

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**

**Etude des caractéristiques biologiques de quelques espèces  
d'Orthoptères Caelifères dans la région de Ghardaïa.**

**Présenté par**

- Benachar Nacera
- Chouache Mamma Lina

**Membres du jury**

**Grade**

ZERGOUN Youcef

Maître assistant A

Encadreur

MOUFFOK Ahlam

Maître assistante B

Examineur

**Mai 2015**

# 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 YOUSSEF-** 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. SAADINE S.** et

**M. KHENE B** et **M. CHEBIL L**, **M. TIRICHINE M**, qui ont beaucoup aidé.

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 participé de près et de loin à la réaliser ce travail.

**Nacera et Lina**

# Dédicace

- ◆ A mes parents **Benachar Youcef** et **Bedjloud Saliha** tous 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-parents maternels **Bedjloud Omar** et **Benachar Aicha**.
- ◆ A mes chères sœurs : **Zahia** et son marié **Makfoud**, et **Faiza** et son marié **Youcef**
- ◆ A mes anges : **Maroua**, **Maria** et **Lyna** et **Ahmed Taha** et **Ahmed Yasser** et **Salam**
  - ◆ A mon Fiancé : **Ouladdaoud Soufiane** et sa famille
- ◆ A ma chère tante : **Bedjloud Naima** et son marié **Hayoudoudo Brahim** et leurs enfants **Keltoum**, **Aicha**, **Omar** et **Bahriza**
  - ◆ A mes tantes : **Fadila**, **Safia**, **Ouahiba**, **Setti**, **Fatima**
- ◆ A mon oncle **Mohamed** et son mariée **Maryama** et leurs enfants **Bayoub**, **Amal**, **Kaoutar**
  - ◆ A mes oncles : **Ali**, **Brahim**, **Makfoud** et **Hamid**
- ◆ A mes chères amies : **Fadila**, **Asma**, **Amal**, **Faffa**, **Amina**, **Lila**, **Aziza** et tous qui me connais.
  - ◆ A mes chats : **Saydah**, **Jegliba**, **Ozil** et **Sinan**
    - ◆ A mes collègues de **Club Al-Fateh**.
    - ◆ A toute mes collègues de l'université **Ghardaia** .
    - ◆ A mon binôme **Mamma Lina** et toute sa famille
  - ◆ A toute la promotion de 3<sup>ème</sup> année Production végétale.

Je dédie ce travail

**Nacera**

# Dédicace

*A mon mari **Mohammed Walid** : A la lumière de mon chemin. Ma vie est remplie de belles surprises. Tes sacrifices, ton soutien, ton attachement m'ont permis de réussir mes études. Sans ton aide, tes encouragements ce travail n'aurait vu le jour. Que ce travail soit témoignage de ma reconnaissance et de mon amour sincère et fidèle.*

*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 beaux-parents : Grâce à leurs tendres encouragements, ils ont pu créer le climat propice à la poursuite de mes études. Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, Je prie le bon Dieu de les bénir.*

*A mes chers frères **Taha, Aymen et Diya-eddine** : Je vous souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite. Je vous exprime mon amour, ma tendresse et ma fraternité.*

*A ma sœur qui m'a soutenue tout au long de mes études, **Wissam**, mon fidèle compagnon dans les moments les plus délicats de cette vie mystérieuse. Les mots ne peuvent résumer ma reconnaissance et mon amour à toi et à mon ange **Aya**.*

*A mes grands-mères et mes grand-père, que dieu leur procure bonne santé et longue vie.*

*A mes belles sœurs et mes beaux-frères, vous trouver ici l'expression de mes sentiments de respect et de reconnaissance pour votre soutien.*

*A mes tantes et leurs époux, mes oncles et leurs épouses et a tous mes cousins et cousines, En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous.*

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

*A Mlle. **Zineb T.** Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.*

*Aux personnes qui m'ont toujours encouragé, à mes amies, **Aicha, Soumaya, Faiza**.*

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

*Je dédie ce travail*

**LINA**

## Liste des tableaux

<b>Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
1	Mensuelles des températures pour un période de 13ans (2000-2013)	24
2	Moyennes mensuelles des précipitations pour une période de 13ans (2000-2013)	25
3	Humidité relative de l'air dans la région de Ghardaïa (2000-2013)	25
4	Faune des Orthoptères <i>Cælifères</i> de la station d'étude	35

## Liste des figures

Figure	Titre	Page
1	Morphologie générale d'un Caelifères	11
2	Cycle biologique des acridiens	13
3	Limites administratives de la Wilaya de GHARDAIA	23
4	Diagramme Ombrothermique 2000-2013 Ghardaïa	26
5	Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER	27
6	Filet fauchoir	30
7	L'espèce d' <i>Acrotylus patruelis</i>	38
8	Taux en fonction du temps des larves et des adultes d' <i>Acrotylus patruelis</i> dans la région de Ghardaïa	39
9	L'espèce de <i>Sphingonotus rubescens</i>	40
10	Taux en fonction du temps des larves et des adultes de <i>Sphingonotus rubescens</i> dans la région de Ghardaïa	41
11	L'espèce de <i>Pyrgomorpha cognata</i>	42
12	Taux en fonction du temps des larves et adultes de <i>Pyrgomorpha cognata</i> dans la région de Ghardaïa	43
13	L'espèce d' <i>Aiolopus strepens</i>	45
14	Taux en fonction du temps des larves et des adultes d' <i>Aiolopus strepens</i> dans la région de Ghardaïa	46
15	L'espèce d' <i>Ochrilidia gracilis</i>	47
16	en fonction du temps des larves et des adultes d' <i>Ochrilidia gracilis</i> dans la région de Ghardaïa	48
17	L'espèce d' <i>Heteracris harterti</i>	49
18	Taux en fonction du temps des larves et des adultes de <i>Heteracris harterti</i> dans la région de Ghardaïa	50
19	L'espèce de <i>Truxalis nasuta</i>	51
20	Taux en fonction du temps des larves et des adultes de <i>Truxalis nasuta</i> dans la région de Ghardaïa	52

# Sommaire

Titre	N° de page
Introduction	02
Chapitre I : Généralités sur les Orthoptères	04
1. Systématique	05
1.1 Ensifères	05
1.1.1 Caractères généraux	05
1.2 Caelifères	06
1.2.1 Caractères généraux	06
1.2.2 Classification des Caelifères	06
2. Répartition géographique	08
2.1 Dans le monde	08
2.2 En Algérie	09
3. Morphologie	09
3.1 Tête	10
3.2 Thorax	10
3.3 Abdomen	10
4. Caractéristique biologiques	11
4.1 Cycle biologique	11
4.2 Développement ontogénique	12
4.2.1 Embryogénèse	12
4.2.2 Développement larvaire	12
4.2.3 Développement imaginal	13
4.2.4 Nombre de génération	14
4.2.5 Arrêts de développement	14
4.2.6 Accouplement et pont	15
5. Caractéristique écologique	15
5.1 Facteurs abiotiques	15
5.1.1 Action de température	16
5.1.2 Action de lumière	16
5.1.3 Action de l'eau	16
5.1.4 Action de sol	17
5.2 Facteurs biotiques	17
5.2.1 Végétation	17
5.2.2 Ennemis naturels	17
5.2.3 Prédateurs	18
5.2.4 Parasites	18
5.2.5 Maladies	18
6. Ethologie des acridiens	19
7. Alimentation chez les Orthoptères	19
Chapitre II : Présentation de la région d'étude	21
1. Situation géographique	22
2. Relief	23
3. Données climatiques	24
3.1 Température	24
3.2 Pluviométrie	24

3.3 Humidité relative	25
3.4 Vent	25
4. Analyse climatique	25
4.1 Diagramme Ombrothermique	25
4.2 Climagramme pluviothermique d'EMBERGER	26
5. Flore	27
6. Faune	27
Chapitre III : Matériel et méthodes	29
1. Matériel	30
1.1 Sur terrain	30
1.2 Au laboratoire	31
2. Méthode de travail	31
2.1 Sur terrain	31
2.1.1 Choix des stations d'étude	31
2.1.2 Méthode d'échantillonnage	32
2.1.2.1 Démarche suivie	32
2.1.2.2 Prélèvements	33
2.2 Méthode employées au laboratoire	33
2.2.1 Conservation des échantillons	33
2.2.2 Détermination des espèces capturées	33
Chapitre IV : Résultats et discussions	34
1. Inventaire	35
1.1 Résultats	35
1.2 Discussion	35
2. Biologie des principales espèces d'Orthoptères de Ghardaïa	37
2.1 <i>Acrotylus patruelis</i>	37
2.1.1 Donnée bibliographiques	37
2.1.2 Observation personnelles et conclusion	39
2.2 <i>Sphingonotus rubescens</i>	39
2.1.1 Donnée bibliographiques	39
2.1.2 Observation personnelles et conclusion	41
2.3 <i>Pyrgomorpha cognata</i>	41
2.1.1 Donnée bibliographiques	41
2.1.2 Observation personnelles et conclusion	43
2.4 <i>Aiolopus strepens</i>	43
2.1.1 Donnée bibliographiques	43
2.1.2 Observation personnelles et conclusion	46
2.5 <i>Ochridia gracilis</i>	45
2.1.1 Donnée bibliographiques	46
2.1.2 Observation personnelles et conclusion	48
2.6 <i>Heteracris harterti</i>	48
2.1.1 Donnée bibliographiques	48
2.1.2 Observation personnelles et conclusion	50
2.7 <i>Truxalis nasuta</i>	50
2.1.1 Donnée bibliographiques	50
2.1.2 Observation personnelles et conclusion	52
Conclusion générale	53
Référence bibliographiques	55



## **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*

## ***Introduction générale***

---

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

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

Bien qu'en général, seules quelques espèces gregariaptées 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 –MITICH *et al.*, 1993). En effet des millions de personnes sont mortes de faim à cause de ces insectes. Beaucoup d'autres ont souffert de la famine. Des régions entières ont du être désertées (APPERT et DEUSE, 1982).

## *Introduction générale*

---

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

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

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

C'est ainsi que de nombreux travaux ont été effectués sur le territoire du Maghreb (BENHALIMA, 1983) et particulièrement en Algérie par CHARA (1987) en plus des travaux effectués au département de zoologie agricole et forestier de l'Institut National Agronomique d'El-Harrach, tels que ceux de FELLAOUINE (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 biologique des principales espèces Orthoptères dans la région de Ghardaïa.

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

## **Chapitre I** \_\_\_\_\_ **Généralités sur les Orthoptères**

- 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 Caelifères**

#### **I.1.2.1. Caractères généraux**

Ils se distinguent par des :

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

#### **I.1.2.2. Classification des Caelifères**

CHOPARD (1943) divise le sous-ordre des Caelifères en deux superfamilles : les Tridactyloidea et les Acridoidea. En revanche, rajoutent en plus une troisième superfamille : les Tetrigoidea (DURANTON et *al*, 1982).

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

## **a- Tridactyloidea**

Les représentants de cette superfamille, de couleur sombre ont une taille réduite et portent sur les tibias postérieurs des expansions tégumentaires en lames au lieu d'épines couramment observées. Les femelles n'ont pas d'oviscapte bien développé ; leurs fémurs postérieurs sont assez développés. Cette superfamille regroupe une cinquantaine d'espèces connues (DURANTON et *al.* 1982).

## **b- Tetrigoidea**

Ils sont caractérisés par un pronotum longuement prolongé en arrière, et des élytres réduits à des petites écailles latérales. Ils sont de petite taille et de couleur sombre. Ils vivent dans des sols plutôt humides où la végétation n'est pas très dense. Ils sont actifs durant la journée et ils paraissent très dépendants de la température ambiante. Les adultes ne produisent aucun son modulé audible, et ne possèdent pas d'organes auditifs. Les œufs sont pondus en grappes dans le sol, collés les uns aux autres, mais sans enveloppe protectrice de matière spumeuse (DURANTON et *al.* 1982).

## **c- Acridoidea**

Ils sont caractérisés par un pronotum relativement court et des élytres bien développés. Leur taille, forme et couleur du corps sont très variables. Beaucoup d'espèces strident, le son est produit par le frottement des pattes postérieures sur une nervure des élytres. Les femelles pondent leurs œufs en grappes dans le sol ou à la base des touffes d'herbes sous forme d'oothèques. Les œufs sont souvent enrobés de matière spumeuse et surmontés d'un bouchon de la même substance. Cette superfamille est composée de quatorze familles (DURANTON et *al.*, 1982) renfermant plus de 10.000 espèces (BONNEMAISON, 1961; STANEK, 1978) Il s'agit des Eumastacidae, Proscopidae, Tenaoceridae, Pneumoridae, Xyronotidae, Trigonopterygidae, Lathiceridae, Charilaidae, Pamphagidae, Pyrgomorphidae, Ommexechidae, Lentulidae, Pauliniidae et Acrididae. LOUVEAUX et BENHALIMA (1987) signalent que quatre familles d'entre elles concernent l'Afrique du Nord, ce sont les Charilaidae les Pamphagidae, les Pyrgomorphidae et les Acrididae. La famille des Acrididae est économiquement importante de par les dégâts qu'elle provoque sur les cultures d'une part,



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

et d'autre part par la diversité de ses treize sous-familles: les Dericorythinae ,les Hemiacridinae , les Tropicopolinae , les Calliptaminae , les Eyprepocnemidinae , les Catantopinae , les Cyrtacanthacridinae , les Egnatiinae , les Acridinae , les Oedipodinae , les Gomphocerinae , les Truxallinae et les 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 Arabie, en Inde, au Pakistan et au Moyen-Orient. Ils s'attaquent aux cultures céréalières dans les zones tropicales sèches (DIDIER, 2004).

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

## **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 barbarusbarbarus*, *Anacridium aegyptium*, *Acrotylus patruelis*, *Ocneridiavolxemii* et les espèces acridiennes grégariaptées : *Locusta migratoria*, *Schistocerca gregaria* et *Dociostaurus 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). 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**

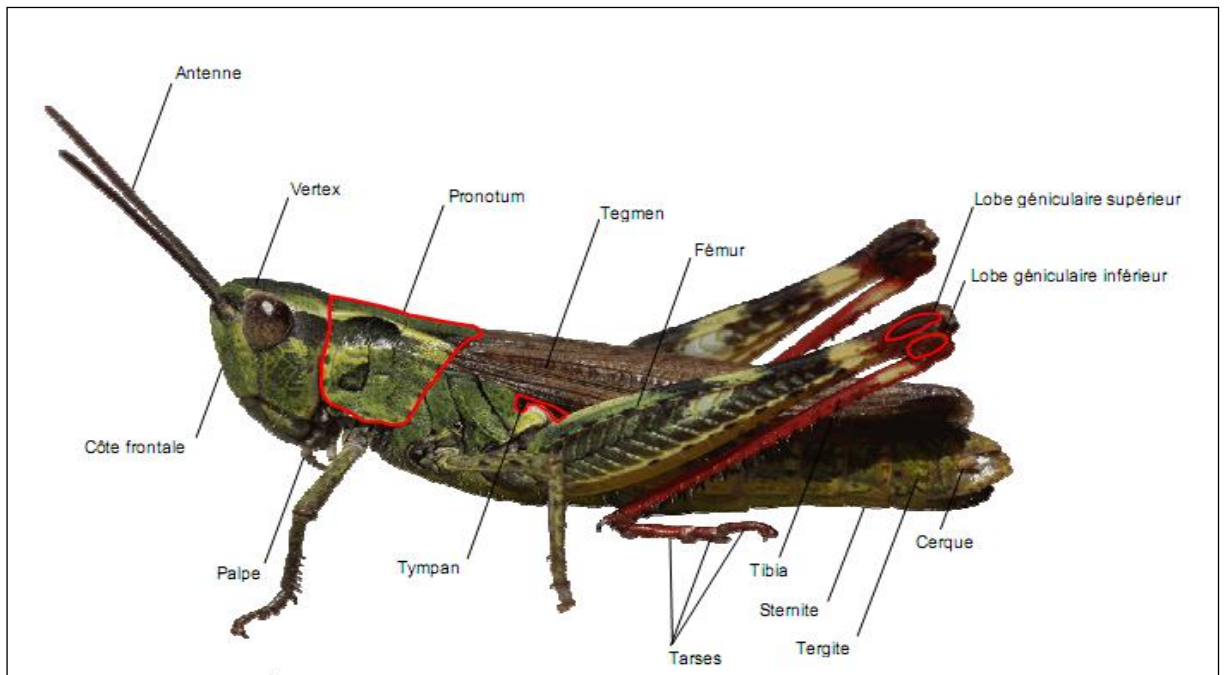
La tête porte les principaux organes sensoriels, les yeux et les antennes ainsi que les pièces buccales. Sa forme est un des critères de distinction entre différents groupes d'Orthoptères. L'orientation de la capsule céphalique des Orthoptères est de type orthognathe. L'angle formé par l'axe longitudinal 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 n°1.** Morphologie générale d'un Caelifères (ROQUES O. & JOURDE P;2013)

## **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 LECOQ, 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).

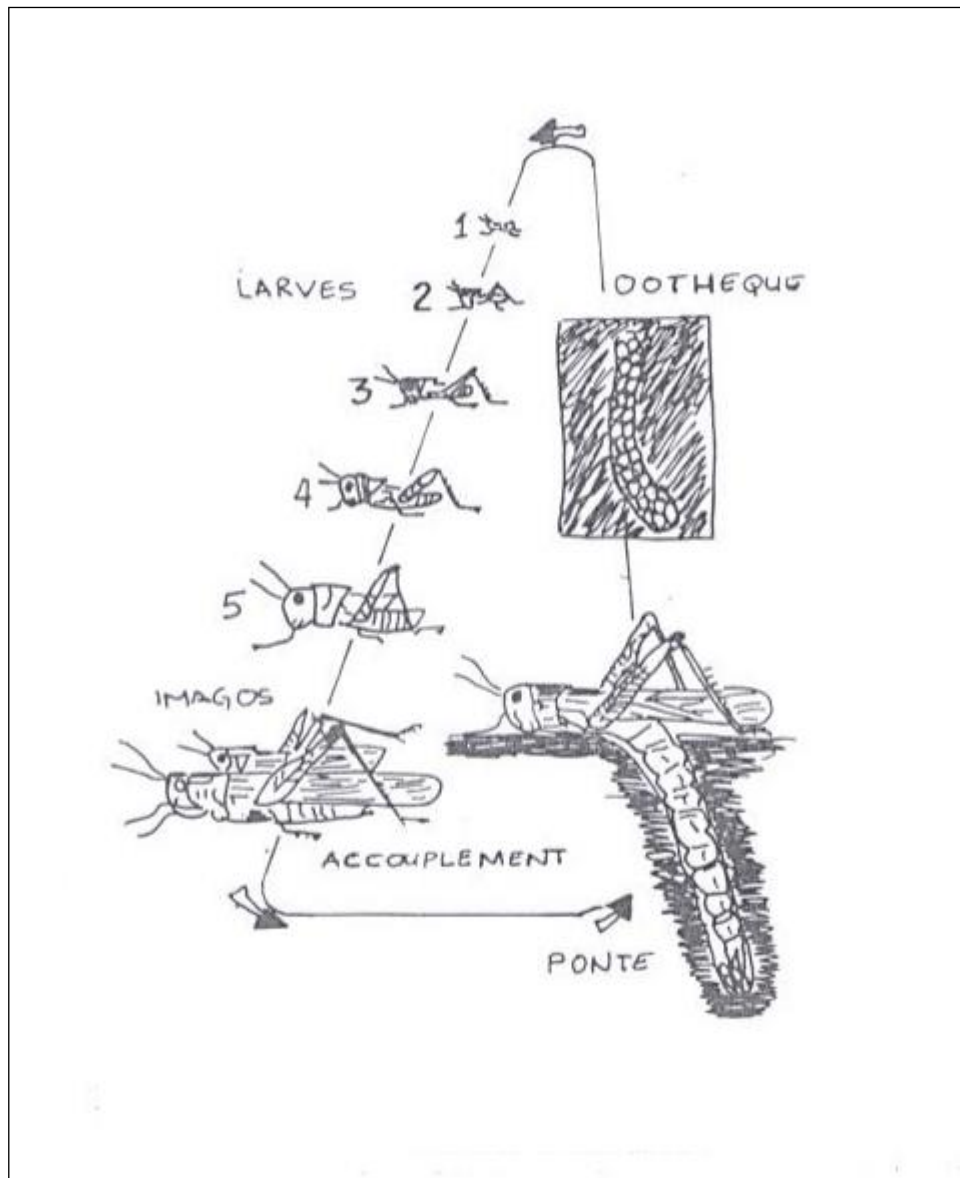


Figure n°02. Cycle biologique des acridiens (APPERT et DEUSE in YAGOUB, 1995)

### 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 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 *Morphacris fasciata* (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 (LATCHINNSKY 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



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

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 létal et un minimum létal. L'optimum thermique est enregistré à l'intérieur de cet intervalle. Chez les acridiens, l'optimum thermique est fonction de l'espèce, l'âge de l'individu, le sexe et aussi la forme de l'activité. Chez la larve, la température influe sur la vitesse et la réussite du développement. Chez l'adulte, la température agit sur la vitesse de maturation sexuelle, le rythme de ponte et la longévité (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 *al*, 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

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

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 ;
- es 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.

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

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 guêpiers 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 pullulements que peuvent provoquer les facteurs climatiques.

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

## **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 *Anacridium aegyptium* (le Criquet égyptien). Ils sont présents dans les milieux dénudés en forêt, en montagne et dans les déserts. La chaleur et la lumière jouent un rôle primordial dans le comportement de ces insectes. En effet ; tous leurs mouvements sont conditionnés par ce facteur et l'activité normale des insectes n'est possible que lorsque la température se situe entre 20° et 32°C (GRASSE, 1949). D'une façon générale ; leur distribution géographique est conditionnée par la température (CHOPARD ; 1943). D'après CHOPARD (1943) et GRASSE (1949) ; leur régime alimentaire est presque purement végétarien, Le cas du cannibalisme existe de fait dans les larves.

## **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

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

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).

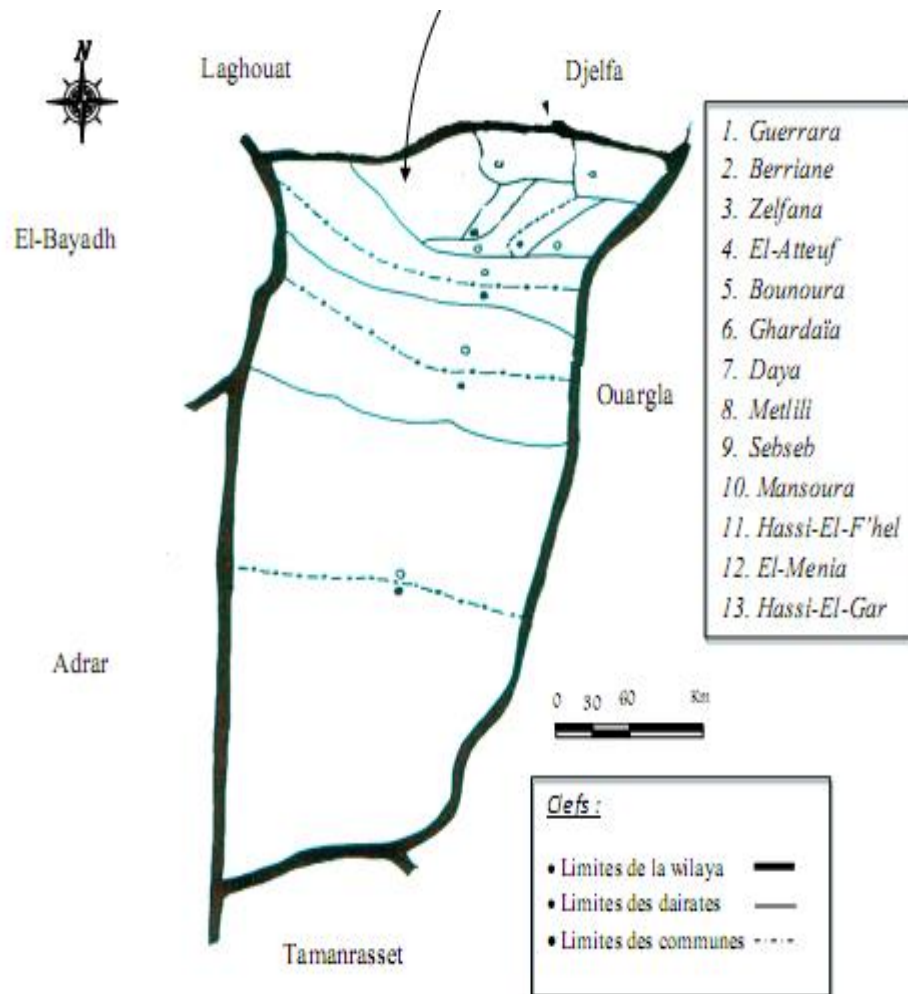


Figure n° 03. Limites administratives de la Wilaya de GHARDAIA (ZERGOUN, 1991)

## 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 ; entraine 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,



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

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

### II.3. 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.3.1. Température

Ce facteur constitue l'élément dominant qui caractérise le climat des zones sahariennes (ANONYME, 1988).

Les températures basses sont enregistrées surtout aux mois de décembre, janvier et février. Elles favorisent les gelées fréquentes en cette période. Alors que les mois les plus chauds sont les mois de juin, juillet et août.

**Tableau n°1** : Moyennes mensuelles des températures pour un période de 13ans (2000-2013)  
(O.N.M Ghardaïa, 2013).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Températures moyennes mensuelles en °C	11.7	13.5	17.65	21.5	26.58	30.97	34.04	33.74	29.17	23.81	17.13	12.52

#### II.3.2. 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.

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

**Tableau n°2 :** Moyennes mensuelles des précipitations pour une période de 13ans (2000-2013) (O.N.M Ghardaïa 2013).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
P en mm	10.80	1.45	10.24	8.08	1.48	2.50	2.37	7.17	20.77	9.66	5.01	7.15	86.73

### II.3.3 Humidité relative

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

**Tableau n°3 :** Humidité relative de l'air dans la région de Ghardaïa (2000-2013) (O.N.M Ghardaïa 2013).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hum en %	51.42	43.28	38.07	33.78	29.07	25.21	21.64	26.14	36.92	43.42	48.85	55.57

### II.3.4. 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.4. Analyse climatique

### II.4.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

D'après le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN, pour une période de 10 ans, nous remarquons une période de sécheresse qui a régné 11 mois successifs, de février jusqu'à décembre. C'est l'une des caractéristiques pour une région à climat Saharien.

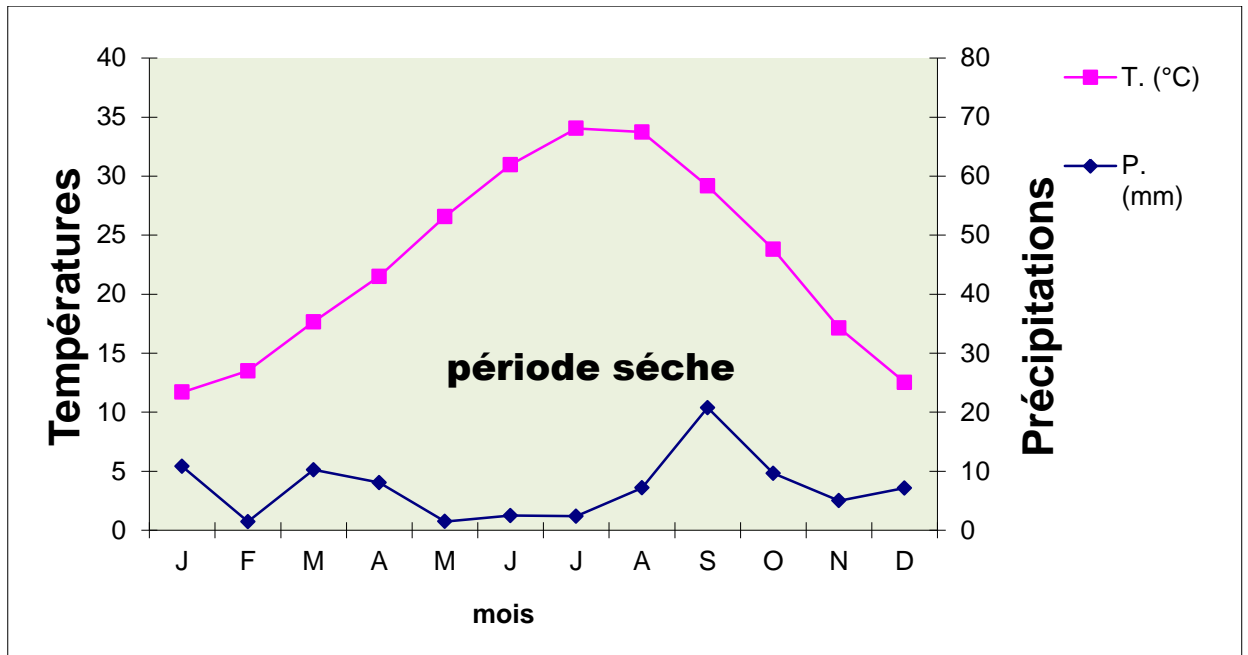


Figure n° 04. Diagramme Ombrothermique 2000-2013 Ghardaïa

#### II.4.2. Climagramme pluviothermique d'EMBERGER (STEWART, 1969)

Le Climagramme d'Emberger, permet de caractériser le climat d'une région donnée et de la classer par rapport aux climats des autres régions.

Le quotient pluviothermique est basé sur trois paramètres :

- m = moyenne des températures minima du mois le plus froids,
- M = moyenne des températures maxima du mois le plus chauds,
- P = pluviométrie annuelles (en mm).

$$Q_2 = 3.43 \frac{P}{M-m} = \text{Le quotient pluviothermique}$$

On prend la moyenne pluviothermique de 13 ans (2000-2013), ce qui nous donne une moyenne annuelle de 86.73mm.

Donc :

$$Q_2 = 7.31$$

La région de Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique Saharien à hiver doux.

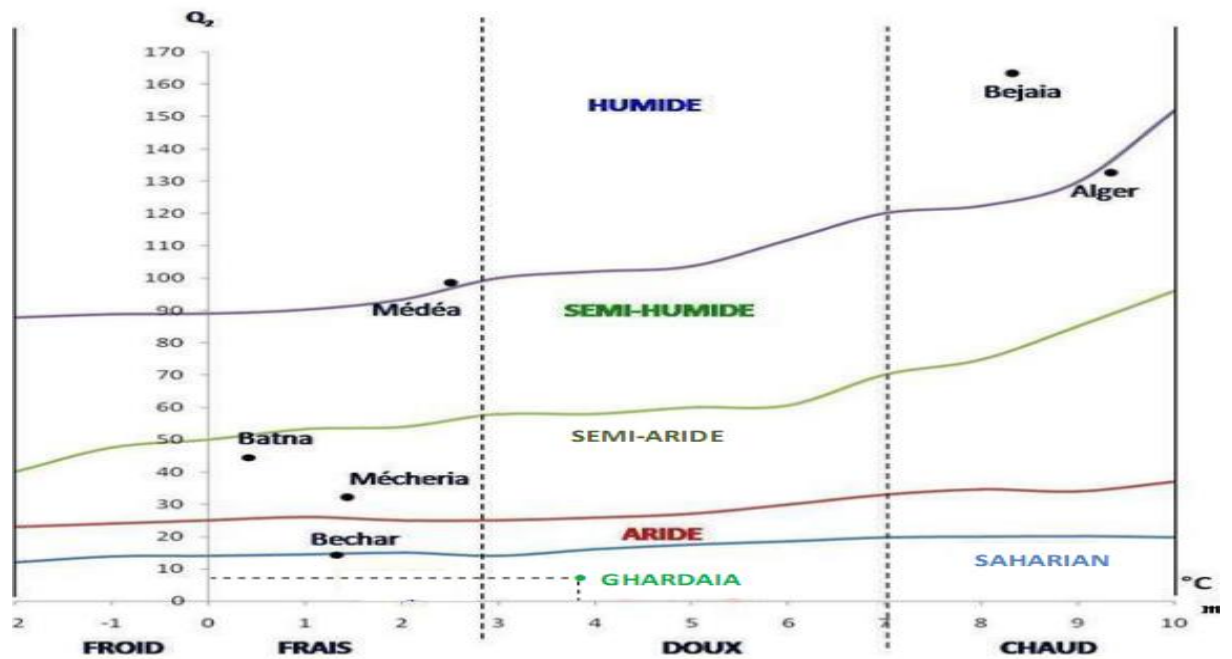


Figure n°5. Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER

## II.5. La flore

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

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

Parmi les peuplements Sahariens existant dans la région, on peut citer à titre d'exemple certaines espèces dominantes : *Haloxylon articulatum*, *Fagonis glutinosa* et *Reseda villosa* (OZENDA, 1983).

## II.6. La faune

La région de Ghardaïa présente une faune riche en mammifères (Hérisson du désert, Chauve-souris trident, petite gerbille du sable, Gandi du M'Zab...). Oiseaux (Hirondelle de cheminée, Dromique du désert, traquet à tété blanche, traquet rieur, Bruant striolé, Moineau domestique, Moineau blanc, Tourterelle des bois, Tourterelle maille, Pigeon biset, Grand corbeau...); Reptiles (Vipères cornue, Gecko des murs...); et les Arachnides (Scorpions).

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

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

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

### **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*

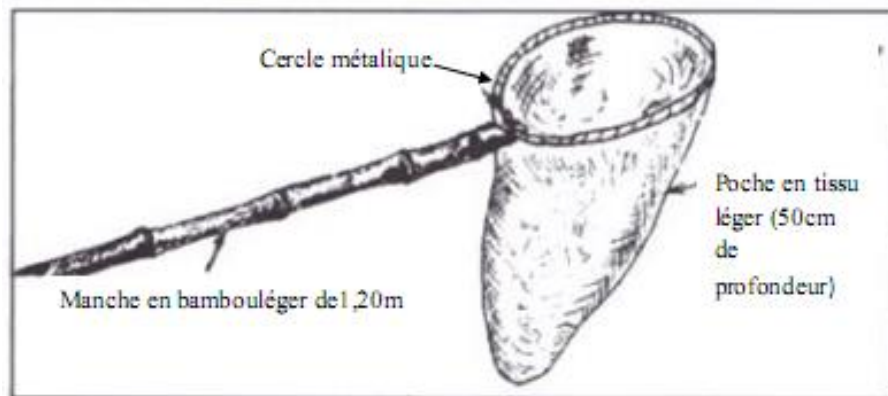
## Chapitre III: Matériel et méthodes

### 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 :

- Une ficelle de 9 mètres de long reliant quatre batons entre eux, servant à la limitation des carrés dans lesquels se fait l'échantillonnage
- 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 notre les renseignements concernant la phase d'échantillonnage sur terrain.



**Figure n° 06.** Filet fauchoir (FAURIE et *al* , 1980)

## **Chapitre III \_\_\_\_\_ Matériel et méthode de travail**

### **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.

### **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 (DUMEERLE et LOUQUET, 1978).

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

Pour l'étude des caractéristiques biologiques des principales espèces acridiennes présentes dans la région d'étude; nous avons choisi un milieu cultivé de un hectare. Le milieu est situé à environ 7 Km de Beni Isguen (Ghardaïa). C'est un terrain qui est mis en valeur. Les cultures sont installées sur des sols sablo limoneux. Il y a comme cultures le palmier, des arbres fruitiers tels que la vigne, l'oranger, le citronnier. La menthe est très cultivée dans cette région. On y retrouve quelques plantes adventices comme le chiendent pied de poule. Cette station a les caractéristiques suivantes :



- Altitude : 530 m
- Exposition : sud
- Pente : 0 %

Comme la station est un reg mis en valeur ; on y retrouve plusieurs espèces végétales spontanées, telles que : *Hamada scoparium*, *Peganum harmala*, *Aristidapulmosa*, *Setariaverticillata*, *Cynodondactylon*, *Colocynthis vulgaris*, *Pergularia tomentosa*,

### **III.2.1.2. Méthode d'échantillonnage**

Le but de l'échantillonnage est d'obtenir à partir d'une surface donnée aussi restreinte que possible, une image fidèle de l'ensemble du peuplement. C'est à cette condition seulement qu'il sera possible de comparer des échantillons obtenus à des moments différents, mais toujours avec la même technique, et de suivre ainsi avec précision l'évolution des peuplements considérés au cours du temps, ou encore de comparer des échantillons provenant de différentes biocénoses (LAMOTTE et BOURLIERE 1969).

#### **III.2.1.2.1 Démarche suivie**

La surface d'échantillonnage dans laquelle nous intervenons est estimée à 1 hectare. Nous avons localisé chaque station, en notant l'altitude, l'exposition, la pente et le substrat. Une fois toutes ces étapes réalisées, nous avons procédé aux prélèvements des Orthoptères durant une heure de temps, en capturant toutes les espèces rencontrées selon VOISIN (1980).

**III.2.1.2.2. Prélèvements :**

Les prélèvements consistent à ramasser des Orthoptères présents dans la station durant chaque sortie en adoptant les mêmes méthodes et en étant dans les mêmes conditions de prélèvement. Les Orthoptères adultes sont capturés au filet fauchoir contrairement aux larves qui sont capturées à la main. Au cours des premières sorties les individus capturés sont mis dans des sachets avec toutes les indications, puis ramenés au laboratoire afin d'être déterminés par Mr. ZERGOUN.

**III.2.2. Méthodes employées au laboratoire**

**III.2.2.1. Conservation des échantillons**

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

**III.2.2.2. 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 importante et très délicate. En effet ; VOISIN (1980) pense que les larves sont le plus souvent difficiles à identifier spécifiquement, même s'il existe de bons tableaux de détermination pour certains groupes.

# *Chapitre IV*

**Chapitre IV : Résultats et discussions.**

**IV.1. Inventaire**

**IV.1.1. Résultats**

Le tableau n° 4 représente les espèces capturées dans la station d'étude

**Tableau n°4 : Faune des Orthoptères Cœlifères de la station d'étude**

Familles	Sous Familles	Espèces
<i>Acrididae</i>	<i>Acridinae</i>	<i>Paratettix meridionalis</i> (Rambur, 1839).
<i>Pyrgomorphidae</i>	<i>Pyrgomorphidae</i>	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Uvarov, 1943).
<i>Acrididae</i>	<i>Eyprepocnemidinae</i>	<i>Heteracris harterti</i> (Walker, 1870).
	<i>Acridinae</i>	<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804).
		<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781).
	<i>Oedipodinae</i>	<i>Acrotylus longipes</i> (Charpentieri, 1843).
		<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-schaeffer, 1838).
		<i>Helitheraaeolopoides</i> (Uvarov, 1922)
		<i>Pseudosphingonotus azurescens</i> (Rambur, 1838).
		<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870).
		<i>Ochrilidia gracilis</i> (Krauss, 1902).
		<i>Ochrilidia filicornis</i> (I. Bolivar, 1913).
	<i>Gomphocerinae</i>	<i>Omocestus lucasii</i> (Brisout, 1851).
		<i>Omocestus raymondi</i> (Harz, 1970).
		<i>Truxalis nasuta</i> (Linné, 1758).

**IV.1.2. Discussion**

D'après le **tableau n°4**, nous constatons que les 15 espèces d'orthoptères recensées dans la station d'étude appartiennent aux sous ordre des *Cœlifères*. De même ZERGOUN (1991), DOUADI (1992), BABAZ (1992), et ZERGOUN (1994), ont recensés respectivement 15, 23, 19, et 16. Nous n'avons pas trouvé d'Ensifères durant les échantillonnages. Par contre en 1991 un Ensifères *Phaneroptera nana* (Bruner, 1878) est observé (ZERGOUN, 1991).

## **Chapitre IV** \_\_\_\_\_ **Résultats et discussions**

Nous avons noté la présence de 03 familles et 05 sous familles. Les sous famille des *Gomphocerinae* est la mieux représentée en espèces et individus. En effet le genre *Ochrilidia* est très abondant dans le milieu d'étude. Dans les endroits à végétation herbacée den se spécialement à *Cynodondactylon* appelé communément chiendent à pied de poule. La densité est environ 50 à 60 individus d'*Ochrilidia gracilis* par m<sup>2</sup>. Cette forte densité est due probablement aux exigences écologiques de ce *Gomphocerinae*. L'espèce cherche les milieux humides, particulièrement dans les endroits irrigués fréquemment. Cet acridien peut se dissimuler facilement dans les touffes de *Cynodondactylon*. Dans la station d'étude, plus de 70 % des individus acridiens sont représentés par *Ochrilidia gracilis*. Le genre *Acrotylus* vient en deuxième position de point de vue densité. Le moins représenté est le genre *Omocestus*. Alors que l'espèce *Truxalis nasuta* est rencontrée accidentellement.

**IV.2. Biologie des principales espèces d'Orthoptères de la région de Ghardaïa**

**IV.2.1. *Acrotylus patruelis* (H-S, 1838)**

**IV.2.1.1. Données bibliographiques**

D'après l'étude réalisée par LECOQ (1978) dans la région de Saria (zone Soudanienne), *Acrotylus patruelis* semble avoir trois générations annuelles avec une diapause imaginale.

Dans la région médio septentrionale de l'Algérie, cet acridien est univoltin, n'effectuant qu'une seule génération par an, il se trouve adulte pendant une grande partie de l'année (HAMDI, 1989).

Selon KONE(1990) cet acridien présente une reproduction continue avec 4 générations par an dans la région de BAMAKO (Mali).

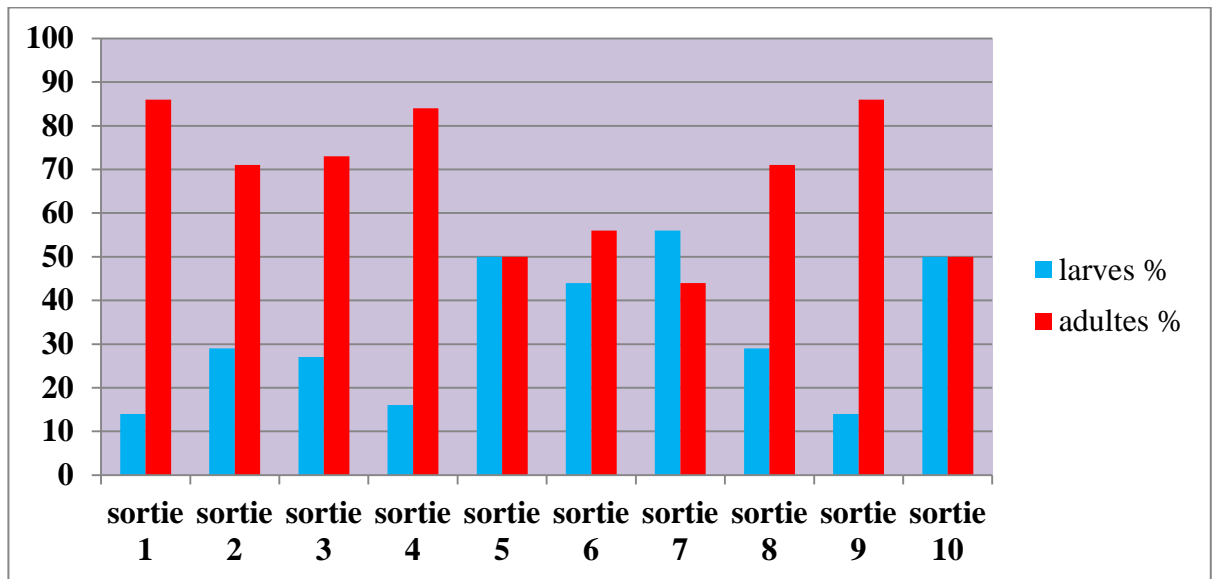
Selon KHADRAOUI et OUANOUKI (2001), les individus adultes d'*Acrotylus* apparus entre Mai et Octobre. Les embryons passent au dormance après la ponte, suivie directement par une éclosion et un développement larvaire, ceux qui durent trois mois (Juin-début Septembre), pour arriver à l'apparition de l'imago en fin de Septembre.



**Figure n°07.** L'espèce d'*Acrotylus patruelis* (Source MNHN)

**IV.2.1.2. Observation personnelles et conclusion**

D’après l’histogramme (Fig n°8.), les individus de cette espèce sont présents durant toute les sorties à l’état adulte et larvaire. *Acrotylus patruelis* semble avoir une reproduction continue.



**Figure n°8 :** Taux en fonction du temps des larves et des adultes d’*Acrotylus patruelis* dans la région de Ghardaïa

**IV.2.2. *Sphingonotus rubescens* (FINOT, 1902)**

**IV.2.2.1. Données bibliographiques**

Selon FELLAOUINE (1989) cette espèce est vraisemblablement univoltin et à hibernation embryonnaire.

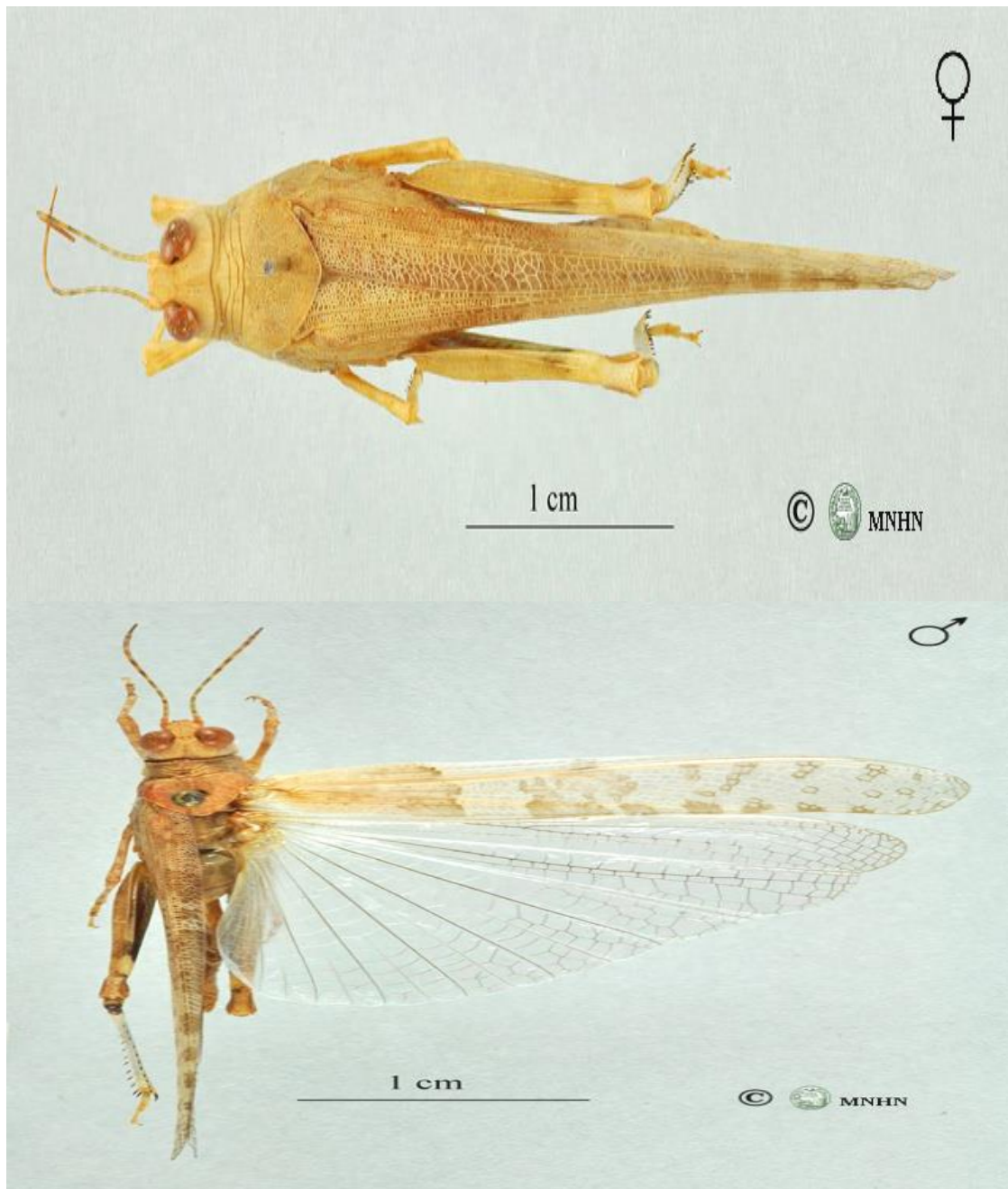
*Sphingonotus rubescens* possède un arrêt de développement imaginal en saison sèche (ANONYME, 1988).

KHADRAOUI et OUANOUIKI (2001), ont observés l’apparition des adultes au mois d’Août; donc l’accouplement s’effectue au mois de Septembre et Octobre. La ponte semble se faire au mois de Novembre. L’absence des larves dans la période du mois de Mai jusqu’au mois d’Octobre nous conduit à déduire que la phase de l’éclosion et le développement larvaire



## Chapitre IV \_\_\_\_\_ Résultats et discussions

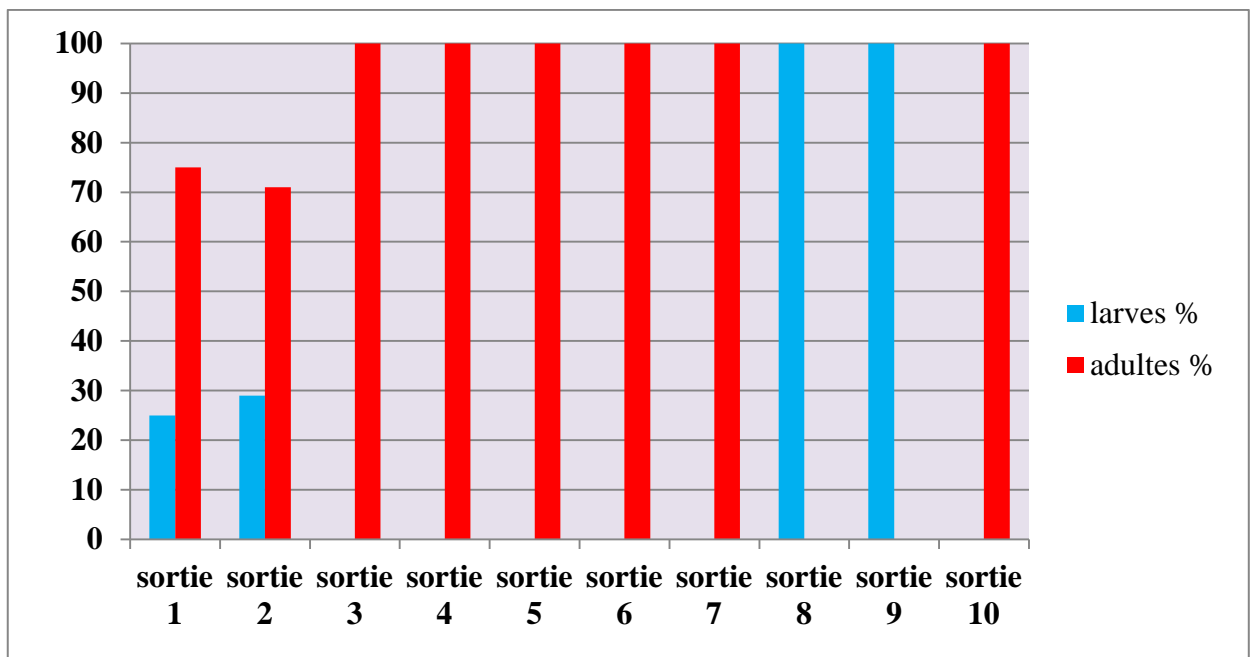
s'est fait pendant le mois de Mars jusqu'à la fin du mois d'Avril. Au mois de Mai nous observons l'apparition des imagos dont nous n'avons rencontré qu'un seul individu. Le cycle biologique de cette espèce se termine pendant une année inter coupé par une période de diapause embryonnaire (Novembre-Mars),



**Figure n° 9.** L'espèce de *Sphingonotus rubescens* (Source MNHN)

**IV.2.2.2. Observation personnelles et conclusion**

D’après l’Histogramme (Fig n°10.), nous pouvons constater que cette espèce est présente à l’état adulte et larvaire durant les mois d’octobre, novembre et décembre. Ces premières larves apparaissent au mois de mars. La ponte a eu lieu probablement au mois de février. Dans la région de Ghardaïa cette espèce semble avoir une seule génération par an à hibernation imaginale ou embryonnaire.



**Figure n°10.** Taux en fonction du temps des larves et des adultes de *Sphingonotus rubescens* dans la région de Ghardaïa

**IV.2.3. *Pyrgomorpha cognata* (KRAUSS, 1877)**

**IV.2.3.1. Données bibliographiques**

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

A travers les observations de KHADRAOUI et OUANOUIKI (2001), le stade L<sub>1</sub> apparaît en mois d’Août ce qui signifie que le développement larvaire se termine en

## Chapitre IV \_\_\_\_\_ Résultats et discussions

mois de Septembre, alors l'apparition de l'imago sera vraisemblablement en mois d'Octobre et Novembre. On déduit que l'accouplement s'effectue en mois de Mai et Juin, ensuite une période de ponte en mi-juillet. Il nous semble que cette espèce effectue une diapause hivernale (fin Novembre-Février) à l'état imaginaire, suivi d'une deuxième génération ( fin Février-fin Avril).

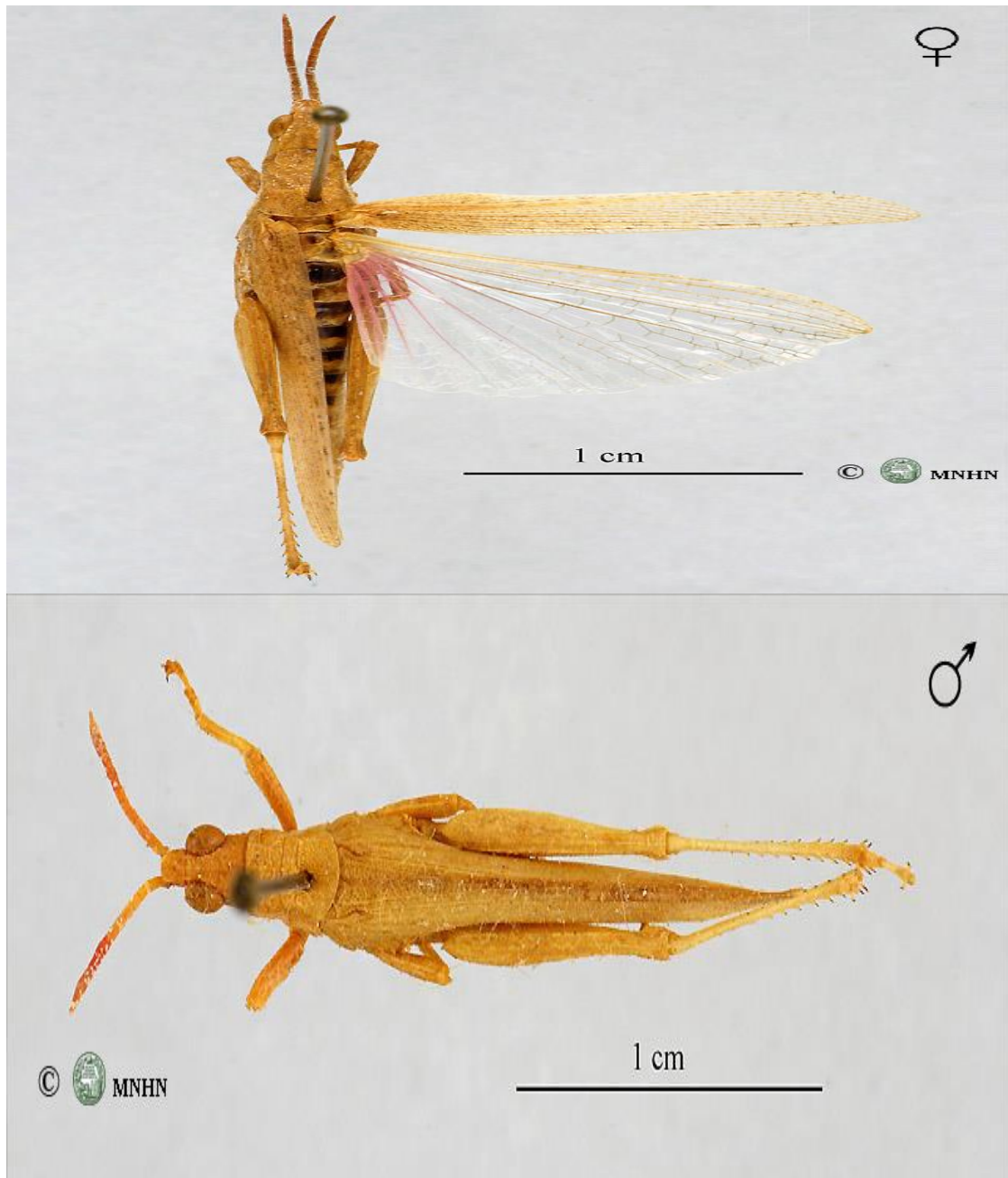
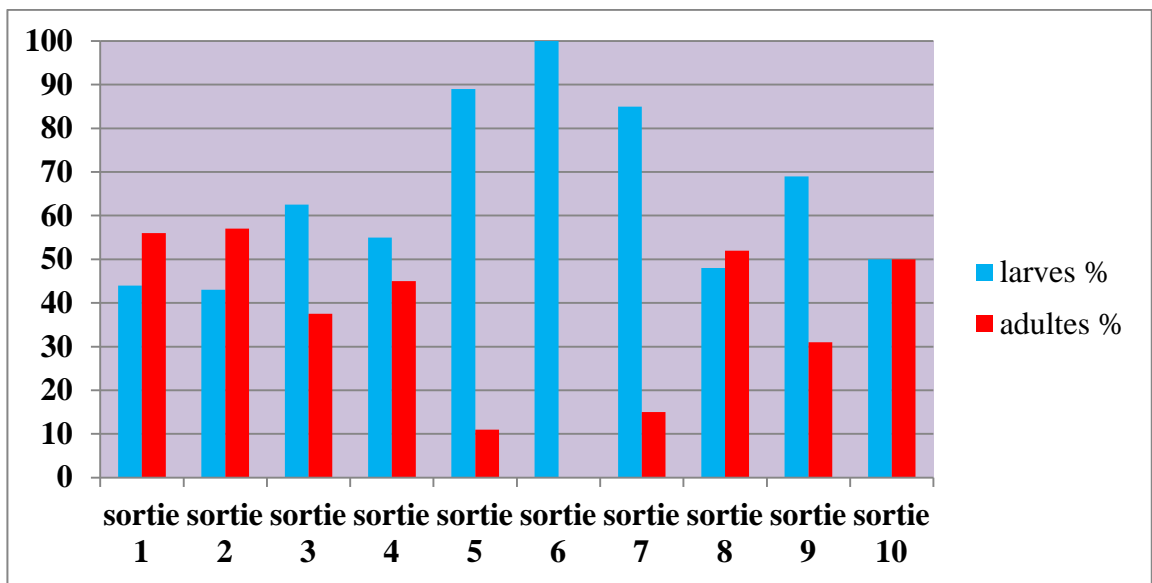


Figure n° 11. L'espèce de *Pyrgomorpha cognata* (Source MNHN).

**IV.2.3.2. Observations personnelles et conclusion**

D’après l’histogramme (Fig n°12.), nous remarquons qu’à l’exception du mois de janvier ou nous avons capturé que des larves, le restant de l’année, l’espèce est présente à l’état larvaire et adulte dans la région de Ghardaïa. Cet acridien a une reproduction continue.



**Figure n°12.** Taux en fonction du temps des larves et adultes de *Pyrgomorpha cognata* dans la région de Ghardaïa

**IV.2.4. *Aiolopus strepens* (LATRELLE, 1804)**

**IV.2.4.1. Données bibliographiques**

Dans la région medio-septentrionale de l’Algérie, cette espèce est capturée à l’état adulte pendant toute l’année. Les larves apparaissent vers la fin du mois d’avril et se maintiennent jusqu’au début juin toujours en présence des adultes (HAMDI, 1989).

A Sétif, *Aiolopus strepens* présente les caractéristiques d’une espèce à une génération par année et à diapause imaginaire durant la saison des pluies (FELLAOUINE, 1989).

BENRIMA (1990) a capturé des adultes dans la région de KOLEA presque tout au long de l’année. Les larves apparaissent en avril et leur présence se poursuit jusqu’au mois

## **Chapitre IV** \_\_\_\_\_ **Résultats et discussions**

d'octobre mais en nombre beaucoup moins important. Cette espèce présente une seule génération par an à diapause imaginale en hiver.

Après avoir effectué un suivie de l'espèce *A. strepens*, on a pu constater que les individus adultes apparaissent en mois de Juillet, ceux qui commencent l'accouplement entre mi-juillet et Octobre, sachant que ces derniers subissent une dormance hivernal pendant la phase embryonnaire, pour cela on constate que cette espèce se caractérise par une seule génération au cour d'une année complète (KHADRAOUI et OUANOUKI, 2001)

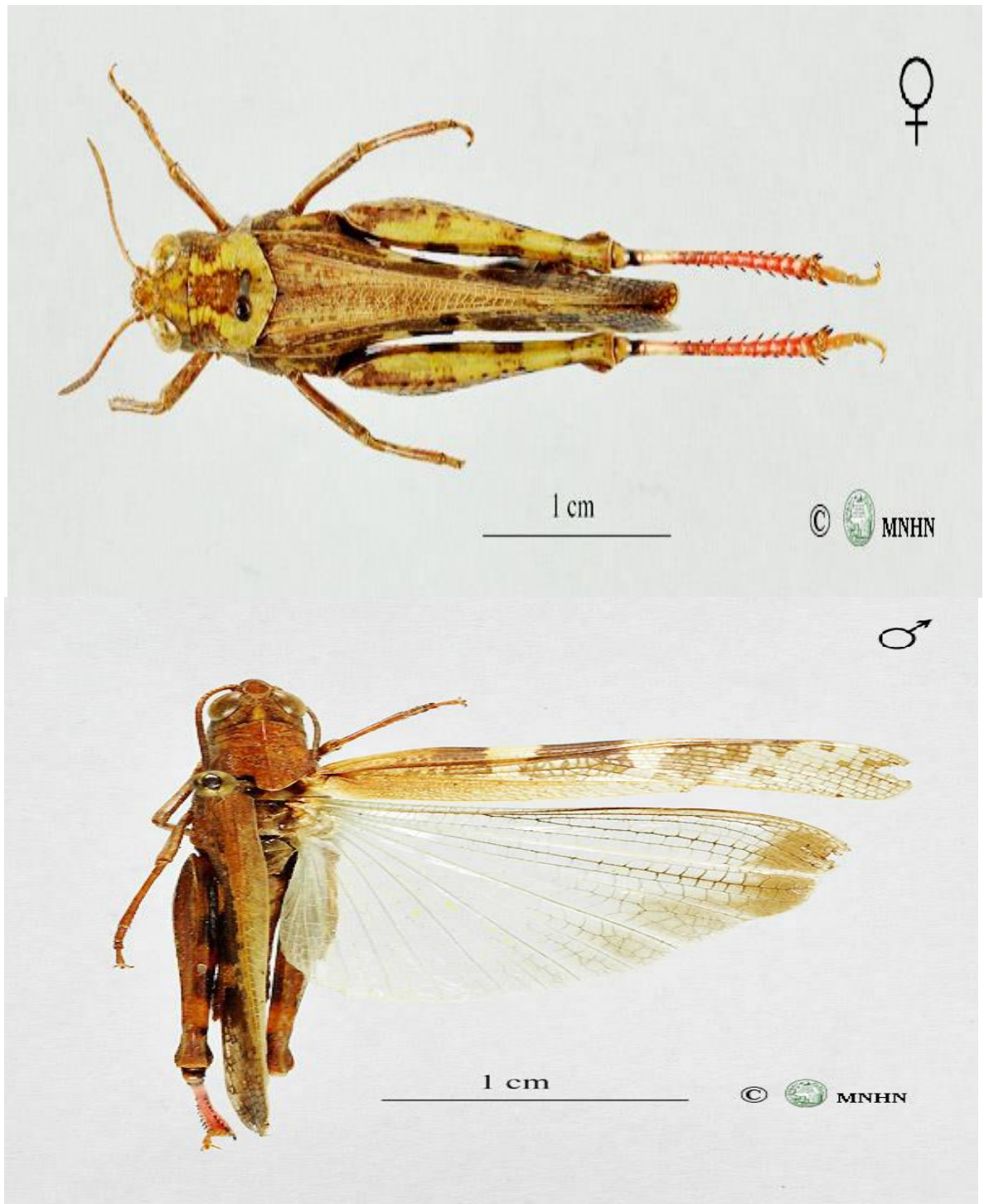
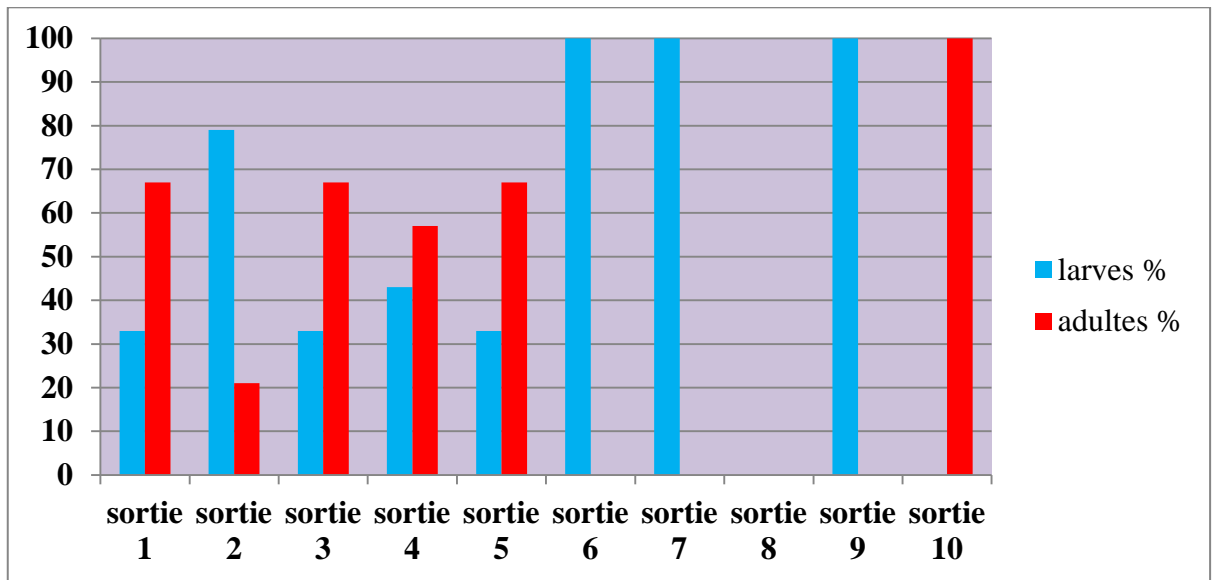


Figure n°13. L'espèce d'*Aiolopus strepens* (Source MNHN).

**IV.2.4.2. Observation personnelles et conclusion**

D’après l’histogramme (Fig n°14.), cet *Aiolopus* est présent à l’état adulte presque tout au long de l’année. Au mois d’avril nous avons capturé que des larves, ce qui nous amène à penser que la ponte a eu lieu au mois de février ou mars. Au mois de janvier des femelles ont été disséquées elles présentent des ovocytes à l’état juvénile. D’après les résultats obtenus, cet acridien présente une seule génération par an, avec une diapause imaginale durant l’hiver. Le cycle biologique d’*Aiolopus thalassinus* semble avoir les mêmes caractéristiques que celles d’*Aiolopus strepens*.



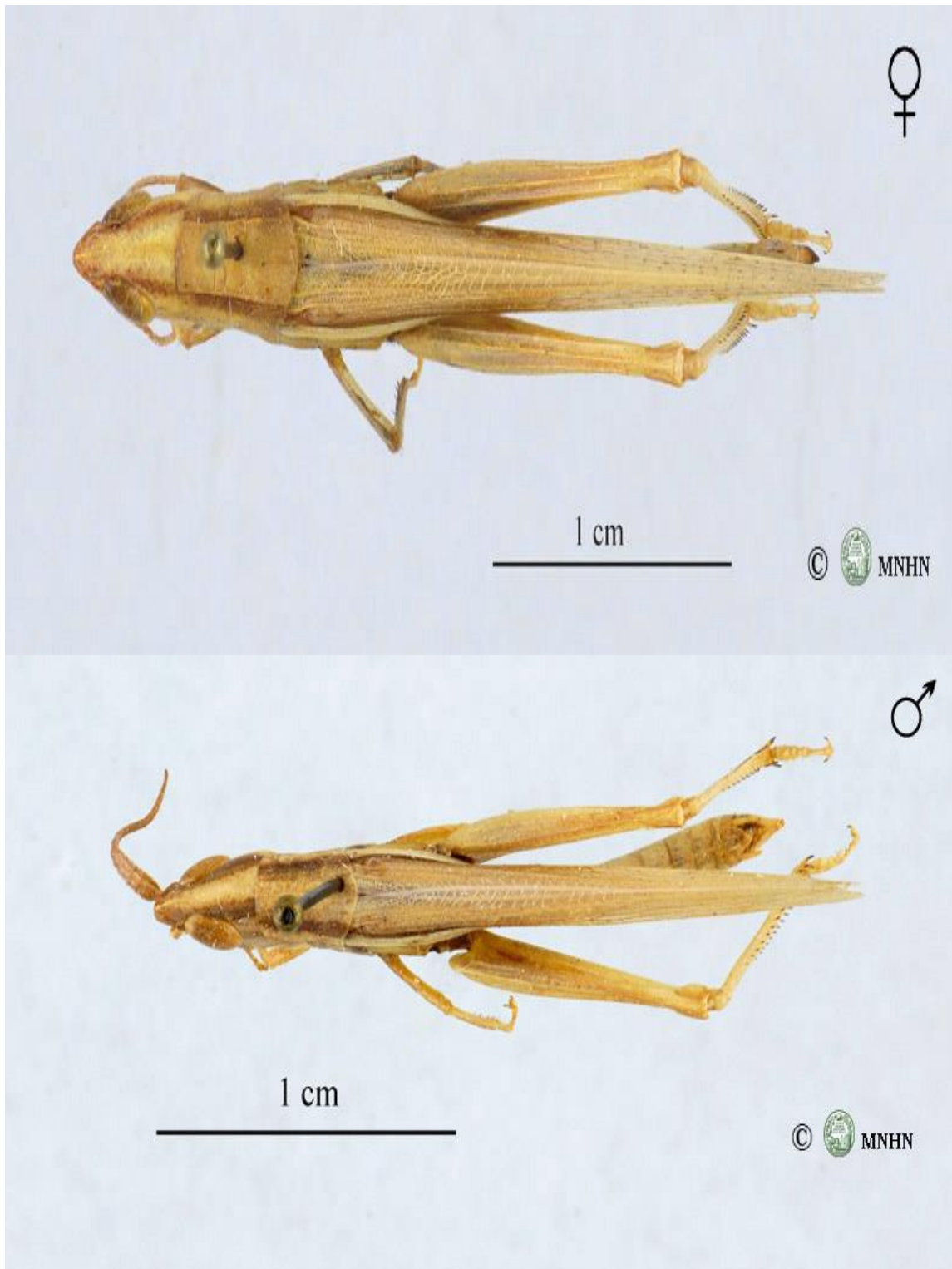
**Figure n°14.** Taux en fonction du temps des larves et des adultes d’*Aiolopus strepens* dans la région de Ghardaïa

**IV.2.5. *Ochrilidia gracilis* (KRAUSS, 1902)**

**IV.2.5.1. Données bibliographiques**

Les adultes apparaissent dans les saisons pluvieuses, au sud du Sahara depuis le mois de mars, au nord du Sahara depuis mars jusqu’au aout et novembre. En Arabie Saoudite les adultes ont été observés en automne et au printemps. En Ethiopie les populations sont maturés et pondent en novembre (ANONYME, 1982).

*Ochrilidia gracilis* a un arrêt de développement imaginal en saison sèche (ANONYME, 1988).

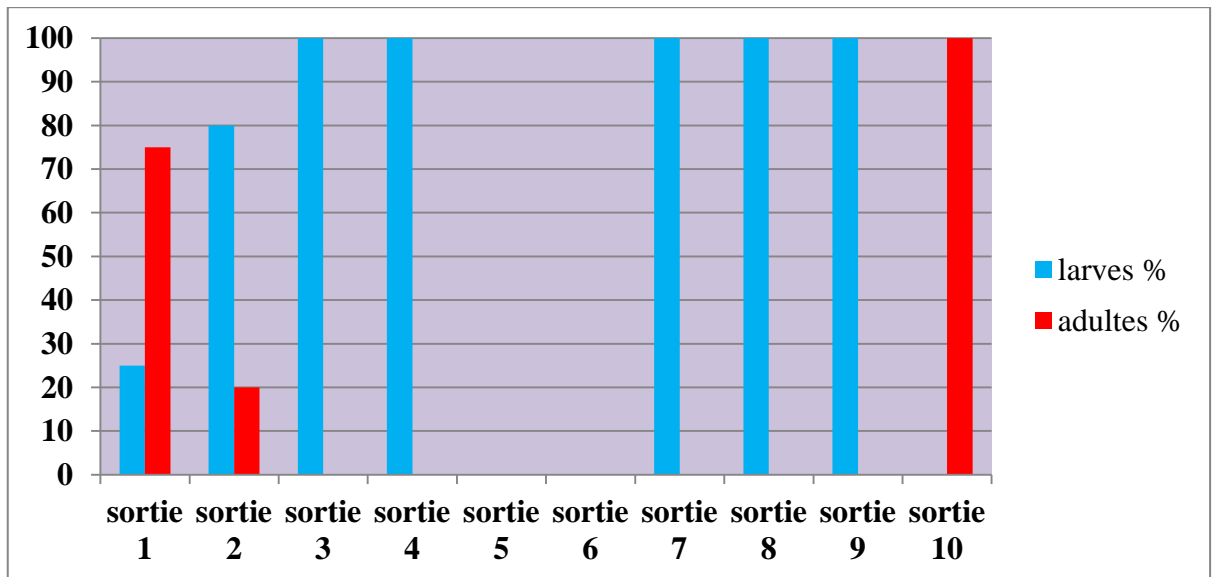


**Figure n°15.** L'espèce d'*Ochriolidia gracilis* (Source MNHN).



**IV.2.5.2. Observations personnelles et conclusion.**

D’après l’histogramme (Fig n°16.), nous constatons que les larves de cette espèces sont présentes presque tout au long de l’année, tandis que les adultes s’observent durant l’été seulement. Ces résultats nous permettent de conclure que cet *Ochrilidia* possède une seule génération par an avec une diapause larvaire automno-hivernal



**Figure n°16.** Taux en fonction du temps des larves et des adultes d’*Ochrilidia gracilis* dans la région de Ghardaïa.

**IV.2.6. *Heteracris harterti* (BOLVAR, 1913)**

**IV.2.6.1. Données bibliographiques**

Cette acridien a un arrêt de développement imaginal en saison sèche (ANONYME, 1988).

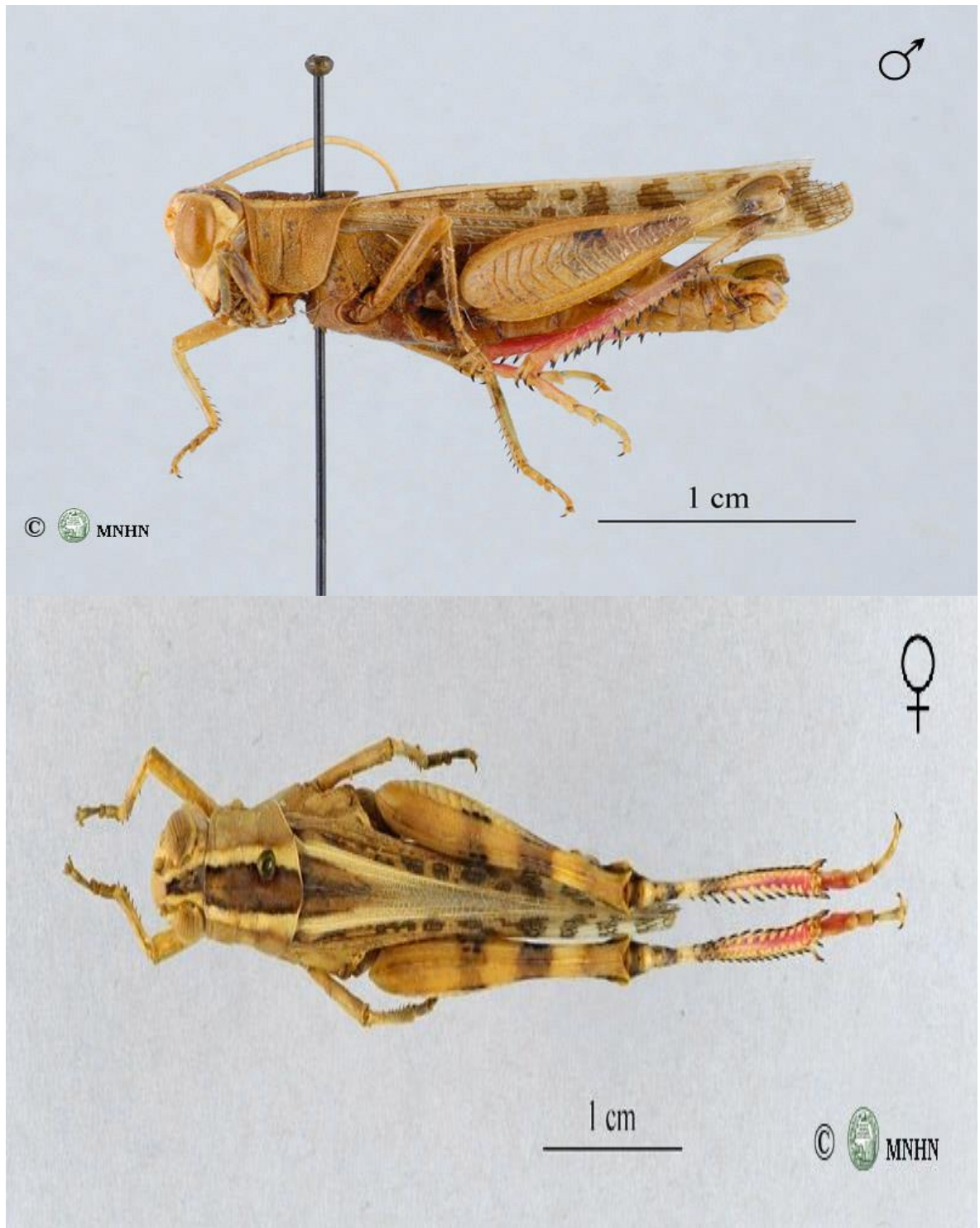
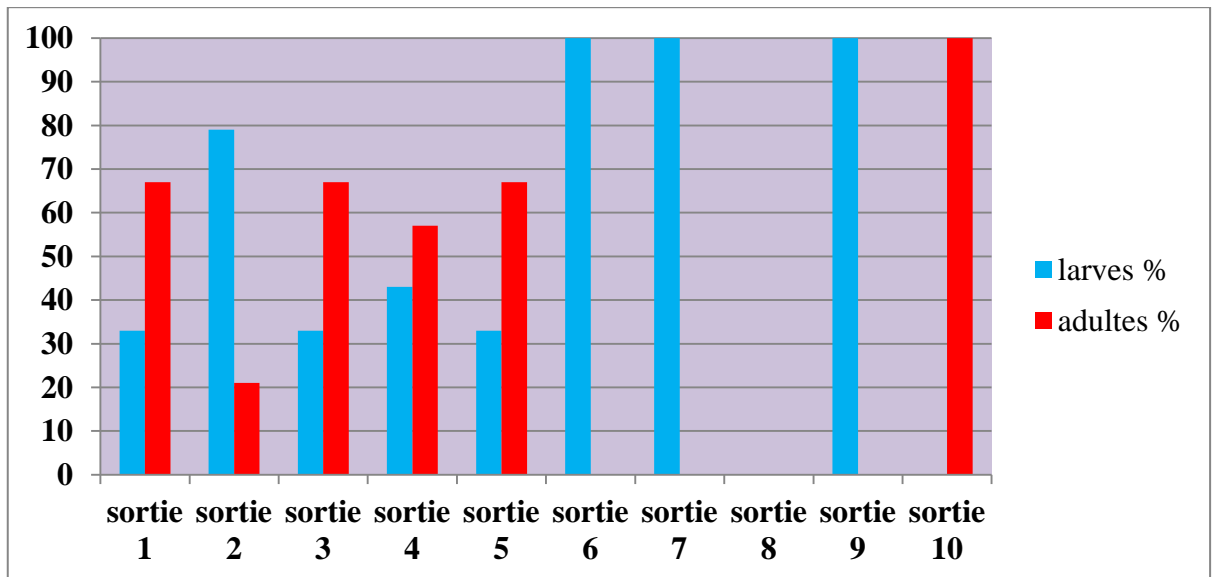


Figure n°17. L'espèce d'*Heteracris harterti* (Source MNHN).

**IV.2.6.2. Observations personnelles et conclusion**

D’après l’histogramme (Fig n°18.), nous remarquons que les adultes et les larves de cette espèce sont présents du mois de juillet jusqu’au mois de décembre, quant aux larves elles sont observées à partir du mois de janvier. Cet acridien semble avoir une seule génération par an, probablement avec une diapause larvaire en hiver.



**Figure n°18.** Taux en fonction du temps des larves et des adultes de *Heteracris harterti* dans la région de Ghardaïa.

**IV.2.7. *Truxalis nasuta* (LINNE, 1758) IV.2.7.1 Données bibliographiques**

A Sétif cet Orthoptère possède une seule génération par an. Des larves ptérotheques non encore retournées ont été capturées dans la première semaine du mois d’aout (FELLAOUINE, 1989).

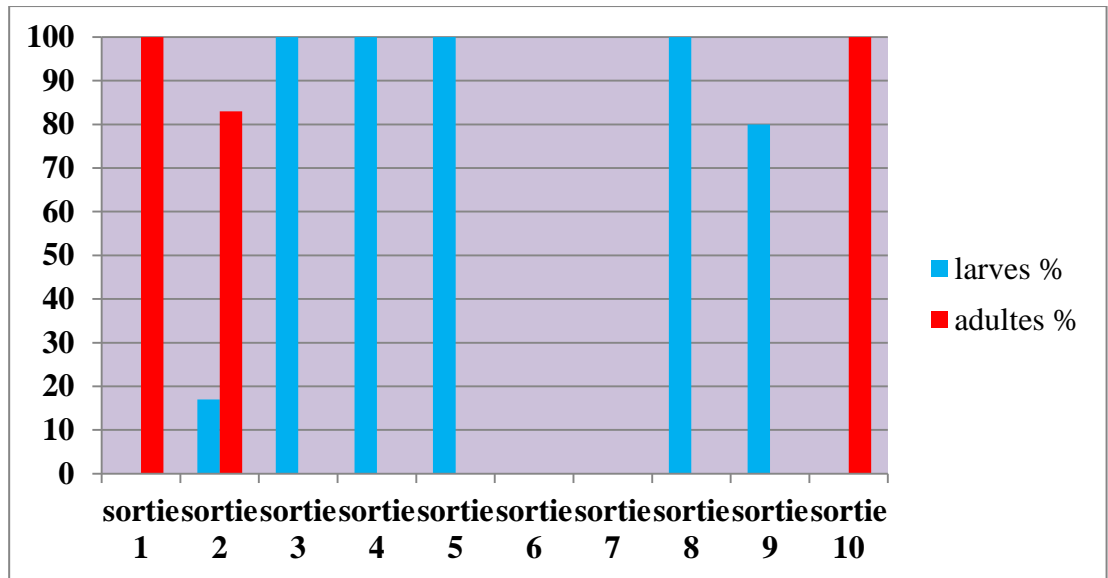
KHADRAOUI et OUANOUKI(2001) ont observés l’apparition des adultes de *Truxalis* au mois d’Août; donc l’accouplement s’effectue au mois de Septembre et Octobre. La ponte semble se faire au mois de Novembre. L’absence des larves dans la période du mois de Mai jusqu’au mois d’Octobre nous conduit à déduire que la phase de l’éclosion et le développement larvaire s’est fait pendant le mois de Mars jusqu’à la fin du mois d’Avril. Au mois de Mai nous observons l’apparition des imagos dont nous n’avons rencontré qu’un seul individu. Le cycle biologique de cette espèce se termine pendant une année inter coupé par une période de diapause embryonnaire (Novembre-Mars),



Figure n°19. l'espèce de *Truxalis nasuta* (Source MNHN).

**IV.2.7.2. Observations personnelles et conclusion**

D'après l'histogramme (Fig n°20.), ce *Truxalis* est présent pendant une grande partie de l'année à l'état larvaire. Les adultes de cet Orthoptère commencent à apparaître dès la fin de mai et restant jusqu'au mois d'aout. Donc la ponte a probablement eu lieu au mois de septembre. Quant au développement larvaire, il s'étend jusqu'au mois d'avril



**Figure n°20.** Taux en fonction du temps des larves et des adultes de *Truxalis nasuta* dans la région de Ghardaïa

# *Conclusion*

## ***Conclusion générale***

---

Cette étude a été effectuée dans la région de Ghardaïa faisant partie du Sahara algérien, le bioclimat est de type saharien à hiver doux qui se distingue par une grande amplitude entre les températures de jour et de nuit, d'été et d'hiver. La moyenne pluviométrique est de 86.73 mm/an.

Sur cette étude sur la biologie des principales espèces d'Acridiens à savoir : *Acrotylus patruelis*, *Sphingonotus rubescens*, *Pyrgomorpha cognata*, *Aiolopus strepens*, *Ochrilidia gracilis*, *Heteracris harterti*, et *Truxalis nasuta* dans la région de Ghardaïa, nous avons choisi un milieu cultivé de un hectare. Le milieu est situé à environ 7 Km de Beni Isguen (Ghardaïa). C'est un terrain qui est mis en valeur. Les cultures sont installées sur des sols sablo limoneux. Il y a comme cultures le palmier, des arbres fruitiers tels que la vigne, l'oranger, le citronnier. La menthe est très cultivée dans cette région. On y retrouve quelques plantes adventices comme le chiendent pied de poule. L'inventaire de la faune Orthoptérologique montre la présence de 15 espèces appartenant au sous ordre de Caelifères avec 03 familles et 06 sous familles, mais la liste de l'inventaire reste ouverte et peut être complétée par d'autres travaux qui doivent se faire sur une plus longue durée.

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

L'étude biologique nous a permis de distinguer des espèces univoltins telles que *Sphingonotus rubescens*, *Aiolopus strepens*, *Ochrilidia gracilis*, *Heteracris harterti*, et *Truxalis nasuta* et des espèces de reproduction continue telles que *Acrotylus patruelis* et *Pyrgomorpha cognata*.

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

*Références*  
*bibliographiques*



## Référence bibliographiques :

- 1- **ALLAL - BENFEKIH L., 2006** - Recherches quantitatives sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (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- **APPERT J. et DEUSE J., 1982** - les ravageurs des cultures vivrières et maraichères sous les tropiques. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 420 p.
- 4- **ANONYME., 1988a** - monographie de la commune de Ghardaïa .polycopie, 40 p.
- 5- **ANONYME., 1988b** -les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest. C.I.R.A.D, I.N.P.V, Alger, 322 p.
- 6- **ANONYME., 1987**-la wilaya de Ghardaïa en quelques chiffres .Doc. I.N.P.V, Ghardaia, 15 p.
- 7- **ANONYME, 1982** -the locust and grasshopper agricultural manual C.O.P.R, 690 p.
- 8- **AUBERT G., 1989** - Edaphologie. Document de travail destiné aux étudiants d'écologie. Fac. Sci. Tech., St Jérôme Marseille, 111p.
- 9- **BABAZ. Y., 1992**-Etude bioécologique des Orthoptères dans la région de Ghardaïa. Mem. Ing. Agro. Inst. Agro. Univ. Sci. Tech, Blida, 91 pp.
- 10- **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. Bull. soc. Hist. Nat., Toulouse : 193 - 239.
- 11- **BELLMANN H. et LUQUET G., 1995** - Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 383p.
- 12- **BEN ABBES A., 1995**- Inventaire de faune Orthoptérologique de la région de Zelfana : W Ghardaia. Thème DEUA. Ins.Nat. For.Sup.Agro.Sah.Ouargla.45p.
- 13- **BENHALIMA T., 1983**-Etude expérimentale de la niche trophique de *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) en phase solitaire au Maroc. Thèse Doc. Ing Paris, 178 pp.
- 14- **BENRIMA A., 2005**- Ecophysiologie et biogéographie du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera, Acrididae) dans le sud Algérien. Thèse de Doctorat, Int., Nat., Agro., El Harrach, 210 pp.

- 15- **BENRIMA A., 1990** la Bioécologie de la faune Orthoptérologique de la région de Koléa, Thèse Ing. Agro, INES Agro., Blida (soumàa), 77 p.
- 16- **BONNEMAISON L., 1961** - Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forets. Ed. Sep. Paris, T1, 336p.
- 17- **CHARA B., 1987**- Etude comparée de la biologie et de l'écologie de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) (Orthoptera, Acrididae). Thèse Doc. Ing. Uni. Aix, Marseille, 190 pp.
- 18- **CHARARAS C., 1980** – Ecophysiologie des insectes parasites des forets. Ed. L'auteur, Paris, 297p.
- 19- **CHOPARD L., 1943** - Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Ed. Libraire Larose, Coll. "Faune de l'empire français", T. I, Paris, 450 p.
- 20- **CHOPARD L., 1938**- Biologie des Orthoptères. Ed. Paul Le chevalier, Paris, 541p.
- 21- **DAJOZ R., 1985** - Précis d'écologie, Ed. DUNOD, Paris, 505p.
- 22- **DAJOZ R., 1982** - Précis d'écologie, Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503p.
- 23- **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.
- 24- **DIDIER SAMSON., 2004**-Questions sur une invasion, les criquets. Journal, RFI, Publié le 7-9 – 2004, 2 pp.
- 25- **DIRSH V.M., 1965** - The African genera of Acridoidea, Ed. Presses, Univ. Cambridge, 579p.
- 26- **DJINIDI N., 1989** -approche biosystématique des Caelifères de quelques stations en Mitidja et sur l'Atlas tellien, en particulier processus d'invasion de *Schistocerca gregaria* FORSK dans la région. Thèse Ing. Agro. Inst. Nat. Agro , El-Harrach, 102 p.
- 27- **DOUADI. B., 1992**-Contribution a l'étude bioécologique des peuplements Orthoptérologique dans la région de Guerrerra (Ghardaia). Développements Ovarien chez *Acrotylus patruelis* (Herrich- Schaeffer, 1838). Thèse Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 75 pp.
- 28- **DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1994** – Criquets et sauterelles (Acridologie). Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 99 p.
- 29- **DOUMANDJI S., DOUMANDJI - MITICHE B., KHOUDOUR A et BENZARA A., 1993** – Pullulations de sauterelles et de sauteriaux dans la région de Bordj Bou Arréridj (Algérie). Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 58/24, pp.329-336.
- 30- **DREUX P., 1980** - Précis d'écologie, Ed. PUF, Paris, 281p.

- 31-DUMERLE P. et LUQUET G. C., 1978** - les peuplements des fourmis et les peuplements d'acridiens du Mont Ventoux. I – remarques préliminaires et définitions des milieux étudiés. Revu. La terre et la vie, supplément, T.32 pp. 147-160.
- 32-DURANTON J.F. et LECOQ M., 1990** - Le criquet pèlerin au sahel. Coll. Ac. Op. n°6, CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 84p.
- 33-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.
- 34-DURANTON J.F, LAUNOIS M., LAUNOIS - LUONG M.H et LECOQ M., 1979** – Biologie et écologie de *Catantops haemorrhoidalis* en Afrique de l'ouest (Orthopt. Acrididae). Anns. Soc. Ent. Fr. (N.S) 15 (2), pp.319-343.
- 35- EL GHADRAOUI L., PETIT D. et EL YAMANI J., 2003** - Le site Al Azaghar (Moyen Atlas, Maroc) : un foyer grégarigène du criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* (Thunb., 1815). Bull. Inst. Sci., Rabat, Section sciences de la vie, n°25, pp.81-86.
- 36-FAURIE C, Ferra.C, Médori. P, Dévaux. J, 1980-** Ecologie. Ed. Ed. J-B.BAILLIRE. Paris.168P.
- 37-FELLAOUINE R., 1994-** Organisation spatiale et temporelle des relations entre *Praephippiger pachigaster* Lucas, 1849 (Orthoptera, Tettigoniidae) et ses plantes hôtes dans l'est algérien. Thèse de Docteur Ingénieur. Université Paris Sud Centre d'Orsay, France, 89 pp.
- 38-FELLAOUINE R., 1989** bioécologie des orthoptères de la région de Sétif. Thèse magister, Int.Nat.Agro., El-Harrach, 91 p.
- 39-FINOT A., 1902-** Liste des orthoptères capturés dans le Sahara algérien par M. le professeur Lameere. Annales de la Société entomologique de Belgique XLVI: 432-435.
- 40-GRASSE P., 1949** – Traité de zoologie, anatomie, systématique et biologie. Ed. Masson et Cie, Paris, T.IX, 1117p.
- 41-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.
- 42-HAMDI H., 1989-** Contribution à l'étude bioécologique des peuplements Orthoptérologique de la région médioséptentrionale de l'Algérie et de la région de Gabès (Tunisie). Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El Harrach : 127 p.

- 43- KARASSINA B.T., 1990-** comparaison faunistique des Celifères de la station de Caid Gacem en mitidja et de divers étages bioclimatique du Togo. Thèse Ing. Agro., Int.Nat.Agro., El-Harrach. 109 p
- 44- KARA F.Z., 1997 -** Etude de quelques aspects écologie et régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* ( Forskal, 1775) (Orthoptera , Cyrtacantacridinae ) dans la région d'Adrar et en conditions controlées. Thèse Magister Sci . Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 182 pp.
- 45- KHADRAOUI Z. et OUANOUI Y., (2001) -** Contribution à l'étude bioécologique des peuplements d'Acridien (Orthoptera-Caelifères) dans trois station de la région de Moudjbara.W.Djelfa. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agropastoralisme.
- 46- KONE P ., 1990-** comparaison Orthoptérologique entre les stations du Mali (Bamako-Keti) et en Mitidja ( Tessala El Meurdja). Thèse Ing. Agro., Inst.Nat.Agro., El-Harrach 92 p.
- 47- LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969 -** Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303p.
- 48- LAMOTTE M. et BOURLIEREF., 1969 –** problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux aux milieux terrestres. Ed. Masson, paris, 303 p. Ann.Soc.Ent.France, 14 (4), pp. 603-681.
- 49- 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.
- 50- 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.
- 51- LAUNOIS M., 1974 -** Modification du nombre d'ovarioles et de tubes séminifères de la descendance du criquet migrateur *Locusta migratoria capito* (Saussure) par effet de groupement d'adultes solitaires issus de populations naturelles. C. R. Acad. Sc. Paris, T278, pp.3139-3142.
- 52- 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

- 53-LECOQ M. et MESTRE J., 1988** - La surveillance des sautériaux du Sahel. Coll. Acrid. Opérat., n°2, CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 62p.
- 54-LECOQ M., 1978** - Biologie et dynamique d'un peuplement acridien de zone soudanienne en Afrique de l'ouest (Orthoptera-Acrididae). *Annls. Soc. Ent. Fr. (N.S)* 14(4), pp.603 - 681.
- 55-LOUVEAUX A. et BENHALIMA T., 1987** - Catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du nord-ouest. *Bull. Soc. Ent.Fr.*91 (3-4), pp.73-86.
- 56-MESTRE J., 1988** – Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest. Ed. prifas. *Acrid. Oper. Ecol.*, Montpellier, 331p.
- 57-MOHAMMEDI A, 1996** - Bioécologie des orthoptères dans trois types de stations de la région de Chlef. Thèse. Magister Inst. Nat. Agro, El-Harrach ,192 pp.
- 58-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.
- 59-OULD EL HADJ. M.D., 1992**-Bioécologie des sauterelles et sauteriaux des trois Zones au Sahara. Thèse. Magister Inst. Nat. Agro, El-Harrach.
- 60-OZENDA P., 1983** – Flore du Sahara. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, 622 p.
- 61-PASQUIER R. et GERBINOT B., 1945**- Utilisation du méliá pour la protection des cultures contre les invasions de la sauterelle pèlerine. *Bull. Sem. Off. Nat. Lutte antiacridien* 2(2) : 17-23.
- 62-RACCAUD - SHOELLER J., 1980** – Les insectes. Physiologie et développement. Ed. Masson, Paris, 296p.
- 63-RAMADE F., 1984** - Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. McGraw-Hill, Paris, 397p.
- 64-RIPPERT C, 2007** - Epidémiologie des maladies parasitaires. Affections provoquées ou transmises par les Arthropodes.T4. Ed. Lavoisier, Paris, 580p.
- 65-ROQUES O. & JOURDE P., 2013**, *Clé des Orthoptères de Poitou-Charentes*. Poitou-Charentes Nature, Fontaine-le-Comte Coords. Ed, 92 p.
- 66-STANEK V. J, 1978** - Encyclopédie illustrée des insectes. Ed.Grund, 548p.
- 67-STEWART P., 1969** – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Doc. hist. natu. agro.*, pp. 24 – 25.
- 68-TOUATI M., 1992** – contribution a l'étude bioécologique du régime alimentaire des Orthoptères Caelifères en particulier du genre *Calliptamus* (Serville, 1831) dans le

littoral Algérois. Etude du tube digestif de *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804). Thèse. Ing. Nat. Agro. El Harrach: 112 p.

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

**70- VIAL Y et VIAL M., 1974** - Sahara milieu vivant. Ed Hatier, Paris, 223p.

**71- VOISIN J.F., 1980** – Réflexion à propos d'une méthode d'échantillonnage des peuplements d'orthoptères en milieu ouvert. *ACRIDA*, 9, pp. 159-170.

**72- YAGOUB I., 1995**-Bioécologie des peuplements Orthoptérologique dans trois milieux, cultivés, palmeraie et terrain nu à Ghardaïa. Mémoire Ingénieur, Inst. nati, agro, El Harrach, 97 p.

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

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

# *Annexes*

## Annexes :

**Annexes 01 :** Moyennes mensuelles des températures pour un période de 13ans (2000-2013) (O.N.M Ghardaïa, 2013).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Températures moyennes mensuelles en °C	11.7	13.5	17.65	21.5	26.58	30.97	34.04	33.74	29.17	23.81	17.13	12.52

**Annexe 02 :** Moyennes mensuelles des précipitations pour une période de 13ans (2000-2013) (O.N.M Ghardaïa 2013).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
P en mm	10.80	1.45	10.24	8.08	1.48	2.50	2.37	7.17	20.77	9.66	5.01	7.15	86.73

**Annexe 03:** Humidité relative de l'air dans la région de Ghardaïa (2000-2013) (O.N.M Ghardaïa 2013).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hum en %	51.42	43.28	38.07	33.78	29.07	25.21	21.64	26.14	36.92	43.42	48.85	55.57

**Annexe 04 :** Faune des Orthoptères *Cœlifères* de la station d'étude

Familles	Sous Familles	Espèces
<i>Acrididae</i>	<i>Acridinae</i>	<i>Paratettix meridionalis</i> (Rambur, 1839).
<i>Pyrgomorphidae</i>	<i>Pyrgomorphidae</i>	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Uvarov, 1943).
<i>Acrididae</i>	<i>Eyprepocnemidinae</i>	<i>Heteracris harterti</i> (Walker, 1870).
	<i>Acridinae</i>	<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804).
		<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781).
	<i>Oedipodinae</i>	<i>Acrotylus longipes</i> (Charpentieri, 1843).
		<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-schaeffer, 1838).
		<i>Helitheraaeolopoides</i> (Uvarov, 1922)
		<i>Pseudosphingonotus azureus</i> (Rambur, 1838).
		<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870).
		<i>Ochrilidia gracilis</i> (Krauss, 1902).
		<i>Ochrilidia filicornis</i> (I. Bolivar, 1913).
	<i>Gomphocerinae</i>	<i>Omocestus lucasii</i> (Brisout, 1851).
		<i>Omocestus raymondi</i> (Harz, 1970).
		<i>Truxalis nasuta</i> (Linné, 1758).



**Résumé: Etude des caractéristiques biologiques de quelques espèces d'Orthoptères Caelifères dans la région de Ghardaïa.**

La présente étude est réalisée dans la région de Ghardaïa, qui appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver doux, notre travail consiste à l'étude relative aux caractéristiques biologiques des principales espèces d'Acridiens dans une seule station (Beni Isgune). Grâce à la méthode du filet fauchoir, l'inventaire de la faune Orthoptérologique montre la présence de 15 espèces. Cette étude biologique a permis de différencier deux types de espèces :

- Des espèces d'une génération d'une année telles que *Sphingonotus rubescens*, *Aiolopus strepens*, *Ochrilidia gracilis*, *Heteracris harterti*, et *Truxalis nasuta*
- des espèces à plusieurs générations par an telles que *Acrotylus patruelis* et *Pyrgomorpha cognata*.

**Mots clés :** Ghardaïa, caractéristiques biologiques, Acridiens, filet fauchoir, Orthoptérologique, Des espèces, génération.

**Abstract: Study of biological characteristics of some species of Orthoptera Caelifères in Ghardaia.**

This study is made in Ghardaia, which belongs to the Saharan bioclimatic stage with mild winter; our work is to study the biological characteristics of the most important species of Locusts in Beni Isguen station. Thanks the method of sweep net, the inventory of the fauna Orthoptérologique shows the presence of 15 species. This biological study recognizes two types of species:

- ✓ Species of one generation in a year such as *Sphingonotus rubescens*, *Aiolopus strepens*, *Ochrilidia gracilis*, *Heteracris harterti* and *Truxalis nasuta*.
- ✓ Species with several generations in a year as *Acrotylus patruelis* and *Pyrgomorpha cognata*.

**Keywords:** Ghardaia, biological, Locusts, sweep net, Orthoptérologique, Species, generation.