



République Algérienne démocratique et populaire

Ministère de L'enseignement Supérieur

et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE ABRES LAGHROURKHENCHELA

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MOLICULAIRE ET CELLULAIRE

MEMOIRE

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

Filière : Sciences Biologique

Option : Biologie et contrôle des populations des insectes.

Thème

***Caractérisation faunistique des acridiens dans
deux régions (Sud et Nord) de la wilaya
Khenchela.***

Présenté par :

- ZERZOUH Mebarka.
- SOUKA Fatma Zohra.
- ABIDI Sara.

Devant le jury compose de :

Présidente : M^{me} BOUAKKEZ Amel MCB Univ.Khenchela

Encadreur : Mr.ABBA Abderrahmane MAA Univ.Khenchela

Examinatrice : M^{me} GAGUI FatimaMAA Univ.Khenchela

Année universitaire : 2019-2020.



Remerciement

Je tiens à remercier avant tout le tout puissant de m'avoir guidé durant toutes ces années et m'a permis de réaliser ce mémoire en me donnant la force, la patience et la volonté.

Ma première gratitude s'adresse au monsieur ABBA Abderrahmene, c'est sous sa direction que ce travail a été accompli. Je voudrai qu'il trouve ici toute ma reconnaissance pour ses encouragements moraux.

J'exprime ma profonde gratitude à: M^{me} BOUAKKEZ Amel Maitre de conférence

A à l'université de Khenchela d'avoir accepté la présidence du jury de cette thèse, qu'il trouve ici l'expression de mon profond respect

A Mme GAGUI Fatima, maitre assistante à l'université de Khenchela qu'elle veuille accepter mes sincères remerciements pour avoir bien voulu juger ce travail.

Nous n'oublions pas non plus notre enseignante Mme Kelil Hadia a pour ses informations précieuses, sa gentillesse et sa patience jusqu'à la fin de cette année, Dieu la garde et la préserve pour sa famille.

Enfin à ceux qui nous aide de près ou de loin pour la réalisation de ce mémoire pendant toute la période de notre scolarité et travail.





Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mes plus chers êtres au monde :

A mes chères parents : ma mère et mon père pour leur amour, leur tendresse, et pour leur soutien durant toutes les étapes de ma vie. J'espère qu'un jour, je pourrai leur rendre un peu de ce qu'ils ont fait pour moi, que Dieu leur prête tout le bonheur.

A mon cher frère nacrer mes belles sœurs naima, wided, Sabrina. Pour leurs encouragements et pour leur soutien moral et physique.

A Mes belles trinômes e: fatma et Sara

A mon très cher marié : boubaker.

A tous ce qui ont enseigné moi au long de ma vie scolaire .Pour tout leur amour, leur soutien, leur encouragement, leur assistance et leur présence dans ma vie.

Merci de votre présence, soutien et de m'avoir encouragée à aller plus loin.

A tous les autres que je n'ai pas cités mais à qui je pense aussi.

A toute ma famille.



MEBARKA



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mes plus chers êtres au monde :

A mes chères parents : ma mère et mon père pour leur amour, leur tendresse, et pour leur soutien durant toutes les étapes de ma vie. J'espère qu'un jour, je pourrai leur rendre un peu de ce qu'ils ont fait pour moi, que Dieu leur prête tout

le bonheur.

et mes belles sœurs. Pour leurs encouragements et pour leur soutien moral et physique.

A Mes belles trinômes : mebarka et Sara

A tous ce qui ont enseigné moi au long de ma vie scolaire .Pour tout leur amour, leur soutien, leur encouragement, leur assistance et leur présence dans ma vie.

A toute mes chères amies

Merci de votre présence, soutien et de m'avoir encouragée à aller plus loin.

A tous les autres que je n'ai pas cités mais à qui je pense aussi.

A toute ma famille.



FATMA



Dédicace



A mon cher père

**Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai
toujours eu pour vous.**

***Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et
mon bien-être.***

***Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation
et malformation***

A ma chère mère

***Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté
préexcellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas
cessé***

De m'encourager et de prier pour moi.

A mes chers frères

A mes chères sœurs

A Mes belles trinômes : mebarka et fatma

Tous les membres de ma famille, petite et grande

Veillez trouvez dans ce modeste travail l'expression de mon affection

A toute personne qui m'aime et me respecte



SARA

Liste des tableaux

Tableau.1 : Orthoptères nuisibles en Afrique du Nord (SKAF, 1975 in MOHAMMEDI, 1996).....	03
Tableau 2: Critères de distinction des Ensifères et des Caelifères (DOUMANDJI et <i>al</i> , 1994).	05
Tableau 03 : Températures moyennes, maximales et minimales (°C) durant la décade(2008-2018) dans la région de Khenchela.....	19
Tableau 04: Précipitations moyennes mensuelles (mm) des 10 ans (2008-2018) dans la région de Khenchela.....	20
Tableau 05 : Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2008-2018dans la région de Khenchela.....	21
Tableau 06 :Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade(2008-2018) .	
Tableau 07: la faune acridienne inventoriée dans la région Sud de Khenchela	30
Tableau 08: la faune acridienne inventoriée dans la région Nord de Khenchela	31
Tableau 09: La classification systématique de la faune acridienne inventoriée dans la région Nord de Khenchela.	33
Tableau 10: La classification systématique de la faune acridienne inventoriée dans la région Sud de Khenchela	35

Liste des figures

Figure 01 : <i>Morphologie externe d'un acridien Stenobothrus lineatus</i> (BELLMANN & LUQUET,1995).....	04
Figure 02 : Accouplement et ponte <i>Locusta migratoria</i> (Linnaeus, 1758) (MICHEL LECOQ, 2012).....	06
Figure 03: Position d'une femelle d' <i>Acorypha glaucopsis</i> au cours d'une ponte hypogée (UVAROV, 1928 in UVAROV, 1966 modifié).....	08
Figure 04 : Longueurs de l'abdomen durant la ponte. (MICHEL LECOQ, 2012).....	08
Figure 05:Développement larvaire d' <i>Oedaleus senegalensis</i> (LAUNOIS, 1976).....	10
Figure 06 : Etapes de la mue imaginale (d'après G. JANNONE, 1936).....	10
Figure 07 : station du phénomène grégaire (Michel Lecoq, 2012).....	14
Figure 08: Situation géographique de la wilaya de khanchela (ANONIME, 2013 cité par DAGHMOUS et SAIDIA, 2016).....	15
Figure 09 : Zones naturelles de la Wilaya de Khenchela (ANONYME, 2013 citez par DAGHMOUS et SAIDIA, 2016).....	16
Figure10 : Carte des reliefs de la wilaya de Khenchela (DPAT, 2015 cité par CHENINA et MEKHALFIIA, 2018).....	17
Figure 11: Carte des réseaux hydrographiques de la wilaya de Khenchela (DPAT cité par BOUBELLI, 2009).....	18
Figure12 : Températures moyennes mensuelles de la période 2008 – 2018dans la région de Khenchela.....	19
Figure 13: Précipitations moyennes durant la période 2008-2018 dans la région de Khenchela.....	20
Figure 14: Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2008 –2018 dans la région de Khenchela.....	21
Figure 15 : Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (2008– 2017) dans la région de Khenchela.....	22

Figure 16: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khenchela pour la période 2008-2018.....	23
Figure 17 : Situation de la région de Khenchela sur le climagramme d'EMBERGER.....	25
Figure 18: le filet fauchoir (FRANCK 2008).....	26
Figure 19 : Capture à la main (SAIDIA et DEGHOUSSE, 2016).....	27
Figure 20: Etalage d'un orthoptère sur une plaque en émailène(FRANCK, 2008).....	28
Figure 21 : Bon positionnement des étiquettes sur l'épingle (FRANCK, 2008).....	29
Figure 22: Pourcentages des différentes familles d'Orthoptères Caelifères dans la région Nord de Khenchela.....	34
Figure 23 : Pourcentages globale des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la région Nord de Khenchela.....	34
Figure 24: Pourcentages des différentes familles d'Orthoptères Caelifères dans la région Sud de Khenchela.....	36
Figure 25: Pourcentages globale des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la région Sud de Khenchela	36

Table de matière

INTRODUCTION.....	01
-------------------	----

CHAPITRE I - DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES ACRIDIENS

1.1. – Intérêt économique des Acridiens	03
1.2. – Aspect général des Acridiens	03
1.3. - Position systématique des Acridiens dans le règne animale.....	04
1.4. – Biologie	06
1.4.1. - Parades sexuelles.....	06
1.4.2. - L'accouplement	06
1.4.3. – La ponte	07
1.4.4. - Développement embryonnaire	09
1.4.5. - Développement post-embryonnaire	09
1.4.6. - Nombre des générations.....	11
1.5.- Ecologie des acridiens.....	11
1.6- les régions de répartition des orthoptères	11
1.7- Phénomène grégaire	12

CHAPITRE II - PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

2.1. - Situation géographique.....	14
2.2. - Les caractéristiques géomorphologiques.....	16
2.2.1. – Relief.....	16
2.2.2. – Réseaux hydrographiques.....	17
2.2.3. – La végétation.....	18
2.2.4. –Facteurs climatique de la région de Khenchela.....	18
2.2.4.1-Températures.....	19
2.2.4.2. –Pluviométrie(Les précipitations).....	20

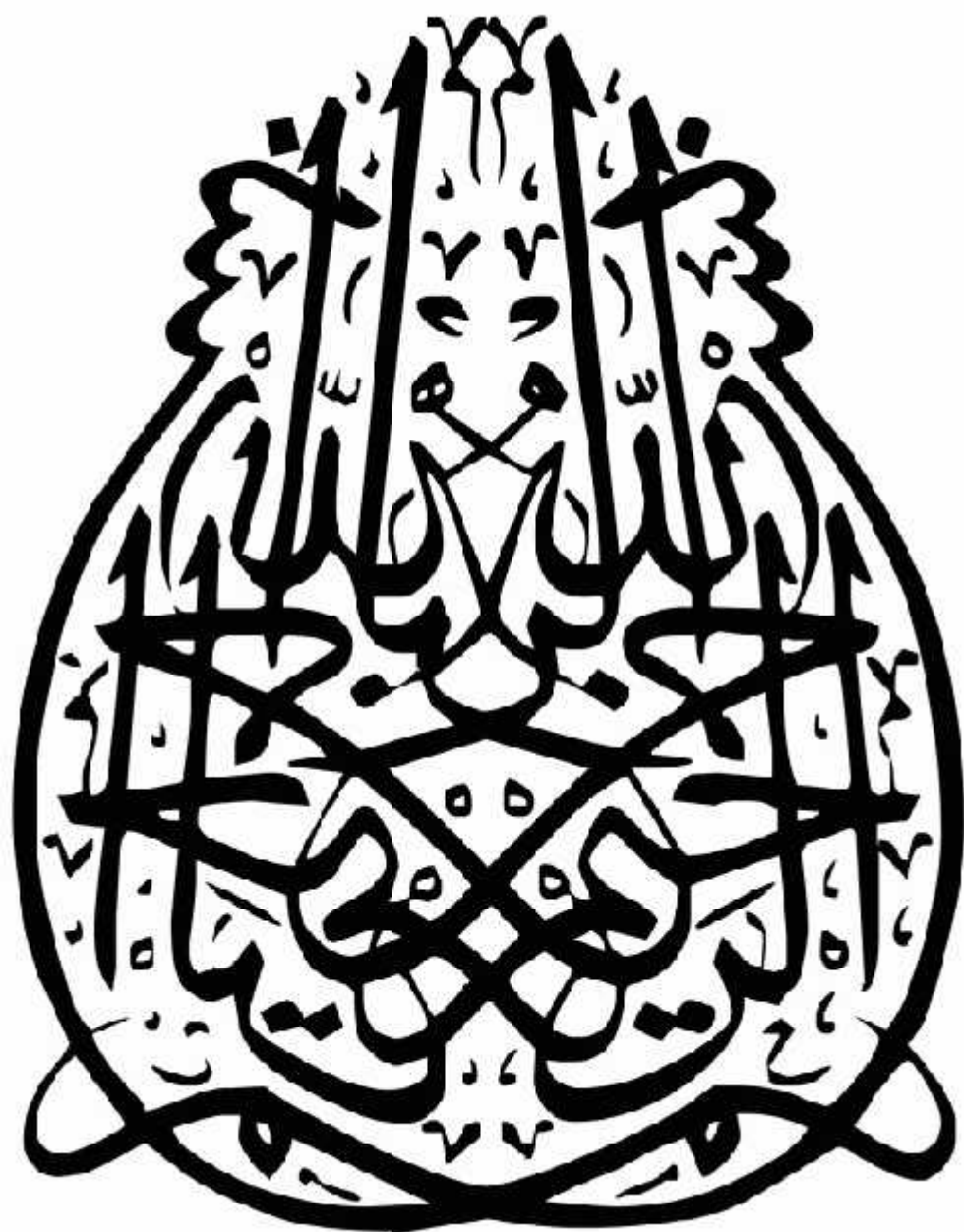
2.2.4.3. – Vents.....	21
2.2.4.4. – Humidité relative.....	22
2.3. – Synthèses climatiques.	23
2.3.1. – Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	23
2.3.2. – Climagramme d'EMBERGER.....	24

Chapitre III : Méthodes d'étude des Acridiens

3.1.-Méthodes de travail.....	26
3.1.1.-Sur le terrain.	26
3.1.1.1.- Capture des acridiens.	26
3.1.1.1.A.- La description de filet fauchoir.	26
3.1.1.1.B-Capture à la main.	27
3.1.2.-Au laboratoire.	27
3.1.2.1.-La mise en collection des espèces inventoriées.	27
3.1.2.2. Identification des espèces.	29

CHAPITRE IV: Etude comparative de la diversité acridienne de deux régions différentes (Nord et Sud) de la wilaya de Khenchela.

4.- Etude comparative de la diversité acridienne de deux régions différentes (<i>Nord et Sud</i>) de la wilaya de Khenchela.....	30
CONCLUSION	40
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	41
Résumé.	



introduction

Introduction

Introduction

Représentant plus de 80 % des animaux actuellement vivants, les insectes sont le groupe taxonomique le plus important du règne animal. Depuis les débuts de l'agriculture ; il y a plus de 10 000 ans, les activités humaines sont limitées par les dégâts et les nuisances dues aux insectes. Concernant les seuls ravageurs phytophages, 12 000 espèces ont été recensées dans le monde (RIBA et SILVY, 1989). NWILENE et *al.*, (2008) estime les pertes des productions alimentaires dues aux insectes entre 20 et 30 %. C'est en particulier dans ces pays que sévissent des ravageurs d'importance, dont certains Orthoptères comme le Criquet Pèlerin et le Criquet Migrateur. Les Orthoptères constituent un groupe particulièrement important parmi les ravageurs phytophages. Au sein des 12 000 espèces de criquets décrites dans le monde, près de 500 sont – à des degrés divers selon les espèces et les pays- des ravageurs des productions agricoles ou pastorales (COPR, 1982). Les dégâts continuent à être importants, selon les espèces, de manière chronique ou épisodique, en particulier lors des invasions acridiennes.

Les acridiens sont connus depuis longtemps comme ennemis de l'agriculture. Leur extraordinaire voracité, leur vaste polyphagie, leur étonnante fécondité (Le potentiel de reproduction est très élevé des acridiens) et leur grande capacité à se déplacer en masse sur de longues distances ; font que l'on classe les acridiens comme étant parmi les plus importants ravageurs des cultures (LATCHININSKY et LAUNOIS-LUONG, 1992). Bien qu'en général, seules quelques espèces gregariaptées soient considérées comme d'importants ravageurs. D'autres espèces peuvent devenir très nuisibles lorsque les conditions climatiques favorisent leur développement. Le plus grand nombre d'espèces dangereuses du groupe des Caelifères se trouvent localiser sur le continent africain. En Afrique du Nord, dix sept (17) espèces de Caelifères sont déclarées nuisibles à l'agriculture par le centre de recherche sur les ravageurs d'Outremer « Center of Overseas Pest Research» (HAMDI, 1989).

L'Algérie est l'un des pays les plus menacés par le fléau acridien ; par sa situation géographique et l'étendue de son territoire occupe une place prépondérante dans l'aire d'habitat de ces acridiens. La surveillance et la maîtrise du problème acridien supposent une connaissance approfondie de la biologie et de l'écologie de ces insectes. Celles-ci permettent

Introduction

de découvrir la phase la plus vulnérable des insectes à combattre de façon à entreprendre une lutte économique (OULD EL HADJ ,1992). Sur la base de ces données témoignant du danger que présentent ces acridiens, plusieurs travaux ont été réalisés dans le monde et en Algérie. Ces études ont développé plusieurs aspects à savoir la systématique, la biologie, l'écologie, le régime alimentaire et la lutte. Citons entre autre : PASQUIER (1934, 1937, 1950), CHOPARD (1943), JOHNSTON (1956), DIRSH (1965), BENHALIMA (1983), CHARA (1987), DOUMANDJI et *al.*, (1991, 1992,1993), BRIKI (1991 ,1998), HAMADI (1998), KHIDER (1999), LECHLAH (2003) et OULD EL HADJ (1991,2004).

L'objectif de ce travail est de faire le point sur la richesse en espèces acridiennes la plus exhaustive possible dans les différentes stations d'étude de la région de Khenchela (Sud et Nord de khanchela),

Ainsi nous avons traité dans le premier chapitre les données bibliographiques sur les acridiens. Le second chapitre est consacré la présentation de la région d'étude. Le troisième chapitre est consacré aux différentes méthodes d'étude des acridiens , Cette dernière explique les différentes méthodes d'étude des Acridiens. Dans le quatrième chapitre, Etude comparative de la diversité acridienne de deux régions différentes (*Nord et Sud*) de la wilaya de Khenchela .Enfin ce document se termine par une conclusion.

CHAPITRE I
DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES
SUR LES ACRIDIENS.



CHAPITRE I : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES ACRIDIENS.

1.1.-Intérêt économique des Acridiens.

Plus de 19000 Orthoptères ont été décrites. Toutefois leur importance économique dépasse largement leur relative numérique (DELVARE et al, 1989). Elle est considérable dans les pays chauds. Plusieurs espèces acquièrent l'intacte grégaire à certaines périodes et se déplacent par bandes de plusieurs millions d'individus qui détruisent tout sur leur passage (KHELIL, 1995).

En 1986, les pertes agricoles causées par les sautériaux dans sept pays du Sahel sont estimées à 77 millions de dollars soit 8 % de la valeur commerciale de céréales. Le coût de la lutte anti-acridienne est revenu à 31 millions de dollars. (OULD EL HADJ, 1991).

De plus, SKAF (1975) in (MOHAMMEDI, 1996), note 10 espèces d'Orthoptères nuisibles en Afrique du Nord (Tab.1). Parmi ces espèces, sept appartiennent au Sous-ordre des Caelifères.

Tableau.1 : Orthoptères nuisibles en Afrique du Nord (SKAF, 1975 in MOHAMMEDI, 1996).

Familles	Espèces	Dégâts
Tettigoniidae	<i>Amphiestris baetica</i>	Sur cultures divers
	<i>Decticus albifrons</i> (fabricius, 1775)	Sur céréales
	<i>Praephippigera pachygaster</i>	-
Acrididae	<i>Ocneridia volxemi</i>	Céréales- tabac
	<i>Calliptamus sp</i>	Culture d'été
	<i>Locusta migratoria</i> (Linné, 1758)	Peu importante
	<i>Acinipe algerica</i> (Brunner, 1882)	-
	<i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1764)	Vergers- vignobles
	<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1826)	Peu importante
	<i>Heteracris littoralis</i> (Rambur, 1838)	-

D'après (MOHAMMEDI, 1996), des dégâts sur différentes cultures sont enregistrés chaque année dans différentes régions de l'Algérie, causés par un grand nombre de sautériaux.

1.2.- Aspect général des Acridiens.

Le mot orthoptère se fractionne de langue grecque (ortho : droit, ptéron : aile). Les orthoptères se caractérisent par des ailes postérieures pliées en éventail le long de certaines nervures longitudinales. Les ailes postérieures sont membraneuses par contre les ailes antérieures sont en générale intransigeances échanger en élytres. Les orthoptères sont des insectes sauteurs est stridulants. Ils gantent a cause des pates postérieures bien développées (APPERT et DEUSE, 1982).

GRASSE (1949) signale que les Acridiens présentent en générale une teinte rappelant de façon remarquable celle de l'endroit où on les a capturé. Elle dépend de la couleur du substrat sur lequel ils ont effectué leur dernière mue.

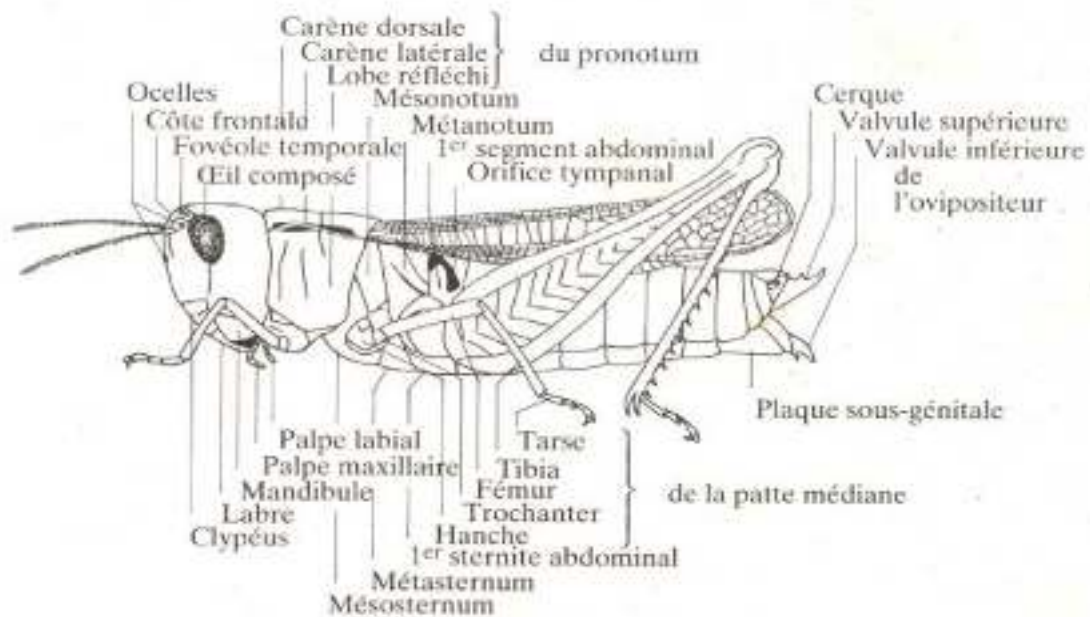


Figure 01 : Morphologie externe d'un acridien *Stenobothrus lineatus* ♀ (BELLMANN & LUQUET, 1995).

L'embranchement des arthropodes représente 80% des espèces animales vivantes. La plupart d'entre elles sont des représentants de la classe des : Insecta (DURATON et *Al.*1982).Le nom d'orthoptères fut créé en 1976 par ANTOINE et *Al* dans l'encyclopédie méthodique (HOULBERT .1923 et SIAMMOU et ZOUGHAILECH.1995).

L'ordre des orthoptères comprend deux sous-ordres : les Cælifères et les Ensifères (DIRSH, 1965).

1.3.a.- Les Caelifères

Cesont des Orthoptères avec une forme allongée, les antennes sont courtes bien que multiarticulées. Les Caelifères sont subdivisés en trois super familles : Tiridactyloidea, Tetrigoidea et Acridoidea. Cette dernière nous intéresse dans notre étude car elle désigne les acridiens. LOUVEAU et BENHALIMA (1986) ont procédé à la subdivision des Acridoidea en Quatre familles situées en Afrique du Nord : Acrididea, Pamphagidea, Pyrgamorphidea et Charilidea.

1.3.b.- Les Ensifères

Leur corps est ovoïde, tête est arrondie, portent des antennes longues et fines (BOITIER.2008).

D'après DIRSH (1965), l'ordre des Orthoptères se subdivise en deux sous-ordres, les Ensifères et les Caelifères. Selon (DOUMANDJI *et al*, 1994), les caractères morphologiques qui les séparent sont mentionnés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2: Critères de distinction des Ensifères et des Caelifères (DOUMANDJI *et al*, 1994).

S/ordre Critères	Ensifères	Caelifères
Longueur des antennes	Longues dépassant celle du corps de l'insecte.	Courtes ne dépassant guère la limite postérieure du pronotum.
Position de l'organe tympanique	Sur la face interne du tibia antérieur.	De part et d'autre du premier segment abdominal.
Appareil de ponte	Oviscapte allongé, plus ou moins courbé, souvent aussi long que le corps.	Petit appareil de ponte constitué par des valves.
Appareil stridulatoire	Stridulation obtenue par frottement d'un élytre sur l'autre.	Stridulation obtenue par frottement de la face interne du fémur postérieur sur le bord externe de l'élytre.

1.4.- Biologie.

Les acridiens sont essentiellement des insectes terrestres, phytophages, à métamorphose incomplète (DHOUIBI, 2002).

1.4.1.- Parades sexuelles.

Chez certain nombre d'Orthoptères, le rapprochement des sexes est précédé par des manifestations liées à la période d'excitation sexuelle. Ces manifestations comportent des curieuses parades et consistent en une stridulation que le mâle fait entendre en présence des femelles (CHOPARD, 1938). Selon POPOV et *al* (1990), l'attraction interindividuelle peut être visuelle, auditive et surtout olfactive par le biais des phéromones sexuelles qui attirent aussi bien les mâles vers les femelles. On peut observer des rassemblements comme chez certains *Oedipodinae* tels qu'*Acrotylus patruelis*. Les mâles de cette espèce attirent les femelles par une parade constituée d'un vol accompagné de stridulations et de crépitements des ailes colorées. Certains auteurs comme UVAROV (1966) semblent douter de l'importance de la stridulation dans le rapprochement des sexes. Mais les parades sexuelles précèdent toujours l'accouplement (DELASSUS et *al*, 1929 in MOHAMMEDI, 1996)

1.4.2.-L'accouplement.

L'accouplement est lié au moment où l'acridien devient adulte. Il est variable selon les espèces et dépend largement du cycle évolutif propre à chacun chez les acridiens. En général, les comportements liés à l'accouplement sont connus, en particulier la production des sons, le crépitement des ailes colorées et la production des phéromones (CHOPARD.1938 ; UVAROV.1966 ; POPOV et *AL* .1990), Cité par (MOUSSI, 2012).



Figure 02 : Accouplement et ponte *Locusta migratoria* (Linnaeus, 1758) (MICHEL LECOQ, 2012).

1.4.3.- La ponte.

À l'exception de quelques rares acridiens des milieux humides qui pondent sous les feuilles des plantes aquatiques (ponte épigée) ou espèces forestières qui forent dans les tiges

des plantes (ponte endophytique), la très grande majorité des criquets déposent leurs œufs dans le sol (ponte hypogée) (POPOV et *al*, 1990).

Après que la femelle a rencontré les conditions écologiques favorables pour développement de l'embryon (sol meuble, relativement humide et ne présentant pas d'obstacles), elle fore le sol grâce aux mouvements des valves génitales. L'opération de forage est accompagnée d'une élongation de l'abdomen grâce à son élasticité autorisée par les membranes inter-segmentaires. Une fois le trou de ponte réalisé, la femelle commence à déposer ses œufs grâce à des contractions abdominales (CHARA, 1995).

Les ovocytes arrivés à maturation dans les ovarioles passent très peu de temps dans les oviductes. C'est au cours de leur émission hors des tractus génitaux qu'ils sont fécondés pour devenir des œufs qui seront immédiatement déposés dans le trou de ponte grâce à une pièce sclérifiée : le guide de l'œuf (POPOV et *al*, 1990).

Les œufs de criquets sont déposés dans le sol sous la forme d'une oothèque (une masse d'œufs dont le nombre, la taille et la disposition varient en fonction des espèces) surmontée d'un bouchon de matière spumeuse ayant l'aspect d'une mousse de coloration blanche ou rosée par où se font les échanges d'air avec le milieu et qui assure aux œufs une certaine protection contre les facteurs externes (LECOQ et *al*, 1988).

Après la ponte, la femelle recouvre le trou, obturé à l'aide du bouchon spumeux, avec de la terre (CHARA, 1995).

La ponte a lieu généralement de jour. Cependant, on connaît quelques espèces qui pondent de nuit comme le Criquet nomade, *Nomadacris septemfasciata* et d'autres qui pondent de jour et parfois de nuit, comme le Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (POPOV, 1958).



Figure 03: Position d'une femelle d'*Acorypha glaucopsis* au cours d'une ponte hypogée (UVAROV, 1928 in UVAROV, 1966 modifié).

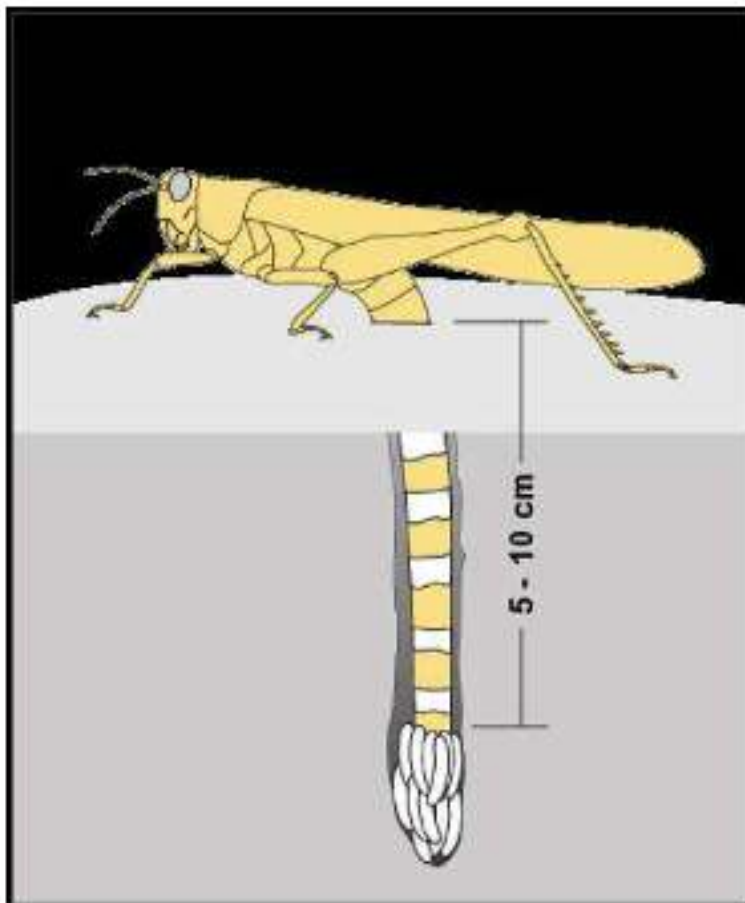


Figure 04 : Longueurs de l'abdomen durant la ponte. (MICHEL LECOQ, 2012).

1.4.4.- Développement embryonnaire.

La femelle pond ses œufs dans le sol sous forme d'une masse ovigère entourée de matière spumeuse. Au cours des cinq premiers jours, il est estimé que les œufs absorbent leur propre poids d'eau contenue dans le sol (BRIKI, 1999). La première phase de développement embryonnaire correspond à la différenciation de l'embryon en bandelette germinative près du pôle postérieur de l'œuf. Par la suite cette bandelette germinative s'étend vers le pôle antérieur au niveau de la face ventrale et se segmente. Intervient ensuite, la régionalisation du corps de l'embryon et l'apparition de certains appendices. Ces premières étapes de développement de l'embryon correspondent au stade anatrepis (embryon en position ventrale, tête vers le pôle postérieur et extrémité abdominale vers le pôle antérieur). D'après LAUNOIS et *al* (1989), c'est l'étape à la fin de laquelle peut survenir un blocage du développement de l'embryon dans le cas d'œufs à diapause. Dans un second temps, l'embryon se retourne pour se positionner sur la face dorsale de l'œuf, tête orientée vers le pôle antérieur. Ce mouvement, est suivi par la fermeture dorsale de l'embryon qui réalise en même temps un mouvement rotatif sur son axe longitudinal de 180°. Cette deuxième phase de développement embryonnaire est appelée catatrepis. L'anatrepis et la catatrepis constituent la blastocinèse (CHARA, 1995).

On distingue généralement 8 stades principaux de développement embryonnaires, selon l'état de développement de l'embryon (LECOQ et *al*, 1988 et LAUNOIS et *al*, 1989). La durée de l'incubation est extrêmement variable suivant les espèces et dépend surtout des conditions climatiques locales, surtout chaleur et humidité (GRASSE, 1949). L'éclosion se produit en fin de développement, spontanément ou à la suite de facteurs déclenchant (pluie, élévation de température) (DURANTON et *al*, 1982).

1.4.5.- Développement post-embryonnaire.

Ce développement est généralement de forme hypigé, la larve passe de l'éclosion à l'état imaginal par plusieurs stades. Elle se dégage de l'oothèque par secousse vers la surface de terre. Cette dernière arrive à se muer, s'accroche tête en bas sur une branche ou une feuille. L'ancienne cuticule se rompt au niveau de la nuque au cours d'une mue intermédiaire qui donne naissance à une larve du premier stade. Le nombre des stades varie selon les espèces, l'état phasaire des individus et parfois selon le sexe (CHARA, 1995). Ce nombre est inconnu sauf pour les espèces les plus importants tels que *Locustamigratoria* et *Shistocercagrégaria* (LE COQ et MESTER, 1988). Il est muni de 5 stades pour ces derniers ils deviennent sexuellement matures (adultes) peu de temps après la mue imaginale. Les adultes deviennent sexuellement actifs généralement dans la seconde mi-saison de l'été, et les œufs

sont pondus dans la fin de l'été et l'automne, Les espèces de criquets qui présentent ce cycle de vie typique peuvent être appelées espèce d'été, Parce que la plupart de la croissance et l'activité de reproduction a lieu durant les mois d'été. Un certain nombre d'espèces de criquets ne présentent pas les saisonniers modèles ci-dessus (MOUSSI, 2012).



Figure 05: Développement larvaire d'*Oedaleus senegalensis* (LAUNOIS, 1976).

I-V : stades larvaires successifs

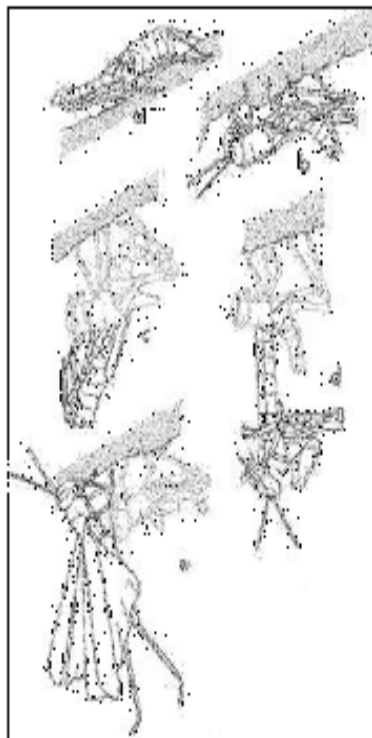


Figure 06 : Etapes de la mue imaginale (d'après G. JANNONE, 1936).

1.4.6.- Nombre des générations.

Les deux phases de développement des acridiens (embryonnaire et post embryonnaire) correspondent une génération.

Le nombre de génération annule qu'une espèce peut présenter correspond au voltinisme. Les univoltins n'effectuant qu'une seule génération dans l'année, c'est le cas du criquet puant *Concerus varigatus* (LAUNOIS, M et LOUNG, H.1989). Le nombre maximal semble à être de 5 générations par an. Le criquet pèlerin *Shistocerca gregaria* effectue deux générations.

1 5. Ecologie des acridiens

Selon les espèces, les acridiens présentent des préférences écologiques très diverses. Des espèces présentant un habitat écologique très étendu et donc capables de s'adapter à des changements de grandes amplitudes des facteurs des milieux. Par contre, d'autres espèces présentent une niche écologique étroite et une faible capacité d'adaptation lors de variation de facteurs écologique propre à son habitat, donc incapable de se développer que dans certains milieux très spécifiques (JOERN.1979a, 1979b ; VOISIN, .1986 ; GUEGUEN, 1989).

Les acridiens se trouvent dans une grande variété d'habitats, de faible altitude à haute altitude, des zones tropicales et déserts, milieux cultivés, sols dénudés et les terrains boisées etc....., mais les densités et la diversité des espèces varient selon le type de milieu (BOITIER ,2004).

Les acridiens sont exclusivement phytophages. Chez les acridiens on distingue les Oligophages et les polyphages qui peuvent consommer un grand nombre d'espèces

1.6- les régions de répartition des orthoptères

Les orthoptères sont majoritairement des espèces des milieux ouverts, chauds et secs (CHOPARD 1943, GRASSE 1949). Leur distribution géographique et conditionnée par la température (CHOPARD, 1943).

Les facteurs climatiques jouent un rôle essentiel dans la répartition des espèces acridiennes. L'Algérie, de part situation géographique et l'étendue de son territoire, occupe une place prépondérante dans l'aire d'habitat de certain acridiens. On y trouve plusieurs espèces grégariaptés et beaucoup d'autres non grégariaptés ou sauterelles provoquent des dégâts (OUELD EL HADJ, 2001). Parmi les espèces acridiennes non grégariaptésrencontrées

en Algérie. On a : *Calliptamus barbarus barbarus*, *Anacridium egyptium*, *Acrotylus patruelis*, *Ocneridia volseimii* et les espèces acridiennes grégariaptés : *Locusta migratoria*, *Schistocerca gregaria* et *doisiopterus maroccanus*, (BENKENANA, 2006).

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

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

Le criquet nomade se trouve généralement en Afrique australe (Zombie, Tanzanie, Malawi). Cette espèce se situe sur l'île de la réunion Madagascar. Au Sahel, le delta central du fleuve Niger au Mali, le pourtour du lac Tchad et dans une moindre importance les îles du Cap-Vert abritent des souches du criquet nomade. Il cherche les grandes étendues herbeuses, les bas-fonds et les plaines inondées par saisons. Dans le monde il existe au moins 12000 espèces d'acridiens (Famille des criquets) dont environ 500 sont nuisibles à l'agriculture (BENKENANA, 2006).

1.7- Phénomène grégaire

Quand le milieu est uniformément favorable, les femelles solitaires pondent un peu partout et séparément. En cas d'assèchement du sol, il y a diminution de la surface des biotopes favorables ce qui les conduit à se rassembler dans des superficies de plus en plus restreintes, souvent situées dans des dépressions encore humides ou dans des oueds. Ce phénomène, commun dans les foyers grégarigènes sahariens, constitue un facteur extrêmement efficace. En effet, les femelles très sensibles aux conditions hydriques du sol, vont se trouver de plus en plus nombreuses par unité de surface, en compagnie de mâles. Lorsque la densité atteint un seuil critique, de l'ordre de quelques centaines d'individus par hectare, un comportement grégaire se manifeste. Avec 350 à 500 ailés par hectare, on peut compter jusqu'à une centaine d'oothèques au mètre carré à cause des pontes qui s'y sont succédées dans le temps tous les 5 à 10 jours. C'est le premier pas vers le processus de la grégarisation d'une population initialement solitaire (Popov et al. 1990).

L'aire de distribution du Criquet pèlerin en phase solitaire montre que cet acridien est inféodé aux déserts chauds de l'Ancien Monde. En phase grégaire, il envahit les marges semi-arides, voire humides des zones désertiques, méditerranéennes ou tropicales. Chara (1995), note que les individus solitaires se déplacent la nuit alors que les grégaires font des déplacements diurnes. Toutefois, il peut arriver que les populations grégaires continuent à se déplacer la nuit si les températures restent suffisamment élevées. Lorsque les criquets ont un comportement grégaire (formation de groupes, essaims et bandes larvaires à l'intérieur desquels chaque individu adopte le même comportement que ses congénères), ils sont dits grégarigistes par contre quand, chaque individu mène une vie isolée et adopte un comportement qui lui est propre il est appelé solitarigeste.

Zafack (2004), note que le criquet pèlerin est le plus grégariapte de locustes. Le passage de la phase solitaire inoffensive à la phase grégaire nuisible et envahissante se fait plus facilement, en passant par une étape appelée transien. Ce processus de changement de phase est déclenché dès que la densité à l'hectare atteint 500 imagos.

La reproduction de l'espèce dépend étroitement de la pluviométrie et des conditions écologiques.

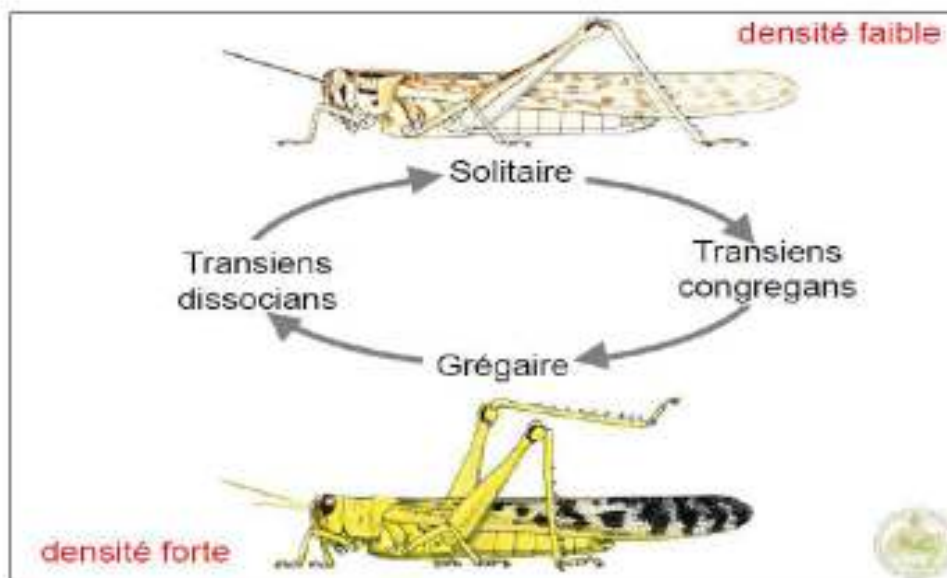
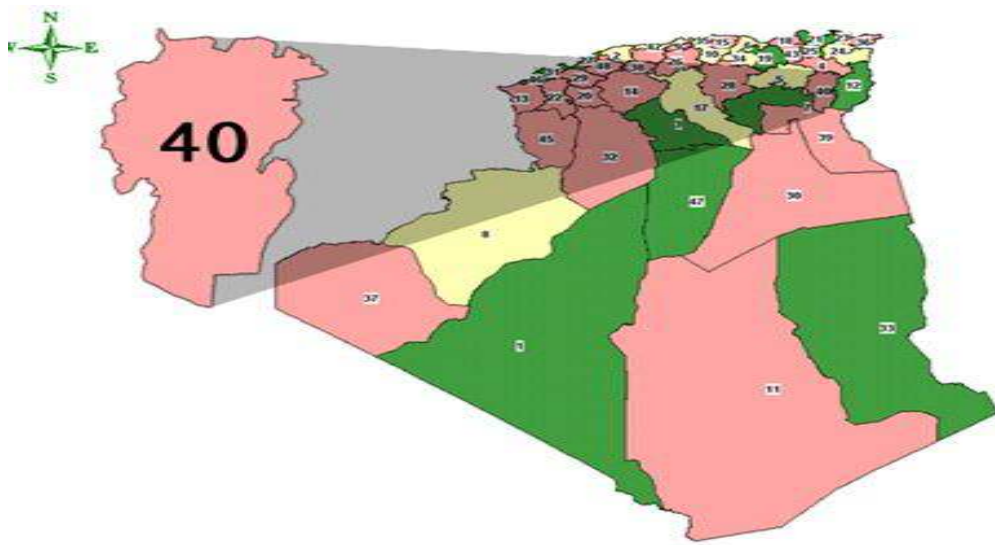


Figure 07 : station du phénomène grégaire (Michel Lecoq, 2012)

Chapitre II

Présentation de la région d'étude Khenchela



CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE.

L'objectif recherché dans ce chapitre est de traiter les caractéristiques de la région de Khenchela. Deux aspects retiennent l'attention ; la situation géographique et les facteurs écologiques, particulièrement les facteurs édaphiques, climatiques.

2.1.- Situation géographique.

La wilaya de Khenchela est située au nord-est Algérien dans la région des Aurès (35°28'N 7°5'E). Elle occupe une position géographique entre la chaîne steppique et les hauts plateaux, ce qui lui donne un caractère forestier agropastoral et saharien. Elle est entourée par les wilayas d'Oum El-Bouaghi et Tebessa à l'est, Batna et Biskra à l'ouest, et El-Oued au sud. Elle s'étend sur une superficie de 9715 Km². Elle a bénéficié d'un milieu physique diversifié mais hostile, et détient une altitude des plus élevées du nord Algérien 2326 m (Chelia) (ANONYME, 2002 cité par MAGHNI, 2006).



Figure 08: Situation géographique de la wilaya de khanchela (ANONIME, 2013 cité par DAGHMOUS et SAIDIA, 2016).

2.2. – Les caractéristiques géomorphologiques.

L'étude des facteurs écologiques est introduite par une description physique puis climatique de la région d'étude afin d'aboutir à une synthèse climatique.

2.2.1. – Relief.

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

- **Les montagnes:** On les rencontre essentiellement dans la zone Ouest de la Wilaya (Les Aurès) ; dans la zone centrale (les monts des Nememchas) et au Nord-est (Ain-Touilla)
- **Les plateaux:** Ils sont situés au Nord /Est (plateau de Ouled Rechache) et s'étendent sur les communes de Mahmel et d'Ouled Rechache
- **Les plaines:** Elles sont situées au Nord et Nord-Ouest de la Wilaya, elles comprennent Remila, Bouhmama et M'toussa. Il est à noter que ces deux derniers ensembles sont parfois appelés les hautes plaines.
- **Les parcours steppiques et les dépressions:** Ils sont situés dans la partie méridionale de la Wilaya. Ils se caractérisent par des terres sablonneuses et la présence de chotts. Ces derniers constituent ainsi le point de convergence exutoire des oueds drainant le Sud de la Wilaya. La zone steppique, qui couvre 56% des zones naturelles de la Wilaya de Khenchela, se situe dans le centre et le Sud de la Wilaya (DAGHMOUS et SAIDIA, 2016).



Figure 09 : Zones naturelles de la Wilaya de Khenchela (ANONYME, 2013 citez par DAGHMOUS et SAIDIA, 2016).

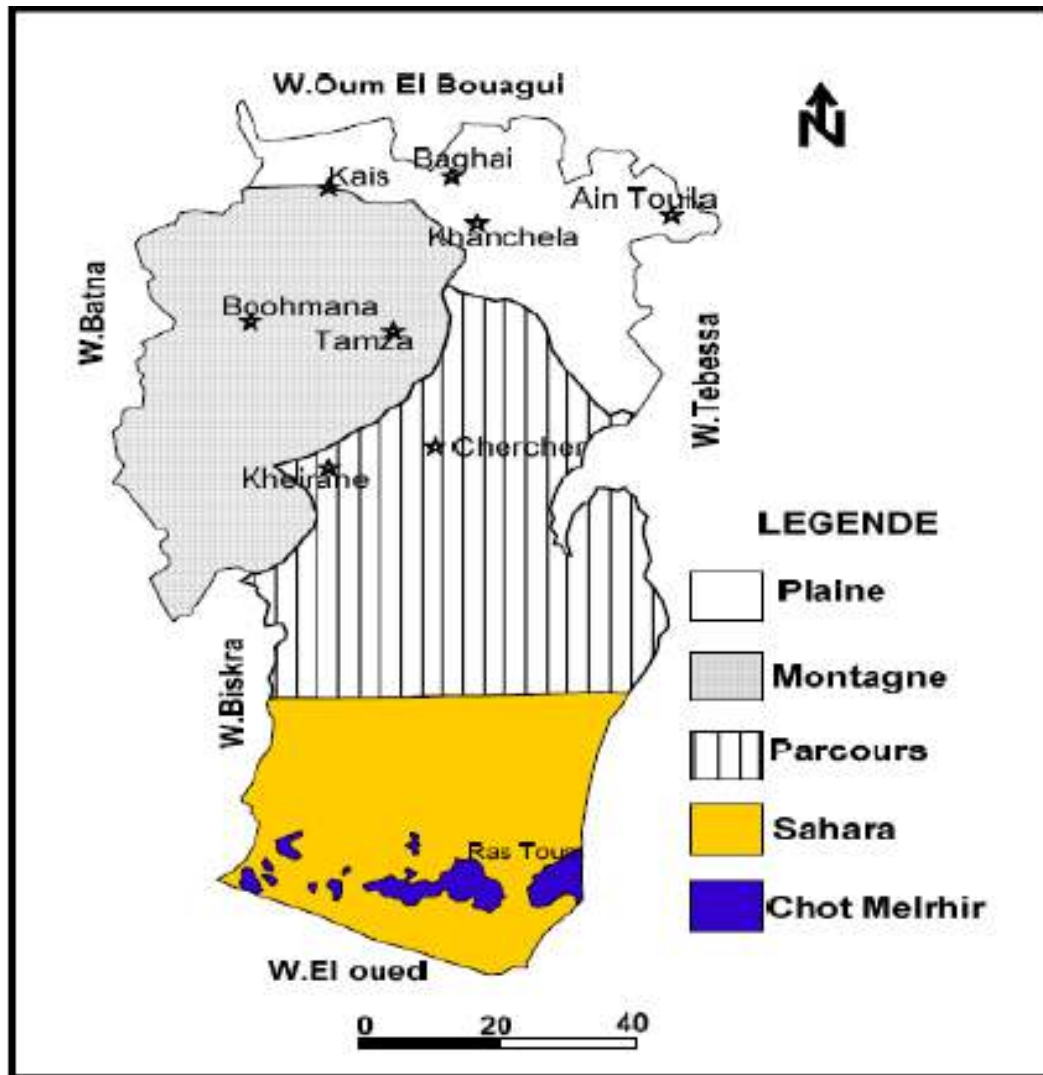


Figure10 : Carte des reliefs de la wilaya de Khenchela (DPAT, 2015 cité par CHENINA et MEKHALFIA, 2018).

2.2.2. –Réseaux hydrographiques.

Il est caractérisé par deux principaux drainages :

- Au Nord vers le Chott de Guerraet-Tarf.
- Au Sud vers le Chott Melghir.

Le réseau hydrographique du Nord n'est pas important et influe faiblement dans la vie économique de la région. Le réseau de la partie Sud est composé de trois bassins essentiels:

- Bassin de Oued El-Ma.
- Bassin d'Oued El-Areb.
- Bassin d' Oued Beni Barber (BOUBELLI, 2009).

2.2.4.1-Températures.

La température représente le facteur climatique le plus important (RAMADE, 1984). C'est celui qu'il faut examiner en tout premier lieu du fait de ses actions écologiques sur les êtres vivants. En comparaison, les autres sont secondaires (DREUX, 1980). Elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 1984).

Le tableau 03 présente les températures mensuelles de la région de Khenchela durant la période 2008-2018

Tableau 03 : Températures moyennes, maximales et minimales (°C) durant la décade (2008-2018) dans la région de Khenchela.

		M o i s												M o y
		J a n	F é v	M a r	A v r	M a i	J u i	J u i l	A o u	S e p	O c t	N o v	D é c	
2008-2018	T-moy	6 , 7 5	6 , 8 7	1 0 , 3 8	1 4 , 0 4	1 8 , 0 9	2 3 , 1 7	2 7 , 2 3	2 6 , 0 6	2 1 , 5 5	1 7 , 2 5	1 1 , 4 3	7 , 6 6	1 5 , 8 7
	T-max	1 6 , 6 8	1 7 , 3 7	2 1 , 7 3	2 5 , 8 5	3 0 , 4 4	3 4 , 6 5	3 8 , 9 6	3 7 , 3 5	3 3 , 2 3	2 8 , 0 2	2 1 , 7 3	1 7 , 4 3	2 6 , 9 5
	T-min	2 , 5 8	3 , 2 5	2 , 9 3	3 , 4 7	6 , 5 5	1 0 , 9 9	1 5 , 0 2	1 5 , 2 4	1 1 , 4 5	6 , 5 7	3 , 2 2	2 , 8 8	7 , 0 1

(ONM de Khenchela, 2019).

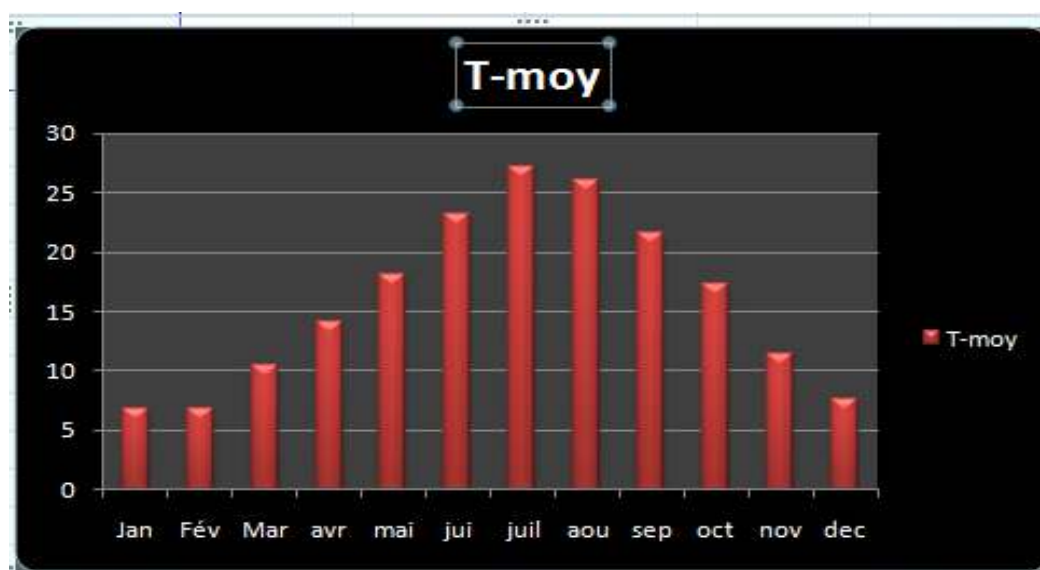


Figure12 : Températures moyennes mensuelles de la période 2008 – 2018 dans la région de Khenchela.

D'après le tableau 03 la région de Khenchela se caractérise par une faible température (la moyenne annuelle des températures enregistrée durant la décade 2008 à 2018 est 15.87°C). La température maximale du mois le plus chaud Juillet est de 38,96°C, alors que la température minimale du mois le plus froid Janvier est de 2,58°C

2.2.4.2. –Pluviométrie(Les précipitations).

La quantité d'eau tombée en un lieu, pendant un intervalle de temps donné se mesure avec un pluviomètre qui recueille l'eau qui tombe sur une surface connue (MAGHNI,2006). Le régime pluviométrique de la wilaya de Khenchela détermine 03 principales zones de pluviosité:

- la zone la plus pluvieuse située au centre ouest de la wilaya abritant les forêts des Aurès avec une précipitation annuelle de 412,05 mm en 2002. Cette même zone recevait un précipitation minimale annuelle variant entre 400 à 500 mm en 1990.
- La zone nord représentée par les hautes plaines et les piémonts des Aurès avec une précipitation annuelle moyenne de 310.25 mm en 2001.
- La zone sud avec une précipitation annuelle moyenne de 230 mm. Cette quantité décroît pour atteindre moins de 100 mm/an vers le sud de Babar (MAGHNI, 2006).

La répartition moyenne mensuelle des précipitations dans la région Khenchela pour la période 2008-2018 sont présentés dans le tableau 04.

Tableau 04: Précipitations moyennes mensuelles (mm) des 10 ans (2008-2018) dans la région de Khenchela.

	M o i s												
P (m m)	Jan	F é v	M a r	A v r	May	Jun	J u i	Aout	S e p	O c t	N o v	D é c	Total
2008-2018	40,15	31,76	48,36	48,45	61,44	22,84	16,66	35,55	55,14	52,02	27,75	27,81	467,93

(ONM de Khenchela, 2019).

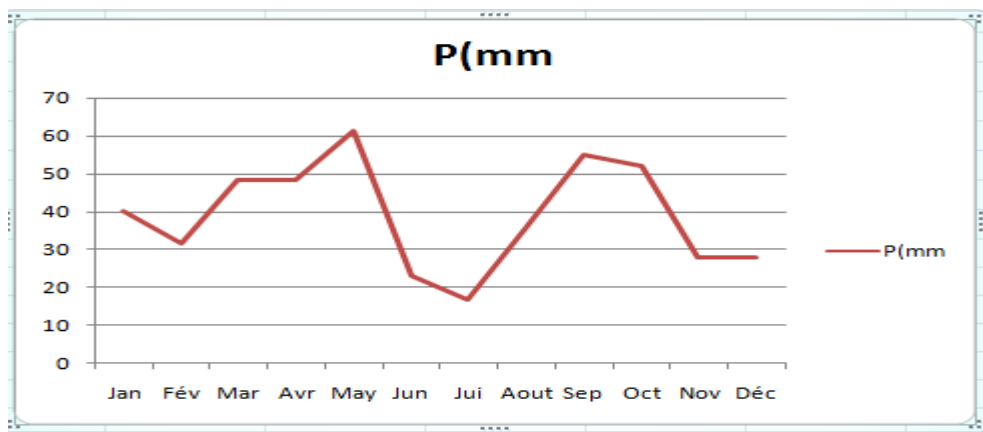


Figure 13: Précipitations moyennes durant la période 2008-2018 dans la région de Khenchela

La quantité totale des précipitations moyennes enregistrée durant la période (2008-2018) dans la région de Khenchela est égale à 467,93 mm dont le mois le plus pluvieux est Mai avec 61,44mm. Les mois les moins arrosés sont Juin avec 22,84 mm et Juillet avec 16,66mm.

2.2.4.3. – Vents.

Les vents sont en liaison étroite avec la pression atmosphérique. Ils influent la température, l'humidité et l'activité d'évapotranspiration. Dans notre région d'étude, selon leurs origines; les vents jouent deux rôles opposés:

- Les vents du Sud (Sirocco) chauds et secs, ont des effets néfastes qui se font sentir surtout en été. Il peut souffler pendant 04 jours durant le mois de Juillet, et 01 jour durant le mois d'Août
- Les vents Nord-Ouest pluvieux et relativement froids qui sont très bénéfiques (Station météologique de Khanchela, 2009 citez par DJEFFALI et MEFARJI, 2016)

Tableau 05 : Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2008-2018 dans la région de Khenchela.

		M o i s											
V (m/s)	J a n	F é v	M a r	A v r	M a i	J u n	J u i	A o u t	S e p	O c t	N o v	D é c	M o y
2008-2018	22,18	26,61	29,90	26,10	24,01	23,59	23,59	22,47	23,76	22,25	26,54	22,49	24,46

(ONM de Khenchela, 2019).

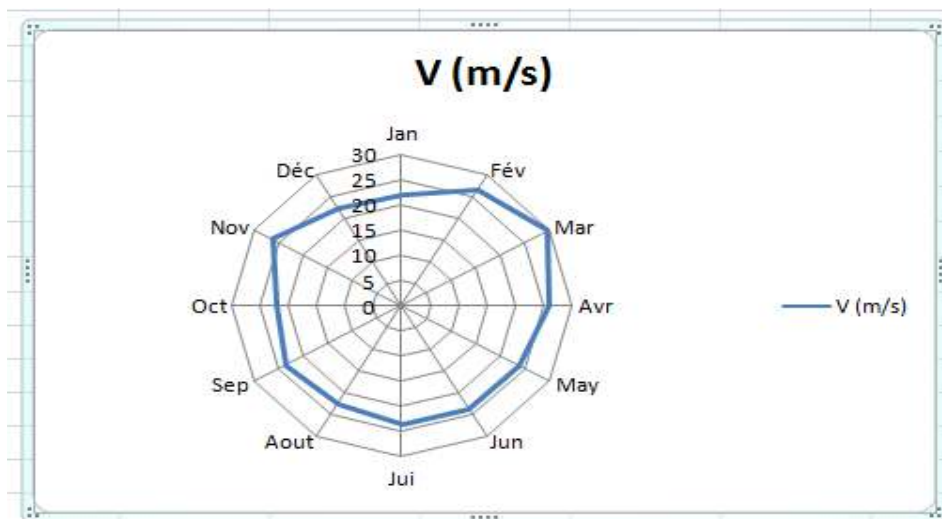


Figure 14: Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 2008 –2018 dans la région de Khenchela.

Les vitesses moyennes du vent au cours de la décennie 2008-2018 dans la région de Khenchela est fort (**Tab 05**).Elles fluctuent entre 22,18 (m/s) au mois de Janvier et29,9 (m/s) au mois de Mars.

2.2.4.4. – Humidité relative.

L’humidité relative ou l’hygrométrie est la teneur en vapeur d’eau de l’atmosphère (RAMADE, 2003). Elle est variable durant la journée (LACHELAH, 1994). Elle joue un rôle très important dans l’écologie des êtres vivants terrestres. DAJOZ (1971) a souligné que l’humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d’individus lorsque les conditions hygrométriques sont défavorables.De plus, (RAMADE, 1984) signale que les variations des rythmes quotidiens et saisonniers de l’hygrométrie atmosphérique jouent un rôle très important dans l’écologie des organismes terrestres et donc des écosystèmes continentaux. HALIMI (1980)note que l’humidité relative annuelle décroît du littoral vers l’intérieur du pays

Selon FEURIE (1980), l’humidité dépend de plusieurs facteurs : la quantité d’eau tombée, le nombre des jours de pluie et la morphologie de la station considérée(LACHELAH, 2002).

Tableau 06 :Les moyennes mensuelles de l’humidité relative de l’air (%) de la décade(2008-2018)

	M o i s												
H (%)	J a n	F é v	M a r	A v r	May	J u n	J u i	Aout	S e p	O c t	Nov	D é c	m o y
2008-2018	68.25	67.64	63.81	50.89	57	48,76	39,72	44,88	53,24	62,78	66,03	70,39	60,44

(ONM de Khenchela, 2019).

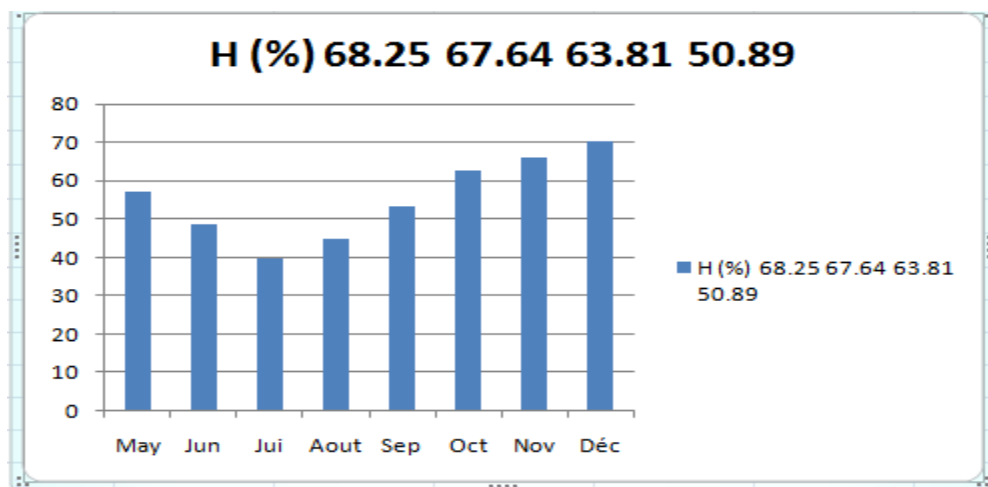


Figure 15 : Les moyennes mensuelles de l’humidité relative de l’air (%) de la décade (2008– 2017) dans la région de Khenchela.

Dans la région de Khanchela, pour la décennie (2008-2018), les valeurs les plus élevées de l'humidité relative de l'air sont enregistrées durant la période hivernale, correspondant notamment aux mois de Décembre (70,39%) et de Janvier (68,25%), par contre les valeurs les plus faibles sont enregistrées en été, en particulier au cours des mois de Juin (48,76%), Juillet (39,72%) et Août (44,88%).

2.3. – Synthèses climatiques.

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Il est donc nécessaire d'étudier l'impact de la combinaison de ces facteurs sur le milieu (ABBA, 2011)

Pour caractériser le climat de notre région d'étude et de préciser sa position à l'échelle méditerranéenne, on va utiliser le diagramme ombrothermique de GAUSSEN et le climatogramme pluviothermique d'EMBERGER.

2.3.1. – Diagramme ombrothermique de Gausсен.

Bagnouls et Gausсен (1953) préconisent pour la détermination de la période sèche de tracer le diagramme ombrothermique, qui est un graphique sur lequel la durée de l'intensité de la période sèche se trouve matérialisée par la surface de croisement où la courbe thermique passe au-dessus de la courbe des précipitations. Le diagramme est conçu de telle manière que l'échelle de la pluviométrie P exprimé en millimètres est égale au double de la température moyenne mensuelle (T) exprimée en degrés Celsius, soit $P = 2T$ (DAJOZ, 1985 ; 2003).

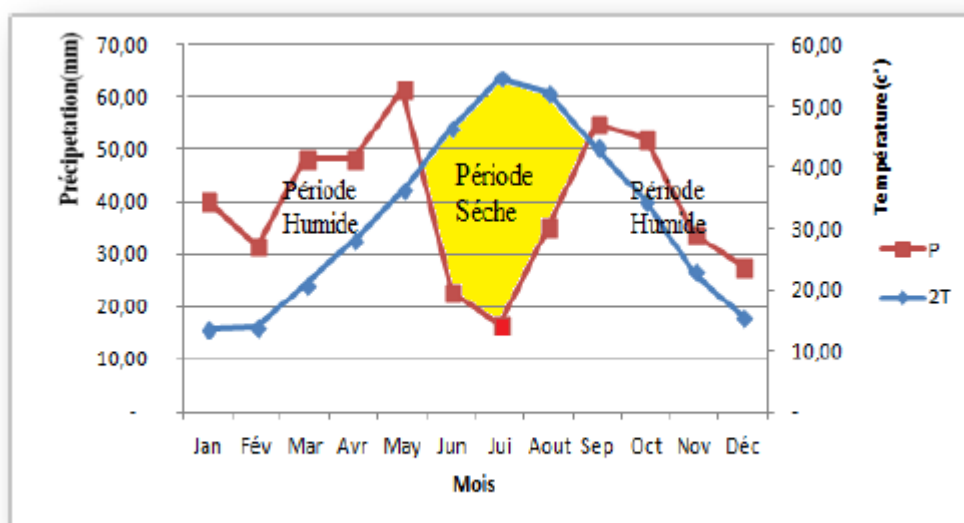


Figure 16: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Khanchela pour la période 2008-2018.

Le diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région de Khenchela obtenu par l'application des données de la décennie 2008-2018 révèle l'existence de deux périodes, l'une sèche et l'autre humide (**Fig.16**). La période sèche s'étale depuis mi-Mai jusqu'à la mi-Septembre. La période humide s'étend de mi-Septembre jusqu'à la mi-Mai.

2.3.2. – Climagramme d'EMBERGER.

Le système d'EMBERGER permet la classification des différents climats méditerranéens (**DAJOZ, 1985**). Cette classification fait intervenir deux facteurs essentiels, d'une part la sécheresse représentée par le quotient pluviométrique (Q_2) en ordonnées et d'autre part la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en abscisses. Il est défini par la formule simplifiée suivante (**STEWART, 1969**)

$$Q_2 = 3,43 \text{ p/ (M-m)}$$

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 Q_2 en ordonnée. Celui-ci est subdivisé en zones correspondant à divers étages bioclimatiques méditerranéens selon un gradient d'aridité.

Selon les données de DSA (2015) (cité par **GHOMRASSI et DJAMAI, 2016**) la wilaya de Khenchela se caractérise par trois zones climatiques différentes :

- Dans les hautes plaines, le climat est froid, rigoureux en hiver et chaud en été (Ouled rechache).
- Dans les zones montagneuses, le climat est très rude en hiver et tempéré en été (El-Hamma).
- Dans les parcours sahariens, le climat est doux en hiver, chaud et sec en été (Babar).

Le quotient Q de la région de Khenchela, pour la dernière décennie allant de 2008 jusqu'à 2018, est égal à 44.11. En rapportant cette valeur avec la moyenne des températures minimales du mois le plus froid ($m=2,58^\circ\text{C}$) sur le climagramme d'EMBERGER, on constate

que notre région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique semi aride à hiver frais (Figure 17).

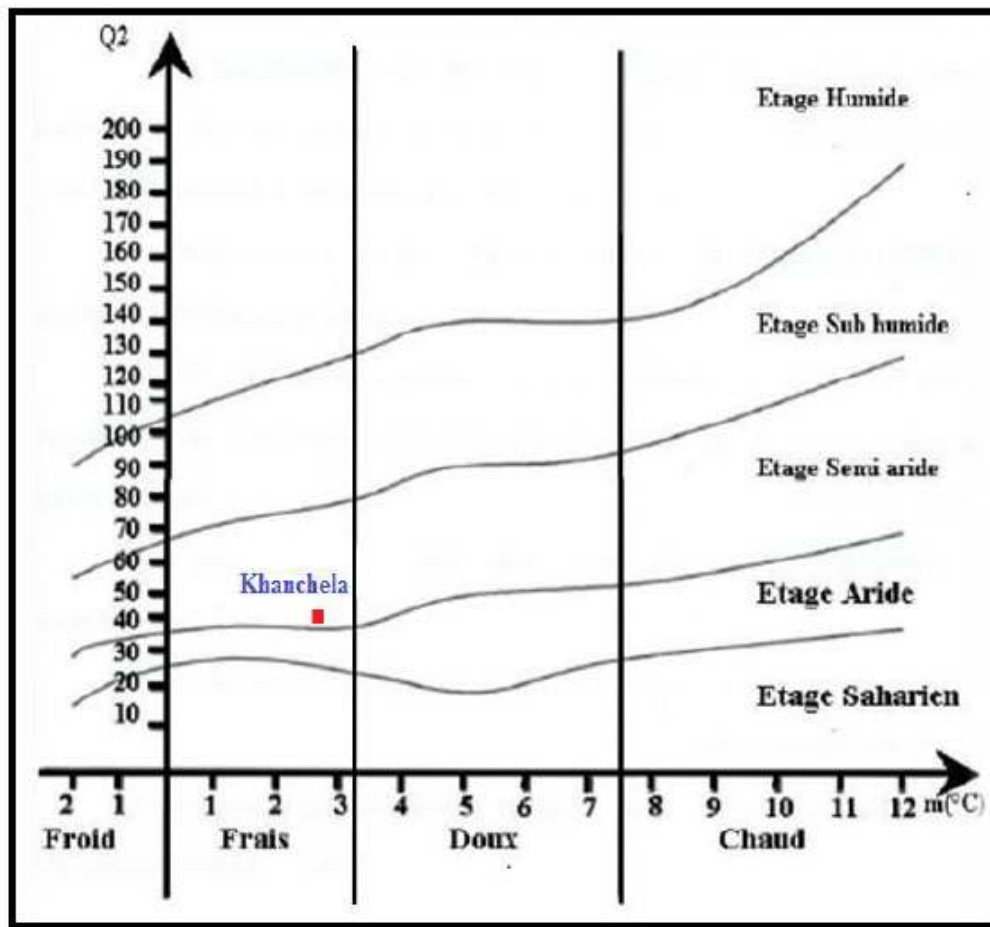


Figure 17 : Situation de la région de Khanchela sur le climagramme d'EMBERGER.

CHAPITRE III

Méthodes d'étude des Acridiens.



CHAPITRE III : Méthodes d'étude des Acridiens.**3.1.-Méthodes sur le terrain.****3.1.1.- Capture des acridiens.**

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

3.1.1.A.- Le filet fauchoir.

Le filet se compose de trois parties : le cercle, la poche et le manche. Le " cercle " de forme triangulaire a un rendement 10 fois supérieur par rapport à un vrai cercle. Il mesure environ 40 cm de côté. Il est fabriqué en aluminium ou en acier. La poche est faite en tulle solide (tissu aéré et résistant). Il ne faut pas utiliser de la toile qui tend à abîmer les insectes fragiles et qui crée une surpression à l'intérieur de la poche, rejetant ainsi les petits insectes vers l'extérieur. Le manche est réalisé dans un goujon de bois ou de métal. Il mesure de 80 centimètres à un mètre (FRANCK 2008).



Figure 18: le filet fauchoir (FRANCK 2008).

Comme son nom l'indique, ce filet sert à faucher la strate herbacée. On récolte ainsi les insectes qui y vivent ou qui s'y posent. C'est la méthode idéale, pour attraper des criquets, des sauterelles, des punaises, des coccinelles et divers autres coléoptères. On doit manœuvrer le

filet avec énergie et surtout très rapidement afin de surprendre les insectes. Si nécessaire, faucher à deux mains (FRANCK, 2008).

Un filet fauchoir doit être très solide car, on doit pouvoir faucher partout où ce sera possible : herbes, plantes basses, buissons, arbustes, épineux, etc. Il ne faut pas hésiter à racler très fortement la végétation (FRANCK, 2008).

3.1.1.B-Capture à la main.

Selon SAIDIA et DEGHOUSSE(2016), de nombreux criquets peuvent être attrapés à la main ou avec un simple pot. Il suffit souvent de simplement rabattre un pot sur l'insecte pour le capturer.



Figure 19 : Capture à la main (SAIDIA et DEGHOUSSE, 2016).

3.2.-Au laboratoire.

3.2.1.-La mise en collection des espèces inventoriées.

Pour tuer les insectes, on les met au congélateur (BAHA et ZERATA, 2015). Cette méthode simple et efficace ne nécessite pas l'emploi de produits chimiques. Il faut laisser les spécimens au moins plusieurs heures, voire plusieurs jours, dans le congélateur pour ne pas avoir la désagréable surprise de les voir remuer par la suite sur une épingle entomologique après préparation (FRANCK 2008).

Après avoir vidé ou ramolli les insectes, mettre en place l'épingle entomologique au niveau du pronotum. Une fois piqués, ils seront placés sur une plaque d'émail où les pattes

et les antennes seront maintenues par des épingles. Il est parfois utile d'étaler une paire d'ailes pour leur observation (un seul côté suffit pour éviter d'encombrer les cartons à insectes). Après avoir correctement étalé les pattes, on dispose sur le côté droit une petite plaque de polystyrène (épaisseur appropriée pour l'étalage des ailes à l'horizontale) sur laquelle on déploie et fixe les ailes à l'aide de bandes de papier cristal et d'épingles. Les petites espèces sont collées sur des paillettes ou montées sur minuties, fixés elles même sur des épingles entomologiques N° 2 ou N° 3 (FRANCK 2008).

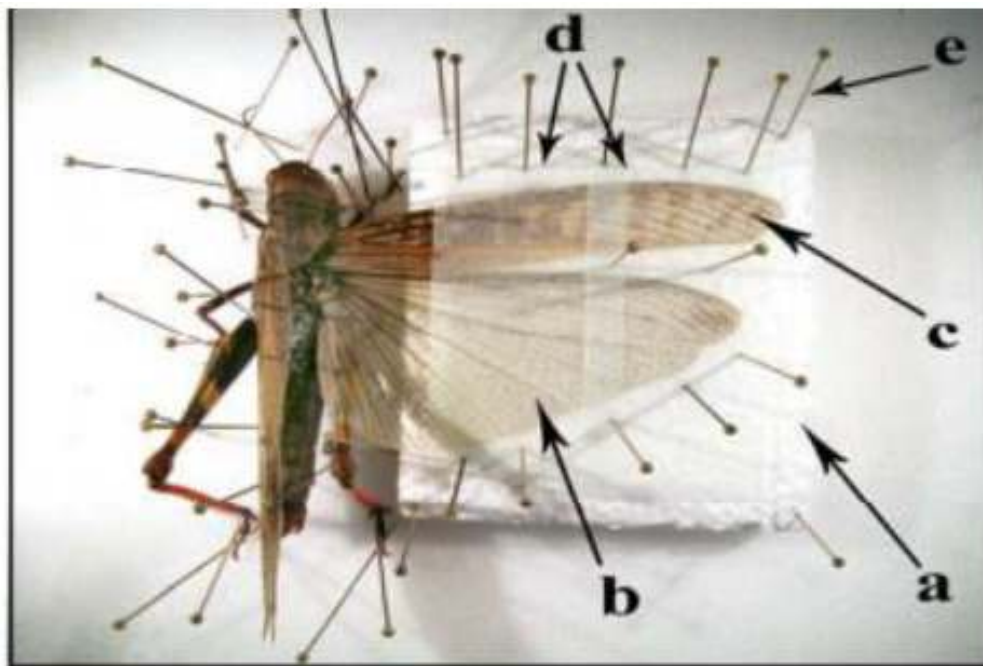


Figure 20: Etalage d'un orthoptère sur une plaque en émailène(FRANCK, 2008).

**a. plaque de polystyrène ; b. aile postérieure ; c. aile antérieure ;
d. bandes de papier cristal ; e. épingles à étaler.**

L'étiquetage est une opération importante pour toute collection d'insectes. Les étiquettes regroupent les renseignements complets de chaque insecte mis en collection. Elles sont toujours fixées sur la même épingle que l'insecte, avec lequel elles forment un tout. Chaque exemplaire est accompagné de deux ou trois étiquettes. Elles sont rédigées à la main à l'encre de Chine ou par l'intermédiaire d'un traitement de texte (plus rapide pour les grandes séries). Chacune des étiquettes porte des données relatives à l'insecte (FRANCK, 2008).

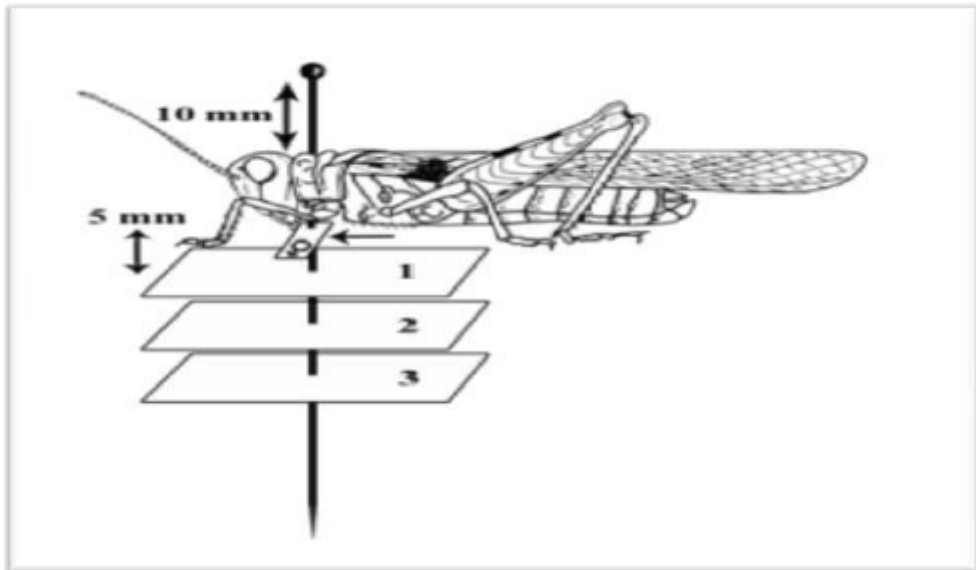


Figure 21 : Bon positionnement des étiquettes sur l'épingle (FRANCK, 2008)

3.2.2. Identification des espèces.

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 le site de "Museum National d'Histoire Naturelle" (**MNHN, 2019**).

CHAPITRE IV

**Etude comparative de la diversité
acridienne de deux régions différentes
(*Nord et Sud*) de la wilaya de Khenchela.**



4. Etude comparative de la diversité acridienne de deux régions différentes (Nord et Sud) de la wilaya de Khenchela.

Ce chapitre est consacré à une étude comparative de la diversité acridienne de deux régions différentes (**Nord et Sud**) de la wilaya de Khenchela.

Le tableau **07** regroupe les résultats obtenus des travaux d'inventaires réalisés dans la régionSudde Khenchela (MANAA(2017) et Tahri et Khalfallah (2019)dans la région deChechar)

Tableau 07: la faune acridienne inventoriée dans la région Sud de Khenchela :

Espèces	Chechar	
	MANAA(2017)	Tahri-Khalfallah (2019)
<i>Tmethis cisti</i> (fabricius 1787)	X	
<i>Ocneridia volxemii</i> (BOLIVAR, 1878)		X
<i>Pamphagus batnensis</i> (BENKENANA & PETIT, 2012)		X
<i>Pamphagus djelfensis</i> (VOSSELER, 1902)		X
<i>Acinipe</i> sp	X	X
<i>Anacridium aegyptium</i> (LINNÉ, 1764)		X
<i>Calliptamus barbarus</i> (COSTA, 1836)		X
<i>Eyprepocnemis plorans</i> (CHARPENTIER, 1825)	X	X
<i>Heteracris harterti</i> (Bolivar, 1913)		X
<i>Aiolopus strepens</i> (LATREILLE, 1804)	X	
<i>Acrotylus patruelis patruelis</i> (HERRICH-SCHAFFER, 1838)	X	
<i>Sphingonotus finotianus</i> (SAUSSURE, 1886)	X	
<i>Scintharista notabilis notabilis</i> (Walker, 1870)	X	
<i>Thalpomena</i> sp		X
<i>Euchorthippus albolineatus albolineatus</i> (LUCAS, 1849)	X	
<i>Omocestus</i> sp		X
<i>Chorthippus</i> sp	X	
<i>Truxalis nasuta</i> (LINNÉ, 1758)	X	
20	10	10

CHAPITER VI : Etude comparative de la diversité acridienne de deux régions différentes (Nord et Sud) de la wilaya de Khenchela.

Le tableau 08 regroupe les résultats obtenus des travaux d'inventaires réalisés dans la région Nord de Khenchela (MANAA(2017) et Tahri et Khalfallah (2019) dans la région d'El-Hamma, CHENINA et MEKHALFIA (2018) dans la région de Kais et KELLIL et SAIDI(2017) dans la région de Baghai)

Tableau 08: la faune acridienne inventoriée dans la région Nord de Khenchela :

Espèces	El-Hamma		Kais	Baghai
	MANAA (2017)	Tahri et Khalfallah (2019)	CHENINA et MEKHALFIA (2018)	KELLIL et SAIDI (2017)
<i>Tmethis cisti</i> (fabricius 1787)	X			X
<i>Ocneridia volxemii</i> (BOLIVAR, 1878)	X	X	X	X
<i>Pamphagus batnensis</i> (BENKENANA & PETIT, 2012)	X	X	X	X
<i>Pamphagus djelfensis</i> (VOSSELER, 1902)	X	X		X
<i>Acinipe sp</i>		X		
<i>Anacridium aegyptium</i> (LINNÉ, 1764)	X	X	X	X
<i>Eyprepocnemis plorans</i> (CHARPENTIER, 1825)	X	X	X	
<i>Heteracris harterti</i> (Bolivar, 1913)	X			
<i>Heteracris annulosa</i> (Walker, 1870)			X	
<i>Locusta migratoria cinerascens</i> (Fabricius, 1781)		X	X	
<i>Acrotylus patruelis patruelis</i> (HERRICH-SCHAFFER, 1838)	X	X	X	X
<i>Aiolopus strepens</i> (LATREILLE, 1804)	X		X	X
<i>Aiolopus simulatrix</i> (Walker, 1870)			X	
<i>Oedipoda fuscocincta</i> (LUCAS, 1949)	X	X		X
<i>Oedipoda miniata miniata</i> (PALLAS, 1771)	X	X	X	X
<i>Oedipoda caerulescens sulfurescens</i> (Saussure, 1884)			X	
<i>Thalpomena algeriana sp</i>			X	X
<i>Sphingonotus rubescens rubescens</i> (Walker, 1870)	X		X	
<i>Sphingonotus finotianus</i> (SAUSSURE, 1886)	X		X	
<i>Odaleus decorus</i> (GERMAR, 1825)	X			
<i>Dociosstaurus jagoi jagoi</i> (Soltani, 1978)			X	
<i>Dociosstaurus maroccanus</i> (Thunberg, 1815)			X	
<i>Euchorthippus albolineatus albolineatus</i> (LUCAS, 1849)	X	X		X
<i>Omocestus africanus</i> (Harz, 1970)			X	X
<i>Omocestus sp</i>	X		X	X
<i>Truxalis nasuta</i> (LINNÉ, 1758)	X	X	X	X
<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Uvarov, 1943)	X	X	X	X
27	18	13	20	15

Les travaux d'inventaires réalisés dans la région Sud de Khenchela (MANAA(2017) et Tahri et Khalfallah (2019) dans la région de Chechar) nous permet d'inventorier 18 espèces Acridiennes (10 espèces par MANAA(2017) et 10 espèces par Tahri et Khalfallah (2019)).

Par comparaison, on note que dans les deux travaux, le même nombre d'espèces a été inventorié. Parmi les espèces inventoriées, 2 sont communes, 8 sont inventoriées uniquement à chaque travail. Cela peut être dû aux différences des conditions climatiques des deux périodes de travaux. Ce qui peut s'exprimer par différence de tapis végétal (composition, structure, ...etc.)

Les travaux d'inventaires réalisés dans la région Nord de Khenchela nous permet d'inventorier 27 espèces Acridiennes. Dans la région d'El-Hamma, 20 espèces Acridiennes ont été inventoriées (18 espèces par MANAA(2017) et 13 espèces par Tahri et Khalfallah (2019)). CHENINA et MEKHALFIA (2018) ont signalé aussi 20 dans la région de Kais. Alors que KELLIL et SAIDI(2017) n'ont signalé que 15 espèces dans la région de Baghai.

Par comparaison, on note que les diversités acridiennes des régions d'El-Hamma et Kais sont plus importantes que celle de Baghai. Parmi les espèces inventoriées, 8 sont communes, 3 sont inventoriées uniquement à El-Hamma, 5 uniquement à Kais. Le reste des espèces se rencontre uniquement dans deux régions. Cela peut être due aux différences de paysages, de tapis végétal (composition, structure, ...etc.). De plus, aux différences des conditions climatiques des périodes de travaux.

Il apparaît clairement que l'acridofaune de la région Nord de Khenchela (27 espèces) est plus importante que celle de la région Sud (18 espèces). Parmi les espèces inventoriées, 14 sont communes (*Tmethis cisti* (Fabricius 1787), *Ocneridia volxemii* (BOLIVAR, 1878), *Pamphagus batnensis* (BENKENANA & PETIT, 2012), *Pamphagus djelfensis* (VOSSELER, 1902), *Acinipe* sp, *Anacridium aegyptium* (LINNÉ, 1764), *Eyprepocnemis plorans* (CHARPENTIER, 1825), *Heteracris harterti* (Bolivar, 1913), *Acrotylus patruelis patruelis* (HERRICH-SCHAFFER, 1838), *Aiolopus strepens* (LATREILLE, 1804), *Thalpomena algeriana* sp, *Euchorthippus albolineatus albolineatus* (LUCAS, 1849), *Omocestus* sp et *Truxalis nasuta* (LINNÉ, 1758)), 13 sont inventoriées uniquement dans la région Nord (*Heteracris annulosa* (Walker, 1870), *Locusta migratoria cinerascens* (Fabricius, 1781), *Aiolopus simulatrix* (Walker, 1870), *Oedipoda fuscocincta* (LUCAS, 1949), *Oedipoda miniata miniata* (PALLAS, 1771), *Oedipoda caerulescens sulfurescens* (Saussure, 1884), *Sphingonotus rubescens rubescens* (Walker, 1870), *Sphingonotus finotianus* (SAUSSURE, 1886), *Odaleus decorus*

CHAPITER VI : Etude comparative de la diversité acridienne de deux régions différentes (Nord et Sud) de la wilaya de Khenchela.

(GERMAR, 1825), *Dociosstaurus jagoi jagoi* (Soltani, 1978), *Dociosstaurus maroccanus* (Thunberg, 1815), *Omocestus africanus* (Harz, 1970) et *Pyrgomorpha cognata* (Uvarov, 1943)) et 4 espèces sont inventoriées uniquement dans la région Sud (*Calliptamus barbarus* (COSTA, 1836), *Sphingonotus finotianus* (SAUSSURE, 1886), *Scintharista notabilis notabilis* (Walker, 1870) et *Chorthippus sp.*).

Les espèces acridiennes inventoriées dans la région Nord de Khenchela sont consignées dans le tableau 09.

Tableau 09: La classification systématique de la faune acridienne inventoriée dans la région Nord 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)
		<i>Acinipe sp</i>
Acrididae	Cyrtacanthacridinae	<i>Anacridium aegyptium</i> (LINNÉ, 1764)
	Eyprepocnemidinae	<i>Eyprepocnemis plorans</i> (CHARPENTIER, 1825)
		<i>Heteracris harterti</i> (Bolivar, 1913)
		<i>Heteracris annulosa</i> (Walker, 1870)
	Oedipodinae	<i>Locusta migratoria cinerascens</i> (Fabricius, 1781)
		<i>Acrotylus patruelis patruelis</i> (HERRICH-SCHAFFER, 1838)
		<i>Aiolopus strepens</i> (LATREILLE, 1804)
		<i>Aiolopus simulatrix</i> (Walker, 1870)
		<i>Oedipoda fuscocincta</i> (LUCAS, 1949)
		<i>Oedipoda miniata miniata</i> (PALLAS, 1771)
		<i>Oedipoda caerulescens sulfurescens</i> (Saussure, 1884)
		<i>Thalpomena algeriana sp</i>
		<i>Sphingonotus rubescens rubescens</i> (Walker, 1870)
		<i>Sphingonotus finotianus</i> (SAUSSURE, 1886)
	<i>Odaleus decorus</i> (GERMAR, 1825)	
	Gomphocerinae	<i>Dociosstaurus jagoi jagoi</i> (Soltani, 1978)
		<i>Dociosstaurus maroccanus</i> (Thunberg, 1815)
		<i>Euchorthippus albolineatus albolineatus</i> (LUCAS, 1849)
		<i>Omocestus africanus</i> (Harz, 1970)
<i>Omocestus sp</i>		
Acridinae	<i>Truxalis nasuta</i> (LINNÉ, 1758)	
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Uvarov, 1943)
03	08	27

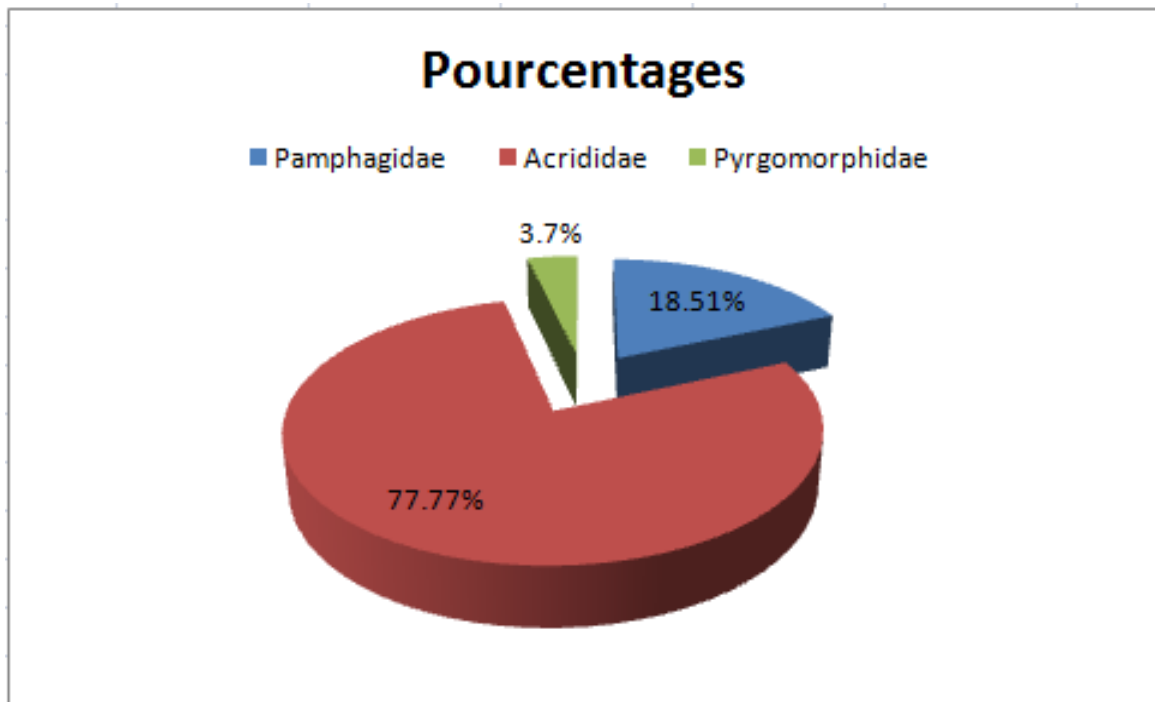


Figure 22: Pourcentages des différentes familles d'Orthoptères Caelifères dans la région Nord de Khenchela .

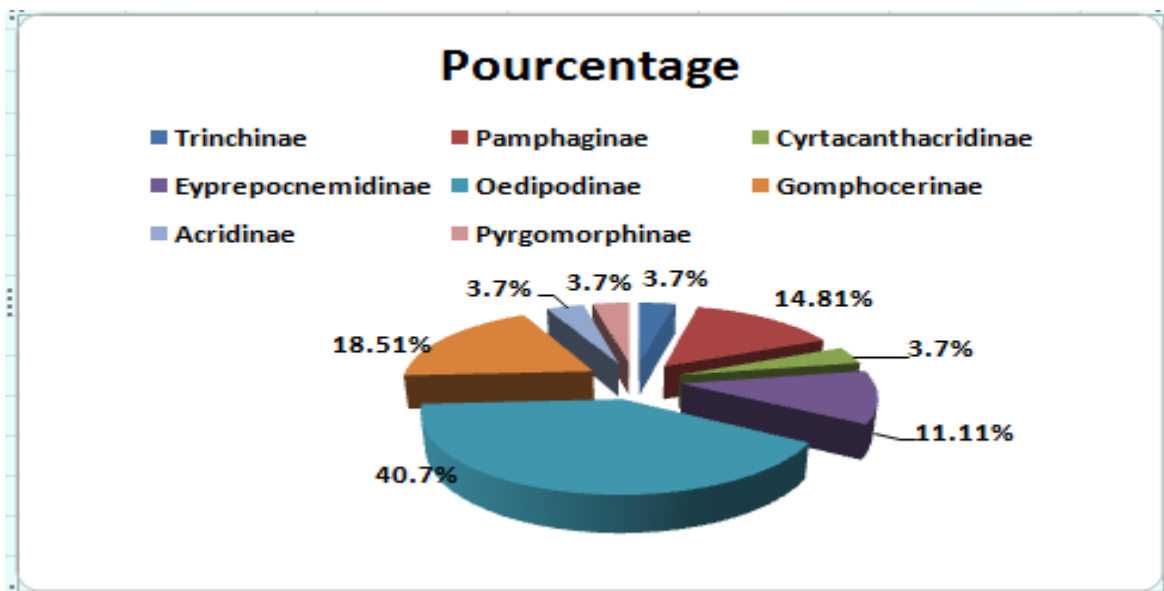


Figure 23 : Pourcentages globale des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la région Nord de Khenchela.

CHAPITER VI : Etude comparative de la diversité acridienne de deux régions différentes (Nord et Sud) de la wilaya de Khenchela.

Les espèces acridiennes inventoriées dans la région Sud de Khenchela sont consignées dans le tableau 10

Tableau 10: La classification systématique de la faune acridienne inventoriée dans la région Sud 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)
		<i>Acinipe</i> sp
Acrididae	Cyrtacanthacridinae	<i>Anacridium aegyptium</i> (LINNÉ, 1764)
	Calliptaminae	<i>Calliptamus barbarus</i> (COSTA, 1836)
	Eyprepocnemidinae	<i>Eyprepocnemis plorans</i> (CHARPENTIER, 1825)
		<i>Heteracris harterti</i> (Bolivar, 1913)
	Oedipodinae	<i>Aiolopus strepens</i> (LATREILLE, 1804)
		<i>Acrotylus patruelis patruelis</i> (HERRICH-SCHAFFER, 1838)
		<i>Sphingonotus finotianus</i> (SAUSSURE, 1886)
		<i>Scintharista notabilis notabilis</i> (Walker, 1870)
		<i>Thalpomena</i> sp
	Gomphocerinae	<i>Euchorthippus albolineatus albolineatus</i> (LUCAS, 1849)
		<i>Omocestus</i> sp
		<i>Chorthippus</i> sp
	Acridinae	<i>Truxalis nasuta</i> (LINNÉ, 1758)
	02	08

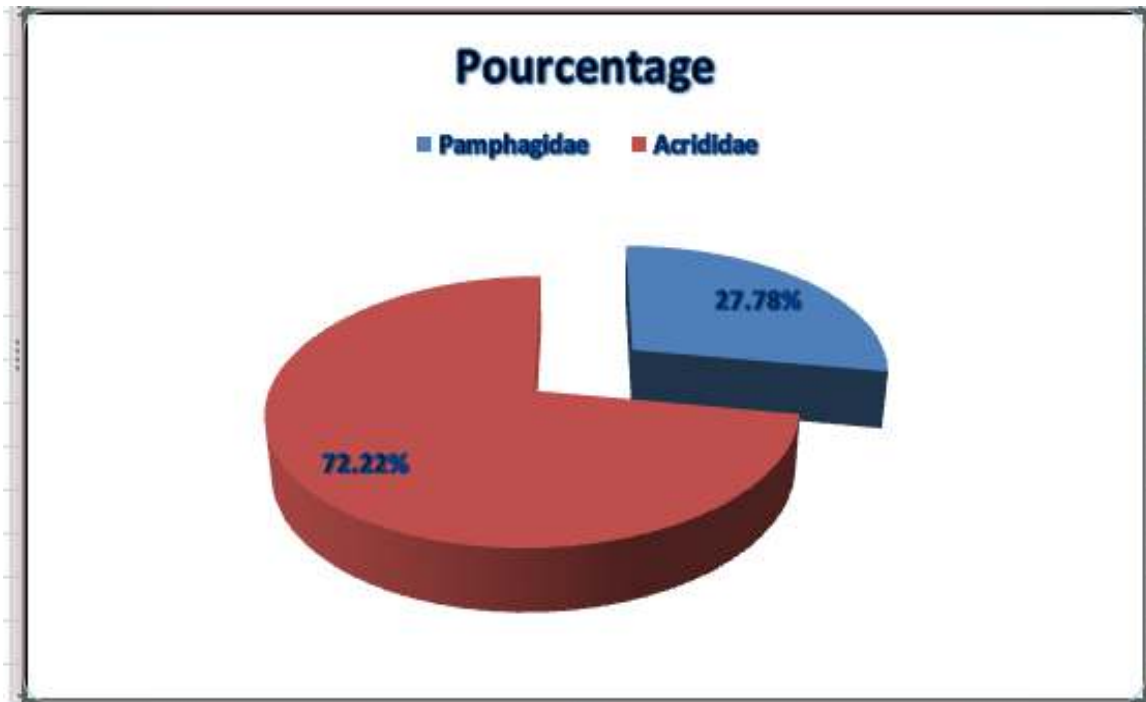


Figure 24: Pourcentages des différentes familles d'Orthoptères Caelifères dans la région Sud de Khenchela

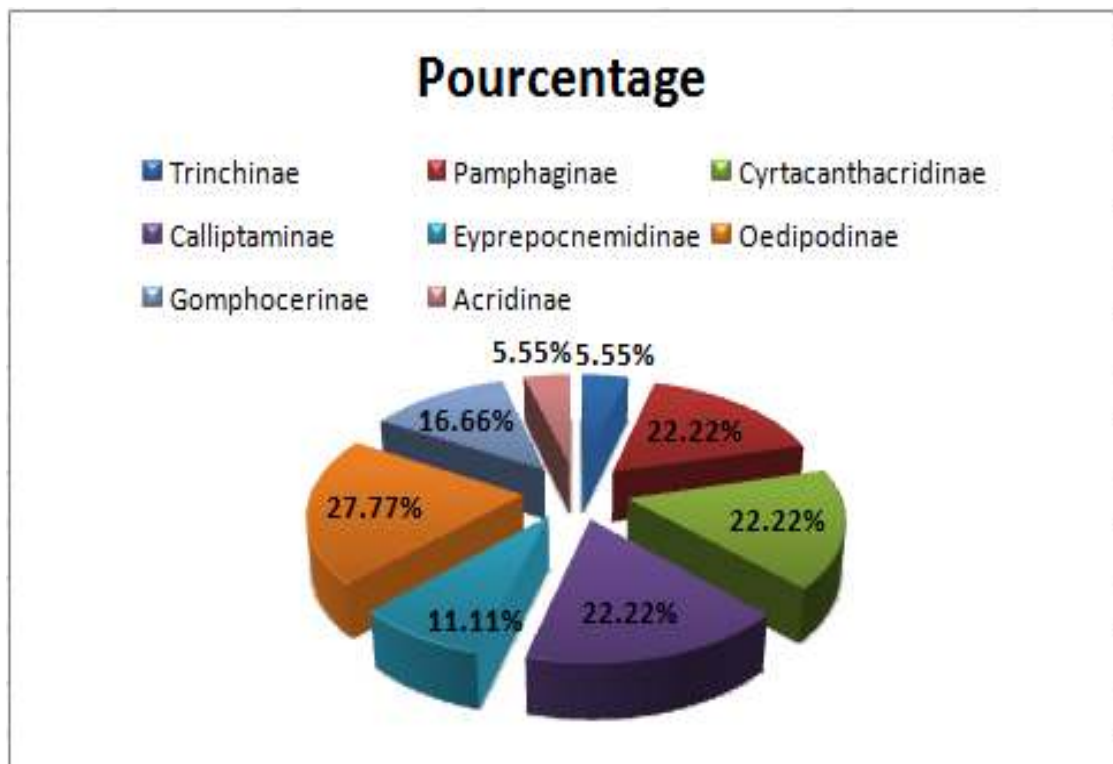


Figure 25: Pourcentages globale des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la région Sud de Khenchela

Au niveau de région Nord de Khenchela, 27 espèces de Caelifères ont été inventoriées. La famille des Acrididae est la plus importante avec un nombre de 21 espèces (soit 77.77% de l'effectif total des criquets recensés). Cette famille renferme 05 sous familles dont la plus importante est celle des Oedipodinae avec 11 espèces, soit 40.70 % de l'effectif total. Il s'agit de *Locusta migratoria cinerascens* (Fabricius, 1781), *Acrotylus patruelis patruelis* (HERRICH-SCHAFFER, 1838), *Aiolopus strepens* (LATREILLE, 1804), *Aiolopus simulatrix* (Walker, 1870), *Oedipoda fuscocincta* (LUCAS, 1949), *Oedipoda miniata miniata* (PALLAS, 1771), *Oedipoda caerulescens sulfurescens* (Saussure, 1884), *Thalpomena algeriana sp*, *Sphingonotus rubescens rubescens* (Walker, 1870), *Sphingonotus finotianus* (SAUSSURE, 1886) et *Odaleus decorus* (GERMAR, 1825). La sous famille Gomphocerinae compte 5 espèces (soit 18.51 % de l'effectif total). Il s'agit de *Dociosstaurus jagoi jagoi* (Soltani, 1978), *Dociosstaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) *Euchorthippus albolineatus albolineatus* (LUCAS, 1849), *Omocestus africanus* (Harz, 1970) et *Omocestus sp*. La sous famille Eyprepocnemidinae compte 3 espèces (soit 11.11 % de l'effectif total). Il s'agit de *Eyprepocnemis plorans* (CHARPENTIER, 1825) *Heteracris harterti* (Bolivar, 1913) *Heteracris annulosa* (Walker, 1870). Les sous familles des Cyrtacanthacridinae et Acridinae, ne compte qu'une seule espèce pour chacune (soit 3.70% de l'effectif total). Elles sont représentées respectivement; *Anacridium aegyptium* (LINNÉ, 1764) et *Truxalis nasuta* (LINNÉ, 1758).

La famille des Pamphagidae vient en deuxième position avec 05 espèces (soit 18.51% de l'effectif total) et deux sous famille les Pamphaginae qui compte 4 espèces (soit 14.81 % de l'effectif total); *Ocneridia volxemii* (BOLIVAR, 1878), *Pamphagus batnensis* (BENKENANA & PETIT, 2012), *Pamphagus djelfensis* (VOSSELER, 1902) et *Acinipe sp* et les Trinchinae ne compte qu'une seule espèce soit 3.70% de l'effectif total).

La famille des Pyrgomorphidae vient en troisième position ne compte qu'une seule sous famille (les Pyrgomorphae), donc seule espèce (soit 3.70% de l'effectif total). Il s'agit de *Pyrgomorpha cognata* (Uvarov, 1943).

Au niveau de région Sud de Khenchela On a inventorié 18 espèces de Caelifères. La famille des Acrididae est la plus importante avec un nombre de 13 espèces (soit 72.22% de l'effectif total des criquets recensés). Cette famille renferme 06 sous familles dont la plus importante est celle des Oedipodinae avec 5 espèces (soit 27.77 % de l'effectif total). Il s'agit de *Aiolopus strepens* (LATREILLE, 1804), *Acrotylus patruelis patruelis* (HERRICH-

**CHAPITER VI : Etude comparative de la diversité
acridienne de deux régions différentes (Nord et Sud) de la wilaya de Khenchela.**

SCHAFFER, 1838), *Sphingonotus finotianus* (SAUSSURE, 1886), *Scintharista notabilis notabilis* (Walker, 1870) et *Thalpomenasp*. La sous familles Gomphocerinae compte 3 espèces (soit 11.11 % de l'effectif total). Il s'agit de *Euchorthippus albolineatus albolineatus* (LUCAS, 1849), *Omocestus spet Chorthippus sp*. La sous familles Eyprepocnemidinae compte 2 espèces (soit 11.11 % de l'effectif total). Il s'agit de *Eyprepocnemis plorans* (CHARPENTIER, 1825) et *Heteracris harterti* (Bolivar, 1913). Les sous familles des Cyrtacanthacridinae, Calliptaminae et Acridinae, ne compte qu'une seule espèce pour chacune (soit 5.55% de l'effectif total). Elles sont représentées respectivement par *Anacridium aegyptium* (LINNÉ, 1764), *Calliptamus barbarus* (COSTA, 1836) et *Truxalis nasuta* (LINNÉ, 1758).

La famille des Pamphagidae vient en deuxième position avec 05 espèces (soit 27.78% de l'effectif total) et deux sous famille les Pamphaginae qui compte 4 espèce (soit 22.22 % de l'effectif total). Il s'agit de *Ocneridia volxemii* (BOLIVAR, 1878), *Pamphagus batnensis* (BENKENANA & PETIT, 2012), *Pamphagus djelfensis* (VOSSELER, 1902) et *Acinipe sp* et les Trinchinae ne compte qu'une seule espèce ; soit 5.55% de l'effectif total (*Tmethis cisti* (fabricius 1787)).

Par la comparaison entre les résultats obtenus dans les deux régions de Sud et de Nord de khanchela, il ya des différences de nombre des espèces ainsi que des groupes.

La famille des Pamphagidae se rencontre avec la même sous famille, et aussi avec les mêmes espèces dans les deux régions. On a remarqué aussi que La famille des Acrididae présentés avec mêmes sous-famille sauf la présence de la sous famille des Calliptaminae ; *Calliptamus barbarus* (COSTA, 1836) uniquement dans la région Sud de Khenchela .

Au niveau de la région Sud de Khenchela, la sous-famille des Eyprepocnemidinae est présente par 02 espèces: *Eyprepocnemis plorans* (CHARPENTIER, 1825) et *Heteracris harterti* (Bolivar, 1913), lorsqu'au la région Nord de Khenchela, elle est présentée par 3 espèce ; *Eyprepocnemis plorans* (CHARPENTIER, 1825), *Heteracris harterti* (Bolivar, 1913) et *Heteracris annulosa* (Walker, 1870)

En fin, les Oedipodinae *Aiolopus strepens* (LATREILLE, 1804) *Acrotylus patruelis patruelis* (HERRICH-SCHAFFER, 1838) *Sphingonotus finotianus* (SAUSSURE, 1886) et *Thalpomena sp* sont consultées dans les deux région. Par contre les Oedipodinae *Locusta*

CHAPITER VI : Etude comparative de la diversité acridienne de deux régions différentes (Nord et Sud) de la wilaya de Khenchela.

migratoria cinerascens (Fabricius,1781), *Oedipoda miniataminiata* (PALLAS, 1771)*Oedipoda fuscocincta* (LUCAS, 1949)*Oedipoda caerulescens sulfurescens* (Saussure, 1884 *Odaleus decorus* (GERMAR, 1825) *Sphingonotus rubescens rubescens* (Walker, 1870))ne sont trouvées que dans la région Nord de Khenchela. et les Oedipodinae *Scintharista notabilis notabilis* (Walker, 1870) ne sont trouvées que dans la région sud de Khenchela.

Ces différences peuvent être due aux différences de paysages, de tapis végétal (composition, structure, ...etc.)

Conclusion

Conclusion

Conclusion

L'étude comparative de la faune acridienne deux régions Sud et Nord de la wilaya de Khenchela qui se situe à l'étage bioclimatique semi aride à hivers frais a permis de recenser 27 espèces dans la région Nord, réparties en 3 familles (les Pamphagidae, les Acrididae et les Pyrgomorphidae) et 18 espèces dans la région Sud, réparties en 02 familles (les Acrididae et les Pamphagidae).

Dans les deux régions la famille la plus représentée est celle des Acrididae qui regroupe dans la région Nord de Khenchela 21 espèces, soit 77.77% réparties en 05 sous-familles dont la plus représentée est celle des Oedipodinae avec 11 espèces, 40.70 % de l'ensemble des espèces. Dans la région Sud de Khenchela, la famille des Acrididae compte 13 espèces soit 72.22% réparties en 05 sous-familles dont la plus représentée est celle des Oedipodinae avec 5 espèces (soit 27.77 % de l'effectif total).

La famille des Pamphagidae est représentée par 05 espèces dans les deux régions et avec les mêmes espèces.

La famille des Pyrgomorphidae n'est présente que dans la région Nord et ne compte qu'une seule sous famille (les Pyrgomorphinae), donc seule espèce (soit 3.70% de l'effectif total).

Par la comparaison entre les résultats obtenus dans les deux régions Sud et Nord de Khenchela, il y a des différences de nombre des espèces, des espèces elles mêmes et des sous-familles. Ces différences peuvent être dues à la situation géographique et les conditions climatiques de chaque période d'étude, aux différences de paysages, de tapis végétal (composition, structure, ...etc.) ... etc.

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

Référence bibliographique



Référence bibliographique



Listes de références



1. ABBA ., (2011) -Étude bioécologique et systématique des acridiens (Orthoptera – Caelifera) dans la région de Biskra (M'khadema). Mémoire de Magistère en Biologie, Faculté des sciences de la nature et de la vie. Université de Mohamed Kheider –BISKRA . P 136.
2. APPERT J. ,et DEUSE J. ;1982-Les ravageurs des cultures vivrières et maraichères sous les tropiques.Ed.M.Larose ;Paris,420p.
3. BAHA ET ZERATA., (2015) -Inventaire de la faune acridienne (Orthoptera, Caelifera) dans deux stations d'étude : Ouled Rahmoun (Constantine) et Sigus (Oum-El-Bouaghi) et l'étude du génitalia mâle des espèces de la famille des Pamphagidae. Mémoire de Master en Biologie, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université des Frères Mentouri Constantine. P 33.
 4. BELLMANN H. et LUQUET G., 1995- *Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe Occidentale*. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 383 pp.
5. BEN SALAH M.K., 2009 -*Etude de quelques aspects bioécologiques du criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forskal, 1775) (Orthoptera, Acrididae) durant l'invasion 2004 - 2005 dans la région de Biskra*. Thèse. Magistère.Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach, 149 p.
6. BENHALIMA T., 1983-Etude expérimentale de la niche trophique de *Dosiostaurus maroccanus* (Thunberg , 1815) en phase solitaire au Maroc . Thèse Doc. Ing Paris, 178 pp.
7. BENKANANA N.,2006-Analyse biosystématique, écologique et quelques aspects de la biologie des espèces acridiennes d'importance économique dans la région de Constantine, Algérie.Thèse de Magister.Entomologie.Constantine.

Blattodei, Mantodei e Fasmoidi. Bollettino Laboratorio di Zoologia generale i agraria R.
8. BOITIER, E., 2004. Caractérisation écologique et faunistique des peuplements d'orthoptères en montagne Auvergnate. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, 9 :43-78
9. BOITIER, E., 2008. A la rencontre des Orthoptères, grillon, criquets sauterelles. Rapport d'étude de l'office de l'environnement de la corse DIREN, .n° 148, pp.3-8.
10. BOUBELLI., (2009) -Identification et mise en évidence des formations hydrogéologiques
11. BRIKI Y., 1991- Contribution à l'étude bioécologique des Orthoptères dans trois stations de la région de Dellys. Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach 73 pp.

Référence bibliographique

12. BRIKI Y., 1999- *Contribution à la bioécologie des orthoptères dans la région d'Ouargla et à l'étude du régime alimentaire de Duroniella lucasii (Bolivar, 1881)*. Thèse Magister, Int. Nat. Agro., El Harrach, 189 p.
13. CHARA B, 1987- Etude comparée de la biologie et de l'écologie de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) (Orthoptera, Acrididae). Thèse Doc. Ing. Uni. Aix, Marseille, 190 pp.
14. CHARA, B, 1995 -Cycle biologique et développement des acridiens, Recueil des exposés des spécialistes algériens de l'acridologie et de la lutte antiacridienne, I.N.A d'El Harach, Alger., pp32-45.
15. CHOPARD L., 1938- *La biologie des Orthoptères*. Ed. Lechevalier, Paris 541 p.
16. CHOPARD L., 1943 - Orthoptéroïdes de l'Afrique du nord. Ed. Larose, Paris, 540p.
17. COPR, 1982 - The Locust and grasshopper Agricultural Manual. Centre for Overseas Pest Reserche, London, 690.
18. DAGHMOUS ET SAIDIA (2016) - Contribution à l'étude de la faune acridienne dans la région de Khenchela. Mémoire de master en Biologie. Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université de abbes laghrour, Khanchela. P 58.
19. DAJOZ R., 1971 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
20. DAJOZ., (1985) - Précis d'écologie. 5^{ème} édition, Ed. Dunod, Paris, P 505.
21. DAJOZ., (2003) - Précis d'écologie. 7^{ème} édition, Ed. Dunod, Paris, P 615.
22. DELAUSSUS et PASQUIER, 1929. La lutte contre les sauterelles en Algérie. Dir. Agri. Comm. Colon. ,Alger 94p.
23. DELVARE G. et ABERLENC H.P., 1989- *Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale- Clés pour la reconnaissance des familles*. Ed. C.I.R.A.D- G.E.R.D.A.T, Montpellier, 330p.
24. DHOUIBI. M.H., 2002- *Introduction à l'entomologie (Morphologie, Anatomie, Systématique et Biologie des principaux ordres d'insectes)*. Ed. Centre de publication universitaire, Tunis, 226 p.
25. DIRSH V.M., 1965 - The african genera of Acridoidea, Ed. Presses, Univ. Cambridge, 579p.
26. DJEFFALI ET MIFARDGI., (2016) - Contribution à l'inventaire de la faune acridienne de la région de Bouhmama. Mémoire de master en Biologie. Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université Abbes Laghrour, Khanchela, P 74.
27. DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1994- Criquets et sauterelles (Acridologie). Ed. Off. Pub.Univ., Alger, 99 p.
28. DOUMANDJI S., DOUMANDJI – MITICHE B. et HAMADACHE H., 1992 – Place des Orthoptères en milieu agricole dans le régime alimentaire du héron garde bœuf (*Bubulcus ibis*

Référence bibliographique

Linné) à Draâ El Mizan en Grande Kabylie (Algérie). Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 57/3a, pp.675-678.

29. DOUMANDJI S., DOUMANDJI - MITICHE B., KHOUDOUR A et BENZARA A., 1993 – Pullulations de sauterelles et de sauteriaux dans la région de Bordj Bou Arréridj (Algérie). Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 58/24, pp.329-336.
30. DURANTON J.-F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M.H. et LECOQ M., 1982- *Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche*. T.1, Ed. G.E.R.D.A.T., Paris, 695 p.
31. EMBERGER L., 1955 -*Projet d'une classification géographique des climats*. L'année de biologie, 3^e série, T.31 : 249- 255.
32. EMBERGER L., 1971 – *Travaux de botanique et écologie*. Ed. Masson et cie, Paris, 520 p
33. FAURIE C., 1980 –*Ecologie*. Ed. Baillièrè, Paris, 168p.
34. FRANCK., (2008) -Capture conditionnement expédition mise en collection des insectes et acariens en vue de leur identification. Cirad Réunion, Saint-Pierre. 50 P.
35. GHOMRASSI ET DJAMAI., (2016) -Inventaire des abeilles sauvages (Hyménoptères Apoidea) et l'activité polinisatrice sue quelque plantes spontanés dans quelque stations de Khenchela. Thèse de Master en Biologie. Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université de Khenchela,. P 69.
36. GRASSE P.P., 1949- *Traité de zoologie. Anatomie, systématique, biologie*. ED. Masson, Paris, t. IX, 1117 p.
37. GUEGUEN A, 1989. Cartographie et qualités bio-indicatrices des orthoptères. Utilisations des inventaires d'invertébrés pour l'identification et la surveillance d'espèces de grand intérêt faunistique. Secrétariat de la faune et de la flore ed. 126 - 138.
38. HALIMI A., 1980 –*Atlas blidiéen –Climat et étages végétaux*. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 523p.
39. HAMDI H., 1989- Contribution à l'étude bioécologique des peuplements Orthoptérologique de la région médioseptentrionale de l'Algérie et de la région de Gabès (Tunisie). Thèse. Ing. Agro. Ins. Nat. Agro, El Harrach : 127 p.
40. HARRAT. A. Et PETIT.D .,2009-Chronologie du developpement embryonnaire de la souche « Espiguette » avec ou sans diapause de *Locustamigratoria* L.(Orthoptera :Acrididea),C.R. Biologies 332613-622.
41. JANNONE G., 1936 - Nuovi contributi alla conoscenza della fauna delle Isole Italianedell' Egeo. V. Studio bio-ecologico e sistematico dell' Ortotterofauna con notiziesui

Référence bibliographique

42. JOERN, A., 1979a. Feeding patterns in grasshoppers (Orthoptera: Acrididae): Factors influencing diet, specialization. *Oecologia* 38:325-347.
43. JOHNSTON H., 1956 - Annotated catalogue of African grasshoppers. Ed. A.L.R.C., Cambridge, 833 p.
44. KHELIL M A., 1995 – *Aperçu sur la systématique des insectes*. Collection des cours universitaires. Ed. Off. Pub.Univ. Alger, 140 pp.
45. KHIDER B., 1994 – Contribution à l'étude des Orthoptères et étude du régime alimentaire de *Dociostorus maroccanus* (Thunberg, 1815) (Orthoptères, Acrididae) dans la région de Sidi Bel Abbes. Thèse Ing. Agro. Inst. Nat.agro, El Harrach, 72 p.
46. LACHELAH N., 1994- *Inventaire et contribution à l'étude de l'entomofaune de deux stations cultivées à Guémar (El Oued)*. Thèse Ing.Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 134 p.
47. LACHELAH N., 2002- *Contribution à l'étude bioécologique des orthoptères et du régime alimentaire d'Ochrilidia tibialis de Pyrgomorpha cognata dans la région de Guémar (El Oued)*. Thèse Magister.Agro., Int. Nat. Agro., El Harrach, 166 p.
48. LATCHINNSKY A.V et LAUNOIS-LUONG M.H.,1992 - Le criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg ,1815) dans la partie orientale de son aire de distribution .Ed . Cirad-Prifas ., Montpellier, 1 P.
49. LAUNOIS M. et LAUNOIS-LUONG M.A., 1989- *Oedaleus senegalensis* (Krauss, 1877) Sauteriauravageur du Sahel. Coll. Acrid. Oper. n°4, Ed. CIRAD-PRIFAS, France, 36 pp.
50. LAUNOIS M.,1976-Méthodes d'étude dans la nature du régime alimentaire du criquet migrateur *Locusta migratoria capito*(Sauss).Ann zool.écol.anim.,pp25-32.
51. LAUNOIS-LUONG M.A. et LECOQ M., 1989- Vade Mecum des criquets du Sahel. Coll. Acrid. Oper., n°5, Ed. CIRAD-PRIFAS, Montpellier, France, 125 pp.
52. LE COQ & MASTER, 1988. La surveillance des sautereaux du sahel. CIRAD/PARIFAS. 1988, pp32.
53. LECHLAH N., 2003 – Contribution à l'étude bioécologique des Orthoptères et du régime alimentaire d'*Ochrilidia tibialis* et de *Pyrgomorpha cognata* dans la région de Guémar (El Oued). Thèse magistère, Inst. Nat. Agro. El Harrach, 105p. t. Agro, El-Harrach, 276 pp.
54. LOUVEAUX A. et BEN HALIMA T., 1987 – *Catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du Nord-Ouest*. Bull. Soc. Ent. Fr., 91 (3 -4) : 73 – 86..
55. MAGHNI ., (2006) - Contribution à la connaissance des abeilles sauvages(Hymenoptera ; Apoidea) dans les milieux naturels et cultivés de la région de Khenchela. Mémoire de magister en entomologie. Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université Mentouri, Constantine, P 149.

Référence bibliographique

56. MEKHALFIA ET CHENINA (2018) - Etude comparative de la diversité du peuplement acridien dans deux régions différentes de Khenchela (Kais et Yabous). Mémoire de master en Biologie. Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université abbes laghrour, Khanchela., P 64 .
57. MESTRE J., 1988- *Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest*. Ed. PRIFAS, Acrid. Oper. Ecof. Enter., Montpellier, 331 pp.
58. MNHN, 2019, Orthopteres acridomorpha de l'afrique du nord-ouest, (<http://acrinwafrica.mnhn.fr/SiteAcrid/accueil.html>).
59. MOHAMMEDI A., 1996- *Bioécologie des orthoptères dans trois types de stations de la région de Chlef*. Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 192 pp.
60. MOUSSI, 2012. Analyse systématique et étude bioécologique de la faune des acridiens (Orthoptera, Acridomorpha) de la région de Biskra, Thèse de doctorat en sciences en Biologie. pp4-8.
61. NWILEN FE. , NWANZE KF. et YOUDEOWEI A., 2008 – Impact of integrated pest management on food and horticultural crops in Africa. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 128,355-363.
62. OULD EL HADJ M. D., 1991 - Bio écologie des sauterelles et des sautériaux dans trois zones d'étude au Sahara. Thèse magistère, Inst. Nat. Agro. El Harrach, 85p.
63. OULD EL HADJ. M.D., 2004 - Le problème acridien au Sahara algérien. Thèse Doc. Sci. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 276 pp.
64. OZENDA P., 2002. – Perspectives pour une géobiolog.
65. PASQUIER 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.
66. PASQUIER R., 1937 – Le Criquet marocain en Algérie. Les recherches scientifiques récentes et leurs répercussions sur l'organisation et la lutte. *Agria*, n° 53, pp 1-14.
67. PASQUIER R., 1950 – Sur une des causes de grégarisation chez les acridiens. La densation. Ed. Barby, Alger, 9p.
68. POPOV G. B., 1958. – *Ecological studies on oviposition by swarms of the Desert Locust (Schistocerca gregaria Forskal) in eastern Africa. – Anti-locust bulletin*, 31, 70 p.
69. POPOV G. B., LAUNOIS-LUONG M. H. et WEEL J. V. D., 1990 - *Les oothèques des criquets du Sahel. Collection Acridologie Opérationnelle N°7, Ed. CIRAD/PRIFAS, France– 92 p.*
70. RAMADE F., 1984 – *Eléments d'écologie –Ecologie fondamentale*.Ed. Mc.Graw-Hill, Paris, 397 p.

Référence bibliographique

71. RIBA G. et SILVY C. 1989- Combattre les ravageurs des cultures, enjeux et perspectives.
INRA

Scuola superiore d' Agricoltura Portici 29 : 47–248pp.

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

73. VOISIN J.F., 1986. Une méthode simple pour caractériser l'abondance des orthoptères en
milieux ouverts. L'Entomologiste, 42: 113-119.

Résumé :

L'étude comparative de la faune acridienne deux régions Sud et Nord de la wilayade Khenchela qui se situe à l'étage bioclimatique semi aride à hivers frais a permis de recenser 27 espèces dans la région Nord, répartis en 3 familles (les Pamphagidae, les Acrididae et les Pyrgomorphidae) et 18 espèces dans la région Sud, répartis en 02 familles (les Acrididae et les Pamphagidae). Dans les deux régions la famille la plus représentée est celle des Acrididae (77.77% de l'effectif total des espèces dans la région Nord et 72.22% de l'effectif total des espèces dans la région Sud). La famille des Pamphagidae est représentée par les mêmes espèces (05 espèces) dans les deux régions. La famille des Pyrgomorphidae n'est présente que dans la région Nord et ne compte qu'une seule sous famille (les Pyrgomorphae), donc seule espèce (soit 3.70% de l'effectif total).

Par la comparaison entre les résultats obtenus dans les deux régions Sud et Nord de Khenchela, il ya des différences de nombre des espèces, des espèces elles mêmes et des sous-familles.

Mots clés : Inventaire, Acridien, Khenchela, région Nord, région Sud.

Summary:

The comparative study of the locust fauna in two southern and northern regions of the wilaya of Khenchela, which is located on the semi-arid bioclimatic stage in cool winters, has made it possible to identify 27 species in the northern region, divided into 3 families (Pamphagidae, Acrididae and Pyrgomorphidae) and 18 species in the South region, divided into 02 families (Acrididae and Pamphagidae). In the two regions the most represented family is that of Acrididae (77.77% of the total number of species in the North region and 72.22% of the total number of species in the South region). The Pamphagidae family is represented by the same species (05 species) in both regions. The Pyrgomorphidae family is only present in the North region and has only one subfamily (the Pyrgomorphae), therefore only one species (ie 3.70% of the total population).

By the comparison between the results obtained in the two regions South and North of Khenchela, there are differences in the number of species, of the species themselves and of sub-families.

Keywords: Inventory, Locust, Khenchela, northern region, southern region.

ملخص:

أتاحت الدراسة المقارنة لأنواع الجراد في منطقتين جنوبيّة وشمالية بولاية خنشلة ، والتي تقع في المنطقة المناخية شبه القاحلة ذات الشتاء البارد ، سمحت بتحديد 27 نوعاً في المنطقة الشمالية ، مقسمة إلى 3 عائلات (Pamphagidae ، و Acrididae و Pyrgomorphidae) و 18 نوعاً في المنطقة الجنوبية ، مقسمة إلى عائلتين (Acrididae و Pamphagidae). تعتبر العائلة الأكثر تمثيلاً في المنطقتين هي عائلة Acrididae (77.77% من العدد الإجمالي للأنواع في المنطقة الشمالية و 72.22% من العدد الإجمالي للأنواع في المنطقة الجنوبية). وتمثل عائلة Pamphagidae بنفس الأنواع (05 أنواع) في كلا المنطقتين. عائلة Pyrgomorphidae موجودة فقط في المنطقة الشمالية ولديها عائلة فرعية واحدة فقط (Pyrgomorphae) ، و نوع واحد فقط (أي 3.70% من العدد الإجمالي).

من خلال المقارنة بين النتائج التي تم الحصول عليها في منطقتي جنوب وشمال خنشلة ، هناك اختلافات في عدد الأنواع والأنواع نفسها والعائلات الفرعية.

كلمات مفتاحية: الجراد ، خنشلة ، المنطقة الشمالية ، المنطقة الجنوبية.