



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

UNIVERSITE ABBAS LAGHROUR - KHENCHELA - FACULTE

DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE MOLECULAIRE

Mémoire

Présenté pour l'obtention du diplôme de

MASTER

FILIERE : Sciences Biologique

OPTION : Biodiversité et Ecologie des Arthropodes

*Thème*

*Contribution de la faune acridienne Entre deux  
régions dans la wilaya de Khenchela*

Présenté par :

*KELLIL ZINEB  
SAIDI MERJEM*

Encadré par :

*ABBA Abderrahmane*

*Soutenu le: 03/07/2017.*

Jury de soutenance :

<i>Mr. LEBBAL Salim</i>	<i>Maître Conférence B</i>	<i>PRESIDENT</i>	<i>Univ. Khenchela.</i>
<i>Mr. ABBA Abderrahmane</i>	<i>Maître Assistant A</i>	<i>ENCADREUR</i>	<i>Univ. Khenchela.</i>
<i>Mme. GAGUI Fatima</i>	<i>Maître Assistante A</i>	<i>EXAMINATRICE</i>	<i>Univ. Khenchela.</i>

*Promotion : JUILLET 2017*



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

UNIVERSITE ABBAS LAGHROUR - KHENCHELA -

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE MOLECULAIRE

**Mémoire**

**Présenté pour l'obtention du diplôme de**

**MASTER**

**FILIERE : Sciences Biologique**

**OPTION : Biodiversité et Ecologie des Arthropodes**

**Thème**

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

**Présenté par :**

*KELLIL ZINEB  
SAIDI MERJEM*

**Encadré par :**

*ABBA Abderrahmane*

*Soutenu le:03/07/2017.*

**Jury de soutenance :**

*Mr. LEBBAL Salim*

*Maître Conférence B*

*PRÉSIDENT*

*Univ.Khenchela.*

*Mr. ABBA Abderrahmane*

*Maître Assistant A*

*ENCADREUR*

*Univ.Khenchela.*

*Mme. GAGUI Fatima*

*Maître Assistante A*

*EXAMINATRICE*

*Univ.Khenchela.*

*Promotion : JUILLET 2017*



# *Dédicace*

*A celle qui ma donnée la vie, à la source d'amour et d'affection et tout ce qu'est chère à mon cœur ma chère mère.*

*A l'homme qui représente le symbole de ma vie et ma fierté, mon meilleur ami mon père.*

*A mon oncle HAMZA et leur famille a qui que doivent beaucoup par leurs conseils les plus précieux que ce mémoire, soit le meilleur cadeau.*

*A mes très chers et adorables frères et sœurs : MOHAMMED et sa femme IMEN qui ma soutenu toujours MERIEM et son marie LAHCEN, et ma petite sœurs HANANE et FATIMA ZOHRÀ .*

*Son oublier pas le petit oiseau DJAOUAD.*

*A mes amis et mes collègues ALLAOUA ,oncle HAMID et ASMAA*

*A ma promotion de biodiversité et écologie des Arthropodes :  
MERIEM, INES, IKRAM, NAHLA et KHAWLA ....*

*A tous les membres de la promotion (2016-2017) et particulièrement a mes enseignions.*

## *Fineli*



## *Dédicace*

*Grâce à mon Dieu, j'ai l'honneur de dédier ce petit travail à: Mes parents qui m'ont encouragé de l'enfance jusqu'à maintenant et à leur patiente et leurs conseils.*

*Mon cher mari: Samir et leur famille. Toutes mes frères surtout: Farhet et leur famille (Atika, Assil, Marouan, Talya). mes sœurs: fahima, fatiha, Farida, samya.*

*A mes très chers amis Aya, Sara, Ikrem, Nahla, Hadjer, Maroua, Houda.*

*A mon binôme: Zineb qui m'a aidé à compléter ce mémoire et toutes sa familles.*

*A tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin.*

## *Meriem*



# *Remerciements*

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

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

*J'exprime ma profonde gratitude à Mr LEBAAL SALIM, maître de conférences B au Département d'Agronomie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, - Université de Khenchela - d'avoir accepté la président du jury de cette thèse, qu'il trouve ici l'expression de nos profonds respects.*

*A M<sup>me</sup> GAGUI FATIMA, maître assistant A au Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, - Université de Khenchela - qu'il veuille accepter mes sincères remerciements pour avoir bien voulu juger ce travail.*

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

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


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

**ZINEB et MERIEM**



## Liste des tableaux

<b>N° de TABLEAU</b>	<b>Titre de tableau</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 01</b>	Températures moyennes, maximales et minimales (°C) durant la décade (2006-2016) et de l'année 2016 dans la région de Khenchela.	29
<b>Tableau 02</b>	Précipitations moyennes mensuelles (mm) sur 10 ans de (2006-2015) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela	30
<b>Tableau 03</b>	Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.	31
<b>Tableau 04</b>	Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.	32
<b>Tableau 05</b>	La superficie des céréalicultures et productions fruitières dans la région de Baghai	37
<b>Tableau 06</b>	La superficie des céréalicultures et productions fruitières dans la région de Ensigna.	40
<b>Tableau 07</b>	La faune acridienne recensée dans la région de Khenchela.	43
<b>Tableau 08</b>	Inventaire des espèces acridiennes recensées dans la station (A) de Baghai .	46
<b>Tableau 09</b>	Inventaire des espèces acridiennes recensées dans la station (B) d'Ensigna.	48



# Liste des Figures

N°de Figure	Titre de Figure	Page
Figure 01	Principales Superfamilles d'acridiens	05
Figure 02	Morphologie externe d'un criquet	06
Figure 03	Tête d'un Pamphagidae	06
Figure 04	Schéma de la tête en vue latérale	06
Figure 05	Les différentes formes de l'extrémité Abdominal du male	07
Figure 06	l'anatomie interne d'un Acridien	08
Figure 07	Accouplement et ponte <i>Locusta migratoria</i>	09
Figure 08	Position d'une femelle d' <i>Acorypha glaucopsis</i> au cours d'une ponte hypogée	10
Figure 09	Morphologie d'un œuf de <i>Dociostaurus maroccanus</i>	11
Figure 10	Développement larvaire de <i>Oedaleus senegalensis</i>	12
Figure 11	Étapes de la mue imaginaire	13
Figure 12	Cycle biologique d'un Caelifère	14
Figure 13	A-Localisation de la wilaya de Khenchela, B- Localisation des communes concernées par entretiens	21
Figure 14	Représentation des zones naturelle de la wilaya de Khenchela	22
Figure 15	Carte des reliefs de la Wilaya de Khenchela	23
Figure 16	Carte des réseaux hydrographiques de la wilaya de Khenchela	24
Figure 17	Carte géologique de la Wilaya de Khenchela	26
Figure 18	La carte des classes des sols de la wilaya de khenchela	28
Figure 19	Températures moyennes mensuelles de la période 2005 – 2016 et celle de l'année 2016 dans la région de Khenchela	29
Figure 20	Précipitations moyennes durant la période 2006 – 2016 et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela	30
Figure 21	Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2006 – 2016 et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.	31
Figure 22	Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la decade (2006– 2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.	32
Figure 23	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela	34
Figure 24	Localisation de la région de Khenchela sur le climagramme d'EMBERGER.	35
Figure 25	carte de situation de Baghai	38

## Liste des Figures

<b>Figure 26</b>	photos personnel de la station de Baghai.	38
<b>Figure 27</b>	carte de situation de Ensigna	39
<b>Figure 28</b>	photos personnel de la station de Ensigna.	40
<b>Figure 29</b>	Pourcentages des différentes familles d'Orthoptères Caelifères dans la région de Khenchela.	44
<b>Figure 30</b>	Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la région de Khenchela.	44
<b>Figure 31</b>	Pourcentages des différentes familles d'Orthoptères Caelifères dans la région de Baghai.	47
<b>Figure 32</b>	Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la région de Baghai.	47
<b>Figure 33</b>	Pourcentages des différentes familles d'Orthoptères Caelifères dans la région d'Ensigna.	48
<b>Figure 34</b>	Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la région d'Ensigna.	49



Liste des Tableaux

Liste des Figures

**Sommaire :**

<b>Introduction</b>	01
<b>Chapitre I: Généralités sur les Acridiens</b>	
Chapitre I: Généralités sur les Acridiens	03
I-1- Position systématique	03
I-1-1- Descriptions des sous-ordres	03
I-1-1-1- Les Ensifères	03
I-1-1-1- a- Caractères généraux des Ensifères	03
I-1-1-1- b- Classification des Ensifères	03
I-1-1-2- Les Caelifères	04
I-1-1-2- a- Caractères généraux des Caelifères	04
I-1-1-2- b- Classification des Caelifères	04
I-2- Caractéristiques morphologiques	05
I-2-1- a- Tête	06
I-2-1-b- Thorax	07
I-2-1- c-L'abdomen	07
I-2-2-Anatomie interne	07
I-3- Caractéristiques biologiques	08
I-3-1- L'accouplement	08
I-3-2- La ponte	09
I-3-3- Développement ontogénique	10
I-3-3-1- Embryogénèse	10
I-3-3-2- Développement larvaire	11
I-3-3-3- Développement imaginal	12
I-3-3-4- Nombre de générations	13
I-4- Caractéristiques écologiques	14
I-4-1- L'action des facteurs écologiques sur les Acridiens	15
I-4-1- Les facteurs abiotiques	15
I-4-1-1- Action de la température	15
I-4-1-2- Action de l'eau	15
I-4-1-3- Action de la lumière	15

I-4-1-4-Action du sol	16
I-4-2- Les facteurs biotiques	16
I-4-2-1-Action de la végétation	16
I-4-2-2-Action des ennemis naturels	16
I-4-2-2-a- Les prédateurs	17
I-4-2-2-b- Les parasites	17
I-4-2-2-c- Les maladies	17
I-4-3- Régime alimentaire	18
I-5-Mécanisme d'invasion des acridiens (phénomènes grégaires)	18
✓ Exemple de quelques invasions	19
I-6-L'importance économique	19
<b>Chapitre II: Présentation de la région d'étude Khenchela</b>	
Chapitre II: Présentation de la région d'étude Khenchela	21
II-1-Situation géographique	21
II-3-La géographie de la région de Khenchela	21
II-3-A- Les reliefs	21
II-3- A-a- Les montagnes	21
II-3- A-b- Les plateaux	22
II-3- A-c-Les plaines	22
II-3- A-d-La zone steppique et saharienne	22
II-3-B- Réseaux hydrographiques	23
II-4 - Géologie générale	24
II-5-Pédologie	26
II-6-Les caractéristiques climatiques de la région de Khenchela	28
II-6-1-Température	29
II-6-2- Pluviométrie	30
II-6-3-Le vent	31
II-6-4-L'humidité relative	32
II-7-Synthèse climatique de la région de Khenchela	33
II-7-1-Diagramme Ombrothermique de Gaussen	33
II-7-2-Climagramme d'EMBERGER	34
II-8-La flore de la région de Khenchela	35
<b>Chapitre III: Matériels et Méthodes</b>	

Chapitre III : Matériels et Méthodes	37
III-1- Les localités étudiées	37
III-2-Présentation des stations d'études	37
III-2-1- la région de Baghai	37
III-2-2- La région d'Ensigna	39
III-3-Méthodologie de travail	41
III-3-1-Sur le terrain	41
III-3-1-A- La conservation des criquets	41
III-3-1-B-Identification des espèces acridiennes	42
<b>Chapitre IV: Résultats et Discussions</b>	
IV -Résultats et discussions	43
IV -1-Inventaire global de la faune acridienne de la région de Khenchela	43
IV -2-Inventaire dans les 2 régions d'étude	46
<b>CONCLUSION</b>	51
<b>Références bibliographiques</b>	
<b>Résumé</b>	



### Introduction :

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). Certains entomologistes pensent même que les criquets ont pu contribuer à la disparition de civilisations anciennes (DURANTON et *al.*, 1982).

En l'an 125 avant Jésus-Christ, 800.000 personnes sont mortes de famine dans les colonies romaines de Cyrénaïque et de Numidie à la suite d'une invasion cataclysmique de criquets (DURANTON et *al.*, 1982). En outre, l'invasion qui dévasta l'Algérie en 1867 provoqua une famine qui entraîna plus de 500.000 morts (VILLENEUVE et DESIRE, 1965).

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). Les plus importants dégâts causés par les orthoptères aux cultures sont dus à des acridiens grégariaptés.

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).

On y trouve plusieurs espèces grégariaptés et beaucoup d'autres non grégariaptés ou sauteriaux qui provoquent des dégâts parfois très importants sur différentes cultures (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994). Les locustes comprennent une douzaine d'espèces de criquets qui présentent la particularité de passer d'une phase solitaire à une phase grégaire, à savoir le polymorphisme phasaire. Il s'agit du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (FORSKÅL, 1775), du criquet migrateur *Locusta migratoria* (REICHE et FRIMAIRE, 1850) (in APPERT et DEUSE, 1982). Les sauteriaux quant à eux regroupent les espèces non grégariaptés qu'ils soient ravageurs ou non. Cependant, ils peuvent pulluler et produire des dégâts parfois importants. A titre d'exemple, nous citons le criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* (THUNBERG, 1815) (APPERT et DEUSE, 1982).

Dans leur distribution, les acridiens sont étroitement liés aux régions arides et semi-arides. Leur écologie est celle des habitats ouverts (UVAROV, 1962,1977). La surveillance et la maîtrise du problème acridien supposent une connaissance approfondie de la biologie et de l'écologie de ces insectes.

En Algérie, la faune orthoptérique reste insuffisamment connue, et reste matière à beaucoup de recherches aussi bien sur le plan systématique que biologique et écologique.

Il est connu que l'identification rapide et sûre des espèces de criquets ravageurs constitue une étape fondamentale dans l'établissement des stratégies de lutte préventive contre ces insectes (LECOQ, 1988). Ainsi, nous-avons jugé utile dans un premier temps d'inventorier et de caractériser la faune orthoptérique qui reste peu connue jusqu'à nos jours dans notre pays.

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

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) et DJEFALI et MEFARDJI (2016). Ceci nous a incité à apporter une contribution à l'étude de la faune acridienne.

L'objectif de ce travail est de faire le point sur la richesse en espèces acridiennes la plus exhaustive possible dans deux régions différentes de la région de Khenchela.

Le mémoire est structuré en quatre chapitres. Le premier chapitre portera désormais sur une généralité sur les Acridiens. Dans Le deuxième chapitre, nous avons présenté la région d'étude. Le matériel utilisé ainsi que les méthodes de travail employé sont traités dans le troisième chapitre. Le quatrième chapitre présente les résultats obtenus et les discussions sur l'inventaire global du peuplement orthoptérologique de la région de Khenchela ainsi que la comparaison entre les deux régions d'étude. Enfin, le mémoire se termine par une conclusion accompagnée de perspectives.



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

**Chapitre I : Généralités sur les Acridiens****I-1- Position systématique :**

Les Orthoptères appartiennent à l'embranchement des Arthropodes, au sous-embranchement des Antennates ou mandibulates, à la classe des Insectes, à la sous classe des Ptérygotes et à l'ordre des Orthoptères. CHOPARD (1943)

La classification la plus ancienne des Orthoptères de l'Afrique du nord est celle de CHOPARD (1943), mais depuis sa parution, plusieurs genres ont été rectifiés et de nouvelles espèces ont été décrites LOUVEAUX et BENHALIMA (1987).

Selon DIRSH (1965), l'ordre des Orthoptères se subdivise ainsi en deux sous-ordres : des Ensifères et les Caelifères.

**I-1-1- Descriptions des sous-ordres :****I-1-1-1- Les Ensifères :**

Ils regroupent les sauterelles, les grillons et les courtilières.

**a- Caractères généraux des Ensifères :**

D'après CHOPARD (1938), ce sont des insectes à corps ovoïdes, à :

- ✓ Tête arrondie portant des antennes deux à trois fois plus longue que le corps. Ces antennes sont fines et filiformes exception faite des Gryllotalpidae.
- ✓ Ovipositeur (l'oviscapte), organe reproducteur femelle, situé à l'extrémité abdominale de cette dernière) est développé en forme de lame de sabre. Celle-ci est composé de quatre valves soudées les unes aux autres chez les grillons et six valves chez les sauterelles. Absent chez les courtilières
- ✓ Organe strident du mâle sur le champ dorsal de l'élytre (cas des grillons).
- ✓ Œufs pondus isolément dans le sol ou à sa surface sans oothèque (DURANTON *et al.*, 1982).
- ✓ Pattes postérieures adaptées au saut. Près de l'articulation avec le fémur, les tibias antérieurs portent des organes de l'audition (surtout chez le grillon), pendant que les tibias postérieurs comportent des épines (CHOPARD, 1943).

**b- Classification des Ensifères :**

Le sous-ordre des Ensifères se divise en trois familles : les Tettigoniidae, les Gryllidae et les Stenopelmatidae .

Les Tettigoniidae sont les sauterelles à tarsi composés de quatre articles ; leur régime alimentaire est omnivore ou carnivore.

Les Grylloidea sont les grillons et les courtilières, leurs tarse ont trois articles, leur régime alimentaire est végétarien (Phytophage). Ces insectes présentent souvent des adaptations morphologiques à la vie fouisseuse (CHOPARD, 1943).

D'après CHOPARD (1943), la famille des Sténopelmatidae est intermédiaire entre les Tettigoniidae et les Gryllidae. Une seule espèce mérite d'être citée dans cette famille. Il s'agit de *Lezina peyrimhoffi*, observée encore récemment près de Tamanrasset (DOUMANDJI et DOMANDJI-MITICHE, 1994).

### **I-1-1-2- Les Caelifères :**

#### **a- Caractères généraux des Caelifères :**

Ils se distinguent par des :

- ✓ Antennes courtes par rapport à celle des Ensifères.
- ✓ Oviscapte est beaucoup plus réduit et composé de 4 petites valves libres (non soudées les unes aux autres) pouvant s'écarter.
- ✓ L'organe de stridulation du mâle est constitué par une crête du fémur postérieur frottant sur une nervure intercalaire des élytres.
- ✓ Les tympanes auditifs sont situés sur le premier pleure abdominal.
- ✓ Les œufs sont pondus en oothèque souterraine par la pénétration presque totale de l'abdomen, quelques espèces de forêts déposent leurs œufs sur les feuilles.
- ✓ Ils sont essentiellement phytophages (DURANTON *et al.*, 1982) et peuvent occasionner de grands dommages, notamment sous les tropiques.

#### **b- Classification des Caelifères :**

Les caractéristiques morphologiques de la tête, de différentes parties du thorax, pronotum, mesosternum, élytres, ailes membraneuses et éléments des pattes et de l'abdomen, sont les principaux caractères sur lesquels s'appuie la systématique des Caelifères (DOUMANDJI et DOUMANDJI - MITICHE, 1994).

Le sous-ordre des Caelifères est divisé en trois Super- familles :

- Super- famille des Tridactyloidae ;
- Super- famille des Tetrigoidae ;
- Super- famille des Acridoidae.

Selon DURANTON *et al.*, (1982), les deux superfamilles des Tridactyloidae et Tetrigoidae comportent juste quelques espèces dans le monde.

La superfamille des Acridoidae est la plus importante depuis longtemps et comporte près de 10000 espèces (BONNEMAISON, 1961).

❖ **Super- famille des Tridactyloidea :**

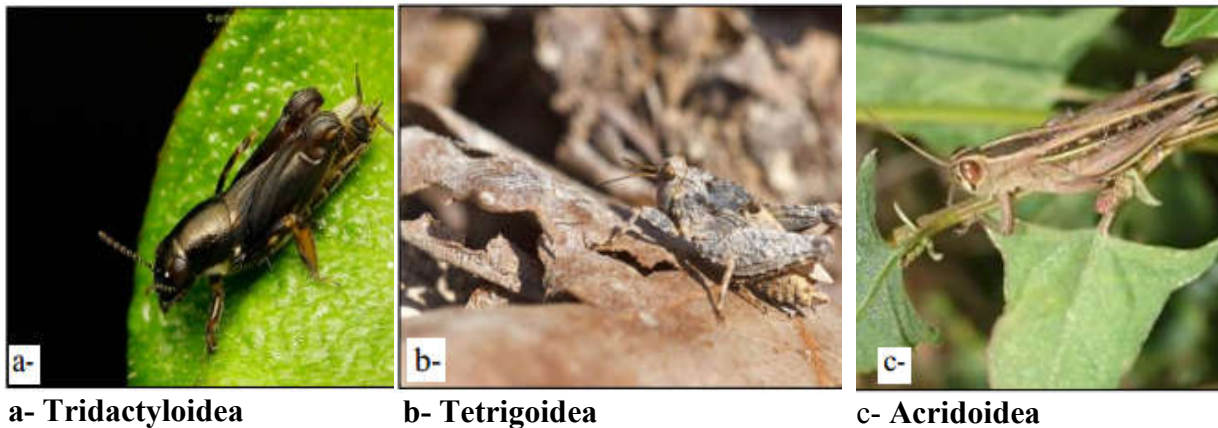
Les Tridactyloidea sont de taille réduite. Ils portent sur les tibias postérieurs des expansions tégumentaires en lames au lieu des épines couramment observées ailleurs. Les fémurs postérieurs sont développés. Il n'y a qu'une cinquantaine d'espèces connues en Algérie, *Tridactylus variegatus* (LATREILLE, 1809) n'a été mentionnée que dans deux stations seulement sur les bords de lac Oubeira et près de Boussaâda (CHOPARD, 1943).

❖ **Super- famille des Tetrigoidea :**

Les Tetrigoidea sont caractérisés par un pronotum longuement prolongé en arrière et des élytres réduites à des petites écailles latérales. Cette superfamille ne comprend que trois espèces trouvées avec certitude en Algérie : *Acrydium brachypterum* (LUCAS, 1849), *Acrydium tenuicorne* (J. SAHLBERG, 1893) et *Paratettix meridionalis* (RAMBUR, 1839). Cette dernière est très fréquente se trouve dans les endroits les plus humides (DOUMANDJI et DOUMANDJI- MITICHE, 1994).

❖ **Super- famille des Acridoidea :**

Les Acridoidea ont un pronotum et des élytres bien développés, la taille, la forme, la couleur de ces acridiennes sont très variables. Ce sont presque exclusivement phytophages. Parmi les 14 familles citées par DURANTON et *al.*, (1982), seul 4 se trouvent en Afrique du Nord avec dix-huit Sous-familles (Fig.01).



**Figure01: Principales Superfamilles d'acridiens (BELLMAN et LUQUET, 1995).**

**I-2- Caractéristiques morphologiques :**

Comme tout insecte, le corps des orthoptères est composé de trois parties ou tagmes qui sont de l'avant vers l'arrière : la tête, le thorax et l'abdomen (MESTRE, 1988).

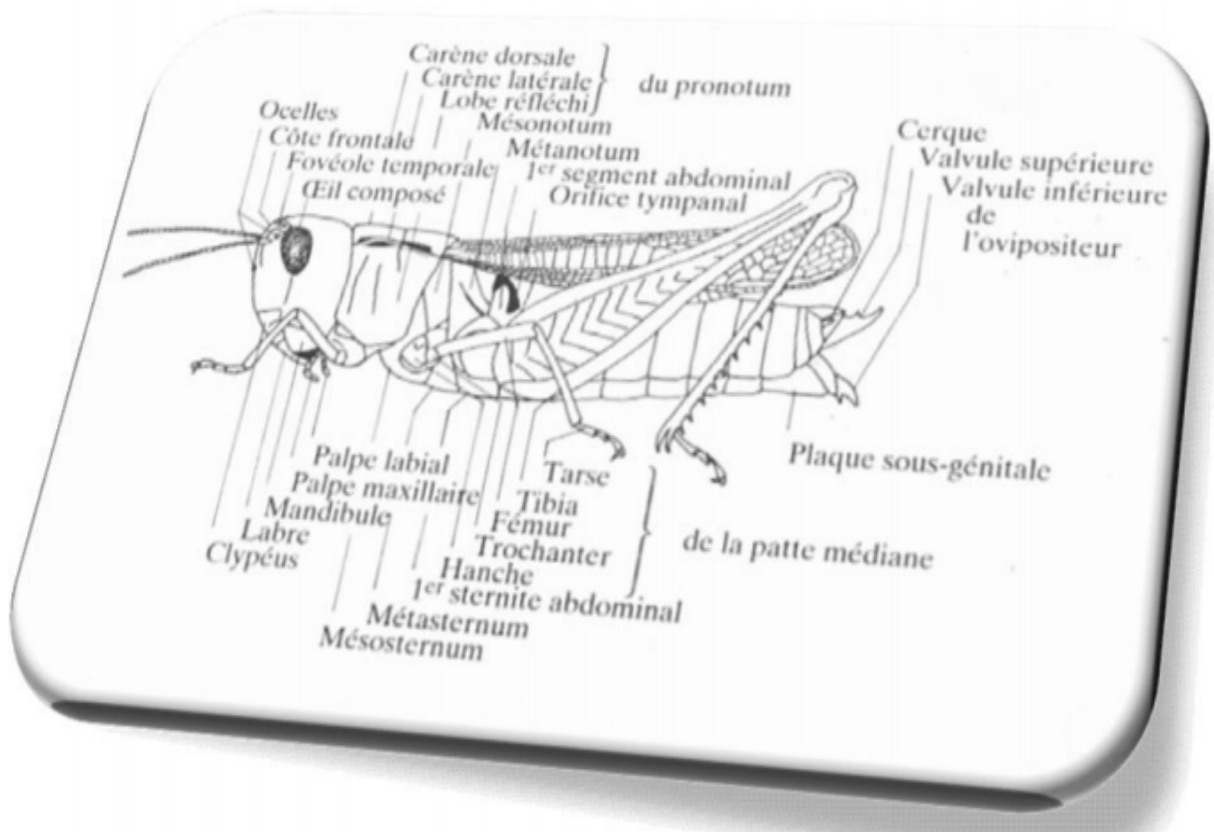


Figure02: Morphologie externe d'un criquet (BELLMANN et LUQUET, 1995).

a- Tête :

La tête est le premier tagme du corps, elle porte la bouche, les yeux et les antennes. La tête est de type orthognate, elle forme un angle droit avec le reste du corps. Elle se subdivise en deux parties. Une partie ventrale qui renferme l'ensemble des pièces buccales. Une partie dorsale, la capsule céphalique, portant les yeux composés, les ocelles et les antennes. (BENKENANA, 2006)



Figure03: Tête d'un Pamphagidae (BRAHIMI, 2014)

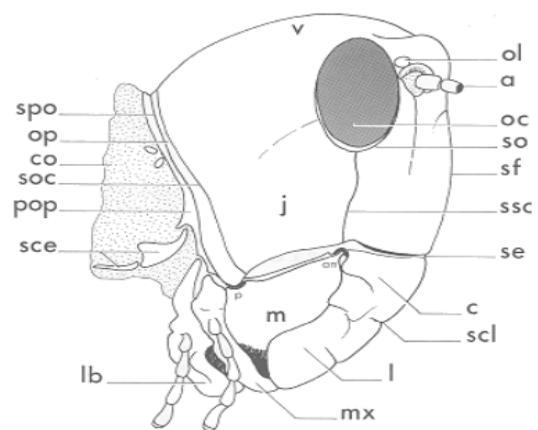


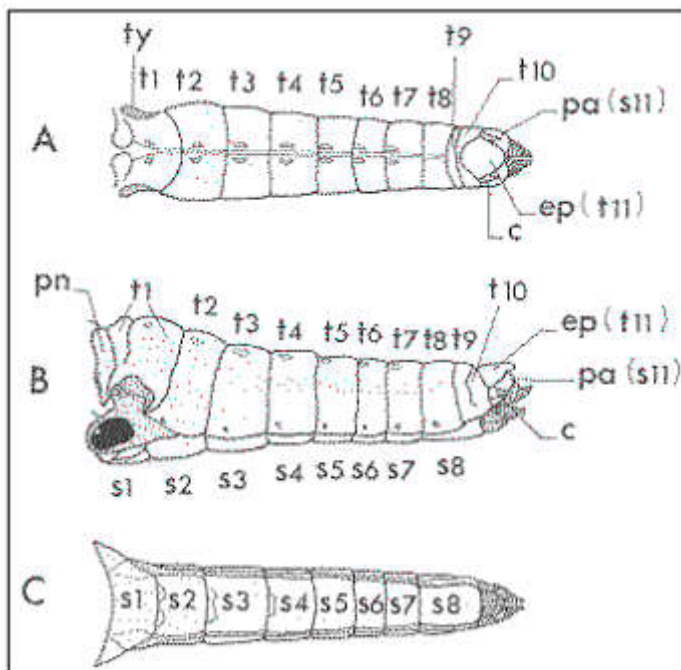
Figure04: Schéma de la tête en vue latérale (modifié d'après F.O. ALBRECHT, 1953).

**b- Thorax :**

Un tagme situé entre la tête et l'abdomen, compose de trois segments d'avant en arrière : le prothorax, mésothorax, métathorax, portent les organe locomoteurs. Les pattes des acridiens sont insérées sur le thorax entre les pleurnums et les sternums. Les ailes sont les expansions dorso-latérales paires des deuxième et troisième segments thoraciques. Elle ne sont développées que chez l'adulte, mais apparaissent chez les larves sous forme de bourgeons sur les côtés du ptérothorax.

**c-L'abdomen :**

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



- 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.

**Figure05: Les différentes formes de l'extrémité Abdominal de femelle (ALBRECHT, 1953).**

**1-2-2-Anatomie interne :**

Les acridiens sont physiologiquement similaires à la plupart des autres insectes. Ils ont un squelette externe chitineux, un système circulatoire ouvert interne et un système respiratoire. Ce dernier est constitué de plusieurs trachées reliées à des sacs aériens

permettant le déplacement de l'air communicant vers l'extérieur à travers de petites ouvertures sur les côtés de leur abdomen appelés stigmates. Au niveau de la tête, ils ont un système nerveux constitué de ganglions cérébraux. Une chaîne nerveuse ventrale relie d'autres ganglions. Un système digestif composé de trois parties : un stomodeum, un mésétéron et un proctodeum (UVAROV, 1966).

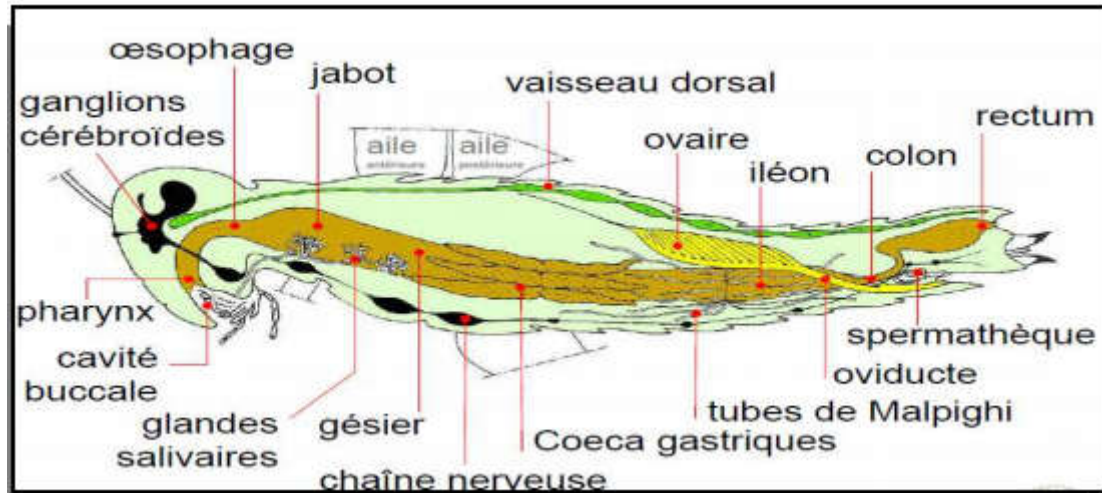


Figure06: l'anatomie interne d'un Acridien (Michel Lecoq ,2012).

**I-3- Caractéristiques biologiques :**

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

**I-3-1- L'accouplement :**

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. 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 (CHOPARD, 1943).

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).



**Figure07: Accouplement et ponte *Locusta migratoria* (Linnaeus, 1758)  
(LECOQ, 2012).**

### I-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.

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. 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* (GRASSE, 1929).

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 urites 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. 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).



**Figure08: Position d'une femelle d'*Acorypha glaucopsis* au cours d'une ponte hypogée (UVAROV, 1928 in UVAROV, 1966 modifié).**

### **I-3-3- Développement ontogénique :**

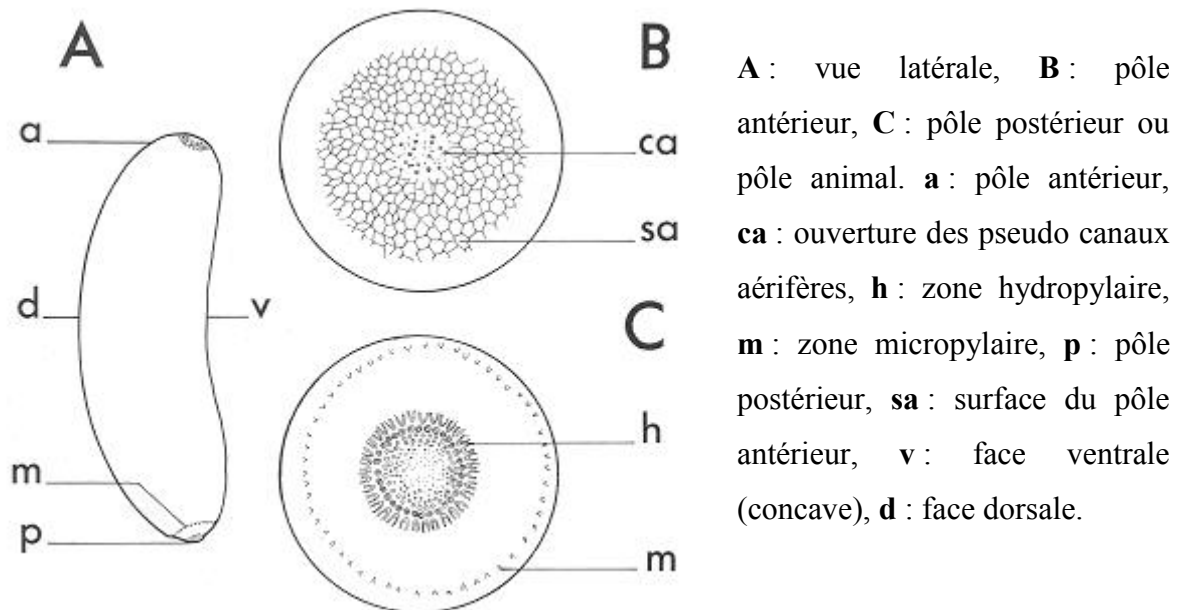
Tous les orthoptères sont ovipares et passent par deux états biologiques au cours de leur vie : l'état embryonnaire, (l'œuf) et l'état post embryonnaire (larve, imago). Le terme adulte désigne un individu sexuellement mûr. L'état embryonnaire est généralement « hypogée » (sous la surface du sol), les deux autres « épigées » au-dessus de la surface du sol (UVAROV, 1956).

#### **I-3-3-1- Embryogénèse :**

La majorité des criquets déposent leurs œufs dans le sol (LE GALL, 1989). Ces œufs 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 (ROUIBAH, 1994).

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 œufs absorbent leur propre poids d'eau contenu dans le sol. S'il n'y a pas suffisamment d'eau dans le sol, les œufs absorbent la quantité disponible et se mettent en état d'attente pour le complément nécessaire (SIMBARA, 1989).

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



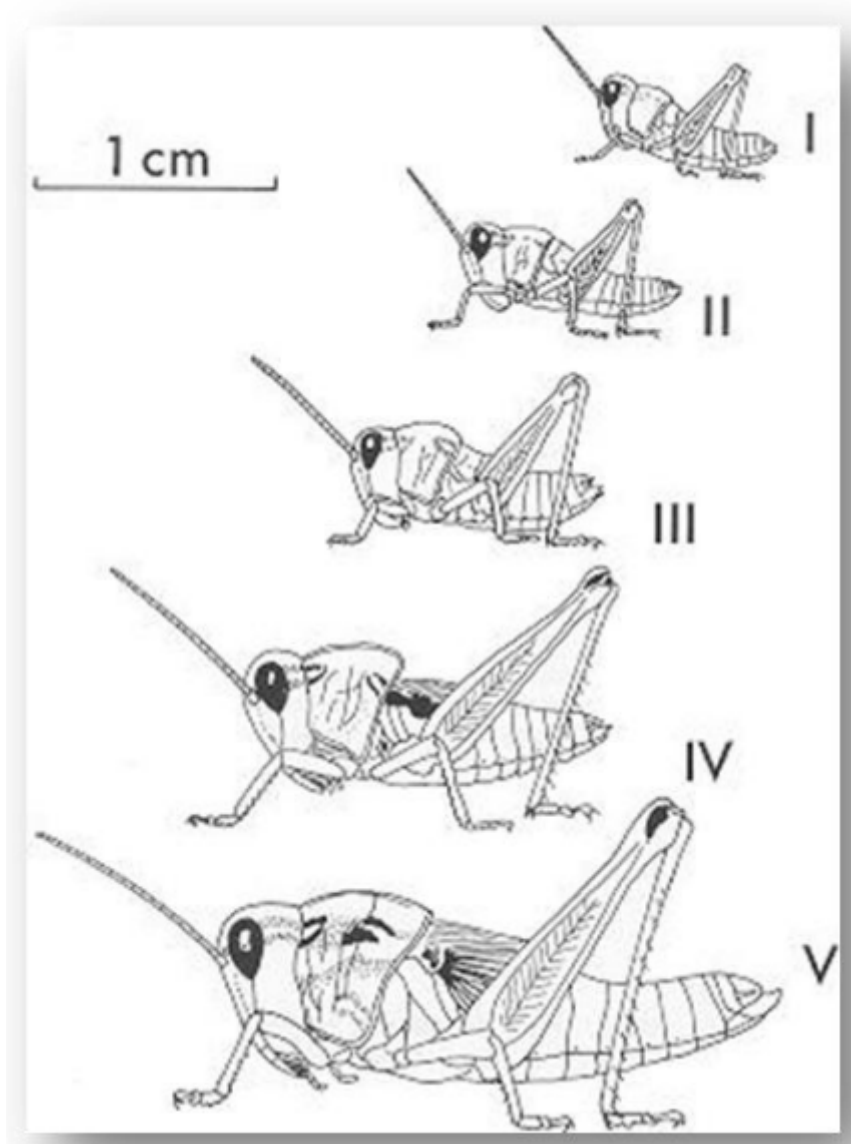
**Figure09: Morphologie d'un œuf de *Dociostaurus maroccanus* (JANNONE, 1939).**

**I-3-3-2- Développement larvaire :**

Les éclosions ont lieu généralement au lever du soleil ou durant les heures qui suivent l'aube. Notamment toutes les larves d'une même oothèque éclosent au cours de la même matinée. Elles remontent en surface à la faveur du bouchon spumeux qui leur servira de voie. Au contact de l'air, les jeunes larves se frayent une sortie en un support quelconque (en se faufilant le long du cylindre spumeux jusqu' à la surface du sol) ; elles rejettent immédiatement une fine cuticule blanche ou enveloppe de chorion. C'est la mue intermédiaire (ou fausse mue) libérant la larve du premier stade (DURANTON et al, 1982).

Aussitôt après la mue, les orthoptères restent quelques temps immobiles pendant que leur tégument acquiert leur rigidité. En outre, il change légèrement de dimension grâce à l'existence des membranes inter-segmentaires de l'abdomen (DURANTON et *al*, 1982).

Ces mêmes auteurs ajoutent qu'au cours de leur développement les larves vivent sur la végétation, à la surface du sol (donc la forme épigée). Une préférence peut être exprimée pour la surface du sol dite géophilie, ou pour la végétation qualifiée de phytophilie à de différentes hauteurs selon qu'il s'agit d'herbes, d'arbustes ou d'arbres.



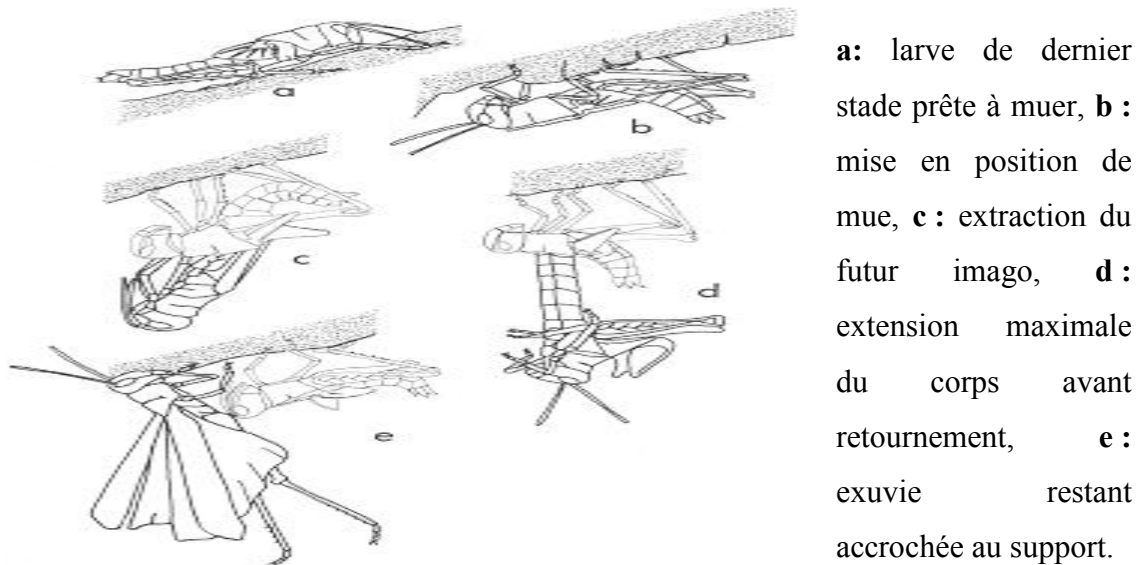
**Figure10: Développement larvaire de *Oedaleus senegalensis* (M. LAUNOIS, 1978)**

**I-3-3-3- Développement imaginal :**

Après le cinquième stade pour la lignée mâle ou sixième stade larvaire pour la lignée femelle, l'insecte subit une dernière mue appelée mue imaginale, qui donnera naissance à un imago. Celui-ci d'abord fragile, voit son tégument se durcir. Les ailes atteignent leur

taille finale. Les jeunes imagos ne sont pas immédiatement fertiles et ne le seront qu'après un temps plus au moins long (SIMBARA, 1989).

La première partie de la vie imaginale est consacrée à la recherche d'un biotope favorable et à l'alimentation. Mâles et femelles augmentent de poids dans des proportions notables, accumulant du corps gras, puis le poids des mâles se stabilise alors que celui des femelles continue à augmenter. Cette deuxième prise de poids est en rapport avec la maturation ovocytaire préparant la future première ponte. Lorsque les ailés sont en période de reproduction, on parle d'adultes (SIMBARA, 1989).



**Figure11: Étapes de la mue imaginale (G. JANNONE, 1939).**

#### I-3-3-4- Nombre de générations :

L'ensemble des trois étapes - embryonnaire, larvaire et imaginale - correspond à une génération. Ces trois états se succèdent dans le temps, les durées qui les séparent changeant beaucoup selon les espèces et les conditions ambiantes de développement et de croissance (DURANTON *et al*, 1982).

D'après DURANTON *et al*, (1982), Le nombre de générations annuelles qu'une espèce peut présenter correspond au voltinisme. Les variations du voltinisme peuvent résulter des modifications des temps de développement continu ou de la révélation de certains arrêts de développement.

D'après les mêmes auteurs (1982), certaines espèces acridiennes arrivent à effectuer cinq générations au maximum en une année alors que d'autres effectuent leur cycle de vie complet en deux ans au minimum, particulièrement dans les régions froides et très arides.

Chez les Orthoptères les espèces sont soit monovoltines -une seule génération par an- soit polyvoltines, c'est le cas de *Schistocerca gregaria* (DURANTON et al, 1982).

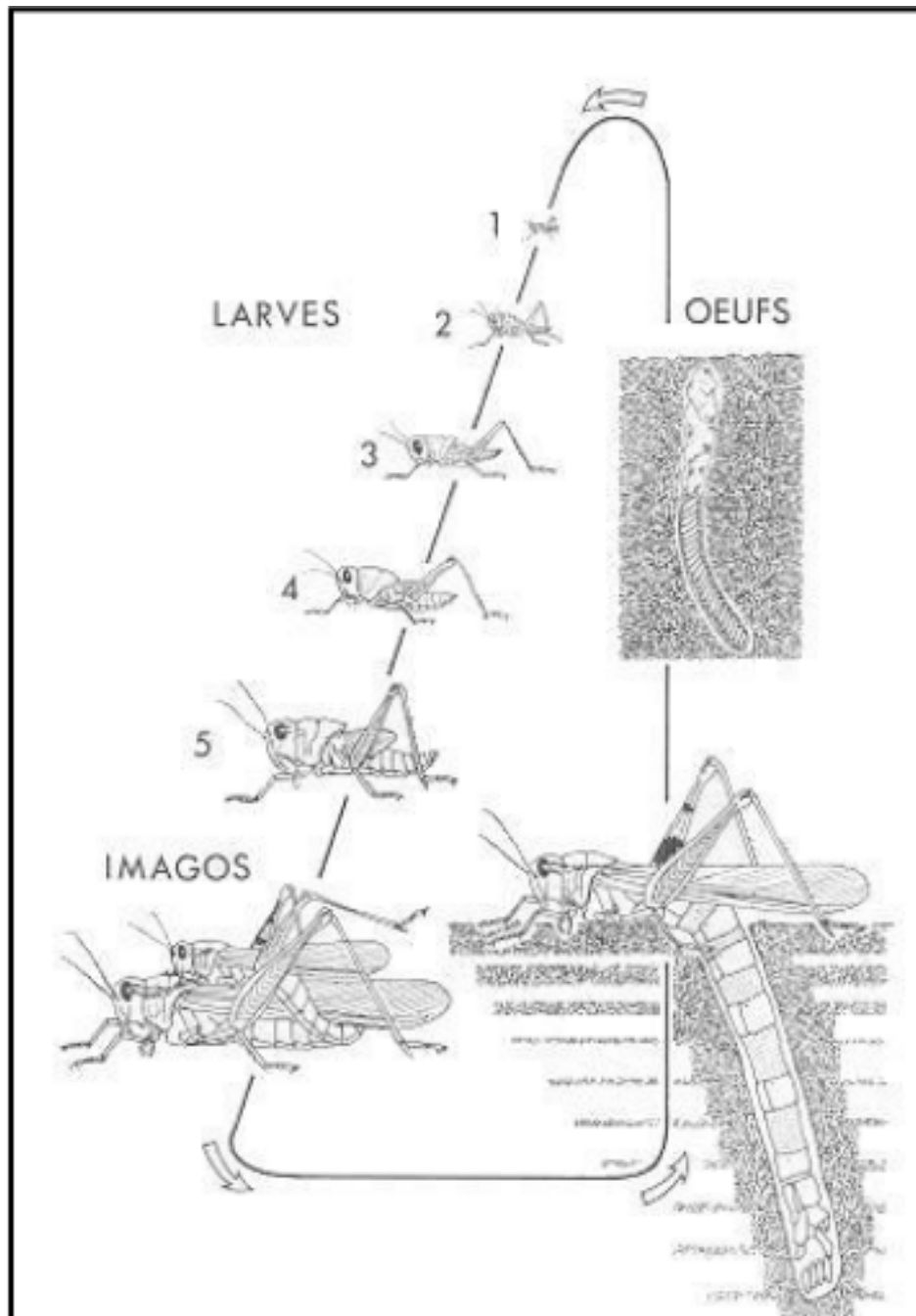


Figure12: Cycle biologique d'un Caelifère. (DURANTON et al., 1982).

**I-4- Caractéristiques écologiques :**

Chaque espèce a besoin de trouver dans son environnement des éléments particuliers et des conditions qui lui conviennent pour assurer le développement de ses représentants et sa pérennité (DURANTON et al, 1982). Un des traits essentiels de l'écologie des acridiens est que différentes phases de leur vie sont passées dans différents environnements

(UVAROV, 1956). En effet, LE GALL (1989) a observé dans certains milieux une séparation nette entre les sites de ponte et les sites où s'effectue la vie imaginaire.

**I-4-1- L'action des facteurs écologiques sur les Acridiens :**

Les études écologiques sont d'autant plus précises qu'elles font appel à des facteurs écologiques simples ; ces facteurs écologiques sont étroitement liés aux caractères biogéographiques (AMEDEGNATO et DESCAMPS, 1980).

Les principaux facteurs écologiques sont les facteurs biotiques et abiotiques.

**I-4-1- Les facteurs abiotiques :****I-4-1-1- Action de la température :**

Les acridiens sont poïkilothermes ou à sang-froid. Leur température corporelle est variable et dépend de la température ambiante. Ils comptent sur leur comportement thermorégulateur pour maintenir leur température corporelle (UVAROV, 1966). Donc la température est un facteur écologique important pour les acridiens. Elle influe directement sur l'activité journalière, le développement embryonnaire et larvaire, le comportement et surtout sur la répartition géographique (DREUX, 1980 ; DURANTON *et al*, 1987).

La température module l'activité générale, la vitesse de développement et le taux de mortalité. Son action finale porte sur la distribution géographique des espèces. C'est un facteur discriminant majeur, car tant qu'elle n'a pas atteint un seuil minimal, l'acridien ne peut pas réagir aux autres facteurs de son environnement. Un optimum thermique propre à chaque acridien est en fonction de l'âge et du sexe. Il peut varier selon le type de l'activité : marche, vol, alimentation, accouplement, ponte (DURANTON *et al*, 1988).

**I- 4-1-2- Action de l'eau :**

Selon DURANTON *et al*, (1987), l'eau revêt différentes formes : pluie, rosée, brouillard, vapeur, balance hydrique du sol. Elle exerce une influence directe ou indirecte. Les effets directs sont particulièrement visibles sur les œufs qui ont besoin d'absorber de l'eau dans les heures et jours qui suivent la ponte. Les larves et les ailés recherchent une ambiance hydrique leur permettant de satisfaire leur équilibre interne en eau. La couche externe imperméable du tégument leur permet de nager en cas de nécessité. Les effets indirects sont nombreux. La végétation constitue la quasi-totalité de l'alimentation des acridiens. Selon que les plantes sont turgescentes ou non, les criquets équilibrent avec plus ou moins de facilité leur balance hydrique interne.

**I-4-1-3- Action de la lumière :**

La lumière agit sur le tonus, le comportement, la reproduction selon des caractéristiques propres (gamme de longueurs d'ondes lumineuses, intensité, périodicité) et

la sensibilité des espèces animales réceptrices. Sa durée contrôle l'ensemble du cycle vital des espèces animales (phénomène d'hibernation ou de diapause, maturité sexuelle) (RAMADE, 1984).

**I-4-1-4-Action du sol :**

Le sol en tant que facteur édaphique est un élément permanent de l'environnement de l'acridien. Il constitue le milieu ambiant de développement des œufs de la plupart des acridiens. Il est le support normal des plantes dont les larves et les ailés se nourrissent. Il a donc une influence directe sur la vie des criquets au niveau des œufs et indirecte au niveau des larves et des ailés. Chaque espèce a ses propres critères d'appréciation de la qualité des sols, en rapport avec ses exigences et ses tolérances écologiques (DAJOZ, 1971).

C'est grâce à l'humidité du sol que la ponte peut avoir lieu ; elle constitue donc un facteur limitant pour cette dernière car sans elle la ponte n'aura pas lieu ou les œufs risquent de périr inéluctablement (DAJOZ, 1971). *Calliptamus barbarus* par exemple occupe les sols rocailleux à pelouses rases ou garrigues qui évoluent lentement (LOUVEAUX *et al.*, 1988).

**I-4-2- Les facteurs biotiques :****I-4-2-1-Action de la végétation :**

Les acridiens sont exclusivement phytophages (BOUE et CHANTON, 1971) et consomment en grosse majorité les Graminées (BARATAUD, 2003). La mise en place des adaptations écologiques des acridiens dépend principalement de l'environnement végétal (LE GALL et GILLON, 1989).

Trois facteurs de différenciation interviennent dans la perception du tapis végétal : sa composition floristique (espèces végétales présentes), sa structure (pelouse, prairie, savane, steppe, forêt), son état phénologique (germination, feuillaison, floraison) (LE GALL, 1997).

La végétation joue un rôle important dans l'abri des espèces au comportement dissimulateur. Le rôle le plus évident de la végétation est de fournir la nourriture. Parfois les mêmes plantes jouent le rôle d'abris, de nourriture et de perchoir (LE GALL, 1997).

**I-4-2-2-Action des ennemis naturels :**

Les acridiens sont sujets à des attaques de nombreux ennemis naturels vertébrés et invertébrés. Les sauteriaux semblent plus vulnérables que les locustes en raison de leur sédentarité qui permet aux ennemis naturels de se multiplier sur place sans interruption (GREATHEAD *et al.* 1994).

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'acridien. (GREATHED et *al*, 1994).

Les acridiens ont de nombreux ennemis naturels à chacun de leurs états biologiques. On en distingue trois grandes catégories : les prédateurs, les parasites et les maladies.

#### **a- Les prédateurs :**

Selon DOUMANDJI et DOUMANDJI- MITICHE (1994), les prédateurs à la surface du sol ou en vol chassent à l'affût ou à la course. TETEFORT et WINTREBERT (1967) notent que les premiers stades larvaires sont les plus attaqués. De nombreux prédateurs sont cités : oiseaux tels les rapaces, les hérons, les cigognes, fourmis, larves de coléoptères, araignées, batraciens (*Ptychadena mascareniensis*) et des reptiles lacertiliens (*Chalarodon madagascariensis*, *Oplurus cyclurus*, *Chamaeleo sp.*). VOISIN (1986) a observé les craves à bec rouge (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) se nourrir d'acridiens. HEMMING (1964) a remarqué que le héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) forme des regroupements de haute densité qui se déplacent à la recherche de nourriture dans les endroits infestés de criquets.

#### **b- Les parasites :**

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 (TETEFORT et WINTREBERT 1967).

#### **c- Les maladies :**

Les maladies dont souffrent les acridiens sont provoquées par trois groupes d'agents pathogènes :

- **Protozoaires** : grégarines, *Nosema*, amibes,
- **Champignons** : *Fusarium*, *Aspergillus*, *Entomophthora*, *Metarrhizium*,
- **Bactéries** : *Coccobacillus acridiorum*, *Pseudomonas*, *Bacillus thuringiensis*.

Les œufs, les larves et les ailés sont tous susceptibles d'être contaminés (TETEFORT et WINTREBERT, 1967).

TETEFORT et WINTREBERT (1967) notent que les premiers stades larvaires sont les plus attaqués. KOOYMAN (1999) recense les agents pathogènes champignons, bactéries, nématodes et protozoaires, collectés dans la nature et susceptibles d'être utilisés

en lutte biologique. À ce jour seul le champignon *Metarhizium anisopliae* a fait l'objet d'essais à grande échelle (PRICE et al, 1999).

#### **I-4-3- 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 wattenwylianus* sont des espèces polyphages préférant les Eudicotés (TOUATI, 1992).

MESLI, 1997 signale que les plantes aromatiques attirent les Orthoptères exp : *Lavandula dentata* (Lamiacées).

#### **I-5-Mécanisme d'invasion des acridiens (phénomènes grégaires) :**

La découverte d'UVAROV en 1921 a fait connaître la théorie constatée par un Acridien de Russie *Locusta migratoria*. Cette théorie s'exprime par le fait qu'une espèce Acridienne se rencontre dans la nature sous deux états (ou phases extrêmes) qui diffèrent biologiquement et morphologiquement. La phase solitaire et sédentaire correspond aux

individus menant une vie isolée et se déplaçant relativement peu et la phase grégaire et migratrice qui présente des individus montrant l'instinct grégaire s'assemblant en bandes ou en essaims parfois très importants et qui sont susceptibles de parcourir des distances souvent considérables. Ces deux phases extrêmes peuvent passer de l'une à l'autre au cours d'une ou plusieurs générations sous l'influence de certaines conditions du milieu (PASQUIER, 1937 in MOHAMMEDI, 1996).

Les Acridiens qui sont capables de présenter une transformation phasaire complète sont appelées Locuste (DURANTON, 1982). Les locustes ont toujours compté parmi les principaux insectes ennemis de l'agriculture. Toutefois, le fléau le plus redoutable des populations sahariennes est le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria*). De sérieuses invasions de cette espèce se produisent encore sur de grandes régions à intervalles réguliers et l'Algérie est un des pays tristement privilégiés par ces invasions.

✓ **Exemple de quelques invasions :**

En 1882, le criquet pèlerin a provoqué une invasion forte importante et qui atteint son maximum d'intensité. Toutes les oasis du Sahara ont pratiquement connu des dégâts (KUNCKEL, 1905).

En 1944, une invasion de criquet pèlerin a causé des dégâts à Béchar, El Goléa, dans l'Algérois et le Constantinois (PASQUER, 1934). L'invasion de cette espèce est signalée en 1951 dans la zone de Ghardaïa. Laghouat, Bou Saada (SAFIR, 1951) et en 1953 dans les territoires de Touggourt et d'Ain Séfra (FREZEL, 1955).

Le maintien de la rémission pendant vingt-cinq ans (de 1962 à 1987) n'est pas le fait du hasard. C'est le résultat des efforts fournis par les pays, les organisations régionales de lutte contre le criquet pèlerin dont la lutte préventive contre le fléau acridien. En de nombreuses fois, la lutte préventive a évité le déclenchement d'invasions qui auraient pu être aussi importantes que celles qui sévirent dans le passé.

On peut citer à titre d'exemple, les pullulations de 1967, de 1969, de 1974 et de 1980 à 1981 qui ont été traitées avec efficacité et efficience (CHARA, 1989).

Néanmoins, en 1987, des essais issus de reproductions incontrôlées ont pénétré en territoire algérien par In Guezzam et Timiaouine (DJINIDI, 1989).

**I-6-L'importance économique :**

La qualification «dangereux »est appliquée aux espèces susceptibles de faire des dégâts sur les cultures vivres ou industrielles. L'ingestion par les criquets de pesticides ou de végétaux toxiques peut provoquer des empoisonnements chez l'homme lorsque le dernier en consomme .Mais aucune maladie ne paraît de voir 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 (TANKARI DAN, BADJO, 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.

Dans un passé récent, les acridiens ont occupés à plusieurs reprises. Le premier plan de l'actualité des ravageurs : pullulations des sautériaux dans le Sahel en 1974 et 1975 puis du criquet pèlerin «*Schistocera gregaria*» autour de la mer rouge et du criquet migrateur «*locusta migratoria* » dans le Sud du bassin du lac Tchad en 1979 et 1980 (APPERT et DEUSE, 1982).

En 1986, les pertes agricoles causées par les acridiens dans sept pays du Sahel ont été estimées à 77 millions de dollars soit 8% de la valeur commerciale des céréales. Le coût de la lutte anti- acridienne est revenue à 31 millions de dollars (OULD- EL-HADJ, 1991).Le total des pertes annuelles dues aux sautériaux est suffisamment élevé pour que ces insectes soient classés comme des ennemis majeurs des cultures, cette perte diffère en fonction de l'espèce, en raison de sa densité, de ses besoins alimentaires et de la plante cultivée attaquée.

D'après OULD- EL HADJ (2002), en 1995, malgré une accalmie dans tout le sahel, on a assisté à de fortes concentrations de *Schistocerca gregaria* dans la Wilaya d'Adrar, 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.

En 2004, les besoins nécessaire pour contenir la menace acridienne en Afrique de l'Ouest 9 millions de dollars, en début d'année et atteindre les 100 millions de dollars en septembre 2004 (FALILA GBADAM, 2004).

D'après OUELD EL-HADJ (2002), les espèces acridiennes susceptibles de revêtir une importance économique par l'ampleur des dégâts qu'elles peuvent occasionner aux cultures sont ; *S gregaria*, *L migratoria*, *O senegalensis* (KRAUSS, 1877), *Sphingnontus* (WALKER, 1870). *Acrotylus patruelis patruelis* (Herrich schaffer, 1838) et *Pyrgomorpha cognata* (KRANSS, 1877).



**Chapitre I:**  
**Présentation de la région d'étude Khenchela**

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

### II-1-Situation géographique:

La wilaya de Khenchela située à l'Est du pays, au Sud-Est du Constantinois et au contrefort du Mont des Aurès (figure 13), elle s'étend sur une superficie de 9 811 km<sup>2</sup>. Elle est composée de 21 communes représentées par 08 daïra et confine avec les wilayas de:

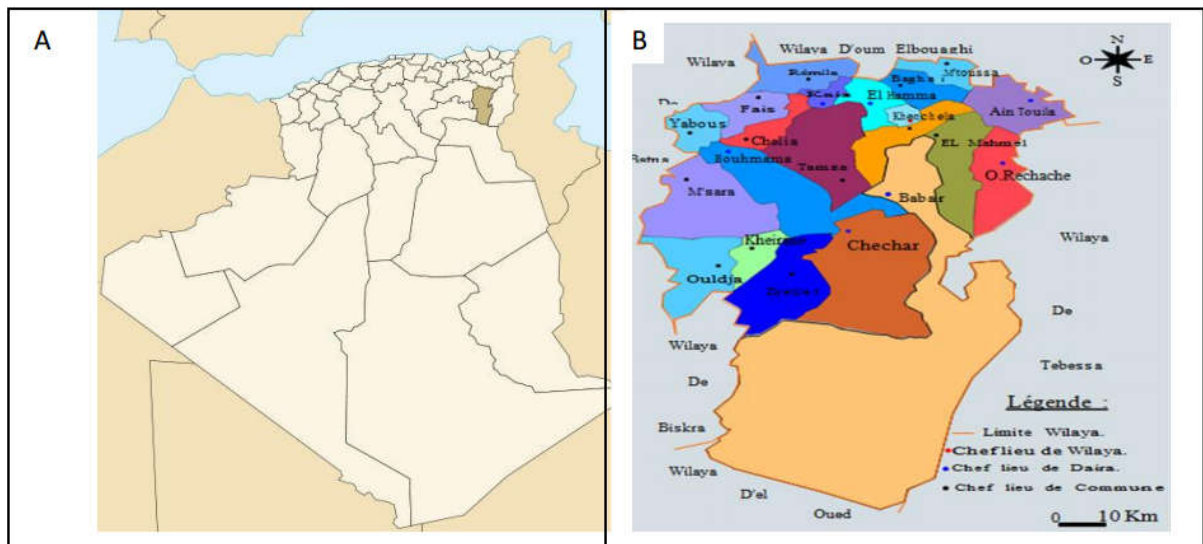
Oum El Bouaghi au Nord.

El Oued au Sud.

Tébessa à l'Est.

Batna à l'Ouest et Biskra au Sud-Ouest (BOUBELLI, 2009).

La région de Khenchela est située contrefort du mont des Aurès entre 34° 06' 36'' et 35° 41' 21'' latitudes Nord ; et entre 06° 34' 12'' et 07° 35' 56 '' de longitudes Est (ANONYME ,2013).



**Figure13: A-Localisation de la wilaya de Khenchela, B- Localisation des communes concernées par entretiens (ANONYME, 2013).**

### II-3-La géographie de la région de Khenchela:

#### A-Les reliefs:

Le relief de la wilaya de Khenchela, est composé de quatre (04) grands ensembles géographiques (ANONYME ,2014).

##### a- Les montagnes:

On les rencontre essentiellement dans la zone Ouest de la wilaya (les Aurès) ; dans la zone centrale (les monts des Nememchas) et au Nord - Est (Ain -Touila) (ANONYME, 2014).

**b- Les plateaux:**

Ils sont situés au Nord /Est (plateau de O.Rechache) et s'étendent sur les communes de Mahmel et de OuledRechache (ANONYME, 2014).

**c-Les plaines:**

Elles sont Situées au Nord et Nord /Ouest de la wilaya, elles comprennent Remaila, Bouhmama et M'toussa. Il est à noter que ces deux derniers ensembles sont parfois appelés les hautes plaines (ANONYME ,2014).

**d-La zone steppique et saharienne:**

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 (ANONYME, 2014).

Qui couvre 56% des zones naturelles de la wilaya de Khenchela, se situe dans le centre et le sud de la wilaya. On y trouve les pâturages et l'élevage des troupeaux à grande échelle (ANONYME, 2013).

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



**Figure 14 : Représentation des zones naturelle de la wilaya de Khenchela (ANONYME, 2013)**





Figure16: Carte des réseaux hydrographiques de la wilaya de Khenchela (BOUBELLI, 2009).

#### II-4 - Géologie générale:

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

✓ Au Nord : c'est le bassin miocène de Timgad et de Douffana. C'est une zone plate, steppique qui correspond à la bordure méridionale de la grande dépression de Garat El Taref ;

✓ les parties occidentales et centrales constituent la terminaison périclinale Nord/Est de la chaîne des Aurès, région caractérisée par les Diapirs triasiques ;

✓ La zone méridionale au Sud constitue les monts des Nememchas ; et plus au Sud, c'est la zone plate qui correspond à la bordure septentrionale du pays des chotts.

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

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

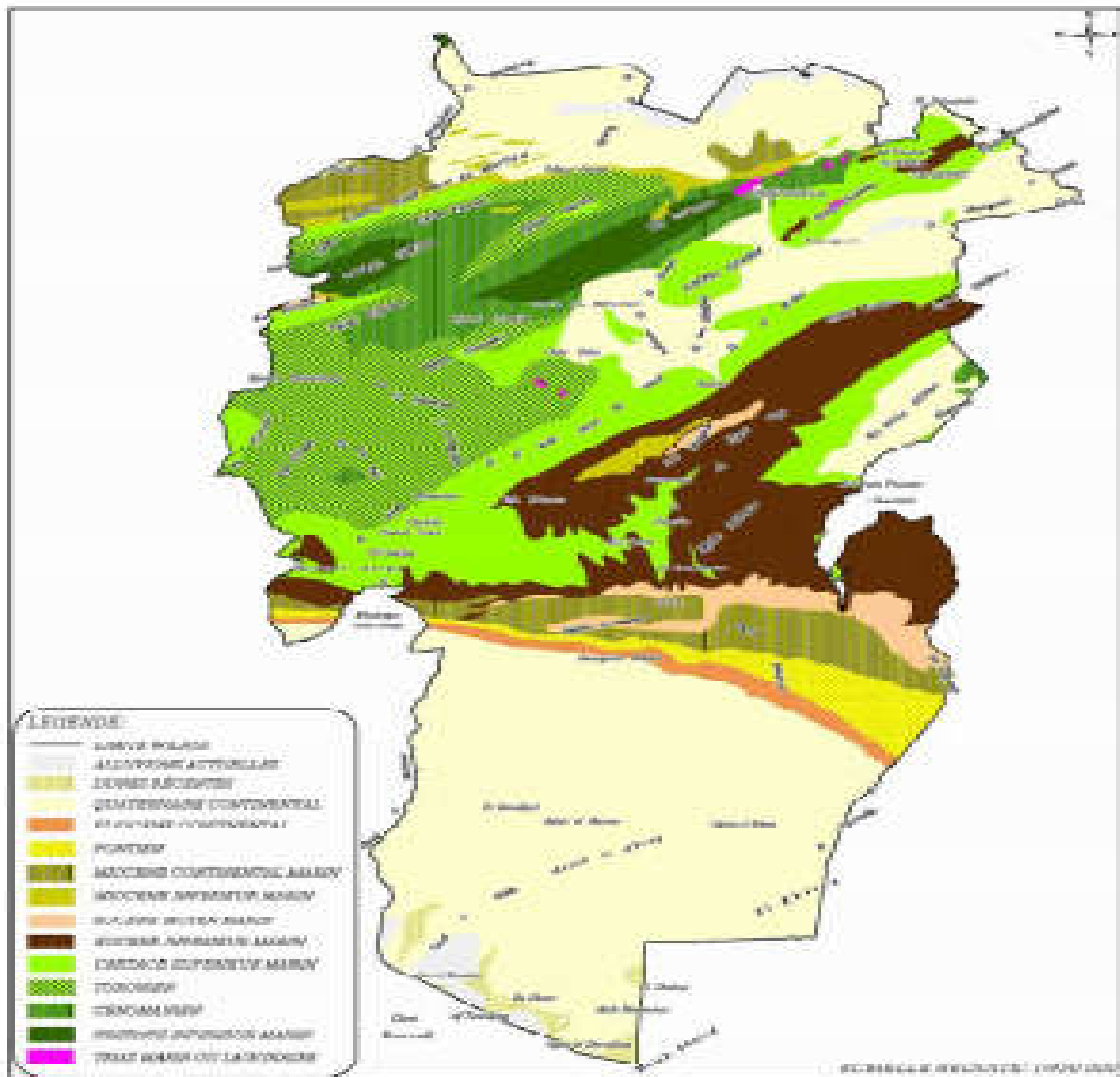


Figure17: Carte géologique de la Wilaya de Khenchela (ANGC, 2010 in ROUIBI et BOUAZIZI, 2015).

**II-5-Pédologie:**

Les sols de la wilaya sont en grande partie, pauvres et peu profonds à l'exception des plaines du nord où le sol est relativement plus profond. Ainsi, et mis à part quelques rares endroits isolés où la roche mère affleure, on rencontre au niveau des hautes plaines du nord, là où le réseau hydrographique est très dense, des sols alluviaux profonds, de texture limoneuse ou argileuse. Ces sols peuvent porter des cultures très riches. La zone des piémonts est formée quant à elle, de sols calciques également très riches.

Au niveau de la zone centrale montagneuse, on rencontre sur les monts des Aurès, des sols insaturés humifères (sols formés sur des roches non calcaires et perméables), des sols calcaires humifères (formés sur les roches mères calcifiées). La

roche mère affleure en quelques rares endroits isolés.

Le plateau du Mahmel et la vallée de l'Oued El Arab sont formés de sols calciques ; la roche mère affleure uniquement sur les hauteurs.

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

Quant à la zone sud de la wilaya, l'influence désertique sur les sols est apparente ainsi, et mis à part quelques hauteurs où la roche mère affleure, on rencontre des sols éoliens d'ablation (zone de parcours steppiques), des sols basiques (au pays de la céréaliculture par épandage de crues), et surtout des solontchaks (sols dont le teneur en Chlore est supérieure à 1,8 %) sur la majeure partie de la zone.

L'extrême sud de la wilaya se caractérise par des sols éoliens d'accumulation (dunes de sable) (DAPT, 2012).

Les classes de sol sont :

- **Les sols calcaires humifères** : rencontrés sur les monts et les prés monts des Aurès, à une altitude comprise entre 1000 et 1500 mètres.
- **Les sols insaturés humifères** : ces sols sont rencontrés sur les reliefs les plus élevés (plus de 1500 mètres d'altitude) de l'Aurès, sont occupés par des forêts.
- **Les sols calciques** : ces sols sont rencontrés sur les bas piémonts, et sur Kais et Remila. Ils s'étendent à l'est jusqu'à Ain Touila et au sud jusqu'à Babar en partant de Khenchela.
- **Les sols éoliens d'ablation** : ces sols sont rencontrés au sud de la wilaya, sur le piémont des monts Nememcha, dont l'altitude est située entre 200-500 mètres.
- **Les sols alluviaux basiques** : ces sols sont localisés 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 (dépressions de Gurraet El Tarf, 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 caractérisant 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 roches triasiques (gypse : roche saline) (BEN AROUA et al, 2010) (Figure18 ).

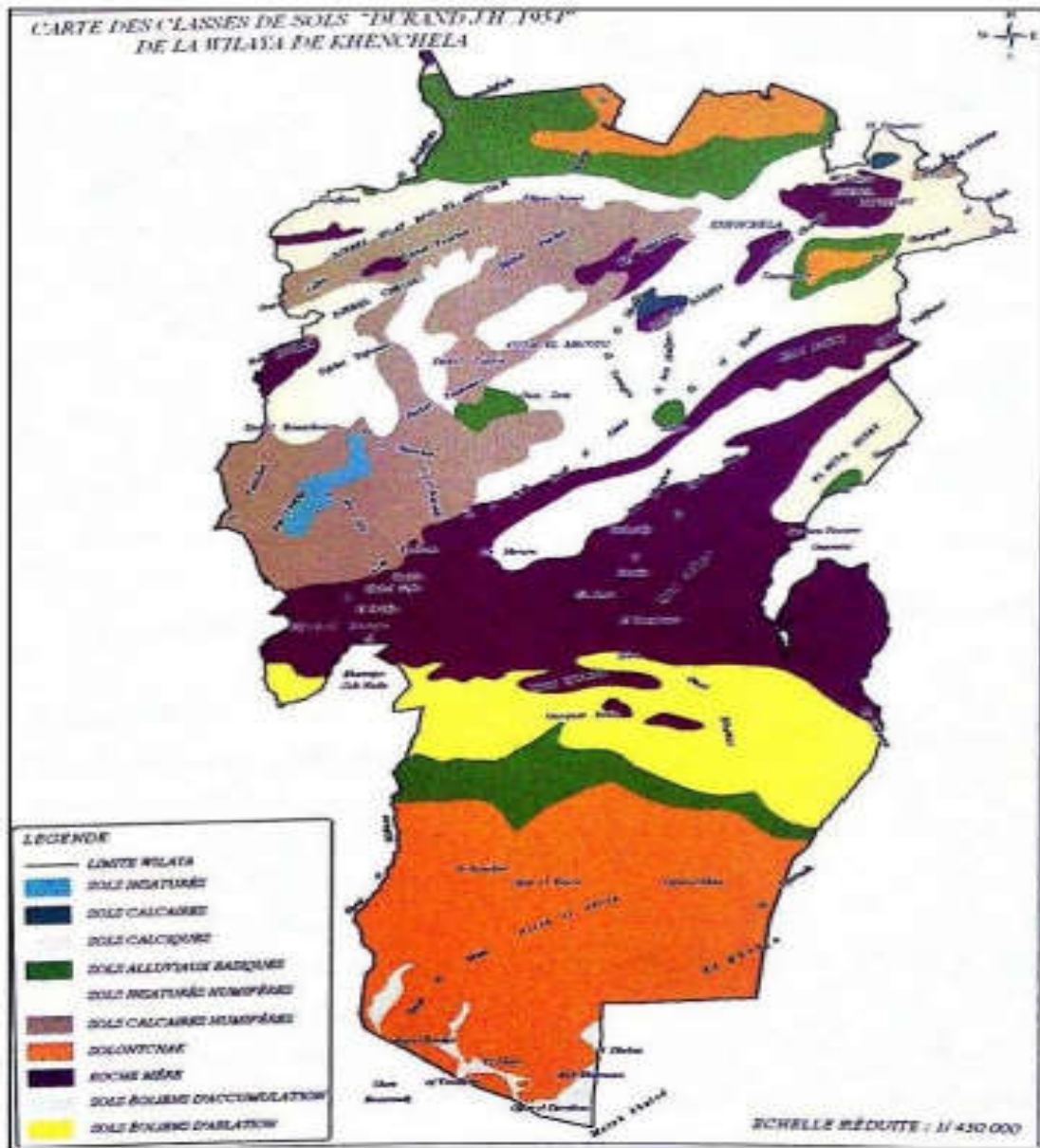


Figure18: La carte des classes des sols de la wilaya de khenchela (BOUALI et BERKENI, 2015)

### II-6-Les caractéristiques climatiques de la région de Khenchela:

La région d'étude 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 (BOUBELLI, 2009).

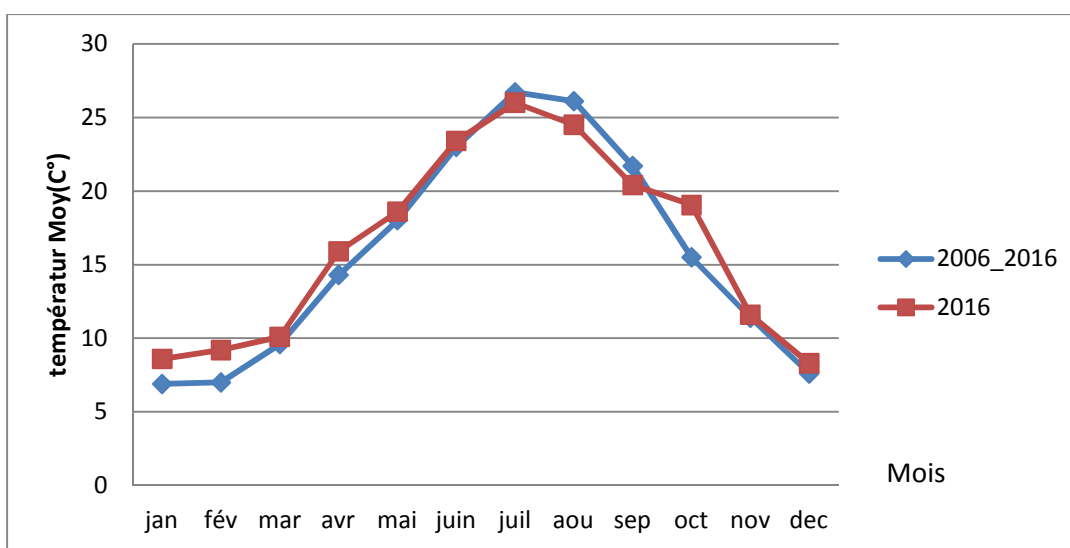
**II-6-1-Température:**

La température est l'un des éléments importants pour la caractérisation du climat (RAMADE, 1984). En effet la température joue un rôle important dans la répartition des êtres vivants, leurs aires des répartitions sont souvent déterminées par ce paramètre qu'est considéré comme facteur limitant (DAJOZ, 1985). Les températures collectes durant la période allant de 2006-2016 sont présentées dans le tableau 01 pour la région de Khenchela.

**Tableau 01: Températures moyennes, maximales et minimales (°C) durant la décade (2006-2016) et de l'année 2016 dans la région de Khenchela.**

Période		Mois												Moys
		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sépt	Oct	Nov	Déc	
2006_2016	T.moy	6,9	7	9,6	14,3	18,02	23	26,7	26,1	21,7	15,5	11,4	7,6	15,6
	T.Max	11,7	11,9	15,5	20,4	24,8	30,6	34,8	33,8	28	21,8	16,3	12,2	21,8
	T.Min	2	2,1	4,5	7,9	12	15,43	18,7	18,5	14,5	11,2	6,3	3	9,7
2016	T.moy	8,6	9,2	10,1	15,9	18,6	23,4	26	24,5	20,4	19,05	11,6	8,3	16,3

Source : (O.N.M. de Khenchela 2017)



**Figure19 : Températures moyennes mensuelles de la période 2005 – 2016 et celle de l'année 2016 dans la région de Khenchela.**

D'après le tableau 02, la région de Khenchela se caractérise par une faible température (la moyenne annuelle des températures enregistrée durant la décade 2006 à 2016 est (15.6 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°C. Par ailleurs, la figure montre qu'il n'y a pas de différence significative entre

les températures moyennes mensuelles de l'année 2016 et celle de la période 2006 à 2016.

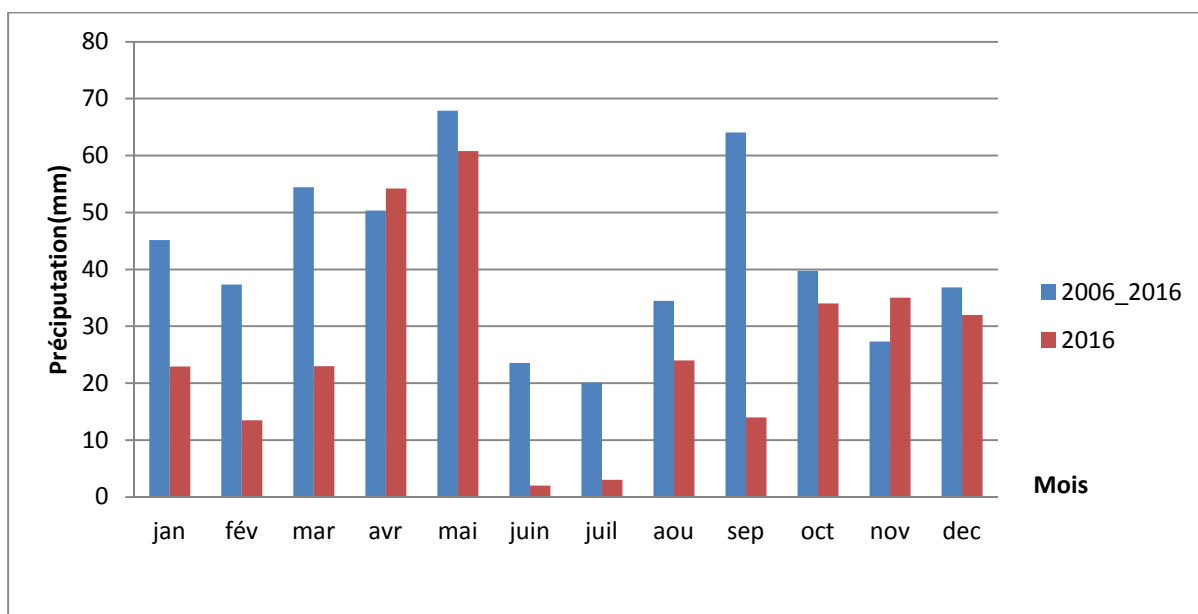
**II-6-2- Pluviométrie:**

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale dans l'alternance de la saison des pluies et la saison sèche qui joue le rôle régulateur des activités biologique (RAMADE, 1984). La répartition moyenne mensuelle des précipitations de la période 2005-2015 sont présentés dans le tableau 02 pour la région Khenchela.

**Tableau 02 : Précipitations moyennes mensuelles (mm) sur 10 ans de (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela**

Période	Mois												Total
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sép	Oct	Nov	Déc	
2006_2016	45,1	37,3	54,4	50,3	67,9	23,5	20,1	34,4	64	39,7	27,3	36,8	501,1
2016	22,9	13,5	23	54,2	60,8	2	3	24	14	34	35	32	318,4

La source (O.N.M de Khenchela 2017)



**Figure20: Précipitations moyennes durant la période 2006 – 2016 et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.**

La hauteur moyenne des précipitations enregistrées sur la dernière décade de 2006 à 2016, de la région de Khenchela est égale à 501,1 mm dont le mois le plus pluvieux est Mai avec 67,9 mm. Les mois les moins arrosés sont Juin avec 23,0 mm, et Juillet avec 20.1 mm et Aout n avec 34,4 mm. Par contre, la quantité de pluies enregistrée durant l'année 2016 est plus petite que la précédente. Elle est de

318,4mm. Ces pluies sont réparties irrégulièrement à travers les saisons de l'année. Les mois les plus pluvieux sont Mai avec 60.8 mm et Avril avec 54,2 mm. Par contre, il y a deux mois la quantité de pluie est très faible (Jun et Juillet). Les autres mois sont de quantité moyenne (Fig.20).

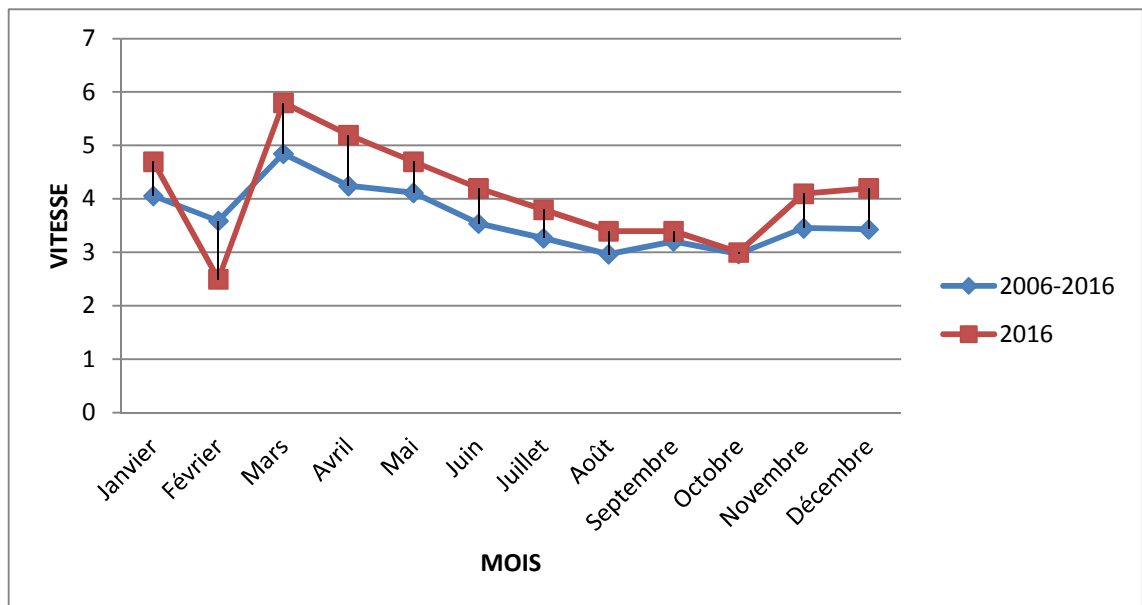
**II-6-3-Le vent:**

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

**Tableau 03: Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.**

Période	Mois												Moy
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	
2006-2016	3,35	3,84	4,1	3,7	3,49	3,4	2,96	2,9	2,7	2,7	3,3	3,3	3,36
2016	4,7	2,5	5,8	5,2	4,7	4,2	3,8	3,4	3,4	3	4,1	4,2	4,08

**La source (O.N.M de Khenchela 2017)**



**Figure 21: Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2006 – 2016 et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.**

D'après le tableau 03, on peut remarquer que la vitesse des vents pour la période 2006-2016 varie entre 2,7m/s (mois des september et october) et 4,1 m/s

(mois de mars) avec une vitesse moyenne de 3,31 m/s . De même pour l'année 2016, elle est entre 2,5 m/s (mois de février) et 5,8 m/s (mois de mars) avec une vitesse moyenne annuelle de 4,08 m/s. La figure №:22 montre que les vitesses moyennes des vents enregistrées dans l'année 2016 sont généralement plus fortes par rapport à celles enregistrées durant la période 2006-2016.

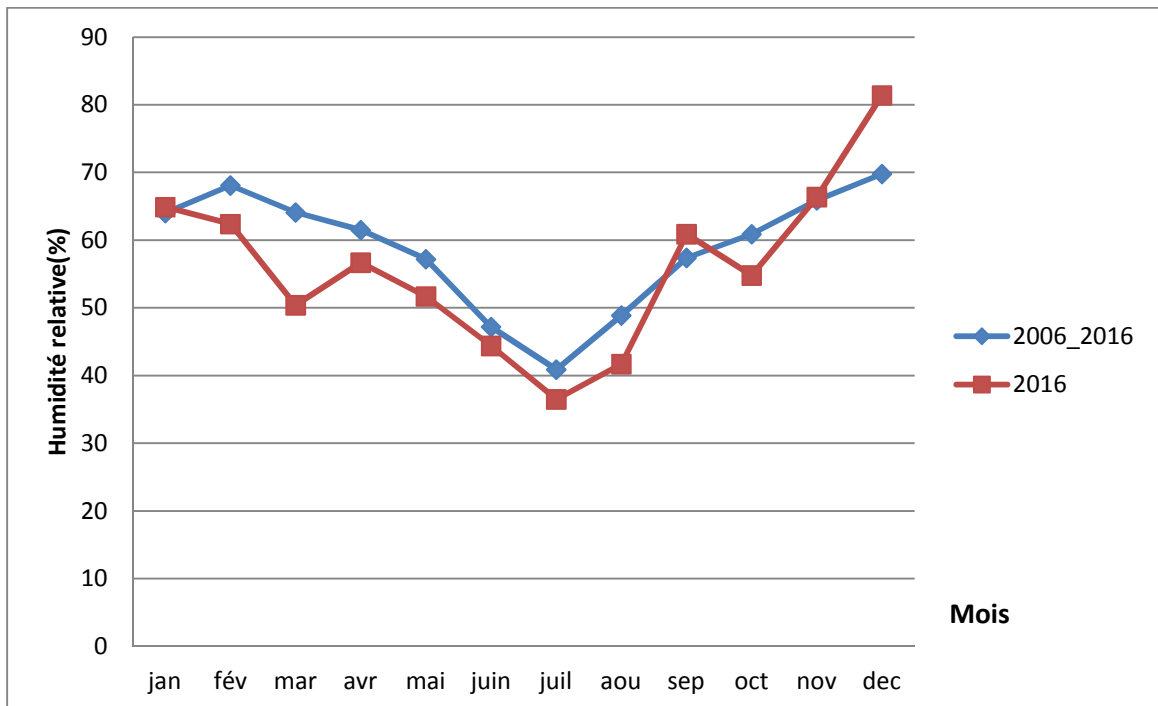
**II-6-4-L'humidité relative:**

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

**Tableau 04: Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2006-2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.**

Période	Mois												Moys
	Jan	Fév	mar	avr	mai	juin	juil	aou	sep	oct	nov	dec	
2006_2016	64	68,1	64,1	61,5	57,2	47,2	40,9	48,9	57,4	60,9	65,9	69,8	58,8
2016	64,9	62,4	50,4	56,7	51,7	44,4	36,5	41,7	60,9	54,8	66,4	81,4	56,01

Source :(O.N.M de Khenchela 2017).



**Figure22 : Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2006– 2016) et celles de l'année 2016 dans la région de Khenchela.**

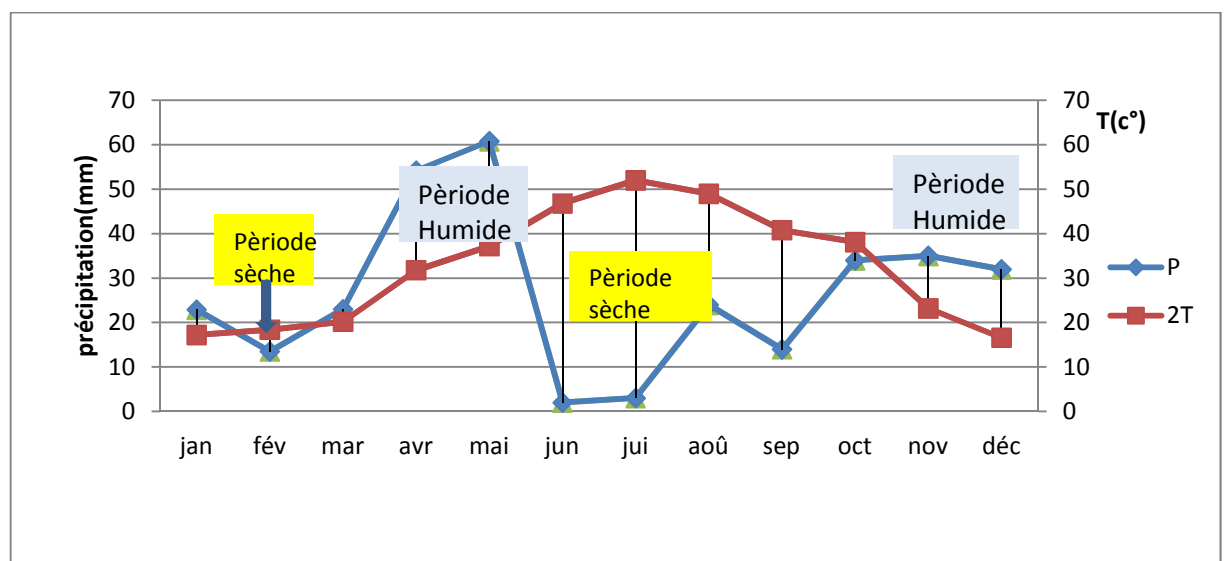
Dans la région de Khenchela, pour la période de (2006-2016), les valeurs les

plus élevées de l'humidité relative de l'air sont enregistrées durant la période hivernale, correspondant notamment aux mois de Décembre (69,8%), Février de (68,1%), et Janvier de (64%) , la période printanière correspondant aux mois de Avril(61,5%), Mars (64,1%), et Mai de (57,2%), et la période automnale correspondant aux mois d'Novembre de (65,9%) et Octobre de (60,9%), et Septembre de (57,4%). Par contre les valeurs les plus faibles sont enregistrées en été, en particulier au cours des mois de Aout (48,9%), Juin (47,2%) et Juillet (40,9%). De même pour l'année 2016, les valeurs maximales sont celles des mois de décembre avec (81,42%), Novembre avec (66,4%) et Janvier avec (64,9%), et les valeurs minimales sont celles des mois de Juillet avec (36,49%), Aout avec (41,67%).

## II-7-Synthèse climatique de la région de Khenchela:

### II-7-1-Diagramme Ombrothermique de Gaussen:

Le diagramme Ombrothermique permet de caractériser le climat d'une région donnée pendant une période donnée. Il tient compte la pluviosité moyenne mensuelle et la température moyenne mensuelle. Il permet également de définir la période sèche (MUTIN, 1977). La sécheresse s'établit lorsque la pluviométrie mensuelle (P) exprimée en (mm) est inférieure au double de la température moyenne mensuelle (T) exprimée en degré Celsius (DAJOZ, 1985 ; DREUX, 1971 et 1980). L'intersection de la courbe thermique avec la courbe ombrique détermine la durée de la période sèche (GAUSSEN et *al.*, 1957). Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN appliqué à la région de Khenchela pour la période 2016, montre que la période sèche occupe la période estivale (Fig23).



**Figure23: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela pour la période 2006–2016.**

Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela révèle l'existence de deux périodes, l'une sèche et l'autre humide. Les deux période sèche s'étale depuis la fin de mois de Janvier jusqu al fin de mois de Février et le douzième période s'étale depuis de mois de Mai jusqu au le mois de Octobre . La période humide s'étend le mois d'mars jusqu'au début d'mai et début d'octobre jusqu'au décembre.

**II-7-2-Climagramme d'EMBERGER:**

Le climagramme d'EMBERGER permet la classification des différents types de climats méditerranéens (DAJOZ, 1971). Pour caractériser le climat d'une région d'étude et de le classer dans l'étage bioclimatique qui lui correspond, il est nécessaire de calculer le quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q). Ce quotient est d'autant plus élevé que le climat de la région est humide (DAJOZ, 1985). Pour l'Algérie, la valeur du quotient pluviométrique est calculée selon la formule de STEWART (1969) :

$$Q = 3.43 \times P / (M - m)$$

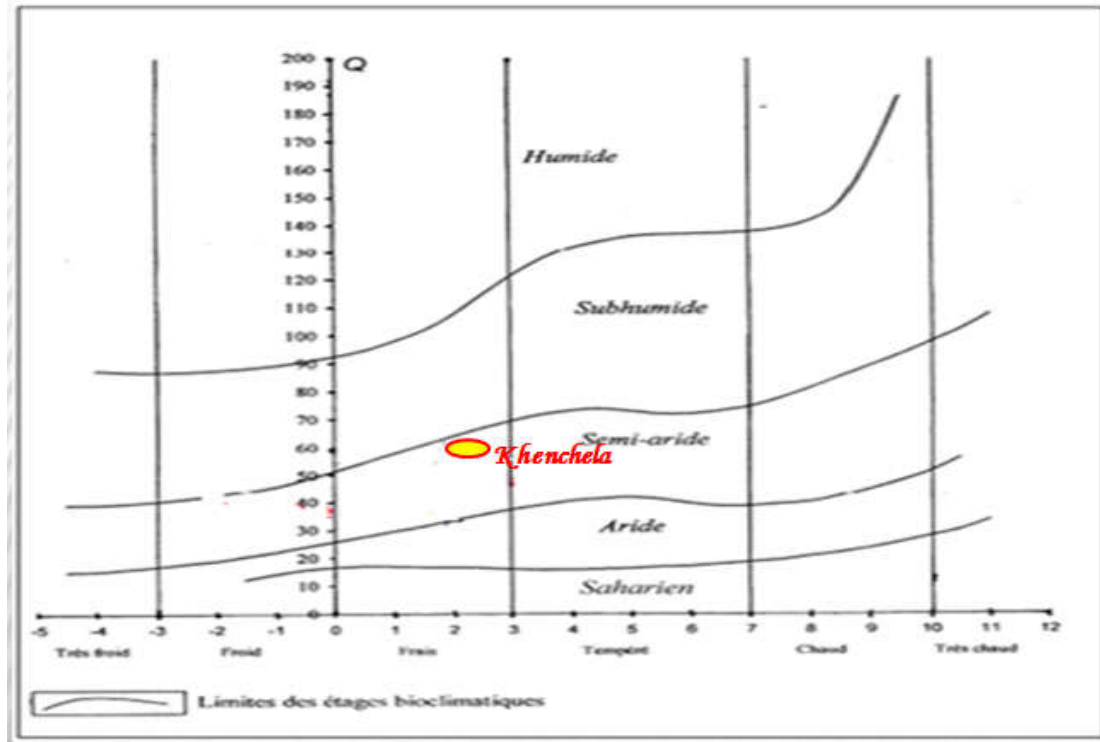
Q : Est le quotient pluviométrique d'EMBERGER.

P : Est la pluviométrie annuelle en mm.

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

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

Selon BEN SALAH (2009), EMBERGER (1955, 1971) a proposé l'établissement d'un « Climagramme » comportant m en abscisse et Q2 en ordonnée. Celui-ci est subdivisé en zones correspondant à divers étages bioclimatiques méditerranéens selon un gradient d'aridité. Le quotient Q de la région de Khenchela, pour la dernière période allant de 2006 jusqu'à 2016, est égal à 56,59. En rapportant cette valeur avec la moyenne des températures minimales du mois le plus froid (m=2,08 C°) sur le climagramme d'EMBERGER, on constate que notre région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique semi aride à hiver frais(Fig. ).



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

#### II-8-La flore de la région de Khenchela :

La couverture végétale de la Wilaya est composée de trois (03) strates : Arbres, arbustes et plantes pérennes. La végétation varie selon les différentes régions naturelles. Ainsi au niveau des hautes plaines du Nord, on rencontre essentiellement des types de végétation basse ; Armoise ou Chih (*Artemesia*, *Helba*, *Alba*), Guetaf (*Atriplex*), salsola, jujubier (*zizyphus*) (ANONYME, 2013). La zone centrale peut être divisée en deux (02) parties : la partie Ouest boisée et la partie Est (Monts des Nememcha) à forêt dégradée. Parmi les espèces rencontrées, en plus de la strate arbre (pin d'alep, Cèdre, Chêne vert, Pin noir, Cyprès, Frêne), on rencontre également l'alfa, l'armoise, jujubier, R'tem, Accacia, Génévrier de phenicie. Dans la région Sud, formée par les parcours steppiques et sahariens, les principales espèces rencontrées sont : Tarfa (*tamarix*), R'tem (*Ratama*), Accacia, Salsola, Guetaf (*Atriplex*) et Sparth (ANONYME, 2013). La région de Khenchela dispose également d'importants massifs forestiers (Chelia) avec plusieurs plaines et vallées (ANONYME ,2013). Le patrimoine forestier de la Wilaya de Khenchela est constitué de 146.303 ha de forêts et 42.000 ha d'alpha soit un total de 188.303 (ANONYME, 2013).



**Chapitre II:  
Matériels et Méthodes**

**Chapitre III : Matériels et Méthodes :****III-1- Les localités étudiées :**

Les principaux objectifs de cette étude sont d'inventorier le maximum de différentes espèces acridiennes, en étudiant des biotopes variés, pour constituer une collection de référence.

La localité constitue une zone sur laquelle un inventaire est effectué. Le choix des localités est basé sur le type de milieux et la répartition géographique (altitude, latitude et longitude). Nous avons retenus deux régions (communes) différentes, la commune de Baghai et celle d'Ensigna.

Ce travail a été réalisé pendant une période allant de Décembre 2016 jusqu'à Mai 2017.

**III-2-Présentation des stations d'études :****III-2-1- la région de Baghai :**

La commune de Baghai est située dans la daïra d'El Hamma, la wilaya de Khenchela. Elle est entourée par la commune d'El-Hamma à Ouest, par de M'Toussa au Nord et Ensigna et Khenchela à au Sud, par Aïn Touila à Est. Elle est située à 886 mètres d'altitude, entre 35° 31' 19" Nord, et 7° 6' 52" Est. La superficie totale de la commune de Baghai est de 135,84km<sup>2</sup>

**Tableau05: La superficie des céréalicultures et productions fruitières dans la région de Baghai (DSA, 2017).**

Blé dur	1800km <sup>2</sup>	Pommier	225km <sup>2</sup>
Blé tendre	500km <sup>2</sup>	Poirier	110km <sup>2</sup>
Orge	5600km <sup>2</sup>	Cognassier	0km <sup>2</sup>
Avoine	0km <sup>2</sup>	Grenadier	12km <sup>2</sup>
Orge en vert	170km <sup>2</sup>	Abricotier	212km <sup>2</sup>
Luzerne	8km <sup>2</sup>	Pecher	46km <sup>2</sup>
Carotte	20km <sup>2</sup>	Prunier	62km <sup>2</sup>
Oignon	10km <sup>2</sup>	Cerisier	27km <sup>2</sup>
Navet	7km <sup>2</sup>	Amandier	47km <sup>2</sup>
Ail	5km <sup>2</sup>	Figuier	55km <sup>2</sup>
Laitue	4km <sup>2</sup>	Noyer	5km <sup>2</sup>

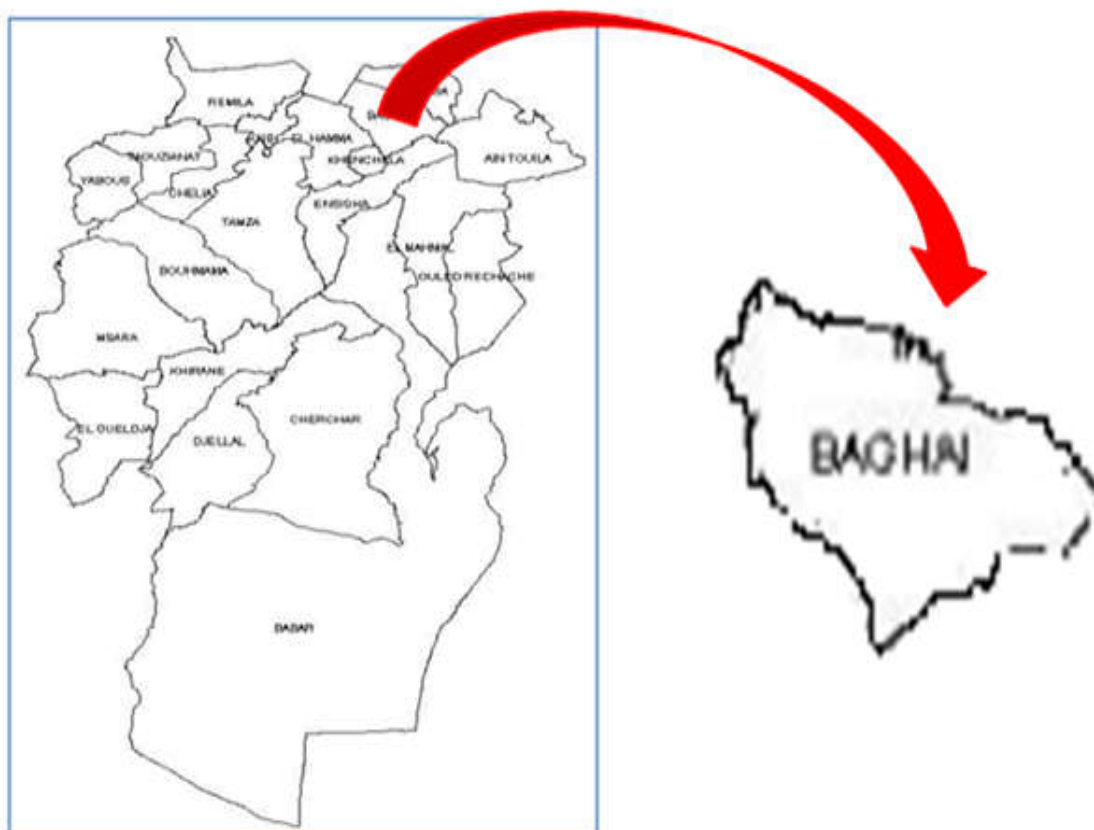


Figure25: Carte de situation de Baghai (ANONYME, 2013 modifier).



Figure26: la station de Baghai.

**III-2-2- La région d'Ensigna :**

La commune d'Ensigna est située dans la daïra d'El Hamma, la wilaya de Khenchela. Elle est entourée par les communes d'El Mahmal et Babar et Ain Touila à Est, par les communes d'El-Hamma, Khenchela et Baghai au Nord, par la commune de Tamza à l'Ouest et la commune de Khirane au Sud. Elle est située à 1 131 mètres d'altitude 35° 23' 50" Nord, et 7° 8' 35" Est. Sa superficie est de 192km<sup>2</sup>.



**Figure27: carte de situation de Ensigna (ANONYME, 2013 modifier).**



Figure28: la station d'Ensigna.

Tableau06: La superficie des céréalicultures et productions fruitières dans la région de Ensigna (DSA, 2017).

Blé dur	2800km <sup>2</sup>	Pommier	312km <sup>2</sup>
Blé tendre	100km <sup>2</sup>	Poirier	50km <sup>2</sup>
Orge	2800km <sup>2</sup>	Cognassier	0km <sup>2</sup>
Avoine	0km <sup>2</sup>	Grenadier	14km <sup>2</sup>
Orge en vert	105km <sup>2</sup>	Abricotier	232km <sup>2</sup>
Luzerne	13km <sup>2</sup>	Pecher	49km <sup>2</sup>
Carotte	2km <sup>2</sup>	Prunier	62km <sup>2</sup>
Oignon	7km <sup>2</sup>	Cerisier	16km <sup>2</sup>
Navet	1km <sup>2</sup>	Amandier	16km <sup>2</sup>
Ail	2km <sup>2</sup>	Figuier	106km <sup>2</sup>
Laitue	0km <sup>2</sup>	Noyer	2km <sup>2</sup>

**III-3-Méthodologie de travail :****III-3-1-Sur le terrain :****Le déroulement des prospections :**

La répartition des espèces acridiennes dépendait, outre les facteurs bioclimatiques, de la structuration de la végétation (variations de hauteur, recouvrement des surfaces herbacées et arbustives, complexité...). En effet, certaines espèces ne pourront être suivies que dans certains milieux car elles peuvent être abondantes ou absentes dans les autres. C'est pour cela, il est impératif de suivre les populations acridiennes dans plusieurs biotopes écologiquement contrastés dans chacune des régions d'étude en vue d'inventorier le maximum d'espèces.

Par ailleurs, il n'est pas possible de couvrir toute une région, il est donc nécessaire de choisir des milieux représentatifs. Nous avons réalisé le choix des stations d'étude en relation avec la composition floristique, du relief et les manifestations des acridiens.

L'inventaire a été réalisé durant une période de six mois (du mois de Décembre 2016 jusqu'au mois de Mai 2017). Les sorties ont été faites aléatoirement une ou deux fois par mois. Pour la récolte des espèces nous avons utilisé deux méthodes, soit avec le filet fauchoir pour capturer les individus ailés, soit la capture à main quand il s'agit des individus dans un état peu actif et pour des insectes mal adaptés au vol (microptères ou aptères). Pour la collecte des spécimens, nous avons utilisé des flacons entomologiques en plastique ou des piluliers où nous mettons les individus. Chaque spécimen comporte essentiellement, le numéro ou le nom de localité et la date de capture. Un bloc note est utilisé pour prendre les informations concernant les espèces capturées.

**III-3-2-Au laboratoire :**

Il est nécessaire de tuer les criquets collectés en utilisant la méthode de congélation. Cette méthode simple et efficace ne nécessite pas l'emploi de produits chimiques. Il faut laisser les spécimens au moins plusieurs heures dans le congélateur pour ne pas avoir la désagréable surprise de les voir remuer par la suite sur une épingle entomologique après préparation.

**A- La conservation des criquets :**

Il est indispensable de capturer des spécimens et de créer une collection de référence. Les acridiens destinés pour la collection, sont tués dans le congélateur, puis placés sur un étaloir (plaquette de polystyrène) grâce à une épingle entomologique spéciale piquée dans

la partie arrière droite du prothorax. Avec d'autres épingles, les pattes et les antennes sont étalées en position normale (DURANTON *et al.*, 1982).

Les ailes peuvent être écartées d'un côté, de façon à former un angle de 90° avec le corps, pour mettre en évidence les caractéristiques de la nervation. Il vaut mieux essayer de faire sécher les échantillons le plus rapidement possible, soit dans un endroit bien aéré et sec, soit en plein soleil dans une enceinte grillagée pour éviter les attaques d'insectes nécrophages et les oiseaux. Il faut signaler que pour les individus de grande taille, leurs organes internes sont extraits au niveau de l'abdomen par une ouverture ventrale pour éviter la putréfaction.

Une étiquette de papier épais et de taille convenable (25 x 10 mm au maximum) est placée sous chaque spécimen avec citation de la date et du lieu de capture, ainsi que le nom d'espèce et celui du collecteur.

Les criquets ainsi préparés sont placés côte à côte dans une boîte de conservation où l'on peut introduire un produit insecticide comme une boule de naphthaline par exemple.

#### **B-Identification des espèces acridiennes :**

Pour la détermination, nous avons utilisé une loupe binoculaire. Celle-ci permet d'examiner l'insecte avec précision et d'observer les différents critères morphologiques. L'identification systématique des Acridiens est effectuée à l'aide de plusieurs clefs de détermination notamment celles de CHOPARD (1943) et MESTRE (1988) ...etc.

La classification systématique est faite d'après la nomenclature de LOUVEAUX et BENHLIMA (1987).

Réaliser par Mr ABBA ABDERAHMAN dans la wilaya de Biskra.



**Chapitre IV:**  
**Résultats et Discussion**

**IV -Résultats et discussions**

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

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

Au cours de notre travail, l’inventaire de la faune acridienne de la région de Khenchela totalise 17 espèces acridiennes. Ces espèces ont été identifiées à l’aide de différentes clefs d’identification (CHOPARD, 1943 ; LOUVEAUX et BENHLIMA, 1987 ; MESTRE, 1988). (Tableau07).

**Tableau 07: La faune acridienne recensée dans la région de Khenchela.**

Famille	Sous-famille	Espèces	
Pamphagidae	Trinchinae	<i>Tmethis cisti</i> (FABRICIUS, 1787)	
	Pamphaginae	<i>Ocneridia volxemii</i> (BOLIVAR, 1878) <i>Pamphagus batnensis</i> (BENKENANA & PETIT, 2012) <i>Pamphagus djelfensis</i> (VOSSELER, 1902)	
Acrididae	Cyrtacanthacridinae	<i>Anacridium aegyptium</i> (LINNÉ, 1764)	
	Oedipodinae	<i>Aiolopus strepens</i> (LATREILLE, 1804) <i>Acrotylus patruelis patruelis</i> (HERRICH-SCHAFFER, 1838) <i>Oedipoda fuscocincta</i> (LUCAS, 1949) <i>Oedipoda miniata miniata</i> (PALLAS, 1771) <i>Oedipoda caeruleascens sulfurescens</i> (SAUSSURE, 1884) <i>Sphingonotus finotianus</i> (SAUSSURE, 1886) <i>Thalpomena algeriana sp</i>	
		Gomphocerinae	<i>Omocestus africanus</i> (HARZ, 1970) <i>Omocestus sp</i> <i>Euchorthippus albolineatus albolineatus</i> (LUCAS, 1849)
		Acridinae	<i>Truxalis nasuta</i> (LINNÉ, 1758)
		Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae <i>Pyrgomorpha cognata</i> (Uvarov, 1943)
<b>03</b>	<b>07</b>	<b>17</b>	

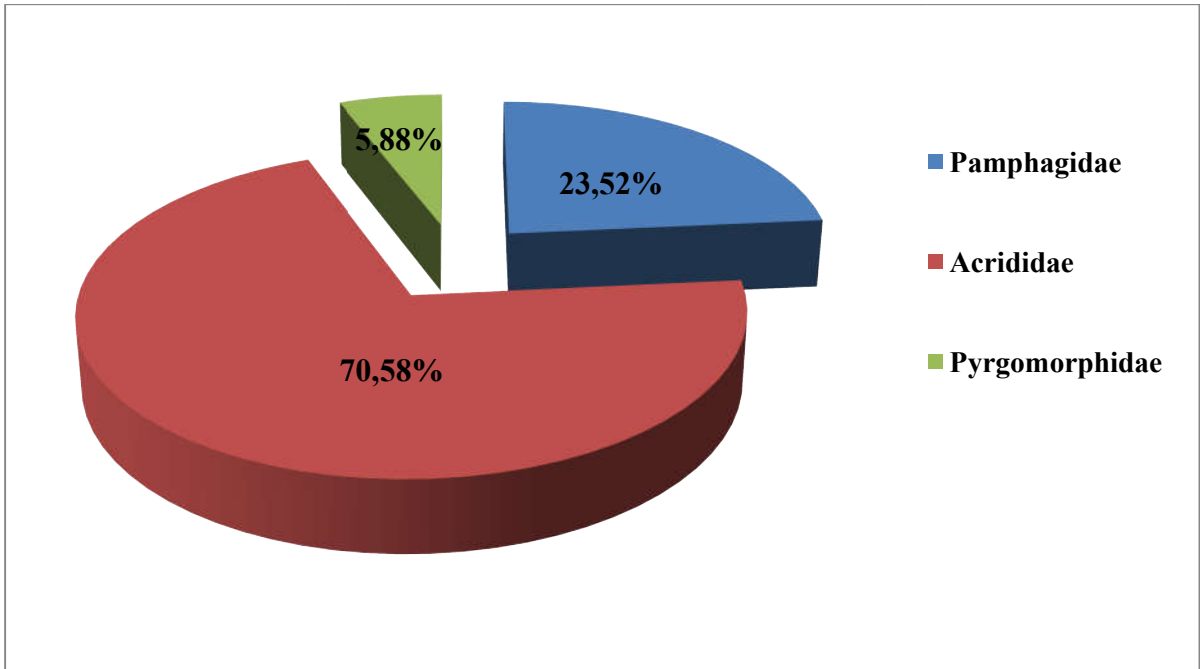


Figure29: Pourcentages des différentes familles d’Orthoptères Caelifères dans la région de Khenchela.

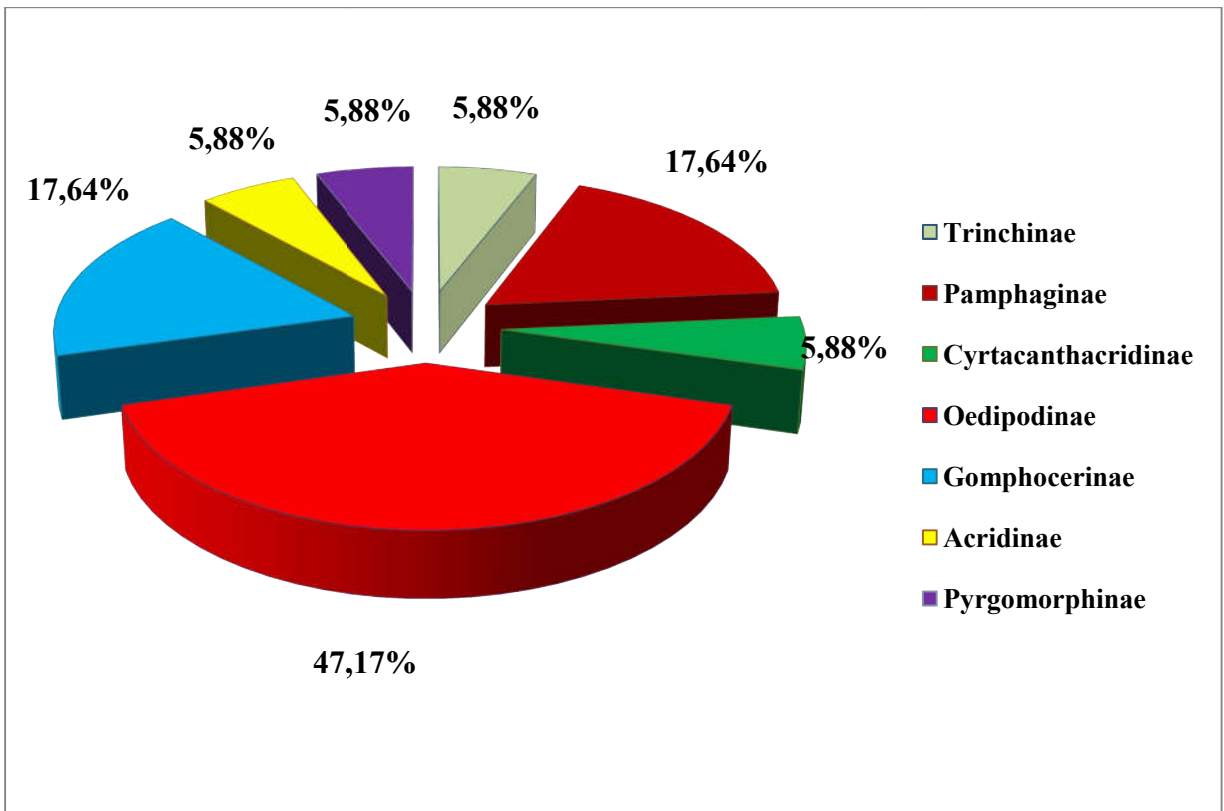


Figure30: Pourcentages des différentes sous-familles d’Orthoptères Caelifères dans la région de Khenchela.

Les sorties de prospection réalisées dans la région de Khenchela nous permet d'inventorier 17 espèces Acridiennes. Dans cette région, la faune des Caelifères reste inconnue.

Dans la wilaya de Khenchela, SAISDIA et DAGHMOUS (2016) ont signalés 28 espèces des Caelifères réparties en 3 familles : Acrydiidae, Pamphagidae et Acrididae et en 10 sous familles. Dans la région de Bouhmama de Khenchela DJEFALI et MEFARDJI (2016) ont signalées 22 espèces réparties en 2 familles : les Acrididae et Pamphagidae et en 7 sous familles. Le nombre des espèces recensées dans ce travail est inférieur de celui de ces travaux. Cela peut être due à la différence conditions climatiques (les précipitations, la longueur de la période sèche ...etc.), ainsi que la différence de la durée de prospection.

A Constantine ZIDANI (2016) a signalée 14 espèces des Caelifères réparties en 03 familles, dont la famille des Pamphagidae est la plus importante avec 09 espèces, et la sous-famille Pamphaginae est le mieux représentée avec 06 espèces. A Biskra, ABBA (2011) a trouvé un total de 34 espèces acridiennes.

Les espèces identifiées au cours de notre travail appartiennent à 03 familles ; Pyrgomorphidae, les Pamphagidae et les Acrididae et 07 sous-familles.

La famille des Pyrgomorphidae, ne représente qu'une seule espèce (soit 5,88% de l'effectif total) de sous-famille Pyrgomorphinae ; *Pyrgomorpha cognata* (Uvarov, 1943).

La famille des Pamphagidae avec 02 sous-familles. La sous-famille Pamphaginae est représentée par trois espèces (soit 17,64% de l'effectif total); *Ocneridia volxemii* (Bolivar, 1878), *Pamphagus batnensis* (Benkenana et Petit, 2011) et *Pamphagus djelfensis* (Vosseler, 1902). Les sous-familles Trinchinae est représentée par une seule espèce (soit 5,88% de l'effectif total) *Tmethis cisti* (FABRICIUS, 1787).

La famille des Acrididae regroupe 04 sous-familles, avec 12 espèces (soit 70,58% de l'effectif total). La sous-famille la plus représentée est celle des Oedipodinae avec 07 espèces de l'ensemble des espèces (soit 47,17% de l'effectif total); il s'agit de *Aiolopus strepens* (LATREILLE, 1804) ; *Acrotylus patruelis patruelis* (HERRICH-SCHAFFER, 1838) ; *Oedipoda fuscocincta* (LUCAS, 1949); *Oedipoda miniata miniata* (PALLAS, 1771) ; *Oedipoda caerulescens sulfurescens* (SAUSSURE, 1884) ; *Sphingonotus finotianus* (SAUSSURE , 1886) ; *Thalpomena algeriana* sp.

La sous-famille Gomphocerinae renferme 03 espèces (soit 17,64% de l'effectif total) : *Omocestus africanus* (HARZ, 1970); *Omocestus sp1*; *Euchorthippus albolineatus albolineatus* (LUCAS, 1849).

Les sous-familles Cyrtacanthacridinae et Acridinae n'ont qu'une seule espèce (soit 5,88% de l'effectif total) *Anacridium aegyptium* (LINNÉ, 1764) ; *Truxalis nasuta* (LINNÉ, 1758) respectivement.

**IV -2-Inventaire dans les 2 régions d'étude :**

Les espèces acridiennes inventoriées dans les deux stations d'étude sont consignées dans les tableaux suivant :

**Tableau08: Inventaire des espèces acridiennes recensées dans la station (A) de Baghai .**

Famille	Sous-famille	Espèces
Pamphagidae	Trinchinae	<i>Tmethis cisti</i> (FABRICIUS, 1787)
	Pamphaginae	<i>Ocneridia volxemii</i> (BOLIVAR, 1878) <i>Pamphagus batnensis</i> (BENKENANA & PETIT, 2012) <i>Pamphagus djelfensis</i> (VOSSELER, 1902)
Acrididae	Cyrtacanthacridinae	<i>Anacridium aegyptium</i> (LINNÉ, 1764)
	Oedipodinae	<i>Aiolopus strepens</i> (LATREILLE, 1804) <i>Acrotylus patruelis patruelis</i> (HERRICH-SCHAFFER, 1838) <i>Oedipoda fuscocincta</i> (LUCAS, 1949) <i>Oedipoda miniata miniata</i> (PALLAS, 1771) <i>Thalpomena algeriana sp</i>
	Gomphocerinae	<i>Omocestus africanus</i> (HARZ, 1970) <i>Omocestus sp1</i> <i>Euchorthippus albolineatus albolineatus</i> (LUCAS, 1849)
	Acridinae	<i>Truxalis nasuta</i> (LINNÉ, 1758)
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Uvarov, 1943)
<b>03</b>	<b>07</b>	<b>15</b>

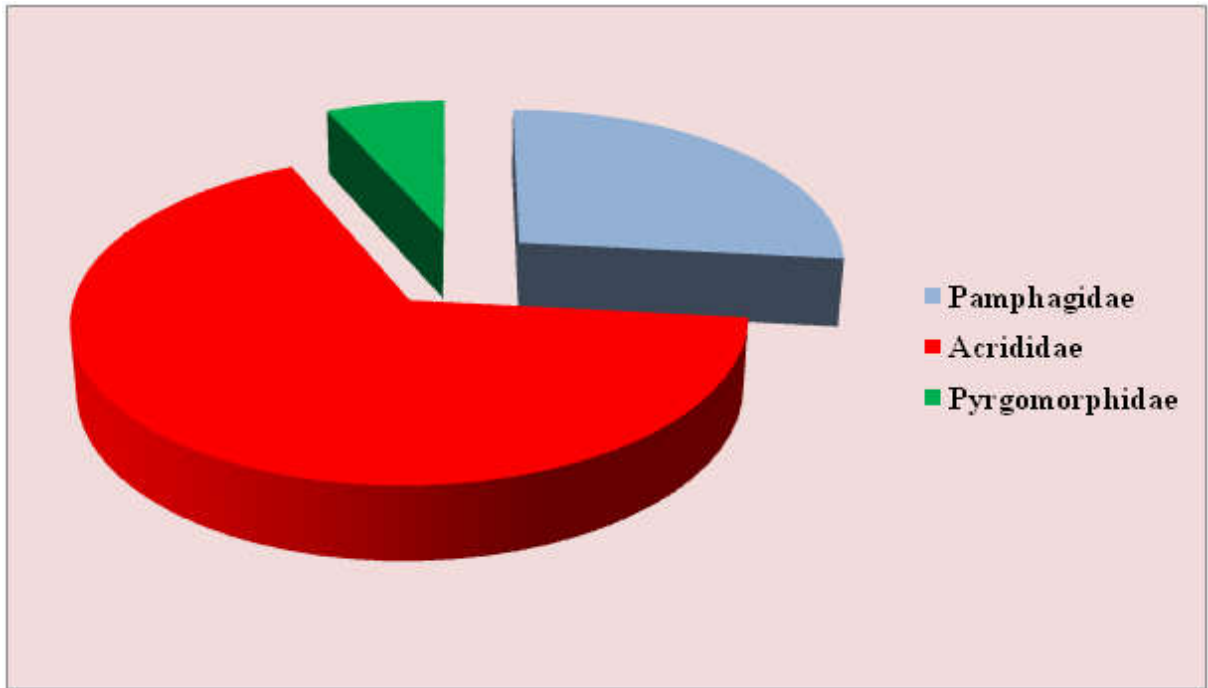


Figure31: Pourcentages des différentes familles d’Orthoptères Caelifères dans la région de Baghai.

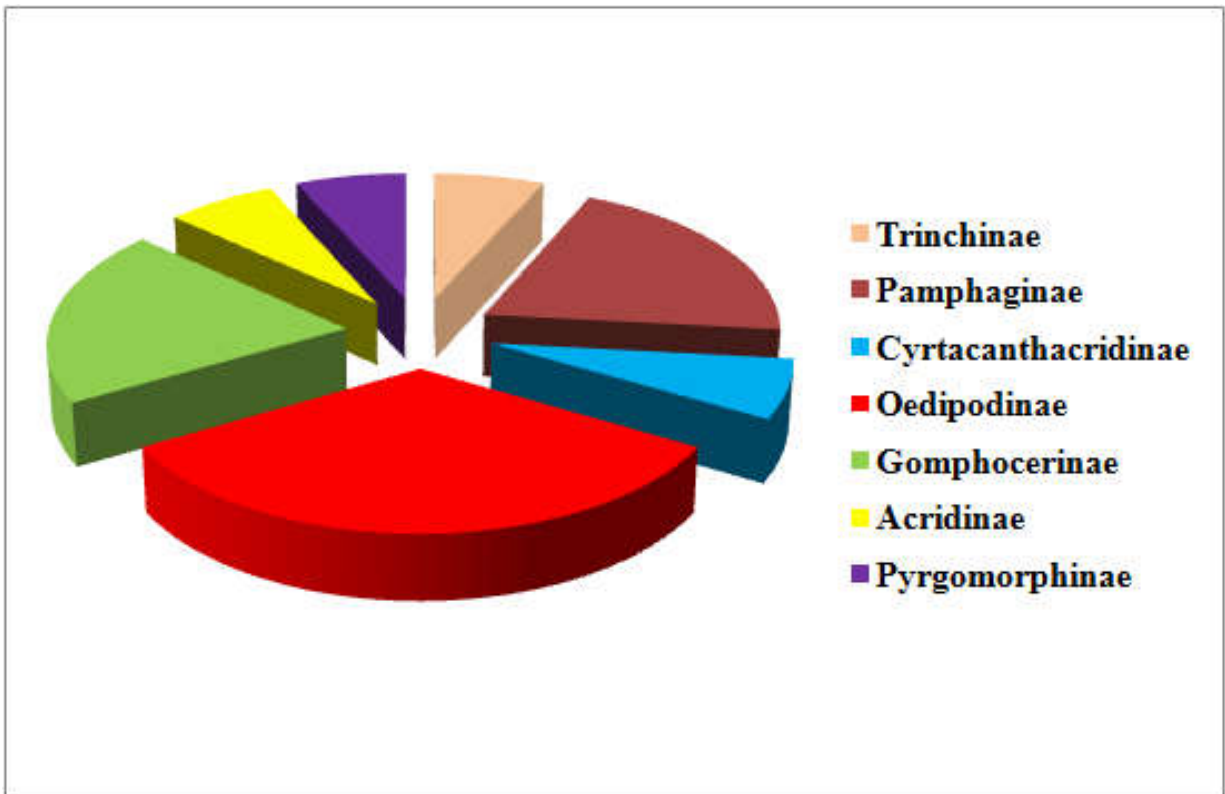


Figure32: Pourcentages des différentes sous-familles d’Orthoptères Caelifères dans la région de Baghai.

Tableau09: Inventaire des espèces acridiennes recensées dans la station (B) d'Ensigna.

Famille	Sous-famille	Espèces
Pamphagidae	Trinchinae	<i>Tmethis cisti</i> (FABRICIUS, 1787)
	Pamphaginae	<i>Ocneridia volxemii</i> (BOLIVAR, 1878)
		<i>Pamphagus batnensis</i> (BENKENANA & PETIT, 2012) <i>Pamphagus djelfensis</i> (VOSSELER, 1902)
Acrididae	Cyrtacanthacridinae	<i>Anacridium aegyptium</i> (LINNÉ, 1764)
	Oedipodinae	<i>Oedipoda miniata miniata</i> (PALLAS, 1771)
		<i>Oedipoda caerulescens sulfurescens</i> (SAUSSURE, 1884)
		<i>Sphingonotus finotianus</i> (SAUSSURE, 1886)
Gomphocerinae	<i>Omocestus spl</i> <i>Euchorthippus albolineatus albolineatus</i> (LUCAS, 1849)	
<b>02</b>	<b>05</b>	<b>10</b>

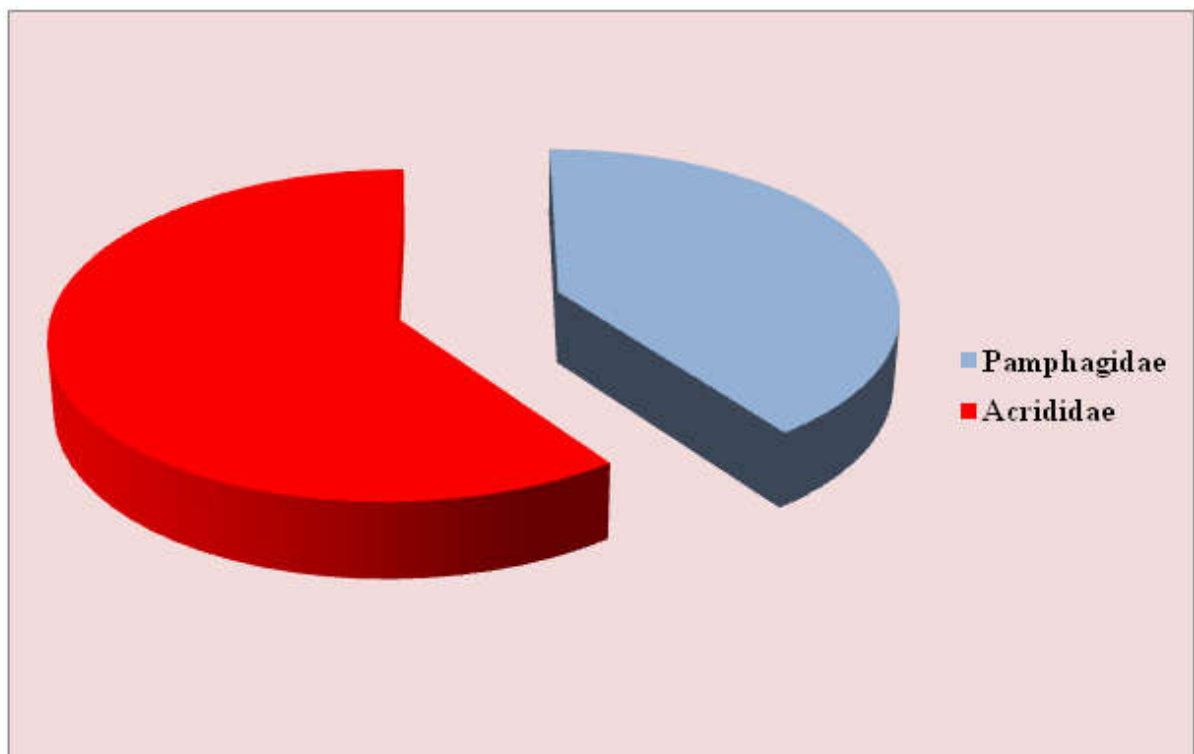
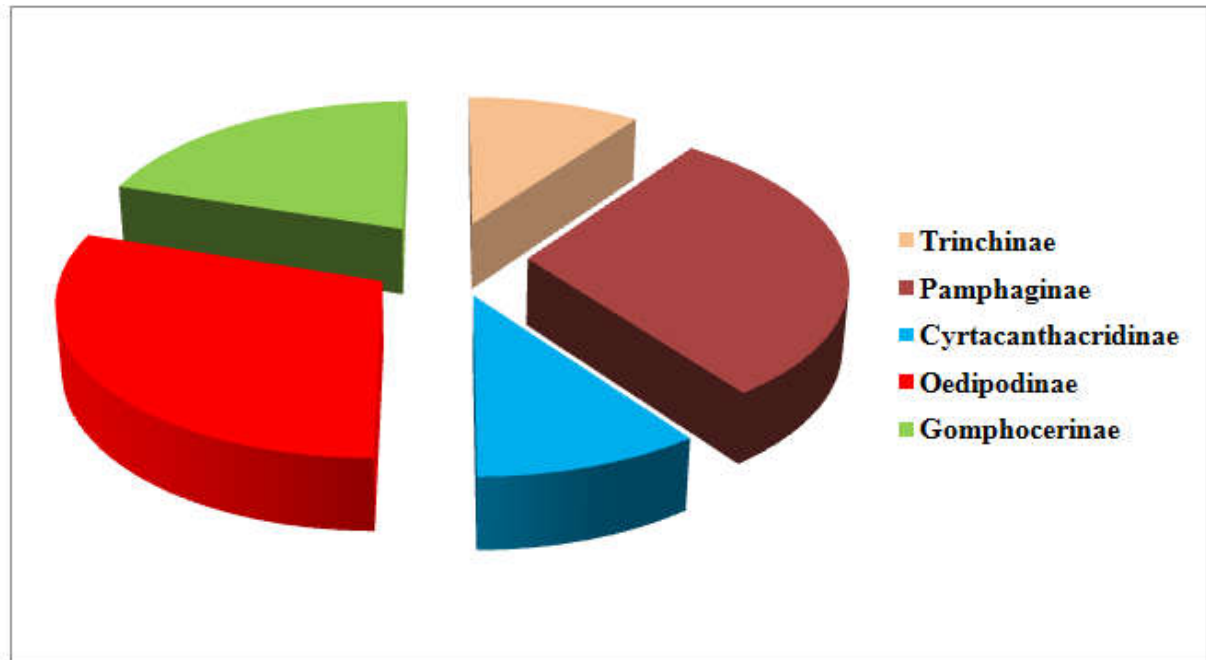


Figure33 : Pourcentages des différentes familles d'Orthoptères Caelifères dans la région d'Ensigna.



**Figure34: Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la région d'Ensigna.**

L'étude du peuplement acridien dans les deux différentes stations de la région de Khenchela montre clairement que c'est la station de Baghai qui présente la richesse la plus importante avec 15 espèces, alors que la station d'Ensigna ne présente que 10 espèces. Cela peut être due aux différences de paysages, de tapis végétal (composition, structure, ...etc.) ... etc.

Au niveau de région de Baghai. On a inventorié 15 espèces de Caelifères. La famille des *Acrididae* est la plus importante avec un nombre de 10 espèces (soit 66,67% de l'effectif total des criquets recensés). La sous famille des *Oedipodinae* vient en première position avec 5 espèces (soit 33,33% de l'effectif total) ; *Aiolopus strepens*, *Acrotylus patruelis patruelis*, *Oedipoda fuscocincta*, *Oedipoda miniata miniata*, *Thalpomena algeriana sp.* Par ailleurs trois espèces ont été notées pour la sous famille de Gomphocerinae (soit 20% de l'effectif total) : *Omocestus africanus*, *Omocestus sp1*, *Euchorthippus albolineatus albolineatus*. Les sous familles des Cyrtacanthacridinae, Acridinae ne compte qu'une seule espèce pour chacune (soit 10% de l'effectif total) ; *Anacridium aegyptium*, *Truxalis nasuta* respectivement.

Au niveau de la région d'Ensigna les acridiens ont été observés avec 10 espèces. La famille des *Acrididae* compte 06 espèces (soit 60 % de l'effectif total), dont la sous famille des *Oedipodinae* est la plus importante avec trois espèces (soit 30% de l'effectif total) :

*Oedipoda miniata miniata*, *Oedipoda caerulescens sulfurescens*, *Sphingonotus finotianus*. La sous famille des Gomphocerinae contient deux espèces (soit 20% de l'effectif total) : *Omocestus sp1*, *Euchorthippus albolineatus albolineatu*. Alors que la sous famille de Cyrtacanthacridinae ne renferme qu'une seule espèce (soit 10% de l'effectif total) : *Anacridium aegyptium*. La famille de Pamphagidae est représentée deux sous familles Pamphaginae par trois espèces (soit 30% de l'effectif total) (*Ocneridia volxemii*, *Pamphagus batnensis*, *Pamphagus djelfensis*) et la sous famille de Trinchinae par une seule espèce (soit 10% de l'effectif total) : *Tmethis cisti*.



*Conclusion*

### CONCLUSION:

Cette étude a été effectuée dans les deux régions Baghai et Ensigna. Les deux régions sont caractérisées par un climat particulièrement contrasté. L'inventaire des acridiens dans la région d'étude totalise 17 espèces acridiennes appartenant au sous-ordre des Caelifères. Elles sont réparties dans trois familles; Pamphagidae, Pyrgomorphidae, Acrididae. La famille des Acrididae est la plus importante, avec 4 sous-familles.

L'étude comparative de la faune orthoptérologique inventoriée dans les deux régions d'étude, montre que 17 espèces acridiennes ont une vaste répartition géographique. Au niveau de la région de Baghai, nous avons trouvés 15 espèces. Ces dernières sont : *Tmethis cisti* (FABRICIUS, 1787), *Ocneridia volxemii* (BOLIVAR, 1878), *Pamphagus batnensis* (BENKENANA & PETIT, 2012), *Pamphagus djelfensis* (VOSSELER, 1902), *Anacridium aegyptium* (LINNÉ, 1764), *Aiolopus strepens* (LATREILLE, 1804), *Acrotylus patruelis patruelis* (HERRICH-SCHAFFER, 1838), *Oedipoda fuscocincta* (LUCAS, 1949), *Oedipoda miniata miniata* (PALLAS, 1771), *Thalpomena algeriana sp*, *Omocestus africanus* (HARZ, 1970), *Omocestus sp1*, *Euchorthippus albolineatus albolineatus* (LUCAS, 1849), *Truxalis nasuta* (LINNÉ, 1758), *Pyrgomorpha cognata* (Uvarov, 1943). Les espèces recensées dans la région de Ensigna sont au nombre de 10. Il s'agit de : *Tmethis cisti* (FABRICIUS, 1787), *Ocneridia volxemii* (BOLIVAR, 1878), *Pamphagus batnensis* (BENKENANA & PETIT, 2012), *Pamphagus djelfensis* (VOSSELER, 1902), *Anacridium aegyptium* (LINNÉ, 1764), *Oedipoda miniata miniata* (PALLAS, 1771), *Oedipoda caerulescens sulfurescens* (SAUSSURE, 1884), *Sphingonotus finotianus* (SAUSSURE, 1886), *Omocestus sp1*, *Euchorthippus albolineatus albolineatus* (LUCAS, 1849).

Ce travail nous a permis d'avoir une idée sur l'écologie, la biologie et la dynamique des populations des espèces acridiennes présentes dans la région d'études.



# Références

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 F.O., 1953**- The anatomy of the migratory locust,265p
3. **AMEDEGNATO C et DESCAMPS M., 1980** - Etude comparative de quelques peuplements acridiens de la forêt néotropicale. *Acrida*, n°4, T.9, pp.172-215.
4. **ANONYM, 2013** – La wilaya de Khenchela. Ed. Agence Nationale de Développement de l'Investissement, Khenchela, 20 p.
5. **APPERT J et DEUSE J., 1982** - Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques, Ed. M. Larose, Paris, 420p.
6. **APPERT J et DEUSE J., 1982** - Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques, Ed. M. Larose, Paris, 420p.
7. **ARLELRY R., 1973** – Climatologie méthode et pratique, Edition, Laois Jean, Paris, 432 p.
8. **BARATAUD J., 2003** - Orthoptères et milieux littoraux- Influence de la gestion des habitats herbacés sur les ressources trophiques et enjeux pour la biodiversité. BTS Gestion des espaces naturels, session 2003-2005, 86p.
9. **BELLMAN H. et LUQUET G. 1995**- Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux&Niestlé, Paris. 383 pp
10. **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.
11. **BEN SALAH M.K., 2009** – Etude de quelques aspects bioécologiques du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) (Orthoptera, Acrididae) durant l'invasion 2004 - 2005 dans la région de Biskra. Mémoire Magister. Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach, 149 p.
12. **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.
13. **BENZARA A., DOUMANDJI S., ROUIBAH M. ET VOISIN J.F., 2003** - Etude qualitative et quantitative de l'alimentation de *Calliptamus barbarus* (COSTA, 1836) (OrthopteraAcrididae). Rev. Ecol. (Terre et vie), Vol.58, pp.187-195.
14. **BONNEMAISON L, 1961**- Ennemis des animaux des planètes et des forets. Ad.

Sep. Paris. T I. P 599.

**15. BOUALI H., BERKANE W., 2015** - Contribution à l'étude hydrochimique ces eaux souterraines de la plaine de malgou, Bouhmama N-W Khenchla .Université Khenchela. 82p.

**16. BOUBELLI S., 2009** – Identification et mise en évidence des formations hydrogéologiques de la Wilaya de Khenchela (nord-est algérien) analyse et synthèse de données. Mémoire Magister, Annaba, 109 pp.

**17. BOUE H. et CHANTON R., 1971** - Zoologie I. Invertébrés. Ed. Doin, 743p.

**18. BRAHIMI J., 2014**- Bio-écologie et régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères dans la région de Naâma, Diplôme de Magister , 2015, 112p

**19. CHARA B., 1987** - Etude comparée de biologie et de l'écologie de *Calliptamus barbarus* (COSTA, 1936) et de *Calliptamus wattenwyliaemus* (PANTEL, 1896) (Orthopt-Acrididae) dans l'Ouest Algérien. Thèse docteur ingénieur. Univ. Aix-Marseille. P190.

**20. CHOPARD L., 1943**- Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Librairie Larousse, coll.« Faune de l'empire Français » Vol. 1 Paris. P117

**21. CHOPARD L., 1938**-La biologie des Orthoptères. Encyclopedie entomologique. Ed. Lechevalier, Paris 541 p.

**22. DAJOZ R., 1971** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, paris, 434p.

**23. DAJOZ R., 1985** – Précis d'écologie. Ed. DUNOD, Paris, 505 p.

**24. DIRSH V. M., 1965**- The African genera of Acridoidea: I-XIII, 1-579 (Cambrige University Press, Cambridge).

**25. DJEFFALI I et MEFARDJI N, 2016**-Contribution à l'inventaire de la faune acridienne de la région de Bouhmama. Master Académique .

**26. DJINIDI N., 1989** – Approche biosystématique des Caelifères de quelques stations en Mitidja et sur l'Atlas Tellien en particulier. Processus d'invasion de *Schistocerca gregaria* (Forsk) dans la région. Thèse Ing. Agr., Inst. Nat. Agr. El Harrache, 66p.

**27. DOUMANDJI. S, DOUMANDJI – MITTICHE. B et TARAI. N, 1993**-Les peuplements orthoptérologiques dans les palmeraies à Biskra : Etude du degré d'association entre les espèces d'orthoptères. Med. Fac. L andbouww. Univ. Gent, 58 a, 355-360 .

**28. DOUMANDJI S, DOUMANDJI – MITTICHE. B, 1994**-Criquets et sauterelles (Acridologie), Ed. OPU. (Office de Publications Universitaire), 99 pp.

- 29.DPAT 2012:** Direction de planification et d'aménagement des territoires Avril, service des statistique monographique de la wilaya de Khenchela.
- 30.DREUX P., 1971** – Recherches de terrain en autoécologie des Orthoptères. *Acrida*, vol. 1, 305 – 330 pp.
- 31.DREUX P., 1980** – Précis d'écologie. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231 p.
- 32.DSA,2017:** Direction Service Agricole.
- 33.DURANTON J. F, LAUNOIS – LUONG. M. H et LECOQ. M, 1987-**Guide antiacridien du Sahel. Ed. Cirad. Prifas. 345 pp.
- 34.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.
- 35.DURANTONJ.F, LAUNOIS M., LAUNOIS - LUONG M.H et LECOQ M., 1982** - Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche. Ed GERDAT, Paris, T2, 696p.
- 36.EMBERGER L., 1955** – Projet d'une classification géographique des climats. *L'année de biologie*, 3esérie, T.31 : 249- 255 pp.
- 37.EMBERGER L., 1971** – Travaux de botanique et écologie. Ed. Masson et cie, Paris, 520 p.
- 38.FALILA G., 2004** – Lutte anti- acridienne en Afrique qui arrive à contretemps *Art. Publie 9-9 – 2004*, 3 pp.
- 39.FERZEL P., 1955** - l'opération sauterelle 1954 – 1955 en Algérie. *Ext. Bull. sec. Agr., Algérie*, n°508, 32 p.
- 40.GAUSSSEN H et BAGNOULS F., 1957** – Les climats biologiques et leurs signification. *Ann. Géogr.*, (395) : 193-220 p.
- 41.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
- 42.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.
- 43.GREATHEAD P.J., KOOYMAN C., LAUNOIS M - LUONG M.H. et POPOV G.B., 1994** – Les ennemis naturels des criquets du Sahel. *Coll. Acrid. Opérat.*, n°8, Ed. CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 147p.
- 44.HASSANI F., 2013** - Etude des Caelifères (Orthoptères) et caractérisation

floristique (biodiversité floristique) de leur biotope dans des stations localisées à Tlemcen et Ain Temouchent. Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* et *Sphingonotus rubescens*. Thèse Doc.Univ. Tlemcen 181p.

**45.HEMMING C. F., 1964-** red locusts in Mauritius(*Nomadacris septemfasciata*Serv.), Technical circular, Mauritius Sugar Industry Research Institute, 22, 1-24.

**46.HOULBERT C., 1924-** Thysanoures, Dermaptères et Orthoptères de France et de la faune Européenne. Tome I, Ed. Lib. Otavedoin. Gastondoin. Paris. 382p.

**47.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.

**48.KARA.F.Z, 1997-** Etude de quelques aspects écologie et régime alimentaire de *Schistocerca grégaria* ( Forskal, 1775) (Orthoptera , Cyrtacantacridinae ) dans la région d’Adrar et en conditions contrôlées. Thèse Magister Sci . Agro. Inst . Nat . Agro , El-Harrach , 182 pp.

**49.KEVAN D. K., 1992.-** Les agents de lutte biologique existante et potentielle contre les Orthoptéroïdes nuisibles. Ed. Geaten morin, Québec, 221 p.

**50.KHABTANE A., 2010** – Contribution à l’étude de comportement écophysiologique du genre *Tamarix* dans différents biotopes des zones arides de la région de Khenchela. Mémoire en magister. Université de Constantine. 152 p.

**51.KOOYMAN C., 1999-** Prospects for biological control of the red locust *Nomadacris septemfasciata* Serv. (Orth: Acrididae).Insect Science and its Applications, 19(4), 313-322.

**52.KUNCKEL D’HERCULAIS J., 1905** - Invasion des acridiens (Vulgo sauterelle) en Algérie. Ed. Mustapha, Alger, Vol. 2, 764 p.

**53.LATCHININSKY A. et LAUNOIS-LUONG M.H, 1992-** Le criquet Marocain *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) dans la partie orientale de son aire de distribution. Ed. CIRAD-GERDAT-PRIFAS, Montpellier, Saint-Pétersbourg, 270pp.

**54.LAUNOIS .M, 1978-**Manuel pratique d’identification des principaux acridiens du Sahel Ministère de la coopération et G.E. R. D. A. T, Paris, 303 pp.

**55.LAUNOIS- LUONG .M, 1988-**Manuel pratique d’identification des principaux acridiens du Sahel Ministère de la coopération et G.E. R. D. A. T, Paris, 300 pp.

**56.LE GALL P. et GILLON Y., 1989** - Partage des ressources et spécialisation trophique chez les acridiens (Insecta : Orthoptera : Acridomorpha) non-graminivores

dans une savane préforestière (Lamto, Côte d'Ivoire). *Acta oecologica/oecol. Gener.*, Vol. 10 ; n°1, pp.51-74.

**57.LE GALL P., 1989** - Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoidea (Orthoptères). *Bull. Ecol.* T20, 3, pp 245-261.

**58.LE GALL P., 1997** - Fidélité à l'arbre hôte chez un acridien sédentaire, *Stenocroblytus festivus* (Orthoptera, Acridoidea).- *Journal of african Zoology*, 111 (1) : 39 - 45, 2 fig.

**59.LECOQ M., 1988** - Les criquets du sahel, Ed. CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 129p.

**60.LOUVEAUX A et BENHALIMA T,1987-** Catalogue des orthoptères *Acridoidea* d'Afrique du nord-ouest. *Bull. Soc. Ent. France*, pp 73-87.

**61.LOUVEAUX A., PEYRELONGUE J.Y. et GILLON Y., 1988** - Analyse des facteurs de pullulation du criquet italien *Calliptamus italicus* (L) en Poitou-Charentes. *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 74, n°8, pp.91-102.

**62.MESLI L., 1997-** Contribution à l'étude bioécologique de la faune orthoptérologique de la région de Ghazaouet. Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* (costa, 1836). Thèse. Mag. Inst. Bio. Tlemcen.P 93.

**63.MESTRE J., 1988** - Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest. Ed. Prifas. *Acrid. Oper. Ecol.*, Montpellier, 331p

**64.MICHEL LAUNOIS & MY HANH LAUNOIS-LUONG., 1989** - *Oedaleus senegalensis* (Krauss, 1877) Sautriaux ravageures du sahel. Ed Cirad (France). 10-36pp

**65.MOHAMMEDI H., 1996** - Bioécologie des Orthoptères dans trois types de stations de la région de Chelef. Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach. 192p.

**66.MOUMEN K., 1995.-** Méthodes et techniques des luttes contre les acridiens. Stage de formation en lutte antiacridienne. Ed. INPV/ OADA, Alger: 137-148.

**67.MUTIN L., 1977** – La Mitidja, Décolonisation et espace géographique. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 607 p.

**68.O.N.M,2017:** Office National de Météorologie.

**69.OULD ELHADJ. M.D, 2004-**Le problème acridien au Sahara algérien. Thèse Doc. Sci. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 276 pp.

**70.OULD- EL HADJ M.D., 2002** – Etude du régime alimentaire de cinq espèces Acridiens dans les conditions naturelles de la cuvette de Ouargla, (Algérie). *L'entomologiste*, 58 (3-4), 197- 209 p.

- 71.OULD ELHADJ. M.D, 1992**-Bioécologie des sauterelles et sauteriaux des trois Zones au Sahara. Thèse. Magister Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 85 pp.
- 72.OULD- EI-HADJ M.D., 1991** – Bioécologie des sauterelles et sauteriaux dans trois zones d'études au Sahara. Mémoire Magister., INA, El Harrach, Alger, 85 pp.
- 73.PASQUER R., 1934** – Contribution à l'étude de Criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* en Afrique mineure. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord., n°25 pp. 167-200.
- 74.PRICE R. E., MULLER E.J., BROWN H.D., D'UAMBA P. et JONE A.A. 1999** - The first trial of *Metarhiziumanisopliae*Varacridiummycoinsecticide for the control of the red locust in a recognized Oubreak area. Insect science and its Applications, 19(4), 323-331.
- 75.RACHADI T., 1991**.- *Précis de lutte antiacridienne: La pulvérisation des ravageurs en Afrique et en Asie*. Agence des Etats-Unis pour le Développement International, Washington, 143 p.
- 76.RAMADE F, 1984** - Elément d'écologie – Ecologie fondamentale. Edit. Mac.Graw.Hill, Paris.P397.
- 77.RIPERT C, 2007** - Epidémiologie des maladies parasitaires. Affections provoquées ou transmises par les Arthropodes.T4. Ed. Lavoisier, Paris, 580p.
- 78.ROUIBAH 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.
- 79.ROUIBI I et BOUAZIZI H., 2015** – Étude de la qualité des eaux du bassin versant Tagharist (Yabous, wilaya de Khenchela). Mémoire Master, Khenchela, 80 pp.
- 80.SAFIR A, 1951** - les criquets pèlerins envahissent la zone de Ghardaia, Laghouat, Bou Saada. Journal d'Alger, Algérie, pp. 8 - 9.
- 81.SAIDIA S et DAGHMOUS L,2016**-Contribution à l'étude de la faune acridienne dans la région de Khenchela. Mémoire Master.
- 82.SIMBARA A., 1989**- Comparaison Orthoptérologique des stations de Léré et Same (BamakoMali) et de Mitidja (Algérie). Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrache. P102.
- 83.TANKARI DAN BADJO 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 p.

**84.TETEFORT J. P. et WINTREBERT D., 1967-** Ecologie et comportements du criquet nomade sud-ouest Malgache. Annale de la société entomologique de France, 3(N.S.) :3-30.

**85.TOUATI M., 1992** – Contribution à l'étude du régime alimentaire des Orthoptères Caelifères en particulier de genre *Calliptamus* (SERIVILLE, 1836) dans littoral oriental algérois. Etude du tube digestif *Aillopus strepens* (LATREILLE, 1804). Thèse Ing. INA. EL- Harrach. 112 p.

**86.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.

**87.UVAROV B., 1966** - Grasshoppers and locusts, Ed. Cambrige Univ, Press, T. 1, 481 p.

**88.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

**89.UVAROV B.P., 1966** – Locust and Grasshoppers. Cambridg. Univ. Pres., T 1 et 2, 481p.

**90.VAYSSIRE P., 1929** - La lutte contre les sauterelles nuisibles en France et en Afrique du nord. Pub. Agri. Comp. Chem. Fer., Paris à Lyon et la méditerranée, n°33, 52 p.

**91.VILLENEUVE F ET DESIRE C, 1965** - Zoologie.Coll. C. Désiré, Paris, 324p.

**92.VOISIN J. F., 1986 b** - Une méthode simple pour caractériser l'abondance des orthoptères en milieu ouvert. L'entomologiste, 42(2), pp.113-119.

**93. ZIDANI.Y et SEDOUGA.S.E.,2016-**Contribution à l'Inventaire des Orthoptères (Orthoptera, Insecta) dans la région des Aurès (Batna et Khenchela) et l'étude de l'espèce *Ephippiger terrestris* (Yersin, 1854) (Tettigonidae, Ensifera) 40p.

### Résumé :

L'étude du peuplement acridien dans la région de Khenchela menée au cours de la période qui s'étale entre le mois Décembre 2016 jusqu'à Mai 2017 a permis d'inventorier 17 espèces acridiennes appartiennent à 03 familles ; Pyrgomorphidae, les Pamphagidae et les Acrididae et 07 sous-familles. La famille des Acrididae est la plus importante avec 12 espèces (soit 70,58% de l'effectif total) regroupées en 04 sous-familles, dont la plus représentée est celle des Oedipodinae avec 07 espèces (soit 47,17%).

L'étude comparative de la faune orthoptérologique inventoriée dans les deux régions d'étude, montre clairement que c'est la station de Baghai qui présente la richesse la plus importante avec 15 espèces répartis en trois familles dont la famille des *Acrididae* est la plus importante avec un nombre de 10 espèces, alors que la station d'Ensigna ne présente que 10 espèces répartis en deux familles avec la dominance de la famille des *Acrididae* qui compte 06 espèces.

**Mots clés :** Acridien , Inventaire, Khenchela, Baghai, Ensigna.

### Summary :

The study of the locust population in the Khenchela region carried out during the period from December 2016 to May 2017 made it possible to inventory 17 locust species belonging to 03 families; Pyrgomorphidae, Pamphagidae and Acrididae and 07 subfamilies. The Acrididae family is the largest with 12 species (70.58% of the total population) grouped into 04 subfamilies, the most represented being Oedipodinae with 07 species (47.17%).

The comparative study of the orthoptero-fauna inventoried in the two study regions clearly shows that it is the Baghai station that presents the greatest wealth with 15 species divided into three families whose Acrididae family is the most important With a number of 10 species, whereas the Ensigna station has only 10 species divided into two families with the dominance of the family Acrididae which counts 06 species.

**Keywords:** Locust, Inventory, Khenchela, Baghai, Ensigna.

### ملخص :

إن دراسة الجراد في منطقة خنشلة التي أجريت خلال الفترة التي تمتد بين ديسمبر 2016 وماي 2017 سمحت بإحصاء 17 نوع. وهذه الأخيرة موزعة على 03 عائلات (Acrididae, Pamphagidae, Pyrgomorphidae و 07 عائلات ثانوية العائلة الأكثر تمثيلا هي عائلة Acrididae ب 12 نوع (70,58%) مجمعة ضمن 04 عائلات ثانوية منها الأكثر تمثيلا هو Oedipodinae ب 07 أنواع (47,17%).

الدراسة المقارنة لجرد الجراد بين منطقتي الدراسة. تظهر و بشكل واضح أن منطقة بغاي التي تطرح أعظم ثراء مع 15 نوعا في ثلاث عائلات و العائلة الأكثر تمثيلا هي *Acrididae* ب 10 أنواع، في حين أن منطقة أنسيغة تم جرد سوى 10 أنواع مقسمة إلى عائلتين مع هيمنة الأسرة *Acrididae* ب 06 أنواع. الكلمات المفتاحية: الجراد، الجرد، خنشلة، بغاي، أنسيغة.