



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de L'enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE ABBES LAGHROUR KHENCHELA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE MOLICULAIRE ET CELLULAIRE

**MEMOIRE**

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master Académique.

Filière Science Biologique.

**Option :** Biologie et contrôle des populations des insectes.

**Thème**

*Etude de la diversité acridienne de deux régions différentes  
(Ain mimoun et Tazougaghet) de la wilaya de Khenchela.*

**Présenté par :**

- DROUAI Fadwa.

-HAMADI Nour El Houda.

**Jury de soutenance :**

Président	Mr LABAAL S.	MCB	Univ. Khenchela
Encadreur	Mr ABBA A.	MAA	Univ. Khenchela
Examinatrice	M <sup>me</sup> GAGUI F.	MAA	Univ. Khenchela

**Année universitaire : 2017-2018**

## ***Remerciements***

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

*Nous adressons nos vifs remerciements au président du jury Monsieur Lebaal Salim maitre de conférence B à l'université de Khenchela , ainsi ,à Madame Gagui Fatima maitre assistante A à l'université de Khenchela d'avoir accepté examiner notre travail membre de jury.*

*Nous exprimons nos remerciements à notre prometteur Monsieur « ABBA Abderrahmenne » maitre-assistant A à l'université de Khenchela pour l'assistance qu'il nous a témoignée tout au long de ce travail, qu'il trouve ici l'expression de notre gratitude pour ses conseils.*

*Mes remerciements vont aussi à Mr ZERIABE qui m'ont beaucoup aidés dans notre travail et Mme KELIL Hadia pour tout ses conseils.*

*Nos remerciements les plus sincères sont adressés à nos enseignants, qui ont contribué durant nos études à l'université de Khenchela.*

## *Dédicace*

*Je m'incline devant Dieu Tout –Puissant qui m'a ouvert la porte  
du savoir et m'a aidé à la franchir.*

*Je dédie ce modeste travail en signe de reconnaissance, de  
respect et de dévouement avec un cœur plein d'humilité :*

*A mes très chers parents en reconnaissance à leurs divers  
sacrifices, à leurs précieux conseils, à leur soutien moral et à  
leurs encouragements, je les remercie du fond du cœur d'être  
présents pour moi.*

*A mes très chères sœurs MANEL et HADIL.*

*A mon petit cher frère ABED ELGHFOUR.*

*A mon très cher mari FAYCEL avec qui je partage le bien et le  
mal.*

*A mon binôme Nour el houda*

*A mes très chères Amies : RAWYA YASMIN AHLEM IMAN*

*WAHIDA et SELWA*

*A Mr AMAMRI*

*A tous les membres de ma famille Drouai et Laater ;*

*A tous mes camarades de promotion ;*

*A tous ceux qui m'ont aidé et encouragé pour l'élaboration de  
ce modeste travail.*

## *Dédicace*

*D'un sentiment plein d'amour, de sincérité et fidélité je dédie ce  
modeste travail:*

*A mes chers parents ;*

*En témoignage de ma reconnaissance envers le soutien, les  
sacrifices et tous les efforts qu'ils ont faits pour mon éducation  
ainsi que ma formation.*

*A qui je dois ce qui je suis ;*

*Pour votre amour, votre compréhension, votre patience et votre  
tendresse qui sont toujours pour moi sans limite.*

*A mes chers frères et sœurs ;*

*A tous les membres de la famille Hamadi et Djaariri ;*

*A mon binôme Fadwa ;*

*A mes très chères amies :*

*Wahida Imen Ikrem Sarah Hala Souria Latifa Nahla Amina  
Houda Amel et Hanan ;*

*A mes princes koukou, Mayar et mon petit Didou ;*

*Et j'espère conserver à jamais les souvenirs qui nous unissent.*

## Liste des figures

Figure 01 : Principales Superfamilles d'acridiens (BELLMAN et LUQUET, 1995)	05
Figure02 : Morphologie externe d'un criquet (MOUSSI, 2012)	06
Figure03 : Schéma de la tête en vue latérale (modifié d'après F.O. ALBRECHT, 1953).	07
Figure04 : Pattes du Criquet pèlerin, <i>Schistocerca gregaria</i> , en vue externe (Modifié d'après K.R. KARANDIKAR.1939)	08
Figure05 : Nervation alaire du Criquet migrateur, <i>Locusta migratoria</i> (d'après V.M. DIRSH.1965)	09
Figure 06 : Les différentes formes de l'extrémité Abdominal du mal (ALBRECHT, 1953)	10
Figure 07: Accouplement et ponte <i>Locusta migratoria</i> (Linnaeus, 1758) (MICHEL LECOQ, 2012)	11
Figure 08: Position d'une femelle d' <i>Acorypha glaucopsis</i> au cours d'une ponte hypogée (UVAROV, 1928 in UVAROV, 1966 modifié)	13
Figure 09 : Longueurs de l'abdomen durant la ponte. (MICHEL LECOQ, 2012)	13
Figure10: Morphologie d'un œuf de <i>Dociostaurus maroccanus</i> (d'après G. JANNONE, 1939)	14
Figure11 : Développement larvaire de <i>Oedaleus senegalensis</i> (LAUNOIS, 1978)	15
Figure12 : Cycle biologique d'un acridien (MICHEL LECOQ 2012)	16
Figure13 : station du phénomène grégaire (MICHEL LECOQ, 2012)	18
Figure 14 : Localisation de la wilaya de Khenchela, A- Localisation de la wilaya de Khenchela B- Localisation des communes (ANDI, 2013)	30
Figure15- Le relief de la wilaya de Khenchela (ANDI, 2013)	31
Figure16 : Zones naturelles de la wilaya de khenchela (ANDI, 2013)	32
Figure17 : Carte des classes des sols de la Wilaya de Khenchela (KHABTHANE, 2010)	33
Figure 18 ; Températures moyennes mensuelles de la période 2008 – 2017 et celle de l'année 2017 dans la région de Khenchela	35
Figure 19: Précipitations moyennes durant la période 2008-2017 et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela	36
Figure20 : Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2008– 2017) et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela	38
Figure 21: Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2008 – 2017 et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela	39
Figure 22: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela de la période 2008-2017	41
Figure23 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela de l'année 2017	41
Figure24 : Situation de la région de Khenchela sur le climagramme d'EMBERGER	42
Figure25 : Carte géographique de la wilaya de Khenchela, modifiée (modifié ANDI,2013)	43
Figure26 : photos des stations d'Ain Mimoun (photo personnelle)	44
Figure27 : Photos des stations de Tazougaghet	46
Figure28 : Filet Fauchoir (Photo personnelle)	47
Figure29 : Capture à main (SAIDIA et DEGHOUSSE, 2016)	47
Figure 30: Etalement d'une espèce acridienne (photo personnelle)	49
Figure31 : Bon positionnement des étiquettes sur l'épingle (GILLES BOURBONNAIS, 2007)	50
Figure 32 : Pourcentages des différentes familles d'Orthoptères Caelifères dans la région de Khenchela	52
Figure33 : Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la région de Khenchela	52
Figure34 : Pourcentages des différentes familles d'Orthoptères Caelifères dans la région	55

d'Ain mimoun	
Figure35 : Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la région d'Ain minoun	55
Figure36 : Pourcentages des différentes familles d'Orthoptères Caelifères dans la région de Tazougaghet	56
Figure37 : Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la région de Tazougaghet	57
Figure 38 : <i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1764) (SAUIDIA et DAGHMOUS, 2016)	59
Figure39 : <i>Ocneridia volxemii</i> (BENKENANA, 2006)	61
Figure40: <i>Oedipoda fuscocincta fuscocincta</i>	62
Figure 41: <i>Colliptamus barbarus</i> (MNHN, 2018)	63
Figure 42: <i>Aiolopus strepens</i> (MNHN, 2018)	64
Figure43 : <i>Truxalis nasuta</i>	65

## Liste des tableaux

Tableau 01 : Températures moyennes mensuelles (°C) de Khenchela de 2008 à 2017	34
Tableau 02: Précipitations moyennes mensuelles (mm) sur 10 ans de (2008-2017) celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela	36
Tableau 03 : Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2008-2017) et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela	37
Tableau 04 : Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade (2008-2017) et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela	39
Tableau 05: La liste des espèces végétales présentées dans les stations d'Ain mimoun	45
Tableau06 : Listes des espèces végétales présentées dans la station de Tazougaghet	46
Tableau07:La faune acridienne recensée dans les deux régions de la Wilaya de Khenchela	51
Tableau 08 : la faune acridienne de la région d'Ain mimoun	54
Tableau09: la faune acridienne dans la région de Tazougaghet	56

## Table des matières

<b>liste de figure</b>	
<b>liste des tableaux</b>	
<b>Introduction.....</b>	<b>01</b>
<b>Chapitre I : Généralité sur la faune acridienne</b>	
1 ..Systématique des Orthoptères.....	03
1.1. Les Ensifères.....	03
1.2. Les Caelifères. ....	03
1.2.1. Classification des Caelifères.....	04
2. Morphologie des Acridiens.....	06
2.1. Tête.....	07
2.2. Thorax.....	08
2.3. Abdomen.....	10
3. Biologie des Acridiens.....	11
3.1. L'accouplement.....	11
3.2. La ponte.....	12
3.3. Développement ontogénique. ....	13
3.3.1. Embryogénèse. ....	14
3.3.2. Développement larvaire. ....	15
3.3.3. Développement imaginal.....	15
3.4. Nombre de générations.....	16
3.5. Diapause.....	17
3.6. Quiescence. ....	17
4. Le phénomène grégaire.....	17
5. Caractéristiques écologiques.....	19
5.1. Alimentation chez les Orthoptères. ....	19
5.1.1. Régime alimentaire.....	19
5.1.2. Les plantes hôtes.....	20
5.2. Action des facteurs écologiques sur les Acridiens. ....	21
5.2.1. Les facteurs abiotiques. ....	21
5.2.1.1. Action de la température. ....	21
5.2.1.2. Action de la lumière.....	22
5.2.1.3. Action de l'eau.....	22
5.2.1.4. Action du sol. ....	23
5.2.2. Les facteurs biotiques.....	23
5.2.2.1. La végétation.....	23
5.2.2.2. Les ennemis naturels.....	23
6. Importance économique des Acridiens.....	24
6.1. Des exemples de l'invasion de l'Algérie par les acridiens.....	25
7. La lutte antiacridienne.....	25
7.1. La lutte préventive.....	26
7.2. Lutte chimique.....	26
7.3. La lutte biologique.....	27
7.4. Lutte mécanique.....	29
7.5. Lutte intégrée.....	29
7.6. Lutte écologique.....	29
<b>Chapitre II : Présentation de la région d'étude.</b>	
1. Situation géographique de Khenchela.....	30
2. Les reliefs.....	31
3. Pédologie. ....	32

4. Facteurs climatiques.....	34
4.1. La température.....	34
4.2. La pluviométrie.....	35
4.3. L'humidité relative.....	37
4.4. Le vent.....	38
5. Synthèse des données climatique de la région de kenchela.....	39
5.1. Digramme ombrothermique de Gaussen.....	40
5.2. Climagramme d'Emberger.....	41
<b>Chapitre III : Matériels et méthodes</b>	
1. Choix de stations.....	43
1.1. La région d'Ain Mimoun.....	44
1.2. La region d'El Mehmel (Tazougaghet).....	45
2. Capture des acridiens .....	46
2.1. Le filet fauchoir.....	47
2.2. Capture à la main.....	47
3. Au laboratoire.....	48
3.1. Comment tuer les acridiens ?.....	48
3.2. Conservation des criquets.....	48
3.2.1. Etalement.....	48
3.2.2. Identification des espèces acridienne.....	48
3.2.3. Le séchage.....	49
3.2.4. Etiquetage.....	49
3.3.5. La mis en collection.....	50
<b>Chapitre VI : Résultat et Discussion</b>	
1. résultats et discussion.....	51
1.1. L'inventaire global de la faune acridienne de la région de Khenchela.....	51
1.1.1. Discussion.....	53
<b>1.2. Inventaire de la faune acridienne dans les deux régions d'étude.....</b>	<b>54</b>
<b>1.2.1. Discussion.....</b>	<b>57</b>
2. Description de quelques espèces.....	59
2.1- <i>Anacridium aegyptium</i> (LINNE, 1764).....	59
2.2. <i>Ocneridia volxemii</i> (BOLIVAR 1878).....	60
2.3. <i>Oedipoda f. fuscocincta</i> (LUCA, 1849).....	62
2.4. <i>Colliptamus barbarus</i> (COSTA, 1836).....	63
2.5. <i>Aiolopus strepens</i> (LATREILLE, 1804).....	64
2.6. <i>Truxalis nasuta</i> (LINNE, 1758).....	65
<b>Conclusion.....</b>	<b>66</b>
<b>Références Bibliographiques</b>	
<b>Résumé</b>	



# *Introduction*



## **Introduction.**

Les Orthoptères constituent un groupe particulièrement important parmi les ravageurs phytophages (COPR, 1982). Depuis l'apparition de l'agriculture, les acridiens sont de redoutables ennemis de l'homme et sont connus comme ravageurs des cultures où ils peuvent produire des dégâts considérables (BENZARA *et al.*, 2003). Ces espèces sont végétariennes et les pertes qui résultent de leur passage sont conséquents surtout qu'elles menacent la stabilité des zones agricoles des pays sous développés en Afrique, ce qui implique le phénomène de la famine (HASSANI, 2013).

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). Le plus grand nombre de ces espèces déclarées nuisibles à l'agriculture par le « Center of overseas pest research » se trouvent localisées sur le continent africain, dont 17 espèces de Caelifères Acrididae en Afrique du Nord (OULD EL HADJ, 2004). L'Algérie, par sa situation géographique et l'étendue de son territoire, occupe une place prépondérante dans l'aire d'habitat de ces acridiens (PASQUIER, 1944 in OULD EL HADJ, 2004).

Selon MESLI *en* (1991, 1997, 2005, 2007). la lutte contre ces insectes représente un enjeu très important, en particulier pour la sécurité alimentaire de nombreux pays en développement.

Avant plus d'un demi-siècle, la faune orthoptérique d'Algérie n'a pas été travaillée et reste par conséquent très mal connue. Ce n'est que dans les années 1980 que le département de Zoologie de l'Institut National Agronomique s'est intéressé au sujet aussi bien de point de vu faunistique et écologique que de point de vu biologique (FELLAOUINE, 1984 *et* 1989 ; CHARA, 1987 ; HAMDI, 1989 ; DJENDI, 1989 ; GUECIOEUR, 1990 ; TAMZAIT, 1991 ; ZERGOUN, 1994).

Les études concernant les acridiens en Algérie ont démarrée vers les années 80. Nous citons, KHELIL (1984), FELLAOUINE (1984, 1989, 1995), CHARA (1987), HAMDI (1989, 1992), DOUMANDJI *et al* (1991, 1992, 1993, 1994....), MESLI *et al.*, (2005), MESLI (1991, 1997, 2005, 2007), HACINI (1992), MEKKIOUI (1997) BOUKLI HACEN (2009), HASSANI *et al.*, (2010), HASSANI (2013), MEDANE (2013).

Au préalable, il y a lieu de citer les travaux non moins importants de **CHOPARD (1943)** qui établit un inventaire d'espèces existantes en Algérie dans sa « faune de l'empire français, Orthoptéroïdes de l'Afrique du nord ». Ajouté à cela les travaux de **LOUVEAUX et BEN HALIMA (1987)** qui furent une comparaison judicieuse en faisant une comparaison de la faune acridienne du Maghreb (Algérie, Maroc et Tunisie). Au niveau des oasis sahariennes, on trouve des informations dans plusieurs travaux (**DOUMANDJI-MITICHE et al., 1999 ; DOUMANDJI-MITICHE et al., 2001, OULD EL HADJ, 1991,2004 ; TARAI, 1991 ; MOUSSI, 2002 ; ZERGOUN, 1994 LECHELAH, 2002 et ABBA, 2011.**

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. A titre d'exemple, nous citons **SAISDIA et DAGHMOUS, 2016 ; DJEFALI et MEFARDJI, 2016 ; KELLIL et SAIDI, 2017 et MANAA 2017.** Ceci nous a incités à apporter une contribution à l'étude des espèces acridiennes dans notre région.

L'objectif de cette étude au premier lieu est de faire l'inventaire des acridiens dans les régions d'Ain Mimoun et El\_Mahmel (Tazogaght) en faisant une comparaison entre les diversités acridiennes des deux régions.

La présente étude comporte quatre chapitres : Le premier chapitre est consacré à une étude bibliographique sur les acridiens, faisant ressortir les aspects morphologiques, biologiques et écologiques. Le second chapitre est une présentation de la région de Khenchela. Le troisième chapitre concerne la méthodologie adoptée pour la partie expérimentale soit sur le terrain et au laboratoire. Le quatrième chapitre regroupe l'ensemble des résultats et une discussion. Finalement une conclusion générale qui est un ensemble de réflexions achève ce travail.

# *Chapitre I*

*Généralité sur la faune acridienne*



## 1 .Systématique des Orthoptères.

La faune des Orthoptères de l’Afrique du Nord étudié par **CHOPARD (1943)**, bien qu’ancienne reste une référence précieuse pour la détermination des acridiens, mais depuis son apparition, plusieurs genres ont été révisés et la classification des Orthoptères a subi plusieurs remaniements et des nouvelles espèces ont été décrites (**LOUVEAUX et BENHALIMA, 1987**).

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

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

### 1.1. Les Ensifères.

Ils se caractérisent par des :

- Antennes longues et fines exception faite des Gryllotalpidae.
- Valves génitales des femelles bien développées et se présentant comme un organe de ponte en forme de sabre.
- L’organe de stridulation du mâle occupe la face dorsale des élytres et l’émission sonore est produite par le frottement des deux élytres l’un contre l’autre.
- Les organes tympaniques pour la réception des sons sont situés sur la face interne des tibias des pattes antérieures.
- Les œufs sont pondus isolément dans le sol ou à sa surface (**DURANTON et al., 1982**).

### 1.2. Les Caelifères.

Ils se distinguent par des :

- Antennes courtes bien que multiarticulées.
- Valves génitales des femelles robustes et courtes.
- L’organe de stridulation du mâle est constitué par une crête du fémur postérieur frottant sur une nervure intercalaire des élytres.
- Les organes tympaniques sont situés sur les côtés du premier segment abdominal.

- Les œufs sont pondus en masse, enrobés ou surmontés de matière spumeuse, et enfouis dans le sol par la pénétration presque totale de l'abdomen, quelques espèces de forêts déposent leurs œufs sur les feuilles.
- Ils ont un pronotum et des élytres bien développés et ils présentent une grande diversité de taille, de forme et de couleur (**APPERT et DEUSE, 1982**).
- Le régime alimentaire est phytophage (**DURANTON et al., 1982**).

### 1.2.1. Classification des Caelifères.

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

#### 1.2.1.1. Tridactyloidea.

Les représentants de cette superfamille, de couleur sombre ont une taille réduite et portent sur les tibias postérieurs des expansions tégumentaires en lames au lieu d'épines couramment observées (**Fig.01, A**). Les femelles n'ont pas d'oviscapte bien développé, leurs fémurs postérieurs sont assez développés. Cette superfamille regroupe une cinquantaine d'espèces connues (**DURANTON et al., 1982**).

#### 1.2.1.2. Tetrigoidea.

Ils sont caractérisés par un pronotum longuement prolongé en arrière, et des élytres réduits à des petites écailles latérales. Ils sont de petite taille et de couleur sombre. Ils vivent dans des sols plutôt humides où la végétation n'est pas très dense (**Fig.01, B**). Ils sont actifs durant la journée et ils paraissent très dépendants de la température ambiante. Les adultes ne produisent aucun son modulé audible, et ne possèdent pas d'organes auditifs. Les œufs sont pondus en grappes dans le sol, collés les uns aux autres, mais sans enveloppe protectrice de matière spumeuse (**DURANTON et al., 1982**).

#### 1.2.1.3. Acridoidea.

Ils sont caractérisés par un pronotum relativement court et des élytres bien développés. Leur taille, forme et couleur du corps sont très variables. Beaucoup d'espèces strident. Le son est produit par le frottement des pattes postérieures sur une nervure des élytres. Les femelles pondent leurs œufs en grappes dans le sol ou à la base des touffes

d'herbes sous forme d'oothèques. Les œufs sont souvent enrobés de matière spumeuse et surmontés d'un bouchon de la même substance. Cette superfamille est composée de quatorze familles (**DURANTON et al., 1982**) renfermant plus de 10.000 espèces (**BONNEMAISON, 1961 et STANEK, 1978**). **LOUVEAUX et BENHALIMA (1987)** signalent que quatre familles d'entre elles concernent l'Afrique du Nord, ce sont les Charilaidae les Pamphagidae, les Pyrgomorphidae et les Acrididae. La famille des Acrididae est économiquement importante par les dégâts qu'elle provoque sur les cultures d'une part, et d'autre part par la diversité de ses treize sous-familles (**Fig.01, C**).



A



B



C

**Figure 01** : Principales Superfamilles d'acridiens (**BELLMAN et LUQUET, 1995**).

A - Tridactyloidea      B - Tetrigoidea      C – Acridoidea

## 2. Morphologie des Acridiens.

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). La tête porte les principaux organes sensoriels : les yeux composés, les ocelles ou yeux simples, les antennes et les pièces buccales (Fig.02). Le thorax est spécialisé dans la locomotion et le vol. Il se subdivise en trois parties ; le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Chaque segment thoracique porte une paire de pattes dont la troisième est développée et est adaptée au saut. Les 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> segments thoraciques portent respectivement les ailes antérieures ou élytres et les ailes postérieures ou ailes membraneuses. L'abdomen formé de plusieurs segments porte à son extrémité postérieure les pièces génitales externes mâles ou femelles permettant une reconnaissance facile des sexes (MDJEBARA, 2009).

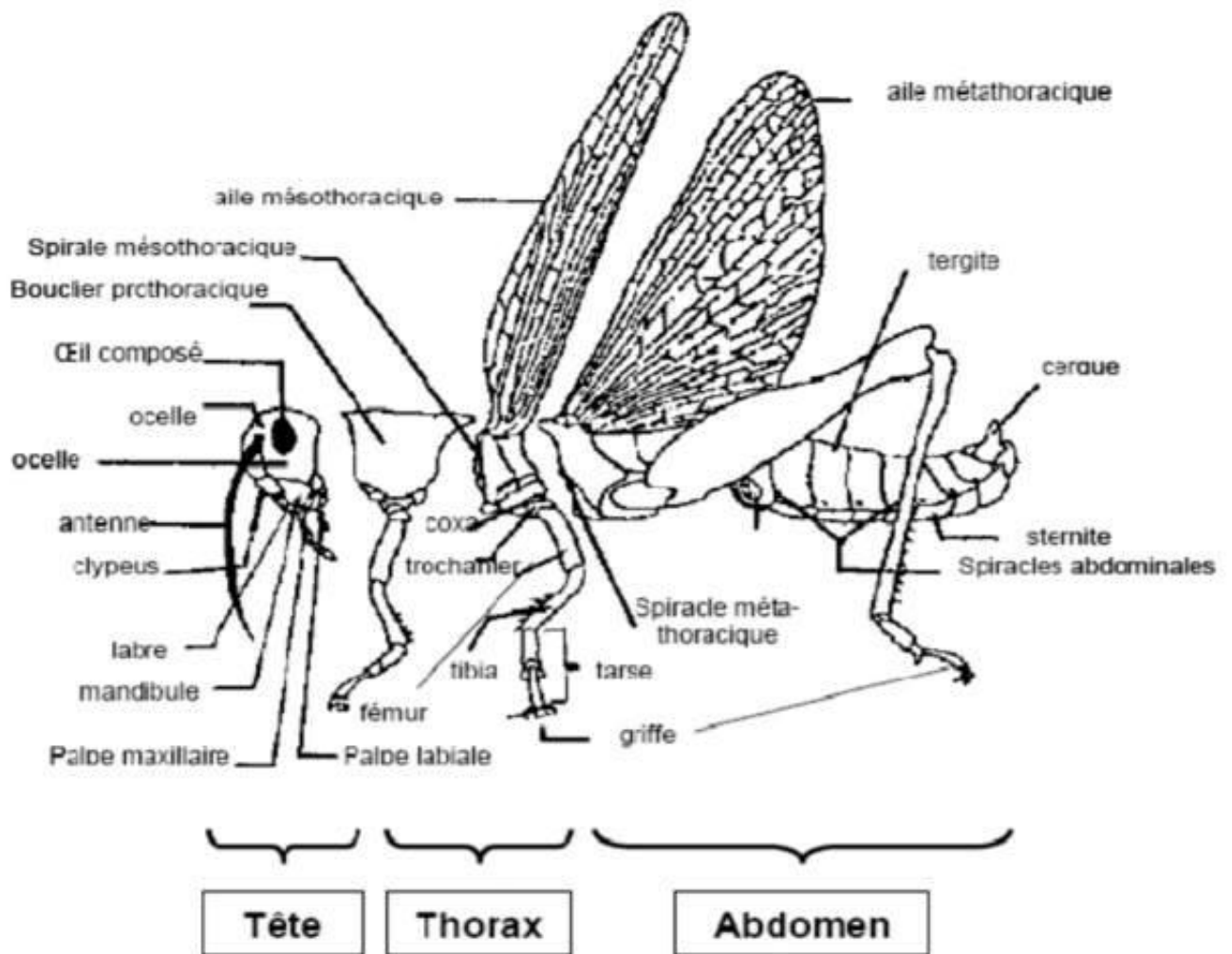
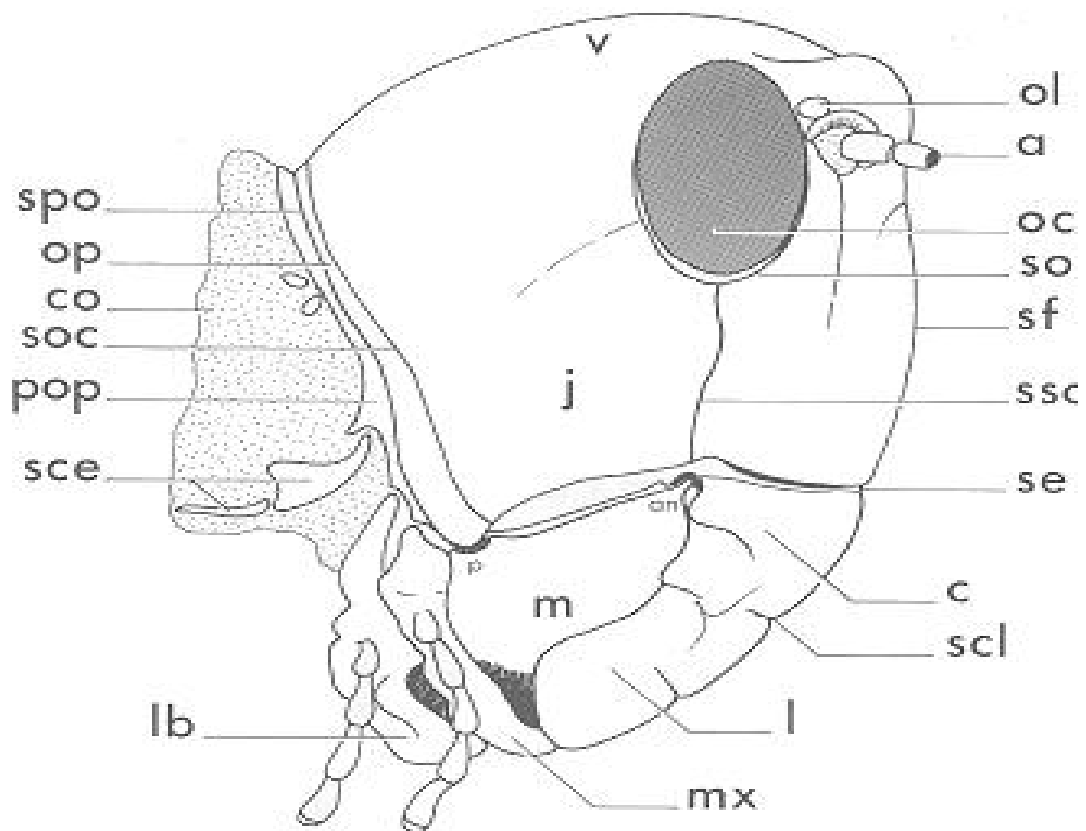


Figure02 : Morphologie externe d'un criquet (MOUSSI, 2012).

## 2.1. Tête.

La tête porte les principaux organes sensoriels (**Fig.03**), 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**).



**Figure03** : Schéma de la tête en vue latérale (modifié d'après F.O. ALBRECHT, 1953).

**A** : antenne, **an**, **p** : articulations antérieure et postérieure de la mandibule, **c** : clypeus, **co** : cou, **j** : joue, **l** : labre, **lb** : labium, **m** : mandibule, **mx** : maxille, **oc** : œil composé, **ol** : ocelle latéral, **op** : occiput, **pop** : post-occiput, **scl** : suture clypéo-labrale, **sce** : sclérites cervicaux, **se** : suture épistomiale, **so** : suture oculaire, **sz** : suture occipitale, **spo** : suture post-occipitale, **ss** : suture sous-oculaire, **sf** : suture frontale, **v** : vertex.

## 2.2. Thorax.

Le thorax porte les organes de locomotion, trois paires de pattes et deux paires d'ailes et il se compose de trois segments :

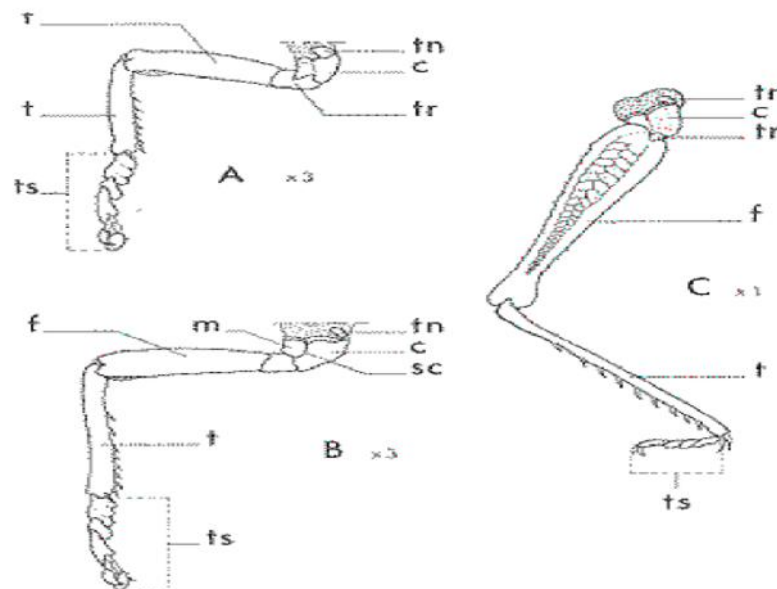
- le prothorax ;
- le mésothorax ;
- le métathorax.

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**).

### 2.2.1. Les pattes.

Les pattes sont insérées sur le thorax entre les pleures et le sternum de chaque segment. Elles sont au nombre de six, réparties en trois paires (**Fig.04**) :

- les **pattes prothoraciques**, 1<sup>re</sup> paire ou pattes antérieures,
- les **pattes mésothoraciques**, 2<sup>ème</sup> paire ou pattes intermédiaires,
- les **pattes métathoraciques**, 3<sup>ème</sup> paire ou pattes postérieures.

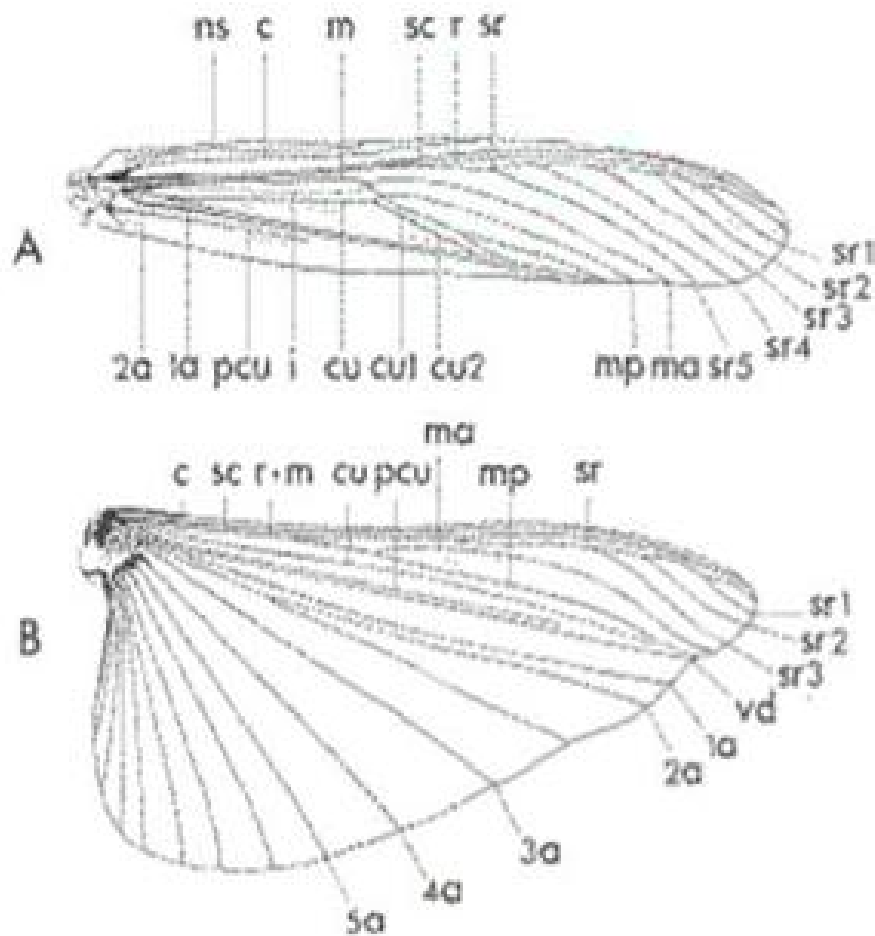


**Figure04** : Pattes du Criquet pèlerin, *Schistocerca gregaria*, en vue externe (**Modifié d'après K.R. KARANDIKAR.1939**).

A : patte prothoracique, B : patte mésothoracique, C : patte métathoracique, c : coxa, f : fémur, m : mérion de la coxa, sc : suture costale, t : tibia, tn : trochantin, tr : trochanter, ts : tarse.

**2.2.2. Les ailes.**

Les ailes sont les expansions dorso-latérales paires des deuxième et troisième segments thoraciques. Elles ne sont développées que chez l'adulte, mais apparaissent chez les larves sous forme de bourgeons (Ptérothèques) sur les côtés du ptérothorax(**Fig.05**) (**BRAHIMI D., 2015**)

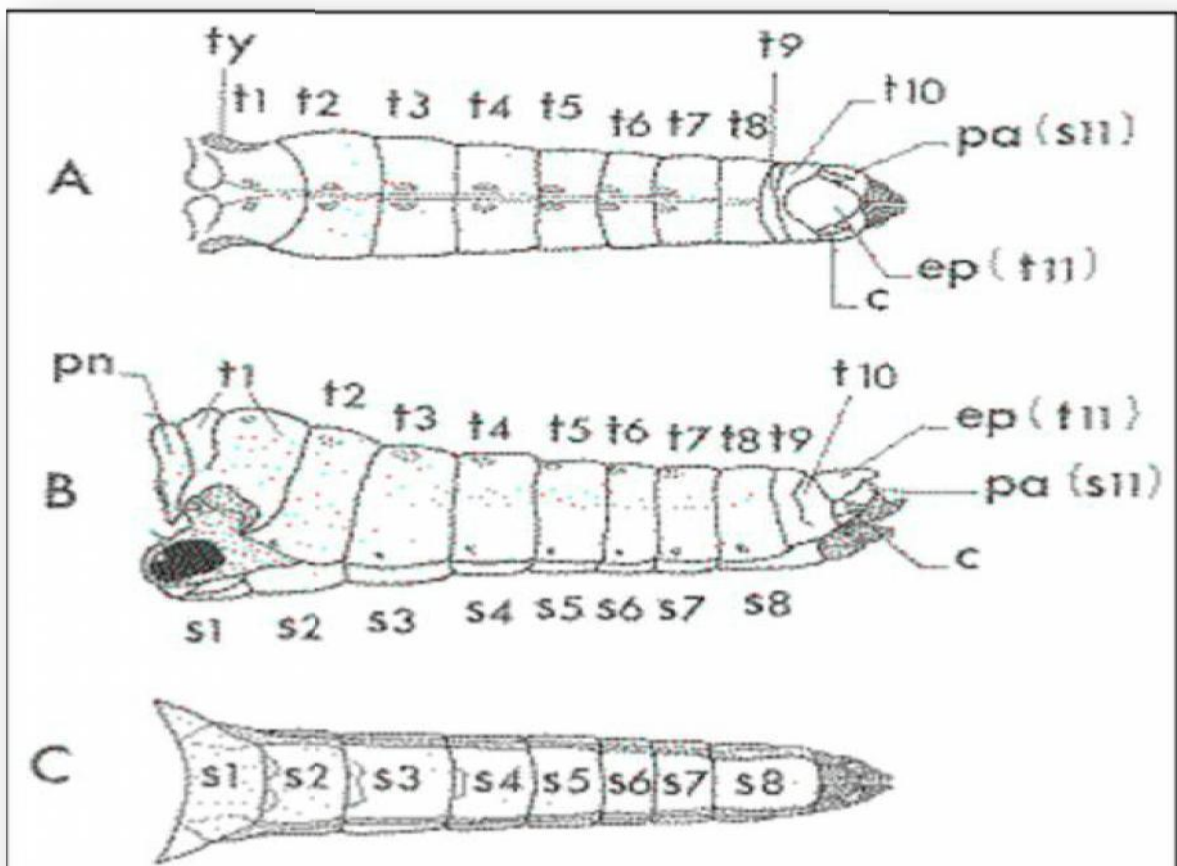


**Figure05** : Nervation alaire du Criquet migrateur, *Locustamigratoria* (d'après V.M. DIRSH.1965).

A : aile antérieure, B : aile postérieure.

### 2.3. Abdomen.

L'abdomen est typiquement formé de onze segments séparés par des membranes articulaires(**Fig.06**). 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 06** : Les différentes formes de l'extrémité Abdominal du mal (**ALBRECHT, 1953**).

**A** : vue dorsale, **B** : vue latérale gauche, **C** : vue ventrale **c** : cerque, **ep** : épiprocte, **pa** : paraprocte, **pn** : postnotum métathoracique, **s1-s8** : sternites abdominaux, **ty** : organe tympanique, **t1- t11** : tergites abdominaux.

### 3. Biologie des Acridiens.

Pour assurer leur pérennité, les acridiens se développent en s'accouplant. Cela passe par différentes étapes au cours de leur cycle biologique.

#### 3.1. L'accouplement.

Les préliminaires de l'accouplement comportent quelques fois de curieuses parades telles que celle qui ont été décrites chez les acridiens d'Australie, et consistent en une stridulation spéciale que le mâle fait entendre en présence des femelles (**CHOPARD, 1938**). Les individus mâles et femelles se retrouvent l'un en face de l'autre, se caressent avec les antennes, ensuite ils s'éloignent momentanément pour se retrouver par la suite. Le mâle se cramponne sur le dos de la femelle par les deux premières pattes tandis que la troisième paire reste disponible pour chasser un éventuel intrus ou pour striduler (**DURANTON et al., 1982**). Il recourbe son abdomen latéralement de façon à ce que les deux organes d'accouplement se rencontrent (**Fig.07**). Le contact dure de quelques secondes jusqu'à 24 heures selon les espèces. Pour certaines espèces l'accouplement ne s'arrête pas, même en période de ponte. Dans ce sens, **CHOPARD (1938)** signale que dès que la femelle sort son abdomen du sol, à nouveau, l'accouplement peut avoir lieu. Le spermatophore, qui se compose d'une vésicule arrondie ou allongée, permet l'accumulation des spermatozoïdes et il sera placé pendant l'accouplement à l'entrée des voies génitales de la femelle (**Fig.07**) (**CHOPARD, 1943**).



**Figure 07:** Accouplement et ponte *Locusta migratoria* (Linnaeus, 1758) (**MICHEL LECOQ, 2012**).

### 3.2. La ponte.

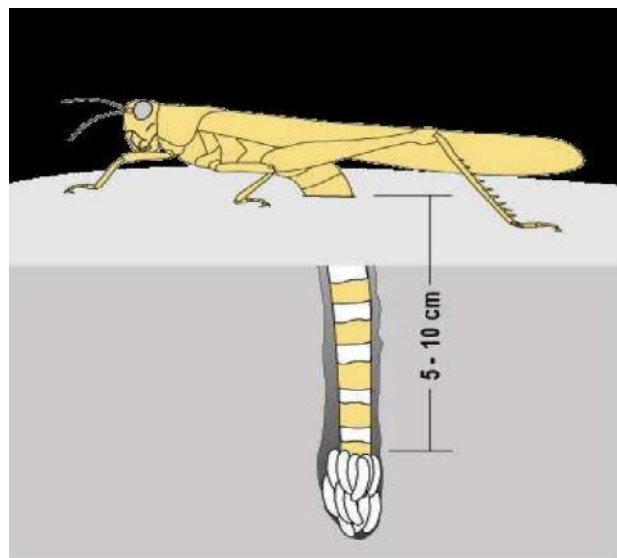
L'oviposition (ou l'acte de ponte) est effectué par les femelles généralement dans le sol. Il existe néanmoins des espèces, notamment chez les Ensifères, qui déposent leurs oothèques dans les creux des végétaux (**Fig.07 et 08**) (**GRASSE, 1929**). L'insecte recherche d'abord un site idéal pour déposer ses œufs, qui dépend généralement des propriétés physiques du sol notamment sa texture et sa teneur en eau (**Fig.09**). Ainsi certaines espèces choisissent les substrats légers, c'est le cas de *Schistocerca gregaria* et *Acrotylus patruelis*, tandis que d'autres préfèrent les sols arides non cultivés comme *Dociostaurus marocannus*.

Selon **CHARA (1987)**, la femelle, au moment de pondre, se montre très agitée. Elle se dresse sur les quatre pattes antérieures et dirige l'extrémité de son abdomen perpendiculairement à la surface du sol. Les valves de l'oviscapte sont animées de mouvements d'écartement comme pour creuser.

**CHOPARD (1943)** explique que la femelle arrive à faire un trou de 6 à 10 cm de profondeur par des mouvements alternatifs de l'oviscapte où elle enfonce son abdomen par télescopage des urines et émet de la matière spumeuse produites par des glandes accessoires, les calices et les oviductes. Les œufs sont expulsés régulièrement suivant une disposition symétrique propre à l'espèce (**Fig.08**). La ponte se termine par un deuxième dépôt de matière spumeuse plus important que le précédent pour former le bouchon spumeux qui coiffe la masse des œufs. Celui-ci sert de protection thermique. Il peut aussi drainer l'humidité du sol par ses propriétés hygroscopiques et faciliter la sortie des jeunes larves venant d'éclore en guidant leur reptation vers la surface du sol (**DURANTON et al., 1982**).



**Figure 08:** Position d'une femelle d'*Acorypha glaucopsis* au cours d'une ponte hypogée (UVAROV, 1928 in UVAROV, 1966 modifié).



**Figure 09 :** Longueurs de l'abdomen durant la ponte. (MICHEL LECOQ, 2012).

### 3.3. Développement ontogénique.

Tous les orthoptères sont ovipares et passent par deux états biologiques au cours de leur vie : l'état embryonnaire, (l'œuf) et l'état post embryonnaire (larve, imago). Le terme adulte désigne un individu sexuellement mûr. L'état embryonnaire est généralement «

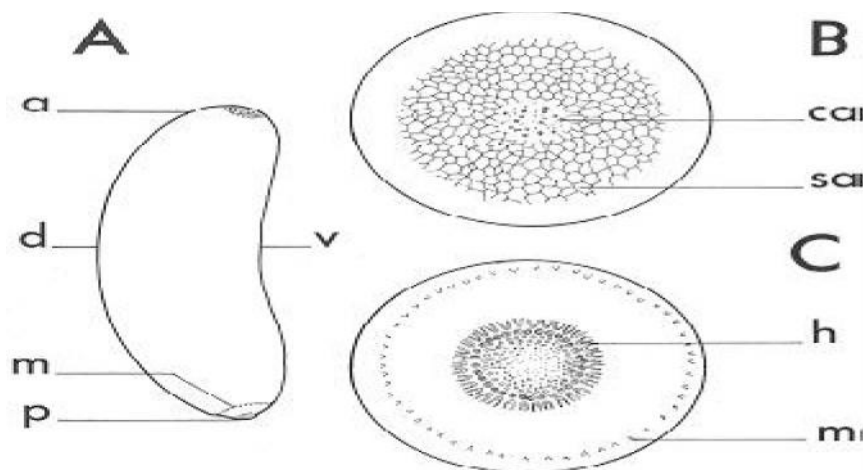
hypogée » (sous la surface du sol), les deux autres « épigées » au-dessus de la surface du sol (UVAROV, 1956).

### 3.3.1. Embryogénèse.

La majorité des criquets déposent leurs oeufs dans le sol (LE GALL, 1989). Ces oeufs ont généralement une forme allongée, avec une couleur blanchâtre ou jaune claire. Leur taille varie en longueur de quelques millimètres à un centimètre environ. Ils sont agglomérés dans une sécrétion spumeuse ou oothèque qui durcit, affleurant presque à la surface du sol. Cette matière joue un double rôle, un rôle protecteur contre le dessèchement, et un rôle de voie par laquelle les jeunes larves peuvent aisément remonter à la surface.

La durée d'incubation varie selon les espèces. Elle dépend de la température et un degré moindre de l'humidité (ROUIBAH, 1994). Dans ce sens, il est estimé qu'au cours de leur développement les oeufs absorbent leur propre poids d'eau contenu dans le sol. S'il n'y a pas suffisamment d'eau dans le sol, les oeufs absorbent la quantité disponible et se mettent en état d'attente pour le complément nécessaire (Fig.10).

Chez certaines espèces, l'incubation des oeufs peut coïncider avec l'entrée de l'insecte en diapause embryonnaire. Il arrive ainsi que les oeufs du criquet restent pendant plusieurs mois dans le sol. La durée de vie embryonnaire s'achève par l'éclosion des oeufs et donne naissance à une jeune larve (SIMBARA, 1989).



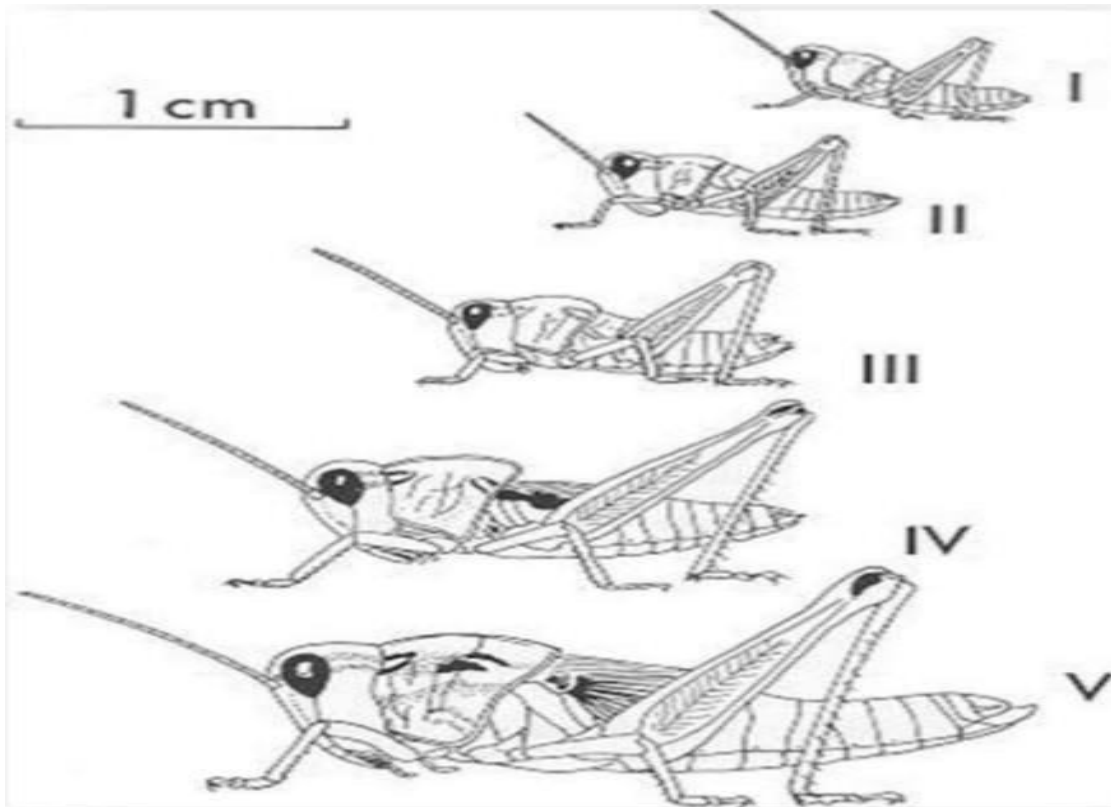
**Figure10:** Morphologie d'un œuf de *Dociostaurus maroccanus* (d'après G. JANNONE, 1939).

**A** : vue latérale, **B** : pôle antérieur, **C** : pôle postérieur ou pôle animal. **a** : pôle antérieur, **ca** : ouverture des pseudo-canaux aérifères, **h** : zone hydropylaire, **m** : zone

micropylaire, **p** : pôle postérieur, **sa** : surface du pôle antérieur, **v** : face ventrale (concave), **d** : face dorsale (convexe).

### 3.3.2. Développement larvaire.

Le développement larvaire (**Fig.11**) 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 (**LECOQ et MESTRE, 1988**).



**Figure11** : Développement larvaire de *Oedaleus senegalensis* (**LAUNOIS, 1978**).

### 3.3.3. 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 poste reproductive(Fig.12) (ALLAL-BENFEKIH, 2006).

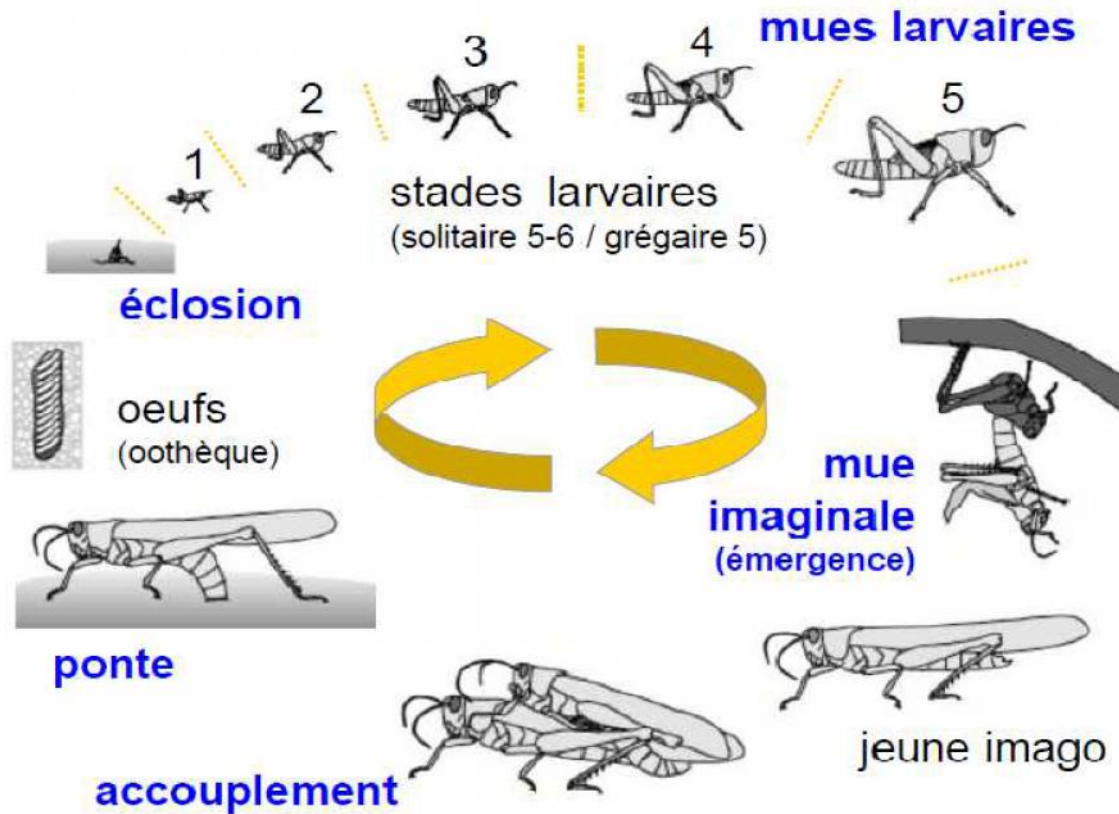


Figure12 : Cycle biologique d'un acridien (MICHEL LECOQ 2012).

### 3.4. Nombre de générations.

L'ensemble des trois états, œuf, larve et adulte correspond à une génération. Le nombre de générations annuelles qu'une espèce peut présenter correspond au voltinisme. On distingue des espèces univoltins n'effectuant qu'une seule génération dans l'année et des espèces plurivoltines à plusieurs générations annuelles. Le nombre maximal de génération qu'une espèce peut s'effectuée en une année semble être de 5 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. En zone tropicale sèche, les acridiens présentent en majorité de 1 à 3 générations par an (DURANTON et al. 1982).

### 3.5. Diapause.

Arrêt de développement obligatoire pouvant survenir soit à l'état embryonnaire soit à l'état imaginal. La diapause correspond à une adaptation des espèces à alternances régulière saison pluie /saison sèche. La distinction entre diapause et quiescence n'a pas toujours été établie avec certitude et l'on préfère parfois parler plus simplement d'espèce à arrêt de développement à l'état imaginaire ou à l'état larvaire.

D'après **CHOPARD(1943)**, la diapause peut être embryonnaire, c'est le cas de *Dociostaurus marocanus*, soit larvaire comme pour *Pamphagus elphas*, soit imaginal comme pour *Anacridium aegyptium*.

### 3.6. Quiescence.

Arrêt de développement facultatif en réponse à un environnement momentanément défavorable. Contrairement à la diapause, cet arrêt de développement est levé dès que les conditions redeviennent propices (**LAUNOIS-LUONG et LECOQ ,1982**).

## 4. Le phénomène grégaire.

Parmi les Orthoptères nuisibles à l'agriculture, les acridiens se trouvent en première position. On y trouve plusieurs espèces grégariaptes et beaucoup d'autres non grégariaptes provoquent des dégâts parfois très importants sur différentes cultures (**Fig.13**). (**OUELD EI HADJ, 2001**).

Les espèces de criquets disposant d'une différence de phase très marquées sont des locustes. Beaucoup sont connues pour les ravages qu'occasionnent leurs essaims sur les cultures et la végétation naturelle, notamment le Criquet pèlerin. Les espèces de criquet ayant une transformation phasaire limitée à des modifications morphologiques et comportementales mineures sont des sautereaux (**DURANTON et LECOQ, 1990**).

Une même espèce de criquet peut avoir deux apparences physiques très différentes appelées "phases". Les phases du criquet sont "solitaires" ou "grégaire". La phase va avoir une incidence importante sur le comportement, la morphologie, l'anatomie et la physiologie du criquet.

La phase d'un criquet est déterminée par la densité de la population de criquets et les conditions environnementales (température, sécheresse, masse alimentaire disponible,

etc.). Ainsi, si des criquets en phase solitaire sont rassemblés, ils adoptent immédiatement un comportement grégaire (DURANTON et LECOQ, 1990).

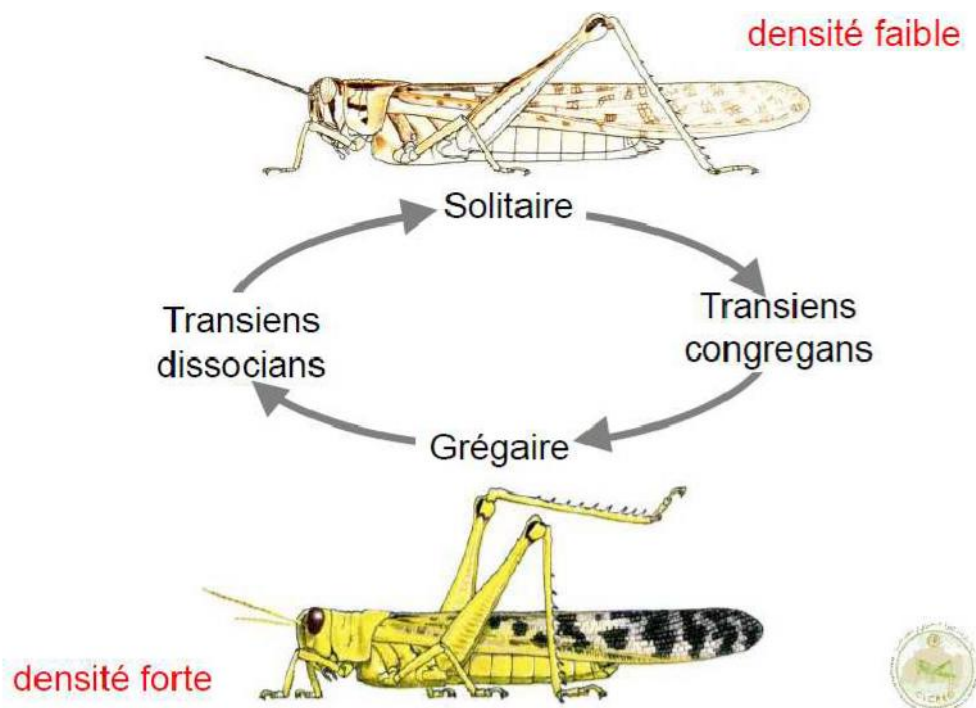
Trois phénomènes importants vont intervenir :

➤ La multiplication : permet une augmentation des effectifs, si des conditions écologiques optimales se maintiennent.

➤ 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.

➤ 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.

La phase solitaire et la phase grégaire constituent une série continue : les phases extrêmes - solitaire et grégaire - sont réunies par des formes intermédiaires ou *transiens* (MICHEL LECOQ MONTPELLIER, 2012)



**Figure13** : station du phénomène grégaire (MICHEL LECOQ, 2012).

En plus de l'effet de la densation, d'autres facteurs semblent intervenir dans l'expression du polymorphisme phasaire tels que la photopériode, la température, la

sécheresse, la qualité de l'alimentation, la teneur en gaz carbonique, ainsi que la salinité du sol (**APPERT et DEUSE, 1982**).

L'apparition de pluies abondantes survenant après une période de sécheresse prolongée, favorise l'éclosion en masse et déclenche une grégarisation. De même, la sécheresse qui réduit les surfaces couvertes de végétation, oblige les criquets à se réunir sur des points relativement peu étendus. La taille diminue lorsque les conditions deviennent plus douces et/ou plus sèches, mais augmente quand les conditions sont plus chaudes et/ou plus humides. Les contacts entre individus augmentent et déclenchent des transformations morphologiques, anatomiques et physiologiques avec l'intervention de stimuli nerveux et de voies humorales imparfaitement connues (**GRASSE, 1949**).

## **5. Caractéristiques écologiques.**

### **5.1. Alimentation chez les Orthoptères.**

#### **5.1.1. Régime alimentaire.**

La nourriture est une source unique de l'énergie dont disposent les insectes. Elle est évidemment un facteur limitant lorsqu'elle est en quantité insuffisante (**DAJOZ, 1971**). Ce dernier note que le régime alimentaire d'une espèce est rarement constant toute l'année et en tous lieux. On note tout d'abord des variations saisonnières en rapport avec la nourriture disponible et l'activité des animaux. Il mentionne aussi que l'alimentation est un facteur écologique important et qu'elle 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 insectes. En outre la diversification des régimes alimentaires est à l'origine de nombreuses adaptations morphologiques et écologiques. **HOULBERT (1924)**, signale que les Orthoptères se nourrissent en général des plantes fraîches. Selon **CHARA (1987)**, les acridiens en particulier ne peuvent s'installer dans un biotope que si celui-ci offre la possibilité de s'alimenter pour se maintenir et se reproduire. **GRASSE (1943)**, quant à lui, mentionne que le régime alimentaire des acridiens est végétarien, mais les différentes espèces semblent montrer quelques préférences. Nous distinguons ainsi les Acridiens euryphages qui peuvent consommer un grand nombre d'espèces végétales et les Acridiens sténophages qui ne consomment qu'un petit nombre de plantes. Il y a aussi des espèces qui ne se nourrissent que des graminées (ce sont des graminivores) et des espèces qui ingèrent des plantes herbacées non graminéennes (ce sont

des espèces forbivores). Donc le choix de l'espèce végétale se fait selon des critères visuels, olfactifs ou gustatifs. *Acrida turita* par exemple oligophage, graminivore tandis que *Calliptamus barbarus* et *Calliptamus wattenwylanus* sont des espèces polyphages préférant les Eudicotes (TOUATI, 1992). MESLI 1997 signale que les plantes aromatiques attirent les Orthoptères ; exp. *Lavandula dentata* (Lamiacées).

Beaucoup d'espèces acridiennes sont de véritables polyphages consommant de nombreuses espèces végétales de familles différentes. La population définie comme polyphage peut être composée d'individus eux-même polyphages ou bien au contraire d'individus ayant chacun un régime spécialisé sur un petit nombre de végétaux (BEN HALIMA et al., 1985).

### **5.1.2. Les plantes hôtes.**

Les relations entre les insectes et leurs plantes- hôtes doivent être bien comprises des Entomologistes, afin de mettre au point des méthodes de lutte économiques, à la fois pratiques et efficaces (MOREU et GAHUKAR, 1975) in OULD EL HADJ (2004). On peut subdiviser les plantes en quatre catégories en fonction de leurs relations avec les criquets et les sauterelles : les plantes nourricières, les espèces végétales toxiques, les plantes-hôtes refuges non consommées et les végétaux répulsifs (DOUMANDJI et DOUMANDJI -MITICHE ,1994).

UVAROV en 1928 note que les Graminées en tant que plantes-hôtes sont caractéristiques de la famille des Acrididae. De très nombreuses plantes sont susceptibles d'être attaquées par ces ravageurs, qu'elles soient ligneuses ou herbacées. Les céréales occupent la première place, le millet, le maïs, le sorgho et le riz sont également attaqués. Le coton et l'arachide sont par contre, moins endommagés.

La majorité des acridiens se classe aisément soit en graminivores, soit en non-graminivores. Toutefois, il existe des espèces possédant un spectre alimentaire très large comprenant à la fois des graminées et des non-graminées. Parmi ces espèces on distingue deux types différents suivant le régime de base de leur groupe d'origine :

- les espèces appartenant à un groupe primitivement non-graminivore : elles donnent une image de ce qu'ont pu être les débuts de la graminivorie et appartiennent à des groupes anciens comme les Eyprepocnemidinae.

- Les espèces appartenant à des groupes primitivement graminivores ; ce sont des groupes plus récents dans leurs origines, moins distincts des groupes proches, comme les Oedipodinae (OTTE et JOERN, 1977).

Les sauterelles pèlerines s'installent sur *Pinus halepensis* sans qu'aucun dégât ne soit mentionné. Il semble que tous les résineux peuvent jouer le rôle de support sans être jamais consommées. La confirmation a été faite par ATHMANI, (1988) qui observe le comportement de *Schistocerca gregaria* sur le cèdre de l'Atlas *Cedrus atlantica* dans le parc national de Belezma près de Batna. L'espèce *Ochrilidia geniculata* se cache dans les touffes denses de *Panicum turgidum*, *Catantops axillaris* à l'approche de la moindre perturbation se dissimule dans les chaumes à terre. D'autres espèces se réfugent dans les touffes de l'Alfa.

Lors de multiples invasions en Afrique du Nord par les acridiens, les observations ont montré que les bandes larvaires évitent de consommer certaines espèces végétales. Ces végétaux sont considérés comme plantes répulsives. C'est le cas de *Melia azedarach* qui est un arbre largement utilisé comme plante d'ornement dans les jardins ou le long des routes sur les hauts plateaux (DOUMANDJI et DOUMANDJI -MITICHE, 1994).

## 5.2. Action des facteurs écologiques sur les Acridiens.

### 5.2.1. Les facteurs abiotiques.

#### 5.2.1.1. Action de la température.

La température est le facteur écologique essentiel puisque son influence se fait sentir de façon constante sur les œufs, les larves et les adultes (RACCHAUD - SCHOELLER, 1980 ; CHARARAS, 1980). Les acridiens, comme tous les insectes, sont des poïkilothermes ; leur température du corps est variable et dépend de la température ambiante. La température constitue pour beaucoup d'Orthoptères un facteur bionomique essentiel et leur activité est directement liée à la présence du soleil et à la chaleur dispensée par celui-ci. D'une façon générale, les êtres vivants ne peuvent subsister que dans un intervalle de températures compris entre 0°C et 50°C en moyenne, ces températures étant compatibles avec une activité métabolique normale (DAJOZ, 1985). Chez les acridiens, l'optimum thermique est fonction de l'espèce, l'âge de l'individu, le sexe et aussi la forme

de l'activité. Chez la larve, la température influe sur la vitesse et la réussite du développement. Chez l'adulte, la température agit sur la vitesse de maturation sexuelle, le rythme de ponte et la longévité.

#### 5.2.1.2. Action de la lumière.

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

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

#### 5.2.1.3. Action de l'eau.

L'eau constitue le premier facteur déterminant la distribution géographique (chorologie) des acridiens (**LECOQ, 1988**). Elle exerce une influence directe ou indirecte sur les œufs, les larves et les ailés (**DURANTON et al., 1982**). Les effets directs se résument dans le fait que les œufs ont besoin d'absorber de l'eau dans les heures et les jours qui suivent la ponte et que les larves et les ailés recherchent une ambiance hydrique leur permettant de satisfaire leur équilibre interne en eau.

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

On distingue trois groupes d'espèces :

- Les espèces hygrophiles recherchant les milieux humides.
- Les espèces mésophiles ayant une préférence pour les milieux d'humidité moyenne.

- Les espèces xérophiles vivant dans les milieux secs. Mais, il existe des espèces qui recherchent un milieu intermédiaire (AUBERT, 1989).

#### 5.2.1.4. Action du sol.

D'après AUBERT (1989), la structure et la texture agissent sur la faune du sol par l'intermédiaire du degré de cohésion, du flux thermique, de la capacité de rétention de l'eau, par l'aération, la perméabilité à l'eau et l'évaporation, etc. Le sol joue un rôle important au moment de la ponte et pour l'évolution embryonnaire. Ainsi, le sol a une influence directe sur les œufs des criquets et une influence indirecte sur les larves et les adultes puisqu'il est le support normal des plantes dont ces derniers se nourrissent.

#### 5.2.2. Les facteurs biotiques.

##### 5.2.2.1. La végétation.

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

##### 5.2.2.2. Les ennemis naturels.

En dehors des composantes du climat, les autres facteurs de mortalité qui tendent à limiter les effectifs des populations d'Orthoptères sont des agents causaux des maladies, soit des parasites externes ou des parasitoïdes ou soit des prédateurs invertébrés ou vertébrés. L'inventaire des ennemis naturels des acridiens a mis en évidence la grande diversité sur la mortalité immédiate (prédateurs) ou différée (parasites, champignons pathogènes) sur la fécondité des femelles ainsi que sur le temps de développement, les capacités de vol et les activités alimentaires de l'acridiens (GREATHED *et al.*, 1994). Les acridiens ont de nombreux ennemis naturels à chacun de leurs états biologiques. On distingue trois grandes catégories ; les prédateurs, les parasites et les maladies.

#### **5.2.2.2.1. Les prédateurs.**

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

#### **5.2.2.2.2. Les parasites.**

Les ennemis naturels sont qualifiés de parasites lorsqu'il se développe à ou détriment de l'hôte sans pour autant le tuer. Les criquets peuvent être parasités par des mouches qui déposent leurs œufs au niveau des membranes inter segmentaire de l'abdomen. Ces œufs donnent des larves qui pénètrent dans le corps de l'insecte pour y vivre en parasite et y terminer leurs développements, occasionnant la mort de leur hôte. Les parasites des acridiens ayant un impact sur la physiologie et la survie de l'hôte (**DOUMANDJI et DOUMANDJI- MITICHE, 1994**).

#### **5.2.2.2.3. Les maladies.**

Les agents pathogènes sont des organismes qui provoquent des maladies ceux qui infectent les insectes sont souvent appelés entomopathogènes. Les groupes les plus importants des entomopathogènes sont les virus, les bactéries, les champignons et les protozoaires. Ces processus de régulation naturelle des populations sont relativement limités en regard des pullulements que peuvent provoquer les facteurs climatiques (**MEDANE.A, 2013**).

### **6. Importance économique des Acridiens.**

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* (**FORSKAL, 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.

### **6.1. Des exemples de l'invasion de l'Algérie par les acridiens.**

L'Algérie a subi plusieurs invasions de criquets. L'invasion de 1929 des essaims de criquets vers les hauts plateaux Algériens s'est produite par deux voies de pénétration à l'Ouest par le Maroc et au Sud par les montagnes de Ziban. Les régions les plus endommagées étaient ceux de Tlemcen, Oran, Mostaganem, Mascara et Médéa (**CHOPARD, 1943**).

Vers le début février 1956 de nouveaux essaims de *Schistocerca gregaria* venaient directement de la Libye, survolaient les alentours d'Illizi avant de s'abattre à Constantine. Vers la fin Mai, les sauterelles arrivaient à pulluler sur le Nord Algérien. Vers le mois de Mars 1988, une nouvelle alerte a été donnée en Algérie. **MADAGH (1988)** in (**DOUMANDJI et DOUMANDJI- MITICHE, 1994**) signale la présence de 40 à 50% de sauterelles en période d'accouplement à Adrar. Ces essaims arrivaient principalement du nord de la Mauritanie. Quelques jours plus tard une autre pénétration de la Libye survolait Illizi, Ouargla et progressaient vers les Aurès.

### **7. La lutte antiacridienne.**

Bien que la lutte antiacridienne soit essentiellement chimique, les efforts des biologistes se sont tournés vers d'autres moyens de lutte, préventifs ou écologique biologique et chimique (**HAMDI, 1989**).

### 7.1. La lutte préventive.

La lutte préventive a pour but d'empêcher qu'une (ou plusieurs) espèce d'acridien ne devienne abondante au point de menacer les cultures. Elle se résume dans la suppression des jachères, le labour des terres, le semis de plants acridifuges, le reboisement des clairières et l'inondation temporaire des terrains site de reproduction.

La lutte préventive vise donc à empêcher le déclenchement du processus de grégarisation ou de le stopper à un stade très précoce. Elle peut consister :

- A réduire les effectifs des acridiens menaçants, en intervenant soit sur les aires d'origine des reproducteurs (dans les foyers de grégarisation), soit à un moment où la nature met déjà l'espèce en difficulté.
- A supprimer des causes de pullulation lorsque la connaissance du déterminisme des explosions démographiques le permet et que les facteurs déterminants sont maîtrisables par les hommes (**DURANTON et al., 1987**).

Selon **DURANTON et al., (1987)**, cette méthode présente plusieurs avantages. Elle n'est pas coûteuse et ne laisse pas de résidus de produits chimiques, ce qui assure la protection de l'environnement.

### 7.2. Lutte chimique.

On trouvera ici des conseils sur l'application des méthodes de lutte chimique. Les genres de mesures appliquées dans un pays donné dépendent de ses ressources et de la manière dont ce dernier peut ajuster son action aux plans coordonnés de la région dont il fait partie. Pour bien réaliser ces opérations, du personnel spécialisé et expérimenté ainsi que des produits et un équipement efficaces sont indispensables. Il est également question des mesures de sécurité entourant l'utilisation et l'entreposage des insecticides ainsi que des dangers de pollution.

La plupart des spécialistes sont d'accord pour dire que les premiers stades larvaires sont les plus vulnérables, mais il ne faut pas perdre de vue que les criquets ne restent à ces stades que pendant quelques semaines et qu'il est peu probable qu'on pourra les atteindre tous assez rapidement pour les détruire alors qu'ils sont encore jeunes. Il faut donc être prêt à lutter contre les criquets à tous les stades de leur cycle vital, même s'il reste préférable d'attaquer les premiers stades (**ODNRI ,1988**).

### 7.3. La lutte biologique.

L'idée d'utiliser les ennemis naturels pour lutter contre les criquets est très ancienne car, en conditions naturelles, les acridiens sont la proie de quantités de prédateurs et hôte de parasite et de maladies. Bien que l'action des agents biologiques soit discrète et ponctuelle comparée aux effets des facteurs climatiques, il arrive que localement, les acridiens puissent être totalement éliminés par leurs ennemis naturels (**LATCHININSKY et LAUNOIS-LUONG, 1997**). La lutte biologique consiste généralement à l'utilisation contrôlée d'ennemis naturels contre un organisme pour le détruire entièrement ou au moins limiter son expansion démographique (**DURANTON et al., 1987**).

La lutte biologique contre les orthoptéroïdes nuisibles en particulier les acridiens s'exerce principalement par l'utilisation de leurs ennemis naturels: parasites, prédateurs et agents pathogènes (**GREATHEAD et al., 1994**), aussi certaines plantes possèdent des propriétés acridifuges (**LOMER ET PRIOR 1992**).

#### 7.3.1. Parasites.

Les larves et les imagos des acridiens sont parasités par des mouches des familles suivant: Tachinidae, Nemestrinidae, Sarcophagidae et surtout par des nématodes de la famille de Nermithidae (**GREATHEAD et al., 1994**). Des acariens ectoparasites sont souvent observés sur les criquets en Algérie. Ils appartiendraient à l'espèce *Thrombidium parasitica* (**DOUMANDJI et DOUMANDJI –MITICHE, 1994**).

#### 7.3.2. Prédateurs.

##### 7.3.2.1. Invertébrés.

**GREATHEAD et al. (1994)** mentionnent les scorpions, les punaises, les mouches, les galéodes, les mantes et les guêpes parmi les prédateurs, des larves et des imagos. **DOUMANDJI et DOUMANDJI– MITICHE (1994)** ont énuméré un certain nombre d'invertébrés prédateurs des acridiens en Algérie. La liste comprend : *Androchonus austeralis* et *A. Amoreuxi* ennemis potentiels de *S. Gregaria* au Sahara, et dont **KARA (1997)** a fait également mention dans la région d'Adrar; *Galeodes Arabs*, *Riventina fasciata*, *Sphodromantis viridis*, *Mantis religiosa* et *Empusa pennata*.

### 7.3.2.2. Vertébrés.

Selon **TRINCHERI (1916)** et **HARRIS (1841)** cités par **KEVAN (1992)**, les chinois ont été les premiers à utiliser les oiseaux domestiques (poules, canards et dindons) dans la lutte contre le criquet locuste, puis les européens et les américains.

**TRINCHERI (1916)** rapporté par **KEVAN (1992)** a signalé l'utilisation des porcs domestiques pour lutter contre les acridiens dans diverses régions d'Europe, d'Afrique du Nord et des Etats Unis d'Amérique.

### 7.3.3. Plantes acridifuges ou acridicides.

L'idée d'utiliser les plantes dans le cadre de lutte contre les ravageurs n'est pas nouvelle beaucoup de travaux font état de la possibilité d'utiliser les substances insecticides ou antiappétants contenues dans les végétaux en lutte biologique contre les insectes nuisibles (**WILPS et al., 1992**). Les plantes refusées par les acridiens appartiennent à plusieurs familles botaniques. **RUNGS (1946)** cité par **DOUMANDJI et DOUMADJIMITICHE (1994)** signale l'action toxique d'Eucalyptus (*Eucalyptus occidentalis*) et de chêne liège (*Quercus suber*). Des essaims de *S. gregaria* ont été retrouvés morts le lendemain après avoir dévorés les familles et les jeunes pousses de ces plantes.

L'utilisation des extraits végétaux à base de deux méliacées, *Azadirachta indica* (Margousier ou Neem) et *Melia volkensii*, connus depuis longtemps pour leurs effets répulsifs et antiappétants contre les insectes, présentent également des propriétés antiacridiennes intéressantes. Des extraits de fruits, de feuillages ou d'écorce protègent efficacement les cultures des attaques d'acridiens. Appliqués directement sur des larves et sur des imagos de criquets pèlerins, ils provoquent une mortalité élevée au bout de deux semaines, retardent la croissance et la maturation sexuelle, réduisent considérablement le taux de reproduction, et provoquent de nombreuses malformations. Ces produits sont biodégradables et ne sont pas nocifs pour l'homme et l'environnement. Par ailleurs, il reste cependant à résoudre des problèmes importants concernant la production de masse de ces extraits (masse végétale nécessaire pour traiter un hectare infesté), le coût de récolte et d'extraction élevé ainsi que les homologations (**LECOQ ET AL. 2003**).

#### **7.4. Lutte mécanique.**

Les méthodes de lutte mécanique contre les acridiens sont les plus anciennes (**DURANTON et al., 1982**). Ces méthodes consistent à creuser des tranchés pour que larves y tombent ou à les balayer avec des branchages. Elles sont parfois utilisées, en dernier recours, pour essayer de protéger la culture. Elles peuvent éviter quelques dégâts si l'infestation acridienne est légère mais elles ont peu d'effet sur la population acridienne totale de la région et elles peuvent échouer à protéger les cultures quand de nombreux criquets envahissent les champs de façon continue. Il arrive qu'on bêche ou on laboure les champs de ponte. Mais il est difficile de trouver un grand nombre de champs de ponte sans disposer d'une très bonne information sur les sites de ponte des essaims (**DOBSON, 2001**).

#### **7.5. Lutte intégrée.**

Lutter efficacement contre un ravageur peut exiger de faire appel à plusieurs méthodes de destructions pour en renforcer les effets. Lorsque la lutte mécanique, la lutte chimique, la lutte biologique n'offrent pas de résultats satisfaisants, employée séparément. On utilise la lutte intégrée. L'efficacité varie des moyens de lutte ne se mesure pas en hectares traités ni en nombre de criquets tués mais en quantité des cultures sauvées (**SEFFARI, 2012**).

#### **7.6. Lutte écologique.**

La lutte écologique consiste à utiliser tous les moyens naturels pour empêcher la pullulation d'une espèce ravageuse, par exemple, en modifiant l'environnement de l'acridien dans un sens qui lui est défavorable (**LETCHININSKY ET LAUNOIS-LUONG, 1997**).

**DURANTON et al. (1987)** citent :

- l'inondation temporaire de certains sites de reproduction.
- le labourage des sols indures.
- la reforestation des clairières.
- les semis des plantes répulsives.
- la suppression des jachères.

L'inconvénient de cette forme de lutte réside dans la difficulté de son application à grande échelle.

# *Chapitre II*

*Présentation de la région d'étude*





## 2. Les 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) (ANDI, 2013).

➤ **Les plateaux :** Ils sont situés au Nord /Est (plateau de O.Rechache) et s'étendent sur les Communes d'El Mahmel et d'Ouled Rechache (ANDI, 2013).

➤ **Les plaines :** Elles sont situées au Nord et Nord-Ouest de la Wilaya ; elles comprennent Remila, Bouhmama et M'toussa. Il est noté que ces deux derniers ensembles sont parfois appels les hautes plaines (ANDI, 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 par la présence de chotts; ces derniers constituent ainsi le point de convergence exutoire des oueds drainant le Sud de la Wilaya (ANDI, 2013).

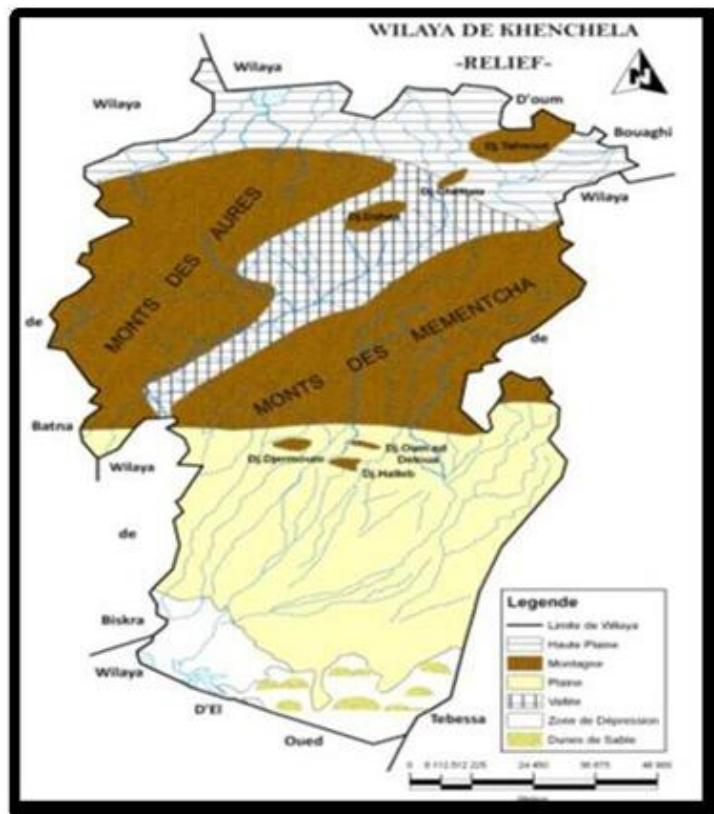


Figure15- Le relief de la wilaya de Khenchela (ANDI, 2013).



Figure16- Zones naturelles de la wilaya de kenchela (ANDI, 2013).

### 3. 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.

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).

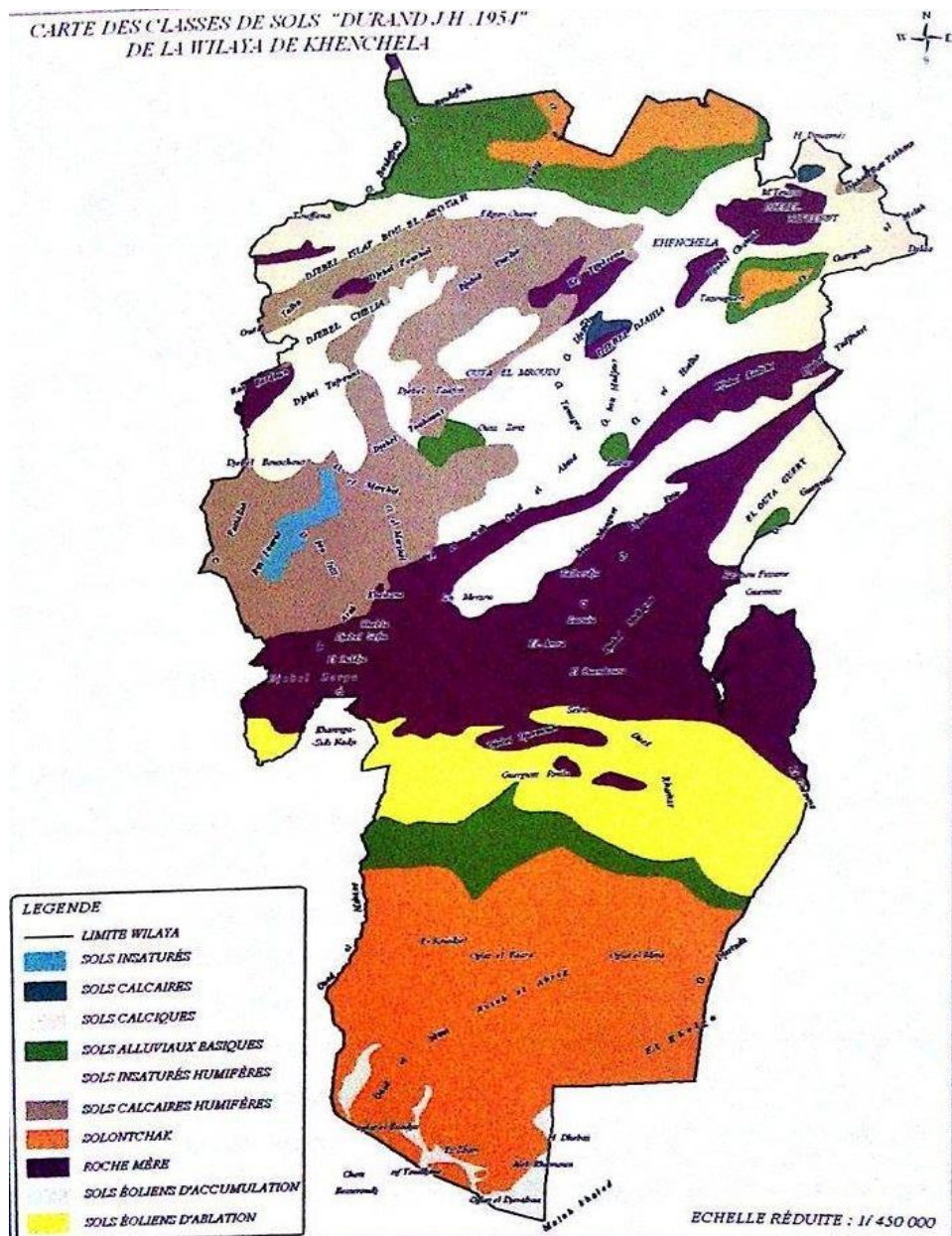


Figure17- Carte des classes des sols de la Wilaya de Khenchela (KHABTHANE, 2010).

#### 4. Facteurs climatiques.

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). La Wilaya de Khenchela se caractérise par trois climats :

- Un climat très rude en hiver, modéré en été dans les régions montagneuses centrales.
- Un climat modéré en hiver, chaud et sec en été dans les steppes sahraouies du Sud.
- Un climat très froid en hiver, sec en été dans les hautes steppes au Nord (DJEFALI et MFFARDJI, 2016).

##### 4.1. La température.

Les températures mensuelles de la région de Khenchela durant la période 2008-2017 et celles de l'année 2017 sont présentées dans le tableau 1 :

**Tableau 01** : Températures moyennes mensuelles (°C) de Khenchela de 2008 à 2017.

Périodes		Mois												Moys
		Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	
2008-2017	T. Moy	6,558	6,94	10,28	13,99	18,24	23,93	26,94	26,37	21,46	17,415	11,43	7,58	15,92
	T. Max	11,5	12,07	15,77	20,2	24,72	30,17	34,8	34,1	28,15	23,47	16,24	11,52	21,89
	T. Min	2,08	2,14	4,65	7,71	11,09	15,19	19,03	17,75	15,57	11,54	6,4	3,76	9,74
2017	T. Moy	4,28	8,6	11,4	13	20,1	24,7	26,8	27,5	21	14,7	9,7	5,9	15,66

Source : O.N.M (2018).



**Figure 18-** Températures moyennes mensuelles de la période 2008 – 2017 et celle de l’année 2017 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 2008 à 2017 est 15.92°C). La température maximale du mois le plus chaud (Juillet) est de 34.8°C ; par contre la température minimale du mois le plus froid (Janvier) est de 2.08°C. Par ailleurs, **la figure18** montre qu’il n’y a pas de différence significative entre les températures moyennes mensuelles de l’année 2017 et celle de la période 2008 à 2017.

#### 4.2. La pluviométrie.

La quantité d’eau tombée en un lieu, pendant un intervalle de temps donné se mesure avec un pluviomètre qui recueille l’eau qui tombe sur une surface connue (**ANONYME, 2005**).

Le régime pluviométrique de la wilaya détermine 03 principales zones de pluviosité:

- ✓ La zone la plus pluvieuse située au centre ouest de la wilaya abritant les forêts des Aurès avec une précipitation annuelle de 412,05 mm en 2002. Cette même zone recevait une précipitation minimale annuelle variant entre 400 à 500 mm en 1990.
- ✓ La zone nord représentée par les hautes plaines et les piémonts des Aurès avec une précipitation annuelle moyenne de 310.25 mm en 2001.

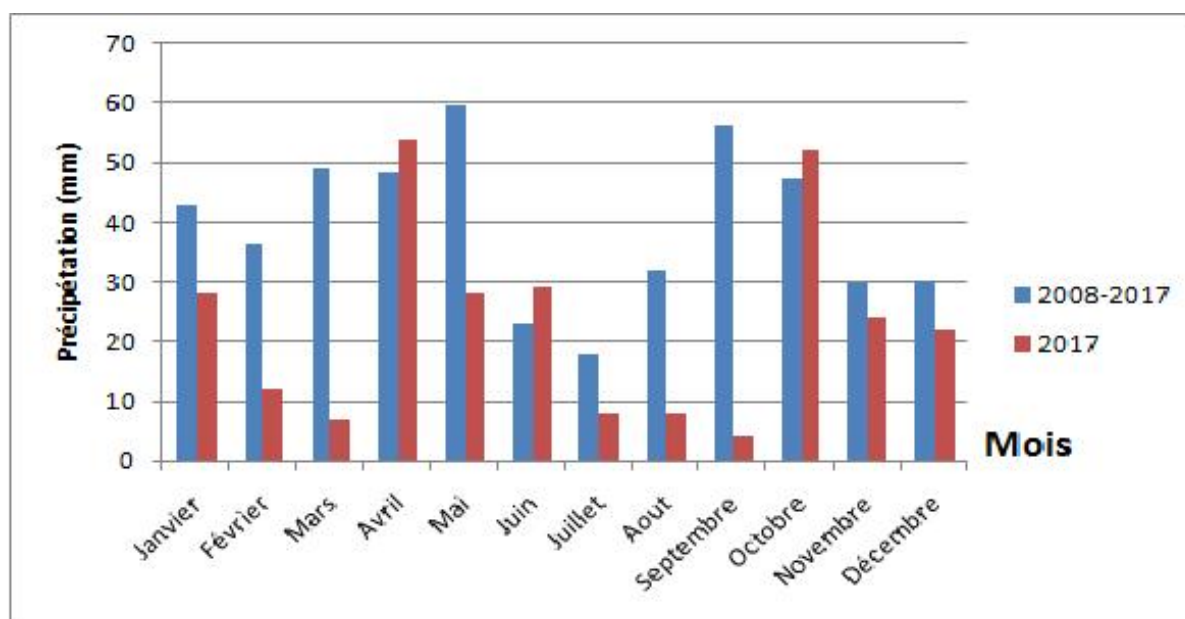
✓ La zone sud avec une précipitation annuelle moyenne de 230 mm. Cette quantité décroît pour atteindre moins de 100 mm/an vers le sud de Babar (ANONYME, 2000).

La répartition moyenne mensuelle des précipitations de la période 2005-2015 et celles de l'année 2017 sont présentés dans le **tableau 01** pour la région Khenchela.

**Tableau 02:** Précipitations moyennes mensuelles (mm) sur 10 ans de (2008-2017) celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.

Périodes	Mois												Total
	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
2008-2017	42,76	36,23	49,2	48,4	59,58	22,82	17,73	31,91	56,44	47,52	29,93	30,16	472,68
2017	28	12	7	54	28	29	8	8	4	52	24	22	276

Source : O.N.M (2018).



**Figure 19:** Précipitations moyennes durant la période 2008-2017 et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.

D'après le **tableau 02**, la hauteur des moyennes des précipitations enregistrées sur la dernière décade de 2008 à 2017, de la région de Khenchela est égale à 472,68

mm dont le mois le plus pluvieux est Mai avec 59,58 mm. Les mois les moins arrosés sont Juin avec 22,82 mm, Juillet avec 17,73 mm et Novembre avec 29,93 mm. Par contre, la quantité de pluies enregistrée durant l'année 2017 est plus petite que celle de la décade précédente. Elle est de 276 mm. Ces pluies sont réparties irrégulièrement à travers les saisons de l'année, **la figure19**. Les mois les plus pluvieux sont Avril avec 54 mm et Octobre avec 52 mm. Par contre, il y a deux mois avec pluviosité très faible sont Mars (7 mm) et Septembre (4 mm). Les autres mois sont de faible pluviosité.

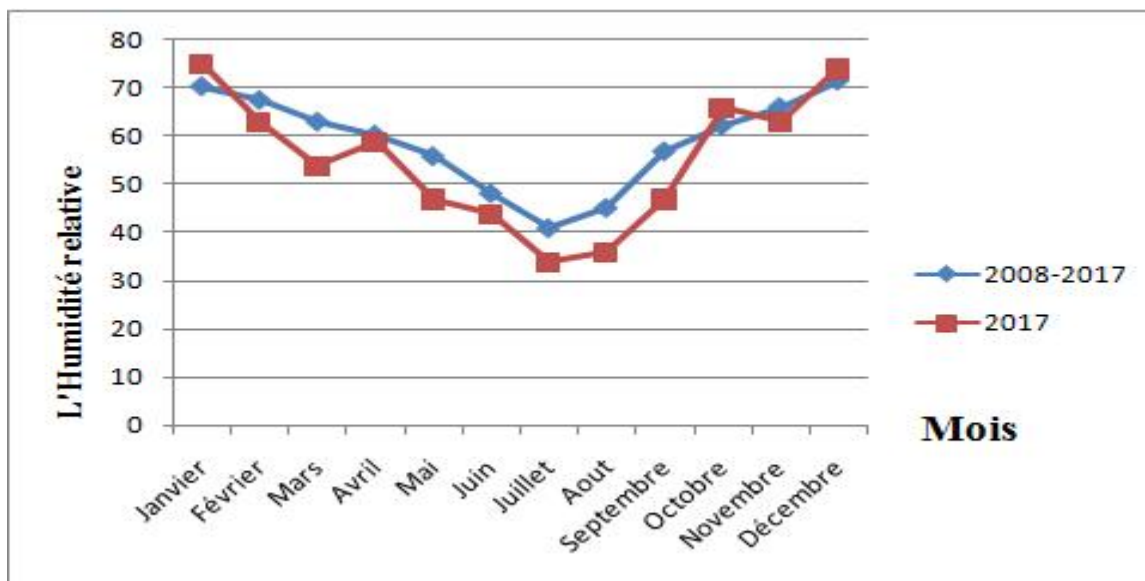
### 4.3. L'humidité relative.

C'est la quantité d'eau présente dans une particule d'air sur la quantité d'eau que peut contenir la particule d'air. Notion souvent utilisée 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 (ANONYME, 2005).

**Tableau 03 :** Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2008-2017) et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.

Période	Mois												Moy.
	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
2008-2017	70,43	67,6	63,1	60,45	55,97	48,28	41,0	45,28	56,97	62,28	66,14	71,56	59,095
2017	75	63	54	59	47	44	34	36	47	66	63	74	55,17

Source : O.N.M (2018).



**Figure20 :** Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2008– 2017) et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.

D'après le **tableau 03**, dans la région de Khenchela, pour la période de (2008-2017), les valeurs les plus élevées de l'humidité relative de l'air sont enregistrées durant la période hivernale, correspondant notamment aux mois de Décembre (71,56%), de Janvier (70,43%) et Février (67,6%), la période printanière correspondant aux mois de Mars (63,1%), Avril (60,45%) et la période automnale correspondant aux mois d'Octobre (62,28%) et Novembre (66,14%). Par contre les valeurs les plus faibles sont enregistrées en été, en particulier au cours des mois de Juin (48,28%), Juillet (41,0%) et Août (45,28%). De même pour l'année 2017, les valeurs maximales sont celles des mois de Janvier avec (75%), Octobre avec (66%) et Décembre (74%), et les valeurs minimales sont celles des mois de Juin avec (44%), Juillet avec (34%) et Août avec (36%) (**tableau03**).

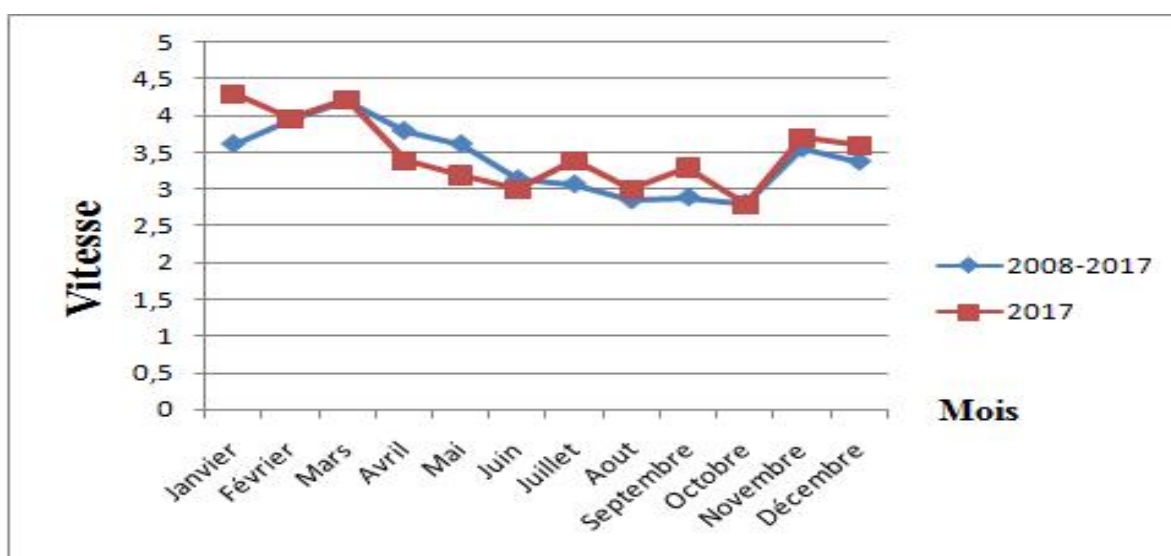
#### 4.4. Le vent.

Les vents sont produits par les différences de pression atmosphérique engendrées principalement par les différences de température (**ANONYME, 2005**). Ils assurent 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 04 :** Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade (2008-2017) et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela :

Période	Mois												Moy. annuelle
	Janv	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	
2008-2017	3,62	3,95	4,213	3,8	3,62	3,14	3,07	2,85	2,9	2,81	3,56	3,38	3,41
2017	4,3	3,97	4,23	3,4	3,2	3	3,4	3	3,3	2,8	3,7	3,6	3,65

Source : O.N.M (2018).



**Figure 21:** Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2008 – 2017 et celles de l'année 2017 dans la région de Khenchela.

D'après le **tableau 04**, on peut remarquer que la vitesse des vents pour la période 2008-2017 varie entre 2,81 m/s (mois d'Octobre) et 4,213 m/s (mois de Mars) avec une vitesse moyenne annuelle de 3,41 m/s. De même pour l'année 2017, elle est entre 2,8 m/s (mois d'Octobre) et 4,3 m/s (mois de Janvier) avec une vitesse moyenne annuelle de 3,65 m/s. **La figure21** montre que les vitesses moyennes des vents enregistrées durant la période 2008-2017 et dans l'année 2017 sont presque identiques.

### 5. Synthèse des données climatique de la région de khenchela.

La Synthèse climatique est basée sur le diagramme ombrothermique de Gaussen et le Climagramme d'Emberger.

### 5.1. Digramme ombrothermique de Gausсен.

Le digramme ombrothermique de Gausсен permet de définir les mois secs (MUTIN, 1977). GAUSSEN considère que la sécheresse s'établit lorsque les précipitations totales exprimées en mm sont inférieures au double de la température exprimée en degrés Celsius ( $P < 2T$ ) (DAJOZ, 1971). Ainsi le climat est sec quand la courbe des températures descend au-dessous de celle des précipitations et il est humide dans le cas contraire (BAGNOULS et GAUSSEN, 1953 ; DREUX, 1980).

Les diagrammes Ombrothermique de GAUSSEN appliqués à la région de Khenchela pour la période 2008-2017 et de l'année 2017 montre que la période sèche occupe généralement la période estivale (Fig22 et 23).

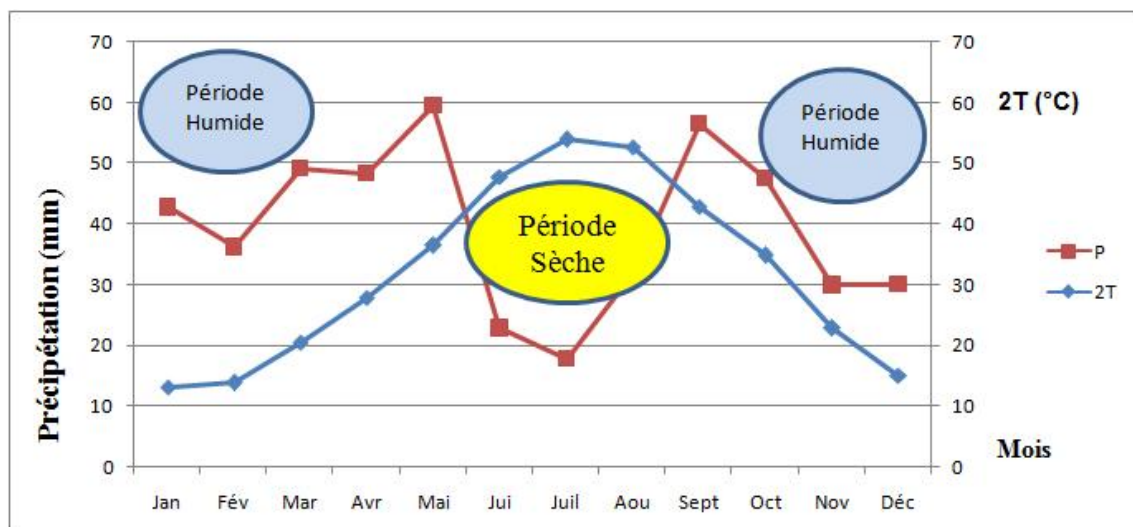
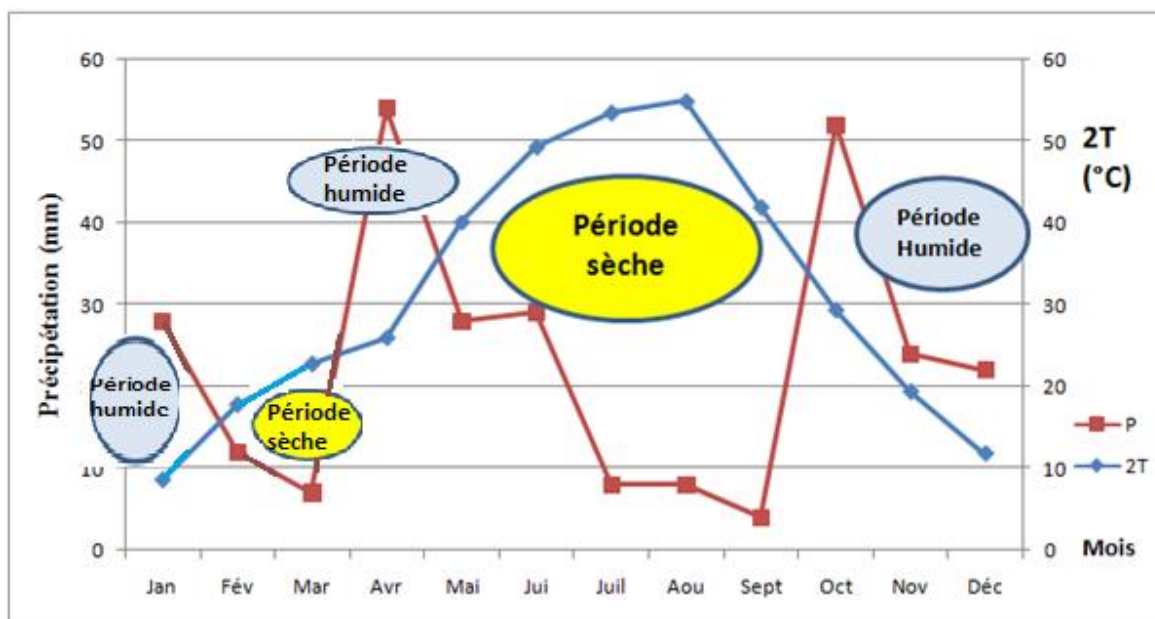


Figure 22: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela de la période 2008-2017.



**Figure23** : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela de l'année 2017.

Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela de la période 2008-2017 révèle l'existence de deux périodes, l'une sèche et l'autre humide. La période sèche s'étale depuis la mi-mai jusqu'à la mi-septembre. La période humide s'étend de la mi-septembre jusqu'à la mi-mai (**Fig.22**). Alors celui de l'année 2017 révèle l'existence de deux périodes sèches. La première s'étale depuis la mi-février jusqu'à la mi-mars et la deuxième de mi-mai jusqu'à la mi-octobre. La période humide s'étend sur le reste de l'année (**Fig.23**).

## 5.2. Climagramme d'Emberger.

Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (**DAJOZ, 1971**). Le quotient pluviométrique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante (**STEWART, 1969**) :

$$Q2 = 3,43 \times P / (M - m)$$

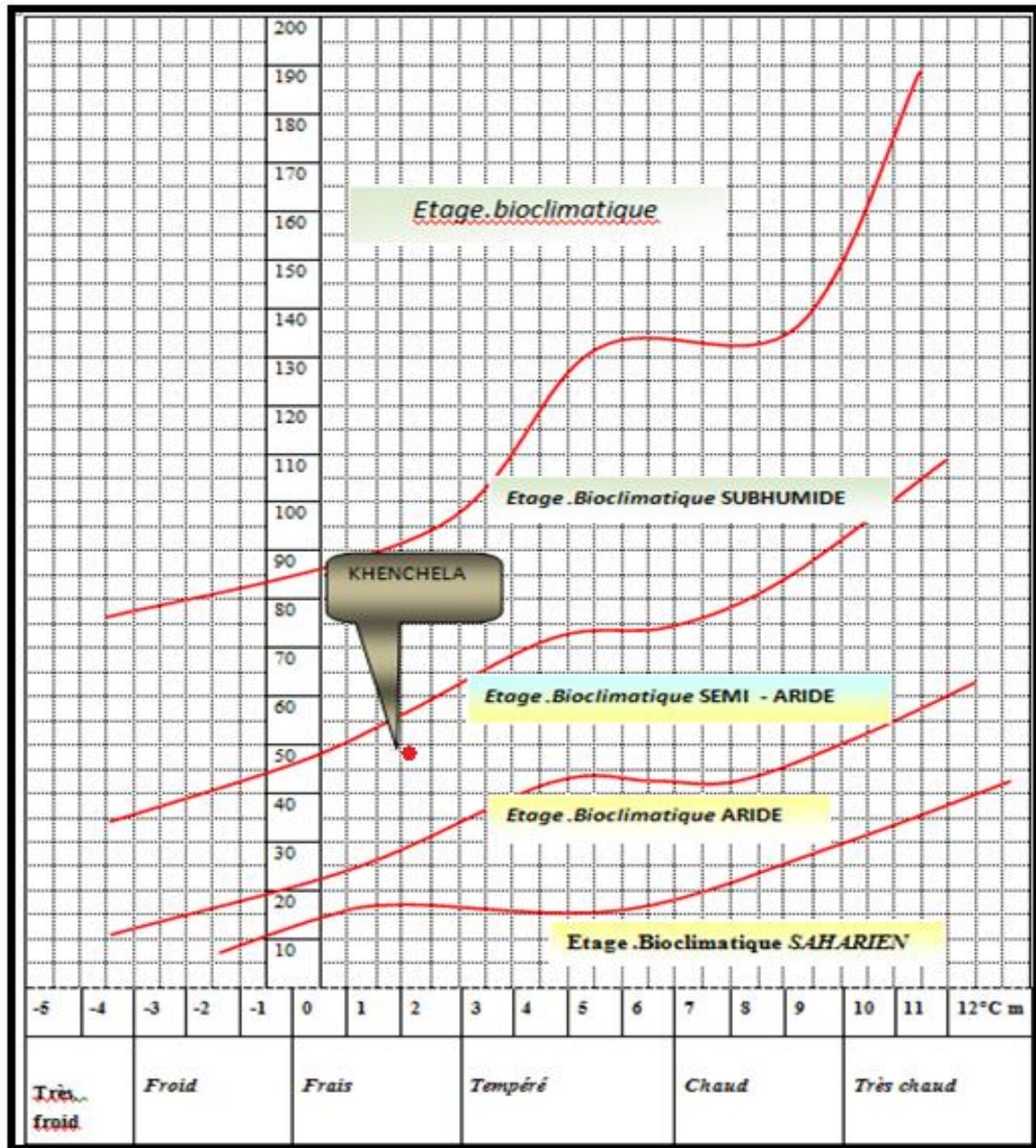
Q2: est le quotient pluviométrique d'Emberger.

P: est la pluviosité annuelle exprimée en mm.

M: est la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud exprimée en °C.

m: est la moyenne des températures minimales du mois le plus froid exprimée en °C.

A partir des données climatiques obtenues durant une période allant de 2008 jusqu'à 2017, la pluviosité moyenne annuelle est de 472,68mm, la température moyenne des maximal du mois le plus chaud est de 34,8°C. Et celle des minimal du mois le plus froid de 2,08°C. Le quotient Q de la région de Khenchela est égale 49,55 en rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, il est à constater que la région de Khenchela se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais (**Fig.24**).



**Figure24** : Situation de la région de Khenchela sur le climagramme d'EMBERGER.

# *Chapitre III*

## *Matériels et méthode*



Dans ce chapitre, seront présentés les stations d'études, le matériel utilisé et les méthodes adoptées pour l'étude des Acridiens dans leur biotope et au laboratoire.

### 1. Choix de stations.

Les orthoptères sont des insectes très mobiles. Ils sont très réactifs aux modifications de leurs milieux de vie. Leur répartition dépendait, outre les facteurs bioclimatiques, de la structuration de la végétation (variations de hauteur, recouvrement des surfaces herbacées et arbustives complexités...) (ABBA, 2011).

Il n'est pas possible de couvrir toute la région, donc le site choisi doit être représentatif d'une catégorie de biotope largement représenté dans la région, de sorte que les conditions apparaissent plus ou moins homogènes (DURANTON *et al* 1982).

Par ailleurs, il est impératif de suivre simultanément l'évolution des populations acridiennes dans plusieurs biotopes écologiquement contrastés en vue de faire des comparaisons. En effet, les peuplements acridiens seront différents et certaines espèces ne pourront être suivies que dans certains milieux car trop peu abondantes ou absentes dans les autres (DURANTON *et al*, 1982).

La présente étude est réalisée dans deux régions différentes ; Ain Mimoun et d'El Mehmel (Tazougaghet).



**Figure25** : Carte géographique de la wilaya de Khenchela, modifiée (modifié ANDI,2013).

### 1.1. La région d'Ain Mimoun.

Les stations choisies se trouvent dans la commune de Tamza qui se situe entre (35°01'N 57°04'E) et (24°37'N 57°02'E) à 25 Km au sud du chef lieu de la wilaya de Khenchela. Elle fait partie de la zone semi-aride. Elle est limitée :

- Au Nord : La commune de Kais ;
- A l'est : Les communes de El Hamma et N'sigha ;
- A l'ouest : Les communes de Bouhmama et Chelia ;
- Au sud : La commune de Khirane (DPTA ,2018).



**Figure26** : photos des stations d'Ain Mimoun (photo personnelle).

**Tableau 05:** La liste des espèces végétales présentées dans les stations d’Ain mimoun.

	Familles	Espèces
1	Globulariaceae	<i>Globularia alypum</i>
2	Brassicaceae	<i>Moricandia arvensis</i>
3		<i>Brassica napus</i>
4	Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i>
5		<i>Thymus algeriensis</i>
6		<i>Lavandula angustifolia</i>
7		<i>Rosmarinus officinalis</i>
8		<i>Bromus sterilis</i>
9	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>
10		<i>Hordeum murinum</i>
11	Asteraceae	<i>Chamaemelum nobile</i>
12		<i>Camomille puante</i>
13		<i>Herba alba</i>
14		<i>Silybum marianum</i>
15		<i>Centaurea jacea</i>
16		<i>Centaurea solstitialis</i>
17		<i>Sonchus oleraceus</i>
18	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia seguieriana</i>
19	Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>
20	Apiaceae	<i>Thapsia garganica</i>
21		<i>Bunium bulbocastanum</i>

Les especes végétales présentées dans la station d’Ain Mimoun identifiées par Mr ZRAIB, 2018.

**1.2. La region d’El Mehmel (Tazougaghet).**

Avant le découpage administratif de Février 1985, la commune d'El Mehmel faisait partie du territoire de la wilaya de Tébessa. Elle a été donc rattachée à la wilaya de Khenchela 1985. Faisant partie de la Daïra d'Ouled Rechache, elle est situé dans la partie Nord-est de la wilaya de Khenchela entre:

- Au Nord : Les communes de Ain Touila et N'sigha ;
- A l'Ouest: La commune de Babar ;
- A l'Est : Les commune de Bedjéna et Oulad Rechache **(DPTA, 2018)**.



**Figure27** : Photos des stations de Tazougahet.

**Tableau06** : Listes des espèces végétales présentées dans la station de Tazougahet.

	Familles	Espèces
1	Brassicaceae	<i>Brassica napus</i>
2	Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i>
3		<i>Thymus algeriensis</i>
4		<i>Lavandula angustifolia</i>
5		<i>Bromus sterilis</i>
6	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>
7		<i>Hordeum murinum</i>
8	Asteraceae	<i>Chamaemelum nobile</i>
9		<i>Camomille puante</i>
10		<i>Herba alba</i>
11		<i>Silybum marianum</i>
12		<i>Centaurea jacea</i>
13		<i>Sonchus oleraceus</i>
14	Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>

Les especes végétales présentées dans la station de Tazougahet sont identifiées par Mr ZRAIB,2018.

## 2. Capture des acridiens.

Pour la récolte des espèces, les méthodes utilisées au cours de ce travail sont soit la capture à la main soit avec le filet fauchoir. Un bloc note est utilisé pour prendre les informations concernant les espèces capturées (la date, le lieu de récolte....etc.). Des boites de collections en plastiques sont utilisées pour mettre les individus collectés.

## 2.1. Le filet fauchoir.

Selon **BENKHELIL (1991)**, le filet fauchoir est l'outil de l'entomologiste professionnel. Il comporte une poche solide profonde, enfilés sur un cercle robuste. La manche est du modèle « costaud », en aluminium ou en bois. Il permet de capturer les insectes au vol ou au sol pour avoir une idée sur les espèces existants dans un milieu donné.

Le filet que nous avons utilisé se compose d'un cercle de fer de 50 cm de diamètre, relié à un sac en tulle, d'une profondeur de 60 cm. Il est manipulé, grâce à une manche d'aluminium.

Les échantillons sont conservés dans des flacons entomologiques pendant quelques heures ou plusieurs jours en vue de leurs déterminations ultérieures au laboratoire.



**Figure28 - Filet Fauchoir (Photo personnelle).**

## 2.2. Capture à la main.

Selon (**SAIDIA et DEGHOUSSE, 2016**), 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.



**Figure29 - Capture à main (SAIDIA et DEGHOUSSE, 2016).**

### **3. Au laboratoire.**

#### **3.1. Comment tuer les acridiens ?**

Les individus doivent être d'abord tués en les mettant dans le congélateur au moins plusieurs heures pour ne pas avoir des désagréables surprises de les voir remuer par la suite sur une épingle entomologique après la préparation (**BECHOUAA et YAHYAOUI, 2014**).

#### **3.2. Conservation des criquets.**

##### **3.2.1. Etalement.**

La technique d'étalement 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'étalement 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.30**) (**DAGHMOUS et SAIDIA,2016**).



**Figure 30** - Etalement d'une espèce acridienne (photo personnelle).

### **3.2.2 Identification des espèces acridiennes.**

Pour la détermination, une loupe binoculaire est utilisée. Celle-ci permet d'examiner l'insecte avec précision et d'observer les différents critères morphologiques.

La classification systématique est faite d'après le site de Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN, 2018).

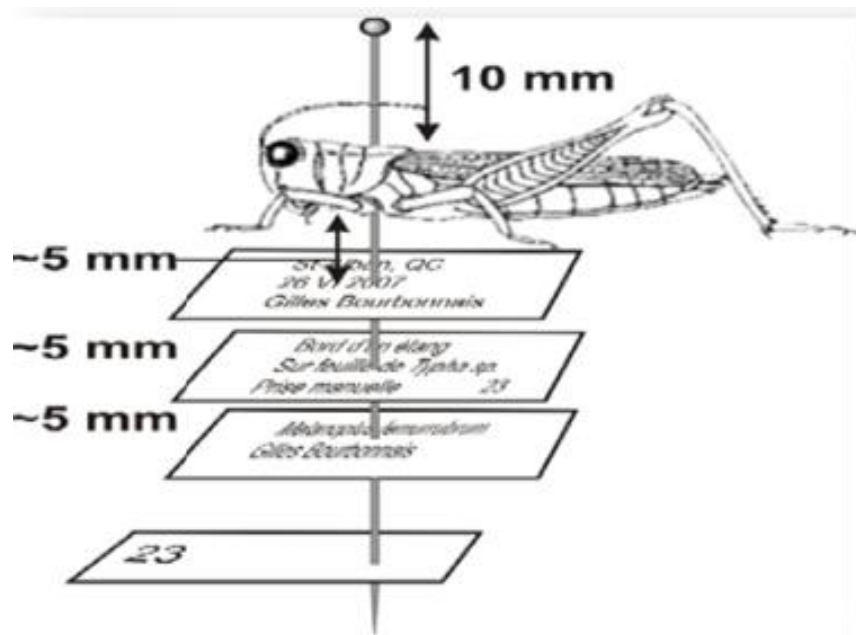
### **3.2.3. Le séchage.**

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, 2013).

### 3.2.4. Etiquetage.

Chaque spécimen porte trois étiquettes sur lesquelles sont mentionnées les informations concernant l'espèce :

- La 1<sup>ERE</sup> étiquette : date et lieu de récolte.
- La 2eme étiquète : milieu écologique de capture, plante hôte, méthode de capture.
- La 3eme étiquète : le nom latin de l'insecte, le nom de celui qui a identifié l'insecte, et l'année une abréviation (**FRANCK, 2013**).



**Figure31** - Bon positionnement des étiquettes sur l'épingle (**GILLES BOURBONNAIS, 2007**).

### 3.2.5. La mis en 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 (**SAIDIA et DEGHMOUS ,2016**).

Une collection de référence est constituée dans le but de conserver un ou plusieurs individus de chaque espèce capturée dans les stations d'étude (**BACHOUAA et YAHYAOU, 2014**).

# *Chapitre VI*

## ***RESULTATS ET DISCUSSIONS***



**1.Résultats et discussion.**

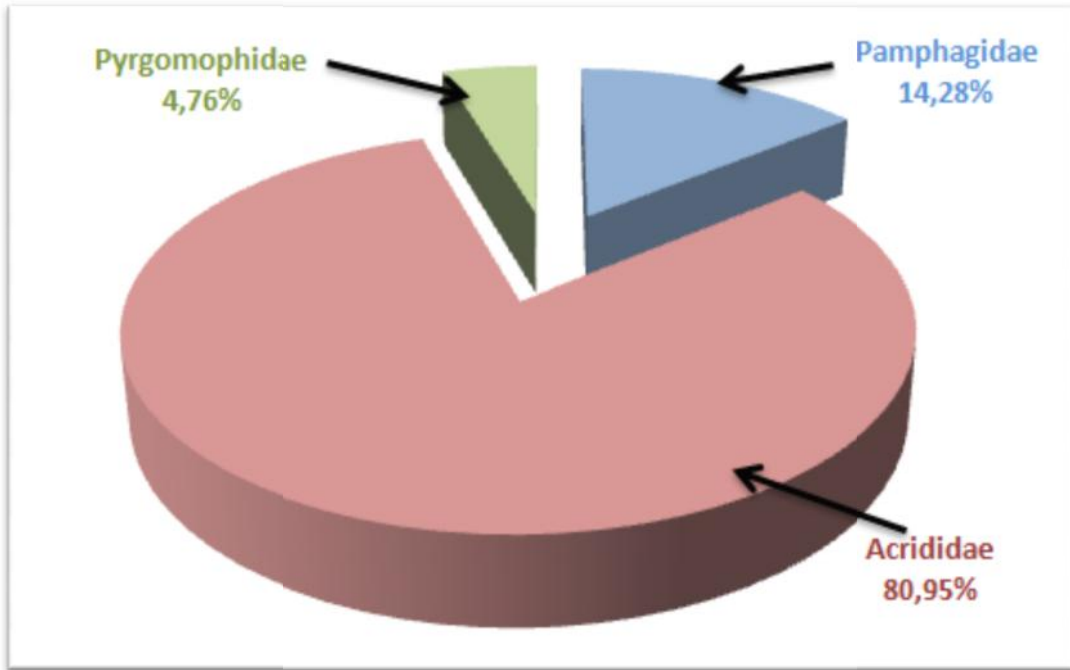
Ce chapitre est consacré aux résultats obtenus sur l’inventaire et la classification des espèces de Caelifères recensées, ainsi que la description de quelques espèces.

**1.1. L’inventaire global de la faune acridienne de la région de Khenchela.**

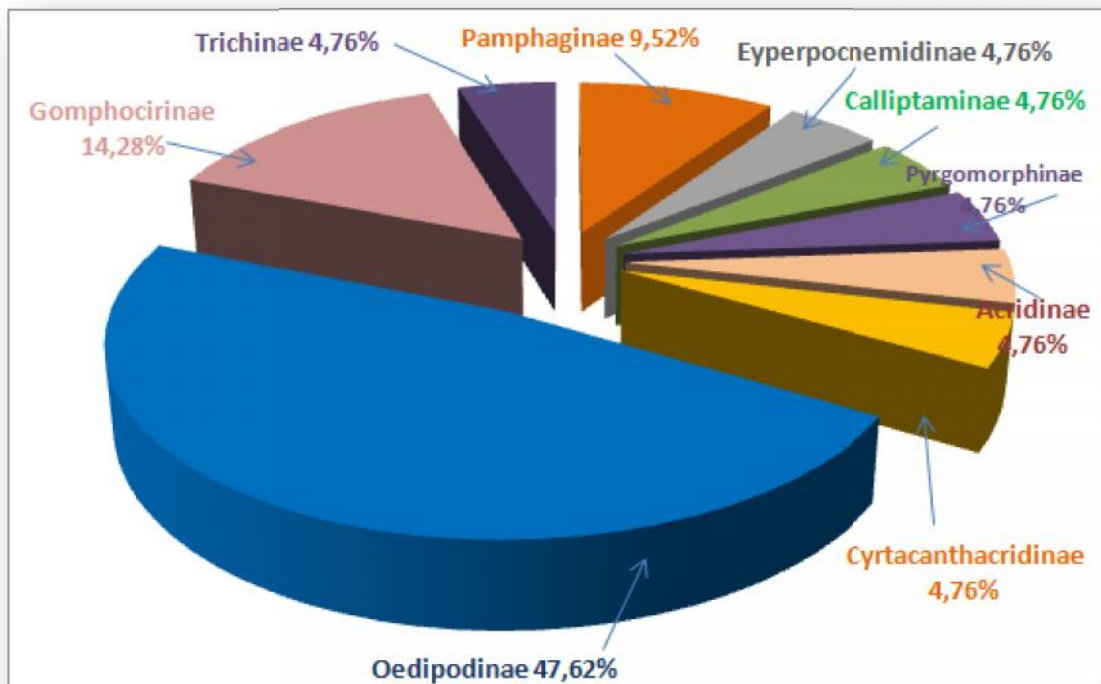
Au cours de ce travail, nous avons inventoriées 21 espèces acridiennes dans les deux régions de la Wilaya de Khenchela (**Tableau07**).

**Tableau07** : La faune acridienne recensée dans les deux régions de la Wilaya de Khenchela.

Famille	Sous-famille	Espèces	
Pamphagidae	Pamphaginae	<i>Ocneridia volxemii</i> (BOLIVAR, 1878)	
		<i>Pamphagus sp</i>	
	Trinchinae	<i>Tmethis cisti</i> (FABRICIUS 1787)	
Acrididae	Calliptaminae	<i>Calliptamus barbarus</i> (COSTA, 1836)	
	Eyprepocnemidinae	<i>Eyprepocnemis plorans</i> (CHARPENTIER, 1825)	
	Cyrtacanthacridinae	<i>Anacridium aegyptium</i> (LINNE, 1764)	
	Acridinae	<i>Truxalis nasuta</i> (LINNE, 1758)	
	Oedipodinae		<i>Aiolopus similatrix</i> (WALKER, 1870)
			<i>Aiolopus strepens</i> (LATREILLE, 1804)
			<i>Acrotylus patruelis sp</i>
			<i>Oedipoda fuscocincta</i> (LUCAS, 1949)
			<i>Oedipoda caerulescens sp</i>
			<i>Oedipoda miniata sp</i>
			<i>Sphingonotus rubescens</i> (WALKER, 1870)
			<i>Sphingonotus sp1</i>
			<i>Sphingonotus sp2</i>
			<i>Thalpomena algeriana sp</i>
	Gomphocerinae		<i>Omocestus africanus</i> (HARZ, 1970)
			<i>Omocestus sp</i>
			<i>Dociostaurus jagoi sp</i>
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha sp</i>	
3	9	21	



**Figure 32-** Pourcentages des différentes familles d'Orthoptères Caelifères dans la région de Khenchela.



**Figure33 -** Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la région de Khenchela.

**1.1.1. Discussion.**

Au cours de ce travail, l'inventaire réalisé dans les deux régions d'étude a fait ressortir 21 espèces acridiennes, réparties en trois (03) familles (les Pamphagidae, les Acrididae et les Pyrgomorphidae), et en 9 sous-familles. Les mêmes résultats sont signalés par **MANAA (2017)** dans la région de El-Hamma et Chechar de la Wilaya de Khenchela.

**SAIDIA et DAGHMOUS (2016)** ont recensé 28 espèces des Caelifères au niveau de toute la wilaya de Khenchela réparties en 3 familles : Acrydiidae, Pamphagidae et Acrididae et en 10 sous familles. Les résultats de ces travaux sont proches de celles obtenus dans ce travail. Par contre **KELLIL et SAIDI (2017)** n'ont inventorié que 17 espèces appartiennent à 03 familles ; Pyrgomorphidae, les Pamphagidae et les Acrididae et 07 sous-familles.

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.

Le nombre des espèces recensées dans ce travail est intermédiaire par rapport aux autres travaux. Cela peut être dû à la différence de la durée de prospection, ainsi que la différence conditions climatiques (les précipitations surtout...etc.).

Les espèces identifiées au cours de ce travail appartiennent à trois (03) familles de Caelifères; les Pamphagidae, les Acrididae et les Pyrgomorphidae.

La famille des Pyrgomorphidae ne représente qu'une seule espèce (4,76% de l'effectif total). Elle est représentée par l'espèce *Pyrgomorpha sp.*

La famille des Pamphagidae se rencontre avec 3 espèces, soit (14,28%) de l'effectif total ; il s'agit de *Ocneridia volxemii (BOLIVAR, 1878)* et *Pamphagus sp* de la sous famille des Pamphaginae et l'espèce *Tmethis cisti (FABRICIUS 1787)* de la sous famille des Trinchinae.

La famille la plus importante est celle des Acrididae qui regroupe 6 sous-familles, avec 17 espèces, soit (80,95%) de l'acridofaune identifiée. La sous famille la plus représentée est celle des Oedipodinae avec 11 espèces (47,62% de l'ensemble des espèces) ; il s'agit de *Aiolopus similatrix (WALKER, 1870)*, *Aiolopus strepens (LATREILLE, 1804)*, *Acrotylus patruelis patruelis (HERRICH-SCHAFFER, 1838)*, *Oedipoda fuscocincta (Lucas, 1949)*, *Oedipoda caerulescens sp*, *Oedipoda miniata sp*, *Thalpomena algeriana sp*, *Sphingonotus rubescens (WALKER, 1870)*, *Sphingonotus sp1* et *Sphingonotus sp2*. La sous- famille Gomphocerinae englobe 3 espèces (14,28%), *Omocestus africanus (HARZ, 1970)*, *Omocestus sp* et *Dociostaurus jagoi sp*.

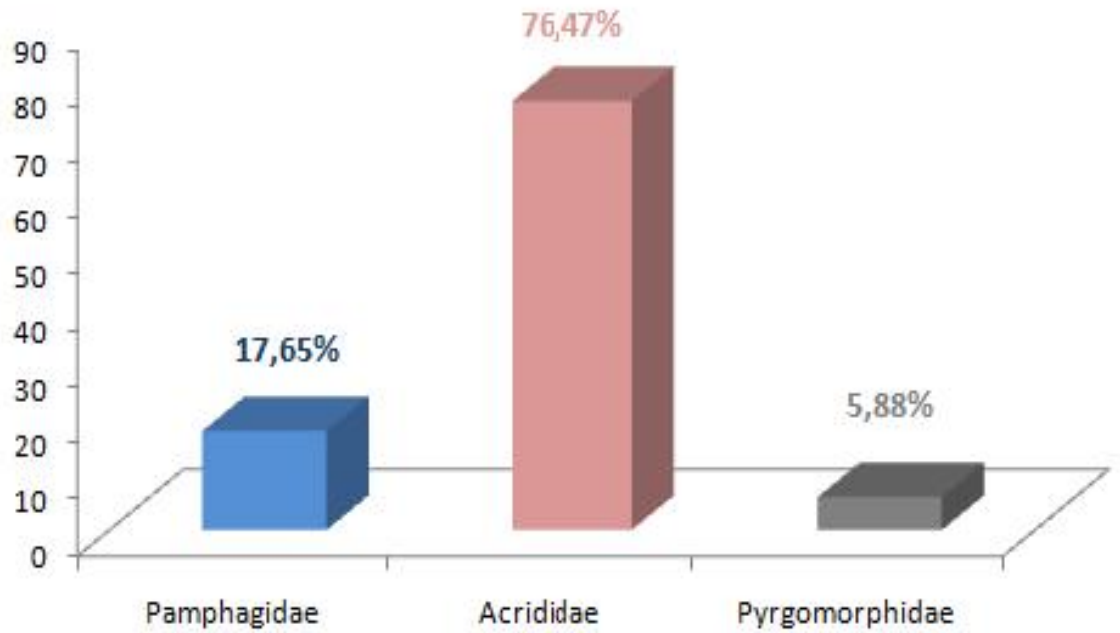
Les sous-familles des Cyrtacanthacridinae, les Acridinae et Eyprepocnemidinae n'ont qu'une seule espèce (4,76%) de l'effectif total. Elles sont représentées respectivement par *Anacridium aegyptium* (LINNE 1764), *Truxalis nasuta* (LINNE 1758) et *Eyprepocnemis plorans* (CHARPENTIER, 1825).

### 1.2. Comparaison de la faune acridienne dans les deux régions d'étude.

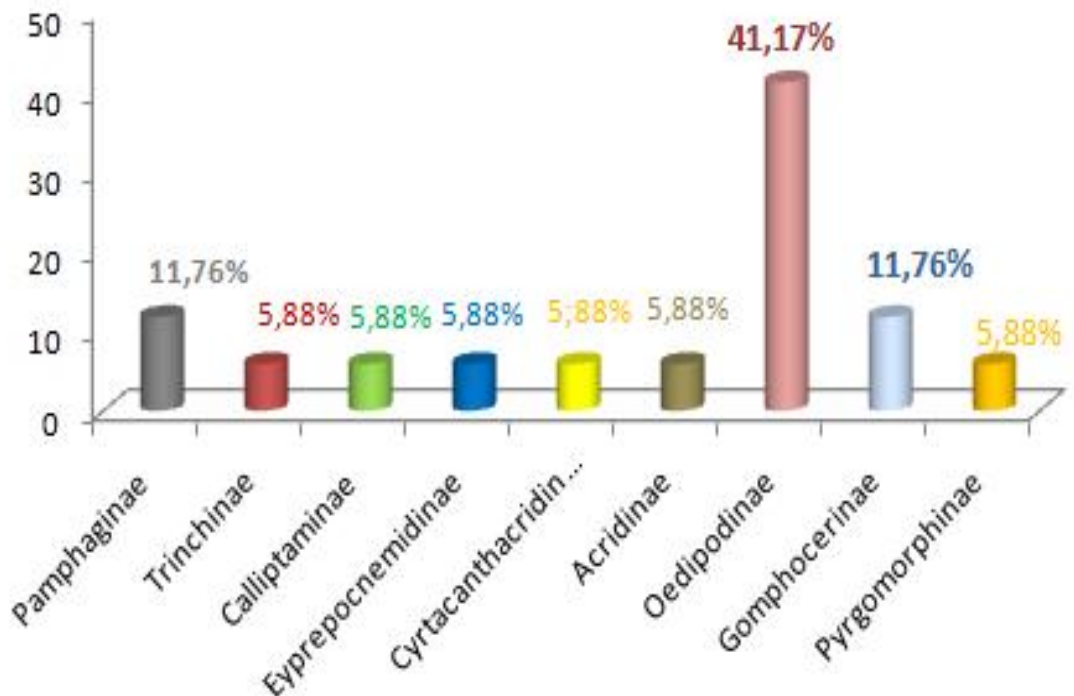
Les espèces acridiennes inventoriées dans les deux régions d'études sont consignées dans les **tableaux : 08 et 09.**

**Tableau 08 :** la faune acridienne de la région d'Ain mimoun.

Famille	Sous-famille	Espèces
Pamphagidae	Pamphaginae	<i>Ocneridia volxemii</i> (BOLIVAR, 1878)
		<i>Pamphagus sp</i>
	Trinchinae	<i>Tmethis cisti</i> (FABRICIUS 1787)
Acrididae	Calliptaminae	<i>Calliptamus barbarus</i> (COSTA, 1836)
	Eyprepocnemidinae	<i>Eyprepocnemis plorans</i> (CHARPENTIER, 1825)
	Cyrtacanthacridinae	<i>Anacridium aegyptium</i> (LINNE, 1764)
	Acridinae	<i>Truxalis nasuta</i> (LINNE, 1758)
	Oedipodinae	<i>Aiolopus similatrix</i> (WALKER, 1870)
		<i>Aiolopus strepens</i> (LATREILLE, 1804)
		<i>Acrotylus patruelis sp</i>
		<i>Oedipoda fuscocincta</i> (LUCAS, 1949)
		<i>Oedipoda caeruleascens sp</i>
		<i>Oedipoda miniata sp</i>
	Gomphocerinae	<i>Thalpomena algeriana sp</i>
		<i>Omocestus africanus</i> (HARZ, 1970)
		<i>Omocestus sp</i>
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha sp</i>
<b>03</b>	<b>09</b>	<b>17</b>



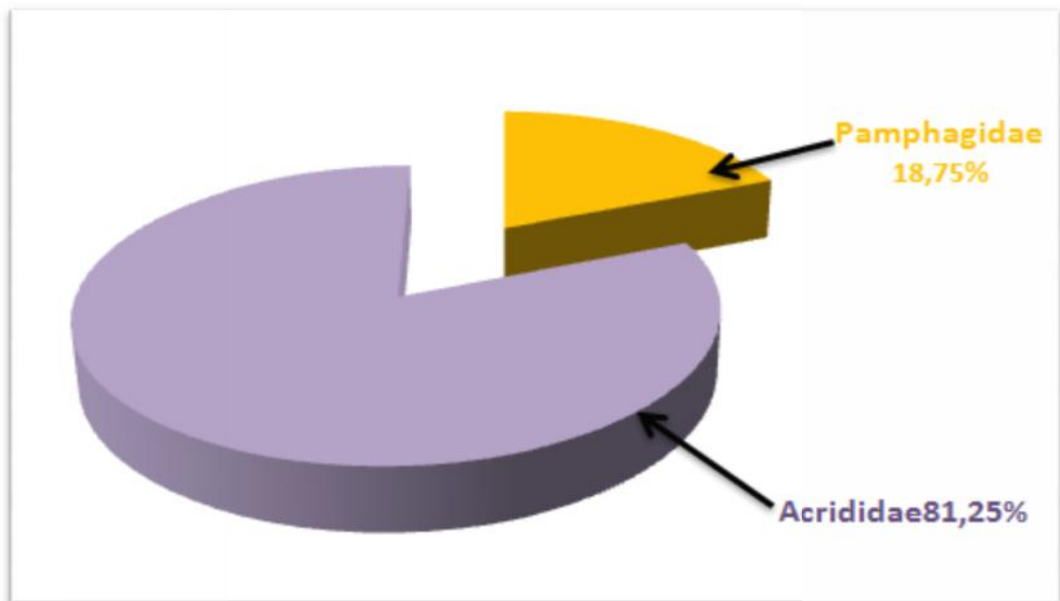
**Figure34-** Pourcentages des différentes familles d’Orthoptères Caelifères dans la région d’Ain mimoun.



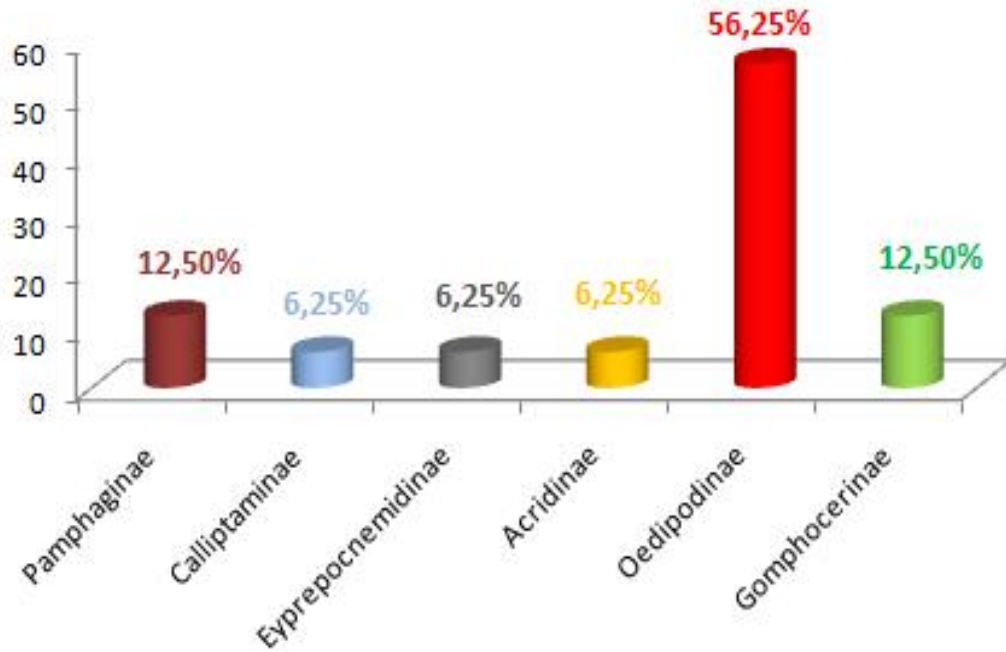
**Figure35-** Pourcentages des différentes sous-familles d’Orthoptères Caelifères dans la région d’Ain minoun.

**Tableau09:** la faune acridienne dans la région de Tazougaghet.

Famille	Sous-famille	Espèces
Pamphagidae	Pamphaginae	<i>Ocneridia volxemii</i> (BOLIVAR, 1878)
		<i>Pamphagus sp</i>
Acrididae	Calliptaminae	<i>Calliptamus barbarus</i> (COSTA, 1836)
	Eyprepocnemidinae	<i>Eyprepocnemis plorans</i> (CHARPENTIER, 1825)
	Oedipodinae	<i>Aiolopus similatrix</i> (WALKER, 1870)
		<i>Acrotylus patruelis sp</i>
		<i>Oedipoda fuscocincta</i> (Lucas, 1949)
		<i>Oedipoda caeruleascens sp</i>
		<i>Oedipoda miniata sp</i>
		<i>Sphingonotus rubescens</i> (WALKER, 1870)
		<i>Sphingonotus sp1</i>
		<i>Sphingonotus sp2</i>
		<i>Thalpomena algeriana sp</i>
	Gomphocerinae	<i>Dociostaurus jagoi sp</i>
		<i>Omocestus africanus</i> (HARZ, 1970)
	Acridinae	<i>Truxalis nasuta</i> (LINNE, 1758)
<b>02</b>	<b>06</b>	<b>16</b>



**Figure36-**Pourcentages des différentes familles d’Orthoptères Caelifères dans la région de Tazougaghet.



**Figure37-**Pourcentages des différentes sous-familles d’Orthoptères Caelifères dans la région de Tazougahet.

### 1.2.1. Discussion.

Dans la région d’Ain mimoun les 17 espèces ont été recensées appartient à 3 familles et en 9 sous-familles. Les résultats du **MANAA (2017)** dans la région d’El-hamma (18 espèces appartiennent à 3 familles et en 8 sous-familles) confirment nos résultats.

Mais dans la région de Bouhmama (Wilaya de Khenchela), **DJEFALI et MEFARDJI (2016)** ont signalées 22 espèces réparties en 2 familles : les Acrididae et Pamphagidae et en 7 sous familles. On a marqué cette différence malgré que les deux régions avoisinantes et ont presque le même paysage, et malgré que la durée de ce travail est plus longue (7 mois) par rapport à ce dernier (4 moi). Cela peut être dû aux différences des conditions climatiques.

Dans ce travail, la famille des Acrididae regroupe 13 espèces (76,74%), dont la sous famille la plus représentée est celle des Oedipodinae 7 espèces soit (41,17%) : *Aiolopus similatrix* (WALKER, 1870), *Aiolopus strepens* (LATREILLE, 1804), *Acrotylus patruelis*, *Oedipoda fuscocincta* (LUCAS, 1949), *Oedipoda caerulescens sp*, *Oedipoda miniata* et *Thalpomena algeriana sp*. La sous-famille des Gomphocerinae est représentée par 2 espèces (11,76%): *Omocestus africanus* (Harz, 1970), *Omocestus sp*.

Les sous-familles des Acridinae, Cyrtacanthacridinae, Eyprepocnemidinae, Calliptaminae n'ont qu'une seule espèce (5,88% de l'effectif total). Elles sont représentées respectivement par

*Truxalis nasuta* (LINNE, 1758), *Anacridium aegyptium* (LINNE, 1764), *Eyprepocnemis plorans* (CHARPENTIER, 1825) et *Calliptamus barbarus*(COSTA, 1836).

La famille des Pamphagidae avec deux sous-familles ; celle des Pamphaginae avec 2 espèces (16,67%) : *Ocneridia volxemii* (BOLIVAR, 1878), *Pamphagus sp*, et celle des Trinchinae avec une seule espèce ; *Tmethis cisti* (FABRICIUS 1787) (5,88% de l'effectif total).

La famille des Pyrgomorphidae ne représente qu'une seule espèce (5,88% de l'effectif total). Elle est représentée par l'espèce *Pyrgomorpha sp*.

Dans la région de Tazougaghet, on a inventorié 16 espèces appartiennent à 2 familles et 6 sous-familles. Ce chiffre est supérieur à ceux des MANAA (2017) dans la région de Chechar (10 espèces appartiennent à 2 familles et 6 sous-familles) et KELLIL et SAIDI (2017) dans la région d'Ensigna (10 espèces réparties en 2 familles et 5 sous familles).

La famille des Acrididae compte 13 espèces (76.47%), dont la sous- famille la plus représentée est celle des Oedipodinae (56.25%) avec 9 espèces: *Aiolopus similatrix*(WALKER, 1870), *Acrotylus patrulis sp* , *Oedipoda fuscocincta* (LUCAS, 1949), *Oedipoda caerulescens sp*, *Oedipoda miniata sp*, *Sphingonotus rubescens* (WALKER, 1870), *Sphingonotus sp1*, *Sphingonotus sp2* et *Thalpomena algeriana sp*.

La sous-famille des Gomphocerinae est représentée par 2 espèces : *Dociostaurus jagoi sp* et *Omocestus africanus* (HARZ, 1970). Les sous-familles des Acridinae et Eyprepocnemidinae sont représentées par une seule espèce (5,88%) ; *Truxalis nasuta* (LINNE 1758) et *Eyprepocnemis plorans* (CHARPENTIER, 1825) respectivement.

La famille des Pamphagidae comporte deux espèces (17,65%) : *Ocneridia volxemii* (BOLIVAR, 1878) et *Pamphagus sp* de la sous-famille des Pamphaginae et *Tmethis cisti* (FABRICIUS 1787) de la sous famille des Trinchinae.

Par la comparaison entre les résultats obtenus dans les deux régions d'Ain mimoun et de Tazougaghet, il ya une différence de nombre des espèces, des espèces elles mêmes, des familles et des sous-familles. D'une part, le Cyrtacanthacridinae *Anacridium aegyptium* (LINNE, 1764), l'Oedipodinae *Aiolopus strepens* (LATREILLE, 1804) et la Gomphacerinae *Omocestus sp* de famille des Acrididae et la Trinchinae *Tmethis cisti* (FABRICIUS 1787) de la famille des Pamphagidae et la Pyrgomorphae *Pyrgomorpha sp* de la famille des Pyrgomorphidae sont trouvées uniquement au niveau de la région d'Ain mimoun. D'autre part les 3 l'Oedipodinae: *Sphingonotus rubescens* (WALKER, 1870), *Sphingonotus sp1* et *Sphingonotus sp2* qui appartient au famille des Acrididae et la Gomphacerinae: *Dociostaurus*

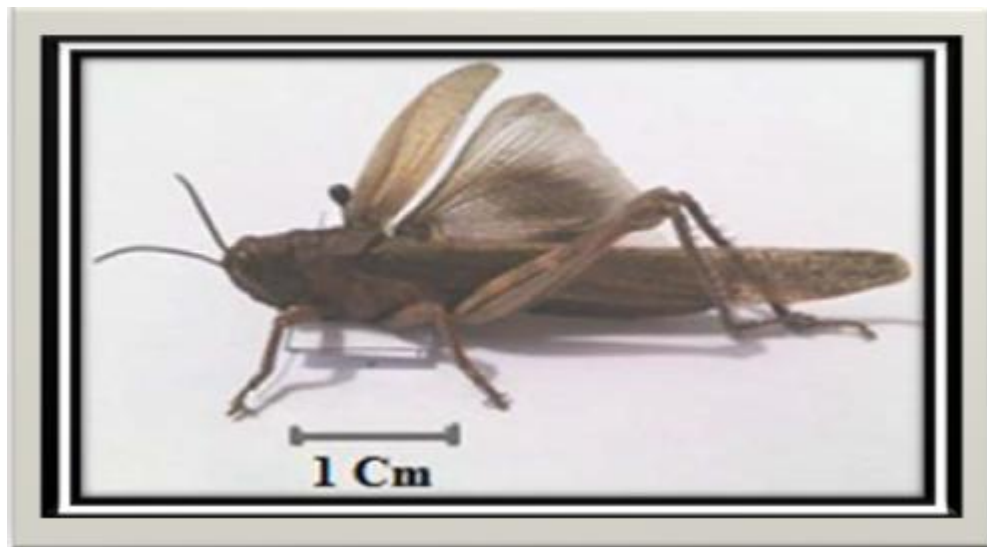
*jagoi jagoi* (SOLTANI, 1978) sont trouvées uniquement au niveau de la région de Tazougahet. Ces différences de répartition peuvent être dues aux différences de paysages, de tapis végétal (composition, structure, ...etc.)... etc.

## 2. Description de quelques espèces.

### 2.1- *Anacridium aegyptium* (Linné, 1764).

#### 2.1.1- Description.

Selon **BENKENANA (2006)** *Anacridium aegyptium* est une espèce grande de taille, un peut pubescent, front presque vertical, côté frontale faiblement resserrée au niveau de l'ocelle. Pronotum un peut comprimée dans la prozone. Crête médiane un peut convexe, coupée par trois sillons. Tubercule prosternal droit ou faiblement incliné, cylindrique ou un peu comprimé. 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 (**Fig.37**).



**Figure 38** -*Anacridium aegyptium* (Linné, 1764) (**SAUIDIA et DAGHMOUS, 2016**)

#### 2.1.2- Ecologie.

De préférence dans les endroits cultivés, surtout dans les haies et sur les arbustes très communs dans les champs de fèves (**CHOPARD, 1943**).

### 2.1.3- Biologie.

Selon **BENKENANA (2006)** La ponte a lieu au printemps, les larves se développent pendant l'été et deviennent adultes en automne. Elles hivernent à cet état, mais ne s'accouplent qu'au printemps suivant.

Ce grand criquet est nuisible, il peut faire des dégâts sur les champs cultivés, et sur les vergers des déférents herber fruitiers.

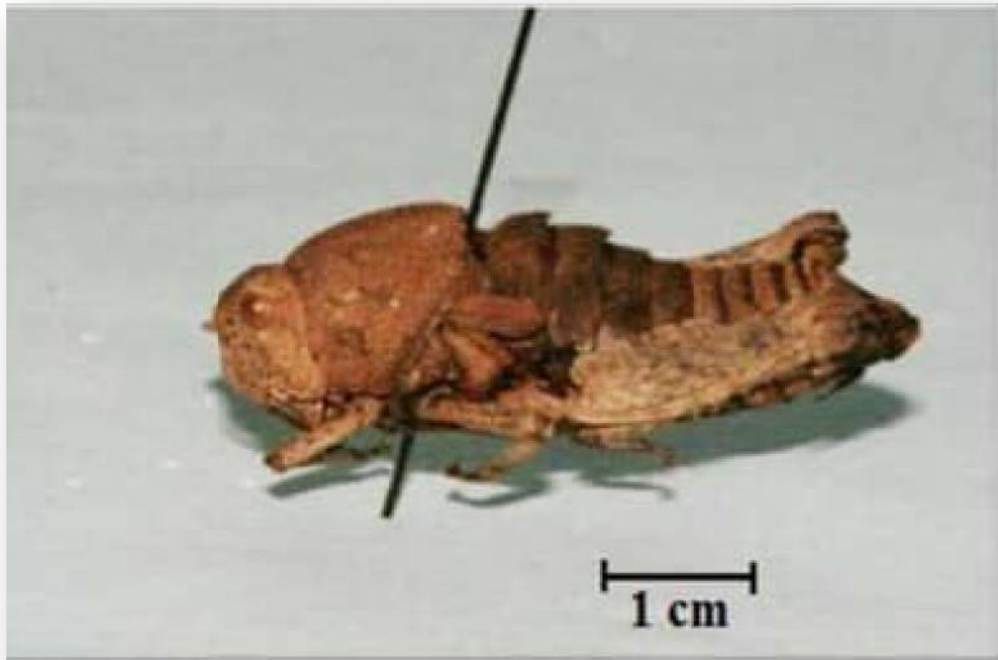
## 2.2. *Ocneridia volxemii* (BOLIVAR 1878).

### 2.2.1. Discription.

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 carne médiane faiblement arquée un peut irrégulière. Carènes latérales plus au moins marquées dans la prozone. Prosternum faiblement gibbeux à bord antérieur rebordé (**fig.38**).

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**).

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



**Figure39** : *Ocnieridia volxemii* (BENKENANA,2006)

### 2.2.2. Ecologie.

Cette espèce est parfois très commune sur les hauts plateaux dans les mêmes régions que le criquet marocain (CHOPARD, 1943).

### 2.2.3. Biologie.

L'accouplement a 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 26mm de long, environ 10mm de large, un peu 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. (CHOPARD, 1943).

## 2.3. *Oedipoda f. fuscocincta* (LUCA, 1849).

### 2.3.1. Description.

Une espèce facile à reconnaître par la forme de la bande noire des ailes. Tête assez fortement rugueuse, fovéoles temporales pentagonales. Côte frontale sillonnée, fortement ponctuée, un peu rétrécie au dessous de l'ocelle. Pronotum présent dans la métazone des petits tubercules allongés, très marqués. Ailes d'un jaune citron avec l'apex transparent, ornées d'une

large bande noirâtre, à bords nets, s'étendant en s'amenassent presque jusqu'au bord interne (fig.39) (BENKENANA, 2006).



**Figure40:** *Oedipoda fuscocincta fuscocincta*.

### 2.3.2. Ecologie.

Cette espèce se rencontre dans les terrains arides sur les sables, dans les endroits bien ensoleillés. Nous avons trouvés cette espèce, pendant la période à partir du moi de Mai jusqu'au mois d'Octobre, à différents stades larvaires (BENKENANA, 2006).

### 2.3.3. Biologie.

Nous pouvons constater que *Oedipoda fuscocincta fuscocincta*, présente un ou deux générations par an (BENKENANA, 2006).

## 2.4. *Colliptamus barbarus* (COSTA, 1836).

### 2.4.1. Discription.

Le mâle de *C.barbarus* possède une taille qui varie de 15 à 17mm alors que de la femelle oscille entre 14 et 31mm. 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 tache qui peuvent fusionner soit en deux ou en une seule grande tache (CHERRAIR, 1991, ZEMMOURI, 1993)

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 (Fig.40). (CHOPARD, 1943)



Figure 41: *Colliptamus barbarus* (MNHN, 2018)

#### 2.4.2. Ecologie.

*C.barbarus* vit dans les endroits secs à végétation peu serrée bien que parfois abondante (CHOPARD, 1943), il a la possibilité de s'adapter à différents milieux écologiques. Il a été signalé dans les dunes et les garrigues littorales (BRIKI, 1991), dans les friches et les maquis (CHERRAIR, 1994, MOHAMEDI, 1996), dans la steppe (ZMMOURI, 1993) et aussi bien en haute altitudes (FELLAOUICHE, 1984). Il fréquente les milieux cultivés (GUECIOUEUR, 1990, ZERGOUN, 1994).

#### 2.4.3. Biologie.

Les premier stades larvaires de *C.barbarus* ou bord des lacs fin d'Avril et début de Mai, les adultes sont présents de Jusqu'au le mois d'Octobre. L'accouplement s'effectue durant le

mois de Juin et poursuit jusqu'au Mois d'Octobre, la durée de l'accouplement peut être longue parfois deux jours (BENKENANA, 2006).

## 2.5. *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804) :

### 2.5.1. Description.

*Aiolopus strepens* est une espèce de taille moyenne, 18 à 20 mm chez le male, 21 à 28 mm chez la femelle. Le bord postérieur du pronotum est subangulaire. Les fémurs postérieurs sont larges et épais avec la face interne rouge, tachée de noir à la base et présentant un anneau jaune à la base, ils sont armés d'épines noires. Les élytres dépassent bien l'extrémité de l'abdomen dans les deux sexes, présentant trois bandes brunes séparées par deux taches jaunâtres.

Les ailes sont hyalines teintées de vert bleuâtre avec une tache enfumée assez nette à l'apex (CHOPARD, 1943). (Fig.41).



Figure 42: *Aiolopus strepens* (MNHN, 2018)

### 2.5.2. Ecologie.

CHOPARD (1943), indique qu'*A.strepens* habite dans les endroits incultes plutôt un peu humides, mais en générale elle habite divers biotopes, maquis, friche, et milieu cultivé. Elle est présente à l'état adulte pendant presque toute l'année, même les mois les plus froids.

### 2.5.3. Biologie.

L'activité des larves de *A. strepens* débute à partir de la première décade du mois de Février et le développement des cinq stades larvaire s'étend jusqu'à la fin du mois de Mars, le cycle dure 45 jours.

L'espèce *A. Strepens* est présent à l'état adulte pendant la période allant de la première semaine de mois de Mars jusqu'à la deuxième décade de mois de Novembre. Cela nous mènent à dire que cette espèces est dite monovoltine, présente une seule génération par an. (MESLI,1997).

### 2.6. *Truxalis nasuta* (LINNE, 1758).

#### 2.6.1. Discription.

Coloration générale brun clair à brunâtre parfois verte avec des bandes noires ou colorées. Bord postérieur du pronotum en angle aigu. Espace mésosternal allongé. Ailes avec un réseau de nervules brunes. Arolium du tarse petit (DEFAUT, 1988).

Mâle : base de l'aile teintée de jaune verdâtre, bleu pâle sur le bord interne. Plaque sous-génitale subaiguë à l'apex.

Femelle : base de l'aile rose sombre ou violacée.

Espèce associée aux graminées des formations herbeuses ; signalée aussi sur *Artemisia herba alba* (DOUMANDJI et al., 1993).



**Figure43** :*Truxalis nasuta*.

# *Conclusion*



## Conclusion.

Cette étude a été effectuée dans deux régions de la wilaya de Khenchela : la Ain mimoun et El Mahmel (Tazougaght). L'inventaire global des acridiens totalise 21 espèces acridiennes réparties en trois familles (Pamphagidae, Pyrgomorphidae et Acrididae ) et en 9 sous-familles. La famille des Acrididae est la plus importante, avec 6 sous- familles. Elle renferme 17 espèces acridiennes, soit 80,95 % de l'acridofaune identifiée. Dix (10) espèces de ces dernières appartiennent à la sous-famille des Oedipodinae. Ensuite, la famille des Pamphagidae qui se rencontre avec 3 espèces, soit 14,28% de l'effectif total, répartis en deux sous-familles (les Pamphaginae avec deux espèces et les Trinchinae avec une seule espèce).

Enfin, la famille des Pyrgomorphidae qui ne représentent qu'une seule espèce *Pyrgomorpha sp* (4,76% de l'effectif total).

Dans la région d'Ain mimoun, 17 espèces ont été inventoriées, répartis en 3 familles (les Pamphagidae, les Acrididae et les Pyrgomorphidae), alors que dans la région de Tazougaghet, 16 espèces ont été signalées, répartis en 2 familles (les Pamphagidae et les Acrididae).

On comparant entre les résultats obtenus dans les deux régions de Tazougaghet et d'Ain Mimoun, il ya des différences de nombre des espèces, des espèces elles mêmes, des sous-familles et des familles. Ces différences peuvent être dues à la situation géographique et les conditions climatiques de chaque région, aux différences de paysages et de tapis végétal...etc. Cinq espèces ont été consultées uniquement dans la région d'Ain Mimoun. Il s'agit d'*Anacridium aegyptium* (LINNE, 1764), *Aiolopus strepens* (LATREILLE, 1804), *Omocestus sp*, *Tmethis cisti* (FABRICIUS 1787), et *Pyrgomorpha sp* et quatre espèces ont été consultées uniquement dans la région d'El Mahmel. Il s'agit de *Sphingonotus rubescens* (WALKER, 1870), *Sphingonotus sp1*, *Sphingonotus sp2* et *Dociostaurus jagoi jagoi* (SOLTANI, 1978).

Au terme des cet étude sur les acridiens dans ces deux régions, nous envisageons d'élargir ce travail aux localités avoisinantes dans la Wilaya de Khenchela. Il serait également intéressant de procéder des études portées sur des autres aspects (la bio-écologie, la lutte biologique, le régime alimentaire, les activités biologiques ...etc.).

# *Références*



## Références bibliographiques.

1. **ABBA A., 2011** - Étude bio-écosystématique des acridiens (Orthoptera –Caelifera) dans la région de Biskra (M'khadema) Thèse de Magistère, Université de Biskra, Biskra,121p.
2. **ALBRECHT FO, 1953.** The anatomy of the migratory locust,265p.
3. **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 Doct. Ecol., Univ. Limoges. Fr., 140p.
4. **AMEDEGNATO C et DESCAMPS M., 1980** - Etude comparative de quelques peuplements acridiens de la forêt néotropicale. *Acrida*, n°4, T.9, pp.172-215.
5. **Andi., 2013**-Agence Nationale de Développement de l'Investissement, 20p.
6. **ANONYM, 2013** – La wilaya de Khenchela. Ed. Agence Nationale de Développement de l'Investissement, Khenchela, 20 p.
7. **ANONYME 1998.** La lutte contre le criquet pèlerin en Afrique. Bulletin de pesticide Action Network UK., PP.4.
8. **ANONYME, 2005**-Office nationale météorologie, station de Ain-El-Bey, Constantine.
9. **APPERT J. et DEUSE J, 1982**- Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques. Ed. Maisonneuve et La rose, Paris, 420 pp.
10. **AUBERT G., 1989** - Edaphologie. Document de travail destiné aux étudiants d'écologie. Fac. Scien. Tech., St jerôme Marseille, 111p.
11. **BAGNOULS F & GAUSSEN H.,1953**- Saison sèche et indices xérothermique .Bull .Hist.Nat. Toulouse., 88(3-4).184.239.
12. **BAZIZ B., 2002** – *Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie.* Cas du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759), de la Chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758, de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769), du Hibou moyen duc *Asio otus* (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse Doctorat d'état , Inst. nati. agro., El Harrach, 499 p.
13. **BECHOUAA B et YAHYAOUI H., 2014** – Inventaire de la faune des acridiens de la région de Ain M'Lila (sabkhat Chott Tinsilt). Diplôme de Master en Biologie Animale. Université de Constantine, Constantine, 51p.

14. **BELLMANNH et LUQUET .G., 1995** Guide des sauterelles grillons et criquets d'Europe Occidentale. Ed. Delachoux et Nieslé, Paris ,383 pp.
15. **BELLMANNH et LUQUET .G., 1995** Guide des sauterelles grillons et criquets d'Europe Occidentale. Ed. Delachoux et Nieslé, Paris ,383 pp
16. **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.
17. **BEN HALIMA T., GILLON Y. & LOUVEAUX A., 1985.** -Spécialisation trophique individuelle dans une population de *Dociostaurus maroccanus* (Orthopt. : Acrididae). *Acta Oecologica. Oecol. Gener.*, 6, 17-24.
18. **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.
19. **BENKENANA. N, 2013.** Inventaire et analyse bio systematique de la famille des Pamphagidae (Orthoptera, caelifera) de l'Est algérien Thèse de doctorat Entomologie, Université Mentouri Constantine pp 148-8-9-17-19-29-30-42-51.
20. **BENKHELIL M.L.,1991**-Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre .Ed.Office.Pub.Univ.,Alger,43 68 p.
21. **BERNAYS E.A. & CHAPMAN R.F., 1970.** - Food selection by *Chorthippus parallelus* Zettersted (Orthoptera Acrididae) in the field. *J. Anim. Ecol.*, 39,338-394.
22. **BONNEMAISON L., 1961** - Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forets. Ed. S, 2009. Identification et mise en évidence des formations hydrogéologiques de la wilaya de khenchela (nord-est algérien) analyse et synthèse de données. Mémoire En vue de l'obtention du diplôme de Magister. Univrsité d'Annaba. 133p.
23. **BRAHIMI D., 2015**-Bio-écologie et régime alimentaire de principales especes d'Orthopteres dans la région de Naàma.
24. **BRIKI. Y, 1991**-Contribution à l'étude bioécologique des Orthoptères dans trois stations de la région de Dellys. Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach 73 pp.
25. **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
26. **CHARARAS C., 1980** – Ecophysiologie des insectes parasites des forets. Ed. L'auteur, Paris, 297p.

27. **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.
28. **CHOPARD L., 1943** - Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Ed. Larousse, Paris, 540p.
29. **CHOPARD L., 1938**- La biologie des orthoptères. Encyclopédie. Ed. Paul le chevalier, 511p
30. **COPR, 1982**- Center of overseas pest research.
31. **DAJOZ R., 1971** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434p
32. **DAJOZ R., 1982** - Précis d'écologie. Ed. Gautiats Villars, Paris, 503 p.
33. **DAJOZ R., 1985** - Précis d'écologie. Bordas, Paris. 505p.
34. **DEFAUT B. 1988.** Détermination des Orthopteroïdes Ouest-Paléarctiques 4. Catantopidae : le genre Calliptamus Serville 1831, en France, Espagne et Maroc 5. Acrididae : les genres Acrida L. 1758, Truxalis F. 1775 et Ochridia Stål 1873, en France, Espagne et Maroc. L'Entomologiste 44(6) : 337-345.
35. **DIRSH V. M., 1965**- The African genera of Acridoidea: I-XIII, 1-579 (Cambridge University Press, Cambridge).
36. **DJEBAILI S. 1984**- steppe Algérienne, phytosociologie et écologie O.P.U. Alger 127p.
37. **DJEFALI I., et MEFARDJI N., 2016**-Contribution à l'inventaire de la faune acridienne de la région de Bouhmama. Thèse e Master., Faculté des sciences de la nature et de la vie. Université de Khenchela. 100 p.
38. **DOUMANDJI S, DOUMANDJI-MITICHE B, MEZIOU N. 1993.** Les Orthoptéroïdes de la Réserve Naturelle de Mergueb (M'Sila, Algérie). Bulletin de la Société entomologique de France 98(5) : 458.
39. **DOUMANDJI. S, DOUMANDJI – MITTICHE. B, 1994**-Criquets et sauterelles (Acridologie), Ed. OPU. (Office de Publications Universitaire), 99 pp.
40. **DPAT , 2018:** Direction de planification et d'aménagement des territoires Avril, service des statistiques monographique de la wilaya de Khenchela.
41. **DREUX P., 1980**-Précis d'écologie, Ed. Presses. Univ. France., Paris.
42. **DSA, 2015**- Subdivision agriculture Khenchela.
43. **DURANTON et M. LECOQ., 1990** - LE CRIQUET PELERIN AU SAHEL, coll. :Acridologie opérationnelle, n°6, Ministère des affaires étrangères des pays –Bas, Ed. La Hague/ Montpellier, 183p.

- 44. DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS - LUONG M.H et LECOQ M., 1979**  
– Biologie et écologie de *Catantops haemorrhoidalis* en Afrique de l'ouest (Orthopt. Acrididae). Annls. Soc. Ent. Fr. (N.S) 15 (2), pp.319-343
- 45. DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS - LUONG M.H. et LECOQ M., 1982**  
- Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche. Ed GERDAT, Paris, T2, 696p.
- 46. DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M.H., LECOQ M., 1987 –**  
Guide anti-acridien du sahel. Min. Coop. Dey. Ed. CIRAD-PRIFAS, Montpellier, 344 p.
- 47. EL GHADRAOUI L., PETIT D. et EL YAMANI J., 2003 -** Le site Al Azaghar (Moyen Atlas, Maroc) : un foyer grégarigène du criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* (Thunb., 1815). Bull. inst. Sci., Rabat, Section sciences de la vie, n°25, pp.81-86.
- 48. FALILA G., 2004 –** Lutte anti- acridienne en Afrique qui arrive à contretemps Art. Publie 9-9 – 2004, 3 pp.
- 49. FELLAOUINE. S, 1984-**Contribution à L'étude des sauteriaux nuisible dans la région de Sétif. Thèse Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 68 pp.
- 50. FRANCK A., 2013 -** Capture conditionnement expedition mise en collection des insectes et acariens en vue de leur identification. Ed.CIRAD. 36-50 p.
- 51. GILLES BOURBONNAIS., 2007 -** Directives Pour La Collection D'insectes Et D'arthropodes. Sainte-Foy, 21pp.
- 52. GRASSE P., 1949 –** Traité de zoologie, anatomie, systématique et biologie. Ed. Masson et Cie, Paris, T.IX, 1117p.
- 53. GRASSE P.P., 1929 -** Etudes écologique et biogéographique sur les Orthoptères français. Bull. Biologique de la France et de la Belgique 63 (4) : 489-539.
- 54. GREATHEAD P.J., KOOYMAN C., LAUNOIS - LUONG M.H., et POPOV G.B., 1994 -** Les ennemis naturels des criquets du Sahel. Coll. Acrid. Opérat. N°8, Ed. Cirad, prifas ; Montpellier, 147p.
- 55. GUECIOUEUR .L, 1990-**Bioécologie de la faune orthoptérologique de trois stations à
- 56. HAMDI H., 1989 –** Contribution à l'étude bioécologique des peuplements Orthoptérologique de la région médioséptentrionale de l'Algérie et de la région de Gabès (Tunisie). Thèse. Ing. Agro. Ins. Nat. Agro, El Harrach ,127 p.

- 57. HAMMADI N et MAATALLAH M., 2015** – Récupération-Réutilisation des eaux pluviales (Cas Université de Khenchela). Mémoire Master, Khenchela, 50 pp.
- 58. 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.
- 59. KARA.F.Z, 1997**-Etude de quelques aspects écologie et régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* ( Forskal, 1775) (Orthoptera , Cyrtacantacridinae ) dans la région d'Adrar et en conditions controlées. Thèse Magister Sci . Agro. Inst . Nat . Agro , El-Harrach , 182 pp.
- 60. KEVAN D. K., 1992.-** Les agents de lutte biologique existante et potentielle contre les Orthoptéroïdes nuisibles. Ed. Geaten morin, Québec, 221 p.
- 61. 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.
- 62. LA TRIBUNE, 2012.** Menace d'invasion acridienne. Quotidien national d'information Vendredi 2- samedi 3 novembre pp 1.Lakhdaria. Mémoire. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach ,71pp.
- 63. LATCHININSKY A.V., LAUNOIS-LUONG M.H.. 1997** : Le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria* Forskal, 1775) dans la partie Nord-orientale de son aire de distribution = The desert locust (*Schistocerca gregaria* Forskal, 1775) in the North-oriental part of its invasion area 1997. Montpellier : CIRAD-PRIFAS, 210p.
- 64. LAUNOIS - LUONG M.H., 1979** – Etude comparée de l'activité génésique de sept acridiens du sahel dans des conditions éco météorologiques semblables. Ann. Zool. Ecol. Anim., 11(2), pp.209-226.
- 65. LAUNOIS - LUONG. M. H et LECOQ. M, 1982**-Manuel de prospection acridienne en zone Tropicale sèche. Ed. G. E.R.D.A. T. Paris, T. 2. , 707- 1495.
- 66. LAUNOIS M., 1974** - Modification du nombre d'ovarioles et de tubes séminifères de la descendance du criquet migrateur *Locusta migratoria capito* (Saussure) par effet de groupement d'adultes solitaires issus de populations naturelles. C. R. Acad. Sc. Paris, T278, pp.3139-3142.
- 67. LAUNOIS M., 1978-** *Modélisation écologique et simulation opérationnelle en acridologie. Application à Oedaleus senegalensis (Krauss, 1877).*- Ministère de la Coopération, Paris, et GERDAT, Montpellier, 212 p., 61 fig.

- 68. LE GALL P., 1989** - Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoidea (Orthoptères). *Bull. Ecol.* T20, 3, pp 245-261.
- 69. LECOQ M. et MESTRE J., 1988** - La surveillance des sautériaux du Sahel. Coll. Acrid. Opérat., n°2, CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 62p
- 70. LECOQ M., 1988** - Les criquets du sahel, Ed. CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 129p.
- 71. LOMER C.J. et PRIOR C., 1992-** Lutte biologique contre les acridiens. Comptes rendus Inst. Nat. Agri. Trop. Cotonou : 79-88pp.
- 72. LOUVEAUX A. et BENHALIMA T., 1988** - Catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du nord-ouest. *Bull. Soc. Ent.Fr.*91 (3-4), pp.73-86.
- 73. LOUVEAUX ET BENHALIMA 1987-** Catalogue des orthoptères Acridoidae d'Afrique Nord-ouest. *Bull. Soc .Ent. France.*
- 74. MDJEBARA F., 2009-**Catalogue préliminaire des Orthoptères d'Algérie, Thèse Magister . Sc., Agro. Inst.Nat. Agro., El-Harrach. 189p.
- 75. MEDANE A., 2013-** Etude bioécologique et régime alimentaire des principales espèces des Orthoptères de la région d'Ouled Mimoun (Wilaya de Tlemcen).
- 76. Melia azedaragh** Contre genre *Ailopus*. Thèse. Mag. Inst. Nat. Agro. El Harrach. P134.
- 77. MESLI L., 2007-** Contribution à l'étude bioécologique et régime alimentaire des principales espèces dans la wilaya de Tlemcen. Thèse Doc.Univ.Tlemcen 102 p.
- 78. MESLI L., 1991** – Contribution à l'étude bioécologique de la faune Orthoptérologique de la région de Ghazaouet. DES écologie, Inst. Biol. Tlemcen, 93p.
- 79. MESLI L., 1997-** Contribution de l'étude bio écologique de la faune orthoptérologique de la région de Ghazaouet. Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* (COSTE, 1836) et *Oedipode fuscocincta* (LUCAS, 1849). Thèse. Magister. Inst. Nat. Bio. Tlemcen, 113p.
- 80. MESLI L., DOUMANDJI S., et KHELIL M.A. 2005-** Contribution à l'étude du régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* dans les monts de Tlemcen. Intergrated protection in oakforests IOBC Wprs Bull. 28(8), pp 285-286.
- 81. MESTRE, J., 1988.** *Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest.* Ed. PRIFAS, Acrid. Oper. Ecof. Enter., Montpellier, 331 pp.
- 82. MICHEL LECOQ,2012** - (EN) Document prepared for the FAO Commission for Controlling the Desert Locust in the Western Region - CLCPRO, Alger.
- 83. MNHN, 2018-** Musium National d'Histoire Naturelle.
- 84. MOHAMMEDI .A, 1996-**Bioécologie des orthoptères dans trois types de stations de la région de Chlef. Thèse. Magister Inst. Nat. Agro, El-Harrach ,192 pp. ZERGOUN. Y, 1994-Bioécologique

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

- 85. MOUSSI A., 2012-** Analyse systématique et étude bio-écologique de la faune des acridiens (Orthoptera, Acridomorpha) de la région de Biskra. Thèse de Doctorat Sc. Natu., Univ. Université Mentouri Constantine. P 4 – 11
- 86. MUTIN L., 1977** – La Mitidja, Décolonisation et espace géographique. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 607 p.
- 87. O.N.M, 2018:** Office National de Météorologie.
- 88. ODNRI, Overseas Development Natural Resources Institute, 1988.** Manuel de lutte antiacridienne.-126.
- 89. OTTE D. & JOERN A., 1977.** - On feeding pattern in desert grasshoppers and the evolution of specialized diets. Proc. Acad. Nat. Science of Philadelphia, 128(6), 89-126.
- 90. OULD EL HADJ M. D., 1991** - Bio écologie des sauterelles et des sautériaux dans trois zones d'étude au Sahara. Thèse magistère, Inst. Nat. Agro. El Harrach, 85p.
- 91. 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.
- 92. 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.
- 93. OULD ELHADJ. M.D, 2004-**Le problème acridien au Sahara algérien. Thèse Doc. Sci. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 276 pp.
- 94. RACCHAUD-SCHOELLER J., 1980-** Les insectes: physiologie et développement. Ed. Masson, Paris,296p
- 95. RAMADE F, 1984** - Elément d'écologie – Ecologie fondamentale. Edit. Mac.Graw.Hill, Paris.P397.
- 96. RIPERT C., 2007-** Epidémiologie des maladies parasitaires .Affections provoquées ou transmises par les Arthropodes.T4.Ed.Lavoisier,Paris,580p.
- 97. RIPPERT C, 2007** - Epidémiologie des maladies parasitaires. Affections provoquées ou transmises par les Arthropodes.T4. Ed. Lavoisier, Paris, 580p.
- 98. ROUBAH M., 1994-** Bioécologie des peuplements Orthoptérologiques dans trois stations du parc national de Taza (W. Jijel). Cas particulier de *Calliptamus barbarus*.

(COSTA, 1836) et de *Dociostaurus jagoi jagoi* (SOLTANI, 1978). Thèse magister. I.N.A. El Harrach, 129p.

- 99. SAIDIA S et DAGHMOUS L, 2016**-Contribution à l'étude de la faune acridienne dans la région de Khenchela. Mémoire Master.
- 100. SEFFARI F, 2012.** Inventaire de la faune Acridiens de la région de Skikda et alimentaire des espèces d'importance économique. Master Univ. Constantine. pp-23.
- 101. SIMBARA A., 1989-** Comparaison Orthoptérologique des stations de Léré et Same (Bamako Mali) et de Mitidja (Algérie). Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrache. P102.
- 102. STANEK V. J, 1978 -** Encyclopédie illustrée des insectes. Ed.Grund, 548p.
- 103. STEWART P., 1969 –** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Doc. hist. natu. agro., El Harrach : 24 – 25.
- 104. TAKARI DAN BAJO A., 2001**-Cycle biologie de *Schistocerca gregaria* ( 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 pp.
- 105. TOUATI ., 1992**-Bioécologie des Caelifères de « Type de milieu à Birkhadem utilisation de
- 106. UVAROV B. P., 1921-** A revision of the genus *Locusta* L. (*Pachytylus*, Fleb) with a new theory as to the periodicity and migrations of locusts. Bull. Ent. res., Vol. 12 : 135 - 163.
- 107. UVAROV B.P., 1956 -** The locust and grasshopper problem in relation to the development of arid lands. Americ. Assos. For the Advanc. Of Sci., Washington D.C, pp.383-389.
- 108. 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. UVAROV B, 1966 - Grasshoppers and locusts, Ed. Cambrige Univ., Press, T. 1, 481 pp.
- 109. WILLIAMS L.H., 1954.** -The feedings habits and food preferences of Acrididae and the factors which determine them. Trans. R. Ent. Soc. Lond., 105,432-454.

- 110. ZENATI O., 2002** –*Bioécologie de la faune Orthoptérologique dans une station à Rouiba et étude du régime alimentaire de Modicogrylluspalmetorum (Krauss, 1902) (Orthoptera – Gryllidae)*. Thèse doct., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 209 p.

## Résumé.

L'étude du peuplement acridien dans la région de Khenchela a permis d'inventorier 21 espèces acridiennes. Ces dernières sont réparties dans 03 familles et 9 sous-familles. La famille la plus représentée est celle des Acrididae avec 06 sous-familles et 17 espèces (80,95%), ensuite, la famille des Pamphagidae avec 03 espèces (14.28%), enfin la famille des Pyrgomorphidae avec une seule espèce (4,76%).

Dans la région d'Ain mimoun l'inventaire des acridiennes totalise 17 espèces répartis en 3 familles (les Pamphagidae, les Acrididae et les Pyrgomorphidae) dont la famille la plus représentée est celle des Acrididae qui regroupe 13 espèces, soit 76,47% répartis en 6 sous-familles dont la plus présentée est celle des Oedipodinae avec 7 espèces 41,17% de l'ensemble des espèces.

Alors que dans la région de Tazougaghet, on a recensé 16 espèces répartis en 2 familles (les Pamphagidae et les Acrididae) dont la famille la plus représentée est celle des Acrididae qui contient 14 espèces soit 81,25% répartis en 5 sous-familles dont la plus représentée est celle des Oedipodinae avec 9 espèces (56,25%).

**Mots clés :** Inventaire, Acridien, Khenchela, Ain mimoun, Tazougaghet.

## Abstract.

The study of the locust in the Khenchela area has made it possible to inventory 21 locust species, divided into 03 families and 9 sub-families. The most represented family is that of Acrididae with 06 subfamilies and 17 species (80,95%), then the family of Pamphagidae with 03 species (14,28%), finally the family of Pyrgomorphidae with a single species (4, 76%).

In the region of Ain mimoun, the inventory of locusts totals 17 species divided into 3 families (the Pamphagidae, Acrididae and Pyrgomorphidae) whose family is most represented is that of Acrididae which includes 13 species, or 76.47% distributed in 6 subfamilies, the most presented being that of Oedipodinae with 7 species 41.17% of all species.

While in the region of Tazougaghet, there are 16 species divided into 2 families (Pamphagidae and Acrididae) whose family is most represented is that of Acrididae which contains 14 species or 81.25% divided into 5 sub-families of which the most represented is the Oedipodinae with 9 species (56.25%).

**Keywords:** Inventory, Locust, Khenchela, Ain mimoun, Tazougaghet.

## المخلص.

فرعية	9			21	قد أتاحت دراسة الجراد في منطقة خنشلة إمكانية جرد	
03	Pamphagidae	( 80.95)	17	06	Acrididae الأكثر تمثيلا هي	
			( 76 4)	pyrgomorphidae	( 14.28)، وأخير	
	les Pyrgomorphidae -les Pamphagidae)		3	17	عين ميمون	
تمثيلا هي	6	76.47	13	Acrididae	( les Acrididae,- عائلة الأكثر تمثيلا هي	
	(Acrididae Pamphagidae )		2	7	Oedipodinae ( 41 17)	
			5	16	، كان هناك	
9	Oedipodinae	هو	5	81.25	14	Acrididae تمثيلا هي
		عائلات فرعية الأكثر تمثيلا هو				( 56.25)
						كلمات البحث:
						، والجراد، خنشلة، عين ميمون،