



Université Mohamed Khider Biskra

Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie

Département des sciences de la nature et de la vie

# MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Parasitologie

Réf. : .....

---

Présenté et soutenu par :

**Lefrilki Hamza**

**Benali Hanane**

Le : .....

## Thème

**Contribution à l'étude de la faune acridienne dans  
deux régions sahariennes: Tolga (Biskra) et Djamaa  
(Elmeghaier)**

---

Jury :

Mme. MEGDOUD A.

MAA Université de Biskra

Président

Mr. AGGOUNI M.

MAA Université de Biskra

Rapporteur

Mme. ABSI R.

MAA Université de Biskra

Examinatur

Année universitaire : 2021 – 2022

## REMERCIEMENT

*Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à mon encadreur, M. Majed AGGOUNI. Je le remercie de m'avoir encadré, orienté, aidé et conseillé. J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs, intervenantes et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté de me rencontrer et de répondre à mes questions durant mes recherches. Je remercie mes très chers parents, qui ont toujours été là pour moi. Je remercie ma sœur Hanana et mes frères Bilel et Sofiane, ma nièce Rawane, ainsi que mon oncle Djamel, pour leurs encouragements. Enfin, je remercie mes amies Assia et Samira qui ont toujours été là pour moi. Leur soutien inconditionnel et leurs encouragements ont été d'une grande aide. À tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et*

*Ma gratitude.*

*Benali Hanane*

## REMERCIEMENT

*JE tiendrai tout d'abord remercie Dieu « ALLAH » le tout Puissant et Miséricordieux de nous a donné la force et la patience pour accomplir ce modeste travail. Tenons à exprimer tous nos reconnaissances et remerciements à M. AGOUNI M. qui a fait preuve d'une grande patience et un grand apport pour la réalisation de ce travail.*

*Lefrilki Hamza*

## Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à :*

*À Mon encadreur M. Madjed AGOUNI Pour la  
qualité de son encadrement.*

*à ma chère mère, qui s'est sacrifiée pour moi, pour  
son aide précieuse et surtout son soutien moral , à mes  
chers frères : Mohammed et Hussein, à mes belles  
sœurs, à toute ma famille lefrikî, à tous mes amis, et à  
ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisa-  
tion de ce travail.*

*Lefrikî Hamza*

## **Dédicace**

*À la volante du grand Dieu notre ALLAH  
tout Puissant et Bienveillant qui nous a aidé à  
présenter ce modeste travail Je dédie ce travail à :*

*Ma mère*

*Mon père*

*Toute ma famille*

*Tous mes amis et mes collègues*

*Benali Hanane*

# Sommaire

## REMERCIEMENT

Dédicace

Liste des tableaux ..... I

Liste des figures ..... II

Introduction ..... 1

## Chapitre 1 : Biologie des acridiens

1.1. Généralités sur la faune acridienne ..... 3

1.1.1. La place des acridiens dans le monde des insectes ..... 3

1.1.2. Systématique des acridiens ..... 3

1.2. Description morphologique et anatomique des orthoptères acridiens ..... 3

1.2.1. Description morphologique ..... 3

1.2.2. Description anatomique ..... 7

1.3. Prédateurs des acridiens ..... 9

1.3.1. Ennemis naturels ..... 10

1.3.2. Parasitoïdes des larves et des imagos ..... 10

1.3.3. Prédateur des larves des imagos ..... 11

1.3.5. Parasite des larves et des imagos ..... 11

1.4. Agent pathogènes ..... 11

1.4.1. Virus ..... 11

1.4.2. Bactéries ..... 11

1.4.3. Champignons ..... 11

1.4.4. Protozoaires ..... 12

## Chapitre 2 : Présentation de la région d'étude

2.1. Présentation de la région d'étude ..... 13

2.1.1. La région de Biskra.....	13
2.1.2. La région de Djamaa.....	17

### **Chapitre3 :Materiel et méthodes**

3.1. Matériel et méthodes.....	21
3.1.1. Choix des stations d'étude.....	21
3.2. Présentation des sites d'étude.....	21
3.2.1. Situation de Tolga : .....	21
3.2.2. Situation de Djamaa :.....	22
3.3. Matériel.....	22
3.3.1. Matériel utilisé sur terrain .....	22
3.3.2. Matériel utilisé au laboratoire .....	22
3.4. Méthodes utilisées.....	23
3.4.1. Sur terrain.....	23
3.4.2. Au laboratoire.....	24

### **Chapitre 4 : Résultats et discussion**

4.1. Présentation des espèces acridiennes inventoriées .....	27
4.2. Répartition des espèces acridiennes dans les deux régions d'étude.....	28
4.3. Description des espèces acridiennes inventoriées .....	28
4.3.1. <i>Acrida turrata</i> .....	28
4.3.2. <i>Anacridium aegyptium</i> .....	29
4.3.3. <i>Heteracris annulosa</i> .....	30
4.3.4. <i>Heteracris harterti</i> .....	31
4.2.5 <i>Ochridia gracilis gracilis</i> .....	31
4.2.6 <i>Omocestus lucasii</i> .....	32
4.2.7. <i>Acrotylus patruelis patruelis</i> .....	32
4.2.8. <i>Aiolopus thalassinus</i> .....	33

4.2.9. <i>Hilethera aeolopoides</i> .....	34
4.2.10. <i>Mioscirtus wagneri wagneri</i> .....	34
4.2.11. <i>Pyrgomorpha agarena agarena</i> .....	35
4.2.12. <i>Pyrgomorpha cognata</i> .....	36
4.2.13. <i>Pyrgomorpha conica</i> .....	36
4.3. Indices écologiques .....	37
4.3.1. Abondance relative.....	37
4.4.2. Indice de diversité et d'équitabilité.....	39
CONCLUSION .....	40
Bibliographie.....	41
Annexes	
Résumé	



## Liste des tableaux

Tableau 1. Données climatiques interannuelles dans les deux régions Biskra et Djamaa, période (1991-2020).....	14
Tableau 2. Inventaire, classification de la faune acridienne dans les deux régions d'étude (Tolga et Oued Righ "Djamaa") .....	27
Tableau 3. Répartition des espèces acridiennes dans les deux régions d'étude .....	28
Table 4 . Indice de diversité et d'équitabilité.....	39

## Liste des figures

Figure 1: Morphologie d'un orthoptère (khallaf, 2018).....	3
Figure 2: Schéma de la tête de <i>Locusta migratoria</i> (cirad.fr) .....	4
Figure 3: Pièces buccales de <i>Schistocerca gregaria</i> (cirad.fr) . .....	5
Figure 4: Thorax d'un acridien (cirad.fr).....	5
Figure 5: Morphologie externe de l'abdomen de la femelle du criquet migrateur(Lecoq,2010)	6
Figure 6: Dimorphisme sexuel (cirad.fr). .....	6
Figure 7: Schéma général de l'anatomie interne d'un acridien .....	7
Figure 8: Patte postérieure gauche du criquet .....	8
Figure 9: Schéma du système nerveux central de <i>Locusta migratoria migratorioides</i> en vue dorsale jusqu'au 3e ganglion thoracique d'après (BURTT & CATTON, 1959). .....	8
Figure 10: Schéma du stigmate à la réalisation tissulaire des échanges gazeux respiratoires ...	9
Figure 11: Situation géographique de la Wilaya de Biskra (Sedrati et al., 2008).....	13
Figure 12: Le diagramme ombothermique de la région d'étude (Biskra) .....	15
Figure 13: Localisation de la zone d'étude .....	17
Figure 14: Le diagramme ombothermique de la région d'étude (Djamaa) .....	18
Figure 15: Coupe hydrogéologique du bas Sahara algérien.....	20
Figure 16: Station Tolga (Photo original 2022).....	21
Figure 17: Station Djamaa 2022. ....	22
Figure 18: Filet fauchoir. ....	24
Figure 19: <i>Acrida turrita</i> (Linnaeus, 1758).....	29
Figure 20: <i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1764).....	30
Figure 21: <i>Heteracris annulosa</i> (Walker, 1870).....	30
Figure 22: <i>Heteracris harterti</i> (Bolivar, 1913).....	31
Figure 23: <i>Ochrilidia gracilis gracilis</i> (Krauss, 1902) .....	32

Figure 24: <i>Omocestus (Omocestus) lucasii</i> (Brisout de Barneville, 1850).....	32
Figure 25 : <i>Acrotylus patruelis patruelis</i> (Herrich-Schäffer, 1838) .....	33
Figure 26: <i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1871).....	33
Figure 27: <i>Hilethera aeolopoides</i> (Uvarov, 1922).....	34
Figure 28: <i>Mioscirtus wagneri wagneri</i> (Eversmann, 1859).....	35
Figure 29: <i>Pyrgomorpha agarena agarena</i> ( Bolivar, 1894 ). .....	35
Figure 30: <i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1877) .....	36
Figure 31: <i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791). .....	37
Figure 32: Représentation graphique de l'abondance relative de différentes espèces acridiennes étudiées dans le site de Tolga .....	37
Figure 33: Représentation graphique de l'abondance relative de différentes espèces acridiennes étudiées dans le site de Djamaa.....	38

# **INTRODUCTION**

Pendant de nombreux siècles, les problèmes causés par les insectes ravageurs ont reçu beaucoup d'attention. Parmi eux les criquets et sauterelles qui causent de graves dommages aux cultures et aux pâturages dans le monde entier (Derrouiche, 2012).

Les acridiens (criquets) sont des orthoptères, insectes à ailes droites, largement répandus et généralement abondants.

Ils se distinguent généralement par leur fidélité à un type de biotope précis et par leur grande sensibilité à l'évolution des écosystèmes. Par conséquent, ils sont des indicateurs potentiels d'un milieu ouvert. Il semble raisonnable de considérer que les acridiens sont un indice pour étudier les changements les plus importants au niveau d'une région (Moussi, 2012).

Si les conditions de développement de ces insectes sont favorables, les dégâts seront considérables.

L'Algérie par sa situation géographique et l'étendue de son territoire occupe une place prépondérante dans l'habitat aérien d'une faune très diversifiée de criquets.

Plusieurs études ont été menées sur la faune des criquets en Algérie: Doumandji *et al.* (1993) ont étudié les peuplements orthoptérologiques dans les palmeraies de Biskra; Ould-Elhadj (2001), a effectué une étude du régime alimentaire de cinq espèces d'Acridiens dans les conditions naturelles de la cuvette d'Ouargla (Algérie); Maurel (2008) a réalisé les premiers inventaires des orthoptères de la « collection systématique du laboratoire de zoologie de l'Institut National Agronomique d'El-Harrach (Algérie); Moussi (2012) a mené une Analyse systématique et une étude bio-écologique de la faune des acridiens de la région de Biskra, et Benkenana *et al.* (2019) a réalisé une contribution à la connaissance de la faune acridienne dans la région de Mila (Est algérien).

Dans les prospections acridiennes, il est difficile de couvrir une région entière, il était donc nécessaire pour échantillonner les habitats existants, de sélectionner des sites représentatifs (Derrouiche, 2021).

L'objectif de notre travail est d'inventorier et d'étudier la faune acridienne de la région

Tolga et Djamaa. de ce fait, nous avons divisé le présent travail en quatre chapitres. Le premier rassemble des généralités sur la faune acridienne. La situation géographique et la climatologie des deux régions d'étude sont décrites dans le deuxième chapitre.

Quant au troisième chapitre, il est consacré aux matériel et les méthodes utilisés. Les résultats et la discussion sont présentés dans le quatrième chapitre. Ce travail se termine par une conclusion.

# **Chapitre 1 :**

# **Biologie des acridiens**

## 1.1. Généralités sur la faune acridienne

### 1.1.1. La place des acridiens dans le monde des insectes

Les acridiens appartiennent au sous-ordre des **caeliferes**; ils sont usuellement appelés **criquets**. Ils se répartissent en trois principales super-familles : les **Tridactyloidea**, les **Tetrigoidea** et les **Acridoidea** (Yousef, 2010 ; Brahim, 2015).

### 1.1.2. Systématique des acridiens

#### 1.1.2.1. Super famille: Acridoidea.

#### 1.1.2.2. Famille:

**Acrididae:** *egnatina, acridina, oedipodinae, gomphoerinae, dericorythinae, Hemiacridinae, Tropidopolinae, Calliptaminae, Truxalinae, Eyprepocnemidinae, catantopinae, Cyrtacanthacridinae, Eremogryllinae.*

**Pamphagidae:** *Akicerinae, Pamphaginae.*

**Pyrgomophyidae:** *Chrotogoninae, Poekilocerinae, Pyrgomorphinae.*

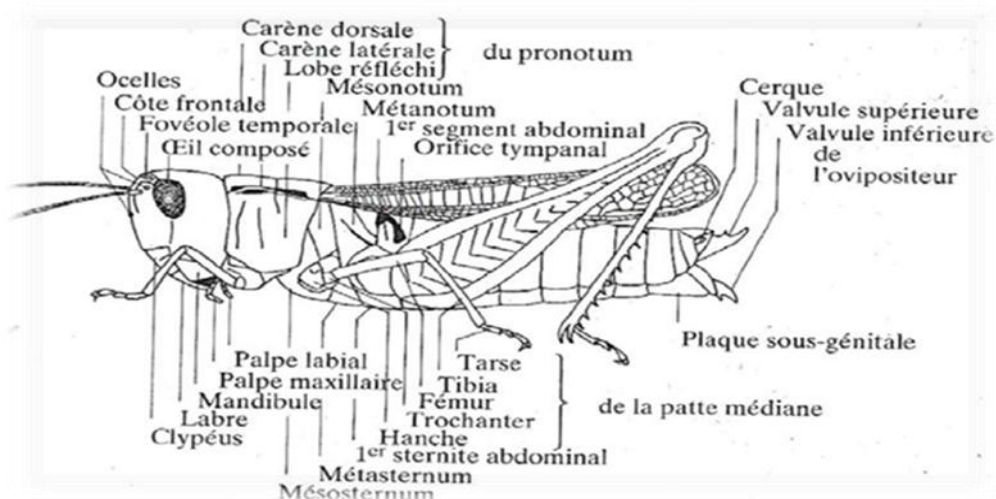
**Charilidae:** Les *Coptacridinae* (Louveaux et Benhalima, 1986).

## 1.2. Description morphologique et anatomique des orthoptères acridiens

### 1.2.1. Description morphologique

#### 1.2.1.1. Aspect général

Les acridiens sont des orthoptères dont la taille varie de 7 mm pour les plus petits, à 12 cm, avec une envergure alaire de 23 cm pour les plus grands. Ils ont les antennes courtes et épaisses, et leurs femelles sont privées de cette robuste tarière (fig1) (Abba, 2011).



**Figure 1.** Morphologie d'un orthoptère (khallaf, 2018).



### 1.2.1.2. Le tégument

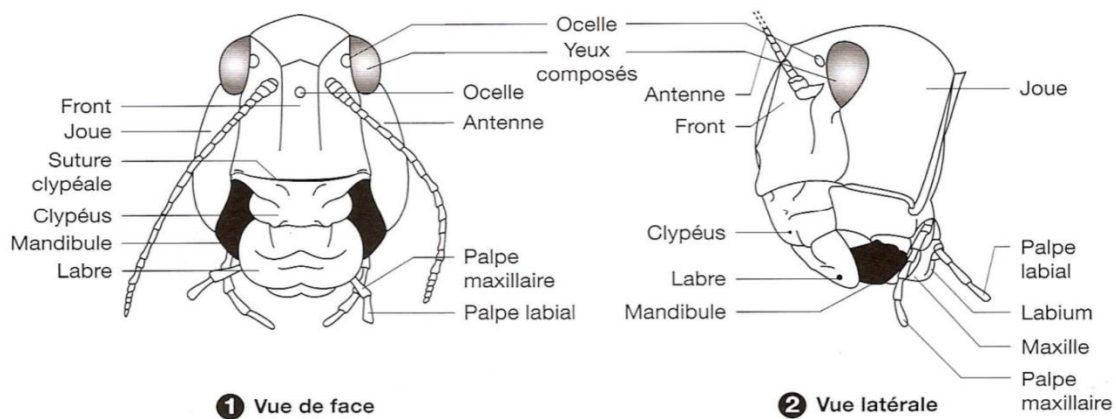
Le **tégument** est le revêtement externe du corps. Il est généralement très dur et agencé en segments articulés les uns aux autres. Il comprend une couche de cellules hypodermiques et des produits de sécrétions formant la cuticule (Yousef, 2010).

### 1.2.1.3. La tête

La tête porte une paire d'antennes, les pièces buccales (du type broyeur) et les yeux.

Les pièces buccales se composent d'une paire de mandibules puissantes et dentelées destinées à prélever la nourriture, d'une paire de maxilles dont le rôle est de broyer, et du labium qui s'oppose à la chute des aliments hors de la cavité buccale.

La tête comporte quelques autres caractères importants parmi lesquels la côte frontale et les fovéales temporales (fig.2) (Sellami, 2012 ; Sbaa, 2014 ; Brahim, 2015).



**Figure 2.** Schéma de la tête de *Locusta migratoria* (cirad.fr)

### 1.2.1.4. La capsule céphalique:

La capsule céphalique ou cranium, s'ouvre vers le bas par la bouche et vers l'arrière par le trou occipital, qui assure la liaison avec le reste du corps (fig.3) (Barahimi, 2015).

Les appendices des trois derniers segments céphaliques se sont modifiés au cours de l'évolution en pièces buccales pour faciliter la capture et l'ingestion des proies (Benabderahmen et Ben Abdelhadi, 2018).

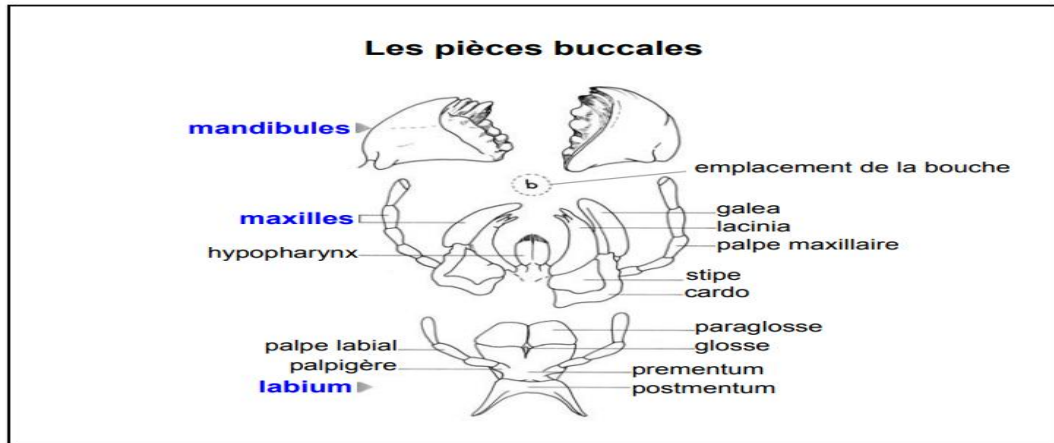


Figure 3. Pièces buccales de *Schistocerca gregaria* (cirad.fr).

### 1.2.1.5. Le thorax

Le thorax est le deuxième tagme du corps. Il est situé entre la tête et l'abdomen. Il porte les organes locomoteurs (fig.4) (Barahimi, 2015 ; Hadj seyed *et al.*, 2019).

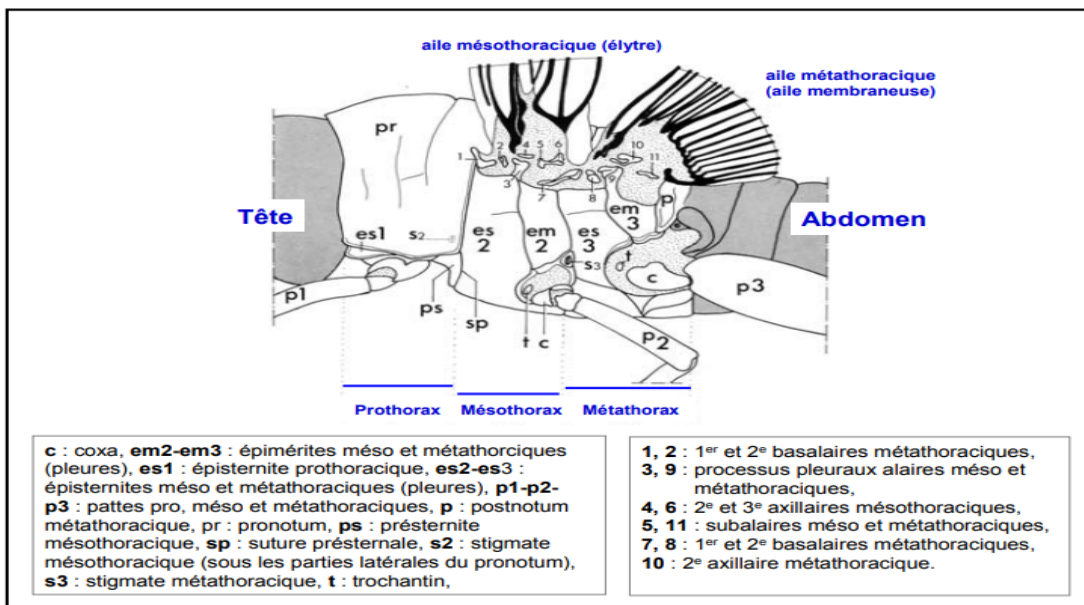
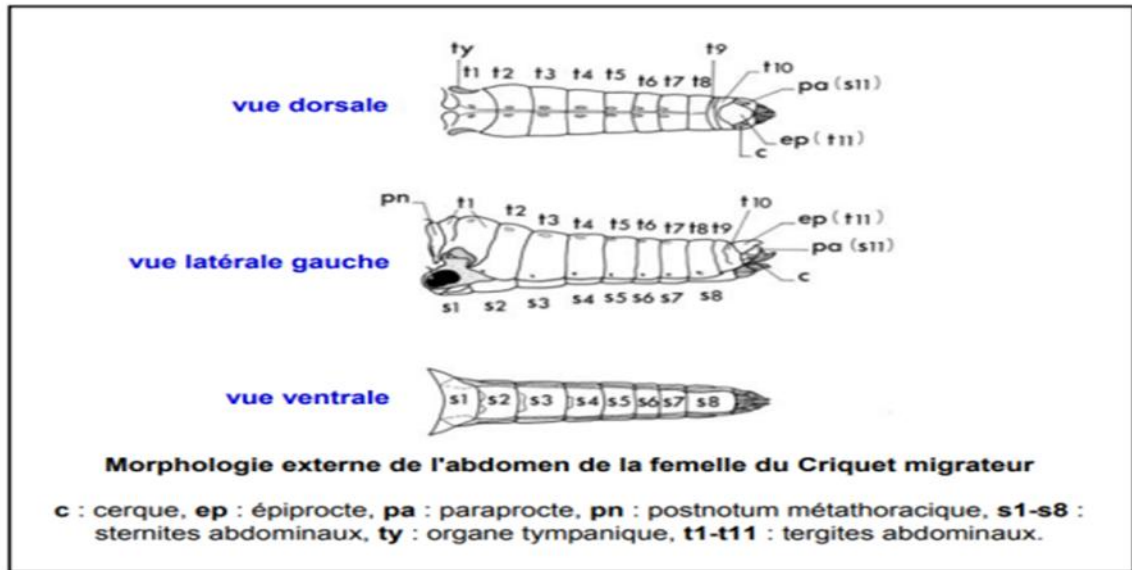


Figure 4. Thorax d'un acridien (cirad.fr).

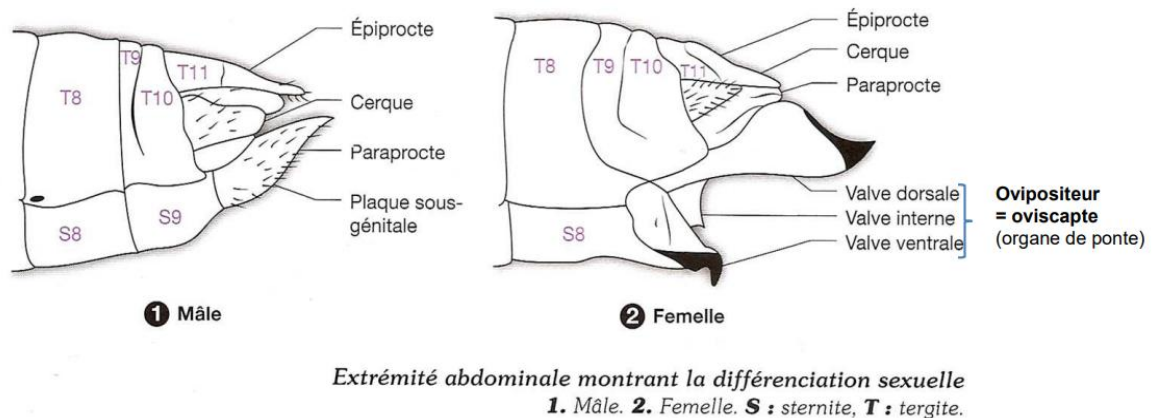
### 1.2.1.6. L'abdomen

L'abdomen correspond à la région postérieure du corps des insectes donc au troisième tagme après la tête et le thorax. Il contient une grande partie de l'appareil digestif et l'appareil reproducteur (fig.5) (Lecoq, 1988 ; Jebara, 2009 ; Errabhi, 2018).



**Figure 5.** Morphologie externe de l'abdomen de la femelle du criquet migrateur (Lecoq, 2010).

La détermination du sexe chez les orthoptères acridiens s'effectue sur la base de l'extrémité de l'abdomen et sur les pièces génitales des individus. Ainsi, chez les mâles, la plaque sous génitale est sous forme d'un repli couvrant toute la partie inférieure de l'abdomen (fig.6) (Errebhi, 2008).



**Figure 6.** Dimorphisme sexuel (cirad.fr).

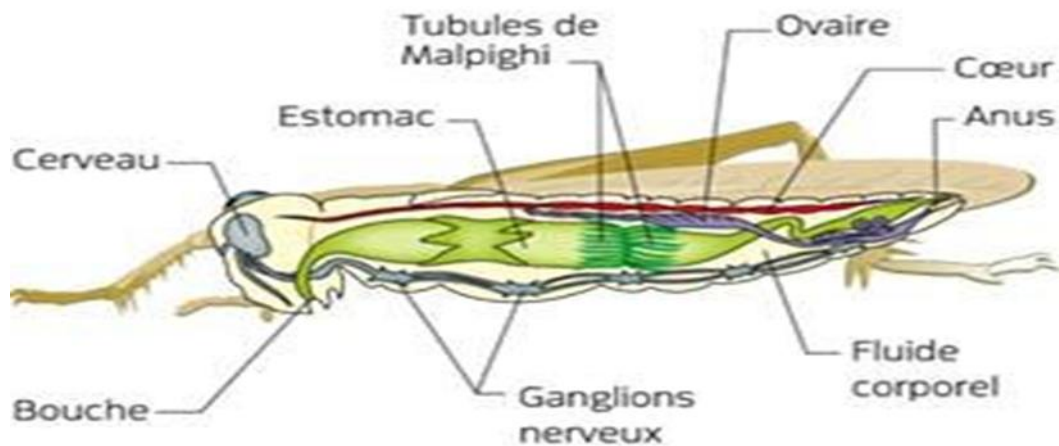
Par contre, chez la femelle, les valves génitales dorsales et ventrales, généralement durcies et sombres, sont nettement visibles. L'ensemble de ces valves constitue l'organe de ponte ou oviscapte (Errebhi, 2008).

### 1.2.2. Description anatomique

L'implantation des organes dans le corps répond à un plan précis.

#### 1.2.2.1. Structure anatomique générale

Les principaux organes internes peuvent être classés selon la fonction qu'ils remplissent: Nutrition, relation entre les organes ou avec le milieu extérieur, reproduction (fig.7) (Chopard, 1943).



**Figure 7.** Schéma général de l'anatomie interne d'un acridien.

(<http://tanguyjean.businecatalyst.com>)

#### 1.2.2.2. L'appareil digestif

Le tube digestif parcourt tout le corps, de la bouche à l'anus, en position centrale, et présentant une succession de poches spécialisées et regroupées en trois ensembles importants, Stomodeum, Mesenteron et Proctodeum (Errabhi, 2018).

#### 1.2.2.3. L'appareil excréteur

Est essentiellement composé par des tubes aveugles insérés en couronne sur le tube digestif entre l'intestin moyen et l'intestin postérieur.

L'excrétion des déchets, est assurée par les tubes de Malpighi, disposés en couronne au niveau du pylore. Ce sont de nombreux tubes courts, dont l'extrémité distale est fermée (Chopard 1943). D'autres organes assurent aussi, un rôle dans les phénomènes d'excrétion :

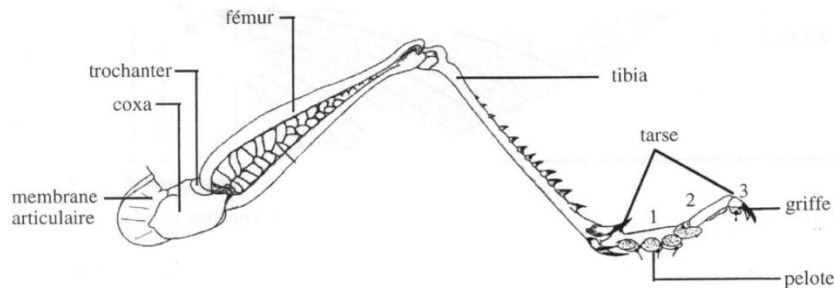
- les néphrocytes qui sont des cellules péri-cardiales, associées ou non, à l'appareil circulatoire, les cellules à urates du tissu adipeux, Le rectum au moment de la constitution des fèces (Brahimi, 2015 ; Erabhi, 2018).

#### 1.2.2.4. L'appareil circulatoire

Comporte peu de vaisseaux. L'un d'eux forme un cœur aortique, parcouru par des contractions rythmiques et occupe toute la longueur du corps (Sebaa, 2014).

### 1.2.2.5. Les muscles

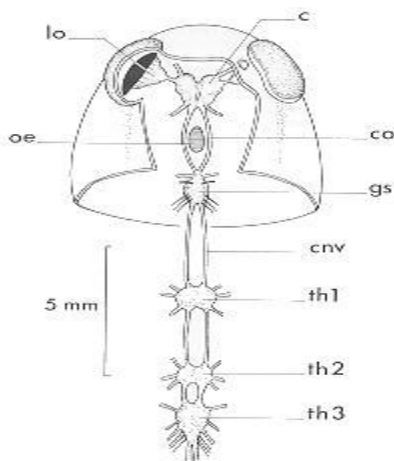
Chaque muscle, parmi la centaine dont dispose l'acridien, a une fonction précise. Il y a lieu de distinguer les muscles squelettiques qui règlent les mouvements, des muscles viscéraux qui permettent le fonctionnement de certains organes (fig.8) (Chopard, 1922).



**Figure 8.** patte postérieure gauche du criquet (cirad.fr).

### 1.2.2.6. Le système nerveux

Possède un cerveau au niveau de la tête, un collier périoesophagien et un double cordon nerveux dirigé vers l'arrière, situé sous le tube digestif (fig.9) (chopard, 1922).



**c** : cerveau, **cnv** : chaîne nerveuse ventrale, **co** : connexion péri-oesophagienne, **gs** : ganglion sous-oesophagien, **lo** : lobe optique, **oe** : oesophage, **th1-2-3** : 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> ganglions thoraciques.

**Figure 9.** Schéma du système nerveux central de *Locusta migratoria migratorioides* en vue dorsale jusqu'au 3<sup>ème</sup> ganglion thoracique d'après Burt et Catton (1959).

### 1.2.2.7. L'appareil reproducteur

Les organes génitaux, testicules ou ovaires selon le sexe sont disposés entre le tube digestif et le cœur.

#### A. L'appareil reproducteur mâle

L'appareil reproducteur mâle comporte deux **testicules** disposés au-dessus et de part et d'autre du tube digestif. Chaque testicule est formé de **tubes séminifères** à la base desquels s'ouvrent deux **canaux déférents** servant à l'évacuation des **spermatozoïdes** par l'intermédiaire d'un **canal éjaculateur** ou d'un **sac éjaculateur**. Le débouché des voies

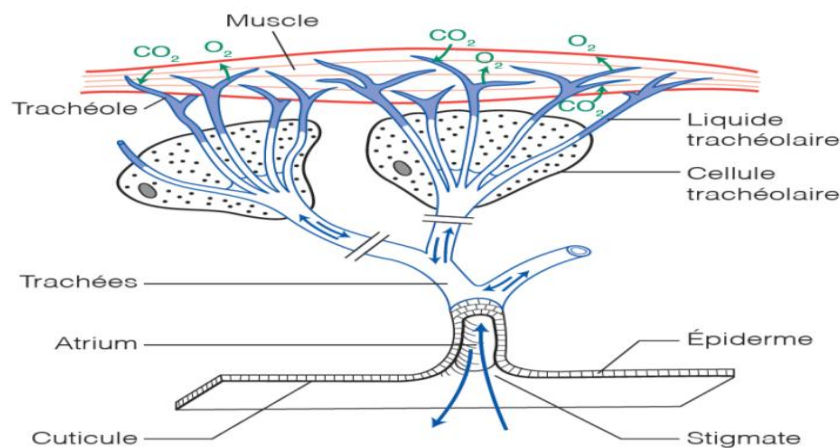
sexuelles forme un **pore génital** (le **gonopore**) placé à l'extrémité du pénis, pièce centrale du complexe phallique (Tekkouk, 2008 ; Errabhi, 2018).

### B. L'appareil reproducteur femelle

L'appareil génital femelle est formé de deux ovaires accolés au-dessus et de part et d'autre du tube digestif. Chaque ovaire est composé d'ovarioles. La partie antérieure de l'ovaire se termine par un filament suspenseur qui se prolonge en un filament médian attaché au niveau de l'aorte (Errabhi, 2018), à la hauteur du mésothorax. La base de chaque ovariole s'ouvre sur un canal appelé calice. Celui-ci se transforme vers l'arrière du corps en un oviducte latéral, de chaque côté du tube digestif. Les deux oviductes latéraux fusionnent ensuite en un oviducte commun dont l'extrémité forme une poche, le vagin (Tekkouk, 2008).

#### 1.2.2.8. L'appareil respiratoire

Composé d'un système circulatoire ouvert interne et un système respiratoire. Ce dernier est constitué de plusieurs trachées reliées à des sacs aériens permettant le déplacement de l'air communicant vers l'extérieur à travers de petites ouvertures sur les côtés de leur abdomen appelés stigmates (fig.10) (Soudani, 2021).



**Figure 10.** Schéma du stigmate à la réalisation tissulaire des échanges gazeux respiratoires (<http://tanguyjean.businecatalyst.com>).

### 1.3. Prédateurs des acridiens

Les acridiennes constituent la proie d'un grand nombre d'ennemis naturels vertébrés et invertébrés dans leurs différents états de développement (embryon, larve, ailé) : prédateurs, parasitoïdes, parasites, agents pathogènes (champignons, bactéries, protozoaires, virus), beaucoup d'entre eux entraînent la mort de l'insecte (Grethead *et al.*, 1994).

### 1.3.1. Ennemis naturels

Les parasites et les prédateurs des acridiens sont regroupés en fonction du stade phénologique attaqué : œufs, larves ou imagos. Ainsi, on en distingue des parasitoïdes, des parasites et/ou des prédateurs des différents stades de développement de l'insecte (Erabhi, 2018).

Certains agents pathogènes sont actuellement utilisés comme moyen de lutte en remplacement des insecticides (Greathed *et al.*, 1994).

#### 1.3.1.1. Parasitoïdes du stade embryonnaire

Parmi les parasitoïdes d'œufs d'acridiens, les hyménoptères Scélionides sont largement connus, en tant que parasitoïdes d'embryons des locustes et des sauteriaux. Le genre *Scelio* comprend de nombreuses espèces. Toutes sont des parasitoïdes d'œufs d'acridiens. On en compte 23 espèces existantes en Afrique (Errabhi, 2018).

#### A. Prédateurs des œufs

Les oothèques d'acridiens constituent une source de nourriture pour de nombreux insectes dont les larves prédatrices se développent dans le sol ; ainsi, beaucoup d'espèces peuvent être trouvées au cours des campagnes de recherche d'oothèques (Greathed *et al.*, 1994).

#### B. Les diptères

Les diptères dont les principaux des bombyles, des curtonotides et des Calliphorides. Les bombyles étant des principaux prédateurs d'œufs d'acridiens. (Greathed *et al.*, 1994).

#### C. Les Coléoptères

Au cours des campagnes de recherche d'oothèques d'acridiens, on trouve très souvent dans le sol des larves de coléoptères (Méloïdés, Ténébrionidés) (clcrpro.org, 2016) se nourrissant parfois de ces oothèques. La plupart sont des nécrophages (Greathed *et al.*, 1994).

#### D. Les Carabidés

Représentés par de nombreuses espèces: *Abacetus*, *Harpaglossus*, *Homalolachnus spp.*, *Chlaenius spp.*, Histeridae: *Saprinus ornatus*, Tenebrionidae: *Pimelia senegalensis*. Les Trogidés à savoir, *Trox procerus* et *Trox squalidus* et enfin les Méloïdés dont les espèces les plus connues sont: *Mylabris pallipes*, *M. vicinalis*, *Psalydolytta* (Allal-benfekih, 2006 ; Erabhi, 2018).

### 1.3.2. Parasitoïdes des larves et des imagos

Les larves et les imagos des acridiens sont parasités par des mouches des familles suivantes : *Nemestrinidae*, *Sarcophagidae* et *Tachinidae*. En Eurasie comme en Amérique du

Nord, ils sont aussi parasités par des Muscidae, ce qui n'est pas le cas dans les régions tropicales. Ces nécrophages sont des Sarcophagidae ou des Phoridae (Greathed *et al*, 1994).

### 1.3.3. Prédateur des larves des imagos

Les acridiens, en particulier les locustes grégaires, constituent une source attrayante de nourriture pour les prédateurs non spécialisés, vertébrés et invertébrés. Ces prédateurs peuvent devenir des causes importantes de mortalité et même éliminer un grand nombre de jeunes larves. Les Hyménoptères Sphecidae en particulier les *Prionyx*, *Tachysphex*, *Tachytes* et *Stizus* approvisionnent en totalité, ou en grande partie, leurs nids en acridiens (Remaudière, 1947).

### 1.3.5. Parasite des larves et des imagos

Les parasites des larves et des imagos d'acridiens, ayant un impact sur la physiologie et la survie de l'hôte, sont surtout des nématodes, telle que *Mermis Agamermis*, *M. nigrescens*, *Steinernema* et *Heterorhabditis*. Certains d'entre eux sont des vecteurs d'agents pathogènes, ce qui suscite un intérêt dans la recherche de leur utilisation en lutte biologique (Tabib et Kallel 2015).

## 1.4. Agent pathogènes

Les agents pathogènes des insectes sont souvent appelés entomopathogènes. Les groupes les plus importants des entomopathogènes sont les virus, les bactéries, les champignons et les protozoaires (Errabhi, 2018).

### 1.4.1. Virus

La plupart des virus isolés à partir de criquets malades, appartiennent aux Baculoviridae, aux Iridoviridae, aux Parvoviridae et aux Picornaviridae (Bounechada, 2007 ; Errabhi, 2018).

### 1.4.2. Bactéries

Les plus importantes sont quelques espèces du genre *Bacillus*. D'autres bactéries n'infectent que des insectes blessés ou affaiblis pour d'autres raisons (Greathed *et al*, 1994).

Les bactéries tuent leurs hôtes par l'intermédiaire de leurs nématodes commensaux se nourrissant des tissus en décomposition. Deux espèces sont reconnues : la bactérie *Xenorhabdus nematophilus* associée au nématode *Steinernema* et la bactérie *X. luminescens* associée au nématode *Heterorhabditis* (Singer, 1981 ; Burgress, 1982 ; Errabhi, 2018).

### 1.4.3. Champignons

Les champignons entomopathogènes qui peuvent causer par la suite une épidémie parmi les criquets (Arkam *et al*, 2017), appartenant aux trois sous-divisions: Zygomycotina (Ento-



mophthorales), Ascomycotina (Clavicipitales) et Deuteromycotina (Hyphomycètes) infectent les criquets (Al-robai, 1993 ; Youcef, 2010 ; Milat-Bissaad *et al.*, 2011).

#### **1.4.4. Protozoaires**

Certains protozoaires causent pour les criquets des infections graves. Ils ralentissent leur activité locomotrice et retardent leur développement. Les deux espèces de protozoaires *Nosema acridophagus* et *N. cuneatum*, semblent avoir un effet plus néfaste sur leurs hôtes, ils sont capables de les tuer. Les criquets manifestent ainsi, des activités désordonnées et finissent par mourir (Greathed *et al.*, 1994 ; Oulebsir *et al.*, 2014).

**Chapitre 2 :**  
**Présentation de la**  
**région d'étude**

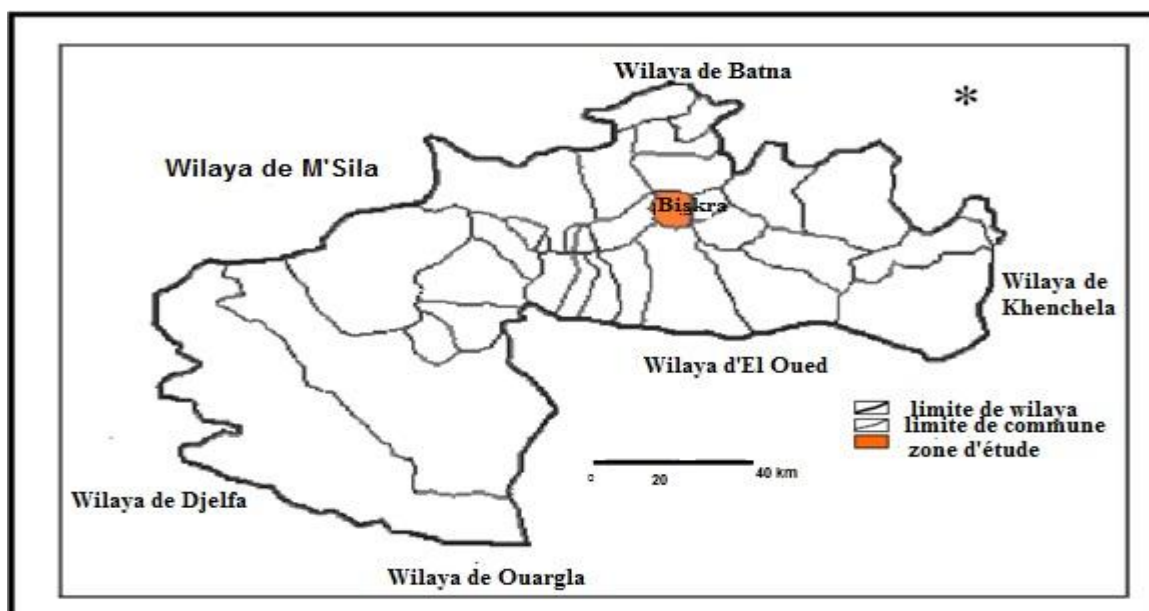
## 2.1. Présentation de la région d'étude

### 2.1.1. La région de Biskra

#### 2.1.1.1. Situation géographique de Biskra

Située à l'est de l'Algérie, au sud des monts des Aurès, la wilaya de Biskra apparaît comme un véritable espace tampon entre le Nord et le Sud. Sa superficie est de 21671 km<sup>2</sup>, soit 0,91 % du territoire national (Farhi, 2001).

Biskra est limitée au Nord par la wilaya de Batna, au Sud par les wilayas d'Ouargla, d'El Oued, et de Laghouat, à l'Est par la wilaya de Khenchela et à l'Ouest par les wilayas de Djelfa et Msila (fig.11) ( Bouchahm *et al.*, 2015 ).



**Figure 11.** Situation géographique de la Wilaya de Biskra (Sedrati *et al.*, 2008).

#### 2.1.1.2. Climatologie de la région de Biskra

##### A. Les facteurs climatiques

Le climat est l'ensemble des conditions atmosphériques qui règnent dans une région donnée, pendant une longue période, ces conditions ou composants sont appelés facteurs climatiques, constituant des éléments indispensables à la survie des espèces animales et conditionnent leur distribution.

Nous vous présentons donc les principaux facteurs climatiques tels que la température et les précipitations afin de donner des informations sur le climat de notre zone d'étude.

Le tableau ci-dessous présente les données climatiques de 29 ans (1991 - 2020).

**Tableau 1.** Données climatiques interannuelles dans les deux régions Biskra et

Djamaa, période (1991-2020).

(<https://www.climatsetvoyages.com/climat/algerie/biskra>).

	Station Biskra		Station Djamaa	
	T° (C°)	P(mm)	T° (C°)	P (mm)
<b>Janvier</b>	12.2	12	11	9
<b>Février</b>	13.8	7	13	3
<b>Mars</b>	17.3	20	17	8
<b>Avril</b>	21.1	15	21.2	7
<b>Mai</b>	26.2	10	26.3	10
<b>Juin</b>	31.2	5	31.1	1
<b>Juillet</b>	34.4	6	34.2	8
<b>Août</b>	33.9	2	33.7	2
<b>Septembre</b>	29.1	25	29	14
<b>Octobre</b>	23.7	15	23.4	6
<b>Novembre</b>	17.2	15	16.3	7
<b>Décembre</b>	13.1	14	12	5

### B. Température

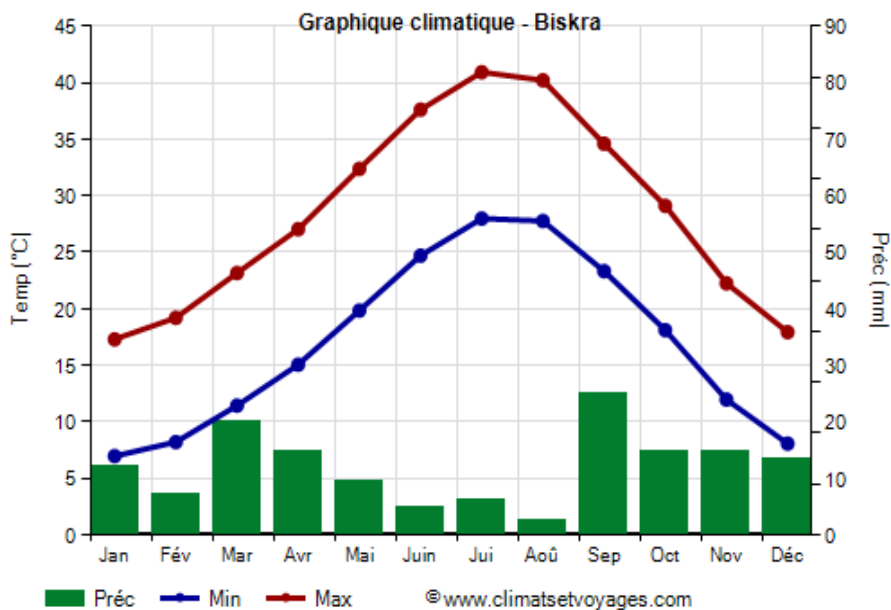
D'après le tableau (1), on constate que le mois le plus chaud est Juillet et le plus froid est Janvier.

### C. Pluviométrie

Selon le tableau (1), on peut noter que le mois le plus humide est Mars et le plus sec est Août. (<https://www.climatsetvoyages.com/climat/algerie/biskra>).

### D. Diagramme Ombrothermique

La figure suivante montre le diagramme ombrothermique de la région d'étude (Biskra) (fig. 12) Climagramme d'Emberger appliqué au niveau des deux régions d'étude.



**Figure 12.** Le diagramme ombothermique de la région d'étude (Biskra) (<https://www.climatsetvoyages.com/climat/algerie/biskra>)

Ce diagramme montre qu'une période sèche s'étale sur tous les mois de l'année, alors que la région de Biskra se caractérise par un climat sec au cours des saisons de l'année.

### E. Les reliefs

La région de Biskra (Les Zibans) constitue la transition entre le domaine montagneux du Nord et les grands plateaux présahariens du sud. La végétation des Zibans est caractérisée par des formations climaciques et édaphiques très influencées par la géomorphologie de la région. Au Nord, sur les derniers reliefs de l'Atlas Saharien, on rencontre des steppes à Alfa (*Alfa tenassissima*), des steppes à Chaméphytes et des steppes arborées à base de genévrier oxycedre et de l'Alfa (*Juniperus oxycedrus* et *Alfa tenassissima*). Le plateau présaharien est caractérisé par des steppes buissonneuses à *Halloxymon articulatum*. Ces formations sont parsemées de petites dayas à Pistachier et jujubier (*Pistacia atlantica* et *Zyzyphus lottus*). Près des dépressions, on retrouve des groupements halophiles (*Salsola vermiculata* et *Atriplex halimus*). Les groupements psammophiles sont localisés au niveau des différentes formes d'accumulations sablonneuses (Farhi et Belhamra, 2012).

### 2.1.1.3. Sols

L'étude morpho analytique des sols de la région de Biskra montre l'existence de plusieurs types de sols. D'après des études pédologiques réalisées par, les sols de la wilaya de Biskra présentent les caractéristiques suivantes:

- Les régions Sud, sont surtout caractérisées par les accumulations salées, gypseuses et calcaires
- Les régions Est, sont définies par les sols alluvionnaires et les sols argileux fertiles.
- Les zones du Nord (ou zones de montagne) sont le siège de la formation des sols peu évolués et peu fertiles

Enfin, la plaine située au Nord-ouest de Biskra où les sols argileux-sodiques irrigués par les eaux fortement minéralisées constituent le caractère de la pédogenèse de cette région (Bakroune, 2012).

### 2.1.1.4. Ressources hydriques

D'une manière générale les cartes isopaches, montrent une hétérogénéité dans la répartition des épaisseurs, cette dernière dépend de l'extension de la nappe.

En effet, on observe trois zones aquifères :

- **La nappe du Mio-Pliocène** : Cette carte montre que le réservoir considéré présente des épaisseurs variables allant de 60 à 420m. Les faibles épaisseurs sont localisées au niveau de la partie Sud-Ouest (Doucen, Netine, Chebket Maghlouf), par contre les épaisseurs les plus importantes se situent entre Chegga au Sud et Ain Debba au Nord. Nous notons une chute des épaisseurs d'Est en Ouest.

- **La nappe de l'Eocène inférieur** : Les épaisseurs les plus importantes se situent au Sud-Ouest de la région, aux alentours de la ligne Doucen-Sidi El Kabir. les épaisseurs sont moins importantes, le maximum est de 220m et caractérise la zone Nord de Serdj El Kabîr. Au niveau des autres zones les épaisseurs sont moins importantes mais la nappe peut receler des ressources non négligeables.

- **La nappe du Sénonien supérieur** : L'observation de la carte, montre des épaisseurs atteignant 220 mètres particulièrement au Sud de Doucen mais l'extension de cet aquifère reste très limitée et s'étale sur 50kilomètres au maximum. Au niveau de la partie Nord le Sénonien supérieur (Sedrati *et al.*, 2008).

## 2.1.2. La région de Djamaa

### 2.1.2.1. Situation géographique de la région de Djamaa

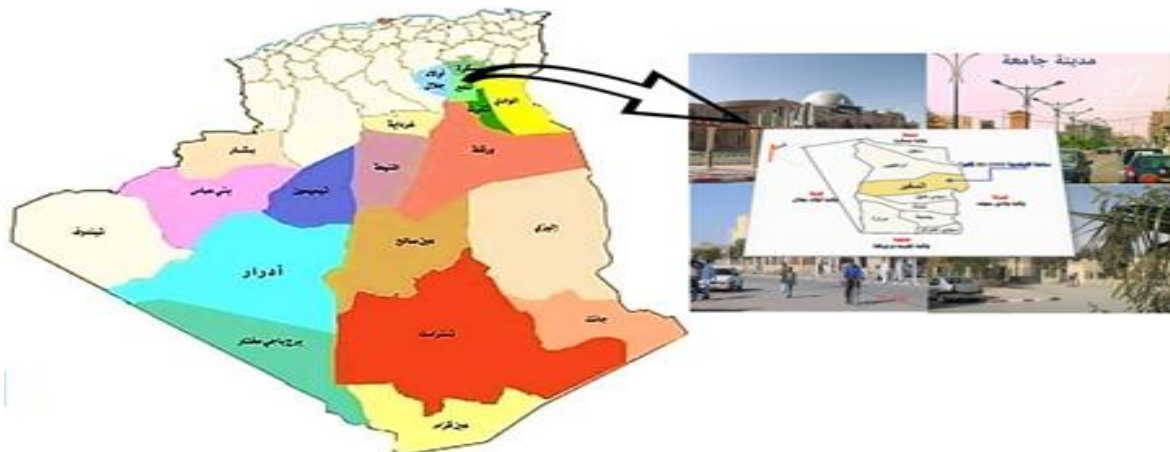
La vallée d'Oued Righ ( $32^{\circ}54'$  à  $39^{\circ}9'$  N.;  $5^{\circ}50'$  à  $5^{\circ}75'$  E.), est située au Nord-Est du Sahara algérien à 500 km au Sud d'Alger, sur 85 m d'altitude (Fig.13). C'est un vaste ensemble d'oasis qui totalisent environ 13000 ha cultivées. Elle est allongée selon la direction Nord-Sud et correspond à la partie Nord du grand bassin sédimentaire du Grand Erg Oriental. Elle s'étend sur une superficie de 6506 km<sup>2</sup> (fig.13), limitée par:

Le grand Erg oriental à l'Est ;

Le plateau du M'Zab à l'Ouest ;

Le plateau de S'till Au Nord ;

L'extension du grand Erg oriental au Sud (Kadam et Taabli, 2017).



**Figure 13.** Localisation de la zone d'étude (Anonyme, 2016).

### A. Description géographique de la région Djamaa

La zone est de forme uniforme, avec une dépression d'orientation Nord-sud (large ravin) constituée d'une véritable mer de sable et principalement de dunes étendues et de quelques plaines de sable et d'alluvions. Le terrain de la zone d'étude est légèrement tabulaire, avec des élévations allant de 0 à 130 mètres (A.N.R.H, 2009).

### 2.1.2.2. Climatologie de la région de Djamaa Oued Righ

Le climat de la vallée de l'Oued Righ est un climat désertique, caractérisé par des précipitations faibles et irrégulières, et par des températures accusant des amplitudes journa-

lières et annuelles importantes et par une faible humidité de l'aire et par des vents de sable parfois très violents. Pour décrire le climat de la vallée, nous avons fait une synthèse climatique de 29ans. (Bentrai et Thabet, 2018).

### A. La température

Dans notre région d'étude caractérisée par un climat Saharien, la température joue un rôle très important par son influence sur les autres paramètres météorologiques tel que l'évaporation et le taux de l'humidité de l'atmosphère (tab.1) (Mokhtari *et al.*, 2015).

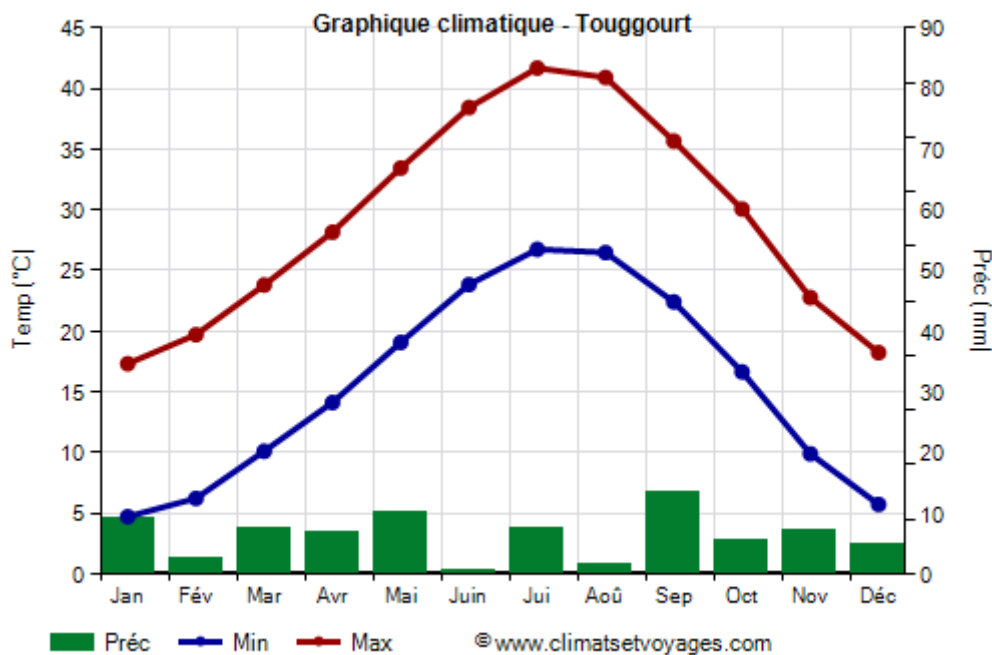
### B. La pluviométrie

Les précipitations sont très rares et irrégulières à travers les saisons et les années. La région reçoit un cumul annuel de l'ordre de 56mm. La répartition est marqué par une sécheresse presque absolue au mois juillet de l'ordre 1 mm et le maximum en janvier avec 9 mm (Homci et Hamidani, 2019).

Le tableau (1) ci-dessous représente les données des précipitations moyennes, mensuelles calculées sur une période de 29 ans.

### C. Diagramme Ombrothermique

Les températures constituent avec les précipitations les éléments majeurs qui régissent le climat d'une région (fig.14).



**Figure 14.** Le diagramme ombrothermique de la région d'étude (Djamaa).

(<https://www.climatsetvoyages.com/climat/algerie>)



Ce diagramme montre qu'une période sèche s'étale pour tous les mois de l'année, alors que la région de Djamaa se caractérise par un climat sec au cours des saisons de l'année.

#### **D. Le vent**

D'après l'O.N.M les vents sont fréquents sur toute l'année. Ces vents soufflent suivant des directions différentes (Homci et Hamidani, 2019).

#### **E. L'humidité relative**

L'humidité est très importante car elle influe sur l'évaporation, elle est plus élevée en hiver qu'en été. Ceci s'explique par l'effet de la température qui est élevée en été et basse en hiver, et le maximum correspond au mois le plus froid. Le tableau (1) donne les valeurs de l'humidité moyennes mensuelles observées en 29 ans.

##### **2.1.2.3. Faune et flore de Djamaa "Oued Righ"**

La culture du palmier dattier reste la principale activité dans la région d'étude, elle est développée et occupe entre 10% à 15 % de la superficie de la région (Belksier, 2010).

##### **2.1.2.4. Le sol**

Est d'origine allu-colluviale à partir du niveau quaternaire ancien encroûté essentiellement à la surface par des apports éoliens sableux. Ce sont des sols généralement meubles et bien aérés en surface, en majorité salés ou très salés. L'influence de la nappe phréatique est déterminante, et on observe parfois un horizon hydromorphe ou un encroûtement gypso-calcaire. La salure est de type sulphato-calcique dans les sols moins salés (Homci et Hamidani, 2019).

##### **2.1.2.5. Ressource hydrique**

Dans la région de l'Oued Righ, l'alternance des couches imperméables et des couches aquifères d'une part, et l'existence d'un fossé de subsistance d'autre part, ont permis la formation de nappes souterraines superposées. Sur toute l'étendue de la région de l'Oued Righ, les trois nappes ont été reconnues. Une nappe libre (phréatique) et deux nappes captives : la nappe du complexe terminal(ct) et la nappe du continental intercalaire(ci)(fig.15) (Bia et Meneai, 2017).

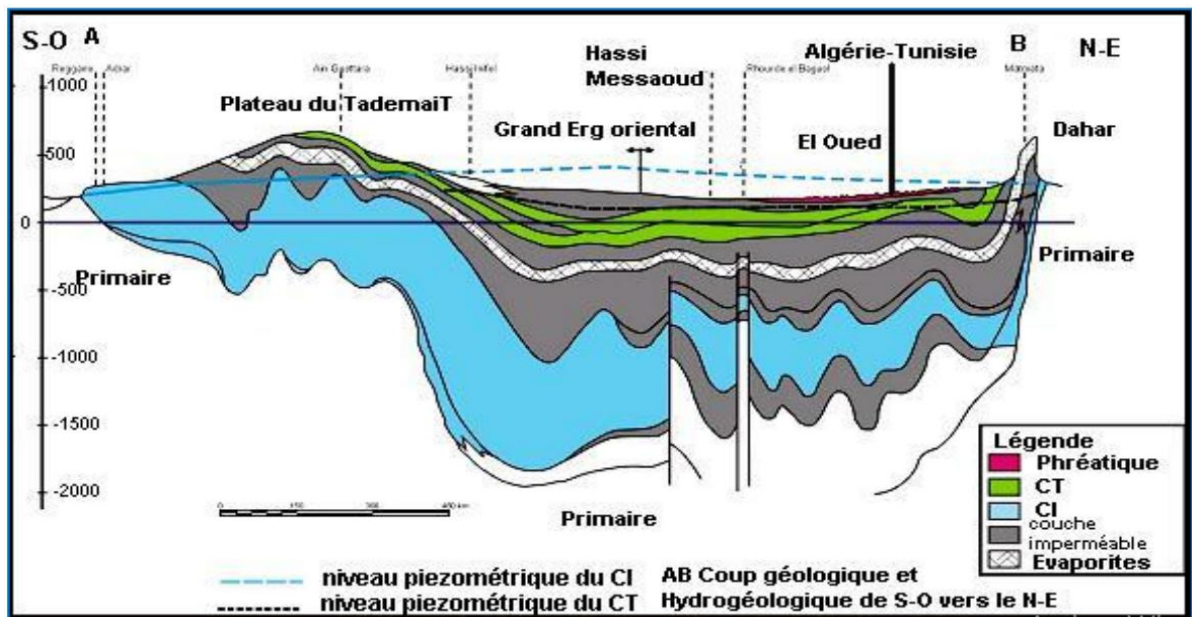


Figure 15. coupe hydrogéologique du bas Sahara algérien ( Bia et Meneai, 2017).

# **Chapitre3 :**

## **Matériel et méthodes**

### 3.1. Matériel et méthodes

#### 3.1.1. Choix des stations d'étude

Nous avons réalisé une présentation de la zone d'étude en particulier sa situation géographique. Ceci va nous aider dans l'interprétation des résultats obtenus dans la partie spéciale de ce mémoire.

En prospection acridienne, il n'est pas possible de couvrir toute une région, il est donc nécessaire de procéder à un échantillonnage des milieux existants et de choisir des sites représentatifs. Le choix des stations est réalisé selon leur homogénéité apparente. L'échantillonnage nécessite le respect de certaines conditions : ciel dégagé, journées bien ensoleillées. Les heures de prospections doivent être réalisées lorsque la température est suffisante pour une activité acridienne maximale. Nous avons choisi deux stations différentes : Djamaa (Elmeghiar) et Tolga (Biskra ).

### 3.2. Présentation des sites d'étude

#### 3.2.1. Situation de Tolga

La Daïra de Tolga couvre une superficie de 1334.10 km<sup>2</sup> soit 6.20 % de la superficie totale de la Wilaya (21.510 Km<sup>2</sup>). Elle est située à 390 kms au Sud-est de la capitale et à 36 Km au Nord-ouest du chef-lieu de wilaya Biskra (fig.16). Son altitude est de 128 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Sa localisation géographique fait d'elle une région à vocation agro-saharienne basée sur les vastes étendues des oasis. L'activité de culture du palmier dattier s'est ancrée dans la région (Belaid, 2015).



**Figure 16.** Station Tolga (Photo original 2022).

### 3.2.2. Situation de Djamaa

La daïra de Djamaa s'étend sur une superficie de 3442 km, ayant une population de 82510 habitants avec une densité de 24 habitants/km<sup>2</sup>. Elle est divisée administrativement en 04 communes : Sidi Amrane, Tindla, El Morara et Djamaa. La région est caractérisée par une activité agricole, spécialement la phoeniciculture, avec environ 1234649 palmiers -dattier (*Phoenix dactylifera*) elle produit plusieurs types de dattes dont la plus connue est la (Daglet-Nour), sur une surface cultivée de 12346 hectares (fig.17). Cette activité agricole est basée généralement sur l'irrigation à l'aide de puits phréatiques (Bouzegag, 2008).



**Figure 17.** Station Djamaa 2022.

### 3.3. Matériel

#### 3.3.1. Matériel utilisé sur terrain

- Appareil photo.
- Un carnet de notes pour mentionner toutes les observations et les informations concernant les espèces capturées.
- Un filet fauchoir qui permet de récolter les espèces.
- Des boîtes en plastique.
- Des étiquettes pour enregistrer l'espèce, la date et le lieu de capture.

#### 3.3.2. Matériel utilisé au laboratoire

Nous avons déterminé les orthoptères en utilisant le matériel suivant :

- Loupe binoculaire standard.
- Pincettes flexibles.
- Plaque de guidage Identifiant.
- Les boîtes de pétri en plastique nous permettent de garder notre capture.
- Pour les prélèvements, la date, le site et le nom de l'espèce sont mentionnés sur l'étiquette.
- Des plaques de polystyrènes.
- Des épingles.

### **3.4. Méthodes utilisées**

#### **3.4.1. Sur terrain**

##### **3.4.1.1. Méthodes d'échantillonnage des Orthoptères**

Le but de l'échantillonnage est d'obtenir une image instantanée de la structure de la population acridienne et d'estimer la diversité des peuplements orthoptérique. Cet échantillonnage doit être effectué au hasard dans un espace uniforme. Les prélèvements sont effectués une fois par mois de Février à Juin 2022.

La méthode utilisée pour l'étude des Orthoptères : Le filet fauchoir avec lequel nous donnons plusieurs coups en raclant bien le sol, nous permet d'avoir un dénombrement qualitatif des orthoptères.

Le filet fauchoir est constitué d'une manche solide munie d'un cercle métallique qui maintient un sac de toile serré pour résister au frottement contre la végétation.

Le filet fauchoir doit être toujours manipulé par la même personne (Maamri et Meddah, 2013).



**Figure 18.** filet fauchoir.

### 3.4.2. Au laboratoire

#### 3.4.2.1. Détermination d'espèces capturées

La détermination des espèces capturées a été faite au laboratoire en utilisant une loupe binoculaire qui permet d'observer et d'examiner avec précision les caractéristiques morphologiques de chaque individu et en se basant sur les clés de détermination de CHOPARD (1943) dans son ouvrage «Orthoptères de l'Afrique du Nord ».

#### 3.4.2.2. Conservation des espèces

Les espèces sont tuées dans des boîtes contenant de camphre pendant quelques heures dans le congélateur. Ils sont placés ensuite dans des boîtes de pétri en plastique. Chaque boîte est munie d'une étiquette portant la date, le lieu de capture et le nom scientifique de l'espèce.

#### 3.4.2.3. Indices écologiques

#### 3.4.2.4. Richesse spécifique

- **S** : est la richesse totale, qui est le nombre total des espèces trouvées.
- **Sm** : est la richesse moyenne, qui est le nombre moyen des espèces trouvées (Ouarab *et al.*, 2018).

### 3.4.2.5. Abondance relative

C'est le pourcentage des individus de l'espèce ( $n_i$ ) par rapport au total des individus  $N$  toutes espèces confondues. La formule est donnée comme suit :

- $F \% = n_i \times 100 / N$ .
- $n_i$  = Nombre des individus d'une espèce
- $N$  = Nombre total des individus toutes espèces confondues

(Seghier et Djazouli, 2018).

### 3.4.2.6. La Constance (C%)

La constance est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée par rapport au nombre total de relevés.

La constance est calculée par la formule suivante :

- $C\% = P_i \times 100 / P$ .
- $P_i$  : nombre de relevés contenant l'espèce
- $P$  : nombre total de relevés

On considère qu'une espèce est :

- ✓ **Accidentelle** : si  $C\% < 25\%$ : dans ce cas l'espèce arrive par accident ou par hasard. Elle n'a aucun rôle dans le peuplement,
- ✓ **Accessoire** : si  $25\% \leq C\% \leq 50\%$ . Celle-ci n'appartient pas au peuplement mais sert à son fonctionnement,
- ✓ **Régulière** : si  $50\% \leq C\% \leq 75\%$ ,
- ✓ **Constante** : si  $75\% \leq C\% \leq 100\%$ ,
- ✓ **Omniprésente** : si  $C\% = 100\%$ . Les espèces constantes et omniprésentes sont les plus dominantes, car elles ont plus de nourriture et sont d'étendue plus vaste (Seghier et Djazouli, 2018).

### 3.4.2.7. Indice de diversité Shannon-weaver

Considéré comme l'un des meilleurs moyens d'exprimer la diversité d'un assemblage et qui est obtenu par la formule :

- $H' = -\sum q_i \log_2 q_i$
- $H'$  est l'indice de diversité exprimé en bits
- $q_i$  : la fréquence relative de l'espèce  $i$  prise en considération (Ouarab *et al.*, 2018).



### 3.4.2.8. Equitabilité

L'indice d'équitabilité correspond au rapport de la diversité observé H à la diversité maximale.

- **$E = H/H_{max}$ .**

L'équitabilité E varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement, celui-ci est en déséquilibre. Elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Les populations en présence sont équilibrées entre elles (Benkenana *et al.*, 2019 ).

# **Chapitre 4 :**

# **Résultats et discussion**

#### 4.1. Présentation de l'espèce acridienne inventoriée

Les résultats d'Inventaire des espèces acridiennes dans les deux régions Tolga et Djamaa sont regroupés dans le tableau (2) suivant. L'identification a été confirmée parce que nous avons utilisé plusieurs critères morphologiques: de la tête, du thorax (pronotum), des ailes et de la coloration, la forme des fovéales temporales, en se basant sur la clé de détermination initiée par (Chopard,1943).

**Tableau 2.** Inventaire, classification de la faune acridienne dans les deux régions d'étude (Tolga et Oued Righ "Djamaa")

Familles	Sous-familles	Espèces
ACRIDIDAE	Acridinae	<i>Acrida turrata</i> (Linnaeus, 1758)
	Eyreprocnemidinae	<i>Heteracris annulosa</i> (Walker, 1870)
		<i>Heteracris harterti</i> (Bolivar, 1913)
	GOMPHOCERINAE	<i>Ochridia gracilis gracilis</i> (Krauss, 1902)
		<i>Omocestus (Omocestus) lucasii</i> (Brisout de Barneville, 1850)
	Oedipodinae	<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1871)
		<i>Acrotylus patruelis patruelis</i> (Herrich-Schäffer, 1838)
		<i>Mioscirtus wagneri wagneri</i> (Eversmann, 1859)
		<i>Hilethera aeolopoide</i> (Uvarov, 1922)
	Cyrtacanthacridinae	<i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1764)
PYRGOMORPHIDAE	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1877)
		<i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791)
		<i>Pyrgomorpha agarena agarena</i> (Bolivar, 1894)

Le tableau (2) indique la présence de 13 espèces dans les deux régions Tolga et Djamaa qui appartiennent à La famille des ACRIDIDAE. Elles sont réparties sur cinq (5) sous-familles. La sous-famille des Oedipodinae est la mieux représentée avec quatre (4) espèces. Elle est suivie par la sous-famille des Eyreprocnemidinae avec deux (2) espèces, *Heteracris annulosa* (Walker, 1870) et *Heteracris harterti* (Bolivar, 1913), puis la sous-famille GOMPHOCERINAE qui est représentée par deux (2) espèces *Ochridia gracilis gracilis* (Krauss, 1902) et *Omocestus (Omocestus) lucasii* (Brisout de Barneville, 1850).

La sous-famille Acridinae et Cyrtacanthacridinae n'est pas représentée que par une seule espèce chacune, qui sont : *Acrida turrata* (Linnaeus, 1758), et *Anacridium aegyptium* (Linné, 1764) respectivement. La famille des PYRGOMORPHIDAE apparaît avec une seule sous famille Pyrgomorpha avec trois (3) espèces *Pyrgomorpha cognata*, *Pyrgomorpha conica*, *Pyrgomorpha agarena agarena*.

Comparativement avec Benharzallah (2004) où elle a signalé la présence de vingt-deux (22) espèces dans la région de Batna, et Benkenana (2006) a récolté trente (30) espèce dans la région de Constantine, et Bouchair et Saadallah (2014) ou elle a signalé la présence de treize (13) espèces dans la région de MILA, et dans la région de Sétif SOFRANE (2006) a capturé trente-deux (32) espèces.

#### 4.2. Répartition des espèces acridiennes dans les deux régions d'étude

**Tableau 3.** Répartition des espèces acridiennes dans les deux régions d'étude

Espèces	Région de Tolga	Région de Djamaa
<i>Acrida turrata</i> (Linnaeus, 1758)	+	-
<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1871)	+	-
<i>Heteracris annulosa</i> (Walker, 1870)	+	+
<i>Ochrilidia gracilis gracilis</i> (Krauss, 1902)	+	-
<i>Heteracris harterti</i> (Bolivar, 1913)	+	-
<i>Acrotylus patruelis patruelis</i> (Herrich-Schäffer, 1838)	+	-
<i>Mioscirtus wagneri wagneri</i> (Eversmann, 1859)	+	-
<i>Hilethera aeolopoides</i> (Uvarov, 1922)	+	-
<i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1764)	+	-
<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1877)	+	-
<i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791)	-	+
<i>Pyrgomorpha agarena agarena</i> (Bolivar, 1894)	-	+
<i>Omocestus (Omocestus) lucasii</i> (Brisout de Barneville, 1850)	-	+

✓ +: present.

✓ -: absent.

#### 4.3. Description des espèces acridiennes inventoriées

##### 4.3.1. *Acrida turrata*

Vert, brunâtre ou testacé, avec ou sans dessin roses, blancs et bruns s'étendant sur le pronotum et les élytres. Ailes un peu verdâtres (fig.19) (Chopard, 1922).



**Figure 19.** *Acrida turrita* (Linnaeus, 1758).

#### 4.3.2. *Anacridium aegyptium*

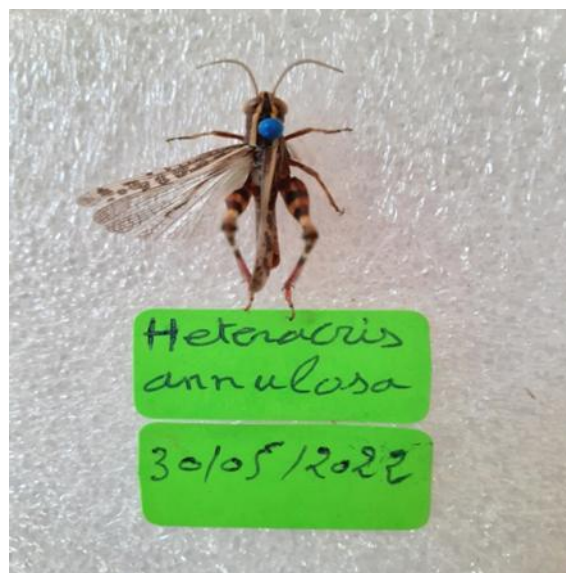
La couleur des adultes d'*A.aegyptium* est avoine, brun ou gris. Les mâles sont légèrement plus foncés que les femelles. Les antennes sont sombres et brillantes articulées. Le front entre deux antennes est lisse et tacheté. Le prothorax est de couleur brune et à des taches et des rayures transversales. Il y a des rayures noires verticales dans les yeux qui sont typiques de cette espèce. Les ailes antérieures sont de couleur foncée avec des marques sombres. Les ailes postérieures sont transparentes, en particulier brun café et il y a beaucoup de taches et de marques au-dessus d'elles. Il y a trois points incertains sur les fémurs. L'intérieur du fémur inférieur est rouge. Le tibia est foncé et les crochets blancs sont au-dessus et les plus foncés sur le dessus (10 paires) (fig.20) (Ahmadov *et al.*, 2018).



**Figure 20.** *Anacridium aegyptium* (Linné, 1764).

#### 4.3.3. *Heteracris annulosa*

La longueur du corps est de 33 à 40 mm chez la femelle et de 22 à 27 mm chez le mâle. Elle est de couleur grise avec des élytres ayant des taches brunes, souvent claires plus au moins fusionnées. Les ailes hyalines et les tibias postérieurs sont moitié apical rouge, moitié basale avec anneaux noirâtres, généralement nets, encadrant un anneau clair. Les antennes sont filiformes plus ou moins élargies et aplaties vers le milieu chez le mâle. En plus la face dorsale du pronotum est plate. Les élytres et les ailes sont bien développés et dépassent peu ou pas l'abdomen chez les femelles (Fig.21) ( Mdjebara, 2009).



**Figure 21.** *Heteracris annulosa* (Walker, 1870)

#### 4.3.4. *Heteracris harterti*

Aspect général de l'ootèque allongée, fine, à peine incurvée et dilatée à la base.

longueur totale 7 cm, longueur du bouchon spumeux 3 cm, longueur de la grappe ovigère : 4 cm, largeur 5 mm, aspect de la paroi bouchon sans paroi solide.

Grappe enrobée d'une enveloppe fine et dure, aspect du bouchon spumeux: couleur brune, structure élastique (fig.22) (Popov *et al.*, 1990).



**Figure 22.** *Heteracris harterti* (Bolivar, 1913).

#### 4.2.5 *Ochrilidia gracilis gracilis*

Coloration générale comme *O.geniculata*. Face très oblique. Les antennes sont nettement ensiformes à la base, pronotum présente des carènes latérales droites. Les tibias postérieurs sont jaunâtres ou testacés souvent obscurcis à l'apex, les tibias des femelles sont de couleur gris bleuté (fig. 23) (Chopard, 1943).



**Figure 23.** *Ochrilidia gracilis gracilis* (Krauss, 1902)

#### 4.2.6 *Omocestus lucasii*

Les espèces de cette sous-famille sont de taille petite à moyenne. Ils présentent un organe stridulant sur le fémur postérieur. Celui-ci est constitué de petits tubercules articulés que le chanteur frotte contre les nervures de l'élytre (fig. 24) (Heloulou, 2020) .



**Figure 24.** *Omocestus (Omocestus) lucasii* (Brisout de Barneville, 1850).

#### 4.2.7. *Acrotylus patruelis patruelis*

Taille moyenne, allongée, enrobée dans la matière spumeuse. Longueur totale 2 à 4,7 cm , longueur du bouchon spumeux : 0,6 à 2,7 cm , longueur de la grappe ovigère 1 à 2 cm,



largeur 2 à 3 mm , aspect de la paroi : fragile , aspect du bouchon spumeux : couleur : blanchâtre , structure : molle (fig. 25) (Chopard, 1922).



**Figure 25.** *Acrotylus patruelis patruelis* (Herrich-Schäffer, 1838).

#### 4.2.8. *Aiolopus thalassinus*

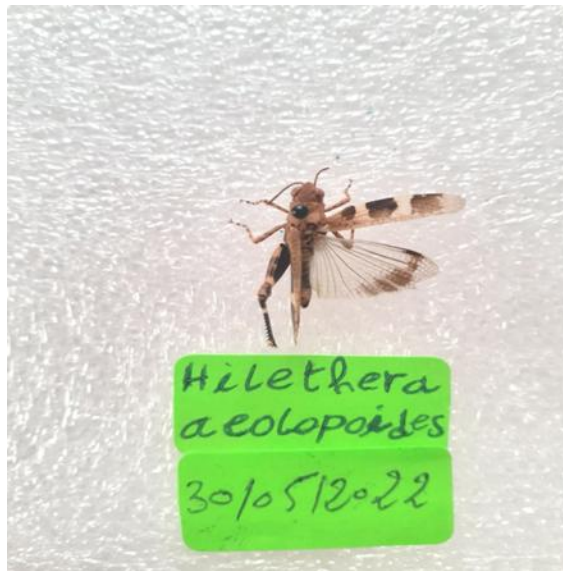
Très voisin du précédent comme forme 'et comme couleur, cependant plus souvent vert, surtout les mâles. Pronotum, vu de profil, plan ou presque concave en dessus. Elytres très étroits; ailes peine teintées de jaune (fig. 26) (Chopard, 1922).



**Figure 26.** *Aiolopus thalassinus* (Fabricius, 1871)

#### 4.2.9. *Hilethera aeolopoides*

Espèce de taille moyenne. Coloration générale sable-rougeâtre avec des taches et des points noirs et gris. Pronotum subtectiforme; carènes latérales nettes en avant du premier sillon, effacées dans la métazone; bord postérieur du pronotum anguleux. Fémurs postérieurs larges et robustes, beige clair dans la partie basale, une bande médiane plus sombre et un anneau pré-apical clair; face interne noire avec un anneau clair pré-apical. Tibias postérieurs noirs avec un anneau blanc près du genou. Tegmina avec trois bandes bruns noirs très marqués, effacés avant le bord postérieur; nervure intercalée épaisse et serrulée. Ailes légèrement teintées de verdâtre à la base, fascies réduites et estompées à l'apex. Mâle : plaque sous-génitale avec une pilosité brillante blanche (fig 27 ) (Chopard, 1943).



**Figure 27.** *Hilethera aeolopoides* (Uvarov, 1922).

#### 4.2.10. *Mioscirtus wagneri wagneri*

Gris jaunâtre, ponctué de brun, avec des taches blanchâtres. La carène médiane du pronotum est un peu abaissée après le sillon, les fémurs postérieurs sont assez grêles présentant 3 bandes noires à la face interne. Les élytres sont longs et étroits, un peu rétrécis vers l'apex. La partie basilaire des ailes est teintée de jaune et présentant vers le milieu une bande noirâtre arquée (fig. 28) (Chopard, 1943).



**Figure 28.** *Mioscirtus wagneri wagneri* (Eversmann, 1859).

#### 4.2.11. *Pyrgomorpha agarena agarena*

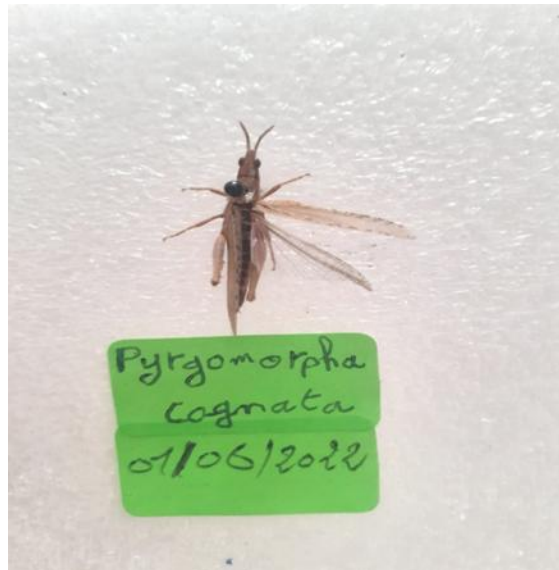
De couleur verte ou grise brunâtre, parfois orné d'une bande blanche latérale ou variée de vert avec des bandes roses, la femelle mesure 20 à 26mm alors que le mâle fait 13mm. Elle se caractérise par de antennes courtes qui n'atteignent pas le bord postérieur du pronotum. En revanche les élytres dépassent l'apex de l'abdomen ou un peu plus court tandis que les ailes sont assez fortement raccourcies (fig.29) (Mdjebara, 2009).



**Figure 29.** *Pyrgomorpha agarena agarena* (Bolivar, 1894).

#### 4.2.12. *Pyrgomorpha cognata*

Aspect général de l'oothèque droite, mince et longue, légèrement enrobée de matière squameuse, longueur totale 2 à 5 cm dans sols sableux , longueur du bouchon spumeux 0,4 à 2,1 cm , longueur de la grappe ovigère : 1,6 à 2,8 cm, largeur 3 à 5 mm , aspect de la paroi pellicule spumeuse , aspect du bouchon spumeux apex déprimé et couleur : blanchâtre , structure : molle (fig. 30) (Popov *et al.*, 1990 ).



**Figure 30.** *Pyrgomorpha cognata* (Krauss, 1877).

#### 4.2.13. *Pyrgomorpha conica*

Couleur gris brun chez les mâles, variant du gris blanchâtre au brun ou au vert chez les femelles, avec des taches blanches. Élytres de la couleur du corps, ailes plus ou moins fortement teintées de rose à la base (fig. 31) (Chopard, 1951).

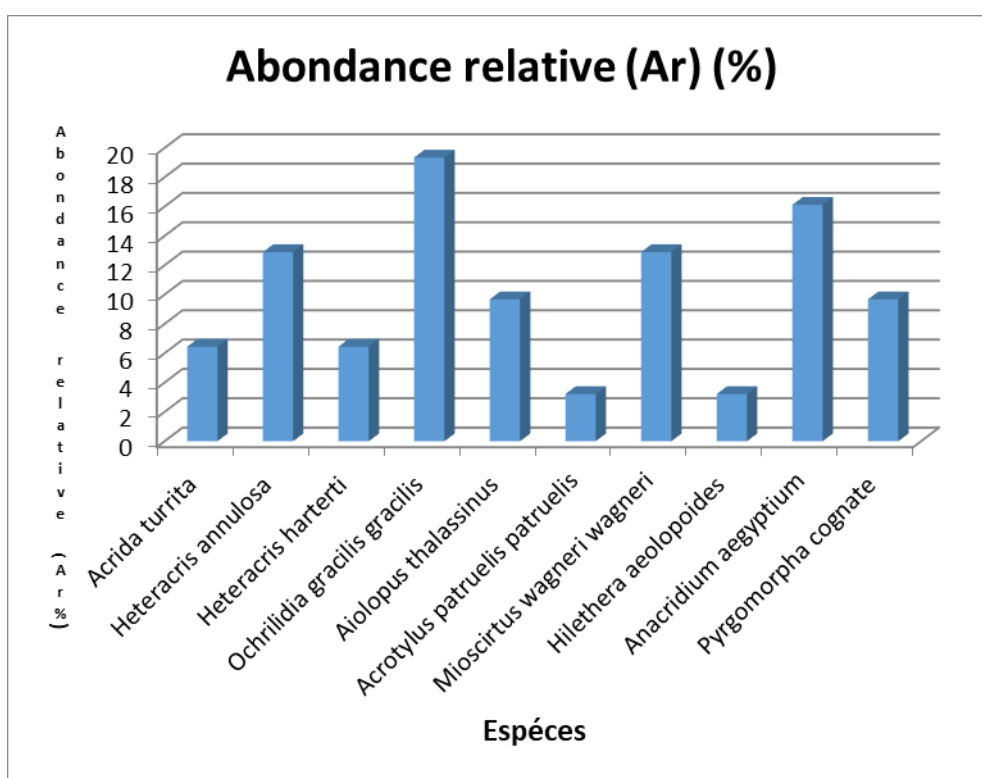


**Figure 31.** *Pyrgomorpha conica* (Olivier, 1791).

### 4.3. Indices écologiques

#### 4.3.1. Abondance relative

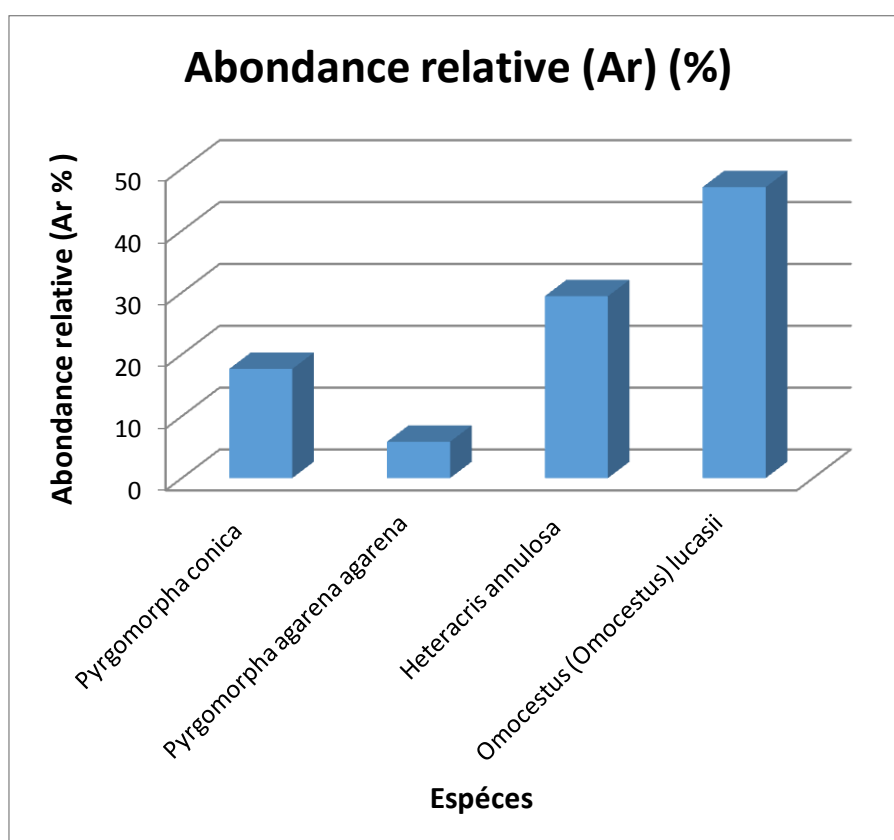
La figure (32) suivante présente les résultats de l'abondance relative des différentes espèces acridiennes étudiés dans le site de Tolga.



**Figure 32.** Représentation graphique de l'abondance relative de différentes espèces acridiennes étudiées dans le site de Tolga.

Cette figure(32) montre l'abondance relative des espèces dans le site de Tolga, Les espèces les plus abondantes sont d'abord *Ochrilidia gracilis gracilis* et *Anacridium aegyptium* et les deux espèces *Heteracris annulosa* et *Mioscirtus wagneri wagneri* sont des espèces abondantes. On note aussi que les espèces peu abondantes sont : *Aiolopus thalassinus* , *Pyrgomorpha cognata*, *Acrida turrita*, les espèces rares: *Acrotylus patruelis patruelis* et *Hilethera aeolopoide* .

La figure (33) suivante présente les résultats de l'abondance relative des différentes espèces acridiennes étudiés dans le site de Djamaa.



**Figure 33.** Représentation graphique de l'abondance relative de différentes espèces acridiennes étudiées dans le site de djamaa.

On remarque que les deux acridiens les plus abondants (*Omocestus(omocestus) lucasii* , *Heteracris annulosa* ). Espèce abondante est: *Pyrgomorpha conica* dans station durant la période d'étude. On rencontre un espèce à très faible abondance sont : *Pyrgomorpha agarena agarena*. Globalement, *Omocestus (omocestus ) lucasii* est apparue comme l'espèce la plus abondante lors des relevés, puisqu'elle est présente en grande abondance dans le site de Djamaa

#### 4.4.2. Indice de diversité et d'équitabilité

**Table 4.** Indice de diversité et d'équitabilité

	Nombre de relevé	Richesse totale (S)	Indice de diversité (H')	Equitabilité (E)
<b>Tolga</b>	4	10	3,125	0,94
<b>Djamaa</b>	5	4	1,7129	0,86

La valeur de l'indice de diversité la plus élevée est obtenue au niveau de la station de Tolga. est de 3,125 bits, ceci s'explique par un recouvrement végétal plus diversifié, et un milieu humide avec une température élevée; ce qui correspond à des conditions de vie favorables au développement des espèces acridiennes.

Pour la station de Djamaa l'indice de diversité est de 1,7129 bit (tab 4). Cette valeur n'est pas faible par rapport à la première station.

Moussi (2012), a constaté que la valeur de H' dans les stations F1, F2, P1, P2, a, Ca et Sa, qui sont : 1,468, 0,903, 2,087, 1,134, 1,933, 1,965, 2,539 bits respectivement de Biskra.

La valeur de l'indice d'Equitabilité est de 0.94 à Tolga, elle est élevée par rapport à celle enregistrée à Djamaa 0.86. les deux peuplements de criquets dans les deux sites sont équilibrés (la valeur de E proche de 1).

# **CONCLUSION**



Notre étude consiste à une contribution à l'étude de la faune acridienne dans deux régions, Tolga (wilaya de Biskra) et Djamaa (wilaya El Meghaier), durant une période qui s'étale entre février 2022 et juin 2022.

Nous avons rencontré durant notre étude treize espèces acridiennes appartenant au sous-ordre des Caelifères, et réparties sur deux familles : *Acrididae* (*Acrida turreta*, *Anacridium aegyptium*, *Heteracris annulosa*, *Heteracris harterti*, *Ochrilidia gracilis gracilis*, *Omocestus* (*Omocestus*) *lucasii*, *Acrotylus patruelis patruelis*, *Aiolopus thalassinus*, *Hilethera aeolopoides*, *Mioscirtus wagneri wagneri*, et pyrgomorphidae (*Pyrgomorpha Congnata*, *Pyrgomorpha agarena agarena*, *Pyrgomorpha conica*, ), cette dernière et la plus représentée, dont 10 espèces recensées.

Les espèces acridiennes rencontrées dans les deux régions sont répartie sur 06 sous-familles, la sous famille des oedipodinae est la plus représentée.

Nous avons inventorié 10 espèces dans la région de Tolga et 4 espèces dans la région de Djamaa ( *Heteracris annulosa* espèce commune) .

L'analyses des indices écologiques nous montre que: la valeur de l'Indice de diversité de Shannon ( $H'$ ) est de 3,125 bits dans la station de Tolga est grande par rapport à celle la région Djamaa 1,7129 bits.

Cependant l'équitabilité ou équirépartition est plutôt bonne ( $E = 0,94$  à Tolga), que celle de Djamaa ( $E=0,86$ ) c'est-à-dire les espèces présentes dans les deux peuplements ont des abondances identiques (peuplement à l'équilibre présente des indices élevés).

Finalement notre travail est n'est totalement complet il est logique qu'il ya éléments non visé. Je souhaite que les étudiants qui viennent après moi fait des recherches plus approfondie dans ce thème.

# **Bibliographie**

1. Abba A. 2011. Étude bioécologique et systématique des acridiens (Orthoptera – Caelifera) dans la région de Biskra (M'khadema). Mémoire de Magistère, Université de Mohamed Kheider –BISKRA, 156 pages.
2. Ahmadov BA., Maharramova SHM., Safarova IM . 2018. About the study of the Egyptian locust (*Anacridium aegyptium* (Linnaeus, 1758)) (Orthoptera: Acrididae) in Azerbaijan. Entomology and Zoology Studies 6(6): 07-12.
3. Allal-benfekih-benfekih L. 2006. Recherches quantitatives sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Orth. Oedipodinae) dans le Sahara algérien. Perspectives de lutte biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques : biologie-sciences-sante / écologie. Thèse docteur de l'université de limoges, 150 pages.
4. Al-robai A A., 1993. The Fine Structure of Developing Sarcoplasmic Reticulum and Tracheoles of the Flight Muscle of *Locusta migratoria* L. (Orthoptera, Acrididae): Biological Sciences. King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. JKAU: Edu. Sci., vol. 6, pp. 81-98 (1413 A.H.11993 A.D.).
5. Anonyme a (2016), monographie de la wilaya d'El-oued.
6. Arkam F., Kara-Toumi F., Tail-Halil G., Saidi F. 2017. Effets des traitements avec le green muscle en milieu naturel(Nord-Ouestde l'algerie) sur les larve de *dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) et sur l'histologie du tegument. 531-538.
7. Ayata (Wilaya d'El-Oued). memoire de Magister, universite 8 mai 1945 de guelma, 71 pages.
8. Bakroune N. 2012. Diversité spécifique de l'aphidofaune (Homoptera, Aphididae) et de ses ennemis naturels dans deux (02) stations: El-Outaya et Ain Naga (Biskra) sur piment et poivron (Solanacées) sous abris - plastique. Mémoire de Magistère, Université de Mohamed Kheider –BISKRA, 124 pages.
9. Belaid D. 2015. la culture du palmier dattier en algerie. sciences et techniques agronomiques.
10. Belksier M. 2010. Hydrogéologie et hydrochimie de la nappe superficielle dans la région de l'Oued Righ et l'évolution de sa vulnérabilité Mémoire de magister, Université Badji Mokhtar-Annaba, 87-90 pages.
11. Ben abderahman B. Ben abdelhadi I. 2018. Comparaison de régime alimentaire des Caelifères de deux stations : Beni Isgune et SebSeb (région de Ghardaïa), mémoire master, univ de Ghardaïa , 98 pages.

12. Benharzallah N. 2004. Contribution à l'inventaire et étude bio systématique de la faune Acridienne dans la région des Aurès, wilaya de Batna. Algérie Thèse Magister en entomologie, Univ Constantine, 141 pages.
13. Benkenana N. 2006. Analyse biosystématique, écologie et quelques espèces acridiennes d'importance économique dans la région de Constantine. Thèse de Magister. Univ. Constantine, 162 pages.
14. Benkenana, N., Benchiheb S., Zaabat N., (2019). Contribution à la connaissance de la faune acridienne (Orthoptera, Caelifera) dans la région de Mila (Est algérien). *Revue Agrobiologia*. 9(1): 1302-1310.
15. Bentria A. Thabet A. 2018. Etude de la variation temporelle de la qualité de l'eau des lacs cas de la région de Touggourt: Hydraulique. Traitement, Epuration et gestion des Eaux. univ Kasdi Marbrh Ouargla, 55 pages.
16. Bia L. Meneai A A. 2017. Etude d'impact de la remontée des eaux dans la vallée d'oued Righ Nord sur la biodiversité et la prolifération des insectes: Biodiversité et Environnement. Mémoire master, Université echahid Hama Lakhdar d'El-oued, 118 pages.
17. Bouchahm N., Hecini L., Kherifi W. 2015. Adoucissement des eaux souterraines de la région orientale du Sahara septentrional algérien : cas de la région de Biskra
18. Bouchair N. Saadallah D. 2014. Etude bioécologique de la faune acridiennes dans la région de Mila, algérie. Mémoire de master, Université Constantine 1, 102 pages.
19. Bounechada M. 2007. Recherche sur les orthoptere. Etude biologique sur *Ocnrriidia volmexemi bol.*(orthoptéra, pamphagidae) dans la région de Sétif. thèse doctorat, universite ferhat abbas – setif, 177 pages.
20. Bouzegag A. 2008. Inventaire et écologie de l'avifaune aquatique du Lac
21. Brahimi D., 2015, Bio-écologie et régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères dans la région de Naâma, Magister En Ecologie et Dynamique des Arthropodes, Département d'Ecologie et Environnement Tlemcen, alger. 139pages.
22. Burgess H D. 1982. Control of insect by bacteria. *Parasitology*. 84: 79-117.
23. Burt E T., Catton W T. 1959. transmission of visual responses in the nervous system of the locust. university de durham, *J. Physiol.* (1959) I46, 492-515.
24. Chopard L. 1922. Orthoptères et Dermoptères. faune de france 3. Ed. lechevalier, Paris, p. 212
25. Chopard L. 1943. Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Ed librairie la rose., Paris, coll : (Faune de l'empire française ), p. 293.

26. Chopard L., 1951 . faune de france 56 orthoptériodes . fédération française des sociétés des sciences naturelles. Office central de faunistique. Paris , p. 361.
- comportement trophique et locomoteur / Lutte biologique. these de doctorat, université sidi mohamed ben abdellah, 179 pages.
27. Derrouiche C., Abed A., Guerfi I., Benkenana N., 2021. Contribution of the knowledge on locust and grasshoppers fauna in the aures region (eastern algeria) and the bioecological study of *praephippiger pachygaster* (lucas, 1849) (ensifera, tettigoniidae). *Revue Agrobiologia* 11(2): 2760-2766.
28. Djouhri S E. 2014. Contribution à la connaissance de la faune acridienne (*Orthoptera, coelifera*) dans la région de Stif et de Boussaâda, algerie : biologie, évolution et contrôle des population d'insecte. Mémoire master, Université Constantine 1. 62pages.
29. Doumandji S., Doumandji – Mittiche B., Tarai N. (1993). Les peuplements orthoptérologiques dans les palmeraies à Biskra : Etude du degré d'association entre les espèces d'orthoptères. *Med. Fac. Land bouww. Univ. Gent.* 58 a, 355-360.
30. Errabhi N. 2018. Contribution à la bioécologie des acridiens du Moyen Atlas :
31. Farhi A. 2001. Macrocéphalie et pôles d'équilibre : la wilaya de Biskra. *Géographie.* 0046-2497.
32. Farhi Y., Belhamra M. 2012. typologie et structure de l'avifaune des ziban (biskra, algerie). scientifique et technique. 127-136.
33. Georges Remaudiere G. 1947. les principaux parasites du Criquet migrateur dans ses foyers des landes de Gascogne. II. Ennemis des larves et des adultes. [Bulletin de la Société entomologique de France](#) Année 1947 **52(8)**. 117-119
34. Greathead D J., Kooyman C., Launois-luong M H., popov g b. 1994. Ministère des Affaires étrangères des Pays-Bas et cirad-gerdat-prifas (France), 86 p.
35. Hadj seyda A., Kemassi A., Ghrib T. 2019. Compilation d'un nouveau logiciel pour l'identification des espèces d'insectes orthoptères. *Journal of Advanced Research in Science and Technology*,6(1). 878-887.
36. Heloulou E., 2020. Etude morpho-métrique comparée entre deux populations d'Algérie et d'Espagne chez les acridiens, cas de *Aiolopus strepens* (Orthoptera: Acridinae) et *Omocestus lucasii* (Orthoptera: Gomphocerinae). Mémoire de Magister , Université Mohamed Seddik Benyahia- Jijel , 19 pages.
37. Homci I. Hamidani S. 2019. Analyse de la biodiversité de l'avifaune aquatique du lac Ayata entre 2013 et 2018. Mémoire master, univ Hamma Lakhdar El oued, 91 pages.

38. Jebara F. 2009. Catalogue préliminaire des Orthoptères d'Algérie. Thèse de Magister, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie d'El-Harrach Alger, 45 pages.
39. Keddou S. Taabli H. 2017. Influence de la lithologie sur la composition chimique des eaux de la nappe du Mio-Pliocène dans la région de Djamaa, Mémoire master, univ Hamma Lakhdar El oued, 64 pages.
40. Khellaf A. 2018. contribution à l'étude de la faune orthoptérique dans la région de Sidi-Abdelaziz: Phytopharmacie appliquée. Mémoire master, Université Mohammed-Seddik Benyahia - Jijel, 56 pages.
41. Lamri H. 2015. Efficacité entomopathogène du *Bacillus subtilis* et du *Bacillus thuringiensis* sur quelques paramètres de croissance et de fécondité du criquet migrateur *Locusta migratoria* (Linné, 1758) (Oedipodinae, Acrididae). These master, univ biskra, 81pages.
42. Lecoq M. 1988. Les Criquets du Sahel, Collection acridologie Opérationnelle n° 1, Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)/ France, 130 p.
43. Lecoq M. 1988. les criquets du sahel, Département GERDAT. Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), p. 125.
44. Lecoq M. 2010. morphologie des acridiens, 3ème cycle en Acridologie Institut Hassan 2, Maroc, p. 73.
45. Louveaux A., Ben Halima T. 1986. Catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du Nord-ouest. In: Bulletin de la Société entomologique de France, volume 91 (3-4), Mars-avril 1986. pp. 73-87.
46. Maamri T. Meddah D. 2013. inventaire des orthoptères dans deux régions
47. Maurel H. (2008). Premiers inventaires des Orthoptères de la « collection systématique du laboratoire de zoologie de l'Institut National Agronomique d'El-Harrach (Algérie) (Ensifera, Caelifera). *Matériaux entomocénétiques*, 13. 33–42.
48. Mdjebara F. 2009. Catalogue préliminaire des Orthoptères d'Algérie. Mémoire de Magister, Ecole Nationale Supérieure d'agronomie d'El-Harrach Alger, 45 pages.
49. Milat-bissaad F., Bounaceur F., Halouane F., Outtar F., Doumandji-Mitiche B. 2011. etude de l'effet de deux champignons entomopathogènes *beauveria bassiana* et *metarhizium anisopliae* var *acridum* sur le comportement alimentaire de *schistocerca gregaria*. Algerian journal of arid environment, 2. 40-51.
50. Mokhtari S., Helimi S., Mihoub A. 2015. L'Oued Righ au défi du changement climatique: quel effet sur les besoins en eau du palmier dattier, Revue Agriculture. Numéro spécial 1, 198 –204.

51. Moussi A. 2012. Analyse systématique et étude bio-écologique de la faune des acridiens (*Orthoptera, Acridomorpha*) de la région de Biskra. Thèse de doctorat, Université Mentouri Constantine, 123 pages.
52. Ouvarab S., Alia S., Adamou-Djerbaoui M. 2018. Inventaire des oiseaux d'eau de la zone humide d'Oued El-Alleug, Blida. *Revue Ecologie-Environnement* (15): 1112-5888.
53. Ould-Elhadj M.D. (2001). Etude du régime alimentaire de cinq espèces d'Acridiens dans les conditions naturelles de la cuvette d'Ouargla (Algérie). *Sciences & Technologie*, 16, 73-80.
54. Oulebsir-mohandkacia H., Doumandji-miticheb B., Behidja N. 2014. Evaluation de la toxicité de *Pseudomonas fluorescens* et *Bacillus sphaericus* à l'égard du criquet migrateur *Locusta migratoria* (Linné, 1758). *Nature & Technology*. 98-107.
- phoenicicoles(ghardaïa et ouargla). diplôme de MASTER Académique, université kasdi merbah, ouargla, 104 pages
55. Popov G. B., Launois-Luong M H., Weel J V D. 1990. Les oothèques des criquets du Sahel. Collection Acridologie Opérationnelle N°7, Ed. CIRAD/PRIFAS, France, p. 92.
56. Remaudiere M., 1947. Sur l'existence en France d'une nouvelle sous-espèce de *Locusta migratoria* L. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 225, 1025-1026.
57. Sebaa R. 2014. Inventaire des orthoptères dans deux Stations (Touggourt et Témacine). Mémoire master, univ Kasdi Marbrh ouergla, 120 pages.
58. Sedrati N., Bouchahm N., Chaib W., Rezeg A., Slimani R., Benaouda L., Djabri L. 2008. apports de la géophysique pour la détermination de l'extension des aquifères de la région de biskra. *Geologie, Journal Algérien des Régions Arides* , 07.
59. Seghier M., et Djazouli Z. 2018. diversité écologique du peuplement de coléoptères dans deux biotopes sahariens de la région de Béchar (Algérie). *Revue Agrobiologia* 8(1): 832-844.
60. Sellami S. 2012. Contribution à l'étude de la faune orthoptérique. Cas du genre *Omocestus* dans la région d'Akbou (Bejaia): écologie des communautés biologique. Mémoire masters, El Harrah, 90 pages.
61. Singer S. 1981. Potential of *Bacillus Sphaericus* and related spore-forming bacteria for pest control. In: Burgess, H. D. (ed.) *Microbial Control of Pests and Plant Diseases 1970- 1980*. Academic Press, New York: 283-98.

62. Sofrane Z. 2006. Contribution à l'inventaire et étude bioécologique de peuplement acridien dans la région de sétif. Etude de régime alimentaire *dacrotyluspatrulu* (her-rich-schaeffer, 1838) (orthoptera, acrididae), Unvi constantine, 154 pages.
- Softening of groundwater in the eastern region of the Northern Algeria Sahara: Case of the Biskra region. *Revue des sciences de l'eau*. 1718-8598.
63. Softening of groundwater in the eastern region of the Northern Algeria Sahara: Case of the Biskra region. *Revue des sciences de l'eau*. 1718-8598
64. Soudani A. 2020. Etude bioécologique des peuplements d'Orthoptères Acridomorphes (*Orthoptera, Acridomorpha*) dans des stations localisées à Adrar. . Thèse de doctorat, université mohamed khider-biskra, 137 pages.
65. Starnes R. L., liuc L., marone P G. 1993. History, use and future of microbial insecticides. *Amer. Entomol.* 39: 83-91.
66. Tabib M., Kallel S. 2015. Mise en évidence pour la première fois de la pathogénie des nématodes entomopathogènes du genre *Heterorhabditis* sur les œufs de criquets, Tunisie. Institut National Agronomique de (INAT) - 43, [kallel@mailcity.com](mailto:kallel@mailcity.com).
67. Tanguy J. 2017. Les inserts Morphologie, Anatomie, Développement post-embryonnaire, Diversité, Importance agronomique: biologie, Adresse de téléchargement: <http://tanguyjean.businecatalyst.com>.
68. Tekkouk F. 2008. inventaire et bioécologie de la faune orthoptérique dans la région de jijel. Thèse de Magister, agronomique d'el-harrach-alger, 52 pages.
69. Youcef M. 2010. Essai du champignon entomopathogène *Metarhizium anisopliae* sur la cuticule des larves L5 de *Schistocerca gregaria* (Acrididae, Cyrtacanthacridinae). Mémoire master, univ Aboubakr belkaïd-tlemcen, 120 pages.

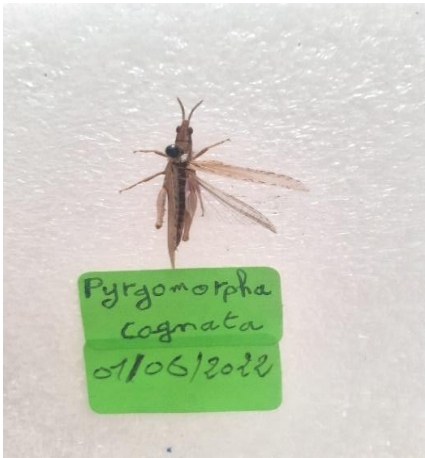
**SITE WEB (Webographie)**

1. <https://www.climatsetvoyages.com/climat/algerie/biskra>
2. <https://www.svt-tanguy-jean.com/>
3. <https://www.clcpro-empres.org>
4. <https://www.zoologie-uclouvain.be/new/arthropodes.html>



# **ANNEXES**

# Annexes



### ملخص

قمنا بجرد أنواع الجراد النطايط بكل من طولقة و جامعة وتمكنا من التعرف على 13 نوع ( 10 أنواع في منطقة طولقة و 4 أنواع في منطقة جامعة , نوع واحد مشترك بين المنطقتين هو *Heteracris annulosa* ) .

هذه الأنواع موزعة على عائلتين *Acrididae* و *Pyrgomorphidae* . عائلة *Acrididae* هي الأكثر تمثيلا من حيث الأنواع و عدد الأفراد

يتم تمثيل عائلة *Acrididae* من خلال 5 فصائل فرعية. *Oedipodinae* هي الأفضل تمثيلا مع 4 أنواع *Pyrgomorphidae* ممثلة بي 3 أنواع لعائلة واحدة *Pyrgomorphinae* .

قد أظهرت الدراسة الايكولوجية أن محطة طولقة أكثر تنوعا ولكن مؤشر التنوع لشانون يظهران التنوع متوسط نسبيا.

**الكلمات المفتاحية:** الجراد , طولقة , جامعة , *Heteracris annulosa* , الايكولوجية , مؤشر شانون.

### Résumé

L'inventaire de la faune acridienne dans les régions de Tolga et Djamaa révèle la présence de 13 espèces (10 espèces dans la région de Tolga et 4 espèces dans la région Djamaa, une seule espèce commune aux deux régions est *Heteracris annulosa* )

Les espèces rencontrées appartiennent à deux familles: *Acrididae* et *Pyrgomorphidae*, La famille *Acrididae* est la plus représentée par nombre d'espèces et le nombre d'individus capturés. La famille *Acrididae* est représentée par 5 sous familles dont la sous famille *Oedipodinae* est la mieux représentée avec 4 espèces. En deuxième position la famille *Pyrgomorphidae* est représentée par 3 espèces incluse dans la seule sous famille *Pyrgomorphinae*.

L'étude des indices écologiques nous a montré que la richesse spécifique est plus importante dans la station Tolga, mais l'indice de diversité de Shannon montre que la diversité reste relativement moyenne.

**Mots clés:** L'inventaire, acridienne, Tolga, Djamaa, *Heteracris annulosa*, écologique, indice de Shannon.

### Summary

The inventory of the locust wildlife in the region of Tolga and Djamaa reveal the presence of 13 species (10 species in the Tolga region and 4 species in the Djamaa region , only on species common to both region is *Heteracris annulosa* ). The inventory of the listed species revealed the presence of species acridiens are distributed in two families : *Acrididae* , *Pyrgomorphidae* , Wose family of *Acrididae* is represented best . As well in a number of species as in number of individuals .

The largest number of species in the family *Acrididae* , is represented by 05 subfamilies as of varying magnitudes . The subfamily representing 04 species is *Oedipodinae* . *Pyrgomorphidae* repesented by 3 species for only one subfamily is *Pyrgomorphinae*.

The study of the ecological indices showed us that the specific richness is greater in the Tolga station, but the Shannon diversity index shows that the diversity remains relatively average..

**Key words:** inventory , locust ,Tolga , Djamaa , *Heteracris annulosa* , Ecological , index of Shannon .