



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
UNIVERSITE ABBAS LAGHROUR - KHENCHELA -  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE MOLECULAIRE

## Mémoire

Présenté pour l'obtention du diplôme de

## MASTER

FILIERE : Sciences Biologique

OPTION : Biodiversité et Ecologie des Arthropodes

## Thème

*Contribution à l'étude de la faune  
acridienne dans la région de Khenchela*

Présenté par :

DAGHMOUS Lotfi

SAIDIA Souad

Encadré par :

ABBA Abderrahmane

Soutenu le : 02/06/2016.

### Jury de soutenance :

Mme. DJEMIL Randa	Maître Assistant A	PRESIDENTE	Univ.Khenchela.
Mr. ABBA Abderrahmane	Maître Assistant A	ENCADREUR	Univ.Khenchela.
Mr. LEBBAL Salim	Maître Assistant A	EXAMINATEUR	Univ.Khenchela.

Promotion : JUIN 2016

# Remerciements

*Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir accordé la santé, le courage et les moyens pour suivre nos études et la volonté pour la réalisation de ce travail.*

*Nous tenons à remercier vivement Mr **ABBA Abderrahmane**, enseignant au Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, - Université de Khenchela - pour la confiance qu'il nous a accordé en acceptant de nous encadrer ; pour sa disponibilité tout au long de l'élaboration de ce mémoire de fin d'études, pour son aide, ses critiques et ses suggestions, et surtout sa "gentillesse et sa simplicité" qui ont été pour nous d'un grand apport*

*J'exprime ma profonde gratitude à M<sup>me</sup> **DJEMIL Randa**, enseignante au Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, - Université de Khenchela - d'avoir accepté la présidence du jury de cette thèse, qu'il trouve ici l'expression de nos profonds respects.*

*A Mr **LEBAAL Salim.**, enseignant au Département d'Agronomie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, - Université de Khenchela - qu'il veuille accepter mes sincères remerciements pour avoir bien voulu juger ce travail.*

*Nos remerciements vont également à Mr **MOUSSI Abdelhamid**, maître assistant à l'université de Biskra, de nous avoir aidés à identifier nos espèces de criquets.*

*Nos sincères remerciements à Mr **LAMARI Abdelmalik**, maître de conférences à l'université de Batna pour la documentation précieuse qui nous a vraiment aidés.*

*Nos remerciements à Mr **DOUMANDJI Salaheddine**, professeur au département de zoologie agricole et forestière de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique – EI – Harrach, pour leur précieuse aide.*

*Nous tenons à remercier toutes les personnes qui nous ont beaucoup apporté au niveau scientifique, et sans qui, notre travail n'aurait pu aboutir.*

*Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours soutenue et encouragée au cours de la réalisation de ce mémoire. Merci à tous et à toutes.*

## *Dédicace*

*Avec mes grands respects et mes meilleurs*

*vœux je dédie ce mémoire à :*

*Ma mère : Hadda*

*La source d'amour, que Allah la garde, qui ma  
toujours soutenu et m'encouragé.*

*Mes chers frères, et mes chères sœurs : Rafik, Walid, Tarek,  
Amine, Fadhila, Dalia, Samia et Nawel pour leur  
encouragement.*

*Aux êtres les plus chers à mon cœur :*

*Salah Eddine et Djihad Eddine.*

*Je dédie très spécialement ma chère personne et d'amour*

*Chaanane Khadidja*

*A tous mes amis, spécialement : Yahia, Wahid, Abd Elouaheb,  
Brahim, Mahmoud, Abd Raouf, Islem, Riadh, Nabil, Djamel et  
Abd Errezak qui ont toujours été là pour moi, pour leur amitié,  
leur soutien inconditionnel et leur encouragement.*



**Lotfi**

## **Dédicace**

*Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère...*

*A mon père, école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années des études, et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger.*

*Je tiens à vous dire que Vous avez comblés ma vie de tendresse d'affection et de compréhension, Rien au monde ne pourrait compenser les efforts et les sacrifices que vous avez consentis pour mon bien être, et la poursuite de mes études dans de bonnes conditions. Aucune dédicace, ne saurait exprimer à sa juste valeur le profond amour que je vous porte.*

*Que Dieu, vous procure santé, Bonheur et longue vie.*

*Aux êtres les plus chers à mon Cœur :*

*Hayem, Mohib, Raid, Afnene, Darine, Mouaid, Djouri, Norsine, Iyed*  
*Je dédie ce travail aussi à mon très chère personne, symbole de tendresse et d'amour BENLAMRI Alla edine.*

*À mes frères et sœurs chacun à son nom, surtout*  
*Rafika et Safa.*

*A tous mes amis (es)*



**Souad**

## Sommaire

<b>Liste des figures</b> .....	I
<b>Liste des tableaux</b> .....	III
<b>Liste des annexes</b> .....	IV
<b>Liste des abréviations</b> .....	V
	Page

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

### Chapitre I : Généralité sur les Acridiens

I - Généralités sur le groupe étudié : la faune acridienne.....	03
I - 1- Systématique et classification des Orthoptères.....	03
I - 1 - 1 - Sous-ordre des Ensifères.....	03
I - 1 - 2 - Sous-ordre des Caelières.....	04
I - 2 - Description des acridiens.....	05
I - 2 - 1 - Anatomie externe.....	06
I - 2 - 1 - 1 - Tête.....	06
I - 2 - 1 - 2 - Thorax.....	06
I - 2 - 1 - 3 - Abdomen.....	06
I - 2 - 2 - Anatomie interne.....	07
I - 3 - Répartition géographique.....	08
I - 4 - Caractéristiques biologiques.....	09
I - 4 - 1 - Cycle biologique.....	09
I - 4 - 1 - 1 – Accouplement.....	09
I - 4 - 1 - 2 - La ponte.....	10
I - 4 - 2 - Développement ontogénique.....	10
I - 4 - 2 - 1 - L'état embryonnaire.....	10
I - 4 - 2 - 2 - Développement larvaire.....	11
I - 4 - 2 - 3 - Développement imaginal.....	12
I - 5 - Arrêts de développement.....	12
I - 6 - Nombre de générations.....	13
I - 7 - L'alimentation chez les Orthoptères.....	14
I - 8 - Les phénomènes grégaires.....	15

I - 9 - L'importance économique.....	15
I - 9 - 1 - Exemples des dégâts causés par les Acridiens.....	16
I - 10 - Influence des facteurs écologiques sur les Acridiens.....	17
I - 10 - 1 - La température.....	18
I - 10 - 2 - L'eau.....	18
I - 10 - 3 - La lumière.....	19
I - 10 - 4 - Le vent.....	19
I - 10 - 5 - Le sol.....	19
I - 10 - 6 - La végétation.....	19
I - 11 - Les ennemis naturels.....	19
I - 11 - 1 - Les prédateurs.....	20
I - 11 - 2 - Les parasites.....	20

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

II - 1 - Situation géographique de la région de Khenchela.....	21
II - 2 - La géomorphologie de la région de Khenchela.....	23
II - 2 - 1 - Reliefs.....	23
II - 3 - Géologie générale.....	25
II - 4 - Pédologie.....	27
II - 5 - Facteurs climatique de la région de Khenchela.....	30
II - 5 - 1 - Température.....	30
II - 5 - 2 - Pluviométrie.....	31
II - 5 - 3 - Les vents.....	33
II - 5 - 4 - L'humidité relative.....	34
II - 6 - Synthèse climatique de la région de Khenchela.....	35
II - 6 - 1 - Diagramme Ombrothermique de Gaussen.....	35
II - 6 - 2 - Climagramme d'EMBERGER.....	37
II - 7 - La flore de la région de Khenchela.....	39

## Chapitre III : Matériels et Méthodes

III- Matériels et Méthodes.....	40
III - 1 - Sur le terrain .....	40
III - 1 - 1 - Capture des acridiens.....	40

III - 1 - 2 - La description de filet fauchoir.....	40
III - 1 - 3 - Le carnet de notes .....	41
III - 2 - Au laboratoire.....	41
III - 2 - 1 - Matériel utilisé pour la conservation et la détermination des criquets.....	41
III - 2 - 1 - 1 - Comment tuer les criquets.....	42
III - 2 - 1 - 2 - La conservation des criquets.....	42
III - 2 - 1 - 2 - 1 - L'épingleage et l'étalage des criquets.....	42
III - 2 - 1 - 2 - 2 - Le séchage.....	43
III - 2 - 1 - 2 - 3 - L'étiquetage.....	43
III - 2 - 1 - 2 - 4 - La mise en place de la collection.....	44
III - 2 - 1 - 3 - Détermination des espèces capturées.....	44

### Chapitre IV : Résultats et Discussion

IV - Résultats et Discussions.....	45
IV - 1 - Résultats.....	45
IV - 1 - 1 - Inventaire global de la faune acridienne de la région de Khenchela.....	45
IV - 2 - Discussion.....	48
IV - 3 - Description de quelques espèces acridiennes .....	49
IV - 3 - 1 - Description d' <i>Ocneridia volxemii</i> (Bolivar, 1878).....	49
IV - 3 - 2 - Description de <i>Pamphagus batnensis</i> (Benkenana & Petit, 2011).....	51
IV - 3 - 3 - Description de <i>Calliptamus barbarus barbarus</i> (Costa, 1836).....	52
IV - 3 - 4 - Description de <i>Heteracris annulosus annulosus</i> (Walker, 1870).....	53
IV - 3 - 5- Description d' <i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1764).....	54
IV - 3 - 6 - Description d' <i>Ailopus thalassinus</i> (Fabricius, 1871).....	55
IV - 3 - 7 - Description d' <i>Acrotylus patruelis patruelis</i> (Herrich-Schaffer, 1838).....	56
<b>Conclusion</b> .....	57
<b>Références bibliographiques</b> .....	58

**Annexes**

**Résumé**

**Abstract**

**ملخص**

<b>Liste des figures</b>	<b>Page</b>
Figure 01 : Principale Superfamilles d’acridien.....	05
Figure 02 : Morphologie externe d’un acridien.....	07
Figure 03 : Anatomie interne d’un criquet .....	08
Figure 04 : Morphologie d’un œuf de <i>Dociostaurus maroccanus</i> .....	11
Figure 05 : Développement larvaire d’ <i>Oedaleus senegalensis</i> .....	12
Figure 06 : Cycle biologique d’un acridien .....	13
Figure 07 : Situation géographique de la Wilaya de Khenchela .....	21
Figure 08 : La carte administrative de la Wilaya de Khenchela .....	22
Figure 09 : Zones naturelles de la Wilaya de Khenchela .....	23
Figure 10 : Carte des reliefs de la Wilaya de Khenchela .....	24
Figure 11 : Carte géologique de la Wilaya de Khenchela .....	26
Figure 12 : Carte des classes des sols de la Wilaya de Khenchela .....	29
Figure 13 : Températures moyennes mensuelles de la période 2005 – 2015 et celle de l’année 2015 dans la région de Khenchela.....	31
Figure 14 : Précipitations moyennes durant la période 2005 – 2015 et celles de l’année 2015 dans la région de Khenchela.....	32
Figure 15 : Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2005 – 2015 et celles de l’année 2015 dans la région de Khenchela .....	33
Figure 16 : Les moyennes mensuelles de l’humidité relative de l’air (%) de la décade (2005– 2015) et celles de l’année 2015 dans la région de Khenchela.....	35
Figure 17 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela pour la période 2005– 2015.....	36
Figure 18 : Localisation de la région de Khenchela sur le climagramme d’EMBERGER .....	38
Figure 19 : Capture des criquets .....	40
Figure 20 : Matériels utilisés pour l’étalage des criquets .....	41
Figure 21 : Etalage d’un Orthoptère sur une plaque en émailène.....	42
Figure 22 : Positionnement des étiquettes .....	44
Figure 23 : Pourcentages des différentes familles d’Orthoptères Caelifères dans la région de Khenchela .....	47
Figure 24 : Pourcentages des différentes sous-familles d’Orthoptères Caelifères dans la région de Khenchela .....	47

## Liste des figures

---

Figure 25 : <i>Ocneridia volxemii</i> (Bolivar, 1878).....	50
Figure 26 : Individu femelle de <i>Pamphagus batnensis</i> (Benkenana et Petit, 2011).....	51
Figure 27 : <i>Calliptamus barbarus barbarus</i> (Costa, 1836) .....	52
Figure 28 : <i>Heteracris annulosus annulosus</i> (Walker, 1870).....	53
Figure 29 : <i>Anacridium egyptium</i> (Linné, 1764).....	54
Figure 30 : <i>Ailopus thalassinus</i> (Fabricius, 1871) .....	55
Figure 31 : <i>Acrotylus patruelis patruelis</i> (Herrich- Schaffer, 1838).....	56

**Liste des tableaux**

	Page
Tableau 01 Températures moyennes, maximales et minimales (°C) durant la décade (2005-2015) et de l'année 2015 dans la région de Khenchela.....	30
Tableau 02 Précipitations moyennes mensuelles (mm) sur 10 ans de (2005-2015) et celles de l'année 2015 dans la région de Khenchela.....	32
Tableau 03 Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade (2005-2015) et celles de l'année 2015 dans la région de Khenchela. ....	33
Tableau 04 Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2005-2015) et celles de l'année 2015 dans la région de Khenchela.....	34
Tableau 05 La faune acridienne recensée dans la région de Khenchela.....	45

**Liste des Annexes**

- Annexe 01 : Données climatiques de la région de Khenchela (2005)
- Annexe 02 : Données climatiques de la région de Khenchela (2006)
- Annexe 03 : Données climatiques de la région de Khenchela (2007)
- Annexe 04 : Données climatiques de la région de Khenchela (2008)
- Annexe 05 : Données climatiques de la région de Khenchela (2009)
- Annexe 06 : Données climatiques de la région de Khenchela (2010)
- Annexe 07 : Données climatiques de la région de Khenchela (2011)
- Annexe 08 : Données climatiques de la région de Khenchela (2012)
- Annexe 09 : Données climatiques de la région de Khenchela (2013)
- Annexe 10 : Données climatiques de la région de Khenchela (2014)
- Annexe 11 : Données climatiques de la région de Khenchela (2015)
- Annexe 12 : *Thalpomena algeriana algeriana* (Lucas, 1849)
- Annexe 13 : *Euchorthippus albolineatus albolineatus* (Lucas, 1849)
- Annexe 14 : *Sphingonotus (Neosphingonotus) azurescens* (Saussure, 1888)
- Annexe 15 : *Sphingonotus finotianus* (Saussure, 1886)
- Annexe 16 : *Omocestus sp* (Harz, 1970)
- Annexe 17 : *Omocestus africanus* (Harz, 1970)
- Annexe 18 : *Pamphagus djelfensis* (mâle) (Vosseler, 1902)
- Annexe 19 : *Pamphagus djelfensis* (femelle) (Vosseler, 1902)

**Liste des abréviations**

- **ANGC** : Agence nationale de la géologie et du contrôle minier 2010.
- **CF** : Conservation des forêts de la Wilaya de Khenchela.
- **DPAT** : Direction de la planification et l'aménagement du territoire de la Wilaya de Khenchela.
- **DSA** : Direction Service Agricole.
- **DTAWK** : Direction du Tourisme et de l'artisanat de la wilaya de Khenchela.
- **I.N.P.V** : Institut National des Protection des Végétaux.
- **O.N.M**: Office National de Météorologie.
- **U.S.A** : United State of America.

# *Introduction*

### Introduction

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

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 qu'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 grégariaptées 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 (OULD EL HADJ ,1992). Les espèces acridiennes grégariaptées les plus nuisibles à travers le territoire national demeurent *Schistocerca gregaria* (Forskal, 1775), *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) (PASQUIER, 1934, 1937, 1945) mais aussi *Locusta migratoria* (Linné, 1758) (HAMDI, 1989 ; DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994 ; OULD EL HADJ, 2002). D'autres espèces peuvent pulluler et commettre des dégâts aux cultures dans des conditions écologiques favorables.

De nombreux travaux ont été menés pour l'Afrique du Nord (CHOPARD (1943), LOUVEAUX et BEN HALIMA (1987)). D'autres travaux ont été réalisés sur la faune des

Acridiens en Algérie (FELLAOUINE (1984 et 1989) ; OULD HADJ, 1991 ; DOMANDJI et *al.*, (1991, 1992 et 1993) ; BRIKI (1999)).

Dans la région de Khenchela, le peuplement acridien n'a fait l'objet que de très peu d'études et demeure à ce titre presque inconnu. Ceci nous a incités à apporter une contribution à l'étude des espèces acridiennes dans notre région.

L'objectif de cette étude est de faire la lumière sur l'acridofaune de la région de Khenchela.

Dans le premier chapitre, nous avons traité les données bibliographiques sur les acridiens. Le second chapitre porte sur la présentation de la région d'étude. Le troisième chapitre est consacré à la méthodologie et matériels de travail, cette dernière explique les différentes méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire. Les résultats obtenus se trouvent dans le quatrième chapitre.

*Chapitre I*  
**Chapitre I**  
*Généralité sur les Acridiens*  
**Généralité sur les Acridiens**



**I - Généralités sur le groupe étudié: la faune acridienne**

Dans le règne animal, la majorité des espèces connues est constituée par des animaux à squelette externe ou cuticule et pattes articulées ou Arthropodes. Parmi ceux-ci, les insectes sont les plus nombreux (RACCAUD-SCHOELLER, 1980).

Les Orthoptères représentent l'ordre entomologique le plus important. Leur aire de répartition est extrêmement vaste ; du cercle polaire à l'équateur. Le mot Orthoptère se compose de racines étymologiques grecques (Orth = droit et petro = aile). Au sein de la classe des insectes (DOUMANDJI et DOUMANDJI- MITICHE, 2004).

**I - 1- Systématique et classification des Orthoptères**

Les acridiens sont des insectes sauteurs qui font partie de l'ordre des Orthoptères. Ce dernier appartient à l'Embranchement des Arthropodes, au Sous-embranchement des Antennates, à la classe des insectes (Hexapodes), à la Sous-classe des Ptérygotes et au Super-ordre des Orthopteroïdea.

Les Orthoptères appartiennent au groupe des hémimétaboles, caractérisés par leur métamorphose incomplète (BELLMANN et LUQUET, 1995). L'ordre des Orthoptères comprend deux sous-ordres : les Ensifères et les Caelifères. Ces deux sous-ordres diffèrent par des caractères morphologiques qui sont classés par ordre d'importance décroissant :

- La longueur des antennes ;
- Le type d'appareil de ponte ;
- La position des fentes auditives et de l'organe tympanique ;
- L'appareil stridulatoire (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994).

**I - 1 - 1 - Sous-ordre des Ensifères**

Les Ensifères se remarquent immédiatement à leurs longues antennes filiformes fines très développées, composées de plusieurs articles et dépassent la longueur du corps (LERAUT, 2003). Les femelles portent un oviscapte long en forme de sabre à l'extrémité de leur abdomen. Ce dernier sert à déposer les œufs dans le sol ou dans les végétaux, pondus isolément sans oothèque (DHOUIBI, 2002). Dans ce groupe d'insecte, les sons de la stridulation sont émis par frottement des deux élytres l'un contre l'autre (DELVARE et ABERLENC, 1989).

Le sous-ordre des Ensifères est constitué de trois familles :

- Tettigoniidae ;
- Grillidae ;
- Stenopelmatidae (CHOPARD, 1943).

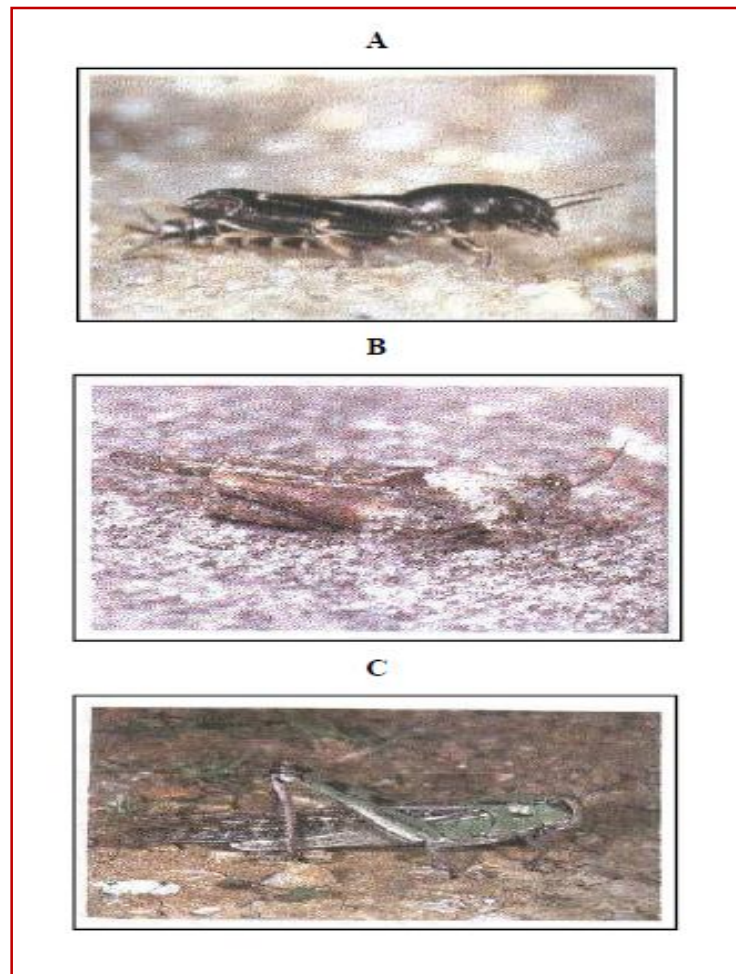
### **I - 1 - 2 - Sous-ordre des Caelières**

Les Caelifères sont appelés communément les criquets ou les acridiens. Certaines espèces sont grégariaptés et peuvent cependant être considérées comme les ravageurs potentiels des milieux agricoles. Contrairement aux Ensifères, les antennes des Caelifères vont peu au-delà de la tête et le pronotum réunis (LERAUT, 2003), et comptent moins de trente articles (DEHONDT et MORA, 2013). Les valves de l'ovipositeur sont chez la femelle, beaucoup moins développées (DELVARE et ABERLENC, 1989), courtes et situées à l'extrémité de l'abdomen. La ponte a lieu souvent dans une oothèque dans le sol (DHOUBI, 2002).

Chez les acridiens, la stridulation se produit lorsqu'un criquet frotte l'intérieur des fémurs postérieurs contre les élytres pour produire un grattage ou un grésillement du son, la plupart des espèces surtout chez les mâles produisent des sons par cette méthode (GRETI, 2009).

Selon DURANTON et *al.*, (1982) ce sous-ordre est réparti en trois principales super familles :

- Tridactyloidae ;
- Tetrigoidae ;
- Acridoidae.



**Figure 1: Principale Superfamilles d'acridiens (BELLMAN et LUQUET, 1995).**

**A – Tridactyloidea**

**B – Tetrigoidea**

**C – Acridoidea**

## **I - 2 - Description des acridiens**

Les acridiens sont étroitement liés aux grillons et sauterelles et sont souvent confondus avec ces Orthoptères. Les acridiens peuvent être distingués des autres Orthoptères principalement sur la base de la morphologie externe.

Les acridiens sont généralement de taille variable de moyen et à gros. En Algérie, les plus petits sont les mâles de *Paratettix meridionalis* (Rambur, 1838) (environ 6.5 mm) et les plus grands les femelles de *Pamphagus elephas* (Linnaeus, 1758) (environ 80 mm) (CHOPARD, 1943).

La plupart des espèces présentent un dimorphisme sexuel, les mâles étant plus petits que les femelles (MOKHLESSE et al., 2007; HOCHKIRCH et GRÖNING, 2008).

**I - 2 - 1 - Anatomie externe**

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 - 2 - 1 - 1 - Tête**

La tête porte les principaux organes sensoriels, les yeux et les antennes ainsi que les pièces buccales. Sa forme est un des critères de distinction entre différents groupes d'Orthoptères. L'orientation de la capsule céphalique des Orthoptères est de type orthognathe. L'angle formé par l'axe longitudinal du corps et par celui de la tête se rapproche de 90°. En réalité cet angle varie selon les genres de moins 30° jusqu'à plus de 90° (MESTRE, 1988 ; DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994 ; BELLMANN et LUQUET, 1995).

**I - 2 - 1 - 2 - Thorax**

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

**I - 2 - 1 - 3 - Abdomen**

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

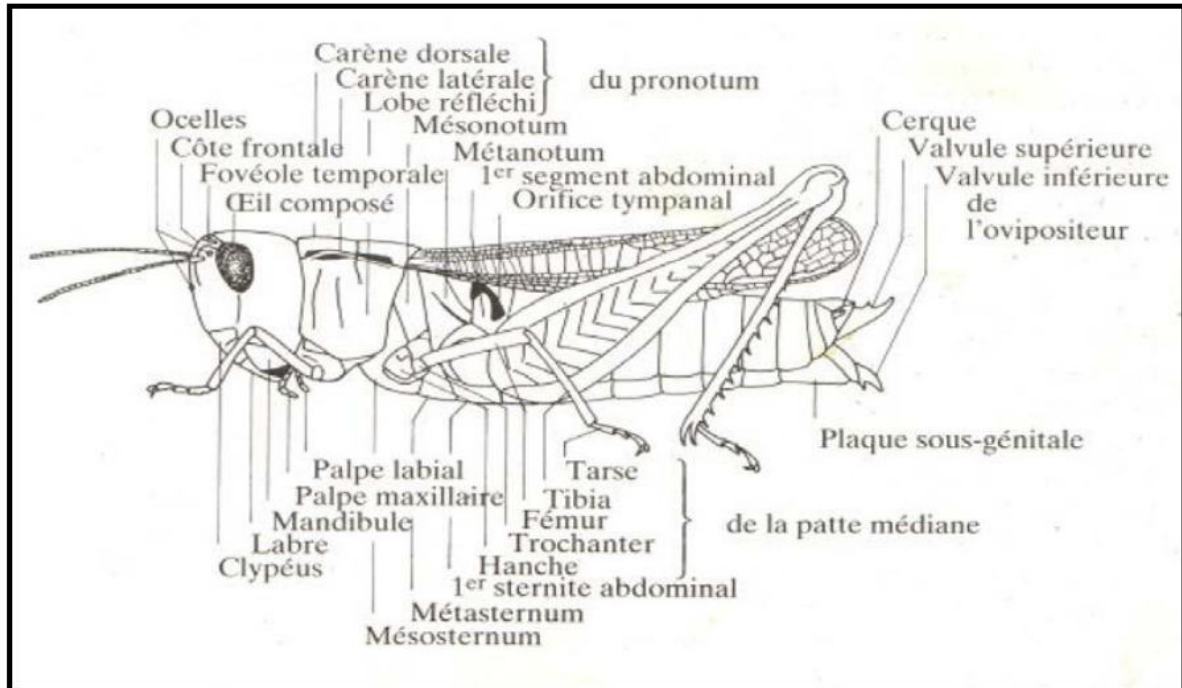


Figure 02: Morphologie externe d'un acridien (BELLMANN et LUQUET 1995).

### I - 2 - 2 - Anatomie interne

Les acridiens sont physiologiquement similaires à la plupart des autres insectes (Fig.03). Ils ont un squelette externe chitineux, 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. Au niveau de la tête, ils ont un système nerveux constitué de ganglions cérébraux. Une chaîne nerveuse ventrale relie d'autres ganglions.

Un système digestif composé de trois parties : un stomodaeum, un mésetéron et un proctodaeum (UVAROV, 1966).

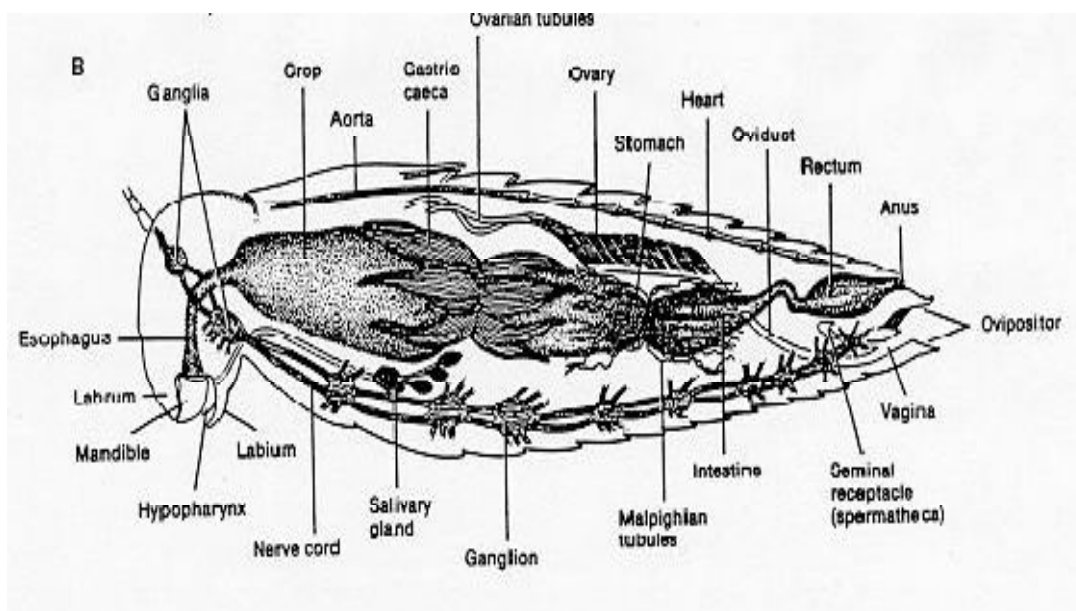


Figure 03 : Anatomie interne d'un criquet (MOUSSI, 2012).

### I - 3 - Répartition géographique

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 (DIDIER, 2004).

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 (DIDIER, 2004).

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 (DIDIER, 2004).

Le criquet sénégalais se répand dans les zones sahariennes des îles du Cap-Vert à la Corne de l'Afrique, en Arabie, en Inde, en Pakistan et au Moyen-Orient. Ils s'attaquent aux cultures céréalières dans les zones tropicales sèches (DIDIER, 2004).

## **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).

#### **I - 4 - 1 - 1 - Accouplement**

L'époque à laquelle a lieu l'accouplement est variable suivant les espèces et est naturellement liée au moment où les insectes deviennent adultes (CHOPARD, 1938).

L'accouplement dépend du cycle évolutif propre à chaque espèce, le rapprochement des sexes est préparé chez un certain nombre d'Orthoptères par des manifestations liées à la période d'excitation sexuel, la plus remarquable de ces manifestation est la stridulation (CHOPARD, 1943).

En général, pendant l'accouplement le mâle se trouve sur la femelle, de telle façon que ses pattes antérieures s'accrochent à l'angle antérieur des lobes latéraux du pronotum (Cas des Acrididae), il baisse et courbe son abdomen, la plaque sous génitale et baissée et le pénis se trouve dégagé de son prépuce et est introduit entre les valves de l'oviscapte, les cerques du mâle jouent un rôle en pinçant la plaque sous génitale de la femelle (CHOPARD, 1949 in FELLAOUINE, 1984).

La durée de l'accouplement varie de quelques minutes à deux jours. C'est par l'intermédiaire du spermatophore que la femelle est fécondée (CHOPARD, 1943). Le spermatophore des Caelifères est assez petit, il s'agit plutôt d'une spermathèque (GREGOARY, 1965 in FELLAOUINE, 1984).

**I - 4 - 1 - 2 - La ponte**

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* (Herrich-Schaffer, 1838) choisissent les substrats légers, tandis que d'autres préfèrent les sols arides non cultivés comme *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) (LATCHINNSKY et LAUNNOIS-LUONG, 1992).

L'oviscapte étant très court, c'est l'abdomen qui s'allonge et qui peut atteindre deux ou trois fois la longueur normale (BONNMAISON, 1961). 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 (LATCHINNSKY et LAUNNOIS-LUONG, 1992). Elle est rejetée une quantité importante de mucus qui agglomère les œufs et de la terre formant une masse allongée et cylindrique, appelée capsule ovigérée ou oothèque, renfermant 10 à près de 100 œufs (BONNMAISON, 1961).

La ponte a lieu généralement de jour et dure une heure et plus. Cependant, on connaît quelques espèces qui pondent de nuit comme le criquet nomade *Nomadacris septemfasciata* (TETEFORT et WINTREBERT, 1963) et d'autres qui pondent de jour et parfois de nuit, comme le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) (POPOV, 1958).

**I - 4 - 2 - Développement ontogénique**

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).

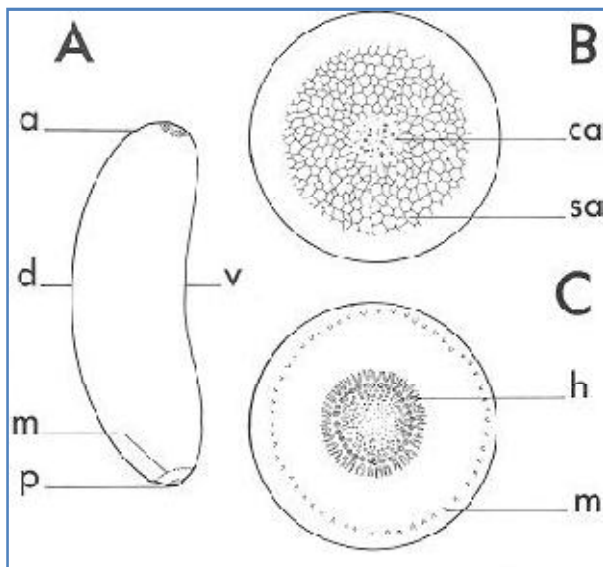
Le terme adulte est réservé aux individus physiologiquement capables de se reproduire (APPERT et DEUSE, 1982).

**I - 4 - 2 - 1 - L'état embryonnaire**

Les œufs de criquet ont une forme allongée. Chaque œuf présente deux pôles : un postérieur où se trouve la zone micropilaire où se fait la fécondation, et la zone hydropilaire, qui permet à l'œuf de puiser l'eau qui lui est nécessaire, et un pôle antérieur ou calotte apical, où s'ouvrent les pseudo-canaux aérifères qui assurent à l'œuf les échanges d'air avec le

milieu. On distingue également au niveau de l'œuf une face dorsale et une face ventrale (CHARA, 1987).

L'éclosion se produit après une incubation très variable, allant de quelques jours à plusieurs mois et pouvant même dépasser une année chez certaines espèces (CHOPARD, 1943).



**A** : vue latérale, **B** : pôle antérieur, **C** : pôle postérieur ou pôle animal.  
**a** : pôle antérieur, **ca** : ouverture des pseudo-canaux aërifères,  
**h** : zone hydropytaire, **m** : zone micropytaire, **p** : pôle postérieur, **sa** : surface du pôle antérieur,  
**v** : face ventrale (concave),  
**d** : face dorsale (convexe)

Figure 04 : Morphologie d'un œuf de *Dociostaurus maroccanus* (JANNONE, 1939).

#### I - 4 - 2 - 2 - Développement larvaire

A l'éclosion, la jeune larve est complètement entourée d'une membrane qui lui permet de sortir de l'oothèque ou de la terre (CHOPARD, 1943).

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).

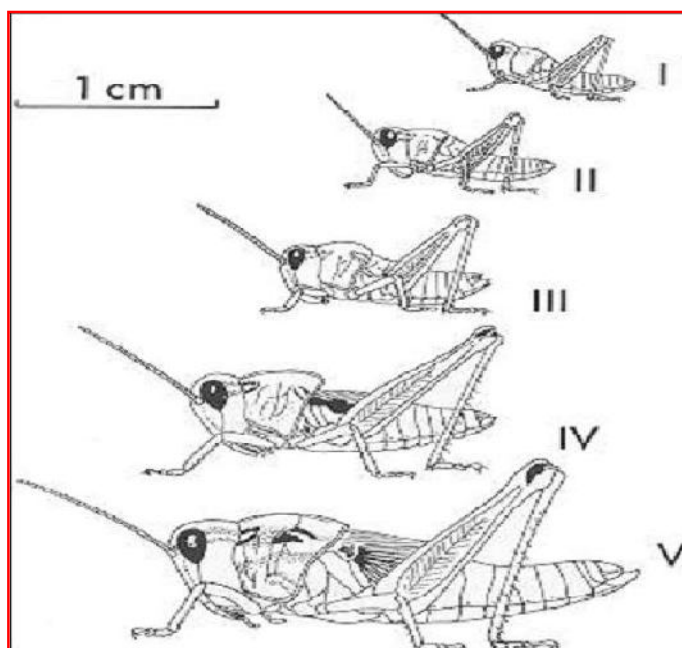


Figure 05 : Développement larvaire d'*Oedaleus senegalensis* (LAUNOIS, 1978).

I-V : Stades larvaires successifs

### 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 - 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 les acridiens en général. Un arrêt de développement à quelques niveaux n'empêche pas certaines espèces

d'effectuer 1, 2 ou 3 générations par année, parfois autant que les espèces qui se reproduisent en continu comme *Morphacris fasciata* (LECOQ, 1978).

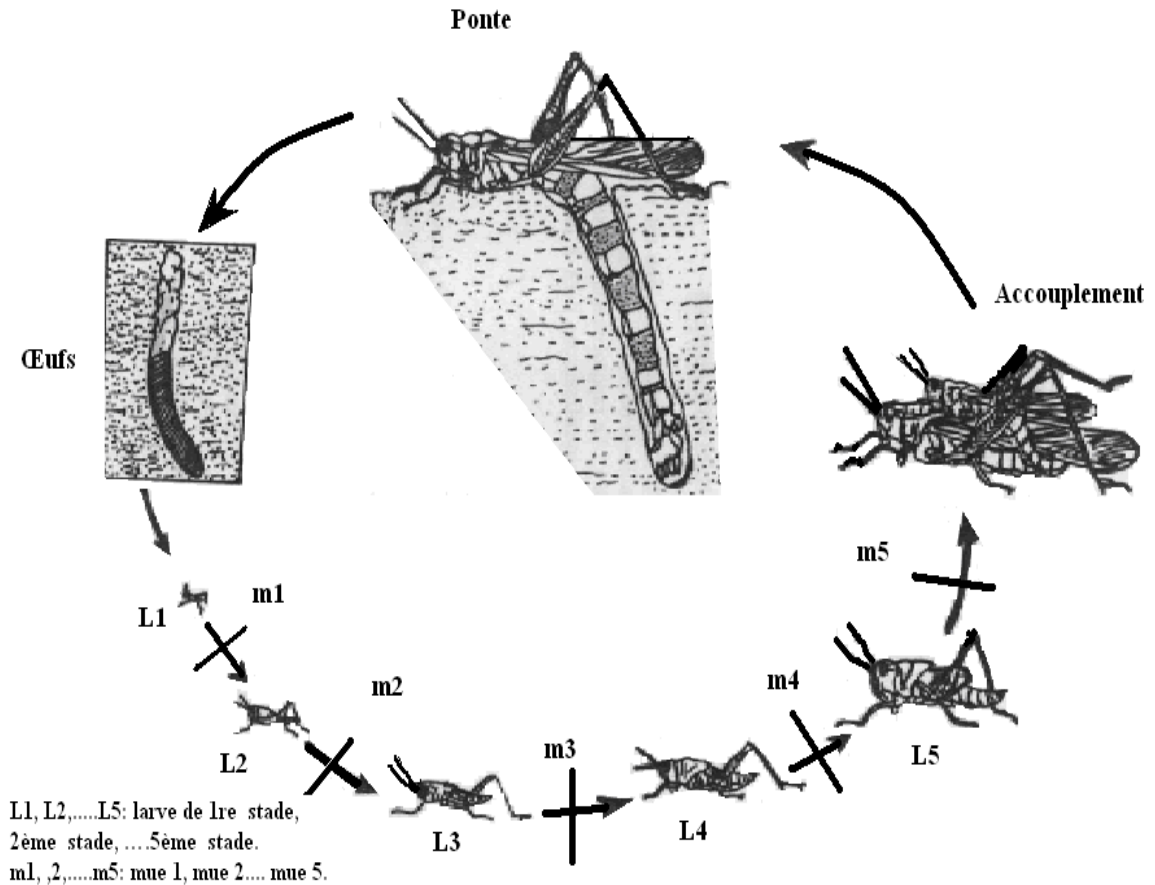


Figure 06 : Cycle biologique d'un acridien (ANONYME, 1982 in BRIKI, 1999).

### I - 6 - 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. En zone tropicale sèche, les acridiens présentent en majorité une à trois générations par année (DURANTON et *al.*, 1982).

### **I - 7 - L'alimentation chez les Orthoptères**

Dans son environnement, l'insecte doit sélectionner les aliments nécessaires à ses fonctions physiologiques. Instinctivement, il augmente ou diminue sa prise de nourriture pour maintenir constant son poids en fonction de ses réserves. Bien d'autres facteurs interviennent dans le comportement alimentaire tel que la couleur, l'odeur, mais surtout la faim. Tous ces paramètres conditionnent la sélection de tel ou tel aliment (DECERIER et *al.*, 1982). La polyphagie représente le type alimentaire fondamental pour l'immense majorité des Orthoptères. L'alimentation a un effet direct sur la physiologie de l'insecte ; selon sa qualité et son abondance. Elle intervient en modifiant la fécondité, la longévité, la vitesse de développement et la mortalité des individus (DAJOZ, 1982). Le spectre alimentaire d'un acridien est la quantité d'aliments indispensables quantitativement et qualitativement aux besoins de son organisme dans le temps. L'impératif primordial de la prise de nourriture est de couvrir les besoins calorifiques, de telle sorte que le bilan recette dépense s'équilibre (OULD EL HADJ, 2001). Une place privilégiée est réservée au tapis végétal qui intègre un grand nombre des conditions écologiques locales et forme un intermédiaire entre le milieu et l'acridiens ; phytophile et phytophage. Selon DREUX (1980), la nutrition d'une espèce a évidemment une grande importance car la qualité et la quantité de nourriture influence très fortement sur les facteurs abiotiques. DAJOZ (1985), mentionne que le choix de la plante n'est pas dû seulement à sa valeur nutritive.

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

## I - 8 - Les phénomènes grégaires

Parmi les Orthoptères nuisibles à l'agriculture, les acridiens se trouvent en première position. On y trouve plusieurs espèces grégariaptées et beaucoup d'autres non grégariaptées provoquent des dégâts parfois très importants sur différentes cultures (OUELD EL HADJ, 2001). Chacune de ces espèces grégariaptées peut présenter des caractères morphologiques et biologiques très différents dont les deux types extrêmes sont appelés phases : La phase solitaire et la phase grégaire et des formes intermédiaires appelées « Transiens congregans » ou « Transiens dissocians » (UVAROV, 1921 et 1928 in BONNMAISON, 1961).

Le passage de la phase solitaire à la phase grégaire demande en général plusieurs générations successives (4 au minimum) au cours desquelles les conditions favorisant la transformation phasaire se maintiennent. Le passage de phase solitaire est beaucoup plus rapide et s'effectue souvent en l'espace d'une ou deux générations (DURANTON et LECOQ, 1990).

Trois principaux phénomènes interviennent (DURANTON et LECOQ, 1990)

- 1- **La multiplication** : permet une augmentation des effectifs, si des conditions écologiques optimales se maintiennent.
- 2- **La concentration** : sur des superficies réduites offrant des conditions favorables au Criquet ; elle peut se réaliser, d'une part, à l'échelle synoptique grâce au regroupement d'imagos solitaires par les systèmes de vents et/ou, d'autre part, à la méso-échelle par réduction des surfaces habitables.
- 3- **La grégarisation** : si la densité critique est atteinte et maintenue au moins le temps d'une génération ; en réalité, le passage de la phase solitaire-type à la phase grégaire-type nécessitera le maintien de conditions favorables pendant au moins 4 générations successives.

## I - 9 - L'importance économique

La qualification « dangereux » est appliquée aux espèces susceptibles de faire des dégâts sur les cultures vivriers ou industrielles. Mais aucune maladie ne paraît devoir être transmise aux hommes et aux plantes par les criquets. Encore que quelques coïncidences aient été notées entre des arrivées massives de criquets et des maladies respiratoires chez l'homme, des cas d'allergie ont été relevés. Les acridiens ont toujours été considérés comme un fléau et une catastrophe naturelle (TAKARI DAN BAJO, 2001). La menace acridienne a laissée des traces indélébiles dans la mémoire des hommes, en effet les dégâts causés par les acridiens sont suivis de famine dans le pays pauvres.

L'Algérie est l'un des pays les plus menacés par le fléau acridien. Ce dernier offre des conditions favorables au développement de ces insectes. Le totale des pertes annuelles dues aux acridiens est suffisamment élevé pour que ces insectes soient classés comme des ennemis majeurs des cultures, cette perte diffère en fonction de l'espèce, en raison de sa densité, de ses besoins alimentaires et de la plante cultivées attaquée (BENKENANA, 2013). Selon OULD EL HADJ (2006), de fortes concentrations de *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) ont été signalées dans la Wilaya d'Adrar en 1995 ; plus de 10.000 hectares ont été traités à cet effet et près de 11.000 litres d'insecticides ont été utilisés, sans arriver à bout de ce Locuste.

### I - 9 - 1 - Exemples des dégâts causés par les Acridiens

#### ➤ dans le monde

Dans un passé récent, les acridiens ont occupés à plusieurs reprises. Le premier plan de l'actualité des ravageurs : aux U.S.A durant l'été 1931, les acridiens, *Melanoplus differentialis* et *Melanoplus bivittatus* ont détruit 75% des récoltes sur une surface de 17 milles hectares (PARKER et SHOTWHEEL, 1932 in FELLAOUINE, 1984).

Le Criquet italien, *Calliptamus italicus*, s'est montré extrêmement nuisible par endroits, par exemple en Espagne 1875, dans les charents (France) en 1901 et 1902 (RICHARD in CHOPARD, 1938). En 1921 et de 1944 à 1946 où 1500 hectares ont été envahis dans la même région françaises. En 1945 les récoltes de betteraves, carottes et haricots furent entièrement détruites (ALLEGUEDE, 1947 in FELLAOUINE, 1984). En 1986, les pertes agricoles causées par les acridiens dans sept pays du Sahel ont été estimées à 77 millions de dollars soit 8% de la valeur commerciale des céréales. Le coût de la lutte anti- acridienne est revenu à 31 millions de dollars (OULD EL HADJ, 1991). Le total des pertes annuelles dues aux acridiens est suffisamment élevé pour que ces insectes soient classés comme des ennemis majeurs des cultures, cette perte diffère en fonction de l'espèce, en raison de sa densité, de ses besoins alimentaires et de la plante cultivée attaquée.

En 2004, les besoins nécessaire pour contenir la menace acridienne en Afrique de l'Ouest 9 millions de dollars, en début d'année et atteindre les 100 millions de dollars en Septembre 2004 (FALILA, 2004). D'après OULD EL HADJ (2002), les espèces acridiennes susceptibles de revêtir une importance économique par l'ampleur des dégâts qu'elles peuvent occasionner aux cultures sont ; *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775), *Locusta migratoria* (Linné, 1758), *Oedaleus senegalensis* (Krauss, 1877), *Sphingnontus rubescens* (Walker, 1870), *Acrotylus patruelis patruelis* (Herrich-Schaffer, 1838) et *Pyrgomorpha cognata* (Kranss, 1877).

➤ **En Algérie**

L'Algérie, de par situation géographique et de l'étendue de son territoire, occupe une place prépondérante, dans l'aire d'habitat de certains acridiens. On y trouve plusieurs espèces grégariaptés et beaucoup d'autres non grégariaptés provoquent des dégâts (OUELD EL HADJ, 2001) parfois très importants sur différentes cultures. Parmi les espèces acridiennes non grégariaptés rencontrées en Algérie : *Calliptamus barbarus barbarus* (Costa, 1836), *Anacridium aegyptium* (Linné, 1764), *Acrotylus patruelis* (Herrich-Schaffer, 1838), *Ocneridia volxemii* (Bolivar, 1878) et les espèces acridiennes grégariaptés : *Locusta migratoria* (Linné, 1758), *Schistocerca gregaria* (Forskal, 1775) et *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994).

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).

Aksar el – Bakhari (medea), en Mai 1984, une pullulation de *Tettigonia* et *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) a été signalé. La densité au mètre carré a été évaluée, respectivement, à 15 individus sur une surface de 4 hectares et de 25 à 30 sur une surface de 50 hectares de céréales (Rapports de prospection de l'I.N.P.V, 1984 in FELLAOUINE, 1984). Ces essaims arrivaient principalement du Nord de la Mauritanie. Quelques jours plus tard, une autre pénétration de la Libye survolait Illizi, Ouargla, Djema et progressaient vers les Aurès (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994).

## **I - 10 - Influence des facteurs écologiques sur les Acridiens**

Les facteurs climatiques jouent un rôle prépondérant dans la répartition spatiale des espèces (BENKENANA et HARRAT, 2014). L'Algérie, de par sa situation géographique et l'étendue de son territoire, occupe une place importante dans l'aire d'habitat des acridiens (PASQUIER et GERBINOT, 1945).

### I - 10 - 1 - La température

La température module l'activité générale, la vitesse de développement et le taux de mortalité. Son action finale porte sur la distribution géographique des espèces, c'est un facteur bionomique essentiel pour les acridiens et leur activité est directement liée à la chaleur dispersée par le soleil (LUQUET, 1985 in BARATAUD, 2005).

Les acridiens présentent un thermo tropisme positif. Il s'agit d'espèces poïkilothermes. Les possibilités de régulation sont faibles, bien que leur température interne puisse par insolation directe dépasser de 10° à 15°C la température externe (ANONYME, 2007).

Chez les femelles des Acridiens, la précocité de la ponte varie avec la température. D'après POSPELOV (1926), les femelles de *Locusta migratoria* (Linné, 1758) ne peuvent mûrir leurs œufs que si les températures diurnes et nocturne oscillent entre 20° et 30°C (CHAUVIN, 1956).

### I - 10 - 2 - L'eau

L'eau est représentée sous différentes formes : pluie, rosée ; brouillard, vapeur, balance hydrique du sol. Elle exerce une influence directe ou indirecte :

- Les effets directs sont particulièrement visibles sur les œufs qui besoin d'absorber de l'eau dans les heures et les jours qui suivent la ponte. La taille s'accroît au moins d'un tiers après cette hydratation. Les larves et les ailés recherchent une ambiance hydrique leur permettant de satisfaire leur équilibre interne en eau (ANONYME, 2007). L'humidité influe sur la couleur des espèces après leurs mues, chez les larves solitaires de *Locusta migratoria*, la teinte verte brillante ne se développe que dans les cas d'humidité atmosphérique très élevée, et d'une nourriture très humide (CHAUVIN, 1956).
- Les effets indirects sont nombreux. La végétation constitue la quasi-totalité de l'alimentation des acridiens. Selon que les plantes sont turgescentes ou non, les criquets équilibrent avec plus ou moins de facilité leur balance hydrique interne, cet apport d'eau par voie alimentaire est généralement vital pour les larves et les ailés.

La distribution des acridiens, le taux de réussite de chaque reproduction et parfois même le voltinisme sont très influencés par le facteur hydrique (ANONYME, 2007).

**I - 10 - 3 - La lumière**

La plupart des acridiens sont actifs pendant le jour, et l'activité dépend de la quantité de la lumière solaire et la température corporelle. Les heures qui suivent, ils deviennent plus actifs, surtout à midi. Au crépuscule, les criquets cherchent généralement des aires de repos pour la nuit, habituellement sur la végétation (MOUSSI, 2012).

**I - 10 - 4 - Le vent**

Le vent joue un rôle très important dans la migration des acridiens. Il arrive souvent que les grands acridiens migrateurs prennent la vitesse du vent. Par ailleurs, quand il est violent, il peut exposer les œufs qui seront soumis aux différents prédateurs. Ce phénomène est visible dans les régions sahéliennes (DURANTON et *al.*, 1982).

**I - 10 - 5 - Le sol**

Le sol, en tant que facteur édaphique, est un élément permanent dans l'environnement de l'acridien. Il joue un rôle sur l'ensemble des états biologiques comme site de ponte, d'éclosion et de dispersion. Il est aussi le support des plantes dont les larves et les ailés se nourrissent (POPOV et *al.*, 1990).

**I - 10 - 6 - La végétation**

La végétation a trois fonctions pour les insectes : servir de lieu d'abri, de perchoir et de nourriture (LE GALL, 1997). 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 ce groupe manifeste un choix dans ces biotopes pour satisfaire ses besoins relationnels et reproducteurs (DURANTON et *al.*, 1982).

**I - 11 - Les ennemis naturels**

Les ennemis naturels des acridiens sont regroupés en fonction du stade phénologique attaqué : les œufs, les larves ou les imagos. Les ennemis sont qualifiés de parasites lorsqu'ils se développent au détriment de l'hôte sans pour autant le tuer ou de prédateurs quand ils tuent la proie pour s'en nourrir (BENKERRI et BOUMERDASSI, 2015).

### I - 11 - 1 - Les prédateurs

Les acridiens sont des proies importantes pour les vertébrés et les invertébrés. Les vertébrés font partie des batraciens, des reptiles, des oiseaux et des mammifères. Les oiseaux sont très probablement les prédateurs vertébrés les plus importants des populations acridiennes. Celles-ci constituent une proportion non négligeable de leur nourriture, car ils peuvent exploiter cette source de nourriture sur de grandes surfaces et suivre les criquets dans leurs déplacements (GREATHEAD et *al.*, 1994). Les prédateurs invertébrés des criquets appartiennent aux arachnides, aux myriapodes et aux insectes. Au sein des arachnides trois ordres retiennent l'attention ; les Scorpionides, les Solifuges et les Araneides (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994). Les insectes sont surtout représentés par les diptères (conopidae, tachinidae) et les hyménoptères (Spéciale) (BARATAUD, 2005). Les Coléoptères font également partie des prédateurs actifs des oothèques de criquets. Ce sont, pour l'essentiel, des Trogides, des Méloïdes, des Carabides, des Ténébrionides (ANONYME, 2007).

### I - 11 - 2 - Les parasites

Des acariens ectoparasites sont fréquemment observés sur les criquets en Algérie. Ils appartiennent à l'espèce *Trombidium parasitica* et sont fixés tantôt sur les nervures des ailes méthatoraciques, tantôt au niveau des membranes intersegmentaires thoraciques et abdominales et quelques fois sur les pattes. Pratiquement ces acariens touchent toutes les espèces de Caelifères surtout les ailés, tel que *Acrotylus patruelis* (Herrich-Schaffer, 1838), *Oedipoda caerulescens sulfurescens* (Saussure, 1884), *Omocestus raymondi* (Harz, 1970), *Calliptamus wattenwylianus* (Pantel, 1896), *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836). *Dauciostaurus jagoi* (Soltani, 1978) (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994). Parmi les principaux parasites d'œufs d'acariens on retiendra les *Scelio spp* hyménoptère qui s'accrochent aux membranes intersegmentaires de l'abdomen de l'hôte et se laissent transporter jusqu'au lieu de ponte (phorésie) (ANONYME, 2007).

Les grégarines sont des ectoparasites ou des endoparasites, certaines notamment les Néogrégarines jouent un rôle important dans la régulation des populations d'insectes (SECK, 1994).

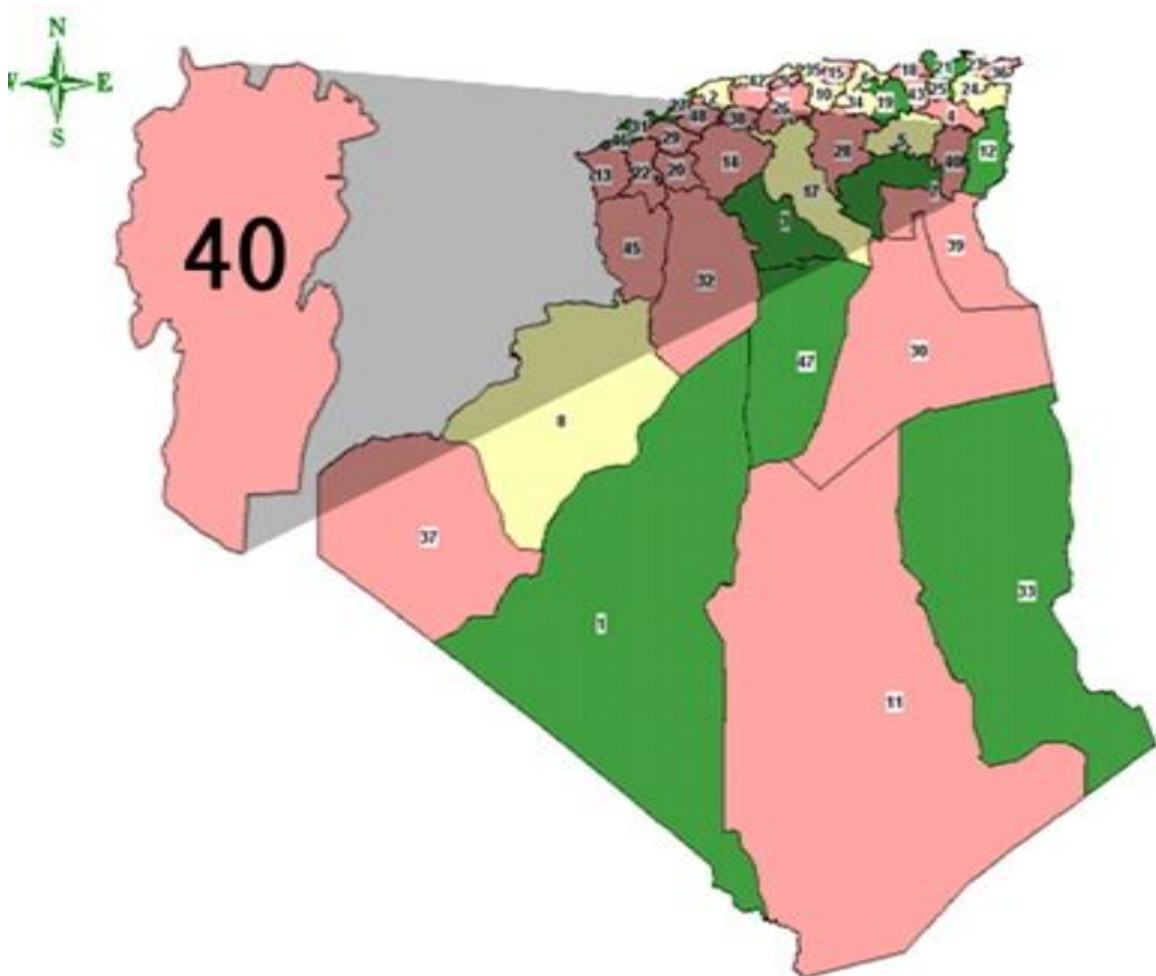
*Chapitre II*  
**Chapitre II**  
*Présentation de la région d'étude Khenchela*  
**Présentation de la région d'étude Khenchela**



## II - 1 - Situation géographique de la région de Khenchela

La région de Khenchela est située au Nord de l'Algérie, au Sud-Est du constantinois ; et au contrefort du mont des Aurès entre 34° 06' 36'' et 35° 41' 21'' latitudes Nord ; et entre 06° 34' 12'' et 07° 35' 56 '' de longitudes Est. Elle est située à une altitude moyenne de 1122 m, à une distance de 570 Km de la capitale Alger. Sa superficie est de 9811 Km<sup>2</sup> (superficie agricole est de 963.014 ha) ; 50% actives dans les zones agricoles (DSA, 2015 in HAMMADI et MAATALLAH, 2015). Elle est composée de 21 communes et 07 daïra. Elle est limitée géographiquement au :

- **Nord:** par la Wilaya d'Oum El Bouaghi.
- **Sud:** par la Wilaya d'El Oued.
- **Est:** par la Wilaya de Tébessa.
- **Ouest:** par la Wilaya de Batna.
- **Sud- Ouest :** par la Wilaya de Biskra (KHABTANE, 2010).



**Figure 07 : Situation géographique de la Wilaya de Khenchela (DPAT, 2011 in KEFALI et BELHARETH, 2013).**



Figure 08 : La carte administrative de la Wilaya de Khenchela (DTAWK, 2010 in BOUBELLI, 2009).

## II - 2 - La géomorphologie de la région de Khenchela

### II - 2 - 1 - Reliefs

Le relief de la Wilaya de Khenchela, est composé de quatre (04) grands ensembles géographiques.

- **Les montagnes :** On les rencontre essentiellement dans la zone Ouest de la Wilaya (les Aurès) ; dans la zone centrale (les monts des Nememchas) et au Nord-Est (Ain-Touila) (ANONYME, 2013).
- **Les plateaux :** Ils sont situés au Nord /Est (plateau de Ouled Rechache) et s'étendent sur les communes de Mahmel et de Ouled Rechache (ANONYME, 2013).
- **Les plaines :** Elles sont situées au Nord et Nord-Ouest de la Wilaya, elles comprennent Remila, Bouhmama et M'toussa. Il est à noter que ces deux derniers ensembles sont parfois appelés les hautes plaines (ANONYME, 2013).
- **Les parcours steppiques et les dépressions :** Ils sont situés dans la partie méridionale de la Wilaya. Ils se caractérisent par des terres sablonneuses et la présence de chotts. Ces derniers constituent ainsi le point de convergence exutoire des oueds drainant le Sud de la Wilaya. La zone steppique, qui couvre 56% des zones naturelles de la Wilaya de Khenchela, se situe dans le centre et le Sud de la Wilaya (ANONYME, 2013).

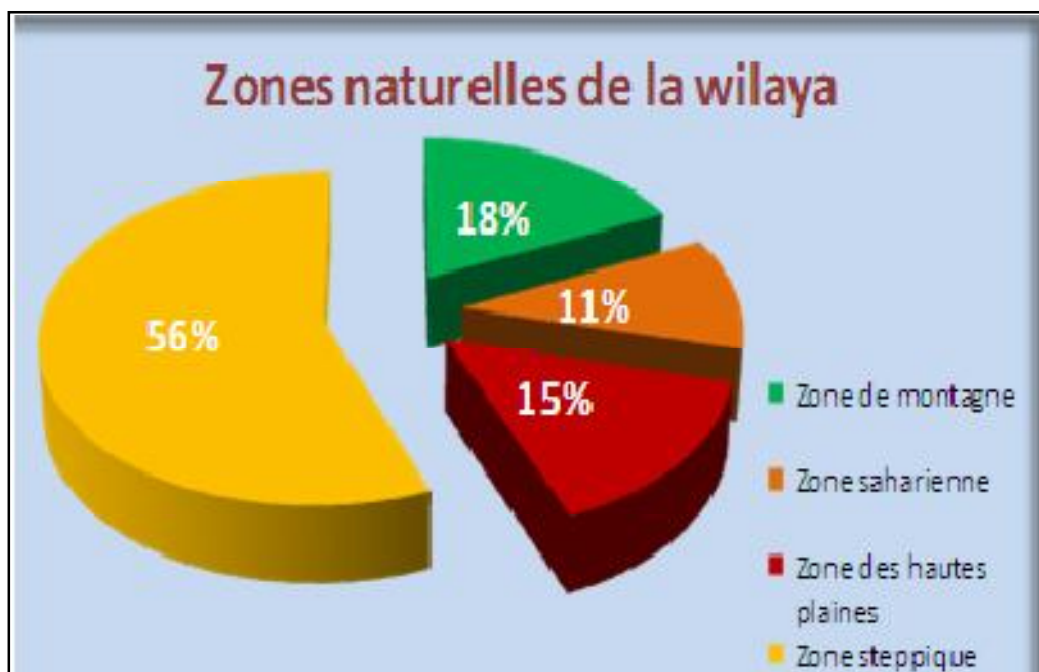


Figure 09: Zones naturelles de la Wilaya de Khenchela (ANONYME, 2013).

De ce point de vue l'hétérogénéité du relief de la Wilaya implique un extrême des aspects climatiques. En général le climat est de type continental au Nord et presque saharien au Sud. Les Hivers, sont très rigoureux et les étés chauds et secs (ANONYME, 2013).

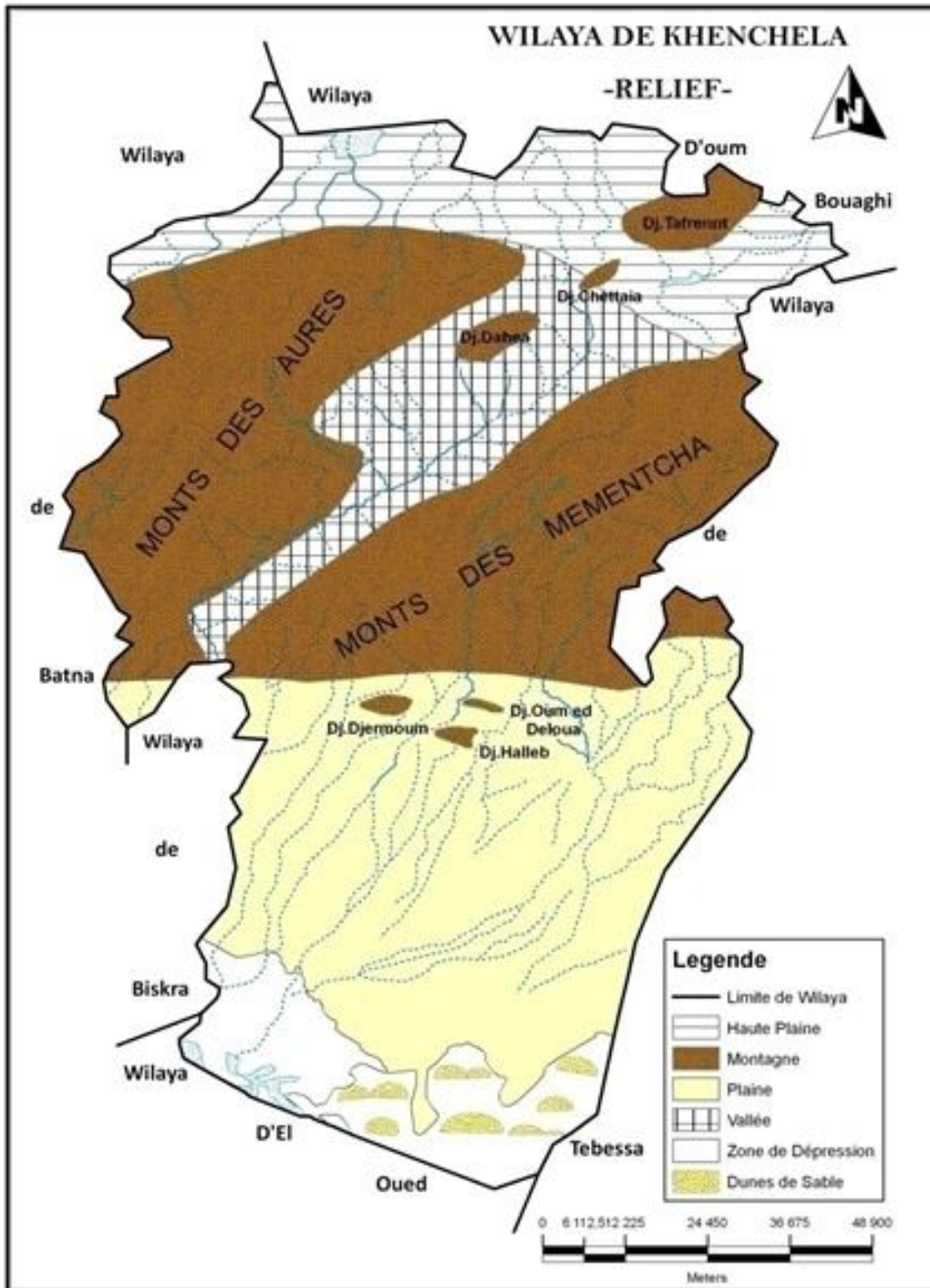


Figure 10: Carte des reliefs de la Wilaya de Khenchela (ANONYME, 2013).

**II - 3 - Géologie générale**

D'après KHABTANE, 2010. La région de Khenchela est caractérisée par trois (03) zones naturelles qui peuvent être distingué comme suit :

- Au Nord : c'est le bassin miocène de Timgad et de Douffana. C'est une zone plate, steppique qui correspond à la bordure méridionale de la grande dépression de Garat El Taref ;
- les parties occidentales et centrales constituent la terminaison périclinale Nord/Est de la chaîne des Aurès, région caractérisée par les Diapirs triasiques ;
- La zone méridionale au Sud constitue les monts des Nememchas ; et plus au Sud, c'est la zone plate qui correspond à la bordure septentrionale du pays des chotts.

Du point de vue tectonique, le territoire de la Wilaya de Khenchela est situé au Nord de la flexure Sud atlasique. Les reliefs montagneux sont très accidentés par des failles. On rencontre deux principales familles : La première correspond aux plus grande failles de direction Est/Ouest à Nord-Est/ Sud-Ouest. La seconde celle des plus petites et dont la direction est de Nord-Ouest/ Sud-Est. Ces deux types de failles sont verticaux (KHABTANE, 2010).

Il est à noter que les Diapirs ou dômes triasiques, qui se rencontrent dans la partie orientale, empruntent généralement les zones de failles et de faible résistance pour remonter à la surface du sol et affleurer. Du point de vue lithologie et pétrographie, on rencontre des calcaires, des marnes, des argiles, du gypse, des sables, des grès et des conglomérats (KHABTANE, 2010).

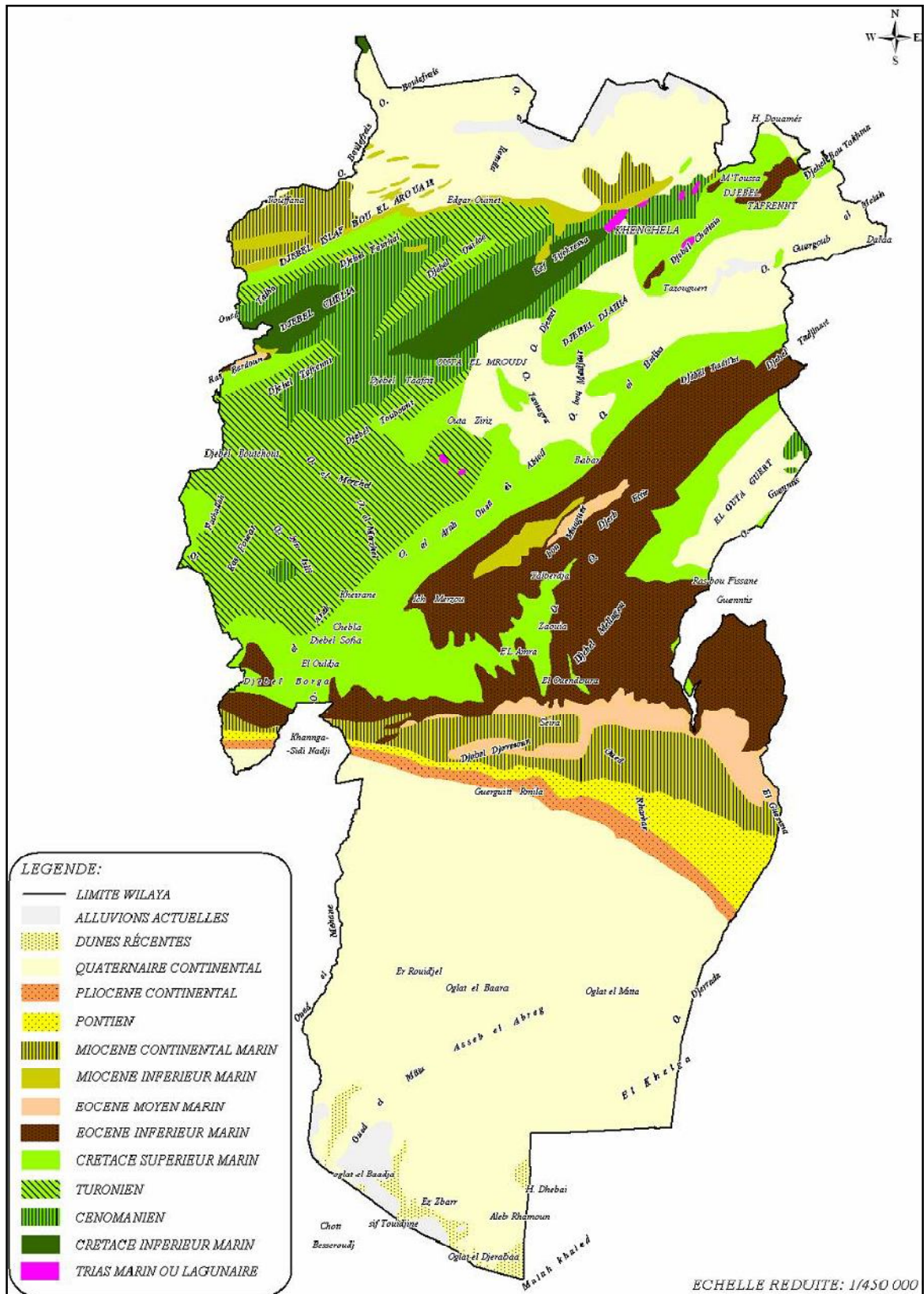


Figure 11: Carte géologique de la Wilaya de Khenchela (ANGC, 2010 in ROUBI et BOUAZIZI, 2015).

## II - 4 - Pédologie

D'après DPAT (2011) in KEFALI et BELHARETH (2013), les sols de la Wilaya sont en grande partie, pauvres et peu profonds à l'exception des plaines du Nord où le sol est relativement plus profond. Ainsi, et mis à part quelques rares endroits isolés où la roche mère affleure. On rencontre au niveau des hautes plaines du Nord, là où le réseau hydrographique est très dense, des sols alluviaux profonds, de texture limoneuse ou argileuse. Ces sols peuvent porter une richesse pour une diversité des cultures.

Au niveau de la zone centrale montagneuse, on rencontre sur les monts des Aurès des sols insaturés humifères (sols formés sur des roches non calcaires et perméables), des sols calcaires humifères (formés sur les roches mères calcifères). La roche mère affleure en quelques rares endroits isolés (DPAT, 2011 in KEFALI et BELHARETH, 2013).

Le plateau du Mahmel et la vallée de l'Oued El Arab sont formés de sols calciques ; la roche mère affleure uniquement sur les hauteurs (DPAT, 2011 in KEFALI et BELHARETH, 2013).

Sur les monts des Nememchas et à l'exception d'une bande centrale de direction Nord-Est / Sud-Ouest formée de sols calciques, la roche mère affleure sur presque toute la sous-zone. Ceci explique le degré d'érosion atteint au niveau de cette région (DPAT, 2011 in KEFALI et BELHARETH, 2013).

Quant à la zone Sud de la Wilaya, l'influence désertique sur les sols est apparente. Ainsi, et mis à part quelques hauteurs où la roche mère affleure, on rencontre des sols éoliens d'ablation (zone des parcours steppiques), des sols basiques (au pays de la céréaliculture par épandage de crues), et surtout des Solontchaks (sols dont le teneur en Cl est supérieurs à 1.8%) sur la majeure partie de la zone. L'extrême sud de la Wilaya se caractérise par des sols éoliens d'accumulation (dunes de sable) (DPAT, 2011 in KEFALI et BELHARETH, 2013).

BEN AROUA et *al.*, (2010) a dénombré six classes de sols, au quelles il convient d'ajouter la classe des sols minéraux bruts (affleurement de roche mère) et la classe des sols halomorphes (sols salés) :

- **Les sols calcaires humifères** : Ils sont rencontrés sur les monts et les prés monts de l'Aurès, à une altitude comprise entre 1000 et 1500 mètres ;
- **Les sols insaturés humifères** : Ces sols rencontrés sur les reliefs les plus élevés (plus de 1500 mètres d'altitude) de l'Aurès, ils sont occupés par des forêts ;

- **Les sols calciques :** Ces sols sont rencontrés sur les bas piémonts, et sur hautes plaines longeant la route qui mène de Khenchela à fais en passant par Kais et Remila. Ils s'étendent à l'Est jusqu'à Ain-Touila et Sud jusqu'à Babar en partant de Khenchela ;
- **Les sols éoliens d'ablation :** Ces sols sont rencontrés au Sud de la Wilaya, sur les piémonts des monts Nememchas, dont l'altitude est située entre 200-500 mètres ;
- **Les sols éoliens d'accumulation :** Ils sont localisés uniquement dans la zone Sud de la Wilaya, près de chott Melghir (sols sablonneux) ;
- **Les sols alluviaux basiques :** Ces sols sont localisé sur des zones de changement de pente, c'est-à-dire les zones où la pente devient plus douce, on les rencontre principalement dans les plaines entourant les dépressions (dépression de Gaart El Taraf, cuvette de bas Sahara, et la dépression de Tazougart), mais aussi au niveau des vallées encaissées de Babar, de Bouhmama et de la plaine de Guentis ;
- **Les sols salins ou Solontchak :** Ces sols caractérisés les dépressions sont rencontrés au niveau des zones d'accumulation, ils sont le résultat d'une hydrologie à écoulement endoréique ou de la présence de roche triasique (gypse : roche saline).

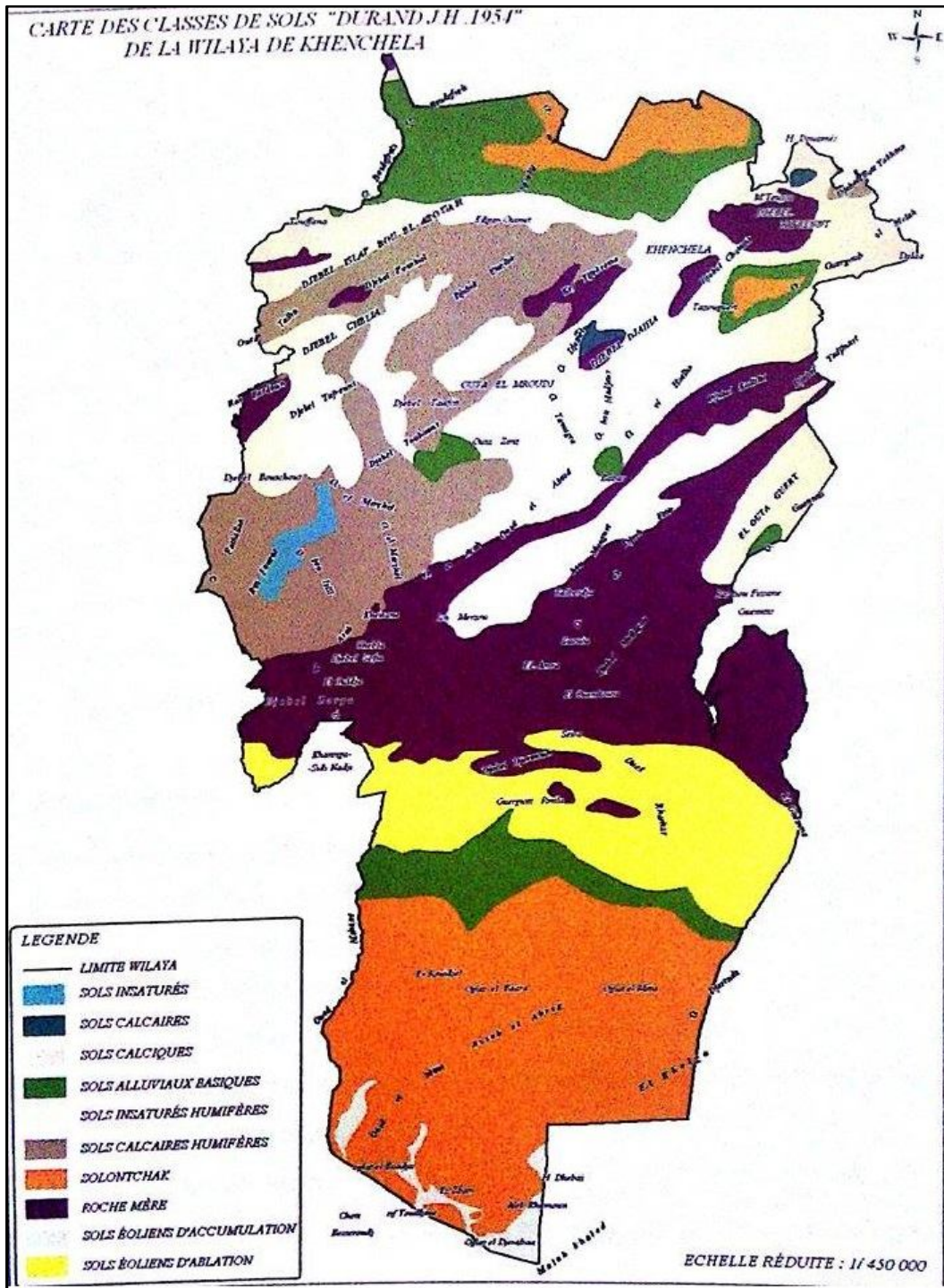


Figure 12: Carte des classes des sols de la Wilaya de Khenchela (CF, 2011 in KEFALI et BELHARETH, 2013).

## II - 5- Facteurs climatique de la région de Khenchela

Le climat est la composante directe déterminante de la distribution des organismes vivants, et le facteur primordial influant sur l'activité des biocénoses (DAJOZ, 1982).

L'hétérogénéité du relief de Wilaya ; implique une extrême diversité des aspects climatiques. Les deux paramètres qui caractérisent le climat sont : les températures et les précipitations.

### II - 5 - 1 - Température

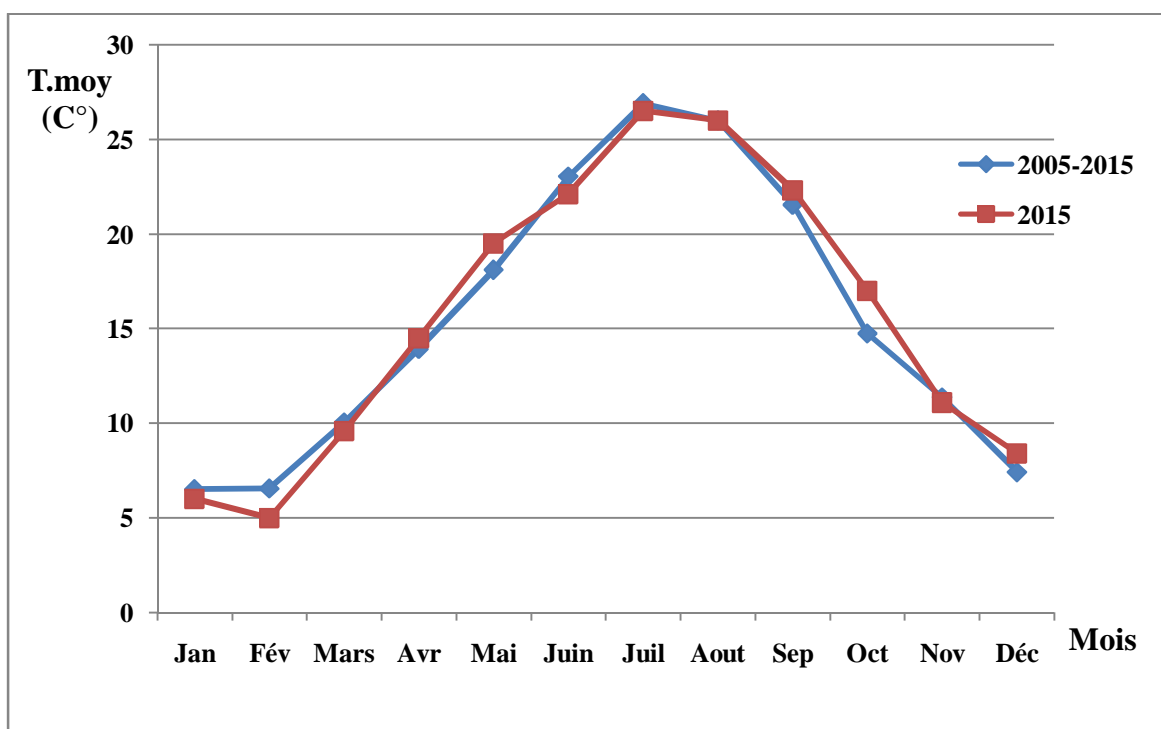
La température est l'un des éléments importants pour la caractérisation du climat (RAMADE, 1984). En effet la température joue un rôle important dans la répartition des êtres vivants, leurs aires des répartitions sont souvent déterminées par ce paramètre qu'est considéré comme facteur limitant (DAJOZ, 1985).

Les températures collectes durant la période allant de 2005-2015 sont présentées dans le tableau 01 pour la région de Khenchela.

**Tableau 01 : Températures moyennes, maximales et minimales (°C) durant la décade (2005-2015) et de l'année 2015 dans la région de Khenchela.**

Périodes		Mois											Moys	
		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov		Déc
2005-2015	T.moy	6.5	6.6	10.06	13.9	18.1	23.03	26.9	26	21.5	14.75	11.38	7.4	15.51
	T.max	11.2	11.2	15.6	20.2	25.04	30.6	35.01	33.9	27.7	21.8	16.4	12.07	21.73
	T. min	1.8	1.9	4.6	7.7	11.2	15.5	18.9	18.1	15.4	11.08	6.5	2.8	9.62
2015	T.moy	6.0	5.0	9.6	14.5	19.5	22.1	26.5	26.0	22.3	17.0	11.1	8.4	15.67

Source : O.N.M (2005/2015).



**Figure 13 : Températures moyennes mensuelles de la période 2005 – 2015 et celle de l'année 2015 dans la région de Khenchela.**

D'après le tableau 01, la région de Khenchela se caractérise par une faible température (la moyenne annuelle des températures enregistrée durant la décade 2005 à 2015 est  $15.51^{\circ}\text{C}$ ) ; la température maximale du mois le plus chaud (Juillet) est de  $35.01^{\circ}\text{C}$  ; par contre la température minimale du mois le plus froid (Janvier) est de  $1.8^{\circ}\text{C}$ . Par ailleurs, la figure 13 montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les températures moyennes mensuelles de l'année 2015 et celle de la période 2005 à 2015.

### II - 5 - 2 - Pluviométrie

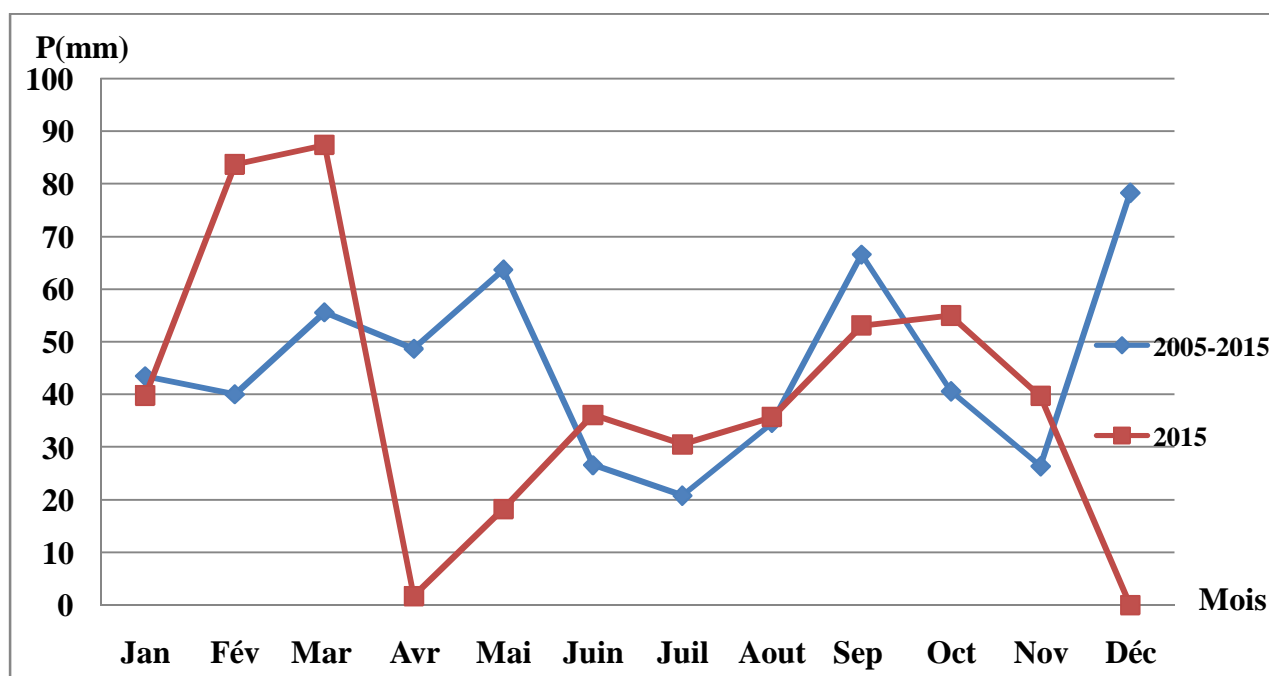
Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale dans l'alternance de la saison des pluies et la saison sèche qui joue le rôle régulateur des activités biologique (RAMADE, 1984).

La répartition moyenne mensuelle des précipitations de la période 2005-2015 sont présentés dans le tableau 02 pour la région Khenchela.

**Tableau 02 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) sur 10 ans de (2005-2015) et celles de l'année 2015 dans la région de Khenchela.**

Périodes	Mois												Total
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	
2005-2015	43.5	40.03	55.6	48.7	63.7	26.6	20.8	34.06	66.6	40.6	26.4	78.3	544.98
2015	39.8	83.7	87.4	1.7	18.2	36.1	30.5	35.7	53.1	55.0	39.7	00	480.9

Source : O.N.M (2005/2015).



**Figure 14: Précipitations moyennes durant la période 2005 – 2015 et celles de l'année 2015 dans la région de Khenchela.**

La hauteur moyenne des précipitations enregistrées sur la dernière décade de 2005 à 2015, de la région de Khenchela est égale à 544.98 mm dont le mois le plus pluvieux est Décembre avec 78.3 mm. Les mois les moins arrosés sont Juin avec 26.6 mm, Juillet avec 20.8 mm et Novembre avec 26.4 mm. Par contre, la quantité de pluies enregistrée durant l'année 2015 est plus petite que la précédente. Elle est de 480.9 mm. Ces pluies sont réparties irrégulièrement à travers les saisons de l'année. Les mois les plus pluvieux sont Février avec 83.7 mm et Mars avec 87.4 mm. Par contre, il y a un mois sans pluie (Décembre). Les autres mois sont de faible à très faible pluviosité (Fig. 14).

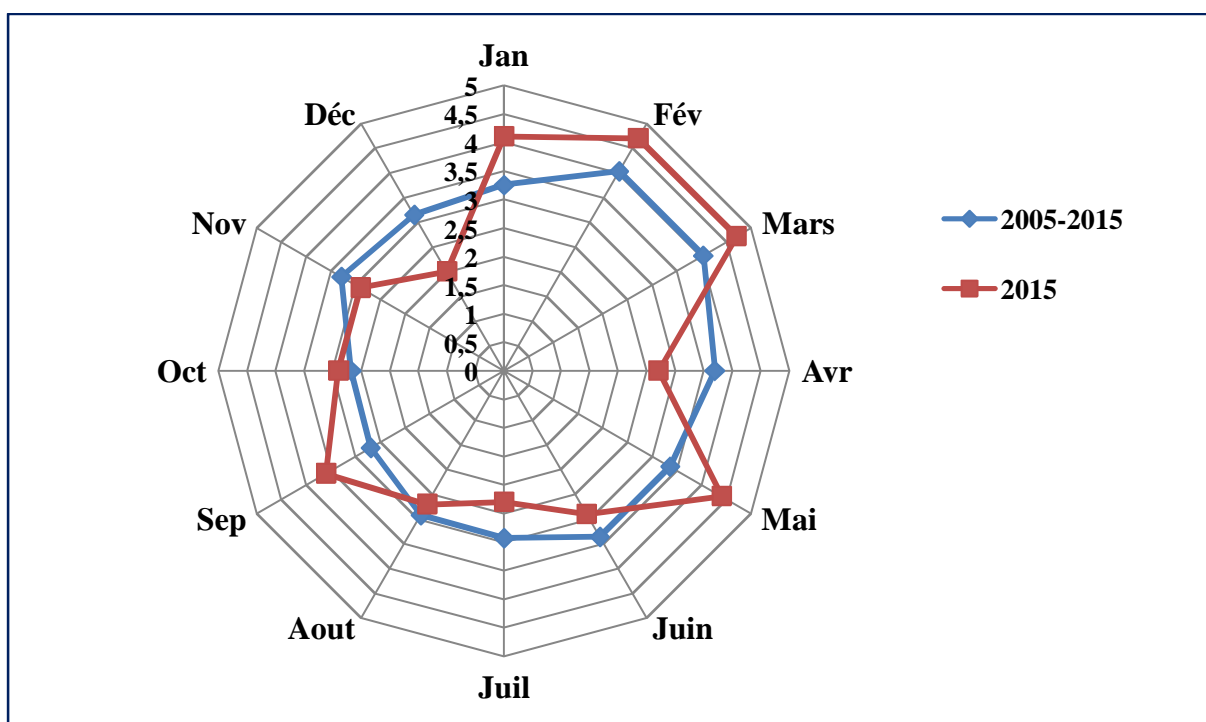
II - 5 - 3 - Les vents

Le vent assure le remplacement de l'air plus ou moins saturé au contact de la surface évaporant par des nouvelles couches ayant une température et une humidité généralement plus faible. Il favorise donc l'évaporation, d'autant plus que sa vitesse et sa turbulence sont grandes (RAMADE, 1984).

**Tableau 03 : Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade (2005-2015) et celles de l'année 2015 dans la région de Khenchela.**

Périodes	Mois												Moy.annuel
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	
2005-2015	3.25	4.03	4.03	3.69	3.36	3.36	2.93	2.92	2.7	2.68	3.29	3.15	3.28
2015	4.1	4.7	4.7	2.7	4.4	2.9	2.3	2.7	3.6	2.9	2.9	2.0	3.33

Source : O.N.M (2005/2015).



**Figure 15: Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2005 – 2015 et celles de l'année 2015 dans la région de Khenchela.**

D'après le tableau 03, on peut remarquer que la vitesse des vents pour la période 2005-2015 varie entre 2.68 m/s (mois d'Octobre) et 4.03 m/s (mois de Février et Mars) avec une vitesse moyenne annuelle de 3.28 m/s. De même pour l'année 2015, elle est entre 2 m/s (mois de Décembre) et 4.7 m/s (mois de Février et Mars) avec une vitesse moyenne annuelle de 3.33 m/s. La figure 15, montre que les vitesses moyennes des vents enregistrées dans l'année 2015 sont généralement plus fortes par rapport à celles enregistrées durant la période 2005-2015.

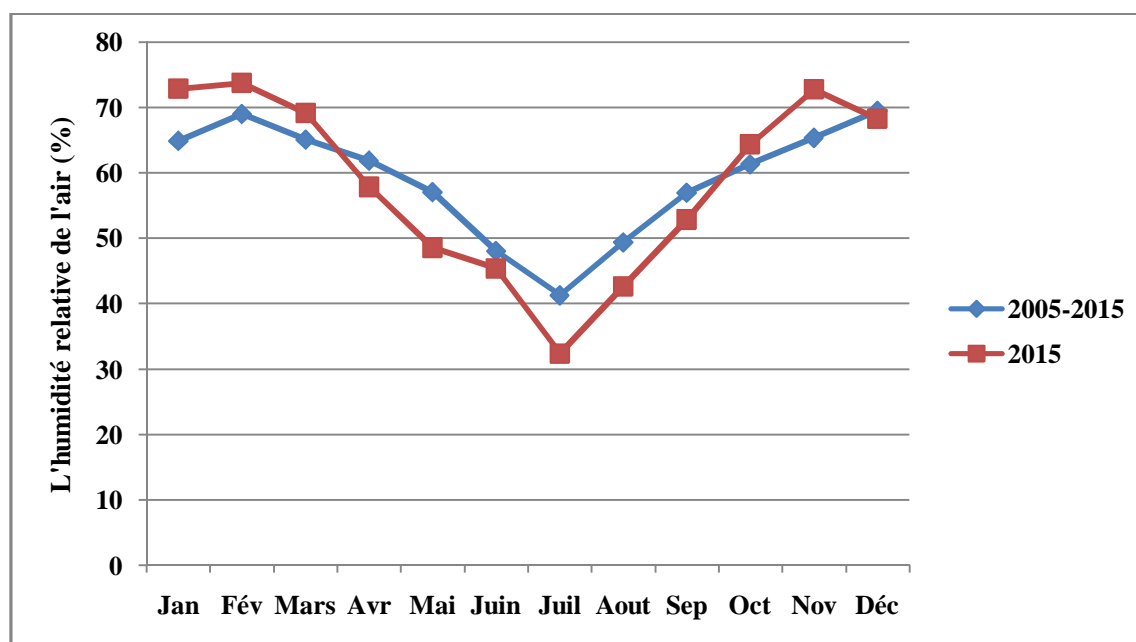
**II - 5 - 4 - L'humidité relative**

L'humidité relative est la quantité d'eau présente dans une particule d'air sur la quantité d'eau que peut contenir la particule d'air. Notions souvent utilisées en météorologie, est le rapport de la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère à la teneur en vapeur d'eau de l'air saturé à température égale (ARLELRY, 1973).

**Tableau 04 : Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2005-2015) et celles de l'année 2015 dans la région de Khenchela.**

Périodes	Mois												Moyenne
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	
2005-2015	64.96	69.05	65.15	61.93	57.11	48.11	37.55	49.43	57.02	61.37	65.41	69.51	58.88
2015	72.9	73.8	69.2	57.9	48.6	45.4	32.4	42.7	52.9	64.4	72.8	68.3	58.44

Source : O.N.M (2005/2015).



**Figure 16: Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2005– 2015) et celles de l'année 2015 dans la région de Khenchela.**

Dans la région de Khenchela, pour la période de (2005-2015), les valeurs les plus élevées de l'humidité relative de l'air sont enregistrées durant la période hivernale, correspondant notamment aux mois de Décembre (69.51%), de Janvier (64.96%) et Février (69.05%), la période printanière correspondant aux mois de Mars (65.15%), Avril (61.93%) et la période automnale correspondant aux mois d'Octobre (61.37%) et Novembre (65.41%). Par contre les valeurs les plus faibles sont enregistrées en été, en particulier au cours des mois de Juin (48.11%), Juillet (37.55%) et Août (49.43%). De même pour l'année 2015, les valeurs maximales sont celles des mois de Janvier avec (72.9%), Février avec (73.8%) et Novembre (72.8%), et les valeurs minimales sont celles des mois de Juin avec (45.4%), Juillet avec (32.4%) et Août avec (42.7%).

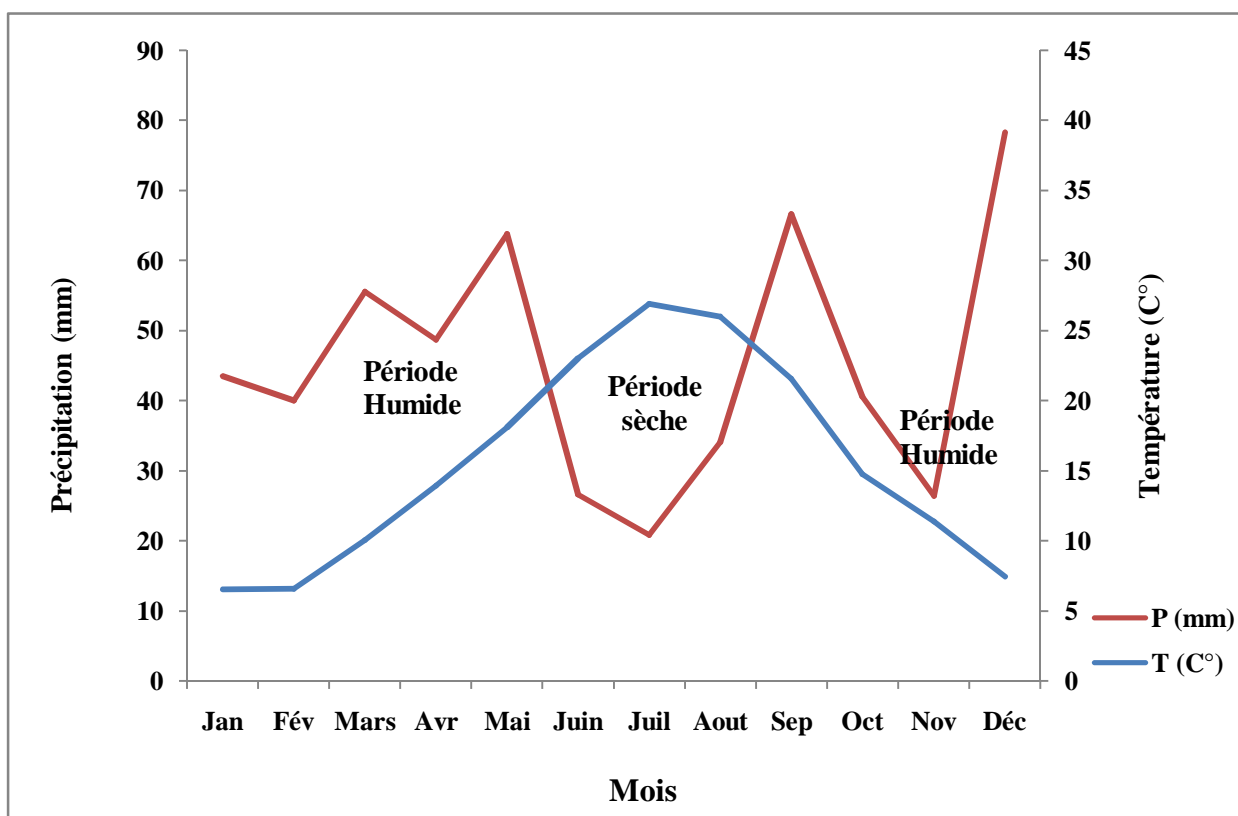
## II - 6 - Synthèse climatique de la région de Khenchela

### II - 6 - 1 - Diagramme Ombrothermique de Gaussen

Le diagramme Ombrothermique permet de caractériser le climat d'une région donnée pendant une période donnée. Il tient compte la pluviosité moyenne mensuelle et la température moyenne mensuelle. Il permet également de définir la période sèche (MUTIN, 1977). La sécheresse s'établit lorsque la pluviométrie mensuelle (P) exprimée en (mm) est inférieure au double de la température moyenne mensuelle (T) exprimée en degré Celsius

(DAJOZ, 1985 ; DREUX, 1971 et 1980). L'intersection de la courbe thermique avec la courbe ombrique détermine la durée de la période sèche (GAUSSEN et al., 1957).

Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN appliqué à la région de Khenchela pour la période 2005-2015, montre que la période sèche occupe la période estivale (Fig.17).



**Figure 17: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela pour la période 2005 – 2015.**

Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela révèle l'existence de deux périodes, l'une sèche et l'autre humide. La période sèche s'étale depuis le mois de Mai jusqu'au début de Septembre. La période humide s'étend le mois d'Octobre jusqu'au début d'Avril.

**II - 6 - 2 - Climagramme d'EMBERGER**

Le climagramme d'EMBERGER permet la classification des différents types de climats méditerranéens (DAJOZ, 1971). Pour caractériser le climat d'une région d'étude et de le classer dans l'étage bioclimatique qui lui correspond, il est nécessaire de calculer le quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q). Ce quotient est d'autant plus élevé que le climat de la région est humide (DAJOZ, 1985).

Pour l'Algérie, la valeur du quotient pluviométrique est calculée selon la formule de STEWART (1969) :

$$Q = 3.43 \times \frac{P}{(M - m)}$$

Q : Est le quotient pluviométrique d'EMBERGER.

P : Est la pluviométrie annuelle en mm.

M : Est la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.

m : Est la moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

Selon BEN SALAH (2009), EMBERGER (1955, 1971) a proposé l'établissement d'un « Climagramme » comportant m en abscisse et Q2 en ordonnée. Celui-ci est subdivisé en zones correspondant à divers étages bioclimatiques méditerranéens selon un gradient d'aridité.

Le quotient Q de la région de Khenchela, pour la dernière période allant de 2005 jusqu'à 2015, est égal à 56.28. En rapportant cette valeur avec la moyenne des températures minimales du mois le plus froid ( $m=1.8^{\circ}\text{C}$ ) sur le climagramme d'EMBERGER, on constate que notre région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique semi aride à hiver frais (Fig. 18).

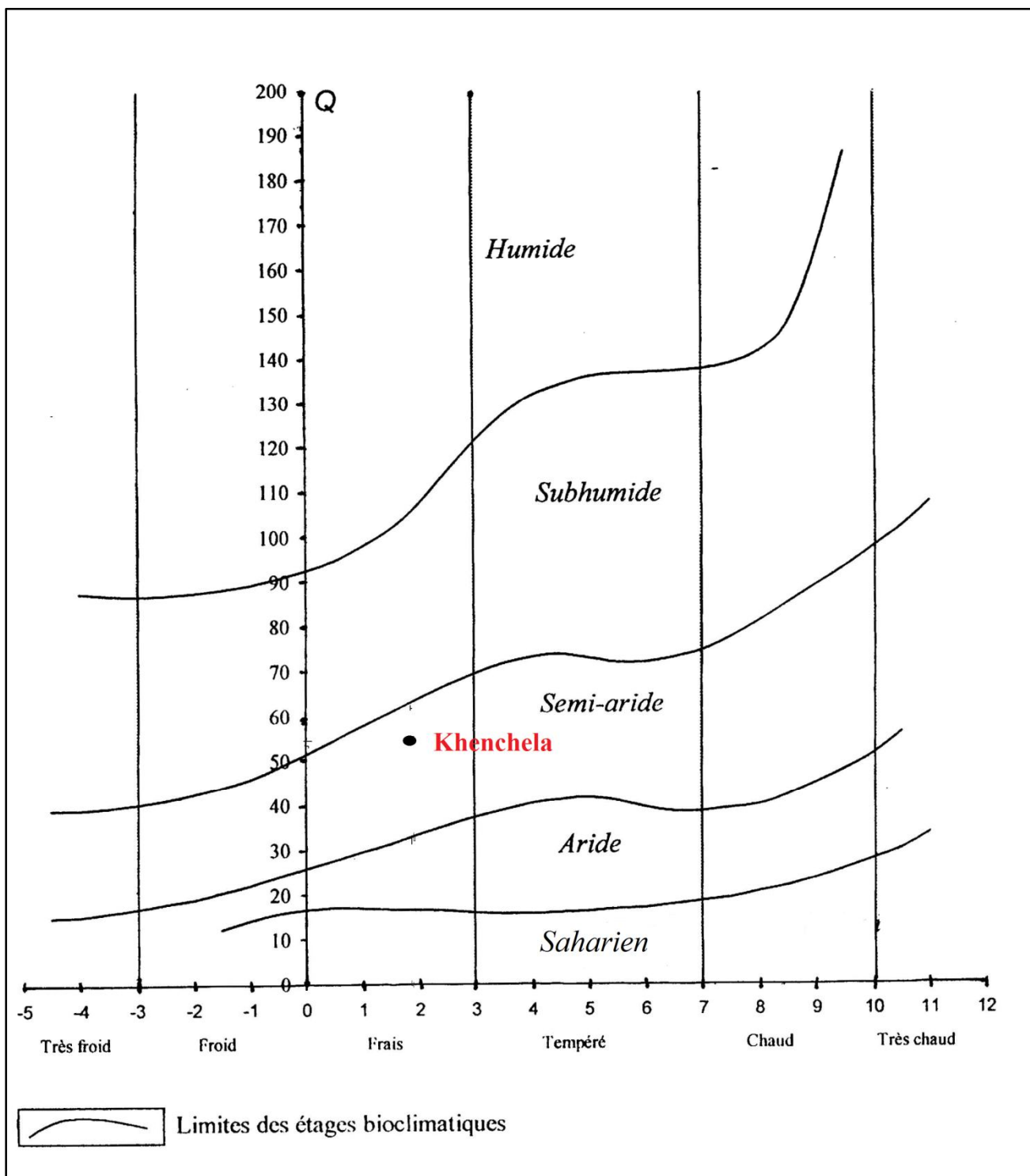


Figure 18 : Localisation de la région de Khenchela sur le climagramme d'EMBERGER.

**II - 7 - La flore de la région de Khenchela**

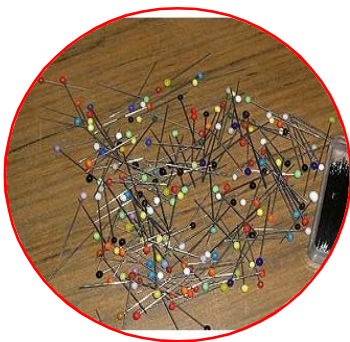
La couverture végétale de la Wilaya est composée de trois (03) strates : Arbres, arbustes et plantes pérennes. La végétation varie selon les différentes régions naturelles. Ainsi au niveau des hautes plaines du Nord, on rencontre essentiellement des types de végétation basse ; Armoise ou Chih (*Artemesia*, Helba, Alba), Guetaf (*Atriplex*), salsola, jujubier (*zizyphus*) (ANONYME, 2013).

La zone centrale peut être divisée en deux (02) parties : la partie Ouest boisée et la partie Est (Monts des Nememcha) à forêt dégradée. Parmi les espèces rencontrées, en plus de la strate arbre (pin d'alep, Cèdre, Chêne vert, Pin noir, Cyprès, Frêne), on rencontre également l'alfa, l'armoise, jujubier, R'tem, Accacia, Génévrier de phénicie. Dans la région Sud, formée par les parcours steppiques et sahariens, les principales espèces rencontrées sont : Tarfa (tamarix), R'tem (Ratama), Accacia, Salsola, Guetaf (*Atriplex*) et Sparth (ANONYME, 2013).

La région de Khenchela dispose également d'importants massifs forestiers (Chelia) avec plusieurs plaines et vallées (ANONYME, 2013). Le patrimoine forestier de la Wilaya de Khenchela est constitué de 146.303 ha de forêts et 42.000 ha d'alpha soit un total de 188.303 (ANONYME, 2013).



*Matériels*  
**Matériels**  
*et*  
**Méthodes**  
*Méthodes*



### III- Matériels et Méthodes

Ce travail a été réalisé pendant une période allant de Mai 2015 jusqu'à Décembre 2015.

#### III - 1 - Sur le terrain

##### III - 1 - 1 - Capture des acridiens

Sur le terrain, la capture des criquets a été faite à l'aide du filet fauchoir. De nombreux criquets peuvent être attrapés à la main ou avec un simple pot. Il suffit souvent de simplement rabattre un pot sur l'insecte pour le capturer.

Des flacons en plastiques sont utilisés pour stoker les différents spécimens durant la prospection. Un carnet de notes pour mentionner toutes les observations et les informations concernant les acridiens dans leur environnement.

##### III - 1 - 2 - La description de filet fauchoir

Le filet fauchoir est un matériel qui sert pour capturer les Orthoptères. La poche du filet fauchoir doit être fabriquée grâce à une grosse toile solide à mailles serrées. Le cercle a un diamètre de 30 cm formé de fil de fer rond de 0.3 cm à 0.4 cm de diamètre de la section. La profondeur du sac varie entre 40 et 50 cm. Son fond est plat ou légèrement arrondi afin que son contenu puisse être rapidement accessible et examiné après quelques coups de fauchage. Le manche du filet mesure entre 70 cm et 160 cm de long environ (BENKHELIL, 1992) (Fig. 19).

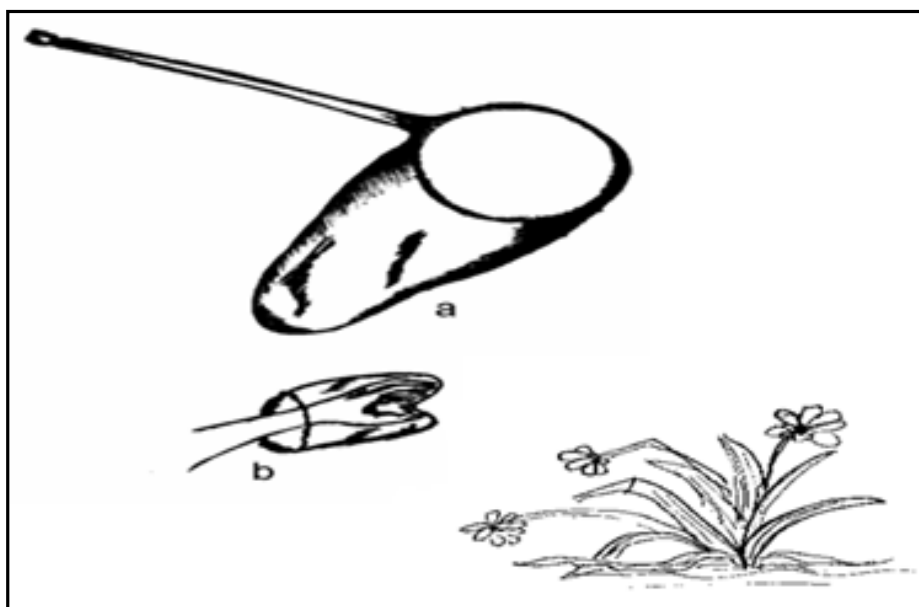


Figure 19 : Capture des criquets (BRAHMI, 2005).

a – Au filet fauchoir

b – A la main

### III - 1 - 3 - Le carnet de notes

Le carnet de notes est un outil indispensable pour noter les informations relatives aux insectes capturés. Toutes ces informations sont utilisées par la suite pour rédiger les étiquettes et donc référencer la collection. Pour chaque insecte capturé, on note :

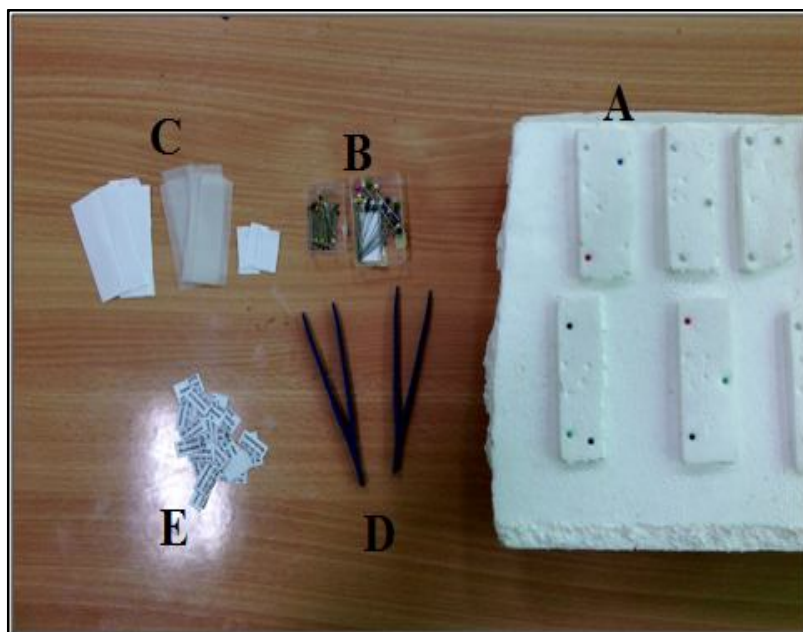
- Un numéro de référence ;
- La date de récolte ;
- Le lieu de récolte ;
- La méthode de capture (filet, main, ... etc.) ;
- Le milieu écologique où s'est faite la capture (champs, friches, ... etc).

### III - 2 - Au laboratoire

#### III - 2 - 1 - Matériel utilisé pour la conservation et la détermination des criquets

Nous avons utilisés pour la détermination et la conservation des Orthoptères le matériel suivant :

Une pince, un étaloir et des épingles entomologiques pour étaler et fixer les individus, une boite de collection pour ranger les insectes et pour assurer une meilleure conservation. Nous avons mis de la naphtaline à l'intérieur des boites. Une loupe binoculaire pour observer les critères morphologiques de détermination (Fig. 20).



- A : Etaloir en polystyrène**
- B : Epingles entomologiques**
- C : Paillettes + papiers cristal**
- D : Pinces**
- E : Etiquettes**

Figure 20 : Matériels utilisés pour l'étalage des criquets (Photo personnelle).

### III - 2 - 1 - 1 - Comment tuer les criquets

Les spécimens des criquets destinés pour la collection sont tués, on les met au congélateur à  $-17^{\circ}\text{C}$ , Cette méthode simple et efficace ne nécessite pas l'emploi de produits chimiques. Il faut laisser les spécimens au moins plusieurs heures dans le congélateur pour ne pas avoir la désagréable surprise de les voir remuer par la suite sur une épingle entomologique après préparation.

### III - 2 - 1 - 2 - La conservation des criquets

#### III - 2 - 1 - 2 - 1 - L'épingle et l'étalage des criquets

La technique d'étalage est utilisée pour les Orthoptères. On met en place l'épingle entomologique au niveau du pronotum. Une fois piqués, ils seront placés sur une plaque d'émailène ou polystyrène où les pattes et les antennes seront maintenues par des épingles. Il est parfois utile d'étaler une paire d'ailes pour leur observation (un seul côté suffit pour éviter d'encombrer les cartons à insectes). Après avoir correctement étalé les pattes, on dispose sur le côté droit une petite plaque de polystyrène (épaisseur appropriée pour l'étalage des ailes à l'horizontale) sur laquelle on déploie et fixe les ailes à l'aide de bandes de papier cristal ou des paillettes et des épingles (Fig. 21).

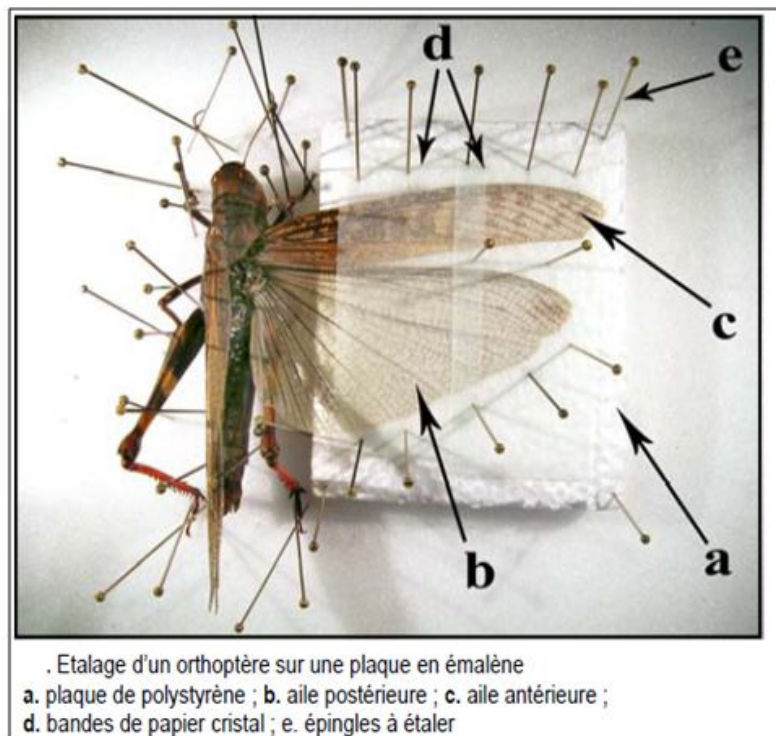


Figure 21 : Etalage d'un Orthoptère sur une plaque en émailène (FRANCK, 2008).

### III - 2 - 1 - 2 - 2 - Le séchage

Le temps de séchage des insectes est variable, il dépend de l'hygrométrie de l'air, de la température et de la taille des individus. Au moment du séchage, il est important de protéger les étaloirs à l'abri de la poussière et des parasites dans un endroit sec et néanmoins aéré. Pour accélérer le processus, il est possible de placer les étaloirs près d'une source de chaleur, mais il faut être prudent car un excès de chaleur peut rendre les insectes cassants et modifier leurs couleurs (FRANCK, 2008).

### III - 2 - 1 - 2 - 3 - L'étiquetage

L'étiquetage est une opération importante pour toute collection d'insectes. Les étiquettes regroupent les renseignements complets de chaque insecte mis en collection. Elles sont toujours fixées sur la même épingle que l'insecte. Chaque exemplaire est accompagné de deux ou trois étiquettes. Elles sont standardisées pour garder une homogénéité à la collection. En règle générale les étiquettes ne dépassent pas la taille des insectes (FRANCK, 2008).

Chacune des étiquettes porte des données relatives à l'insecte :

➤ **1ère étiquette**

- Localité, ville, pays ;
- Date de récolte ;
- Nom du récolteur.

➤ **2ème étiquette**

- Le milieu écologique de capture (champ, friche, bois, étang, etc.) ;
- La méthode de capture ;
- Le numéro référant au carnet de chasse.

➤ **3ème étiquette**

- Le nom latin de l'insecte (genre, espèce, nom de l'auteur qui a décrit l'espèce) (FRANCK, 2008).

Quand les étiquettes sont réalisées, on pique l'épingle au centre de celles-ci, la tête de l'insecte dirigée vers la gauche de l'étiquette. La première étiquette est placée à 5 mm de l'insecte, la deuxième, à 2.3 mm de la première et ainsi de suite (Fig. 22).

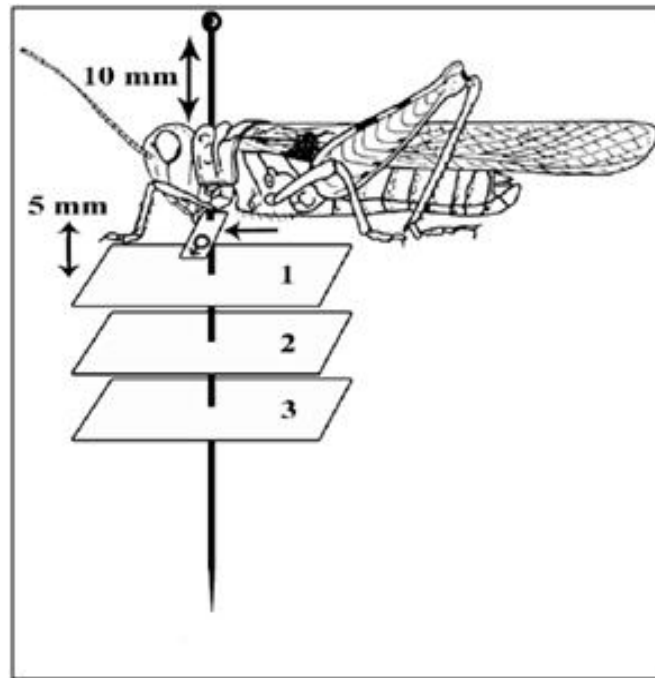


Figure 22 : Positionnement des étiquettes (FRANCK, 2008).

### III - 2 - 1 - 2 - 4 - La mise en place de la collection

Après les opérations d'étalage, de séchage et d'étiquetage, il est important de ranger soigneusement les individus récoltés. Un classement ordonné et méthodique est indispensable pour pouvoir étudier et comparer rapidement les espèces. Les insectes sont rangés dans des boîtes de collection.

Pour remédier au problème des moisissures et des insectes nécrophages, il est conseillé de mettre des petits morceaux de naphtaline (des boules de paradichlorobenzène) à l'intérieur de la boîte de collection et de conserver ces dernières dans des endroits secs.

### III - 2 - 1 - 3 - Détermination des espèces capturées

Pour la détermination des espèces d'Orthoptères, nous avons utilisés une loupe binoculaire. Celle-ci d'examiner l'insecte avec précision et d'observer les différents critères morphologiques. La détermination systématique des espèces acridiennes est effectuée à l'aide de plusieurs clefs de déterminations : CHOPARD (1943), LOUVEAUX et BENHLIMA (1987).

*Résultats*  
***Résultats***  
*et*  
***Discussion***  
*Discussion*

## IV - Résultats et Discussions

Ce chapitre est consacré aux résultats obtenus sur l'inventaire et la classification des espèces de Caelifères recensées, ainsi que la description de quelques espèces.

### IV - 1 - Résultats

Au cours de ce travail, nous avons inventoriées 28 espèces acridiennes dans la région de Khenchela. Ces espèces ont été identifiées à l'aide de différentes clefs d'identification (CHOPARD, 1943 ; LOUVEAUX et BENHLIMA, 1987) (tableau 05).

#### IV - 1 - 1 - Inventaire global de la faune acridienne de la région de Khenchela

**Tableau 05 : La faune acridienne recensée dans la région de Khenchela.**

Famille	Sous-famille	Espèces
Acrydiidae	Acrydinae	<i>Paratettix meridionalis</i> (Rambur, 1839)
Pamphagidae	Pamphaginae	<i>Ocneridia volxemii</i> (Bolivar, 1878) <i>Pamphagus batnensis</i> (Benkenana et Petit, 2011) <i>Pamphagus djelfensis</i> (Vosseler, 1902)
	Orchaminae	<i>Acinipe sp</i>
Acrididae	Calliptaminae	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)
	Eyrepocnemidinae	<i>Eyrepocnemis plorans</i> (Charpentier, 1825) <i>Heteracris annulosus annulosus</i> (Walker, 1870)
	Cyrtacanthacridinae	<i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1764)
	Acridinae	<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1871) <i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)

	Oedipodinae	<i>Acrotylus patruelis patruelis</i> (Herrich-Schaffer, 1838) <i>Oedipoda fuscocincta</i> (Lucas, 1949) <i>Oedipoda caeruleascens sulfurescens</i> (Saussure, 1884) <i>Oedipoda miniata miniata</i> (Pallas, 1771) <i>Thalpomena algeriana algeriana</i> (Lucas, 1849) <i>Thalpomena algeriana sp</i> <i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870) <i>Sphingonotus (Neosphingonotus) azurescens</i> (Saussure, 1888) <i>Scintharista notabilis</i> (Walker, 1870) <i>Sphingonotus finotianus</i> (Saussure, 1886) <i>Odaleus decorus</i> (Germar, 1825)
	Gomphocerinae	<i>Dociosstaurus jagoi jagoi</i> (Soltani, 1983) <i>Omocestus sp</i> <i>Omocestus sp</i> <i>Omocestus africanus</i> (Harz, 1970) <i>Euchorthippus albolineatus albolineatus</i> (Lucas, 1849)
	Truxalinae	<i>Truxalis nasuta</i> (Linné, 1758)
<b>03</b>	<b>10</b>	<b>28</b>

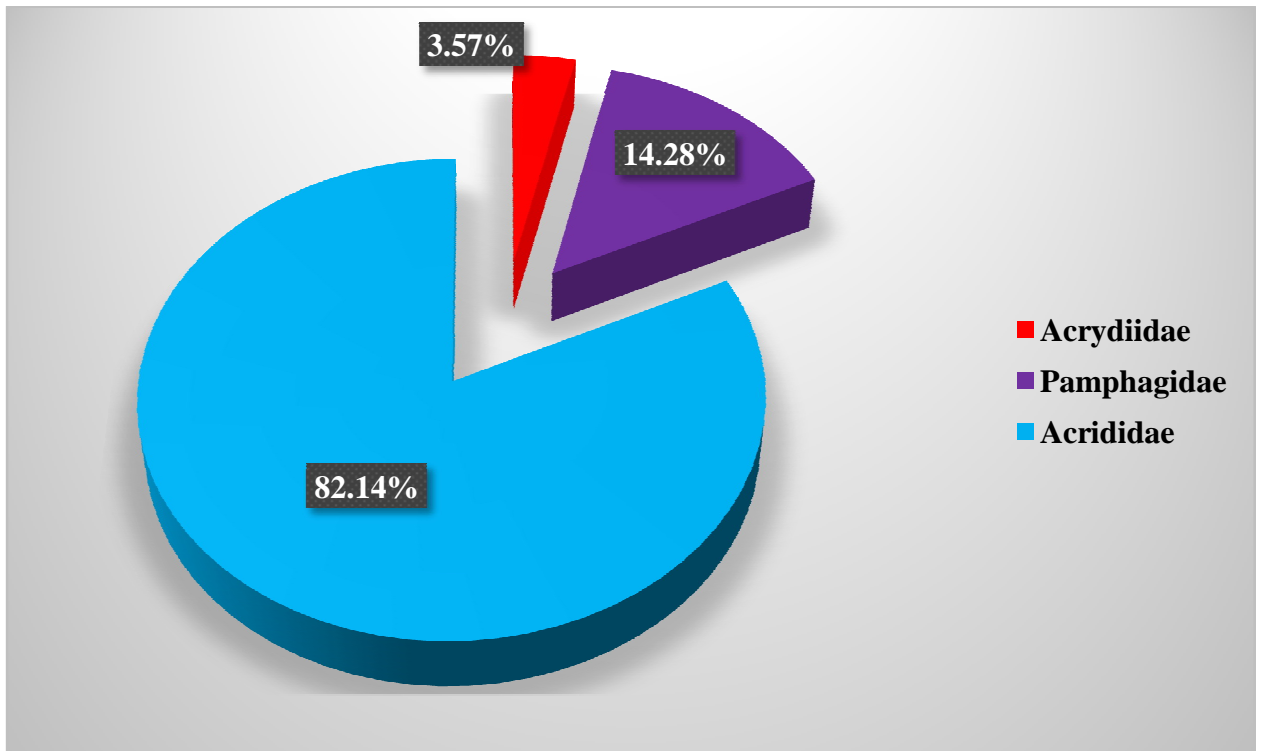


Figure 23 : Pourcentages des différentes familles d’Orthoptères Caelifères dans la région de Khenchela.

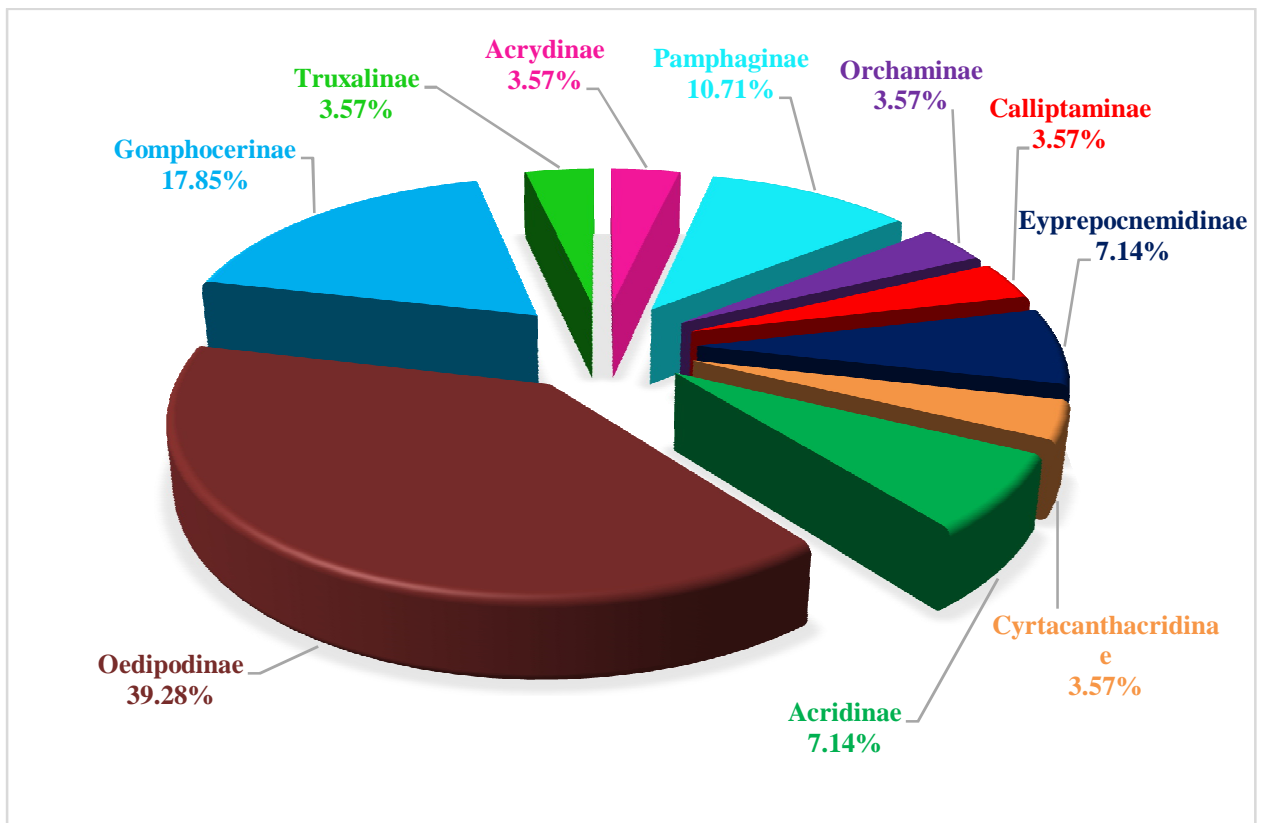


Figure 24 : Pourcentages des différentes sous-familles d’Orthoptères Caelifères dans la région de Khenchela.

## IV - 2 - Discussion

Les sorties de prospection réalisées dans la région de Khenchela nous permet d'inventorier 28 espèces Acridiennes. Dans cette région, la faune des Caelifères reste inconnue.

A Constantine BENKENANA (2006) a signalée 30 espèces des Caelifères réparties en 04 familles, dont la famille des Acrididae est la plus importante avec 13 espèces, et la sous-famille Oedipodinae est le mieux représentée avec 5 espèces.

A Biskra, MOUSSI (2012) a trouvé un total de 57 espèces acridiennes.

Les espèces identifiées au cours de notre travail appartiennent à 03 familles ; les Acrydiidae, les Pamphagidae et les Acrididae (Fig. 23), et 10 sous-familles (Fig. 24).

La famille des Acrydiidae, ne représente qu'une seule espèce de sous-famille Acrydinae (3.57%); *Paratettix meridionalis* (Rambur, 1839).

La famille des Pamphagidae (14.28%) avec 02 sous-familles. La sous-famille Pamphaginae (10.71%) est représentée par trois espèces ; *Ocneridia volxemii* (Bolivar, 1878), *Pamphagus batnensis* (Benkenana et Petit, 2011) et *Pamphagus djelfensis* (Vosseler, 1902). Les sous-familles Orchaminae (3.57%) est représentée par une seule espèce ; *Acinipe sp.*

La famille des Acrididae (82.14%) regroupe 07 sous-familles, avec 23 espèces. La sous-famille la plus représentée est celle des Oedipodinae avec 11 espèces (39.28%) de l'ensemble des espèces ; il s'agit de *Acrotylus patruelis patruelis* (Herrich-Schaffer, 1838), et *Oedipoda miniata miniata* (Pallas, 1771), *Sphingonotus rubescens* (Walker, 1870) et *Sphingonotus (Neosphingonotus) azurescens* (Saussure, 1888), *Scintharista notabilis*, (Walker, 1870) *Oedipoda fuscocincta* (Lucas, 1949), *Oedipoda caeruleascens sulfurescens* (Saussure, 1884), *Thalpomena algeriana algeriana* (Lucas, 1849), *Thalpomena algeriana sp.*, *Sphingonotus finotianus* (Saussure, 1886), *Odaleus decorus* (Germar, 1825).

La sous-famille Acridinae renferme 02 espèces (7.14%): *Aiolopus thalassinus* (Fabricius, 1871) et *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804).

La sous-famille Eyprepocnemidinae présente 02 espèces (7.14%). Il s'agit *Heteracris annulosus annulosus* (Walker, 1870) et *Eyprepocnemis plorans* (Charpentier, 1825).

La sous-famille Gomphocerinae englobe 05 espèces (17.85%) ; *Dociosstaurus jagoi jagoi* (Soltani, 1983), *Omocestus sp.*, *Omocestus sp.*, *Omocestus africanus* (Harz, 1970), *Euchorthippus albolineatus* (Lucas, 1849).

Les sous-familles Cyrtacanthacridinae, Truxalinae et Calliptaminae n'ont qu'une seule espèce (3.75%), *Anacridium aegyptium* (Linné, 1764), *Truxalis nasuta* (Linné, 1758) *Calliptamus barbarus barbarus* (Costa, 1836) respectivement.

### IV - 3 - Description de quelques espèces acridiennes

#### IV - 3 - 1 - Description d'*Ocneridia volxemii* (Bolivar, 1878)

Brun ou verdâtre, tacheté de brun de blanchâtre. Occiput présentant quelques rides longitudinales derrière les yeux. Vertex à carènes latérales fortes, un peut ondulées. Carène médiane effacée en avant. Antennes grêles, filiformes de 16 articles. Pronotum un peut rugueux à carène médiane faiblement arquée un peut irrégulière. Carènes latérales plus au moins marquées dans la prozone. Prosternum faiblement gibbeux à bord antérieur rebordé. L'abdomen presque lisse, souvent orné une bande médiane brune, caréné au milieu chez la femelle. Chaque tergite denté au bord postérieur chez le mâle, premier tergite présentant une bande oblique blanche au-dessus du tympan. Valve anale supérieure aigue, fémurs postérieur larges à carène supérieure élevée un peut sinuée, abaissée dans le tiers apical, face interne testacée avec le bord inférieur rougeâtre chez les males, en grande partie bleu foncé chez les femelles. Tibias postérieurs à dessus et face interne bleu foncé, face externe testacée, épines claires à extrémité noire (CHOPARD, 1943) (Fig. 25).

Les élytres entièrement cachés sous le pronotum chez le male ou nuls chez la femelle. La taille variée entre 16-18 mm chez les mâles et 27-34 mm chez les femelles (CHOPARD, 1943).

Cette espèce est parfois très commune sur les hauts plateaux dans les mêmes régions le criquet marocain (CHOPARD, 1943). L'accouplement à lieu de bonne heure dès les mois d'Avril, et dure longtemps. La ponte se présente sous forme d'une coque ovigère de 17 à 26 mm de long, environ 10mm de large, un peut renflée à l'extrémité, fermées par une sorte de couvercle. Ces Pamphagiens se sont montrés certaines années assez nombreuses pour causer des dégâts. Ils s'assemblent en bande compacte, large de 1 à mètre qui s'avance lentement ne laissant rien derrière elle. Les œufs sont parasités par un diptère *Bambyliide*, *Tyridanthrasc fenestratus* (CHOPARD, 1943).

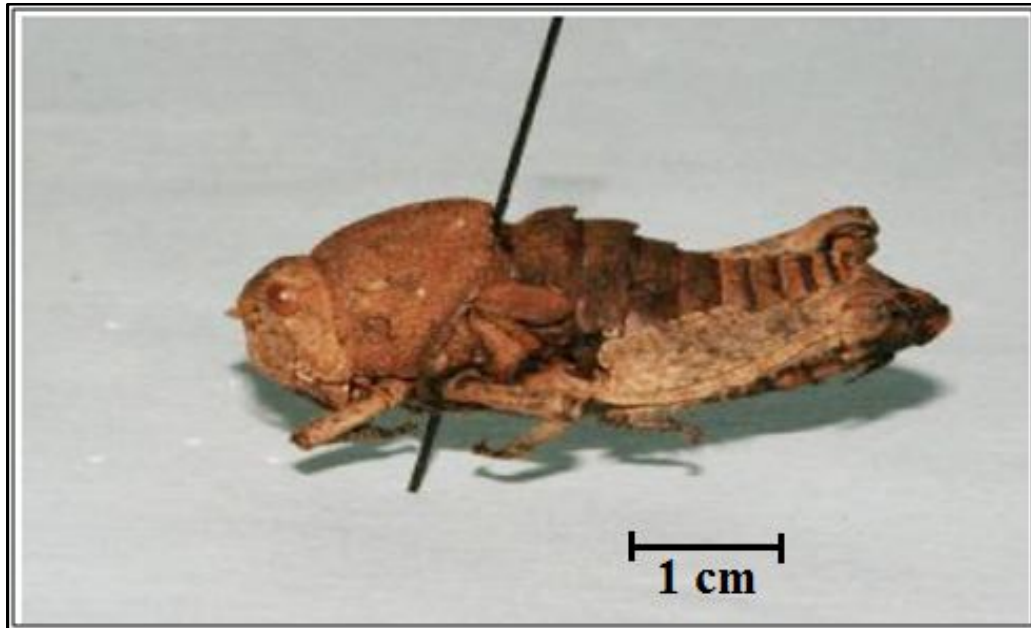


Figure 25 : *Ocneridia volxemii* (Bolivar, 1878) (Photo personnelle).

**IV - 3 - 2 - Description de *Pamphagus batnensis* (Benkenana & Petit, 2011)**

Cette espèce est très semblable par ses couleurs à *P. delfensis* et *P. auresianus*. Tête avec une carinule médiane bien nette sur le vertex (différence *P. elephas* qui n'en a pas). Pronotum moins élevé et moins comprimé latéralement que chez *P. elephas* ; carène médiane coupé par le sillon transverse au quart ou au cinquième postérieur ; lobe latéral du pronotum décoré de deux bandes claires à la base.

Femelle avec le bord postérieur du pronotum orné de 4 à 7 taches blanches (différence avec *P. elephas* et *P. cristatus*).

Les individus du complexe d'espèces *P. batnensis*, *P. djelfensis* et *P. auresianus* se différencient par leurs caractères morphométriques : taille des fémurs postérieurs et génitalia mâles (BENKENANA et al., 2012) (Fig. 26).



**Figure 26 : Individu femelle de *Pamphagus batnensis* (Benkenana & Petit, 2011).**

**IV - 3 - 3 - Description de *Calliptamus barbarus barbarus* (Costa, 1836)**

Le mâle de *Calliptamus barbarus barbarus* possède une taille qui varie de 15 à 17 mm alors que de la femelle oscille entre 14 et 31 mm. Sa couleur est brune ferrugineuse et parfois grise avec des tâches claires. Le pronotum à une forme plate avec deux carènes latérales droites bien marquées et une carène médiane qui porte en dessus trois sillons transversaux (CHOPARD, 1943). Les fémurs postérieurs possèdent sur la face interne trois tâches qui peuvent fusionner soit en deux ou en une seule grande tâche (CHERAIR, 1991 ; ZEMMOURI, 1993) et SEGHIER (2002). Les élytres dépassent l'extrémité postérieure du corps leur longueur atteinte 10 à 12 mm chez le mâle et 18 à 24 mm chez la femelle. Ils ont des bords sub parallèles (CHOPARD, 1943). Elle préfère les hautes températures ce qui la qualifie de thermophile (CHOPARD, 1938). Cette espèce préfère vivre dans des conditions humides et froides que dans des endroits secs (JAGO, 1963) (Fig. 27).



**Figure 27 : *Calliptamus barbarus barbarus* (Costa, 1836) (Photo personnelle).**

**IV - 3 - 4 - Description de *Heteracris annulosus annulosus* (Walker, 1870)**

Selon CHOPARD (1943), cette espèce se reconnaît à sa couleur brune jaunâtre avec une bande brune allant du sommet de la tête au bord postérieur du pronotum. Carènes latérales du pronotum soulignées de jaune paille ou beige clair. Fémurs postérieurs longs et grêles parfois sans tache noire sur la face externe. Taches fémorales internes noires, variables. Tibias postérieurs avec un anneau jaune entre deux anneaux noirs, partie apicale rouge ; 12-13 épines externes blanches à pointe noire et très espacées. Tegmina tachetés de brun dépassant les fémurs postérieurs. Ailes incolores ou faiblement verdâtres. Cerques avec une petite expansion à la base.

Les males ont une longueur de 19 à 21 mm, des fémurs postérieurs de 13 à 16 mm et des élytres de 18.5 à 22.5 mm avec une plaque sous-génitale courte et arrondie, tandis que les femelles sont notées par une longueur de 29 à 35 mm, des fémurs postérieurs de 17.5 à 19.5 mm et des élytres de 24 à 28 mm (Fig. 28). Cette espèce vit dans des pâturages steppiques, épanchages d'oueds. Souvent perchés sur des buissons ou des arbustes (CHOPARD, 1943).



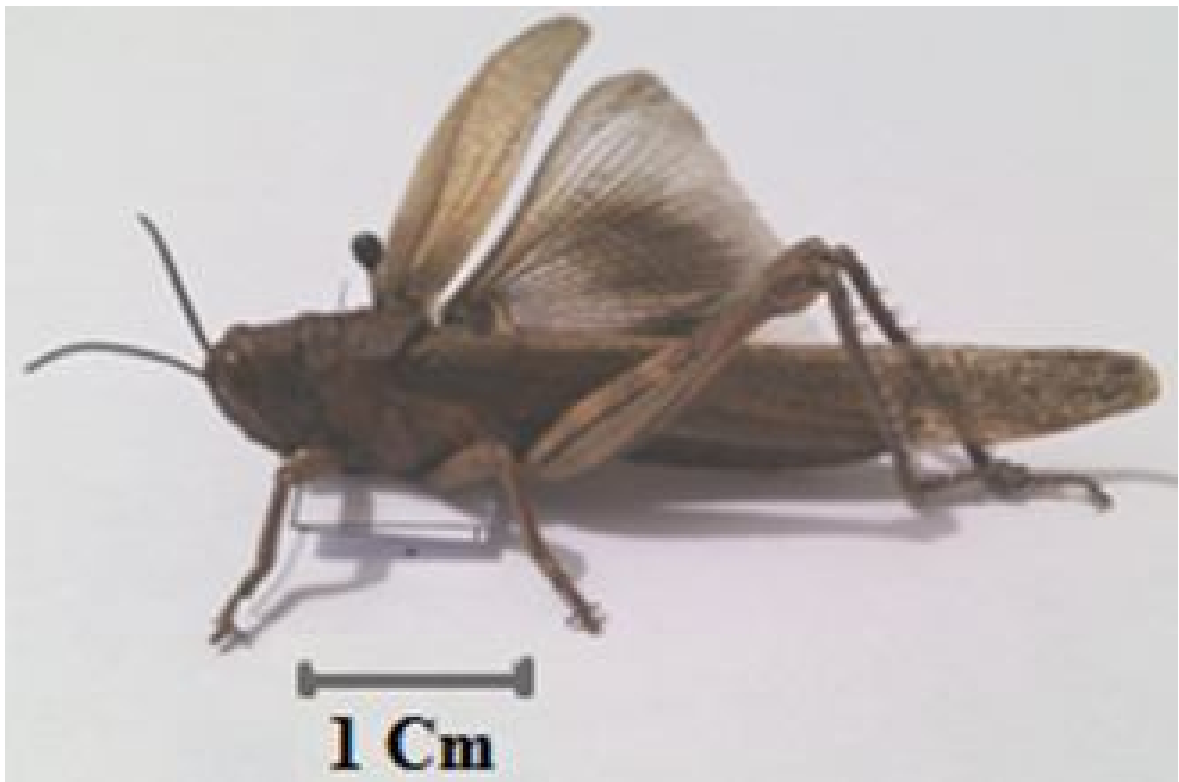
**Figure 28 : *Heteracris annulosus annulosus* (Walker, 1870) (Photo personnelle).**

**IV - 3 - 5 - Description d'*Anacridium aegyptium* (Linné, 1764)**

*Anacridium aegyptium* est une espèce grande de taille, un peu pubescent, front presque vertical, côté frontale faiblement resserrée au niveau de l'ocelle. Pronotum un peu comprimée dans la prozone. Crête médiane un peu convexe, coupée par trois sillons. Tubercule prosternal droit ou faiblement incliné, cylindrique ou un peu comprimer.

Elytres longs, ailes plus ou moins enfumées. Plaque sous génitale du mâle trilobé, généralement la coloration du corps brun cendré, souvent avec une étroite ligne jaune sur la crête du pronotum et sur la tête. Sommet du vertex concave à bords latéraux carénés, apex tronqué. Antennes filiformes de 23-24 articles.

Cette espèce préfère les endroits cultivés, surtout dans les haies et les arbustes. Elle est très commune dans les champs de fèves (CHOPARD, 1943) (Fig. 29).



**Figure 29: *Anacridium aegyptium* (Linné, 1764) (Photo personnelle).**

**IV - 3 - 6 - Description d'*Ailopus thalassinus* (Fabricius, 1871)**

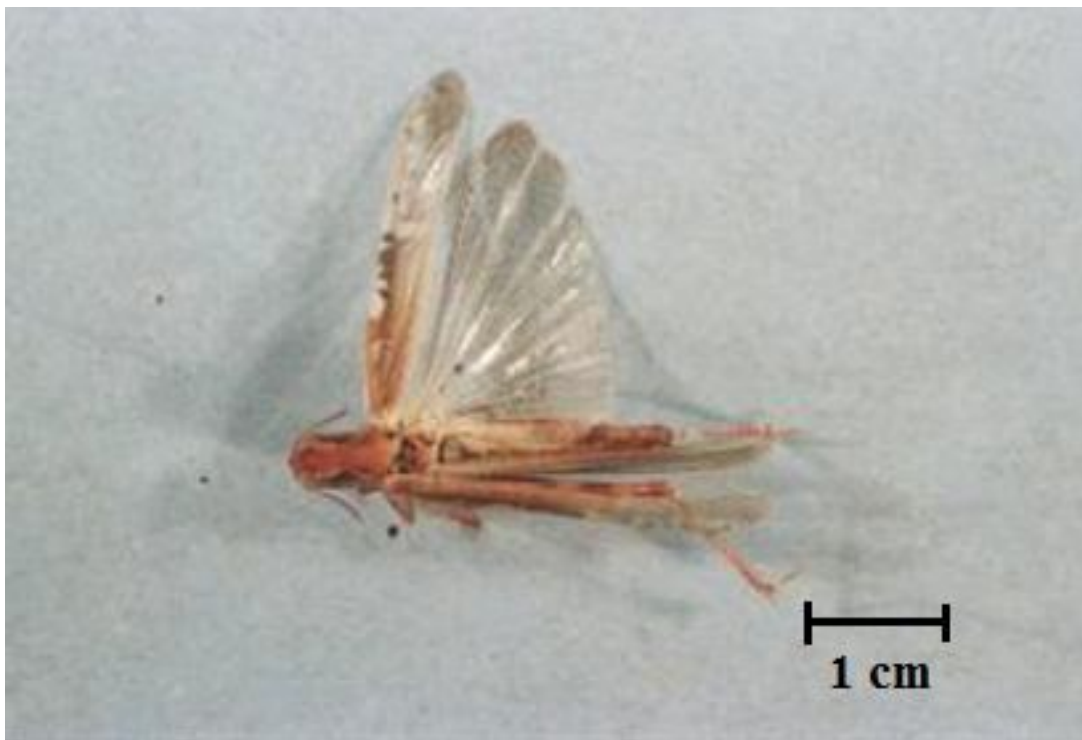
*Ailopus t.thalassinus* présente une forme allongée des fovéoles temporales étoilées, allongées et rétrécies vers l'apex. La couleur est brun ferrugineux, souvent verdâtre chez la femelle. Les élytres dépassent largement l'extrémité abdominale dans les deux sexes. Le champ discoïdal présente une nervure intercalée.

Le pronotum présente une carène latérale très faible.

Les ailes ont une tache apicale très vague. Les fémurs postérieurs sont plus grêles que chez *Ailopus strepens*. Ils sont quatre fois plus longs que larges. Les tibias postérieurs sont rouges avec un anneau jaune à la base des épines noires.

La longueur du corps des mâles est comprise entre 15 et 19 mm et celle des femelles entre 23 et 25 mm (CHOPARD, 1943) (Fig. 30).

Les *Ailopus* fréquentent les milieux prairiaux et cultivés humides, lagune littorale de la côte ou oasis (FAUCHEUX et al., 2013).

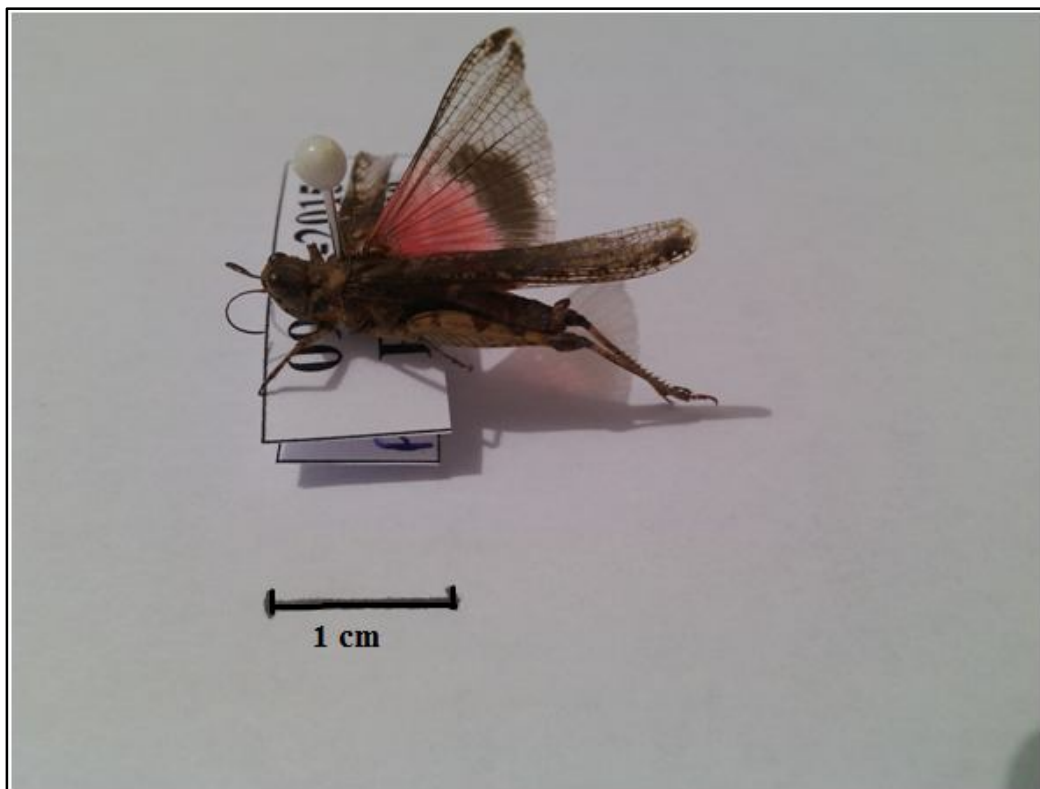


**Figure 30 : *Ailopus thalassinus* (Fabricius, 1871) (Photo personnelle).**

**IV - 3 - 7 - Description d'*Acrotylus patruelis patruelis* (Herrich-Schaffer, 1838)**

*Acrotylus patruelis patruelis* présente une forme allongée, le pronotum est fortement resserré en son milieu, à bord postérieur arrondi, la coloration générale est beige mouchetée de brun.

Les ailes postérieures sont caractéristiques rouge à la base avec au large croissant enfumé (LECOQ, 1988). Sommet du vertex en triangle plus large, forme générale plus allongée. Antennes un peut plus longues, ayant presque deux fois longueur de la tête et le pronotum réunis. Cette espèce a été trouvée dans les endroits secs et humides (FELLAOUINE, 1989) (Fig. 31).



**Figure 31 : *Acrotylus p.patruelis* (Herrich- Schaffer, 1838) (Photo personnelle).**

*Conclusion*

### Conclusion

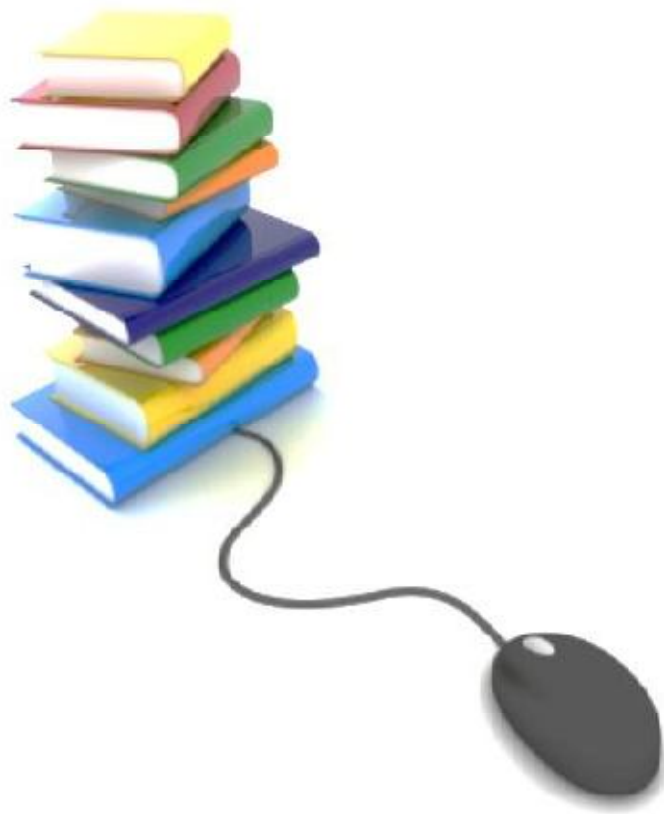
Cette étude a été effectuée dans la région de Khenchela, cette dernière se situe dans l'étage bioclimatique semi aride à hiver frais. L'inventaire des acridiens dans la région d'étude totalise 28 espèces acridiennes. Ces dernières sont réparties dans 03 familles (Acrididae, Pamphagidae, Acrydiidae) et 10 sous-familles (Acrydiinae, Pampgadinae, Calliptaminae, Eyprepocnemidinae, Cyrtacanthacridinae, Acridinae, Orchaminae, Oedipodinae, Gomphocerinae, Truxalinae).

La famille la plus représentée est celle des Acrididae qui regroupe 23 espèces soit 82.14%, réparties en 07 sous-familles, dont la plus représentée est celle des Oedipodinae avec 11 espèces (39.28%) de l'ensemble des espèces.

La famille des Pamphagidae avec 04 espèces (14.28%), enfin la famille des Acrydiidae avec une seule espèce (3.57%).

Au terme de cette étude sur les acridiens de la région de Khenchela, nous envisageons d'élargir ce travail aux localités différentes espèces dans la région de Khenchela. Il serait également intéressant de procéder des études portées sur des autres aspects tels que la bioécologie, la lutte biologique, le régime alimentaire, l'activité ovarienne...etc.

# *Références bibliographiques*



### Références bibliographiques

- 1- **ALLAL 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. Thèse Doctorat. Sciences agronomiques, INA., Alger, 140 pp.
- 2- **ANONYME., 2007** – Les criquets ravageurs. Physiologie. Ed. Cirad.
- 3- **ANONYME., 2013** – La wilaya de Khenchela. Ed. Agence Nationale de Développement de l'Investissement, Khenchela, 20 p.
- 4- **APPERT J., DEUSE J., 1982** – Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques. Ed. Maisonneuve et La rose, Paris, 420 p.
- 5- **ARLERY R., 1973** – Climatologie méthode et pratique, Edition, Laois Jean, Paris, 432 p.
- 6- **BARATAUD J., 2005** – Orthoptères et milieux littoraux. Influence de la gestion des habitats herbacés et enjeux pour la biodiversité sur les ressources trophiques. Ed. Réserve Naturelle de Moëze – Oléron, 45 pp.
- 7- **BELLMANN H et LUQUET G., 1995** – Guide des sauterelles grillons et criquets d'Europe Occidentale. Ed. Delachoux et Nieslé, Paris, 383 p.
- 8- **BEN AROUA A et MADANI O., 2010** – Ressource et essai de gestion intégrée des eaux dans la Wilaya de Khenchela. Mémoire de fin d'étude d'ingénieur. Institut de biologie centre universitaire Khenchela, 72 p.
- 9- **BEN SALAH M.K., 2009** – Etude de quelques aspects bioécologiques du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) (Orthoptera, Acrididae) durant l'invasion 2004 - 2005 dans la région de Biskra. Mémoire Magister. Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach, 149 p.
- 10- **BENKENANA N., 2006** – Analyse biosystématique, écologique et quelques aspects de la biologie des espèces acridiennes d'importance économique dans la région de Constantine, Algérie, 68 p.
- 11- **BENKENANA N., 2013** – Inventaire et analyse bio- systématique de la famille des Pamphagidae (Orthoptera, Caelifera) de l'Est algérien. Thèse Doctorat, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Constantine 1, Constantine, 136 p.

- 12- BENKENANA N., 2013** – L’impact des changements climatiques sur la répartition géographique des espèces acridiennes : Orthoptera, Caelifera. Journée Internationale sur l’impact des changements climatiques sur la régions arides et semi arides, 146 p.
- 13- BENKENANA N., HARRAT A et PETIT D., 2012** – The Pamphagidae (Orthoptera) from East Algeria and description of a new species. *Zootaxa* 3168 : 22-38.
- 14- BENKERRI S et BOUMERDASSI H., 2015** – Contribution à l’étude de la faune Orthoptéroïdes d’un agroécosystème de la réserve de chasse de Zéralda. Mémoire Master.Univ. U.S.T.H.B. Alger, 40 p.
- 15- BENKHELIL M.L., 1992** – Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 60 pp.
- 16- BONNMAISON L., 1961** – Les ennemis : animaux des plantes cultivées et des forêts. Ed. Sep. Paris, T.I, 599 p.
- 17- BOUBELLI S., 2009** – Identification et mise en évidence des formations hydrogéologiques de la Wilaya de Khenchela (nord-est algérien) analyse et synthèse de données. Mémoire Magister, Annaba, 109 pp.
- 18- BRAHMI K., 2005** – Place des insectes dans le régime alimentaire des mammifères dans la montagne de Bouzeguène (Grande Kabylie). Mémoire Magister, El Harrach, 262 pp.
- 19- BRIKI Y., 1999** – Contribution à la bioécologie des Orthoptères dans la région d’Ouargla et à l’étude du régime alimentaire de *Duroniella lucasii* (Bolivar, 1881). Mémoire Magister, Int. Nat. Agro., El Harrach, 189 P.
- 20- CHARA B., 1987** – Etude comparée de la biologie et de l’écologie de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) et de *Calliptamus wattenwylanus* (Pantel, 1896) (Orthoptera, Acrididae) dans l’Ouest Algérien. Thèse Doctorat, Université d’Aix Marseille, 190 pp.
- 21- CHAUVIN R., 1956** – Physiologie des insectes. Le comportement, les grandes fonctions, écophysiologie. Ed. INRA., Paris, 917 p.
- 22- CHERAIR H., 1991** – Place de *Calliptamus* (Serville, 1831) dans les peuplements des Caelifères : Systématique et biologie. Mémoire. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 89 p.
- 23- CHOPARD L., 1938** – Biologie des Orthoptères. Ed. Paul le chevalier, paris, 512 p.

- 24- CHOPARD L., 1943** – Orthoptères de l’Afrique du Nord. Ed. lib. L’arose, Paris, 477 p.
- 25- COPR., 1982** – The Locust and Grasshopper Agricultural Manual. Centre for Overseas Pest Reserche, London, 690 p.
- 26- DAJOZ R., 1971** – Précis d’écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 27- DAJOZ R., 1982** – Précis d’écologie. Ed. Gauthier – Villars, 503 p.
- 28- DAJOZ R., 1985** – Précis d’écologie. Ed. DUNOD, Paris, 505 p.
- 29- 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.
- 30- DEHONDT F et MORA F., 2013** – Atlas des sauterelles, grillions et criquets de Franche-Comté. Naturalia Publications : 12-13 p.
- 31- DELVARE G et ABERLENC H., 1989** – Les insectes d’Afrique et d’Amérique tropicale. CIRAD/PRIFAS, Montpellier, 302 p.
- 32- DHOUBI M.H., 2002** – Introduction à l’entomologie. Centre des publications universitaires, 234 p.
- 33- DIDIER SAMSON., 2004** – Questions sur une invasion, les criquets. Journal, RFI, Publié le 7-9 – 2004, 2 pp.
- 34- DOUMANDJI S., DOUMANDJI - MITICHE B et BRIKI Y., 1992** – Bioécologie des Orthoptères dans trois types de stations dans la région de Dellys (Algérie). Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 57/3a, 667-673 p.
- 35- DOUMANDJI S., DOUMANDJI - MITICHE B., KHOUDOUR A et BENZARA A., 1993** – Pullulations des sauterelles et des sauteriaux dans la région de Bordj Bou Arréridj (Algérie). Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 58/24, 329-336 p.
- 36- DOUMANDJI S., DOUMANDJI-MITICHE B., 1994** – Criquets et sauterelles (Acridologie). Ed. O. P. U., Alger, 99 p.
- 37- DREUX P., 1971** – Recherches de terrain en autoécologie des Orthoptères. Acrida, vol. 1, 305 – 330 pp.
- 38- DREUX P., 1980** – Précis d’écologie. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231 p.
- 39- DURANTON J.F et LECOQ M., 1990** – Le criquet pèlerin de sahel Ed. Cirara – prifas, Paris, 183 p.

- 40- DURANTON J.F., LAUNOIS H., LAUNOIS-LUONG M.H et LECOQ M., 1982** – Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche. Ed. G.E.R.D.A.T., T.I. Paris, 695 p.
- 41- 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, 81-86 pp.
- 42- EMBERGER L., 1955** – Projet d'une classification géographique des climats. L'année de biologie, 3<sup>e</sup> série, T.31 : 249- 255 pp.
- 43- EMBERGER L., 1971** – Travaux de botanique et écologie. Ed. Masson et cie, Paris, 520 p.
- 44- FALILA G., 2004** – Lutte anti- acridienne en Afrique qui arrive à contretemps Art. Publie 9-9 – 2004, 3 pp.
- 45- FAUCHEUX M.J., AGNAS M.B., 2013** – Orthoptères Caelifères du Maroc atlantique : Prospections 2001-2012, étude de quelques espèces.
- 46- FELLAOUINE R., 1984** – Contribution à l'étude de sauteriaux nuisibles aux cultures dans la région de Sétif - Thèse Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 70 p.
- 47- FELLAOUINE R., 1989** – Bioécologie des Orthoptères de la région de Sétif, Thèse Magister Inst. Nat. Agro, El-Harrach, Alger, 81 p.
- 48- FRANCK A., 2008** – Capture conditionnement expedition mise en collection des insectes et acariens en vue de leur identification (Cirad Réunion - 2008) 32- 38 p.
- 49- GAUSSEN H et BAGNOULS F., 1957** – Les climats biologiques et leurs signification. Ann. Géogr., (395) : 193-220 p.
- 50- GRASSE P.P., 1949** – Traité de zoologie, anatomie, systématique biologique. Ed. Masson et Cie. Tome IX. Paris. 1117 p.
- 51- GREATHEAD D.J., KOOYMAN C., LAUNOIS-LUON, M.H et POPOV G.B., 1994** – Les ennemis naturels des criquets du Sahel. Ed. CIRAD, Montpellier, 147 p.
- 52- GRETI A., 2009** – Invertébrés continentaux des Pays de la Loire. Rapport GRETI A pour le conseil Régional des Pays de la Loire : 348-357 p.
- 53- HAMDY 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. Ins. Nat. Agro, El Harrach : 127 p.

- 54- HAMMADI N et MAATALLAH M., 2015** – Récupération-Réutilisation des eaux pluviales (Cas Université de Khenchela). Mémoire Master, Khenchela, 50 pp.
- 55- HOCHKIRCH A et GRÖNING J., 2008** – Sexual size dimorphism in Orthoptera (sens. str.) a review Journal of Orthoptera research 17(2) : 189-196 p.  
II – Calliptaminae, Eypreponcnemidinae, Oedipodinae. Bulletin de la Société de Science Naturelles Ouest de la France, nouvelle série 35 (4) : 214-240 p.
- 56- JAGO N., 1963** – A revision of the genus *Calliptamus* (Orthoptera, Acrididae). Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist), Entomology, 3, n° 9, 289 – 350 p.
- 57- JANNONE G., 1939** – Studio morfologico, anatomico e istologico del *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) nelle sue fasi transiens cangregans, gregaria et solitaria (Terzo contributo). Boll. Lab. Ent. Agr. Portici, 7 : 316- 325 p.
- 58- KEFALI K et BELHARETH H., 2013** – Contribution à l'étude et l'identification des systèmes de production agricole dans une région steppique ; Cas d'étude Remila « Khenchela ». Mémoire Licence, Khenchela, 70 pp.
- 59- KHABTANE A., 2010** – Contribution à l'étude de comportement éco-physiologique du genre *Tamarix* dans différents biotopes des zones arides de la région de Khenchela. Mémoire en magister. Université de Constantine. 152 p.
- 60- LATCHINNSKY A.V et LAUNOIS-LUONG M.H., 1992** – Le criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) dans la partie orientale de son aire de distribution .Ed . Cirad- Prifas ., Montpellier, 1 p.
- 61- LAUNOIS M., 1978** – Manuel pratique d'identification des principaux acridiens du Sahel Ministère de la coopération et G.E. R. D. A. T, Paris, 303 p.
- 62- LE GALL P., 1989** – Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoidea (Orthoptères). Bull. Ecol. T20, 3, 245-261 pp.
- 63- LE GALL P., 1997** – La fidélité à l'arbre hôte chez un acridien sédentaire, *Stenocrobylus festivus* (Orthoptera, Acridoidea). Journal of african Zoology, 111 (1) : 39-45 p.
- 64- LECOQ M et MESTRE J., 1988** – La surveillance des sautériaux du Sahel. Coll. Acrid. Opérat., n°2, CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 62 p.
- 65- LECOQ M., 1978** – Biologie et dynamique d'un peuplement acridien soudanien en Afrique de l'Ouest. Ann. Soc. Ent., France, (4): 603-681 p.

- 66- LECOQ M., 1988** – Les Criquets du Sahel. Collection Acridologie Opérationnelle n°1, CIRAD/PRIFAS, Montpellier, 125 p.
- 67- LERAUT P., 2003** – Le guide entomologique. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 527 P.
- 68- LOUVEAUX A et BENHALIMA T., 1987** – Catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du Nord-Ouest. Bull. Soc. Ent. France., 91 (3 -4) : 73 – 86 pp.
- 69- MESTERE J., 1988** – Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'Ouest. Ed. PRIFAS, Acrid. Oper. Ecof. Enter., Montpellier, 331 pp.
- 70- MOKHLESSE R., LAZRAQ A., AZOUZID A., PETIT D et EL GHADRAOUI L., 2007** – Etude des capacités des déplacements des acridiens à Al-Azaghar (Moyen Atlas, Maroc). Bull. Inst. Sci., Rabat, section Sciences de la Vie, 29, 21-26 p.
- 71- MOUSSI A., 2012** – Analyse systématique et étude bioécologique de la faune des Acridiens (Orthoptera, Acridomorpha) de la région de Biskra. Thèse de Doctorat, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Mentouri Constantine, Constantine, 132 p.
- 72- MUTIN L., 1977** – La Mitidja, Décolonisation et espace géographique. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 607 p.
- 73- OULD EL HADJ M.D., 1991** – Bioécologie des sauterelles et sauteriaux dans trois zones d'études au Sahara. Mémoire Magister., INA, El Harrach, Alger, 85 pp.
- 74- OULD EL HADJ M.D., 2001** – Les nouvelles formes de mise en valeur dans le Sahara Algérien et le problème acridien. Science et changements planétaires / Sécheresse 13 :37- 42 p.
- 75- OULD EL HADJ M.D., 2002** – Etude du régime alimentaire de cinq espèces Acridiens dans les conditions naturelles de la cuvette de Ouargla, (Algérie). L'entomologiste, 58 (3-4), 197- 209 p.
- 76- OULD EL HADJ M.D., 2006** – Les problèmes de la lutte chimique au Sahara algérien, cas des acridicides. Journées Internationales sur la Désertification et le Développement durable : 275-283 pp.
- 77- PASQUIER R et GERBINOT B., 1945** – Utilisation de Melia pour la protection des cultures contre les ailés de la Sauterelle pèlerine. Bull. Sem. Off. Nat. Anti-acri., n°2 : 17-22 pp.

- 78- POPOV G.B., 1958** – Ecological studies on oviposition by swarms of the desert locust (*Schistocerca gregaria*, Forscal) in eastern. Africa. Anti-locust bulletin, (31), 70 p.
- 79- POPOV G.B., LAUNOIS-LUONG M.H et VANDERVEE J.J., 1990** – Les oothèques des criquets du Sahel. Collection Acridologie Opérationnelle, 7, Pays-Bas, 153 p.
- 80- POSPELOV V.P., 1926** – The influence of température on the maturation and general health of *Locusta migratoria*. Bulletin of Entomological Research : 363-67 p.
- 81- RACCAUD-SCHOELLER., 1980** – Les insectes. Physiologie et développement. Ed. Masson, Paris, 300 p.
- 82- RAMADE F., 1984** – Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mac Graw-Hill, Paris, 397 p.
- 83- RIPERT C., 2007** – Epidémiologie des maladies parasitaires. Affections provoquées ou transmises par les Arthropodes. T4. Ed. Lavoisier, Paris, 580 p.
- 84- ROUIBI I et BOUAZIZI H., 2015** – Étude de la qualité des eaux du bassin versant Tagharist (Yabous, wilaya de Khenchela). Mémoire Master, Khenchela, 80 pp.
- 85- SECK A.G.M., 1994** – Les Grégarines (Protozoaires) parasites d'Orthoptères (Insectes) du Sénégal : taxonomie, cycle de développement et ultrastructure. Thèse de Doctorat, Faculté des Sciences et techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, 147 p.
- 86- SEGHIER M., 2002** – Etude bioécologique des Orthoptères dans trois milieux différents. Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* (Orthoptera, Acrididae) dans la région de Médéa. Thèse Magister. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 181 p.
- 87- STEWART P., 1969** – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Doc. hist. natu. agro., El Harrach : 24 – 25 P.
- 88- TAKARI DAN BAJO A., 2001** – Cycle biologie de *Schistocerca grégaria* (Forskal, 1775) (Orthoptera, Cyrtacantacridinae) sur *Brassica oleracea* (Crucifère). Etude comparatives de la toxicité de 3 plantes acridifuges chez les larves du cinquième stade et les adultes de cet acridien. Thèse. Ing. Agr. Inst. Nat. Form. Sup. Agro. Sah. Ouargla, 89 p.
- 89- TETEFORT J et WINTREBERT D., 1963** – Eléments d'Acridologie pratique à Madagascar. L'Agronomie Tropical, (9) :875-932 p.
- 90- TOUATI M., 1992** – Contribution à l'étude du régime alimentaire des Orthoptères Caelifères en particulier de genre *Calliptamus* (SERIVILLE, 1836) dans littoral oriental

algérois. Etude du tube digestif *Ailopus strepens* (LATREILLE, 1804). Thèse Ing. INA. EL- Harrach. 112 p.

**91- UVAROV B.P., 1966** – Grasshoppers and locusts. A handbook of general acridology. Anatomy, physiology, development, phase polymorphism, introduction to taxonomy. Vol. 1, University Press, Cambridge, 481 p.

**92- ZEMMOURI N., 1993** – Approche sur le fonctionnement ovarien et sur le régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) (Orthoptera, Acrididae) dans la région de Djelfa, Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 64 p.

# *Annexes*

## Annexe 01 : Données climatiques de la région de Khenchela (2005)

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	-0.4	8.8	4.4	5	3.6	52.3	92	75.1
Février	0.9	7.8	4.4	43	4.5	51	88.8	73.1
Mars	5.7	15.9	10.8	35.9	4	41.1	82.2	61.8
Avril	7.6	18.9	13.3	36.4	4.3	39.1	82.3	61.1
Mai	12	27.6	19.8	14.9	3.2	28.8	73.5	50.5
Juin	16.3	30.1	23.2	46.1	3.4	19.8	75.6	54.1
Juillet	19.8	36	27.3	10.8	3.4	19.1	64.5	40.5
Aout	12.4	33	22.7	19.9	3.4	23.5	-	46.7
Septembre	13.7	22.9	18.3	42.2	2.7	32.7	8	57.1
Octobre	11.2	23.2	11.2	43.2	1.8	39	-	61
Novembre	6.3	16.3	11.3	24.8	3.3	37.9	-	60.6
Décembre	2.3	9.9	6.1	46.4	2.5	60.1	-	75.5

Source : O.N.M (2015).

## Annexe 02: Données climatiques de la région de Khenchela (2006)

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	0.6	7.9	4.3	88.7	3.3	56.9	94.1	75.9
Février	1.7	11.1	6.4	43.1	3.2	49.3	89.6	69.8
Mars	4.7	17.6	11.2	10.5	4.3	39.0	83.9	61.1
Avril	9.1	22.6	15.9	46.7	3.7	34	84	58
Mai	13.7	26.4	20	148.7	2.7	39.9	83.6	62.7
Juin	17.2	31	24.1	11	4.9	24	59.2	41.6
Juillet	17.6	33.4	25.5	41.4	2.6	41.8	-	41.8
Aout	17.6	32.2	24.5	47	2.9	26	70.2	48.1
Septembre	13.6	27.1	20.4	22.2	2.5	32.1	78.1	55.1
Octobre	12.7	25.3	9.5	36.6	2.4	33.2	75.6	54.4
Novembre	6.7	17.2	12.0	11.8	2.1	46.1	85.5	65.8
Décembre	3.2	11.1	7.1	76.2	1.8	64.4	93.1	81.2

Source : O.N.M (2015).

**Annexe 03 : Données climatiques de la région de Khenchela (2007)**

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	2.7	13.8	8.3	8.1	1.7	48	87	68.9
Février	4.2	13.5	8.8	17.4	3.5	51	-	69.7
Mars	3.6	13.3	8.4	103.1	3.9	51.9	89	70.9
Avril	7.9	17.7	12.8	76.7	3.2	62	88	77.1
Mai	11.2	24.3	17.8	30.4	3.24	34.7	82	57.5
Juin	17.9	32	25	38.1	4.5	22.4	66	42.7
Juillet	17.9	34.6	26.3	12	2.7	16.7	60	37
Aout	18.8	33.8	26.3	20.7	3.4	18.9	64	38.8
Septembre	14.8	28	21.4	122.4	2.3	34.1	82	56.8
Octobre	16.8	21.9	16.8	16.8	3.2	39.7	82	61.1
Novembre	5	15.1	10.1	13.4	3	43.2	83	64.6
Décembre	2.6	10.6	6.6	491	3.4	53.2	86	71.1

Source : O.N.M (2015).

**Annexe 04 : Données climatiques de la région de Khenchela (2008)**

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	Moy
Janvier	1.8	12.6	7.2	23.1	2.1	48	90	71
Février	2.0	14.2	8.1	7.7	1.9	91.4	88	65
Mars	4.5	15.8	10.2	24.8	3.8	38.1	85	61.2
Avril	7.8	21.6	14.7	14.5	3.9	25.9	7.6	50.2
Mai	12.5	24.8	18.6	102.7	4.0	34	76.6	55.3
Juin	14.9	29.5	22.2	5.6	2.8	26	72.8	49.4
Juillet	20.1	35.9	28	26.8	3.3	19	65	38
Aout	19	33.9	26.5	57.8	2.2	24.6	71	47.8
Septembre	15.8	27.5	21.7	93.7	2.8	34.9	76.7	55.8
Octobre	11.3	21.3	16.2	96.2	1.6	49.4	92	70.7
Novembre	4.7	13.6	9.1	15.2	3.6	53	86.4	69.7
Décembre	1.4	10.2	5.8	48.5	4.1	-	-	74.8

Source : O.N.M (2015).

**Annexe 05 : Données climatiques de la région de Khenchela (2009)**

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	2.1	10.2	6.2	145.3	3.6	57.8	96	75.4
Février	1.5	10.2	5.8	17.8	5.2	48.1	87	68.4
Mars	3.6	14.7	9.1	74.9	4.1	43.7	85	65.9
Avril	5	15.4	10.2	149.6	3.4	52	91	72.4
Mai	9.9	23.7	16.8	53.4	2.2	42.6	85	62.4
Juin	14	31.4	22.7	6.7	2.6	27.4	78	50.1
Juillet	19.6	36.6	28.1	20.7	2.2	30.1	69	47.1
Aout	18.3	33.6	26	29.7	3.1	41.2	83	60.1
Septembre	14.6	25.3	20	72.7	2.2	49.1	93	71.3
Octobre	10	20.9	15.4	17.9	2.9	69.2	89	69.2
Novembre	6.3	18.7	12.5	3.6	2.5	40.5	78	60.1
Décembre	5.1	15.4	10.3	23	4.8	43.2	81	63.2

Source : O.N.M (2015).

**Annexe 06 : Données climatiques de la région de Khenchela (2010)**

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	2.5	12.3	7.4	30.1	4.2	49.3	87.1	68.2
Février	4.6	14.8	9.7	15	5	41.1	81.5	61.3
Mars	5.6	18.2	11.9	15.5	3.2	36.3	83.7	60
Avril	8.9	21	14.9	84	3.1	40.6	91.2	65.9
Mai	9.7	22.7	16.2	87.4	3.9	37.2	84.4	60.8
Juin	15	30.4	22.7	25.3	4.2	28.5	72.9	50.7
Juillet	18.3	34.4	26.3	17	3	25.8	70.2	48
Aout	18.5	34.2	26.4	42.7	2.9	27.2	76	51.6
Septembre	14.8	27.7	21.2	70.6	3.3	33.6	83.8	58.7
Octobre	10.4	22.5	16.4	36.7	4	37.8	83.4	60.6
Novembre	6.2	16	11.1	73.2	5.2	47.1	86.7	66.9
Décembre	3.3	14.3	8.8	31.6	4.1	41.5	80.3	60.9

Source : O.N.M (2015).

## Annexe 07 : Données climatiques de la région de Khenchela (2011)

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	2.5	13.1	7.8	26.9	2.3	46.9	86	2.3
Février	1.5	10.4	6	86.2	4.8	53.5	92	75.8
Mars	4.1	14.4	9.2	98.8	4,1	49.6	91	72.7
Avril	7.9	20.5	14.2	46.3	3.6	43.3	91	68.5
Mai	9.9	22.8	16.3	128.5	3.4	40.7	92	65.9
Juin	14.1	28	21.1	57.6	2.3	34.1	85	60.2
Juillet	19.2	34.4	26.8	26.8	3.4	23.5	77	46.7
Aout	18.6	34.5	26.5	15.4	3.2	22	73	44.8
Septembre	16.3	30.5	23.4	18.1	2.4	28	87	55.5
Octobre	10	20.6	15.3	64.9	2.4	43.2	91	69.5
Novembre	7	16	11.5	13.2	3.2	49.3	89	71.5
Décembre	3.1	11.8	7.4	42.3	3.2	53	84	72.6

Source : O.N.M (2015).

## Annexe 08: Données climatiques de la région de Khenchela (2012)

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	1.2	10.2	5.7	26.7	3.4	52.2	97.2	74.7
Février	-1.0	7.6	3.3	66.1	3.5	55.4	96.4	75.9
Mars	4.1	15.9	9.9	31.5	3.6	42.2	84.6	63.4
Avril	7.7	19.8	13.7	42.4	4.1	37.7	82.9	60.3
Mai	11	26.2	18.6	46.4	2.5	24.9	83.1	54
Juin	17.7	34.4	26.1	16.2	2.9	19.4	67.8	43.6
Juillet	19.8	36.3	28	3.4	3	17.9	65.3	41.6
Aout	20.4	36.7	28.6	24.4	2.7	49	95	72
Septembre	15.4	28.4	21.9	73.2	2.8	33.2	82.2	57.7
Octobre	12.6	24.8	18.7	25.9	2.7	31.5	85.3	58.4
Novembre	7.7	18.6	13.1	27.1	2.5	44	80.8	62.4
Décembre	2.2	13.4	7.8	5.0	2.9	35.4	87.2	61.3

Source : O.N.M (2015).

## Annexe 09: Données climatiques de la région de Khenchela (2013)

Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	2.6	11.4	7	37.4	4.1	41	84	63.1
Février	1.1	10.8	6	22.3	4.7	38.3	85	63
Mars	6.3	17.8	12.1	50	4.5	35.1	81	58
Avril	8.2	22	15.1	37.2	4.5	31.5	61	55
Mai	10.5	24.8	17.6	38.1	3.6	28.8	84	56.5
Juin	13.3	29.9	21.6	0.4	2.9	21	69	42.8
Juillet	18.5	34.2	26.3	39.8	2.6	20.2	69	42.9
Aout	17.3	32.2	24.8	57.4	2.9	25.1	72	47.2
Septembre	16.1	27.4	21.8	134.8	1.9	39.3	79	56.1
Octobre	2.6	11.4	7	37.4	2.2	35.1	72	53.7
Novembre	5.6	14.3	9.9	31.7	4	50	82	66.7
Décembre	2.1	11.1	6.6	28.6	2	57.5	-	57.5

Source : O.N.M (2015).

## Annexe 10 : Données climatiques de la région de Khenchela (2014)

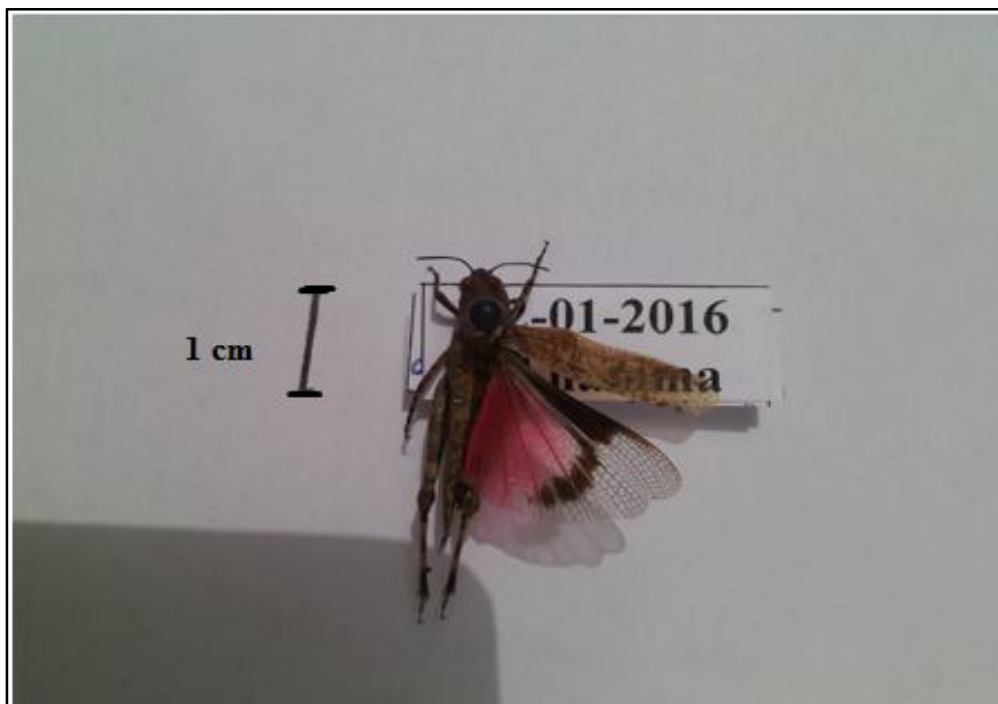
Mois	Température			Précipitation mm	Vent m/s	Humidité		
	Min	max	moy			Min	max	moy
Janvier	2.6	12.3	7.5	47.4	3.4	48.7	85.5	67.1
Février	3.2	14.4	8.8	38	3.3	44	83.6	63.8
Mars	3.7	13	8.3	79.1	4.1	58.9	86.1	72.5
Avril	7.1	20.7	13.9	0.1	4.1	30.2	79.4	54.8
Mai	10.6	25.4	18	32.3	3.8	26.4	81.6	54
Juin	15.4	29.7	22.5	49.3	3.6	25.7	71.5	48.6
Juillet	18.7	34.6	26.7	00	3.7	18.2	59.4	38.8
Aout	19.5	35.6	27.6	24	2.7	22.3	65.5	43.9
Septembre	17.7	31.2	24.5	30	3.2	28.4	72.4	50.4
Octobre	12.8	24.8	18.8	15.6	3.4	33.3	70.9	52.1
Novembre	8.1	19	13.5	36.6	3.9	38.9	77.9	58.4
Décembre	2.8	10.7	6.8	68.5	3.9	61.3	95.1	78.2

Source : O.N.M (2015).

## Annexe 11 : Données climatiques de la région de Khenchela (2015)

Mois	Température			Précipitation	Vent	Humidité		
	Min	max	moy	mm	m/s	Min	max	moy
Janvier	1.4	10.6	6	39.8	4.1	54.3	88	72.9
Février	1.2	8.8	5	83.7	4.7	55.6	91	73.8
Mars	4.3	15.0	9.6	87.4	4.7	44.9	90	69.2
Avril	7.7	21.4	14.5	1.7	2.7	33.2	85	57.9
Mai	12.2	26.7	19.5	18.2	4.4	27.6	78	48.6
Juin	14.5	29.7	22.1	36.1	2.9	23.5	73	45.4
Juillet	18.2	34.7	26.5	30.5	2.3	18.2	50	32.4
Aout	18.8	33.3	26	35.7	2.7	25.6	64	42.7
Septembre	16.0	28.7	22.3	53.1	3.6	34.6	75	52.9
Octobre	11.5	22.5	17	55.0	2.9	44.9	83	64.4
Novembre	6.3	15.8	11.1	39.7	2.9	52.0	91	72.8
Décembre	2.5	14.3	8.4	00	2.0	47.0	86	68.3

Source : O.N.M (2015).



Annexe 12: *Thalpomena algeriana algeriana* (Lucas, 1849).



Annexe 13: *Euchorthippus albolineatus albolineatus* (Lucas, 1849).



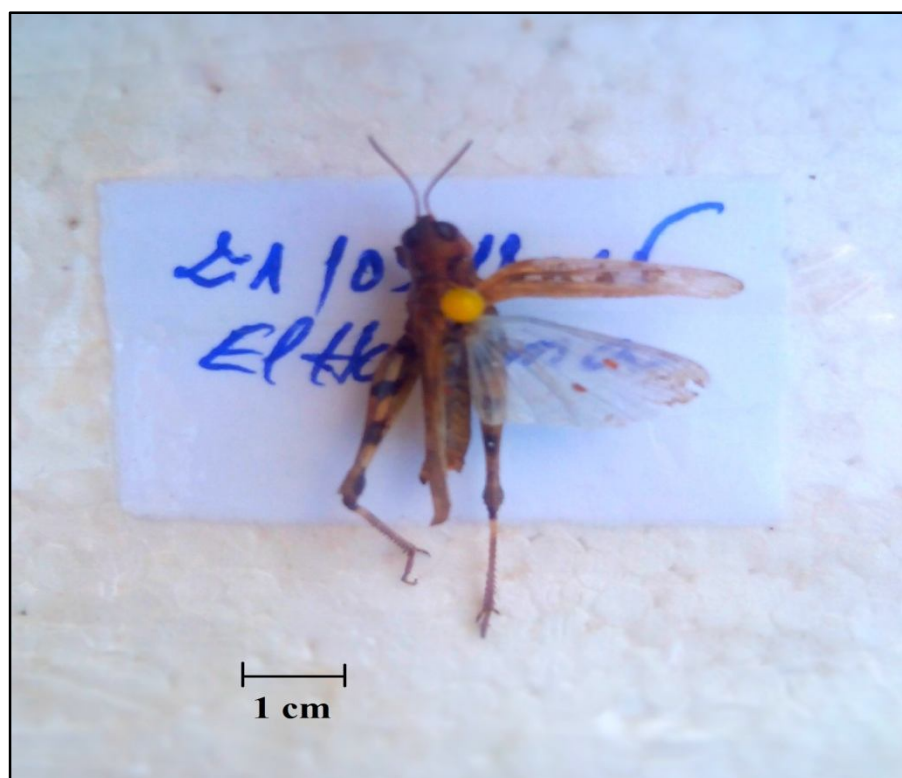
Annexe 14: *Sphingonotus (Neosphingonotus) azurescens* (Saussure, 1888).



Annexe 15: *Sphingonotus finotianus* (Saussure, 1886).



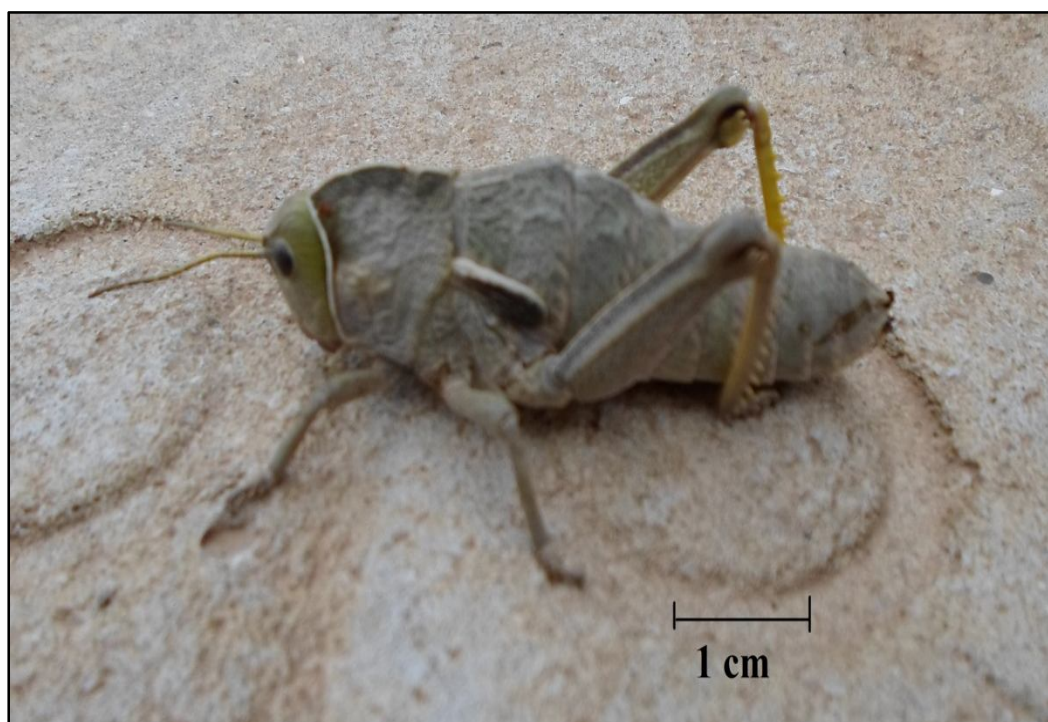
Annexe 16: *Omocestus* sp (Harz, 1970).



Annexe 17: *Omocestus africanus* (Harz, 1970).



Annexe 18 : *Pamphagus djelfensis* (mâle) (Vosseler, 1902).



Annexe 19 : *Pamphagus djelfensis* (femelle) (Vosseler, 1902).

## Résumé

L'étude du peuplement acridien dans la région de Khenchela menée au cours de la période qui s'étale entre Mai 2015 et Décembre 2015 a permis d'inventorier 28 espèces acridiennes. Ces dernières sont réparties dans 03 familles (Acrididae, Pamphagidae, Acrydiidae) et 10 sous-familles (Acrydiinae, Pamphaginae, Calliptaminae, Eyprepocnemidinae, Cyrtacanthacridinae, Acridinae, Orchaminae, Oedipodinae, Gomphocerinae, Truxalinae). La famille la plus représentée est celle des Acrididae avec 07 sous-familles et 23 espèces (82.14 %), ensuite, la famille des Pamphagidae avec 04 espèces (14.28%), enfin la famille des Acrydiidae avec une seule espèce (3.57%).

**Mots clés:** Inventaire, Acridien, Khenchela, Systématique.

## Abstract

The study of the locust population in Khenchela region conducted during the period which ran between May 2015 and December 2015 led to inventory 28 locusts species. These recent are distributed in 03 families (Acrididae, Pamphagidae, Acrydiidae) and 10 subfamilies (Acrydiinae, Pamphaginae, Calliptaminae, Eyprepocnemidinae, Cyrtacanthacridinae, Acridinae, Orchaminae, Oedipodinae, Gomphocerinae, Truxalinae). The most represented family is Acrididae with 07 subfamilies and 23 species (82.14%), then the Pamphagidae family with 04 species (14.28%), and finally, the family of Acrydiidae with one species (3.57%).

**Key words:** Inventory, Locust, Khenchela, Systematic.

## ملخص

إن دراسة الجراد في منطقة خنشلة التي أجريت خلال الفترة التي تمتد بين ماي 2015 وديسمبر 2015 سمحت بإحصاء 28 نوع. وهذه الأخيرة موزعة على 03 عائلات (Acrididae, Pamphagidae, Acrydiidae) و 10 عائلات ثانوية (Acrydiinae, Pamphaginae, Calliptaminae, Eyprepocnemidinae, Cyrtacanthacridinae, Acridinae, Orchaminae, Oedipodinae, Gomphocerinae, Truxalinae). العائلة الأكثر تمثيلا هي عائلة Acrididae ب 07 عائلات ثانوية و 23 نوع (82.14%) ، ثم عائلة Pamphagidae بأربعة أنواع (14.28 %) و أخيرا عائلة Acrydiidae بنوع واحد (3.57%).

**كلمات المفتاح :** جرد، الجراد، خنشلة، تصنيف.