22
4	Diagramme Ombrothermique de BQGNUOLS et GQUSSEN Pour la région de Ghardaïa (2005-2014)	25
5	Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER	26
6	Situation des stations d'études dans la région de Ghardaïa (Sebti, 2013)	29
7	Filet fauchoir (FAURIE et <i>al.</i> , 1980).	32
8	Évolution des pourcentages des espèces pour chaque genre	37
9	Importance des espèces pour chaque genre	37

## Liste des photographies

photos	Titre	Page
1	Station de milieu cultivé El Atteuf (Sebti H., 2013)	30
2	Station palmerai Beni Izguen (Sebti H., 2013)	31
3	<i>Sphingootus rubescens</i> (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	40
4	<i>Sphingonotus caeruleus</i> (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	42
5	<i>Sphingonotus azureus</i> (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	44
6	<i>Sphingonotus carinatus</i> (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	46
7	<i>Sphingonotus fontinalis</i> (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	47
8	<i>Sphingonotus obscuratus</i> lameerie (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	49
9	<i>Sphingonotus octofasciatus</i> (Louveaux et <i>al.</i> , 2014)	51

## Sommaire

<b>Titer</b>	<b>N° de page</b>
Introduction	<b>1</b>
Chapitre I : Généralités sur les Orthoptères	<b>4</b>
1. Systématique	<b>5</b>
1.1. Ensifères	<b>5</b>
1.1.1. Caractères généraux	<b>5</b>
1.2. Acridiens	<b>6</b>
1.2.1. Caractères généraux	<b>6</b>
1.2.2. Classification des Acridiens	<b>6</b>
2. Répartition géographique	<b>7</b>
2.1. Dans le monde	<b>7</b>
2.2. En Algérie	<b>8</b>
3. Morphologie	<b>8</b>
3.1. Tête	<b>9</b>
3.2. Thorax	<b>9</b>
3.3. Abdomen	<b>9</b>
4. Caractéristique biologique	<b>10</b>
4.1. Cycle biologique	<b>10</b>
4.2. Développement ontogénique	<b>11</b>
4.2.1. Embryogénèse	<b>11</b>
4.2.2. Développement larvaire	<b>11</b>
4.2.3. Développement imaginal	<b>12</b>
4.2.4. Nombre de générations	<b>12</b>
4.2.5. Arrêts de développement	<b>13</b>
4.2.6. Accouplement et ponte	<b>14</b>
5. caractéristiques écologiques	<b>14</b>
5.1. Les facteurs abiotiques	<b>15</b>
5.1.1. Action de la température	<b>15</b>
5.1.2. Action de la lumière	<b>15</b>
5.1.3. Action de l'eau	<b>16</b>
5.1.4. Action du sol	<b>16</b>
5.2. Les facteurs biotiques	<b>17</b>
5.2.1. Végétation	<b>17</b>
5.2.2. Ennemis naturels	<b>17</b>
5.2.3. Prédateurs	<b>17</b>
5.2.4. Parasites	<b>18</b>
5.2.5. Maladies	<b>18</b>
6. Ethologie des acridiens	<b>18</b>
7. Alimentation chez les orthoptères	<b>19</b>
Chapitre II : Présentation de la région d'étude	<b>20</b>
1. Situation géographique	<b>21</b>
2. Relief	<b>22</b>
3. Flore	<b>22</b>
4. Faune	<b>23</b>
5. Climatologie	<b>23</b>
5.1. Données climatiques	<b>23</b>

5.1.1. Température	23
5.1.2. Pluviométrie	24
5.1.3. Humidité relative	24
5.1.4. Vent	24
5.2. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	25
5.3. climagramme Demberger	25
Chapitre III : Matériel et méthodes	27
1. Matériel	28
1.1. Sur terrain	28
1.2. Au laboratoire	28
2. Méthode de travail	29
2.1. Sur terrain	29
2.1.1. Choix des stations d'étude	29
2.1.1.1. Station d'El Atteuf	30
2.1.1.2. Station de Beni Isguen	30
3. Echantillonnage des orthoptères	31
3.1. Au laboratoire	32
3.1.1. Détermination des espèces capturées	32
3.1.2. Conservation des échantillons	32
3.1.3. Détermination du sexe	33
3.1.4. Espèces étudiées	33
3.1.5. Méthode d'étude	33
3.1.6. Etudemorpho métrique	34
Chapitre IV	35
1. Place du genre Sphingonotus dans la faune d'Orthoptère de la région de Ghardaïa.	36
1. 1. INVENTAIRE	36
1.1.1. List global des Orthoptères capturés dans les stations d'études	36
1.1.1.1. Résultats	36
1.1.1.2. Discussion	37
2. Etude du genre Sphingonotus	38
2.1. Etude différents espèces	38
2.1.1. Sphingonotus rubescens	38
2.1.1.1. Description	38
2.1.1.1.1 Morphométrie de Sphingonotus rubescens	39
2.1.1.2.2. Discussion	39
2.1.1.2. Biologie	40
2.1.1.3.Écologie	40
2.1.2. Sphingonotus coerulans	40
2.1.2.1. Description	40
2.1.2.1.1. Morphométrie de Sphingonotus coerulans	41
2.1.2.1.2. Discussion	41
2.1.2.2. Biologie	42
2.1.2.3.Écologie	42
2.1.3. Sphingonotus azurescens	42
2.1.3.1. Description	42
2.1.3.1.1. Morphométrie de Sphingonotus azurescens	43



2.1.3.1.2. Discussion	<b>43</b>
2.1.3.2- Biologie	<b>44</b>
2.1.3.3.Écologie	<b>44</b>
2.1.4. Sphingonotus carinatus	<b>44</b>
2.1.4.1. Description	<b>44</b>
2.1.4.1.1. Morphométrie de Sphingonotus carinatus	<b>45</b>
2.1.4.1.2. Discussion	<b>45</b>
2.1.4.2. Biologie	<b>46</b>
2.1.4.3.Écologie	<b>46</b>
2.1.5. Sphingonotus fonti	<b>46</b>
2.1.5.1. Description	<b>46</b>
2.1.5.1.1. Morphométrie de Sphingonotus fonti	<b>47</b>
2.1.5.1.2. Discussion	<b>47</b>
2.1.5.2. Biologie	<b>48</b>
2.1.5.3.Écologie	<b>48</b>
2.1.6. Sphingonotus obscuratus lameerie	<b>48</b>
2.1.6.1. Description	<b>48</b>
2.1.6.1.1. Morphométrie de Sphingonotus obscuratus lameerei	<b>48</b>
2.1.6.1.2. Discussion	<b>49</b>
2.1.6.2. Biologie	<b>49</b>
2.1.6.3. Écologie	<b>49</b>
2.1.7. Sphingonotus octofasciatus	<b>49</b>
2.1.7.1Description	<b>49</b>
2.1.7.1.1. Morphométrie de Sphingonotus octofasciatus	<b>50</b>
2.1.7.1.2. Discussion	<b>50</b>
2.1.7.2. Biologie	<b>50</b>
2.1.7.3.Écologie	<b>51</b>
Conclusion générale	<b>52</b>
Référence bibliographiques	<b>55</b>

## **Liste des abréviations**

**C°** : degré Celsius

**Hum** : Humidité relative en %

**Mm** : millimètre

**MNHN** : Muséum National d'Histoire Naturelle

**O.N.M** : Office National Météorologie

**P** : précipitations

# *Introduction*

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

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

Bien qu'en général, seules quelques espèces gregariaptés soient considérées comme d'importants ravageurs.

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

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

Chaque année, les acridiens et les sautériaux, causent des dégâts importants aux cultures (Doumandji –Mitiche et *al.*, 1993).

En effet des millions de personnes sont mortes de faim à cause de ces insectes. Beaucoup d'autres ont souffert de la famine. Des régions entières ont dû être désertées (Appert et Deuse., 1982).



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

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

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

C'est ainsi que de nombreux travaux ont été effectués sur le territoire du Maghreb (Benhalima, 1983) et particulièrement en Algérie par Chara (1987) en plus des travaux effectués au département de zoologie agricole et forestier de l'Institut National Agronomique d'El-Harrach, tels que ceux de Fellaouine (1994,1989), Djenidi (1989), Mouhammedi (1989), Hamdi (1989), Benrima (1990, 1993,2005), Zergoun (1991,1994).

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

Pour cela nous avons traité dans le premier chapitre, des généralités sur les Orthoptères. Nous avons abordé dans le second, la présentation de la région d'étude, la Présentation de matériel et de méthode de travail fait l'objet du troisième chapitre. Quant à la morphométrie du genre *Sphingonotus* et bio écologie des différentes espèces présentes dans la région d'étude fera l'objet du quatrième chapitre.

# *Chapitre I*

## **Chapitre I : Généralités sur les Orthoptères**

### **I.1- Systématique**

La faune des Orthoptères de l'Afrique du Nord étudié par Chopard (1943), bien qu'ancienne reste une référence précieuse pour la détermination des acridiens, mais depuis son apparition, plusieurs genres ont été révisés et la classification des Orthoptères a subi plusieurs remaniements et des nouvelles espèces ont été décrites (Louveaux et Benhalima, 1987). Selon cette nouvelle classification, les Orthoptéroïdes se subdivisent en 5 ordres :

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

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

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

#### **I.1.1- Les Ensifères**

##### **I.1.1.1- Caractères généraux**

Ils se caractérisent par des :

- Antennes longues et fines exception faite des Gryllotalpidae
- Valves génitales des femelles bien développées et se présentant comme un organe de ponte en forme de sabre.
- L'organe de stridulation du mâle occupe la face dorsale des élytres et l'émission sonore est produite par le frottement des deux élytres l'un contre l'autre.

- Les organes tympaniques pour la réception des sons sont situés sur la face interne des tibias des pattes antérieures.
- Les œufs sont pondus isolément dans le sol ou à sa surface (Duranton et *al.*, 1982).

## **I.1.2- Les acridiens**

### **I.1.2.1- Caractères généraux**

La taille des acridiens varie de 7 mm à 12 cm. Ils se distinguent par trois caractères morphologiques :

Des antennes courtes et formées d'un petit nombre d'articles, un organe de ponte composé de valves robustes et courtes, l'absence d'appareil stridulatoire sur les élytres analogue à celui des grillons.

Les acridiens possèdent une unité structurale fondée sur trois tagmes fondamentaux qui permettent de les reconnaître malgré leur variété d'aspects : la tête est composée de 6 métamères, le thorax de 3 métamères, l'abdomen de 11 métamères.

### **I.1.2.2- Classification des Acridiens**

Deux superfamilles sont citées pour les sous ordres des Cœlifères. La superfamille de Tridactyloidea renferme un très petit nombre d'espèces n'offrant pas d'intérêt agronomique. Elle ne compte qu'une cinquantaine d'espèces connues dans le monde (Duranton et *al.*, 1982). La superfamille d'Acridoidea quant à elle compte près de 10.000 espèces (Bonnemaison., 1961).

Cette superfamille a été actualisée grâce au catalogue de Louveaux et Ben halima (1987), dans la classification des acridiens de Chopard (1943), à l'ouvrage de DIRSH (1965) ainsi qu'aux révisions de plusieurs genres. Les Orthoptères Acridoidea d'Afrique du Nord-Ouest englobent 4 familles, celles des Charilaidae, des Pamphaqidae des Pyrgomorphidae et des Acrididae. La famille des Pamphagidae présente 2 sous familles celles des Akicerinae et des Pamphaginae. Par contre la famille de Pyrgomorphidae possède 3 tribus ou sous familles ; il s'agit des Chrotoqonini des Poekilocerini, et des Pyrgomorphini. La famille des Acrididae est



## *Généralités sur les Orthoptères*

la plus représentée en espèces dans l'Afrique du Nord-Ouest. En effet cette famille est divisée en 13 sous familles qui sont les suivantes, celles des Dericorythinae, des Hemicacridinae, des Tropidopolinae, des Calliptaminae, des Eyprepocnemidinae, des Catantopinae, des Cyrtacanthaminae, des Egnatiinae, des Acridinae, des Oedipodinae, des Gomphocerinae, des Truxalinae, et des Eremogryllinae.

### **I.2- Répartition géographique**

#### **I.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). Le Criquet Migrateur trouve ses souches au Mali, dans la zone d'inondation du fleuve Niger. On rencontre également d'importantes souches dans le Sud-Ouest de Madagascar. La partie la plus aride de l'île, dans le bassin du lac Tchad et dans la région du Nil bleu au Soudan. Il est également connu sur le pourtour du bassin méditerranéen, en Asie Orientale et en Australie. Il sévit dans les steppes et savanes et se nourrit de céréales. Le Criquet Nomade est une espèce plus largement répandue en Afrique Australe (Zambie- Tanzanie, Malawi). L'espèce est connue sur l'île de la Réunion Madagascar. Au Sahel, le delta central du fleuve Niger, au Mali, le pourtour du lac Tchad et dans une moindre importance les îles du Cap-Vert abritent des souches du criquet-nomade. Il recherche les grandes étendues herbeuses, les bas-fonds et les plaines inondées par saison. Le Criquet arboricole se distingue par la composition d'essaims denses et sombres de jour sur des arbres.

En Egypte, en Afrique de l'Est, en Arabie Saoudite et en Afrique du Sud cette espèce est bien connue et regroupe une douzaine de sous espèces. Les essaims se déplacent sur de petites distances et surtout de nuit. Les Criquets arboricoles sont des ravageurs occasionnels d'arbres fruitiers, d'agrumes, de maïs, de sorgho, de manioc et de coton. Le Criquet sénégalais se répand dans les zones sahariennes des îles du Cap-Vert à la Corne de l'Afrique, en

---

***Généralités sur les Orthoptères***

Arabie, en Inde, au Pakistan et au Moyen-Orient. Ils s'attaquent aux cultures céréalières dans les zones tropicales sèches (Didier., 2004).

### **I.2.2- En Algérie**

L'Algérie de par sa 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 grégariaptées et beaucoup d'autres non grégariaptées ou sautériaux provoquent des dégâts parfois très importants sur différentes cultures (Ould El hadj., 2001).

Parmi les espèces acridiennes non grégariaptées rencontrées en Algérie, nous avons *Calliptamus barbarus barbarus*, *Anacridium aegyptium*, *Acrotylus patruelis*, *Ocneridia volxemii* et les espèces acridiennes grégariaptées : *Locustamigratoria*, *Schistocerca gregaria* et *Docostaurus maroccanus*.

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. (Doumandji et Doumandji- Mitiche., 1994) 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 et progressaient vers les Aurès.

### **I.3- Morphologie**

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).

---

## *Généralités sur les Orthoptères*

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).

### **I.3.1- Tête**

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

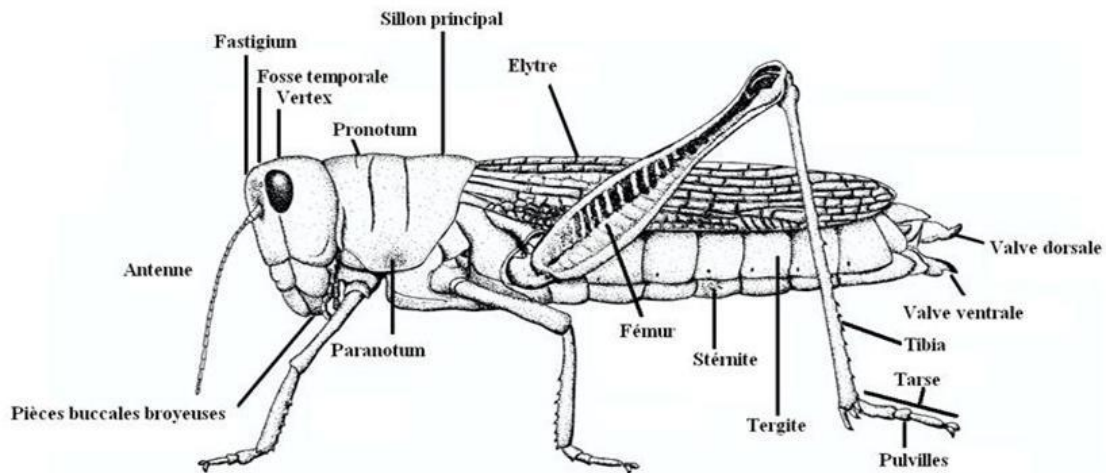
En réalité cet angle varie selon les genres de moins 30° jusqu'à plus de 90° (Mestre., 1988 ; Doumandji et Doumandji – Mitiche., 1994 ; Bellmann et Luquet., 1995).

### **I.3.2- Thorax**

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

### **I.3.3- Abdomen**

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



**Figure 1 :** Schéma montrant les caractéristiques générales de la morphologie externes d'un Acridien (femelle).

## **I.4- Caractéristiques biologiques**

### **I.4.1- Cycle biologique**

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

Les acridiens passent par trois états biologiques au cours de leur vie –L'état embryonnaire : l'œuf. –L'état larvaire : la larve. –L'état imaginal : l'ailé ou l'imago (Duranton et Le-coq., 1990).

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



---

## **I.4.2- Développement ontogénique**

### **I.4.2.1- Embryogénèse**

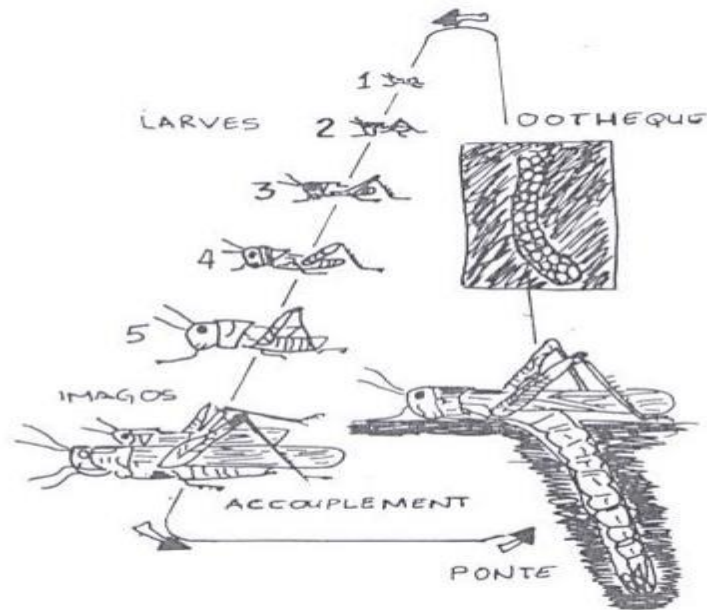
La majorité des criquets déposent leurs œufs dans le sol (Le Gall., 1989). La femelle commence à déposer ses œufs qui sont agglomérés dans une sécrétion spumeuse ou oothèque qui durcit, affleurant presque à la surface du sol. Le taux de multiplication des populations est conditionné essentiellement par la fécondité des femelles qui dépend du nombre d'œufs/ponte, du nombre de pontes et surtout du nombre de femelles qui participent à la ponte en un site donné (Launois., 1974 ; Duranton et *al.*, 1979).

Cette fécondité augmente en période humide et diminue en période sèche (Launois - Luong, 1979). Le nombre d'œufs dans une oothèque est très variable, il va d'une dizaine à près de cent suivant les espèces (Grasse, 1949).

### **I.4.2.2- Développement larvaire**

Le développement larvaire a lieu au printemps qui est marquée par l'abondance de la végétation, les criquets bénéficieront d'un taux de survie élevé et donc d'un potentiel de reproduction important (El ghadraoui et *al.*, 2003).

Les larves vivent dans la végétation à la surface du sol (Duranton et *al.*, 1982). Elles passent de l'éclosion à l'état imaginal par plusieurs stades en nombre variable selon les espèces. Chaque stade est séparé du suivant par le phénomène de mue au cours duquel la larve change de cuticule et augmente en volume (Lecoq et Mestre., 1988).



**Figure 2 :** Cycle biologique des acridiens (Appert et Deuse in Yagoub., 1995)

### **I.4.2.3- Développement imaginal**

L'apparition du jeune imago dont les téguments sont mous surgit directement après la dernière mue larvaire. Quelques jours après s'effectuera le durcissement cuticulaire (Allal – Benfekih., 2006).

L'éclosion des juvéniles est généralement suivie d'une dispersion des individus qui recherchent activement une ressource trophique convenable (Duranton et *al.*, 1982 ; Le Gall, 1989). Au cours de leur vie, les imagos passent par trois étapes de développement, les périodes pré reproductive, reproductive et post reproductive (Allal – Benfekih., 2006).

### **I.4.2.4- Nombre de générations**

L'ensemble des trois états (œuf, larve et ailé) correspond à une génération. Le nombre de générations annuelles qu'une espèce peut présenter correspond au voltinisme. On distingue des espèces univoltines n'effectuant qu'une seule génération dans l'année et des

## ***Généralités sur les Orthoptères***

espèces plurivoltines à plusieurs générations annuelles. Le nombre maximal de générations qu'une espèce peut effectuer en année semble être de cinq chez les acridiens. A l'opposé, on connaît des espèces qui ont besoin de deux années au moins pour effectuer un cycle complet, particulièrement dans les régions froides et très arides. Plusieurs espèces dangereuses ne possèdent qu'une génération par an.

Pour une même espèce, le nombre de générations peut être variable selon la région dans laquelle la population se développe ou les caractéristiques météorologiques annuelles. Les variations du voltinisme peuvent résulter des modifications des temps de développement continu ou de la révélation de certains arrêts de développement. La filiation d'une génération à la suivante est difficile à établir car les acridiens se déplacent sur de grandes distances à l'état imaginal, se regroupent et se séparent. Certaines espèces acridiennes arrivent à effectuer cinq générations au maximum en une année alors que d'autres effectuent leur cycle de vie complet en deux ans au minimum particulièrement dans les régions froides ou très arides. En zone tropicale sèche, les acridiens présentent en majorité une à trois générations par an (Duranton et *al.*, 1982).

### **I.4.2.5- Arrêts de développement**

Les formes les plus courantes d'arrêt de développement connues sont observées chez les œufs (quiescence et diapause embryonnaire) et chez les ailées femelles avant le

Développement des ovaires (quiescence et diapause imaginale). Les quiescences sont de simples ralentissements de développement induits par des conditions défavorables, susceptibles d'être immédiatement levés dès que des conditions écologiques favorables réapparaissent. Au contraire, la diapause nécessite pour être interrompue que par l'effet de températures relativement basses (diapause thermo - labile) en général. Un arrêt de développement à quelques niveaux n'empêche pas certaines espèces d'effectuer 1, 2 ou 3 générations par an, parfois autant que les espèces qui se reproduisent en continu comme *Morphacrisfasciata* (Lecoq ; 1978).

---

#### **I.4.2.6- Accouplement et ponte**

L'époque à laquelle l'accouplement a lieu est variable suivant les espèces. Elle est naturellement liée au moment où les insectes deviennent adultes c'est - à -dire sexuellement mûrs (Chopard., 1938). Le rapprochement des sexes est préparé chez un certain nombre d'Orthoptères par des manifestations liées à la période d'excitation sexuelle.

L'oviposition est effectuée par les femelles généralement dans le sol. Elle commence tout d'abord par le choix actif des lieux de ponte ; un site qui dépend notamment de la texture et de la teneur en eau du sol.

Certaines espèces comme *Acrotylus patruelis* choisissent les substrats légers, tandis que d'autres préfèrent les sols arides non cultivés comme *Dociostaurus maroccanus*. Une fois le terrain choisi, la femelle se dresse sur ces quatre pattes antérieures et dirige l'extrémité de son abdomen perpendiculairement à la surface du sol. Pour creuser son trou, elle utilise les valves génitales lesquelles par des mouvements alternatifs d'ouverture et de fermeture s'enfoncent dans le sol sous la pression de l'abdomen (Latchinsky et Launnois-Luong., 1992).

#### **I.5- Caractéristiques écologiques**

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



---

## **I.5.1- Les facteurs abiotiques**

### **I.5.1.1- Action de la température**

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

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

### **I.5.1.2- Action de la lumière**

Au même titre que la température, la lumière joue un rôle important dans les phénomènes écologiques. Sa durée contrôle l'ensemble du cycle vital des espèces animales (phénomène d'hibernation ou de diapause, maturité sexuelle) (Ramade., 1984). Toutefois, son rôle reste secondaire comparé à l'action de la température (Chararas., 1980). La lumière agit sur le tonus général, le comportement, la physiologie de reproduction selon ses caractéristiques propres et la sensibilité des espèces animales réceptrices.

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

---

### **I.5.1.3- Action de l'eau**

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

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

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

### **I.5.1.4- Action du sol**

La structure et la texture agissent sur la faune du sol par l'intermédiaire du degré de cohésion, du flux thermique, de la capacité de rétention de l'eau, par l'aération, la perméabilité à l'eau et l'évaporation, etc. Le sol joue un rôle important au moment de la ponte et pour l'évolution embryonnaire.

Ainsi, le sol a une influence directe sur les œufs des criquets et une influence indirecte sur les larves et les adultes puisqu'il est le support normal des plantes dont ces derniers se nourrissent. (Aubert, 1989).

---

## **I.5.2- Les facteurs biotiques**

### **I.5.2.1- Végétation**

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

### **I.5.2.2- Ennemis naturels**

En dehors des composantes du climat, les autres facteurs de mortalité qui tendent à limiter les effectifs des populations d'Orthoptères sont des agents causaux des maladies, soit des parasites externes ou des parasitoïdes ou soit des prédateurs invertébrés ou vertébrés.

L'inventaire des ennemis naturels des acridiens a mis en évidence la grande diversité sur la mortalité immédiate (prédateurs) ou différée (parasites, champignons pathogènes) sur la fécondité des femelles ainsi que sur le temps de développement, les capacités de vol et les activités alimentaires de l'acridiens. Les acridiens ont de nombreux ennemis naturels à chacun de leurs états biologiques. On distingue trois grandes catégories : -Les prédateurs ; -Les parasites ; -Les maladies (Greathed et *al.*, 1994).

### **I.5.2.3- Prédateurs**

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

---

#### **I.5.2.4- Parasites**

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

#### **I.4.2.5- Maladies**

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

#### **I.6- Ethologie des acridiens**

Acridiens forment un groupe très important, présentant des mœurs très variés. Selon Duranton et *al.*, 1982 ; il n'y a pas de cas généraux, mais des habitudes propres à chaque espèce. Les Orthoptères sont majoritairement des espèces des milieux ouverts, chauds et secs (Chopard., 1943 ; GRASSE., 1949).

D'après les mêmes auteurs, la plupart d'entre eux vivent à terre, mais il existe des espèces arboricoles dont on peut citer *Anacridiumaegyptium*(le Criquet égyptien). Ils sont présents dans les milieux dénudés en forêt, en montagne et dans les déserts. La chaleur et la lumière jouent un rôle primordial dans le comportement de ces insectes. En effet ; tous leurs mouvements sont conditionnés par ce facteur et l'activité normale des insectes n'est possible que lorsque la température se situe entre 20° et 32°C (GRASSE., 1949). D'une façon générale leur distribution géographique est conditionnée par la température (Chopard., 1943). D'après Chopard (1943) et GRASSE (1949) ; leur régime alimentaire est presque purement végétarien, Le cas du cannibalisme existe de fait dans les larves.

## **I.7- Alimentation chez les Orthoptères**

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

La polyphagie représente le type alimentaire fondamental pour l'immense majorité des Orthoptères. L'alimentation a un effet direct sur la physiologie de l'insecte ; selon sa qualité et son abondance. Elle intervient en modifiant la fécondité, la longévité, la vitesse de développement et la mortalité des individus (Dajoz., 1982). Le spectre alimentaire d'un acridien est la quantité d'aliments indispensables quantitativement et qualitativement aux besoins de son organisme dans le temps. L'impératif primordial de la prise de nourriture est de couvrir les besoins calorifiques, de telle sorte que le bilan recette dépense s'équilibre (Ould El Hadj., 2001).

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

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

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

# *Chapitre II*

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

### **II.1- Situation géographique**

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

La Wilaya couvre une superficie de 86.560 km<sup>2</sup>. La région de Ghardaïa couvre une superficie de 2,025 Km<sup>2</sup> (BEN ABBES., 1995). La Wilaya de Ghardaïa est limitée :

- Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km) ;
- Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km) ;
- A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km) ;
- Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470 Km) ;
- Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km) ;
- A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayadh (350 Km) (Zergoun ,1994).

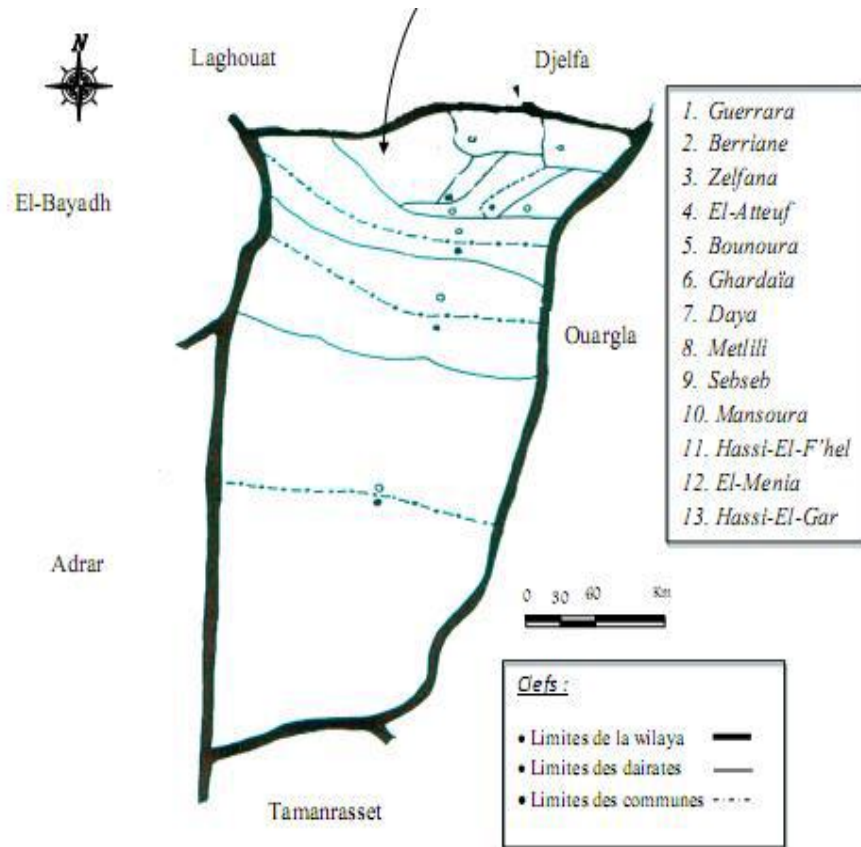


Figure 3 : Limites administratives de la Wilaya de GHARDAIA (Zergoun., 1991)

## II.2- Relief

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

Ce relief très accidenté, surtout dans la partie Nord de la wilaya ; entraîne la formation de nombreuses vallées appelées dayates, très fertiles où coulent et se rejoignent une multitude d'oueds. Les cours d'eau très nombreux sont en crue en moyenne une fois tous les deux ans,

Les plus connus sont : l'oued M'Zab, l'oued Laibach, oued N'sa, oued Zegrir, oued Sebseb, oued Metlili (Anonyme, 1987).

## II.3- Flore

parmi les principales espèces spontanées de cette région (Direction des Services Agricoles, 2012), on rencontre *Artemisia herba alba*, *Asphodelus tenuifolius*, *Bubonium graveolens*, *Colocynthis vulgaris*, *Cotulacinaea*, *Cymbopogon schoenanthus*, *Ruta tuberculata*, *Randonia africana*, *Zygophyllum geslinei*, *Ammodaucus leucotrichus*, *Haloxylon articulatum*, *Matricaria pubescens*, *Rhus tripartita*, *Capparis spinosa*, *Cistanche tinctoria*, *Euphorbia guyoniana*, *Peganum harmala*, *Zizyphus lotus*, *Pistacia atlantica*. (Anonyme., 2014).



## II.4- Faune

Il existe dans le désert une diversité surprenante d'arthropodes (*Scorpionidae, Aranea, Isopoda, Coleoptera, Hymenoptera, Diptera,...*), de reptiles et d'oiseaux que des mammifères qui sont les plus répandus et en grand nombre, dont nous citerons quelques exemples : *Insectivora (Paraechinus aethiopicus)*, *chiroptères (Aselliatridens.G)*, *Sciuridae (Atlantoxerus gentulus L)*, *Capra hircus L*, *Gazella dorcas L*, *Camelus dromedarius L*, *Acinonyx jubatus*, *poecilictis lubica Hemprich-Ehrenberg*, *Vulpes zerda*. (Anonyme., 2014)

## II.5- Climatologie

Le caractère fondamental du climat Saharien est la sécheresse de l'air, mais les microclimats jouent un rôle considérable au désert. Le relief et la présence d'une végétation abondante peuvent modifier localement les conditions climatiques. La présente caractérisation de climat de la région est faite à partir d'une synthèse climatique de 10 ans (2005-2014), à partir des données de l'Office Nationale de Météorologie.

### II.5.1- Données climatiques

La région se caractérise par un climat de type Saharien, qui se distingue par une grande amplitude entre les températures de jour et de nuit, d'été et d'hiver. La moyenne pluviométrique est de 64 mm/an.

#### II.5.1.1- Température

Les températures moyennes mensuelles sont très variables, basses en hiver surtout aux m

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

**Tableau I :** Données climatiques moyennes de la région de Ghardaïa (2005-2014).

Mois	Température (C°)			H (%)	P (mm)	V.V (m/s)
	Min	Max	Moye			
Janvier	6,24	16,97	11,28	52,16	12,42	10,42
Février	7,47	18,50	12,90	42,35	2,33	11,97
Mars	11,16	23,09	17,20	34,34	8,12	12,92

Avril	15,11	27,92	21,79	31,90	5,30	13,06
Mai	19,45	32,67	26,42	27,33	4,01	13,55
Juin	24,20	37,88	31,46	24,08	3,22	13,20
Juillet	31,10	41,84	35,46	20,65	3,04	10,58
Aout	27,75	40,76	34,82	24,15	2,71	10,05
Septembre	23,13	35,3	29,17	35,17	18,82	11,61
Octobre	17,94	29,43	23,57	41,68	11,25	9,75
Novembre	11,81	22,87	17,08	45,78	5,51	9,72
Décembre	7,20	17,32	11,92	51,53	5,86	11,42
Moyenne mensuelle	16,60	31,65	23,00	36,07	7,29	11,52
Cumul annuel					82,59	

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

Tutiempo, 2015

### **II.5.1.2- Pluviométrie**

D'une manière générale, les précipitations, faibles et d'origine orageuse sont caractérisée par des écarts annuels et inter-mensuels très importants et également par leur intensité.

A l'échelle du Sahara moins de **10 p. cent** des pluies donnent plus de 10mm en 24 heures. Ce type de pluie engendre souvent des crues (Anonyme., 1988).

Les précipitations ne dépassent pas en moyennes 86.73 mm/an. Elles constituent pour l'agriculture la source principale d'irrigation, grâce au système de canalisation des eaux de pluies mis en place depuis plusieurs siècles.

### **II.5.1.3- Humidité relative**

A l'échelle de la wilaya, l'atmosphère présente en quasi permanence un déficit hygrométrique.

### **II.5.1.4- Vent**

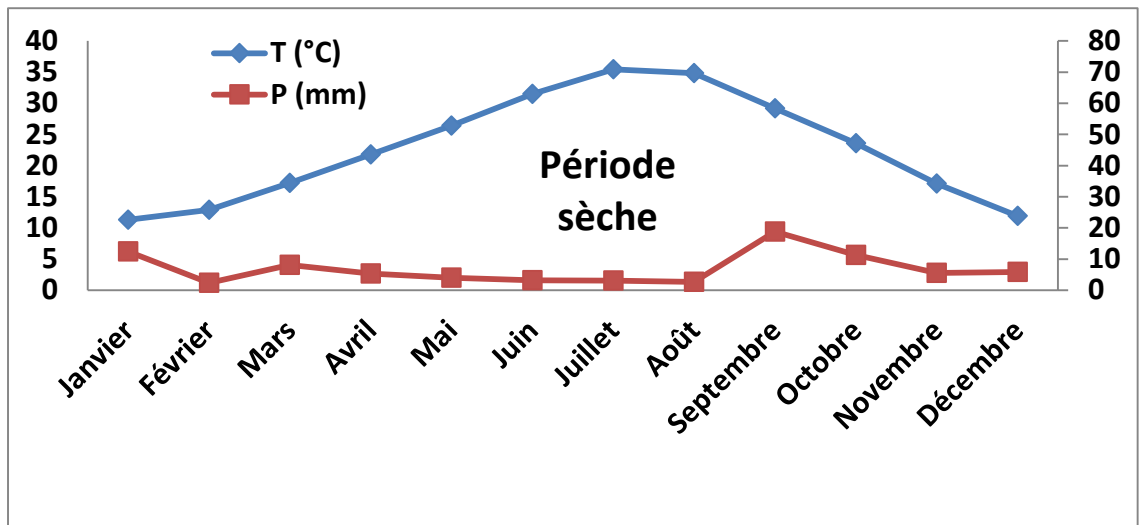
Les vents Nord-Ouest dominant en automne, printemps et hiver. En été par contre, ce sont les vents chauds du Sud qui sont prédominants.

### II.5.2- Diagramme ombrothermique de (BAGNOULS et GAUSSEN)

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN(1953) permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique. Il est représenté :

- En abscisse par les mois de l'année.
- En ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en °C.

L'air compris entre les deux courbes représente la période sèche. Dans la région de Ghardaïa



Nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année.

**Figure 4 :** Diagramme Ombrothermique de BQGNUOLS et GQUSSEN

Pour la région de Ghardaïa (2005-2014)

### II.5.3- Climagramme d'EMBERGER

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté :

- en abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid.
  - en ordonnées par la quotient pluviométrique (Q2) d'EMBERGER.
- On a utilisé la formule de STEWART adaptée pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q_2 = 3.43 \frac{P}{M - m}$$

Q2 : quotient thermique d'EMBERGER

P : pluviométrie moyenne annuelle

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

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

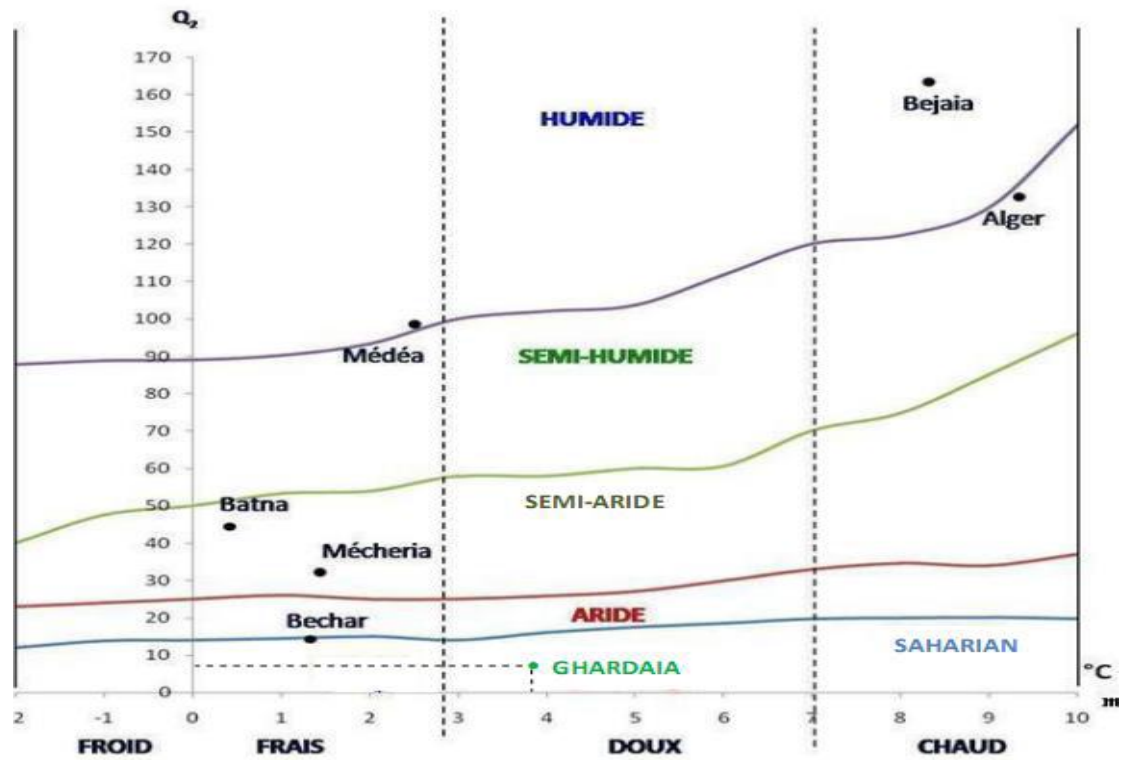


Figure 5 : Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER

D'après la (fig. 5) Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver quotient thermique (Q2) est de 7,96.

### Conclusion

Cette brève étude de la région de Ghardaïa a montré que cette dernière se caractérise par un climat saharien à hiver doux. En raison des conditions climatiques très difficiles, la végétation spontanée est rare, poussant uniquement en bordure des oueds. La faune dans cette région se limite à des espèces adaptées au milieu saharien, dont les Orthoptères présentent la grande part.

# *Chapitre III*

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

### **III.1- Matériel**

#### **III.1.1- Sur terrain**

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

- Un filet fauchoir constitué d'un cercle métallique, une poche en toile et un manche en bois. Ce dispositif sert à la capture des Orthoptères
- Une loupe de poche nécessaire pour la détermination des espèces, ainsi que les différents stades larvaires.
- Des sachets en plastiques servant à la récolte des échantillons.
- Un carnet utilisé pour noter les renseignements concernant la phase d'échantillonnage sur terrain.

#### **III.1.2- Au laboratoire**

Au laboratoire, un autre type de matériel est utilisé. Ce dernier est constitué de :

- Une loupe binoculaire servant à l'identification et l'observation détaillée de la morphologie des Orthoptères
- L'acétate d'éthyle utilisé pour tuer les Orthoptères
- Des boîtes à Pétri.
- Des étalons utilisés pour étaler les échantillons.
- Une étuve pour le séchage des échantillons étalés.
- Des boîtes à collection.
- Pied à coulisse pour l'étude morphométrique

## III.2- Méthode de travail

### III.2.1- Sur terrain

#### III.2.1.1- Choix des stations d'étude

La définition des milieux est l'un des principaux problèmes soulevés par l'étude des peuplements animaux, car elle doit reposer sur des critères tout à la fois précis et généraux, de telle sorte que les données recueillies soient comparables et généralisables. La végétation, qui est simultanément expression des conditions climatiques et édaphiques locales, cadre de vie pour la faune et source directe ou indirecte de son alimentation, constitue, à priori, un outil particulièrement adapté à la résolution de ce problème (DumeerleetLouquet., 1978).

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



Figure 6 : Situation des stations d'études dans la région de Ghardaïa (Sebti H., 2013)

### **III.2.1.1.1- Station d'El Atteuf**

La palmeraie d'El Atteuf se situe en aval de l'Oued M'Zab (32°27' 15' N., 3°43' 44'E.). C'est une exploitation privée de M. Oulad Hadjo dont la date de création est 1990. Sa superficie est de 9 hectares. La station se divise en petites parcelles dont leur totalité est cultivée, le reste est laissé en jachère. La culture qui domine est celle de palmier dattier *Phoenix dactylifera*, au dessous de laquelle s'installe un ensemble des cultures sous-jacentes. Parmi les arbres fruitiers qui sont cultivés dans la station on trouve le pêcher *Prunus persica*, le poirier *Pyrus communis* L. L'oranger *Citrus sinensis* et le citronnier *Citrus limon* dominant l'ensemble des cultures fruitières. On trouve aussi des cultures maraichères telles que l'aubergine, la tomate, la courge, le poivron et parfois la pastèque. Sur des parcelles bien entourées par une ceinture de brise-vent s'installe la culture de luzerne à destination fourragère. Signalons aussi que l'élevage des bovins est effectué au niveau de l'exploitation, il est destiné à la production laitière sur une échelle régionale. On trouve aussi l'élevage caprin et l'apiculture reste à l'essai.



**Photo n°1** : station de milieu cultivé El Atteuf (Sebti H, 2013)

### **III .2.1.1.2. Station de Beni Izguen**

La palmeraie de Béni Izguen se situe au milieu de l'Oued M'Zab (32°27' 12,57' N., 3°39' 48,10'E.). C'est une exploitation privée de M. Sbaa dont la date de sa fondation est 1988. Sa superficie est de 5 hectares divisés en petites parcelles cultivées. La culture de palmier dattier s'étend sur 3 hectares de la superficie totale. On trouve dans le reste des parcelles des arbres



d'abricotier, de poirier, d'oranger, de citronnier et quelques arbres de pommier. Sous la strate arbustive s'installe la culture de la fève, de sorgho et autres cultures telles que l'aubergine, la tomate et le poivron. La fertilisation de sol est effectuée par des engrais organiques issus de fumier de ferme. La pisciculture est effectuée à petite échelle.

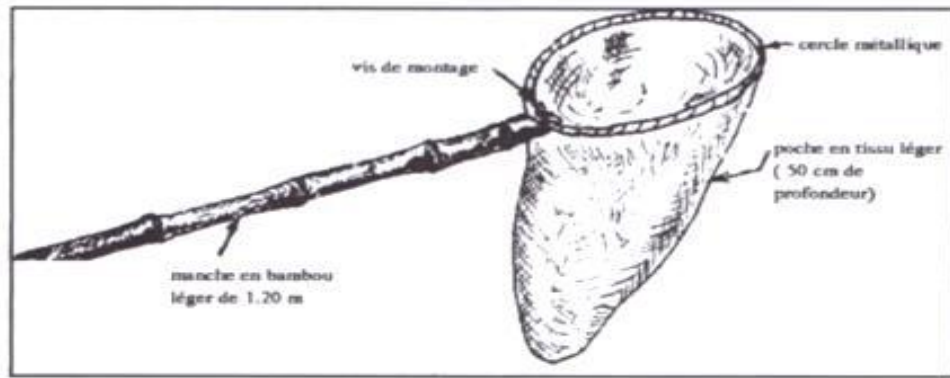


**Photo n<sup>o</sup>2:**station palmerai Beni Izguen (Sebti H, 2013).

### **III.3- Echantillonnage des orthoptères**

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

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



**Figure 7 :** Filet fauchoir (FAURIE et *a.l.*, 1980).

### **III.3.1- Au laboratoire**

#### **III.3.1.1- Détermination des espèces capturées**

Dans le cadre de notre travail , nous nous sommes basés essentiellement sur les travaux de CHOPARD , (1943) . La détermination des espèces est une étape très importante et très délicate . En effet , VOISIN (1980) pense que les larves sont le plus souvent difficiles à identifier spécifiquementt , même s'il existe de bons tableaux de détermination pour certains groupes.

#### **III .3.1.2.Conservation des échantillones**

Les échantillons d'Orthoptères qui sont destinés à la collection sont tués dans un flacon contenant du coton imbibé d'acetate d'ethyle. Puis on les place sur des étaloirs on les fixants avec des épingles entomologiques au niveau thorax , les ailes  $A_2$  et les élytres  $A_1$  sont maintenus dans une position horizontale le bord postérieur des élytres faisant  $90^\circ$  avec l'axe du corps. Les étaloires sont placés dans l'étuve à  $45^\circ$  C pendant quelques jours pour dessécher les Orthoptères. Après cela , ils sont retirés et placés dans une boîte de collection . Une collection de référence est constituée au cours du déroulement des prospections . Son but est de conserver un ou plusieurs individus de chaque espèce capturée dans les stations étudiées , généralement référence pour toute la durée des études et permet de vérifier les déterminations ultérieures.

### **III .3.1.3- Détermination du sexe**

Le sexe d'un Acridien est déterminé par la nature de l'extrémité de son abdomen. Chez les mâles, la plaque sous génitale est sous forme d'un repli couvrant toute la partie inférieure de l'extrémité de l'abdomen. Par contre, chez la femelle les valves génitales dorsales et ventrales, généralement durcies et sombres, sont nettement visibles). L'ensemble de ces valves constitue l'organe de ponte ou oviscapte.

### **III .3.1.4- Espèces étudiées**

Nous avons utilisé les espèces acridiennes appartenant au genre *Sphingonotus*. Ces espèces sont issues de différentes stations Pour décrire les différentes espèces, nous avons utilisé la méthode classique qui repose sur la description générale de l'acridien. Celle-ci est réalisée au moyen de la clé de détermination de Chopard (1943) qui est la seule de son genre qui s'intéresse aux acridiens de l'Afrique du Nord. En outre, au cours de cette détermination spécifique, nous nous sommes basés aussi sur des boites de collections présentes au laboratoire. Vu les difficultés rencontrées dans la détermination des larves, nous nous sommes intéressés uniquement aux adultes (mâles et femelles).

### **III .3.1.5- Méthode d'étude**

Pour nous faciliter le Protocole expérimental, nous avons commencé par trier l'ensemble des espèces présentes selon leur ressemblance morphologique et ceci en tenant compte du sexe de l'individu. Puis après, nous avons commencé à déterminer les caractéristiques morphologiques d'une espèce en observant les criquets individuellement sous la loupe binoculaire. Les traits morphologiques utilisés sont :

- longueur du corps
- tête
- pronotum
- abdomen
- fémurs postérieurs

- tibias postérieurs

- ailes et élytres

Parallèlement à la description morphologique des espèces, nous avons mené une recherche bibliographique sur les espèces étudiées afin d'apporter des informations complémentaires sur nos espèces comme la répartition géographique et autre.

### **III .3.1.6- Etude morphométrique**

Les paramètres ont fait l'objet de notre étude sont : la longueur du corps, des élytres, des ailes et des fémurs.

# *Chapitre IV*

## Chapitre 04 : Résultats et Discussions

### IV.1- Place du genre *Sphingonotus* dans la faune d'Orthoptère de la région de Ghardaïa

#### IV.1.1- INVENTAIRE

Pour la classification des espèces d'Orthoptères nous avons adopté celle des *Acridoidea* d'Afrique du Nord-Ouest publiée par Louveaux et Ben Halima (1987). Nous avons également consulté la classification de Chopard (1943). Le tableau n°2 met en évidence les résultats recueillis lors de notre inventaire.

#### IV.1.1.1- List global des Orthoptères capturés dans les stations d'études

##### IV.1.1.1.1- Résultats

Tableau II : Espèces recensées dans le milieu d'étude

Familles	Sous Familles	Espèces
<i>Acrididae</i>	<i>Pyrgomorphidae</i>	<i>Pyrgomorphacognata</i> (Uvarov, 1943).
<i>Pyrgomorphidae</i>	<i>Eyprepocnemidinae</i>	<i>Heteracrisharterti</i> (Walker, 1870).
<i>Acrididae</i>	<i>Acridinae</i>	<i>Aiolopusstrepens</i> (Latreille, 1804).
		<i>Aiolopusthalassinus</i> (Fabricius, 1781).
	<i>Oedipodinae</i>	<i>meridionalis</i> (Rambur, 1839).
		<i>Acrotyluslongepes</i> (Charpentieri, 1843).
		<i>Acrotyluspatruelis</i> (Herrich-schaeffer, 1838).
		<i>Helitheraaeolopoides</i> (Uvarov, 1922)
		<i>Sphingonotusazurescens</i> (Rambur, 1838)
		<i>Sphingonotuscarinatus</i> (Saussure, 1888)
		<i>Sphingonotuscaerulans</i> (Linne, 1767)
		<i>Sphingonotusfonti</i> (Bolivar, 1902)
		<i>Sphingonotusobscuratuslamecerie</i> (Finot, 1902)
		<i>Sphingonotusoctofasciatus</i>
		<i>Sphingonotusrubescens</i> (Walker, 1870)
		<i>Wernerellasp</i> (Bolivar, 1902)
	<i>Gomphocerinae</i>	
		<i>Ochrilidiagracilis</i> (Krauss, 1902).
		<i>Ochrilidiafilicornis</i> (I. Bolivar, 1913).
		<i>Omocestuslucasi</i> (Brisout, 1851).
	<i>Truxalinae</i>	<i>Omocestusraymondi</i> (Harz, 1970).

		<i>Truxalisnasuta</i> (Linné, 1758).
3	6	21

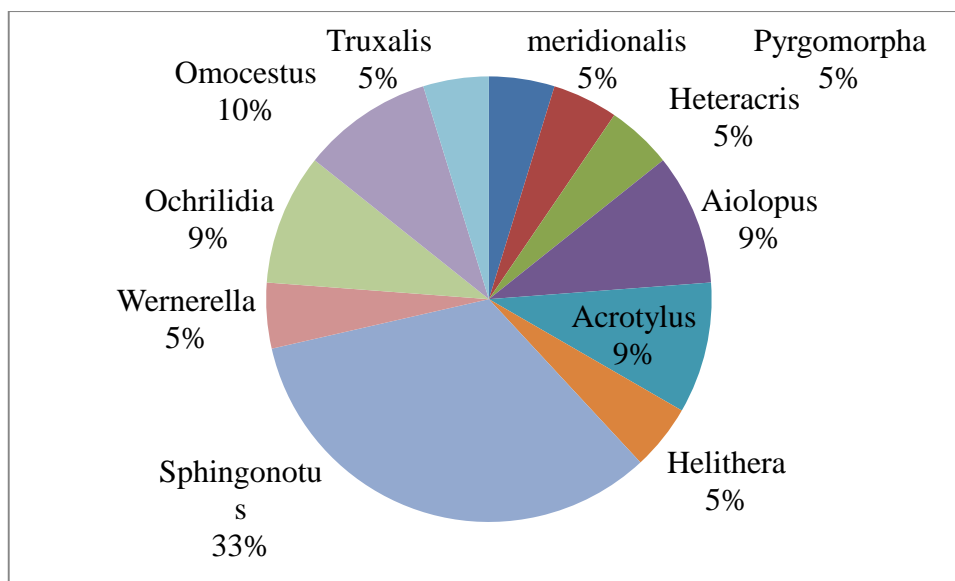


Figure 8 : Évolution des pourcentages des espèces pour chaque genre

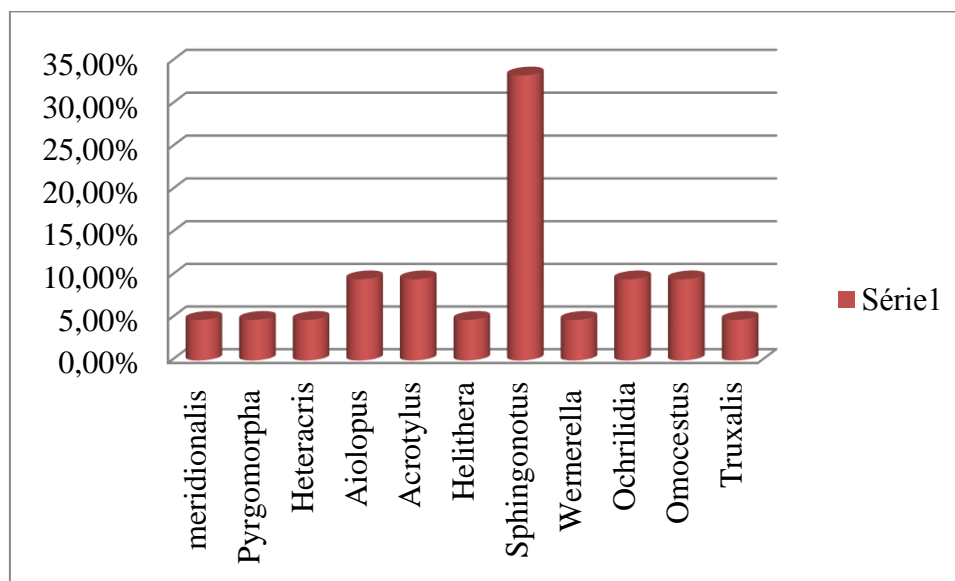


Figure 9 : Importance des espèces pour chaque genre

#### IV.1.1.1.2- Discussion

D'après le tableau et figure , nous constatons que les 21 espèces d orthopteres recensées dans les stations d'étude appartiennent aux sous ordre des *caeliferes*, de même Zergoun ( 1991 ; 1994 ) ; Douadi ( 1992 ) ; et Babaz ( 1992 ) ont recensés respectivement 15,23 ;19 ;et16 . Nous n'avons pas trouvé par contre d'Ensifères. Nous avons noté la présence de 03 familles : *Acrididae* ;*Pyrgomorphidae* et *Acrididae*.

Et 06 sousfamilles : *Acridinae* ; *Pyrgomorphidae* ; *Eyprepocnemidinae* , *Oedipodinae* ; *Gomphocerinae* ; et *Truxalinae* . Les sous famille des *gomphocerinae* est la mieux représentée enespèces ; le genre *Ochrlidia* est très abondant dans le milieu d etude. Dans les stations d'études représentées 33 % de espèce de *Sphingonotus* et 09 % pour les espèces : *Aiolopus* ; *Acrotylus* ; *Ochrlidia* et 10% pour l'espèce *Omocestus*. Et 5 % pour les espèces : *Paratettix* ; *Pyrgomorpha* ; *Heteracris* ; *Helithera*, *Truxalis* ; et *Wernerella*.

## **IV.2- Etude du genre *Sphingonotus***

Forme étroite et allongée ; sommet du vertex peu saillant, foveoles temporales. Faibles ; triangulaires, allongées front perpendiculaire ou un peu oblique ; antennes longues et fines. Pronotum rétréci en avant ; a carène médiane nulle entre les sillons faible dans la metazone ; sillon typique place vers le tiers antérieur, les deux sillons antérieurs ondules ; bord postérieur plus ou moins anguleux ; lobes latéraux plus hauts que longs. Fémurs postérieurs peu renflés. Elytres dépassant bien l'extrémité de l'abdomen, membraneux vers l'apex seulement, le reste opaque, a réticulation serrée ; veine intercalée sinuée ; ailes presque toujours bleuâtres avec ou sans bande noire. Les males sont semblables aux femelles, simplement plus petits et un peu plus grêles. La teinte générale du corps est très variable chez les *sphingonotus* et dépend généralement de la couleur du substrat sur lequel l'insecte a effectué sa dernière mue ; on trouve ainsi, dans la même espèce, des individus bruns ; grisâtres ; jaunâtres ; rougeâtres ; noirâtres ; c'est dire que ces colorations n'ont aucune valeur spécifique. La séparation des espèces de ce genre est d'ailleurs difficile malgré la révision qu'en a donnée récemment (Chopard, 1943).

### **IV.2.1- Etude différents espèces**

#### **IV.2.1.1- *Sphingonotus rubescens***

##### **IV.2.1.1.1- Description**

Taille très variable ; forme très allongée. tête presque lisse, vertex étroit, carène au milieu ; foveoles temporales peu marquées, ponctuées ; cote frontale plate, ponctuée, élargie entre les antennes et rétrécie au-dessous de l'ocelle. Antennes fines ; longues, annelées. pronotum a carène médiane très faible dans la prozone, les sillons profonds , mais les bourrelets formes presque lisses , metazone presque deux fois aussi longue que la prozone, un peu convexe, presque lisse, finement ponctuée ; angle postérieur obtus, un peu arrondi. Fémurs postérieurs environ quatre fois aussi longs que larges, a face interne brun sombre avec deux bandes claires ; dont une est parfois faible ou incomplète ; tibias postérieurs bleus avec un anneau pale a la base .élytres très allonges, atteignant au moins l'apex des tibias postérieurs, étroits, a coloration un peu tachetée de brun, sans présenter toutefois de bandes distinctes ; veine médiane trifurquée a l'apex, nervure intercalée sinuée, couverte de petits tubercules. Ailes transparentes ou très faiblement bleutées à la base. Cette espèce se reconnaît a sa forme très allongée, ses ailes transparentes et à la nervure médiane de l'élytre trifurquée vers l'apex ; elle a été très souvent confondue avec courlans et on peut admettre que toutes les indications



de cette dernière espèce provenant de régions désertiques doivent se rapporter à *rubescens* (Chopard, 1943).

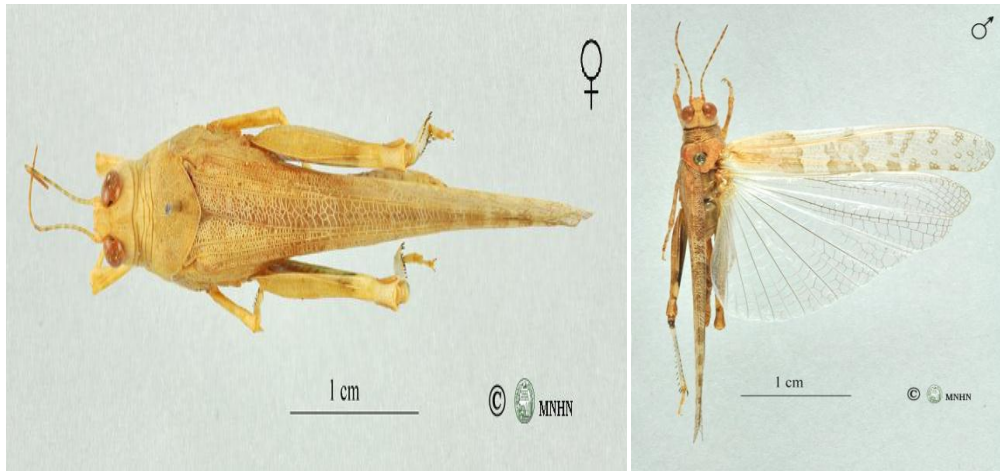
#### IV.2.1.1.1- Morphométrie de *Sphingonotus rubescens*

**Tableau III** : comparaison morphométrique du *Sphingonotus rubescens*

Morphométrie Auteurs	Long du Corps (mm)	Longueur du fémur postérieur (mm)	Elytre (mm)
Chopard (1943)	15.5 – 33.5	8.5 – 14.5	17.5-27.5. (mâle) 23.5 – 35 (femelle)
Louveaux et <i>al</i> , (2014)	17.0 - 22.1 (mâle) 20.5 - 28.4 (femelle)	8.8 - 11.4 (mâle) 10.3 - 14.8 (femelle)	20.0 - 27.4 (mâle) 24.0 - 34.7 (femelle)
Mesures Personnelles	16.2 - 22.0 (mâle) 19.5 – 27.3 (femelle)	9.1 – 12.6 (mâle) 10.1 – 14.5 (femelle)	18.75 – 27.45. (mâle) 23.75 – 34.85. (femelle)

#### IV.2.1.1.2- Discussion

D'après le tableau 3 on remarque qu'il n'y a pas de différence dans les mesures presque convergente de sorte que la long du corps pour les mesures de Chopard (1943) sont : 15.5 – 33.5mm. Par contre Louveaux et *al*, (2014) ont mesuré : 17.0 - 22.1mm pour le male et 20.5 - 28.4 mm pour la femelle, et pour les mesures personnel nous avons trouvés presque les mêmes valeurs. Pour longueur du fémur postérieur pour Chopard (1943) a trouvé : 8.8 - 11.4mm. (Mâle) et 10.3 - 14.8mm (Femelle). Tandis que Louveaux et *al*, (2014) notent les valeurs de 8.8 - 11.4 mm (Mâle) et 10.3 - 14.8mm (Femelle). Nos mesures sont proches de Louveaux et *al*, (2014). Pour élytre Chopard (1943) trouve : 17.5-27.5. (Mâle). Louveaux et *al*, (2014) notent : 20.0 - 27.4 (Mâle) et 24.0 - 34.7 (femelle). Nos valeurs sont : 18.75 – 27.45. (Mâle) et 23.75 – 34.85 pour les Femelles.



**Photo 3 :** *Sphingonotus rubescens* (Louveaux et al, 2014)

#### **IV.2.1.1.2- Biologie**

A Sétif (Fellaouine, 1989) et à Ghardaïa (Babaz, 1992) notent que *Sphingonotus rubescens* présente une seule génération par an avec une diapause embryonnaire automno-hivernale. Les premières larves de *S.rubescens*, selon Zergoun (1991) apparaissent au mois de mars. L'espèce est présente à l'état adulte à partir du mois de juillet à décembre. Les larves de cet *Oedipodinae* commencent à apparaître à partir du mois d'avril ce qui nous amène à penser que l'éclosion a eu lieu probablement au mois de mars.

#### **IV.2.1.1.3- Écologie**

Selon Chopard (1943), *Sphingonotus rubescens* ne se trouve guère que dans les endroits à peu près désertiques. Elle est très vive et vole rapidement au soleil. Sa capture est signalée aussi durant la nuit attirée par la lumière des lampes. Elle semble fréquenter des milieux très arides et dénudés où les températures estivales sont élevées et où la pluviométrie est inférieure à 500 mm par an (Fellaouine, 1989). Beggas (1992), note que cet *Oedipodinae* préfère les milieux salés. Selon Zergoun (1991) cette espèce est très mobile. En effet 40 individus ont été capturés en dessous d'une lampe allumée pendant la nuit durant une demi-heure au mois d'août de l'année 1990. *Sphingonotus rubescens* a pullulé en 1986 dans la région de Ghardaïa et a causé d'importants dégâts aux pâturages (Chara, 1987). Nous avons capturé cette espèce uniquement au niveau du milieu non cultivé, caractérisé par un sol rocailleux, extrêmement sec et chaud en été. Cet acridien peut envahir les milieux cultivés et les palmeraies durant les chaleurs estivales. Il semble que le genre *Sphingonotus*, présente une grande tolérance vis à vis de la chaleur (Zergoun, 1991).

#### **IV.2.1.2- *Sphingonotus coerulans***

##### **IV.2.1.2.1- Description**

Même aspect général que *S. rubescens*, mais moins élancé. Vertex large sans carinule médiane. Carène médiane du pronotum peu distincte dans la prozone ; trois sillons transverses ; prozone un peu rétrécie en avant, ridée et finement ponctuée ; bord postérieur en

angle obtus, apex légèrement arrondi. Fémurs postérieurs grêles, brun noir à la face interne avec une large bande jaune claire (si une 2<sup>e</sup>, incomplète). Tibias postérieurs bleus à bleu pâle. Tegmina tachetés de brun avec ou sans bandes sombres transverses, de longueur variable dépassant la moitié des tibias postérieurs ; nervure intercalée serrulée presque droite ne vient pas, en général, au contact de la médiane. Ailes délicatement bleutées dans le tiers basal (Chopard, 1943)

#### IV.2.1.2.1.1- Morphométrie de *Sphingonotus coerulans*

**Tableau IV** : comparaison morphométrique du *Sphingonotus coerulans*

Morphométrie Auteurs	Long du Corps (mm)	Longueur du fémur postérieur (mm)	Elytre (mm)
Chopard (1943)	14 - 26 (Mâle) 23 - 31 (femelle)	7-10 (Mâle) 10-13.5 (femelle)	16-25 (Mâle) 22-23 (femelle)
Louveaux et <i>al</i> , (2014)	16.8 - 22.8 (Mâle) 21.1 - 29.1 (femelle)	8.5 - 10.9 (Mâle) 10.9 - 14.7 (femelle)	18.9 - 24.3(Mâle) 23.7 - 33.1 (femelle)
Mesure Personnelles	15.4 – 24.4 (Mâle) 22.5 – 30.5 (femelle)	7.75 – 10.45 (Mâle) 10.45 – 14.1 (femelle)	17.45 – 24.65 (Mâle) 22.85 – 28.05 (femelle)

#### IV.2.1.2.1.2- Discussion

D’après le tableau n°4Chopard(1943) note que la longueur du corps : 14 - 26 mm pour le mâle, et 23 - 31 mm pour les femelles. La longueur du fémur postérieur il trouve : 7-10 mm pour le mâle et 10 – 13.5 mm pour la femelle. Et pour élytre il trouve : 16-25 mm pour le male, et 22-23 mm pour les femelles. En ce qui concerne Louveaux et *al*, (2014) ils trouvent : 16.8 - 22.8 mm pour le mâle et 21.1 - 29.1 mm pour la femelle. Pour la longueur du fémur postérieur il trouve : 8.5 – 10.9 mm pour le mâle ; et 10.9-14.7 mm pour la femelle. Les élytres on note : 18.9-24.3 mm male et 23.7- 33.1 femelle. Quant a nous, nous avons trouvés : 15.4 – 24.4 pour le mâle et 22.5-30.5 pour les femelles.



**Photo 4 :** *Sphingonotus caerulans* (Louveaux et al, 2014)

#### **IV.2.1.2.2- Biologie**

*Sphingonotus caerulans* présente la même biologie que *Sphingonotus rubescens*. Les premières larves de *S. caerulans*, selon Zergoun (1991) apparaissent au mois de mars. L'espèce est présente à l'état adulte à partir du mois de juillet à décembre. Les larves de cet *Oedipodinae* commencent à apparaître à partir du mois d'avril ce qui nous amène à penser que l'éclosion a eu lieu probablement au mois de mars.

#### **IV.2.1.2.3- Écologie**

Ce *Sphingonotus* est un des moins exigeants pour les conditions de température et de sécheresse ; il remonte en Europe jusqu' au sud du suède dans les stations bien abritées ; par contre, en Afrique du nord ; il ne doit pas s'éloigner beaucoup de la zone méditerranéenne. (Chopard ; 1943).

#### **IV.2.1.3- *Sphingonotus azurescens***

##### **IV.2.1.3.1- Description**

De taille variable. Tête faiblement rugueuse ; vertex étroit entre les yeux, à bords carènes, faveoles temporales bien marquées, subquadrangulaires ; cote frontale bien rétrécie sous l'ocelle, se perdant avant d'atteindre le clypeus, face aponctution fote. Pronotum a carène mediane assez nette en avant du 1<sup>er</sup> sillon, bord intérieur un peu échancre au milieu, meta-zone ponctuée et finement ridée, angle postérieur des lobes latéraux un peu prolonge en pointe. Base des valves inferieures de l'oviscapte garnie de petits tubercules calleux. Fémurs postérieurs a face interne foncée avec deux bandes claires ou jaunâtre avec deux bandes sombres, tibias bleus avec un anneau jaunâtre a la base. élytres atteignant presque l'apex des tibias postérieurs, nervure intercalée presque droite, s'approchant de la cubitale .ailes a base bleuâtre, bande noire variable, mais en général large, surtout au milieu , n'atteignant pas le bord interne Cette espèce a été souvent confondue avec des espèces voisines, en particulier avec lucasi, de sorte que beaucoup des indication la concernant sont incertaines, elle est surtout caractérisée par son pronotum presque lisse et les femurs postérieurs à face interne foncée avec deux bandes claires. (Chopard ; 1943)

#### IV.2.1.3.1.1- Morphométrie de *Sphingonotus azurescens*

**Tableau V** : comparaison morphométrique du *Sphingonotus azurescens*

Morphométrie Auteurs	Long du Corps (mm)	Longueur du fémur postérieur (mm)	Elytre (mm)
Chopard (1943)	15.5-22.5(mâle) 22.5-27.5 (femelle)	8.5-10.5; (mâle) 10.5-12.5 (femelle)	17.5-22.5, (mâle) 22.5-30, (femelle)
Louveaux et <i>al</i> , (2014)	15.5 - 22.5 (mâle) 22.5 - 27.5 (femelle)	8.5 - 10.5(mâle) 10.5 - 12.5 (femelle)	17.5 - 22.5 (mâle) 22.5 - 30.(femelle)
Mesures Personnelles	15.5 – 22.5 (mâle) 22.5 – 27.5 (femelle)	8.5 – 10.5 (mâle) 10.5 – 12.5 (femelles)	17.5 – 22.5 (mâle) 22.5 – 30 (femelle)

#### IV.2.1.3.1.2- Discussion

D'après tableau V Chopard (1943) note que la longueur du corps : 15.5-22.5 mm (mâle), et 22.5-27.5 mm pour les femelles. La longueur du fémur postérieur est de : 8.5-10.5 mm (mâle) et 10.5-12.5 mm pour la femelle. Et pour élytre il trouve : 17.5-22.5 mm pour le male, et 22.5-30 mm pour les femelles. En ce qui concerne Louveaux et *al*, (2014) ils trouvent : 15.5 - 22.5 mm pour le mâle et 22.5 - 27.5 mm pour la femelle. Pour la longueur du fémur postérieur il trouve : 8.5 - 10.5 mm pour le mâle ; et 10.5 - 12.5 mm pour la femelle. Les élytres on note : 17.5 - 22.5 mm (mâle) et 22.5 – 30 pour les femelle. Quant a nous, nous avons trouvés : 15.5 – 22.5 mm pour le mâle et 22.5 – 27.5mm pour les femelles. La longueur du fémur postérieur nous avons trouvés : 8.5 – 10.5 mm (mâle) et 10.5 – 12.5 mm (femelles). Quant aux élytres on a : 17.5 – 22.5 (mâle) et 22.5 – 30 mm (femelle).



**Photo 5 :** *Sphingonotus azurescens* (Louveaux et al, 2014)

#### **IV.2.1.3.2- Biologie**

La présence de *S. azurescens* a été signalée par Chopard (1943), au mois de Juillet et de Septembre à Oran et en Juin à Blida. Les adultes se sont manifestés à la fin du mois d’Août et au début de Septembre ;(Si Ammour et Zoughailech, 1995). Dans le cadre de notre travail, on a observé le début de leur apparition au mois de Juin jusqu’au mois d’Octobre, dont on observe l’éclosion des œufs en mois de Mai juste après une diapause embryonnaire Automno- hivernal d’environ six mois, succédée d’un stade de développement larvaire qui débute en mois de Mai jusqu’au début du mois d’Août où on observe l’apparition des imagos à la fin de ce mois (Août) jusqu’à l’accouplement dans le mois de Septembre. La ponte des œufs semble s’effectuer en mois d’Octobre. A travers ce cycle biologique de cette espèce, on constate qu’elle possède une seule génération pendant l’année (Khadraoui et Ouanouki, 2001).

#### **IV.2.1.3.3- Écologie**

Comme tout les *Sphingonotus*, *S. azurescens* vit dans les endroits secs et peut pénétrer fort loin dans le désert, (Chopard, 1943). Elle se repartit dans toute l’Afrique du Nord et dans la région méditerranéenne. Elle recherche les terrains bien ensoleillés et plus particulièrement les friches à végétation sèche, (Si Ammour et Zoughailech, 1995). Selon Khadraoui et Ouanouki (2001) ce criquet se trouve avec un grand nombre, souvent dans les espaces ensoleillés qui est caractérisées par des sols caillouteux, et une végétation adaptée au climat aride.

#### **IV.2.1.4- *Sphingonotus carinatus***

##### **IV.2.1.4.1- Description**

Assez grand mais de taille variable grisâtre avec des taches sombres. Tête blanchâtre densément mais peu profondément ponctuée vertex une fois et demie aussi large que la cote frontale a carène médiane distincte fovéoles temporales bien nettes ponctuées front vertical cote frontale imprimée oblitérée sous l’ocelle ponctuée. Antennes un peu plus longues que la tête et le pronotum brunes avec des anneaux clairs. Pronotum a sillons transverses distincts carène médiane très marquée en avant du premier sillon metazone grossièrement ponc-

tuée et finement ridée sternum beaucoup plus large que long, l intervalle entre les lobes méso et met sternaux égalant presque trois fois la longueur des lobes. Fémurs postérieurs grêles a face interne bleu pale avec l apex plus fonce et deux bandes claires complètes tibias postérieurs blanc jaunâtre a condyle interne noirâtre. Élytres étroits n atteignant pas l apex des tibias postérieurs en partie transparents avec la base une bande médiane et quelque taches apicales brunes. Ailes bleuâtres a la base quelquefois avec une bande noirâtre diffuse au milieu. Espèce a corps très robuste, sternum très large ; fémurs postérieurs a face interne sombre avec deux bandes claires complètes (Chopard ; 1943).

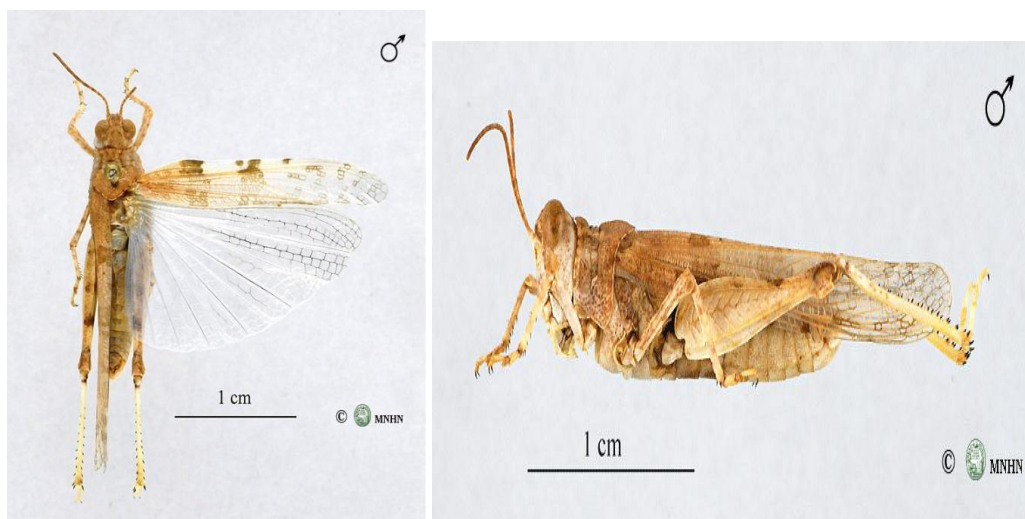
#### IV.2.1.4.1.1- Morphométrie de *Sphingonotus carinatus*

**Tableau VI :** comparaison morphométrique du *Sphingonotus carinatus*

Morphométrie Auteurs	Long du Corps (mm)	Longueur du fémur postérieur (mm)	Elytre ( mm)
Chopard (1943)	14.5-21(mâle) 21-32 (femelle)	8-9.5 (mâle) 10.5-14.5 (femelle)	13.5-20.5 (mâle) 20-30 (femelle)
Louveaux et <i>al</i> , (2014)	15.5 - 22.5 (mâle) 22.5 - 27.5 (femelle)	8.5 - 10.5 (mâle) 10.5 - 12.5 (femelle)	16 – 20 (mâle) 23 – 29(femelle)
Mesures Personnelles	15 – 21.75 (mâle) 21.75 – 29.75 (femelle)	8.25 – 10(mâle) 10.5 – 13.5 (femelle)	14.75 – 20.25 (mâle) 21.5 – 29.5 (femelle)

#### IV.2.1.4.1.2.Discussion

D'après tableau. VI Chopard (1943) note que la longueur du corps est : 14.5-21mm (mâle), et 21-32 mm pour les femelles. La longueur du fémur postérieur est de :8-9.5 mm (mâle) et10.5-14.5 mm pour la femelle. Et pour élytre il trouve : 13.5-20.5 mm pour le male, et20-30 mm pour les femelles. En ce qui concerne Louveaux et *al*, (2014) ils trouvent : 15.5 - 22.5 mm pour le mâle et 22.5 - 27.5 mm pour la femelle. Pour la longueur du fémur postérieur il trouve :8.5 - 10.5 mm pour le mâle ; et10.5 - 12.5 mm pour la femelle. Les élytres on note :16 – 20 mm (mâle) et 23 – 29 mm pour les femelles. Quant à nous, nous avons trouvés : 15 – 21.75 mm pour le mâle et 21.75 – 29.75 mm pour les femelles. La longueur du fémur postérieur nous avons trouvés : 8.25 – 10mm (mâle) et10.5 – 13.5 mm (femelles). Quant aux élytres on a : 14.75 – 20.25 (mâle) et 21.5 – 29.5 mm pour les femelle.



**Photo 6:** *Sphingonotus carinatus* (Louveaux et al, 2014)

#### **IV.2.1.4.2- Biologie**

Les adultes apparaissent en mois d’Août et de Septembre, ce qui nous emmène à prévoir que l’accouplement se fait durant cette période, et à cause de l’absence des larves on pense que la phase de développement larvaire; qui se débute directement après l’éclosion, se déroule en mois de Mars jusqu’au mois de Mai. Cette phase est déjà succédée par une phase de diapause embryonnaire hivernale. Cette espèce présente une seul génération dans l’année. (Khadraoui et Ouanouki, 2001).

#### **IV.2.1.4.3- Écologie**

*S. carinatus* est considérée comme une espèce saharienne, qui vie dans les terres à tapis végétale dispersée et se trouve dans certaines régions comme Biskra, Mechria, Ghardaïa Laghouat et Ouargla, (Chopard, 1943). Pour Khadraoui et Ouanouki (2001) cette espèce est trouvée dans une station qui est caractérisée par un sol caillouteux et un tapis végétal claire semée.

#### **IV.2.1.5- *Sphingonotus fonti***

##### **IV.2.1.5.1- Description**

Voisin du précédent dont il diffère par la tête finement et densément ponctuée vertex plus étroit a peine plus large que la cote frontale. Élytres plus courts ailes transparentes a base et principales nervures jaunes comme chez finotianus les nervures du champ postérieur sont un peu épaissie (Chopard, 1943).



IV.2.1.5.1.1- Morphométrie de *Sphingonotus fonti*

Tableau VII : comparaison morphométrique du *Sphingonotus fonti*

Morphométrie Auteurs	Long du Corps (mm)	Longueur du fémur postérieur (mm)	Elytre ( mm)
Chopard (1943)	19 (mâle) 22 (femelle)	9.5 (mâle) 10.5 (femelle)	19(mâle) 19.5 (femelle)
Louveaux et <i>al</i> , (2014)	19(mâle) 22(femelle)	- 10.5 (femelle)	19.0 (mâle) 19.5 (femelle)
Mesures Personnelles	19(mâle) 22(femelle)	9(mâle) 10.5 (femelle)	19(mâle) 19.5 (femelle)

IV.2.1.5.1.2- Discussion

Le tableau VII montre que les mesures de Chopard (1943) sont identiques à nos mesures. La longueur du corps est : 19mm (mâle), et 22 mm pour les femelles. La longueur du fémur postérieur est de : 9.5 mm (mâle) et 10.5 mm pour la femelle. Et pour élytre il trouve : 19mm pour le male, et 19.5 mm pour les femelles. En ce qui concerne Louveaux et *al*, (2014) et nos mesures personnelles confirme ceux de Chopard (1943).

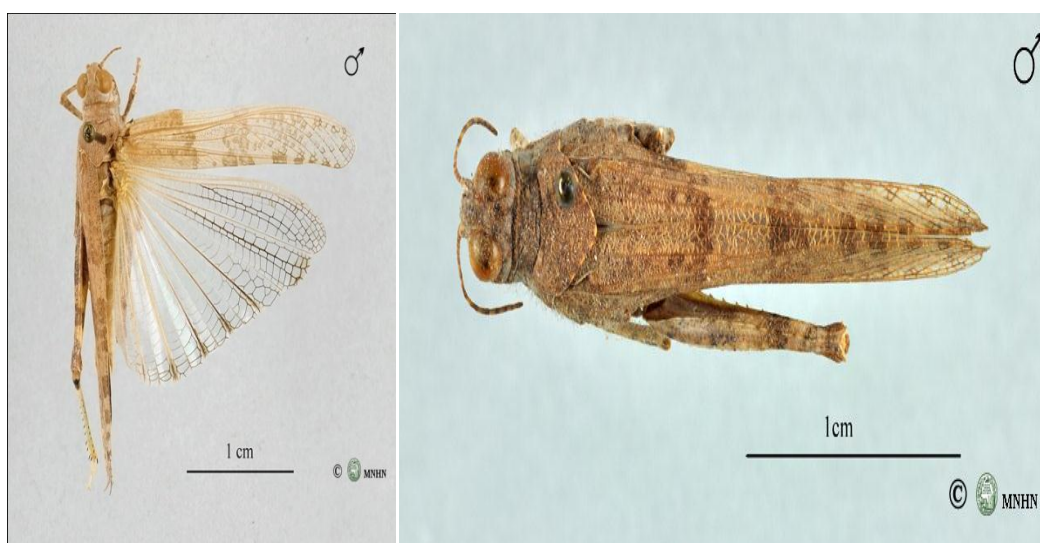


Photo 7: *Sphingonotus fonti* (Louveaux et *al*, 2014)

#### IV.2.1.5.2- Biologie

Selon Khadraoui et Ouanouki, (2001), le cycle biologique de *Sphingonotus fonti* présente les mêmes étapes que celle de *Sphingonotus carinatus*. Les adultes apparaissent en mois d’Août et de Septembre. Le développement larvaire se déroule en mois de Mars jusqu’au mois de Mai. Cette phase est déjà succédée par une phase de diapause embryonnaire hivernale. Cette espèce présente une seul génération dans l’année.

#### IV.2.1.5.3- Écologie

Tous les individus capturés sur le littoral à Dakhla étaient sur un terrain rocheux avec du sable. Produisent en vol un bruit de cliquetis comme *Vosseleriana strepens* (Louveaux et *al*, 2014).

#### IV.2.1.6- *Sphingonotus obscuratus lameerie*

##### IV.2.1.6.1- Description

Coloration générale ocre brunâtre avec la tête blanchâtre. Pronotum finement ridé presque lisse, densément ponctué bord postérieur en angle obtus ; carène médiane à peine marquée. Face interne des fémurs postérieurs bleu noirâtre avec une bande claire à l'apex. Tibias bleu violacé et jaunâtres à la base. Tegmina avec les bandes brunes faiblement marquées. Base de l'aile bleu et verdâtre au bord antérieur ; fascie noire au milieu de l'aile se rétrécissant brusquement au bord antérieur ; de petites taches brunes caractéristiques à l'apex.

##### IV.2.1.6.1.1- Morphométrie de *Sphingonotus obscuratus lameerei*

**Tableau VIII** : comparaison morphométrique du *Sphingonotus obscuratus lameerei*

Morphométrie Auteurs	Long du Corps (mm)	Longueur du fé- mur postérieur (mm)	Elytre ( mm)
Chopard (1943)	35 - 40 (femelle)	15.5 – 17 (femelle)	38 – 41(femelle)
Louveaux et <i>al</i> , (2014)	35-41(femelle)	15.5-17	38 - 41(femelle)
Mesures Personnelles	35 – 40.5 (femelle)	15.5 – 17 (femelle)	38 – 41 (femelle)

#### **IV.2.1.6.1.2- Discussion**

Le tableau VIII montre que les mesures de Chopard (1943) et ceux de Louveaux et al, (2014) sont identiques à nos mesures. La morphométrie de cette espèce porte uniquement sur les femelles, donc on note l'absence de donnée sur les mâles.



**Photo 8 :** *Sphingonotus obscuratus lameerie* (Louveaux et al, 2014)

#### **IV.2.1.6.2- Biologie**

L'imago apparaît au mois de Juillet, suivi de l'apparition des adultes au mois d'Août, pendant lequel s'effectue l'accouplement, succédé par la ponte au mois de Septembre. Cette espèce subit une diapause embryonnaire (automne et hiver) à cause des conditions défavorables pour l'éclosion, celle-ci est retardée jusqu'au printemps, durant lequel commence la phase de développement larvaire qui se prolonge jusqu'au mois de Mai (Louveaux et al, 2014)

#### **IV.2.1.6.3- Écologie**

Selon Chopard (1943), cette espèce présente les mêmes caractéristiques mentionnées précédemment pour le genre *Sphingonotus*. Ainsi, l'auteur a signalé l'existence de cette espèce au niveau de la région d'Ouargla. D'après nos données recueillis dans la région de Djelfa, on constate que cette espèce apparaît surtout dans les jours à température élevée, il préfère les terres caillouteuses (Louveaux et al, 2014)

### **IV.2.1.7- *Sphingonotus octofasciatus***

#### **IV.2.1.7.1- Description**

Espèce trapue à pilosité éparse. Coloration générale grise, ocre ou de rosâtre à jaune. Antennes beaucoup plus grandes que la tête plus le pronotum. Pronotum fortement comprimé dans la prozone ; métazone presque deux fois plus longue que la prozone, grossièrement ponctuée et de petites rides ; carène médiane élevée dans la métazone, effacée dans la

prozone, deux gros points calleux enfoncés à la place du deuxième sillon transverse. Face interne des fémurs postérieurs gris bleuté avec deux bandes claires. Tibias postérieurs bleu clair avec un anneau pâle à la base. Tegmina avec deux bandes brunes très nettes et une bande apicale visible lorsque les tegmina sont au repos. Ailes rouges à la base, une large fascie noire arquée qui rejoint presque le bord interne dans le champ anal ; une deuxième bande noire et courte près de l'apex. (Louveaux et *al*, 2014)

#### IV.2.1.7.1.1- Morphométrie de *Sphingonotus octofasciatus*

**Tableau IX:** comparaison morphométrique du *Sphingonotus octofasciatus*

Morphométrie Auteurs	Long du Corps (mm)	Longueur du fémur postérieur (mm)	Elytre ( mm)
Chopard (1943)	16.5 – 24.5 (mâle) 25 – 34.5 (femelle)	9.5 – 13(mâle) 11.5 – 16.5 (femelle)	19 – 27.5 (mâle) 25 – 37 (femelle)
Louveaux et <i>al</i> , (2014)	22 – 24(mâle) 33 - 34(femelle)	11 - 11.5 (mâle) 15 - 16(femelle)	22.3 – 24(mâle) 33 - 34(femelle)
Mesures Personnelles	19.25 – 24.25 (mâle) 29 – 34.25 (femelle)	10.25 – 12.25 (mâle) 13.25 – 16.25 (femelle)	20.65 – 25.75 (mâle) 29 – 35.5 (femelle)

#### IV.2.1.7.1.2- Discussion

D'après le tableau IX Chopard (1943) note que la longueur du corps est : 16.5 – 24.5 mm (mâle), et 25 – 34.5mm pour les femelles. La longueur du fémur postérieur est de :9.5 – 13 mm (mâle) et11.5 – 16.5 mm pour la femelle. Et pour élytre il trouve :19 – 27.5 mm pour le male, et25 – 37 mm pour les femelles. En ce qui concerne Louveaux et *al*, (2014) ils trouvent :22 – 24 mm pour le mâle et 33 - 34 mm pour la femelle. Pour la longueur du fémur postérieur il trouve :11 - 11.5 mm pour le mâle ; et15 - 16 mm pour la femelle. Les élytres on note :22.3 – 24mm (mâle) et33 - 34 mm pour les femelles. Quant à nous, nous avons trouvés : 19.25 – 24.25 mm pour le mâle et 29 – 34.25mm pour les femelles. La longueur du fémur postérieur nous avons trouvés : 10.25 – 12.25 mm (mâle) et13.25 – 16.25 mm (femelles). Quant aux élytres on a : 20.65 – 25.75 (mâle) et 29 – 35.5 mm pour les femelles.



**Photo 9 :** *Spingonotus octofasciatus* (Louveaux et al, 2014)

#### **IV.2.1.7.2- Biologie**

D'une manière générale chez cette espèce , l'éclosion s'effectue probablement aux mois de mars et avril et les premiers imagos s'observent à partir au début du mois de Mai. L'accouplement et la ponte commence à la fin de l'été jusqu'à la fin de l'automne selon l'espèce. Les adultes et les larves disparaissent en hiver. Donc elles passent la mauvaise saison de températures basses et de jours courts sous un arrêt de développement embryonnaire (Moussi, 2002).

#### **IV.2.1.7.3- Écologie**

Vaste répartition dans toute la bordure présaharienne et les oasis, remonte jusqu'aux plaines steppiques du Maroc oriental. Présent en Libye, Egypte, Moyen Orient, Caucase jusqu'en Kazakstan (Louveaux, 2014).

# *Conclusion générale*

## **Conclusion générale**

Cette étude a été effectuée dans la région de Ghardaïa faisant partie du Sahara algérien, se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux qui se distingue par une grande amplitude entre les températures de jour et de nuit, d'Eté et d'Hiver. Le cumule des précipitations est de 86.73 mm/an.

Notre étude a été réalisée dans deux stations différentes. La première station se situe à Beni Izguen à l'amant de l'oued M'zab. La deuxième station se localise dans la palmeraie d'El-Atteufà l'aval de l'oued M'zab.

L'inventaire des Orthoptères et l'échantillonnage nous a permis de recenser 21 espèces, appartenant à 02 sous-ordres, 03 familles et 06 sous-familles, nous n'avons pas trouvés d'Ensifères. Nous avons notés les familles de : Acrididae ; Pyrgomorphidae, et Acrididae. Les sous famillestrouvés sont : *Acridinae* ; *Pyrgomorphidae* ; *Eyprepocnemidinae*, *Oedipodinae* ; *Gomphocerinae* et *Truxalinae*. Les sous famille des Gomphocerinae est la mieux représentée enespèces ;le genreOchrilidia est très abondant dans le milieu d'étude. Les stations d'études représentent 33% d'espèces de *Sphingonotus*, 10% pour les espèces d'Omocestus et 09 % pour les espèces : *Aiolopus* ; *Acrotylus* ; *Ochrilidia*. Les espèces les moins représentées sont : *Paratettix* ; *Pyrgomorpha* ; *Heteracris* ; *Helithera*, *Truxalis* ; et *Wernerella*.

L'étude relative aux caractéristiques biologiques des principales espèces de *Sphingonotus* dans la région de Ghardaïa nous a permis de mettre en évidence la dynamique des principales espèces étudiées.

A travers l'étude écologique nous avons pu donc montrer que **le genre *Sphingonotus* fréquente les milieux secs à faible recouvrement végétale.**

Les orthoptères acridiens sont des insectes ayant une diversité morphologique très importante. Cette diversité se caractérise au niveau de la morphométrie d'un certain nombre de caractères morphologiques à savoir la longueur du corps, des ailes, des élytres et du fémur. En fait, nous avons pu mettre en évidence la distinction morphologique des espèces étudiées.

La longueur totale du corps des individus semble être le paramètre le plus important pour nous renseigner sur la taille d'une espèce. Nous avons bien remarqué qu'il y a une distinction de taille généralement, aussi bien, chez les mâles que chez les femelles : **les femelles sont beaucoup plus grandes que les mâles.**

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



*Références  
bibliographiques*

- 1- **ALLAL - BENFEKIH L., 2006** - Recherches quantitatives sur le criquet migrateur *Locust-tamigratoria*(Ortho. Oedipodinae) dans le Sahara Algérien. Perspectives de lutte biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques. Thèse Doc. Ecol., Univ. Limoges. Fr., 140p.
- 2- **AMEDEGNATO C. et DESCAMPS M., 1980** –Etude comparative de quelques peuplements acridiens de la forêt néotropicale. *Acrida*, n°4, T.9, pp.172-215.
- 3- **ANONYME., 1987**-la wilaya de Ghardaïa en quelque chiffres .Doc. I.N.P.V, Ghardaia, 15p.
- 4- **ANONYME, 2014**, Annuaire statistique, Direction de la planification et de l'Aménagement du Territoire(DPAT), wilaya de Ghardaïa.
- 5- **AUBERT G., 1989** - Edaphologie. Document de travail destiné aux étudiants d'écologie. Fac. Sci. Tech., St Jérôme Marseille, 111p.
- 6- **BONNEMAISON L., 1961** - Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forets. Ed. Sep. Paris, T1, 336p.
- 7-**BENKHLIL, M-L., 1991**-Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office.Pub.Uni, Alger.32 ;33p.
- 8-**BABAZ.Y., 1992**-Etude bioécologique des orthoptère dans la régions de Ghardaïa , Mem .Ing.Agro.Inst.Agro.Univ.Sci.Tech,Blida ;91pp.
- 9-**BEGGAS Y., 1992** – Contribution à l'étude bioécologique des peuplements Orthoptérologiques dans la région d'El Oued – Régime alimentaire d'*Ochridilidiatibialis*(Krauss, 1902). Mem. Ing. agro. , El- harrache, 64p.
- 10- **CHARARAS C., 1980** –Ecophysiologie des insectes parasites des forets. Ed. L'auteur, Paris, 297p.
- 11- **CHOPARD L., 1943** - Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Ed. Libraire Larose, Coll. "Faune de l'empire français", T. I, Paris, 450 p.
- 12- **CHOPARD L., 1938**- Biologie des Orthoptères. Ed. Paul Le chevalier, Paris, 541p.

- 13- DAJOZ R., 1985** - Précis d'écologie, Ed. DUNOD, Paris, 505p.
- 14- DAJOZ R., 1982** - Précis d'écologie, Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503p.
- 15- DECERIER M., ESCALIER J., GIRARD L., MARTIN J., NOARS P., TEYSSIER F. et THOMAS R., 1982** - Biologie-géologie. Ed. Fernand Nathan, Paris, „1ere collection J. Escalier“ 291 p.
- 16- DIDIER SAMSON., 2004**-Questions sur une invasion, les criquets. Journal, RFI, Publié le 7-9 – 2004, 2 pp.
- 17- DIRSH V.M., 1965** - The African genera of Acridoidea, Ed. Presses, Univ. Cambridge, 579p.
- 18- DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1994** –Criquets et sauterelles (Acridologie). Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 99 p.
- 19- DREUX P., 1980** - Précis d'écologie, Ed. PUF, Paris, 281p.
- 20- DURANTON J.F. et LECOQ M., 1990** - Le criquet pèlerin au sahel. Coll. Ac. Op. n°6, CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 84p.
- 21- 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.
- 22- DURANTON J.F, LAUNOIS M., LAUNOIS - LUONG M.H et LECOQ M., 1979** – Biologie et écologie de *Catantopshaemorrhoidalis* en Afrique de l'ouest (Orthopt. Acrididae). *Annls. Soc. Ent. Fr. (N.S)* 15 (2), pp.319-343.
- 23-DUMERLEP.ET LUQUET G .C, 1978**-les peuplements des fourmis et les peuplements d acridiens du Mont Ventoux .l-remarques préliminaires et définitions des milieux étudiés .*Revu. La terre et la vie, supplément, T.32* pp .147-160.
- 24- EL GHADRAOUI L., PETIT D. et EL YAMANI J., 2003** - Le site Al Azaghar (Moyen Atlas, Maroc) : un foyer grégarigène du criquet marocain *Dociostaurusmaroccanus* (Thunb., 1815). *Bull. Inst. Sci., Rabat, Section sciences de la vie, n°25*, pp.81-86.

- 25-FAURIE C, Ferra.C ; Medori.P,Devaux,J., 1980** -Ecologie .Ed.Ed.J-B.BAILLIRE.Paris.168p.
- 26-FAURIE C, Ferra.C ; Medori.P,Devaux,J., 1980** -Ecologie .Ed.Ed.J-B.BAILLIRE. Paris.168p.
- 27- GRASSE P., 1949** –Traité de zoologie, anatomie, systématique et biologie. Ed. Masson et Cie, Paris, T.IX, 1117p.
- 28- GREATHEAD P.J., KOOYMAN C., LAUNOIS M - LUONG M.H. et POPOV G.B., 1994** – Les ennemis naturels des criquets du Sahel. Coll. Acrid. Opérat., n°8, Ed. CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 147p.
- 29- LATCHINNSKY A.V et LAUNOIS-LUONG M.H., 1992** - Le criquet marocain *Dociostaurus marocanus* (Thunberg ,1815) dans la partie orientale de son aire de distribution .Ed . Cirad- P.rifa. Montpellier, 1 P.
- 30- LAUNOIS - LUONG M.H., 1979** –Etude comparée de l'activité génésique de sept acridiens du sahel dans des conditions éco météorologiques semblables. Ann. Zool. Ecol. Anim., 11(2), pp.209-226.
- 31- LAUNOIS M., 1974** - Modification du nombre d'ovarioles et de tubes séminifères de la descendance du criquet migrateur *Locustamigratoriacapito* (Saussure) par effet de groupement d'adultes solitaires issus de populations naturelles. C. R. Acad. Sc. Paris, T278, pp.3139-3142.
- 32- LE GALL P. et GILLON Y., 1989** –Partage des ressources et spécialisation trophique chez les acridiens (Insecta : Orthoptera : Acridomorpha) non-graminivores dans une savane préforestière (Lamto, Côte d'Ivoire). Acta oecologica/oecol. Gener., Vol. 10; n°1, pp.51-74
- 33- LECOQ M. et MESTRE J., 1988** - La surveillance des sautériaux du Sahel. Coll. Acrid. Opérat., n°2, CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 62p.
- 34- LECOQ M., 1978** - Biologie et dynamique d'un peuplement acridien de zone soudanienne en Afrique de l'ouest (Orthoptera-Acrididae). Annl. Soc. Ent. Fr. (N.S) 14(4), pp.603 - 681.

- 35- LOUVEAUX A. et BENHALIMA T., 1987** - Catalogue des Orthoptères Acridoidea "Afrique du nord-ouest. Bull. Soc. Ent.Fr.91 (3-4), pp.73-86.
- 36-Louveaux A., C. Amédégnato , S.Poulain& L. Desutter-Grandcolas. ; 2014** - Orthoptères Acridomorpha de l'Afrique du Nord-Ouest. Version 1-3-4.
- 37- MESTRE J., 1988** –Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest. Ed. pri-fas. Acrid. Oper. Ecol., Montpellier, 331p.
- Moussi A., 2002.** Etude préliminaire des Acridiens (Orthoptera, Caelifera) dans deux biotopes différents (Constantine et Biskra). Thèse Magister, Univ. Mentouri., Costantine., 104 p
- 38- OULD EL HADJ M. D., 2001** -Etude du régime alimentaire de cinq espèces d'acridiens dans les conditions naturelles de la cuvette de Ouargla (Algérie). L'entomologiste, 2002, 58 (5-4):197-209.
- 39- RACCAUD - SHOELLER J., 1980** –Les insectes. Physiologie et développement. Ed. Masson, Paris, 296p.
- 40- RAMADE F., 1984** - Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397p.
- 41- RIPPERT C., 2007** - Epidémiologie des maladies parasitaires. Affections provoquées ou transmises par les Arthropodes.T4. Ed. Lavoisier, Paris, 580p.
- 42-SI AMMOUR S., ZOUGHAILECH I., 1995** –Contribution à l'étude bio systématique des Orthoptères dans trois stations de la région de Tikjda (Bouira). Thèse d'Etude. Sup., Bio. Anim., Univ. Tizi-Ouzou, 59 p.
- 43- TOUATI M., 1992** –contribution à l'étude bioécologique du régime alimentaire des Orthoptères Caelifères en particulier du genre *Calliptamus* (Serville, 1831) dans le Littoral Algérois. Etude du tube digestif de *Aiolopusstrepens* (Latreille, 1804). Thèse. Ing. Nat. Agro. El Harrach: 112 p.
- 44- UVAROV B., 1966** - Grasshoppers and locusts, Ed. Cambridge Univ., Press, T. 1, 481 pp.

45-**VOISIN, J F., 1980** - Réflexion à propos d'une méthode d'échantillonnage des peuplements d'orthoptères en milieu ouvert. *Acrida*, 9, pp. 59-570.

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

47- **ZERGOUN Y., 1991** –Contribution à l'étude bioécologique des peuplements Orthoptérologique dans la région de Ghardaïa. ThèseIng. Agro, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 79 p.

48-<http://acrinwafrica.mnhn.fr/>

# *Annexes*

**Annexe 01:** Données climatiques moyennes de la région de Ghardaïa (2005-2014).

Mois	Température (C°)			H (%)	P (mm)	V.V (m/s)
	Min	Max	Moy			
Janvier	6,24	16,97	11,28	52,16	12,42	10,42
Février	7,47	18,50	12,90	42,35	2,33	11,97
Mars	11,16	23,09	17,20	34,34	8,12	12,92
Avril	15,11	27,92	21,79	31,90	5,30	13,06
Mai	19,45	32,67	26,42	27,33	4,01	13,55
Juin	24,20	37,88	31,46	24,08	3,22	13,20
Juillet	31,10	41,84	35,46	20,65	3,04	10,58
Aout	27,75	40,76	34,82	24,15	2,71	10,05
Septembre	23,13	35,3	29,17	35,17	18,82	11,61
Octobre	17,94	29,43	23,57	41,68	11,25	9,75
Novembre	11,81	22,87	17,08	45,78	5,51	9,72
Décembre	7,20	17,32	11,92	51,53	5,86	11,42
Moyenne mensuelle	16,60	31,65	23,00	36,07	7,29	11,52
Cumul annuel					82,59	



## Annexe 02 : Espèces récentes dans le milieu d'étude

Familles	Sous Familles	Espèces
<i>Acrididae</i> <i>Pyrgomorphidae</i> <i>Acrididae</i>	<i>Pyrgomorphidae</i> <i>Eyrepocnemidinae</i> <i>Acridinae</i>  <i>Oedipodinae</i>          <i>Gomphocerinae</i>          <i>Truxalinae</i>	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Uvarov, 1943). <i>Heteracris harterti</i> (Walker, 1870). <i>Aiolopusstrepens</i> (Latreille, 1804). <i>Aiolopusthalassinus</i> (Fabricius, 1781). <i>meridionalis</i> (Rambur, 1839). <i>Acrotylus longepes</i> (Charpentieri, 1843). <i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-schaeffer, 1838). <i>Helithera aeolopoides</i> (Uvarov, 1922) <i>Sphingonotusazurescens</i> (Rambur, 1838) <i>Sphingonotuscarinatus</i> (Saussure, 1888) <i>Sphingonotuscaerulans</i> (Linne, 1767) <i>Sphingonotusfonti</i> (Bolivar, 1902) <i>Sphingonotusobscuratuslamecerie</i> (Finot, 1902) <i>Sphingonotusoctofasciatus</i> <i>Sphingonotusrubescens</i> (Walker, 1870) <i>Wernerellasp</i> (Bolivar, 1902)  <i>Ochrilidiagracilis</i> (Krauss, 1902). <i>Ochrilidiafilicornis</i> (I. Bolivar, 1913). <i>Omocestuslucasii</i> (Brisout, 1851). <i>Omocestusraymondi</i> (Harz, 1970). <i>Truxalinasuta</i> (Linné, 1758).
<b>3</b>	<b>6</b>	<b>21</b>

Annexe 03 : Comparaison morphométrique du *Sphingonotus rubescens*

Morphométrie Auteurs	Long du Corps (mm)	Longueur du fémur postérieur (mm)	Elytre (mm)
Chopard (1943)	15.5 – 33.5	8.5 – 14.5	17.5-27.5. (mâle) 23.5 – 35 (femelle)
Louveaux et <i>al.</i> , (2014)	17.0 - 22.1 (mâle) 20.5 - 28.4 (femelle)	8.8 - 11.4 (mâle) 10.3 - 14.8 (femelle)	20.0 - 27.4 (mâle) 24.0 - 34.7 (femelle)
Mesures Person- nelles	16.2 - 22.0 (mâle) 19.5 – 27.3 (femelle)	9.1 – 12.6 (mâle) 10.1 – 14.5 (femelle)	18.75 – 27.45. (mâle) 23.75 – 34.85. (femelle)

Annexe 04 : Comparaison morphométrique du *Sphingonotus coeruleans*

Morphométrie Auteurs	Long du Corps (mm)	Longueur du fémur posté- rieur (mm)	Elytre (mm)
Chopard (1943)	14 - 26 (Mâle) 23 - 31 (femelle)	7-10 (Mâle) 10-13.5 (femelle)	16-25 (Mâle) 22-23 (femelle)
Louveaux et <i>al.</i> , (2014)	16.8 - 22.8 (Mâle) 21.1 - 29.1 (femelle)	8.5 - 10.9 (Mâle) 10.9 - 14.7 (femelle)	18.9 - 24.3(Mâle) 23.7 - 33.1 (femelle)
Mesure Personnelles	15.4 – 24.4 (Mâle) 22.5 – 30.5 (fe- melle)	7.75 – 10.45 (Mâle) 10.45 – 14.1 (femelle)	17.45 – 24.65 (Mâle) 22.85 – 28.05 (fe- melle)

Annexe 05 : Comparaison morphométrique du *Sphingonotus azurescens*

Morphométrie Auteurs	Long du Corps (mm)	Longueur du fémur postérieur (mm)	Elytre (mm)
Chopard (1943)	15.5-22.5 (mâle) 22.5-27.5 (femelle)	8.5-10.5 ; (mâle) 10.5-12.5 (femelle)	17.5-22.5, (mâle) 22.5-30, (femelle)
Louveaux et <i>al.</i> , (2014)	15.5 - 22.5 (mâle) 22.5 - 27.5 (femelle)	8.5 - 10.5 (mâle) 10.5 - 12.5 (femelle)	17.5 - 22.5 (mâle) 22.5 - 30. (femelle)
Mesures Personnelles	15.5 – 22.5 (mâle) 22.5 – 27.5 (femelle)	8.5 – 10.5 (mâle) 10.5 – 12.5 (fe- melles)	17.5 – 22.5 (mâle) 22.5 – 30 (femelle)

**Annexe 06** : Comparaison morphométrique du *Sphingonotus carinatus*

Morphométrie Auteurs	Long du Corps (mm)	Longueur du fémur postérieur (mm)	Elytre (mm)
Chopard (1943)	14.5-21(mâle) 21-32 (femelle)	8-9.5 (mâle) 10.5-14.5 (femelle)	13.5-20.5 (mâle) 20-30 (femelle)
Louveaux et <i>a.l.</i> , (2014)	15.5 - 22.5 (mâle) 22.5 - 27.5 (femelle)	8.5 - 10.5 (mâle) 10.5 - 12.5 (femelle)	16 – 20 (mâle) 23 – 29(femelle)
Mesures Person- nelles	15 – 21.75 (mâle) 21.75 – 29.75 (femelle)	8.25 – 10(mâle) 10.5 – 13.5 (femelle)	14.75 – 20.25 (mâle) 21.5 – 29.5 (femelle)

Annexe 07 : Comparaison morphométrique du *Sphingonotus fontii*

Morphométrie Auteurs	Long du Corps (mm)	Longueur du fémur postérieur (mm)	Elytre (mm)
Chopard (1943)	19 (mâle) 22 (femelle)	9.5 (mâle) 10.5 (femelle)	19(mâle) 19.5 (femelle)
Louveaux et <i>al.</i> , (2014)	19(mâle) 22(femelle)	- 10.5 (femelle)	19.0 (mâle) 19.5 (femelle)
Mesures Personnelles	19(mâle) 22(femelle)	9(mâle) 10.5 (femelle)	19(mâle) 19.5 (femelle)

**Annexe 08** : Comparaison morphométrique du *Sphingonotus obscuratuslameerie*

Morphométrie Auteurs	Long du Corps (mm)	Longueur du fémur postérieur (mm)	Elytre (mm)
Chopard (1943)	35 - 40 (femelle)	15.5 – 17 (femelle)	38 – 41(femelle)
Louveaux et <i>a.l.</i> , (2014)	35-41(femelle)	15.5-17	38 - 41(femelle)
Mesures Personnelles	35 – 40.5 (femelle)	15.5 – 17 (femelle)	38 – 41 (femelle)

**Annexe 09** : Comparaison morphométrique du *Sphingonotus octofasciatus*

Morphométrie Auteurs	Long du Corps (mm)	Longueur du fémur postérieur (mm)	Elytre (mm)
Chopard (1943)	16.5 – 24.5 (mâle) 25 – 34.5 (femelle)	9.5 – 13(mâle) 11.5 – 16.5 (femelle)	19 – 27.5 (mâle) 25 – 37 (femelle)
Louveaux et <i>al.</i> , (2014)	22 – 24(mâle) 33 - 34(femelle)	11 - 11.5 (mâle) 15 - 16(femelle)	22.3 – 24(mâle) 33 - 34(femelle)
Mesures Personnelles	19.25 – 24.25 (mâle) 29 – 34.25 (femelle)	10.25 – 12.25 (mâle) 13.25 – 16.25 (femelle)	20.65 – 25.75 (mâle) 29 – 35.5 (femelle)



## Résumé :

### Initiation à la description morphologique et la systématique du genre *Sphingonotus* (Caelifères –Acrididae - Oedipodinae) dans la région de Ghardaïa

La présente étude a été réalisée dans deux milieux différents (El Atteuf, Beni Izguen) dans la région de Ghardaïa. L'inventaire des orthoptères et l'échantillonnage a permis de recenser 21 espèces, appartenant à trois familles et six sous-familles. L'étude relative aux caractéristiques biologiques des principales espèces de *Sphingonotus* dans la région de Ghardaïa nous a permis de mettre en évidence la dynamique des principales espèces étudiées. A travers l'étude écologique nous avons pu donc montrer que le genre *Sphingonotus* fréquente les milieux secs à faible recouvrement végétale. L'étude morphométrique montre une distinction de taille généralement, aussi bien, chez les mâles que chez les femelles : les femelles sont beaucoup plus grandes que les mâles.

**Mots clés :** Ghardaïa, inventaire, *Sphingonotus*, morphométrie, bioécologie,

## Abstract:

### Initiation to the morphological description and Systematic gender *Sphingonotus* (Grasshopper – Acrididae- Oedipodinae) in the region of Ghardaia

This study was performed in two different environments (El-Atteuf and Beni Izguen) in the region of Ghardaia. The inventory of grasshoppers and the sampling has identified 21 species, belonging to three families and six subfamilies. The study relative to the biological characteristics of the main species of *Sphingonotus* in the Ghardaia region allowed us to highlight the dynamics of key species studied. Through the ecological study, we could therefore show that the kind *Sphingonotus* frequent dry environments with low vegetation cover. The morphometric study shows a size of distinction generally, both in males than in females: females are much larger than males.

**Keywords:** Ghardaia, inventory, *Sphingonotus*, Morphometry, bioecology