



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة والحياة

Département : biologie animale

قسم: بيولوجيا الحيوان

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de

Master Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie, Evolution et Contrôle des Populations d'Insectes

Intitulé :

**Contribution à l'étude de la faune Acridienne
(Orthoptéra, Acridomorpha) Inféodée Au blé dur
(*Triticum durum*) dans deux sites
(Constantine, Skikda).**

Présenté et soutenu par :

NACGHOUACHE Meriem
SLIMANI Souheila

Le : 11 /09 /2021

Jury d'évaluation :

Président du jury :	Dr MADACI Ibrahim	MCB -UFM Constantine.
Directrice	: Dr BETINA Sara Imene	MCB -UFM Constantine.
Examineurs	: Pr KOHIL Karima	MCA -UFM Constantine.

*Année universitaire
2020- 2021*

Dédicace

*A la mémoire de mon très cher Père et ma très chère nièce Aya
Amat Errahmane*

*J'aurais souhaité votre présence en ce moment pour partager ma joie, vous
m'avez toujours fait preuve d'amour et d'affection, vous êtes toujours
présents dans mon esprit et dans mon cœur, que vous âmes reposent en paix*

A ma très chère mèremes yeux

A ma très chère sœur Noura ma deuxième mère

A toutes ma famille :

Said ,Abelhak , Saddik , Djaafer , Bariza , Narimane , Rihem , Amani

A ma chère Amie Souheila et toute sa famille .

Meriem

Dédicace

Un grand merci à Allah qui toujours avec moi pour réalisé ma vision d'étudier après 20 ans.

*À mon cher père **El Amri** et à ma mère **Mahbouba** et leurs prières pour mon succès, ma volonté et ma espérance de vie ,*

*à ma compagne et ma fille **Djannet Arahmène** ,*

*à mon mari **Ben daoued Riad***

*aux quatre hommes dans ma vie mes enfants : **Ayman, Amjad, Mohamed***

*à l'homme aîné et l'oncle **Miloud***

*à l'âme de mon grand-mère et mon oncle **Selim et Rahmoune***

*à mes sœurs et amis **Hanane, Donia, Najat, Miyada, Hadjira, Sarah et Zeyneb** Que Dieu les protège tous et les éloigne de l'affliction*

*A ma chère seule amie **Meriem** et toute sa famille.*

Souheila

Remerciements

Un grand merci avant tout à Allah pour nous à donner la foi, le courage la patience, la force d'accomplir ce travail.

*Nous tiens à exprimer nos reconnaissance à notre directrice de thèse **Mme Bettina Sara Imene** Docteur de la formation apiculture département de Biologie Animale laboratoire de Bio systématique et écologie des orthoptères ,Université les frères Mentouri Constantine ,Pour avoir accepté de diriger ce travail, nous avons pu apprécier sa gentillesse ,politesse et son humour très fin ,merci de nous avoir encadré , orienté ,guidé ,enfin vos nombreuse relectures et corrections de cette thèse ont été très appréciables, pour tout cela encore Merci.*

*Notre immense gratitude à **Mme Kouhil Karima** maitre de conférence classe A au département de Biologie Animale Université de Constantine pour, ses conseils, et pour être examinatrice de notre thèse .*

*nos sincères remerciements à **Monsieur Madaci Ibrahim** (Docteur et Chef de département de Biologie Animale ,Université de Constantine)*

pour avoir bien voulu nous faire l' honneur d'être le président de jury

*notre immense gratitude à **Mme Ben kennana Naima** Professeur au département de Biologie Animale Université de Constantine pour sa disponibilité ,ses conseils ,son aide . nous voudrions exprimer nos grands remerciements au **Dr Bendjabalah** pour ses encouragements ,et son aide .*

*Nos remerciements adressent aussi à **Monsieur Fouad** Doctorant à l'université de Constantine, pour son aide au niveau de laboratoire de bio systématique. Nous exprimons nos reconnaissances, à toutes personnes qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

SOMMAIRE

Introduction	1
Chapitre 01 : Synthèse Bibliographique	
I. Le blé : Source d'énergie, vie et abri	4
1- Systématique :	4
2- Variétés et catégories :	4
3- Culture :	5
4- la répartition géographique de la culture de blé en Algérie :	6
5- Les ravageurs du blé en Algérie :	7
II- Les Orthoptères :	9
1- Systématique :	9
1-1- Les Caelifères :	10
1-2- Les Ensifères :	10
2- Morphologie.....	11
3- Biologie et cycle de vie :	12
4- Répartition géographique :	13
5- Bio écologie et régime alimentaire :	13
6- Importance économique :	14
Chapitre 02 : Matériel et Méthode	
I-Présentation des régions et sites d'étude.....	17
1- Région de Constantine.....	17
1-1 -Premier site d'étude :	18
2- Région de Skikda	18
2-1 -Deuxième site d'étude:	19
II- Matériel et Méthode :	22
1- Méthodes d'échantillonnage des insectes :	22
2- Sur le terrain :	22
3- Au Laboratoire :	24
3-1- Préparation des acridiens récoltés :	24
3-2- Matériel utilisé pour l'identification des criquets :	24
III- Analyse écologique :	25
1- La qualité de l'échantillonnage :	25
2- La richesse totale :	26
3- La richesse moyenne :	26
4- L'indice de diversité de shannon –weaver :	26
5- La fréquence centésimale :	27
6- La constance :	27
7- L'indice d'équipartition :	28
8- Les types de répartition :	28
IV- L'étude statistique :	29
Chapitre 03 : Résultats	
I. Résultats faunistique :	31
1- L'inventaire :	31
2- Etude comparative entre la faune acridienne des deux sites :.....	31
II. Analyse écologique :	33
1- La Richesse totale :	33
2- La richesse moyenne :	34
3- La fréquence relative :	34
4- Qualité de l'échantillonnage :	35
5- La Constance :	35
6- L'indice de Shannon et Weaver et Equitabilité :.....	36
III. L'analyse statistique :	36

1-L'analyse factorielle des correspondances (AFC) :	36
2- La classification ascendante hiérarchique (CAH) :	37
Discussion et Conclusion :	
Discussion	40
Conclusion et Perspectives :	43
Références Bibliographique :	45-49
Annexes	51-75
Résumé	

Liste des figures :

Figure 01 : les céréales (BENSEDDIK, 2017).....	4
Figure 02 : Les différents stades de développement du blé (SOLTNER, 2005).....	6
Figure 03 : Répartition de la superficie emblavée en 2008 en Algérie (KELLOU, 2008).....	7
Figure 04 : Phylogénie des Orthoptères (FLOOK et <i>al.</i> , 1999).....	9
Figure 05: Morphologie générale d'un acridien (HOUSEMAN, 2012).....	11
Figure 06 : phase successives de la métamorphose hémimétabole des Orthoptères (SYMMONS ET CRESSMAN ,2001).....	12
Figure 07 : Différentes formes morphologiques de <i>s.grégaria</i>	15
Figure 08 : Carte géographique des communes de la région de Constantine (Bouaroudj, 2015)....	17
Figure 09 : Site (01) Edhahbia (photo originale ,2021).....	18
Figure 10 : une carte présente le littoral de la wilaya de Skikda).....	19
Figure 11 : Champs de travail début d' avril Photo originale (2021)	20
Figure 12 : Carte de la position géographique De la région de Beni Oulbane.....	20
Figure 13 : Filet fauchoire.....	23
Figure 14 : Tamis.....	23
Figure 15 : Méthode d'échantillonnage transect	24
Figure 16 : loupe binoculaire(photo originale ,2021)	25
Figure 17 : Boite de collection	25
Figure 18 : Pourcentage des différentes sous Familles recensées dans la Région(01) Edhahbia.....	33
Figure 19 : Pourcentage des différentes sous Familles recensées dans la Région(01) Lakramed.....	33
Figure 20 : la richesse moyenne dans les deux sites Edhahbia et lekramed.....	34
Figure 21 : la fréquence relative dans les deux sites Edhahbia et lekramed.....	34
Figure 22 : la constance dans les deux sites Edhahbia et Lekramed.....	35
Figure 23 : Représentation des espèces dans le plan F1-F2 de l'Analyse Factorielle des Correspondances.....	37
Figure 24 : La classification ascendante hiérarchique des espèces.....	37

Liste des tableaux :

Tableau 01	Catégories des blés et leurs caractéristiques (ABECASSIS, 1993)5
Tableau 02	Les Principaux insectes ravageurs du blé.....8-9
Tableau 03	Représentation des subdivisions de l'ordre des Orthoptères.....10-11
Tableau 04	Inventaire des Orthoptères dans les deux sites d'étude Edhabbia et Lekrmed..... 18
Tableau 05	Richesse totale des deux sites d'études.....21
Tableau 06	Richesse moyenne des espèces dans les deux sites.32
Tableau 07	La Fréquence relative des espèces dans les deux régions d'étude.33
Tableau 08	Calcul de la qualité de l'échantillonnage des deux sites d'étude.35
Tableau 09	La constance C pour chaque espèce dans les deux sites d'étude.36

Introduction

Introduction :

Les êtres vivants ont toujours besoin de la nourriture pour se croître, les végétaux assurent leurs nutriments (glucose et amidon) à travers la photosynthèse. A leur tour, ils sont considérés comme des repas pour les premiers consommateurs : les herbivores et les êtres humains, pour cela la végétation occupe une place très importante et assure un rôle du maintien de la chaîne trophique. La pénurie de la végétation ou bien son altération par les incendies, les animaux ou l'industrie engendre un déséquilibre du système écologique

Parmi les sources de végétations les plus importantes on trouve ; le riz, les légumineuses, les légumes, les fruits et les céréales.

Les acridiens sont des insectes ravageurs très connus par leurs voracités et leurs dégâts sur les cultures, les pertes sont toujours considérables dans le monde entier. En Algérie beaucoup de travaux ont été réalisés pour mieux étudier ces insectes et faire face à ce fléau. Les céréales étaient une source de nourriture pour les Orthoptères, qui ont affecté beaucoup de champs cultivés.

Nous voulons entamer une étude de cette faune inféodée aux cultures maraichères et on l'a commencée, et par absence d'échantillonnage et la courte période limitée nous avons changé vers les céréales.

La présente étude a eu lieu dans deux zones dans l'est algérien : Constantine et Skikda, qui présentent des différences entre elles sur plusieurs plans : altitude, tapis végétaux, climat et structure de la communauté acridienne. Elle se résume dans trois chapitres.

Le premier chapitre comporte une synthèse bibliographique portant les grandes lignes sur les céréales ; genres, systématique, culture de blé et importance écologique, aussi des généralités sur la morphologie, la répartition, la biologie et les moyens de lutte contre ces acridiens sont bien présentés.

Dans le deuxième, nous avons présenté les régions d'étude, le matériel et les méthodes de travail utilisés sur le terrain et au laboratoire. Les résultats obtenus font l'objet du troisième chapitre. Pour finir, la discussion des résultats et la conclusion complètent cette succession.

Chapitre 01
Synthèse
Bibliographique

I-Le blé : Source d'énergie, vie et abri

Le blé est la céréale la plus cultivée et la plus consommée aujourd'hui dans le monde. Il compte actuellement quelque 30.000 formes cultivées (**Fig.01**). La production mondiale est en progression, et les échanges qui se multiplient entre les régions du monde, font de cette céréale l'un des principaux acteurs de l'économie mondiale.

Le mot blé a longtemps désigné toute une série de céréales dont le seigle : le sorgho et le mile. Le latin plus précis identifie sous le genre *triticum*, les espèces céréalières auxquelles il est légitime de donner le nom de blé. (**AIT KAKI, 2007**).



Fig.01 : les céréales (BENSEDDIK, 2017)

1- Systématique :

D'après la classification établie par (**DHALGREN ET CHIFFORD, 1985 in GHANEM, 1995**), Le blé est une monocotylédone qui appartient au genre *Triticum* de la famille des graminées. C'est une céréale dont le grain est un fruit sec et indéhiscence, appelé caryopse, constitué d'une graine et de téguments. Les deux espèces les plus cultivées sont le blé tendre (*Triticum aestivum*) et le blé dur (*Triticum durum*) mais il existe de nombreuses autres espèces de qui se différencient par leur degré de ploïdie (**FEUILLET, 2000**).

2-Variétés et catégories :

Il existe un très grand nombre de variétés de blé, les cultivateurs essaient d'adapter au mieux ces variétés en fonction de la nature du sol et du climat de la région. Afin d'obtenir le meilleur rendement possible. Toutes les différentes variétés de blé sont classées en trois grandes catégories (**Tableau 01**):

Tableau 01 : Catégories des blés et leurs caractéristiques (ABECASSIS, 1993)

Catégorie	Blés tendres	Blés durs	Blés mitadins
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> • Grains arrondis Enveloppes Épaisses • Se prêtent Particulièrement bien à la monture • Les enveloppes s'aplatissent et s'ouvrent sans se Broyer • Permettent d'obtenir une farine de bonne qualité. • Contenant environ 8 à 10% de gluten • Ayant de bonne aptitude pour la panification. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cette catégorie est cultivée dans les pays de climat chaud et sec. • Grains allongés Souvent même Pointus • les enveloppes sont assez minces et légèrement de translucides • La farine Obtenue contenant plus de gluten (12 à 14%) se prêtent moins bien à la panification. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ces blés ont des Caractéristiques et des qualités Intermédiaires entre les blés tendres et les blés durs. • Les grains sont plus plats que les grains de blé tendre et moins longs que ceux de blé dur. • Les enveloppes assez résistantes sont d'une Épaisseur Moyenne • Contenant du gluten de très bonne qualité • La farine de très bonnes qualités pour la Panification

3- Culture :

La Place de blé dans la rotation est assez variable. Cependant, un bon précédent à blé doit :

- Laissez le sol libre assez tôt, prépare le semis en bonne conditions
- Laissez une terre relativement humide en profondeur et non creuse
- Laissez une terre propre, assez riche en éléments assimilables, sans excès d'azote, blé dès le début le de tallage a besoin d'azote. (MOULE, 1971).
- Distance entre les grains ne doit pas dépasser les 3 cm et 12,5 entre les lignes
- La hauteur de la plante adulte peut attendre les 1 m, la récolte se fait en mois de juillet avec une pérennité annuelle

Le blé comme la plupart des cultures nécessite avant le semis un travail de préparation du sol. Le bêchage du sol permet à la future plante de se développer. Les blés d'hiver se sèment à l'automne et de préférence en octobre. Au contact de la terre humide, la graine va germer. De ce germe va sortir la racine et la coléoptile. La première formera par la suite : le réseau racinaire de la plante, tandis que la coléoptile sortira de terre pour former la partie aérienne de la plante suivie de la culture, après la

levée (apparition à la surface de la plantule, La plante va se développer la en deux temps. Tous d'abord, de la fin de l'hiver à la mi-avril avec le tallage on peut observer les pousses s'étouffer pour former des touffes à la fin du mois d'Avril. (**Fig.02**).

Lors de la montaison que la plante va commencer à croître de la sortie de l'hiver à l'épiaison. Seul un désherbage régulier la culture est nécessaire.

Récolté après l'apparition de l'épi constitué de nombreuses fleurs. La fécondation de ces dernières donnera les grains. De juin à juillet, ces derniers vont se développer pour atteindre leur maturité en Juillet. C'est alors le moment de la récolte. (**ANONYME, 2008**).

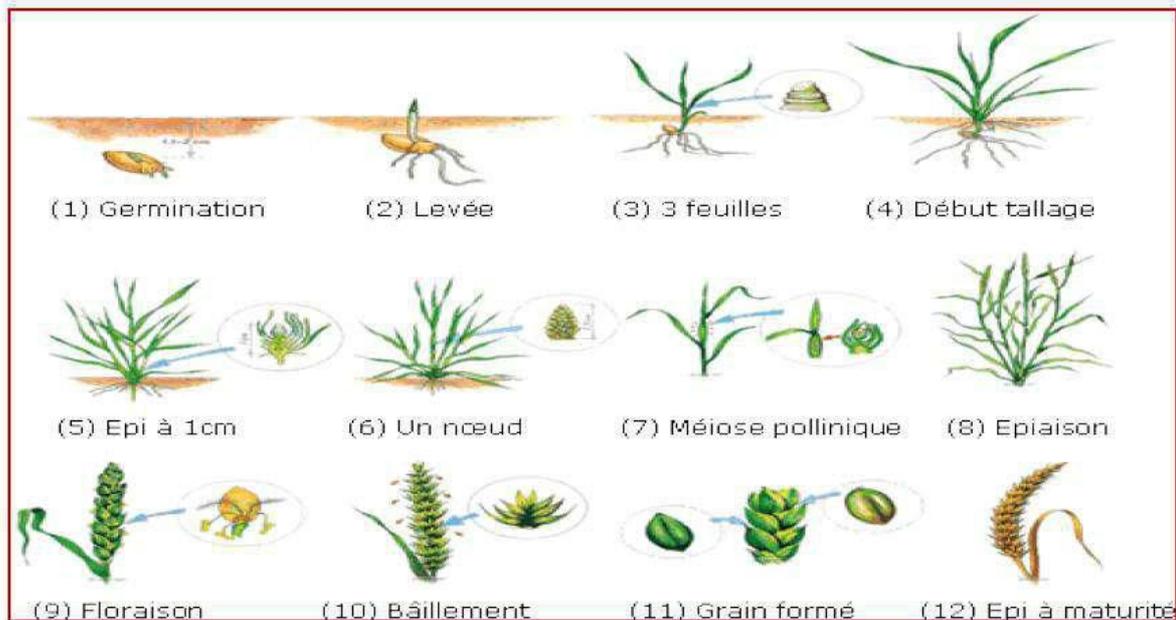


Fig.02 : Les différents stades de développement du blé (SOLTNER, 2005)

4- la répartition géographique de la culture de blé en Algérie :

Les céréales jouent un rôle dans l'agriculture nationale puisqu'elle occupe plus de 90% des terres cultivées. En Algérie, le blé dur détient la plus grande part des emblavures de céréales vu qu'il constitue une ressource essentielle dans la population algérienne. Il y a trois grandes zones (**DJARMOUN, 2009**) :

- ❖ **Plaines littorales** : Skikda, Boumerdès, Bejaia, Oran, Jijel, Tipaza, Mostaganem
- ❖ **Hauts plateaux** : Médéa, Tébessa, Bordj Bou Arreridj, Oum el Bouagui
- ❖ **Plaines intérieures** : Constantine, Ain Témouchent, Tlemcen, Guelma, Sidi bel abbés, Souk haras, Chlef, Relizane, Mila, Mascara.

Sur une superficie de 4,5 millions d'hectares consacrés aux cultures herbacées au cours de la campagne agricole 1997/1998, les céréales ont occupé un peu plus des 4/5 soit une superficie de l'ordre de 3,7 millions d'hectares emblavée, produisant ainsi un peu plus de 33 millions de quintaux.

L'analyse par espèce montre la prédominance du blé dur de près de (46 %), suivi de l'orge (28 %) et de blé tendre (23 %) (Fig. 03)

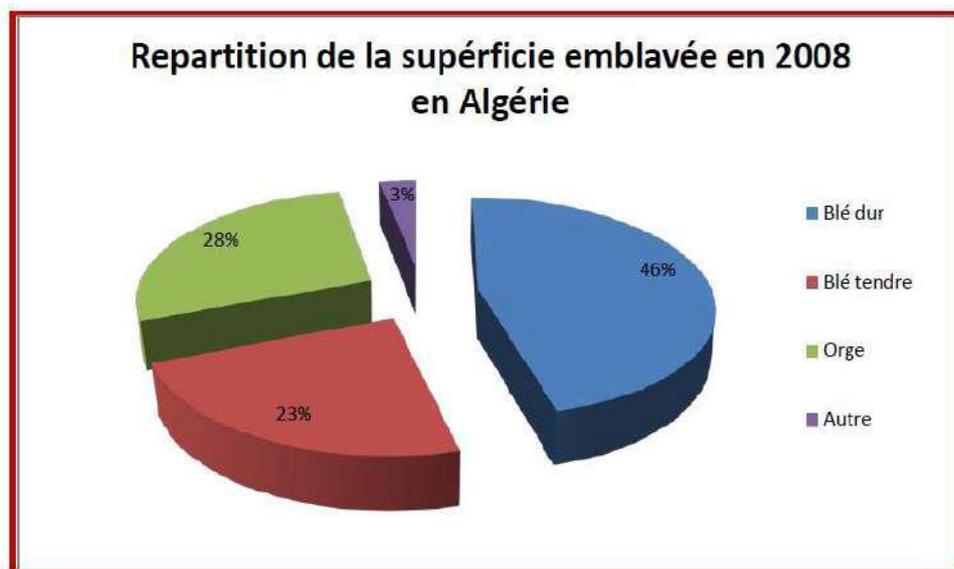


Fig. 03 : Répartition de la superficie emblavée en 2008 en Algérie (KALLOU, 2008)

5- Les ravageurs du blé en Algérie :

- **Les oiseaux :** Les plus redoutables en Algérie sont les moineaux (passer) sont des oiseaux de petite taille. note que ces derniers touchent sévèrement les céréales précoces (BORTELI, 1969). Il existe également le corbeau freux que font les dégâts sur les jeunes plantes. Un destructeur occasionnel de blé, non négligeable peut être l'alouette qui s'attaque au blé à la levée. On lutte contre les dégâts des oiseaux en enrobant les grains d'un produit répulsif : l'antraquinone. (CLEMENT-GRANDCOURT ET PRAT ,1970).
- **Les rongeurs :** Ils appartiennent à deux groupes distincts :
 - les **muridés** : à ce groupe appartiennent le rat noir (*Rattus Rattus*), le surmulot (*Rattus movigicus*), le mulot et la mérione de Shaw.
 - les **microtidés** : ce sont les campagnols, leurs densité est importante (CLEMENT-GRANDCOURT ET PRAT ,1970). La lutte contre les surmulots, les rats et les souris est réalisé par des empoisonnes au déposé pendant la période hivernale.
- **Les insectes :** Les insectes pouvant aussi commettre des dégâts sur le blé, plusieurs espèces sont indiquées dans le **Tableau 02**.

Tableau 02 : Les Principaux insectes ravageurs du blé (Moule , 1971)

Ordre	Nom commun	Nom scientifique	Parties attaquées	Auteur	Figures
Diptères	La mouche de Hesse	<i>Mayetiola destructor</i> (Say,1817)	Grains	Moule,1971	
Homoptères	Puceron	<i>Sitobion avenae</i> . (Fabricius, 1794). Et <i>Rhopalosiphum padi</i> . (Linnaeus, 1758).	Feuilles et jeunes épis	Moule,1971.	
Hétéroptères	Punaise	<i>Eurygaster sp.</i>	Epis	Moule,1971.	
Orthoptères	Criquet	<i>Ocneridia volxemii</i> . (Bolivar, 1878).	Feuilles et tiges	Moule,1971.	
Hyménoptères	Cèphe	<i>Cephus pygmaeus</i> (Linnaeus, 1767).	Tiges et Epis	Prescott et al., 1987	
Lépidoptères	Noctuelle Des céréales	<i>Spodoptera sp.</i>	Tiges, épis et feuilles	Soltner, 2005	
Diptères	La cécidomyie orange du blé	<i>Sitodiplosis mosellana</i> (Gehin,1857).	Grains	Roy et al.,2008	
Thysanoptères	Thrips	<i>Thripidae sp.</i>	Epis	Jacquemin etal., (2009)	

Coléoptères	Vers blancs (Hanneton européen)1842)	<i>Geotrogus deserticola</i> (Guérin-Ménéville,	Racines	Yahiaoui et Bekri, 2014.	
	Criocères	<i>Oulema melanopus</i> (Linnaeus, 1758)	Feuilles	Abba et al., 2015.	

II. Les Orthoptères :

1- Systématique :

Dans le règne animal la majorité des espèces connues sont des arthropodes. Parmi ceux-ci, les plus nombreux sont les insectes (**RACCAUD-SCHOLLER, 1980**), composent le principale ordre de super-ordre des Orthoptéroïde (**GHADRAOUI, 2002 in BETINA 2018**), ils appartiennent au groupe des hémimétaboles, caractérisés par leur métamorphose incomplète. Plusieurs genres ont été révisés et la classification des orthoptères a subi plusieurs remaniement et des nouvelles espèces ont été décrites (**LOUVEAX ET BENHALIMA ,1987**).

La classification la plus admise est celle de **DIRCH (1965)**, modifiée par **UVAROV (1966)**. Les orthoptères subdivise en deux sous –ordre : les Ensifères et les Caelifères (**LATREILLE, 1973**).

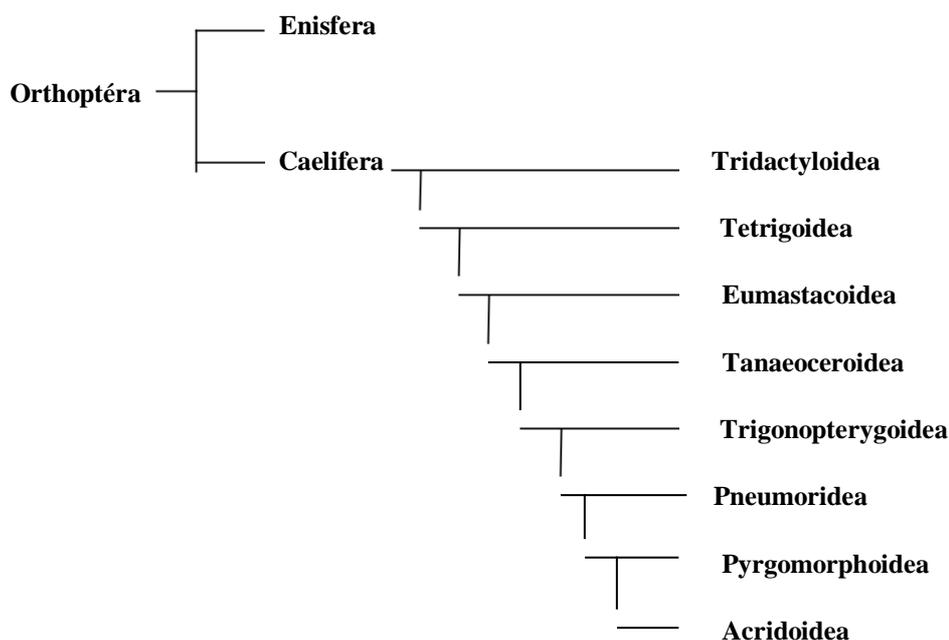


Fig. 04 : Phylogénie des Orthoptères (FLOOK et al., 1999)

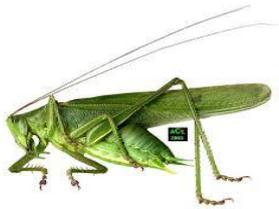
1-1- Les Caelifères :

Les Caelifères regroupent les criquets, les locustes, les sautereaux, ils ont des antennes courtes, les valves génitales des femelles sont robustes et courtes, l'organe stridulant des males est constitué par une crête du fémur postérieur frottant sur une nervure intercalaire des élytres (**Tableau 03**).

1-2- Les Ensifères :

Regroupent les : (Sauterelles, grillons, et courtilières), volent généralement mal, et se déplacent principalement en marchant ou en sautant (certaines espèces sont aptères ou pourvus d'ailes fortement réduites, les sous-ordres des ensifères est constitués par trois familles : les Tettigonidaes, les Grylloidea et les Sténopalmatidea (**CHOPARD, 1943**), (**Tableau 03**).

Tableau 03 : Représentation des subdivisions de l'ordre des Orthoptères

Ordre des Orthoptères				
Sous ordre des Caelifères		Sous ordre des Ensifères		
Super Famille	Figure	Super Famille	Sous famille	Figure
Tridactyloidea	 <p><i>Tridactylus sp</i> (Brullé,1835) (Wikipedia , 2018)</p>	Tettigonidea		 <p><i>Tettigonia viridissima</i> (linnaeus, 1758) (Orthoptera Species file</p>
<u>Tetrigoidea</u>	 <p><i>Tetrix subulata</i> (Linnaeus,1758) (Orthoptera Species file)</p>	Grylloidea	Gryllinae	 <p><i>Gryllus domesticus</i> (linnaeus,1758) (Orthoptera Species file</p>  <p><i>Gryllus desertus</i> (PLLAS, 1771)</p>

			<p>Gryllotalpinae</p>  <p><i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (linné1758) (Orthoptera Species file)</p>  <p><i>Gryllotalpa africana</i> (Bauvois ,1941) (Orthoptera Species file)</p>
Acridoidea	 <p><i>criquet pèlerin</i> (FAO ,2021)</p>	Sténopelmatidea	 <p><i>Stenopelmatus fuscus</i> (Burmeister,1838) (Orthoptera Species file)</p>

2- Morphologie

Selon les travaux établis par le centre de coopération international en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) : Les acridiens caractérisés par un corps cylindrique, renflé ou rétréci aux extrémités, taille varie entre 7mm- 12 cm, les téguments sont lisses ou rugueux selon les espèces et les parties du corps, Leurs corps est composé de trois tagmes (**Fig. 05**) :

- **La tête** : est de type orthognathe, elle porte les yeux (sont de nature simple ou composées) et les antennes et les pièces buccales de type broyeur adaptés à un régime composés d'aliments solides
- **Le thorax** : Porte les organes locomoteurs : les pattes, et les ailes, Il existe de nombreuses espèces sans ailes ou avec des ailes de longueur très variables.
- **L'abdomen** : Il correspond à la région postérieure du corps et contient une grande partie de l'appareil digestif, l'appareil respiratoire, l'appareil reproducteur et le système circulatoire.

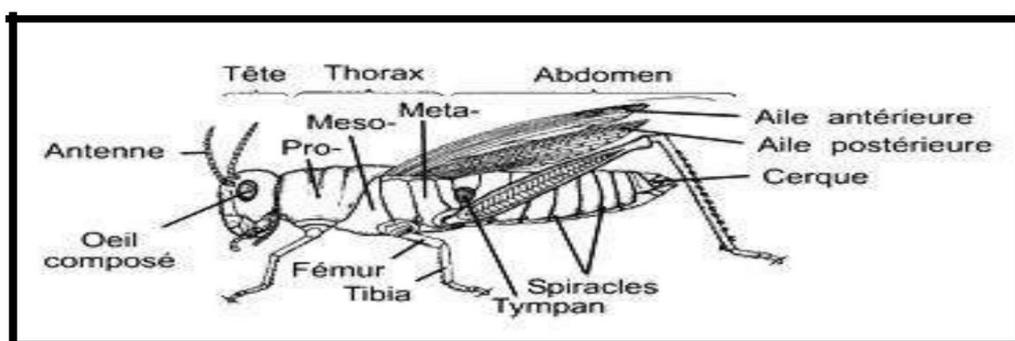


Fig .05 : Morphologie générale d'un acridien (HOUSEMAN, 2012)

3- Biologie et cycle de vie :

Selon les travaux établis par CIRAD, Les acridiens passent par trois états biologiques au cours de leur vie (**Fig 06**) :

- L'état embryonnaire (l'œuf) : stade hypogé se déroule sous la surface du sol
- L'état larvaire (la larve) : stade épigé se déroule au-dessus de la surface du sol
- L'état imaginal (l'ailé ou imago) : stade épigé se déroule au-dessus de la surface du sol

Chaque état présente des stades différents en fonction de l'âge des individus, l'ensemble des trois correspond à une génération. On distingue : Les espèces univoltines, et Les espèces plurivoltines.

La femelle pond une oothèque mesurant 3-4cm. L'œuf passe par différents stades, et augmente de taille, à la fin l'œuf éclos et donne naissance à une larve (dépourvue d'aile), cette dernière effectue plusieurs mues, qui se terminent par l'obtention d'un jeune imago, après quelques heures, l'acridien peut marcher et sauter. Les deux sexes augmentent leur poids, puis le poids des mâles se stabilise, la femelle continue à augmenter en rapport avec la maturation ovocytaire préparant la future première ponte.

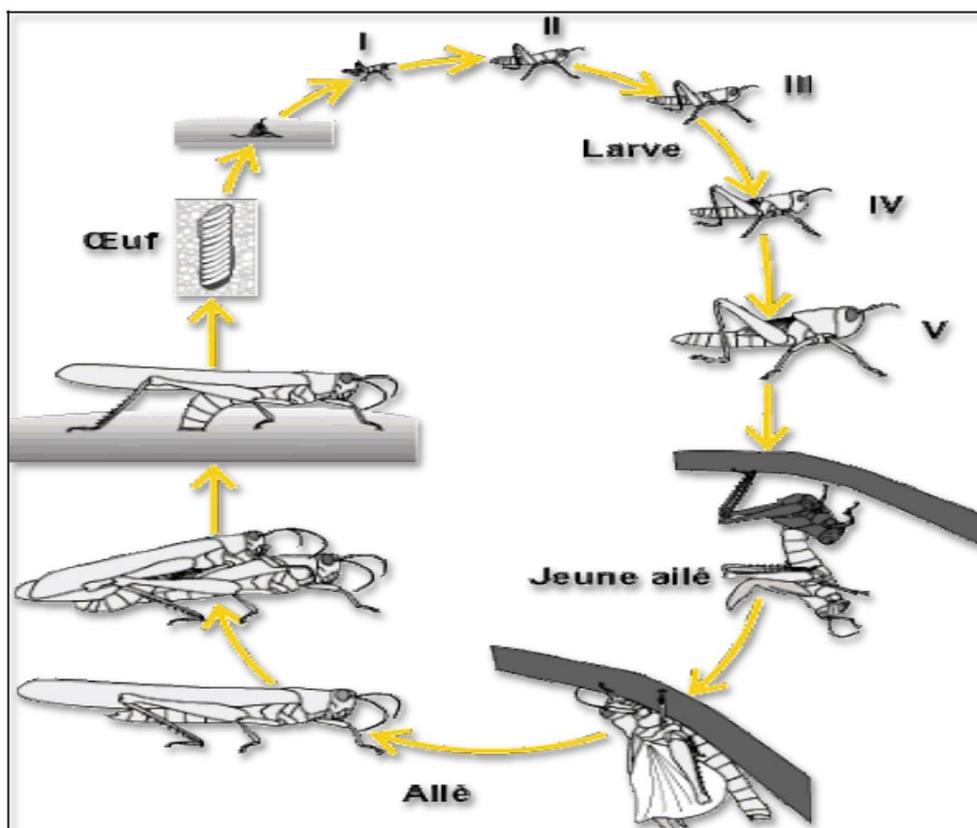


Fig. 06 : phase successives de la métamorphose hémimétabole des Orthoptères
(SYMMONS ET CRESSMAN, 2001)

4- Répartition géographique :

Dans le monde : Il existe au moins 12000 espèces d'acridiens (famille des criquets) dont environ 500 sont nuisibles à l'agriculture. Le criquet migrateur trouve ses souches au Mali, dans la zone d'inondation du fleuve Niger. On rencontre également d'importantes souches dans le Sud-ouest de Madagascar. La partie la plus aride de l'île, dans le bassin du lac Tchad et dans la région du Nil bleu au Soudan. Il est également connu sur le pourtour du bassin méditerranéen, en Asie Orientale et en Australie. Il sévit dans les steppes et savanes et se nourrit de céréales.

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

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

5- Bio écologie et régime alimentaire :

D'après (**PETER ET ROY, 2017**), les orthoptères occupent la plupart des habitats terrestres jusqu'à une altitude de 3100 m. On les trouve dans les prairies et pâturages extensifs, les jachères, les vignobles, les forêts, les zones humides, les marais et les zones alluviales. De manière générale, on peut les décrire comme des espèces thermophiles et sinanthropes, qui vivent dans des paysages fortement marqués par l'activité humaine .ils ont besoin d'habitats présentant des surfaces ouvertes et une couverture végétale clairsemée. Ce sont moins les associations végétales précises que la structure et le microclimat qui définissent le lien entre une espèce d'orthoptère et son habitat. La densité et la hauteur de la végétation sont déterminantes, de même que la température et l'humidité.

LEGALL (1989) montre qu'un herbivore monophage ne consomme qu'une seule espèce végétale et quelques espèces très proches d'un même genre, les espèces opiophages sont celle dont le spectre trophique est limité à un genre ou à une famille végétale donnée, le plus souvent, il s'agit de la famille des poacées (**BENKENANA, 2012**)

Le régime alimentaire d'une espèce est rarement constant durant toute l'année, et en tout lieu, on note tout d'abord des variations saisonnières en rapport avec la nourriture disponible et l'activité des

insectes. Il varie aussi selon le stade de développement, le sexe ainsi qu'en fonction des caractéristiques du milieu (DAJOZ, 1971)

D'après (LEGALL1989), le régime alimentaire chez les acridiens se compose de plusieurs espèces végétales issues de plusieurs familles botaniques elles sont qualifiées de polyphages et d'autres ne s'attaquant qu'à un petit nombre d'espèces voir une seule espèce constitue le groupe des opiophages. On considère comme sténo phages les criquets dont la population est globalement monophage, mais qui sont capables de consommer en très petites quantités d'autres plantes qui constituent le régime alimentaire principal de la population.

6- Importance économique :

Selon les travaux réalisés par CIRAD, Environ 20% des espèces acridiens sont considérées comme nuisibles et dangereux, les dégâts sont connu depuis l'antiquité, les acridiens attaquent les pâturages et les cultures cultivées par les hommes, entraînant une dégradation, et réduire la végétation qui est la source de la nourriture chez le bétail. Ils se nourrissent des feuilles, des fleurs, des fruits, les repousses, les jeunes écorces, et causent des blessures, et ruptures des branches, et faire souillure les surfaces foliaires de très nombreuses plantes ligneuses ou herbacées susceptibles d'être attaquées, les céréales occupent la première place.

Antoine et *al.*, 2020, ont montré que Le criquet pèlerin à la capacité de s'adapter à son milieu en représentent deux formes morphologiques distincts avec des comportements opposés (**Fig. 07**) : **la phase solitaire** où les criquets prends la couleur brun sable , ne cherchent pas de congénères et se déplacent plutôt à la tombée de la nuit, ne déposent aucun problème. **La phase grégaire**, les criquets ont des couleurs vive jaune et noire pour les larves, rose lorsqu'ils sont ailés, jaune à maturation se déplacent le jour en groupe. Dès que les facteurs climatiques sont favorables (pluies, température, vents), les criquets se regroupent jusqu'à ce que la densité deviennent suffisante, les jeunes forment des bandes larvaires qui se déplacent de quelques centaines de mètres chaque jour devenus adultes, des essaims d'ailés et parcourent de longues distances. En vingt quatre heures, un essaim moyen de 10 km² peut détruire les cultures qui aurait nourrit plus de 250.000 personnes, ils sont capables de parcourir 100km² en une seule journée (MURIEL, 2004)

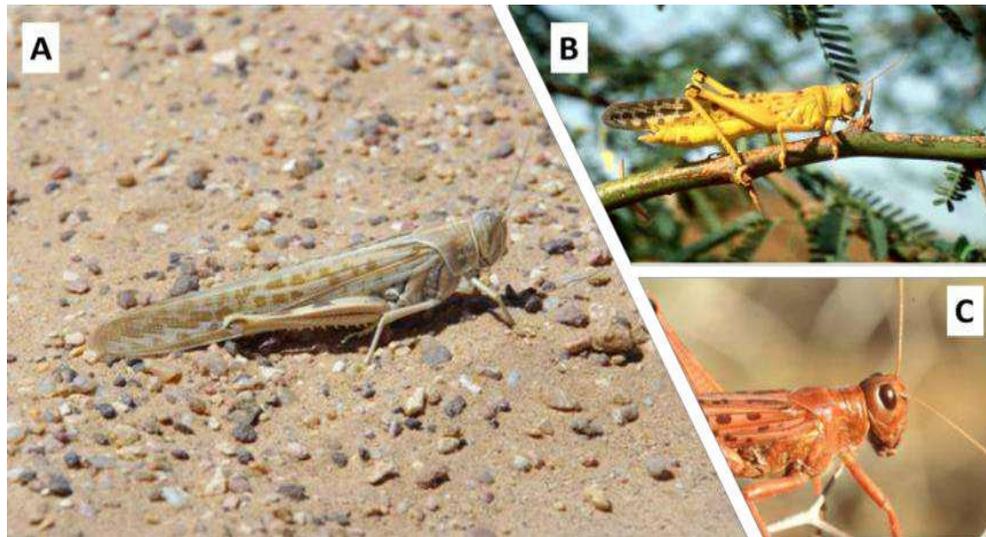


Fig. 07 : Différentes formes morphologiques de *Schestocerca gregaria*

A : forme solitaire, **B** : forme grégaire mature, **C** : forme grégaire immature (CIRAD, 2007)

Dès le début de 2019 de petits essaims se sont formés puis répandus au travers de la péninsule arabique vers l' Iran, le Pakistan puis l' Inde , en juin 2019 ,ils se sont répandus de l' autre coté du golfe d' Aden et de la mer rouge , vers la corne de l' Afrique ,Décembre 2019 ils ont envahi le Kenya jusqu' au nord de la Tanzanie , ainsi que l' Ouganda et le Soudan du sud (**Antoine et al., 2020**).

L' Algérie était l' un des pays africains touchée par ces essaims a cause de sa situation géographique et de l' étendue de son territoire, occupe une place prépondérante, dans l' aire d' habitat de certain acridiens, des espèces grégariaptées et d' autres non grégariaptées ou sautereaux provoquent des dégâts.

Chapitre 02

Matériel

Et

Méthode

I. Présentation des régions et sites d'étude

1- Région de Constantine

La wilaya de Constantine se situe à l'est algérien, est limitée au Nord par Skikda, au Sud par Oum El Bouaghi, à l'Est et à l'Ouest, respectivement, par les wilayas de Mila et de Guelma (**Figure08**)

La superficie agricole utile à Constantine occupe 131.000 hectares soit 66% de la superficie agricole totale. L'activité principale du secteur agricole au niveau de Constantine gravite essentiellement autour de la production des céréales. A ce titre, chaque année 50% de la superficie utile est destinée à la production des céréales (**Anonyme, 2005**), la région appartient au climat méditerranéen qui est caractérisé par des étés Chauds et secs durant lesquels l'ensoleillement peut atteindre 10 heures par jour et par des hivers relativement frais mais humides (**Ramade, 2003**),



Fig.08: Carte géographique des communes de la région de Constantine (Bouaroudj, 2015)

la mauvaise répartition des précipitations dans l'espace et dans le temps est un facteur de limitation des niveaux du rendement des céréales qui subissent un déficit hydrique d'intensité, de durée et de fréquence variable en fonction de la quantité et de la répartition des précipitations annuelles propres à chaque zone de culture (**Belkacemi, 2004**). En outre, il y a des insectes préfèrent les périodes sèches (exemple des criquets).

1-1- Premier site d'étude :

Ce travail a été réalisé au niveau du site Eldhabbia qui se situe à 805 m d'altitude dans la région El Khroub entre la nouvelle ville Ali Mendjeli et Guetar el Aich localisée au Sud-Est à environ 13 Km de Constantine(Figure09).

Avec une latitude de 36°13' 17" Nord, longitude : 6° 33' 59" Est

Le site est un champ de blé dur bordé par des champs de blé dur également sauf pour un extrémité sud qui est un champ de blé tendre, la flore associé est mentionè dans le tableau suivant :

Tableau(04) : différentes plantes compagnes la culture du blé (Site 01) photo originale 2021.

Nom Scientifique de la plante	<i>Triticum durum</i>	<i>Anemone Coronaria</i>	<i>Avena sativa</i>	<i>Silybum Marianum</i>
				
Taux d'occupation	75%	11%	7%	7%

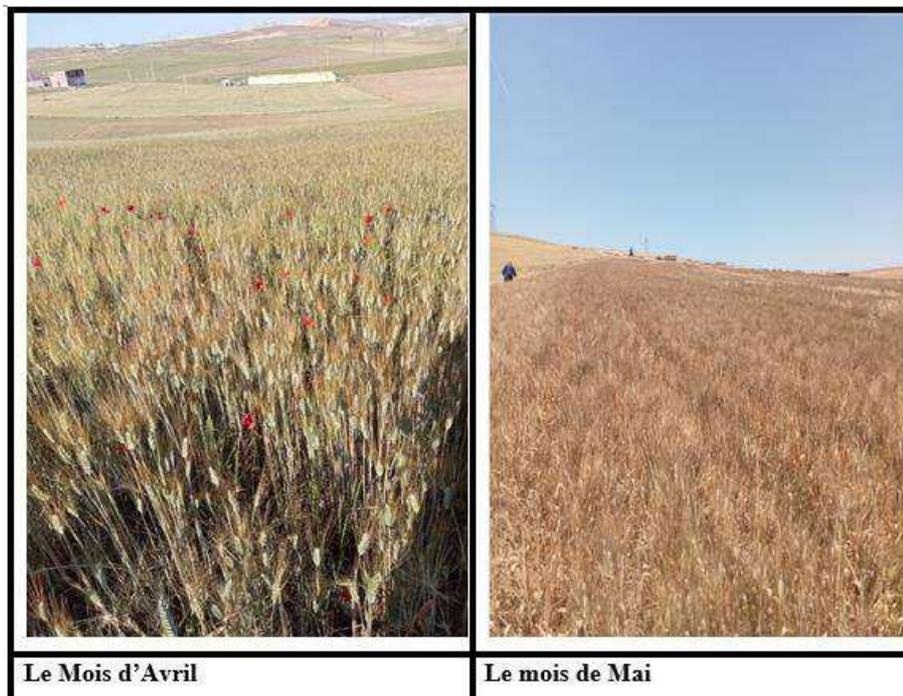


Fig.09 : Site (01) Edhabbia(photo originale,2021)

2- Région de Skikda

La wilaya de Skikda est une wilaya algérienne fait face, au nord, à la mer Méditerranée et dispose de frontières communes avec les wilayas d'Annaba et de Guelma à l'est, de Constantine et Mila au sud et de Jijel à l'ouest. Elle s'étend sur 4 137,68 km², avec une population avoisinant les 804 697 habitants.

Elle dispose de 130 km de côtes qui s'étalent d'El Marsa à l'est jusqu'à Oued Z'hour au fin fond du massif de *Collo* à l'ouest . (Figure 10)

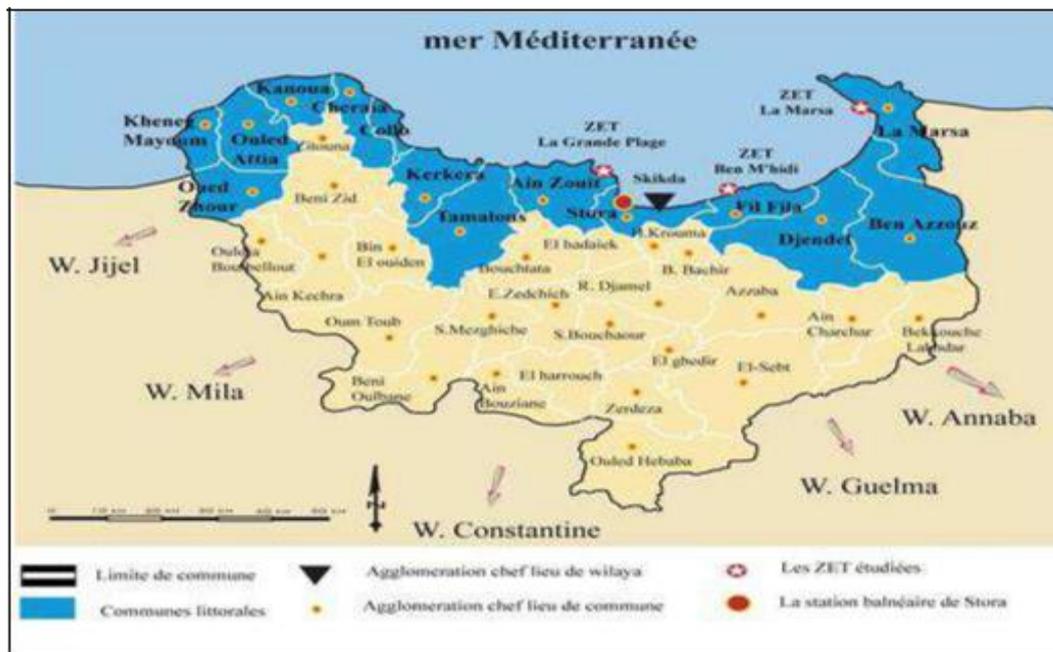


Fig. 10 :une carte présente le littoral de la wilaya de Skikda

Le climat qui règne sur la région de Skikda est un climat subhumide à humide tempéré relativement doux, influencé par la mer méditerranée, caractérisé par deux saisons distinctes :

- Une saison un peu froide et humide, qui s'étale du mois d'octobre jusqu'au mois d'avril, elle est caractérisée par une température moyenne de l'ordre de 14°C.
- Une saison chaude et sèche allant du Mai jusqu'à Septembre caractérisée par une température moyenne 22°C. La température moyenne annuelle de l'ordre de 18°C. Ces conditions climatiques imposent le développement d'une végétation typique dans la région

le responsable des services agricoles de la wilaya de Skikda a confirmé que la wilaya produit environ 200 milles quintaux de semences de diverses céréales de bonne qualités, une grande quantité à commercialiser dans de nombreuse wilaya du pays, et que Skikda n' a besoin que 30 milles quintaux. la quantité de céréales obtenues au niveau des magasins coopératifs de céréales sèches au cours du dernière saison de récolte a été estimée à 415 milles quintaux , par contre 336 milles quintaux au cours de la saison de récolte 2016 /2017 , 60 % entre eux sont du blé dur , et que la culture des céréales à Skikda est confinée aux pleine de : Ramdane Djamel , Elharrouch ,Sidi Mezghiche , Mezez Edechiche , Safsaf , Beni oulbane , Om Toub (Dib B ,2017) .

2-1- Deuxième site d'étude :

Beni Oualben se trouve entre 36° 37' 36" Nord et 6° 38' 20" Est à 27 mètre d'altitude, elle est situé dans la plaine entre Constantine et Skikda, elle est bordée au nord par la commune d'Oum Toub , à l' est par la commune d' Ain bouziane et Sidi-mezghiche , au sud par la commune de Zighoud Youcef

,et à l'ouest par la municipalité d' El milia .elle s' étend d' une superficie de 162, 82 k² . La région de Beni Oulbane est considéré comme une zone agricole 100% ou notre champs de céréale dur (Lekrmed) se caractérise par la présence de divers types de végétaux et sur ses bords en particulier, elle est également entouré de certain types d'arbres comme les oliviers (**Tableau 05**).



Fig .11 : champs de travail (début d' avril) photo originale (2021)



Fig. 12 :Champs de travail (fin de mai)Photo originale (2021)

Tableau(05): Familles et espèces végétales dans le site de Lekremed et la surface de couverture en (%)

Famille des Poaceae		Famille des Brassicaceae
		
<i>Triticum durum</i> (Desf ,1798)	<i>Avena sativa</i> (L,1753)	<i>Diplotaxis harra</i> (Forssk)Boiss,1867
75 %	05 %	5 %
Famille des Astéraceae		
		
<i>Dittrichia viscosa</i> (Greuter ,1973)	<i>Cirsium arvense</i> (Scop ,1772)	<i>Matricaria chamomilla</i>
1 %	2 %	1 %
Famille des Apiaceae	Famille des Boragineae	Famille des Anacardiaceae
		
<i>Anethum graveolens</i> (L ,1753)	<i>Borago officinalis</i> (L,1753)	<i>Pistacia lentiscus</i> (L, 1753)
4 %	1 %	1 %
Famille des Oleaceae	Famille Ericaceae	Famille des Mystaceae
		
<i>Olea europaea</i> (L ,1753)	<i>Arbutus unedo</i> (L ,1753)	<i>Myrtus communis</i> (L ,1753)
1 %	1%	1 %

II- Matériel et Méthode :

1- Méthodes d'échantillonnage des insectes :

Ce travail a été initié et réalisé dans le laboratoire de Bio systématique et écologie des Arthropodes au sein de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'Université Frères Mentouri Constantine durant la période allant d'Avril au Juin 2021. Le but de l'échantillonnage est d'obtenir une image instantanée de la structure de la population orthoptiques, les prélèvements sont effectués deux (02) fois par semaine durant les mois d'Avril ,Mai et Juin 2021.

2- Sur le terrain :

Pour la récolte des espèces nous avons utilisé des méthodes connus, soit la capture à main pour les individus aptères comme les *Pamphagidaes*, soit avec le filet fauchoir pour capturer les individus ailés soit un tamis pour toutes les espèces (**Figure13-14**).

Nous avons utilisé un bloc note pour prendre des remarques diverses et des sachets de plastique ou des boites en plastique pour mettre les individus collectés, On mentionne sur chaque boite, la date, le lieu de la récolte.



Fig.13 : Filet fauchoire



Fig.14 : Tamis

Pour ramener un nombre important des spécimens nous avons utilisé une méthode d'échantillonnage transect, qui désigne un dispositif d'observation de terrain, le long d'un tracé linéaire et selon la dimension verticale (**Figure15**), Sur une superficie 5000 m² environ et cela durant le mois d'Avril et Mai 2021.

La flèche horizontale représente la largeur de site sur terrain

La flèche verticale représente la longueur de site sur terrain

La petite flèche représente la largeur d'un transect

- La division reste toujours la même pendant toutes les sorties

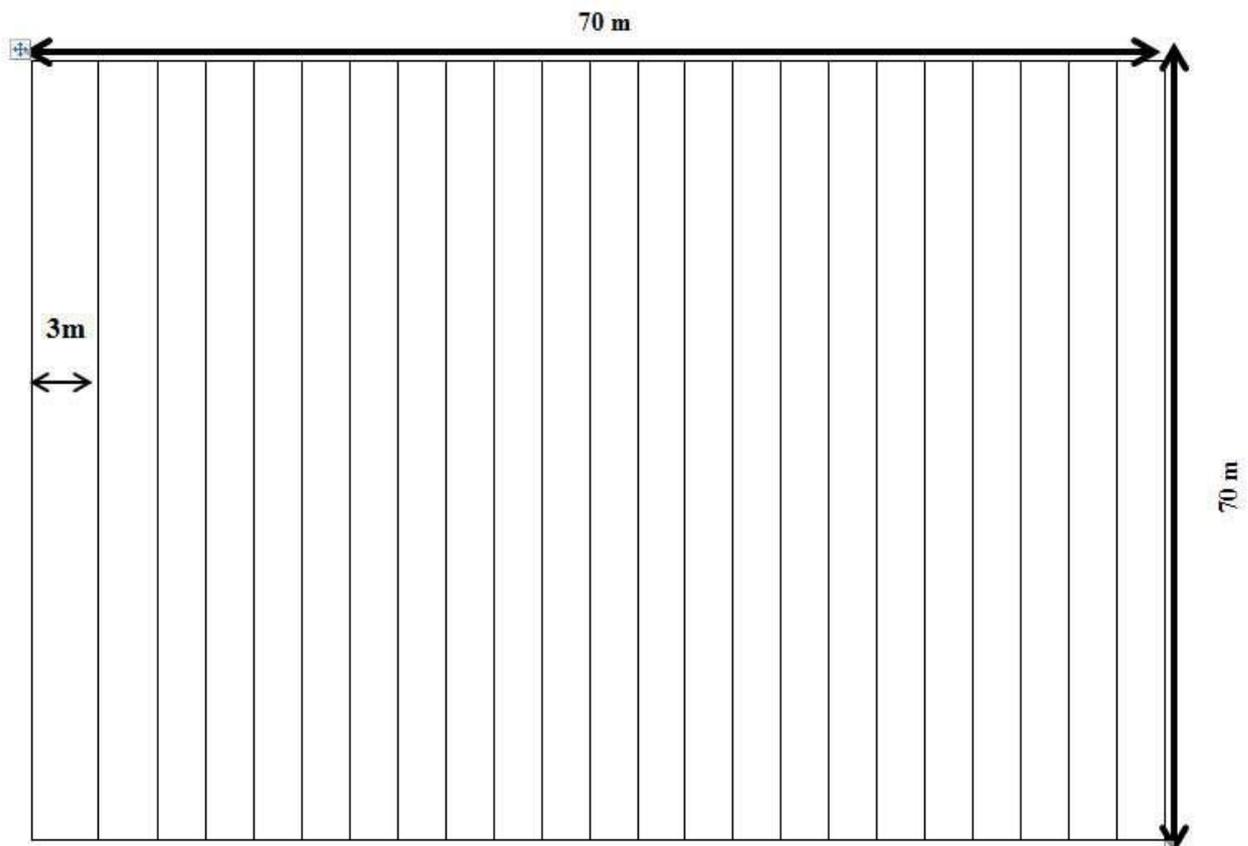


Fig. 15 : méthode d'échantillonnage transect.

3- Au Laboratoire :

3-1- Préparation des acridiens récoltés :

Au laboratoire les criquets sont tués en vue de conserver des échantillons en les met dans le congélateur à -17° . Chaque individu est piqué à l'aide d'une épingle entomologique au niveau du pronotum. L'élytre et l'aile droits sont étalés de façon à former un angle droit avec le corps.

3-2- Matériel utilisé pour l'identification des criquets :

Nous avons utilisé pour la détermination des orthoptères le matériel suivant : Une pince, un étaloir et des épingles entomologiques pour étaler et fixer les individus. Une boîte de collection pour ranger les insectes et pour assurer une meilleure conservation.

Une loupe binoculaire (**Figure16**), pour observer les critères morphologiques de détermination au niveau de Laboratoire de bio systématiques et écologie des Arthropodes.



Fig. 16 : loupe binoculaire



**Fig.17 : Boîte de collection
(photo originale ,2021)**

La détermination systématique des espèces acridiennes est effectuée à l'aide de plusieurs clefs déterminations : CHOPARD (1943), Site web des acridiens de l'Afrique de Nord. La classification et la nomenclature ont été mises à jours grâce au site Web OSF2 ([Http://Orthoptera.SpeciesFile.org](http://Orthoptera.SpeciesFile.org)), Clé d'identification des orthoptères du grand Est (JULIEN RYELANDT ,2014).

Pour identifier les espèces de la famille des *Pamphagidae*s nous avons utilisé le montage du génitalia mâle, pour en récupérer l'épyphale destiner à l'usage de l'identification.

III- Analyse écologique :

1- La qualité de l'échantillonnage :

Selon BIONDEL(1979), la qualité de l'échantillonnage est le rapport du nombre d'espèce contactées une seule fois par le nombre total de relevés, la qualité de l'échantillonnage est grande quand le rapport a/N est petit est se rapproche du zéro.

$$Q = \frac{a}{N}$$

a : est le nombre d'espèce contactées une seule fois

N : est le nombre total de relevés

2-La richesse totale :

D'après RAMADE (1984), la richesse totale d'une biocénose correspond au nombre total de toutes les espèces observées au cours de N relevés.

$$S = Sp1 + Sp2 + \dots + Spn$$

S : est le nombre total des espèces observées au cours de N relevés.

Sp1, Sp2, Spn : sont les espèces observées.

3-La richesse moyenne :

La richesse moyenne est le nombre moyen des espèces présentes dans un échantillonnage du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement (RAMADE, 1984)

$$S_m = \frac{\sum S}{N}, \quad S_m = \frac{\sum k_i}{N}$$

S_m : richesse moyenne

N : est le nombre de relevés

S : est la richesse totale

$\sum S = \sum k_i$: la somme de richesses obtenues à chaque relevé, c'est le nombre total des espèces

4- L'indice de diversité de shannon –weaver :

Selon FRONTIER (1982) l'indice le plus communément utilisé est celui de Shannon-weaver

En conditions naturelles, les espèces composant une communauté n'ont jamais des effectifs identiques, les primalités de capture varient d'une espèce à une autre. L'information totale notée

$$H' = \sum_{i=1}^t \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{N}{n_i} \quad \text{ou} \quad H' = \sum_{i=1}^t q_i \log_2 q_i$$

S : est le nombre des espèces présentes

$q_i = \frac{n_i}{N}$ représente la probabilité de rencontre de l'espèce du rang i.

n_i : le nombre des individus de chaque espèce dans l'échantillonnage.

N : le nombre d'individu de toutes espèces confondues.

H' : l'indice de diversité de l'échantillon. il est exprimé en unité d'information ou bits.

5-La fréquence centésimale :

D'après DAJOZ (1971), la fréquence centésimale est le pourcentage des individus d'une espèce i prise en considération par rapport au total des individus de toutes espèces confondues.

$$F \% = \frac{n_i}{N} \times 100$$

N_i : est le nombre de l'individu de l'espèce i en considération

N : est le nombre total d'individus de toutes espèces confondues

Les fréquences centésimales permettent d'estimer est constatée par rapport à 100. elles sont importantes à connaître en prospection acridienne, ça elles confirment les résultats relatifs à l'abondance.

6-La constance :

La constance c' est le rapport exprimé sous forme de pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée au nombre total des relevés effectués (DAJOZ, 1971), la constante permet de dire si une espèce est constante, accessoire ou accidentelle.

$$C = \frac{P}{R} \times 100$$

P : est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée

R : est le nombre de relevés effectués

En fonction de la valeur de C on distingue les cas suivants :

- les espèces sont constantes lorsqu'elles sont présentées dans plus de 50 % de relevés
- les espèces sont accessoires quand elles sont signalées dans 25 à 50 % des relevés
- les espèces sont accidentelles si elles sont trouvées dans moins de 25 % des relevés

7- L'indice d'équipartition :

L'indice d'équipartition ou équitabilité correspond au rapport de la diversité H' à la diversité maximale H'_{max}

$$E = \frac{H'}{H'_{max}}$$

E : est l'équitabilité ou indice d'équipartition

H' : est l'indice de diversité de shannon-weaver calculé

H' : est la diversité maximale $H'_{max} = \log_2 S$ S : est la richesse totale

Les valeurs de l'équitabilité E varie entre 0 et 1 .elle tendent vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et se rapprochent de 1 lorsque toutes les espèces possèdent la même abondance (RAMADE , 1984).

8-Les types de répartition :

Les individus qui constituent une population peuvent présenter divers types de répartition (DAJOZ ,1971)

La connaissance du mode de répartition est utile lorsqu'un veut évaluer la densité de population par échantillonnage.

Il faut calculer la variante S^2 qui est donné par la formule suivante

Où :

$$S^2 = \frac{\sum(x-m)^2}{N-1}$$

N : est l'ensemble de prélèvement

m : est le nombre moyen d'individus dans chaque prélèvement

x : est le nombre d'individus de chaque prélèvement

Si :

- $S^2 = 0$ la répartition est uniforme
- $S^2 < m$ " Régulière
- $S^2 = m$ " Aléatoire
- $S^2 > m$ " Contagieuse

VI- L'étude statistique :

Afin de mieux connaître la diversité du peuplement de chaque site et à l'aide de logiciel SPSS ver 20, nous avons dégagé plusieurs tests tel que :

- **La normalité** : qui est un test permettant de vérifier si les données suivent une loi normale ou non.
- **Le test de Student** : est un ensemble de tests statistiques paramétriques où la statistique de test calculé suit une loi de student lorsque l'hypothèse nulle est vraie

L'analyse factorielle des correspondances (AFC) : consiste à rechercher la meilleure représentation simultanée entre les lignes et les colonnes d'un tableau de type sites/espèces. Elle permet d'individualiser de façon objective et statistiquement fiable les groupements. Les graphiques utilisés représentent une projection simultanée des sites et des espèces dans un espace ayant autant de dimensions que de variables mesurées. En général, on utilise une représentation des plans formés par deux axes orthogonaux, ces axes étant ceux représentant un maximum de variance pour l'analyse (la plupart du temps, les deux ou trois premiers axes sont utilisés). L'interprétation des résultats se fait en termes de proximité entre sites, entre espèces ou entre sites et espèces.

La classification ascendante hiérarchique (CAH) :

La classification ascendante hiérarchique ou CAH mesure la similarité entre les paires d'échantillons à l'aide d'indices comme Bray-Curtis, par exemple dans le cas de données brutes, mais de la distance euclidienne dans le cas des coordonnées des points issus d'une AFC. Les résultats sont affichés dans un dendrogramme. L'objectif principal des méthodes de classification automatique est de répartir les éléments d'un ensemble en groupes et de les hiérarchiser. Généralement ces regroupements sont réalisés à partir d'une matrice de distances inter-sites calculées à l'aide d'un algorithme de classification, selon un ordre décroissant de niveaux de ressemblance (LEBART *et al.*, 1984). Il existe plusieurs méthodes de classification et plusieurs choix de calcul de la distance entre deux entités.

Ces deux dernières analyses ont été menées en utilisant Past 2.17 (HAMMER *et al.*, 2001).

Chapitre 03

Résultats

I-Résultats faunistique :

Nous avons effectué deux sorties par semaine durant la période de Mars à juin 2021, le nombre total recueilli est 353 spécimens répartis en 18 espèces avec :

- ✚ 188 spécimens pour la région d'Edhahbia
- ✚ 165 pour Lekramed

1- L'inventaire :

Les résultats concernant les espèces recueillis à partir de nos prélèvements dans les deux sites d'étude d'Edahbia et Lekramed sont présentés dans le tableau (06) qui montre la présence de 18 espèces : 16 espèces sont des *Caelifères* et 02 sont des *Ensifères* , la sous ordre des *caelifères* présente 03 familles à savoir les *Pamphagidaes*, les *Pyrgomorphidaes*, et l'*Acrididae*.

La famille des *Acrididae* est la plus importante avec 4 sous familles, alors que les autres familles ne sont représentées que par une seule sous- famille.

L'analyse du **Tableau (06)** montre que le site d'Edhahbia comprend 11 espèces, 02 espèces sont de la sous famille des *Tettigoninaes*, 09 espèces répartis en deux familles : *Acrididae* et *Pamphagidae* , dont La famille des *Acrididae* est la plus importante avec 08 espèces. La sous-famille des *Oedipodinae* est la mieux représentée avec 5 espèces. Une seule espèce se retrouve dans les autres sous- familles : *Acridinae*, *Truxalinae* , , *Calliptaminae*, *Pamphaginae* qui sont : *Aiolopus thalassinus* , *Truxalis nasuta* , *Calliptamus barbarus* , respectivement .

Le site d'étude Lekramed comprend 15 espèces, 02 espèces sont de la sous famille des *Tettigoninaes* et 13 espèces représentées par trois familles : *Acrididae* , *Pamphagidae* , *Pyrgomorphidae* , la famille *Acrididae* est représentée par 4 sous familles. les *Oedipodinae* avec 3 espèces, les *Acridinae* avec deux espèces, les *Calliptaminae* et les *Cyrtacanthacridinae* chacune une espèce. Il s'agit de *Calliptamus barbarus* et *Anacridium egyptium* respectivement

La famille de *Pamphagidae* est représentée par trois espèces, il s'agit de *Ocneridia volxemii* et *Pamphagus éléphas* , *Panphagus sp* .

La famille des *Pyrgomorphidae* est représentée par une seule espèce c'est : *Pyrgomorphida conica*.

2- Etude comparative entre la faune acridienne des deux sites :

Le tableau (06) représente les résultats relatifs à l'étude comparative des espèces acridiennes existant dans la région d'Edhahbia et Lekramed

les résultats montrent que 05 espèces sont communes qui sont : *Dociostaurus jagoi jagoi* , *Oedipoda*

coerulescens sulfurescens, *Aiolopus thalassinus* , *Ocneridia volxemii* , *Calliptamus barbarus*, *Acrotylus patruelis patruelis* .

D'autres espèces sont représentées seulement dans la région d'Edahbia telles que : *Thalpomena algeriana algeriana*, *Oedipoda miniata*, *Truxalis nasuta*.

certaines d'autre sont signalées seulement dans la région de Benioulbane telles que : *Euchorthippus albolineatus*, *Ochrilidia géniculata*, *Anacridium aegyptium*, *Panphagus éléphas*, *Panphagus sp*, *Pyrogomorphida conica* .

Tableau (06) : Inventaire des Orthoptères dans les deux sites d'étude

Famille	Sous-Famille	Espèce	Edahbia	Lekrmed
Acrididae	Calliptaminae	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa , 1836)	+	+
	Odipodinae	<i>Acrotylus patruelis patruelis</i> (Herrich- Schffer, 1838)	+	+
		<i>Thalpomena algeriana algeriana</i> (Lucas, 1849)	+	-
		<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas 1771)	+	-
		<i>Oedipoda caerulescens sulfurescens</i> (Saussure,1884)	+	+
	Gomphocerinae	<i>Dosiostaurus jagoi jagoi</i> (Soltani 1983)	+	+
	Truxalinae	<i>Truxalis nasuta</i> (Linné, 1758)	+	-
	Acridinae	<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius ,1781)	+	+
		<i>Aiolopus strepens</i> (La ., 1804)	-	+
		<i>Euchorthippus albolineatus</i> (Lucas ,1849)	-	+
		<i>Ochrilidia géniculata</i> (Bolivar , 1913)	-	+
	Cyrtacanthacridi nae	<i>Anacridium aegyptium</i> (Linné , 1764)	-	+
Pamphagidae	Pamphaginae	<i>Ocneridia volxemii</i> (Bolivar, 1878)	+	+
		<i>Panphagus éléphas</i> (Linnaeus ,1758)	-	+
		<i>Panphagus sp</i>	-	+
Pyrgomorphid Ae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrogomorphida conica</i> (Olivier ,1971)	-	+
Tettigoniidae	Tettigoniinae	<i>Platycleis Albopuncta albopunctata</i> (Goeza,1778)	+	+
		<i>Platycleis tesselata</i> (Chapentier,1825)	+	+
04	07	18	11	15

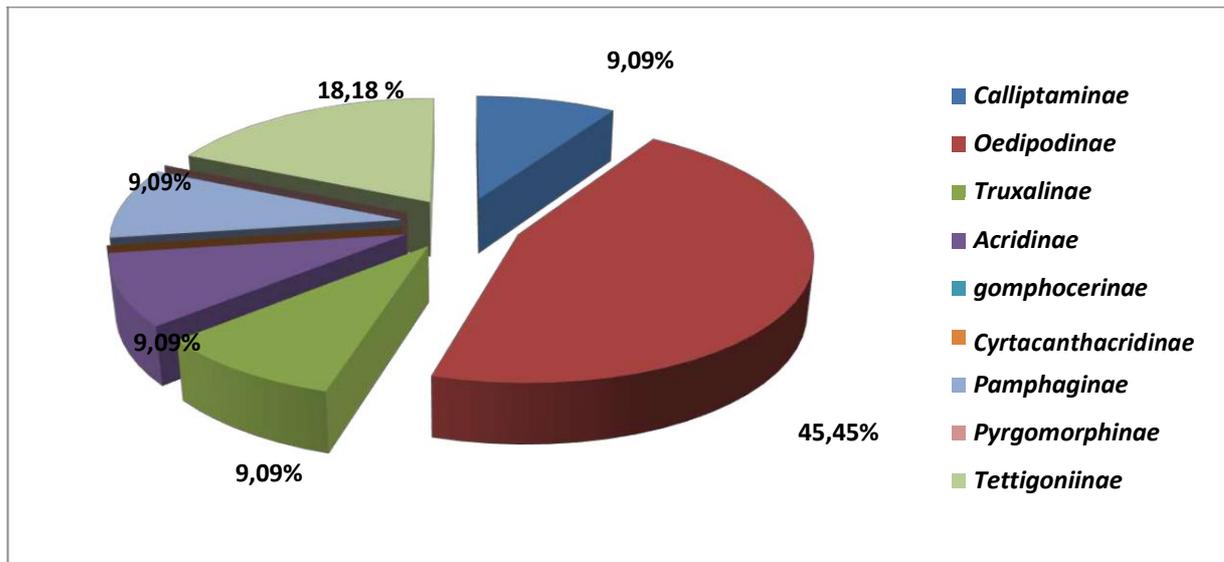


Fig.18 : Pourcentage des différentes sous Familles recensées dans la Région(01)Edhahbia

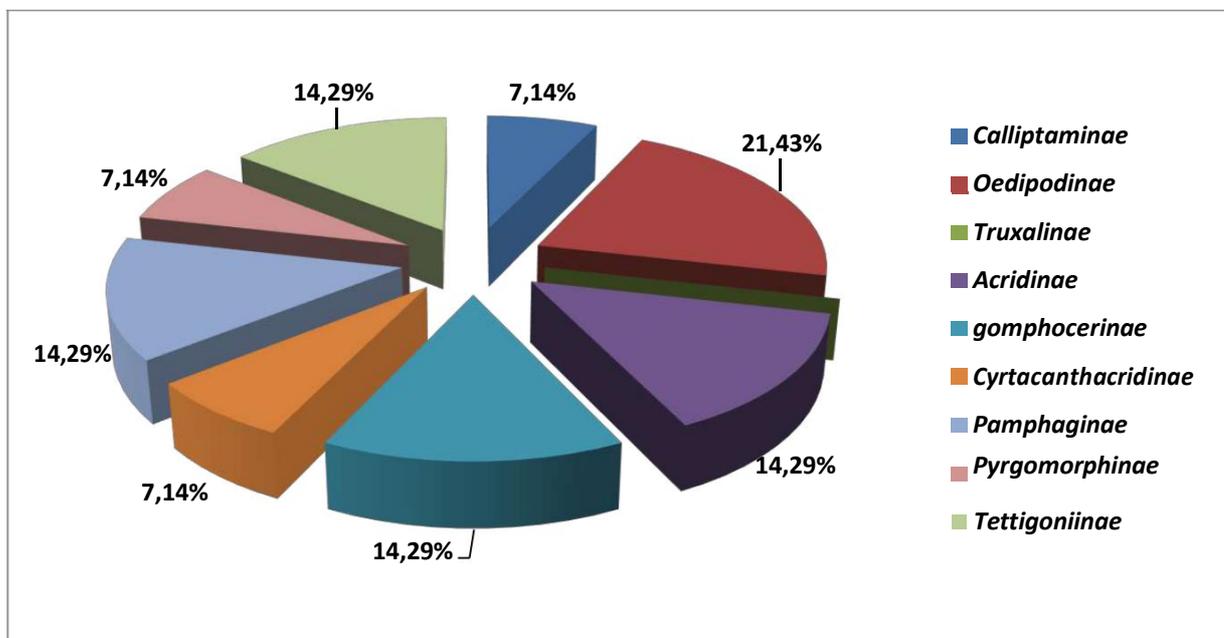


Fig .19 : Pourcentage des différentes sous Familles recensées dans la Région(02)Lekrased

II-Analyse écologique :

1- La Richesse totale :

Les résultats de la richesse totale pour les deux sites d'étude sont consignés dans le tableau 07

Tableau (07) : Richesse totale des deux sites d'études

Les sites	Nombre des sorties	Richesse totale
Edahbia	15	11
Lekrased	15	15

2- La richesse moyenne :

La figure suivante montre la richesse moyenne dans les deux sites d'étude

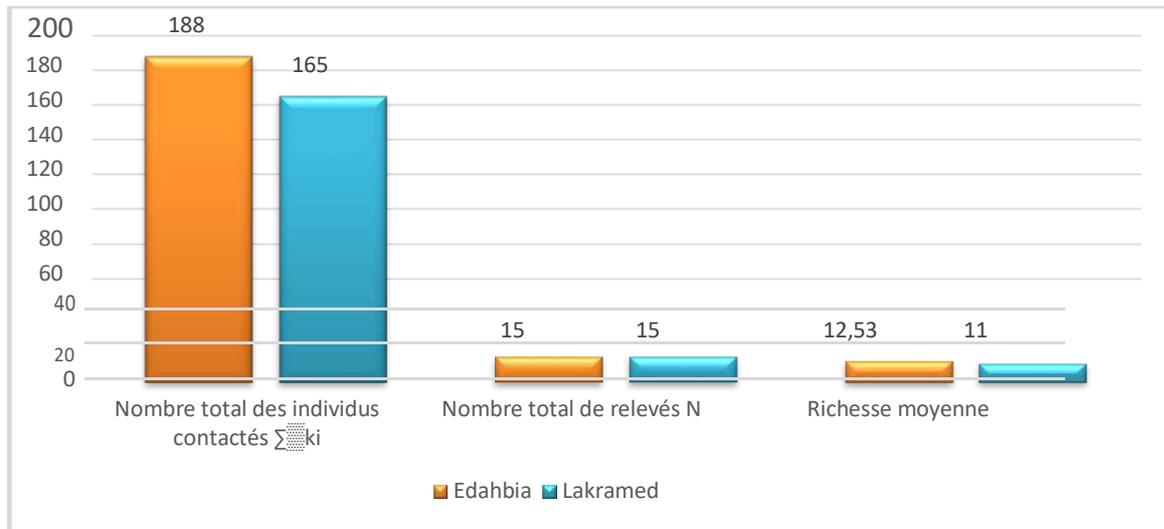


Fig .20 : la richesse moyenne dans les deux sites Edhabbia et lekramed

3-La fréquence relative :

Les valeurs des fréquences relatives des espèces rencontrées dans les deux sites d'Etude sont enregistrées dans les histogrammes suivants :

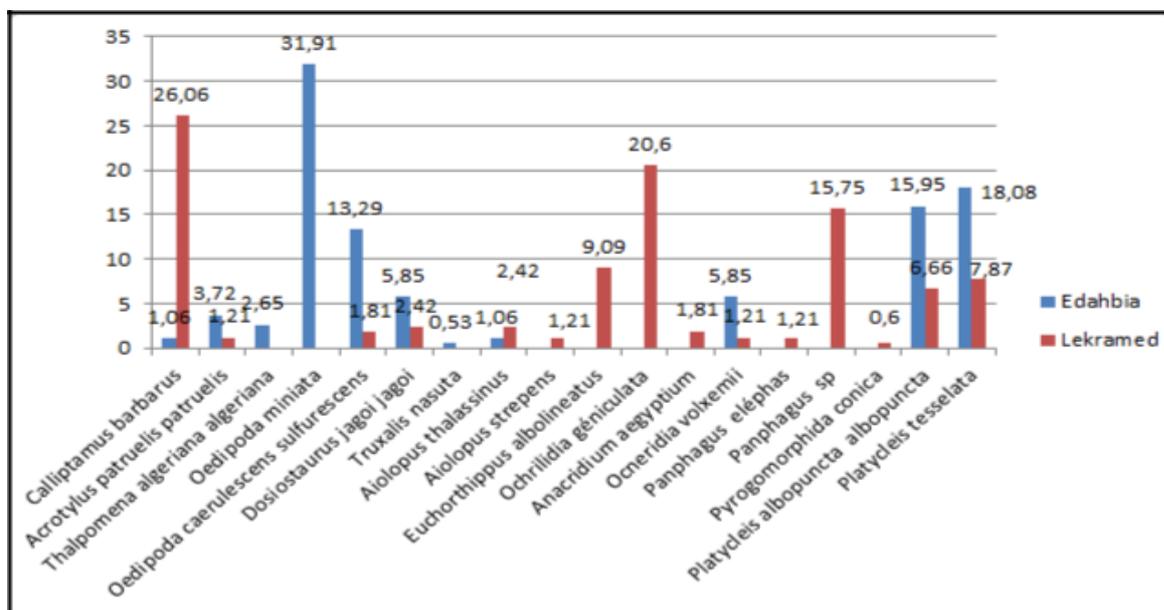


Fig .21: la fréquence relative dans les deux sites Edhabbia et lekramed

L'analyse des résultats montre que les espèce : *Oedipoda miniata*, *Platycleis tessellata*, et *Platycleis albopunctata albopunctata* sont les plus fréquentes dans la région d' Edhabbia

Dans la région de Lekrased les espèces abondantes sont : *Calliptamus barbarus* , *Ochrolidia génèculata* , *Pamphagus sp*

4- Qualité de l'échantillonnage :

La qualité de l'échantillonnage est calculée par le rapport du nombre d'espèces contactées une seule fois par le nombre total de relevés (N) ou le nombre de sorties, Les valeurs sont enregistrées dans le tableau (08).

Tableau (08) : Calcul de la qualité de l'échantillonnage des deux sites d'étude

Stations	Edhabbia	Lekrased
Nombre de relevés (N)	15	15
Nombre d'espèces contactées une seule fois (a)	2	5
Qualité de l'échantillonnage	0,13	0,33

La valeur du rapport a/N est rapprochée de (0) dans les deux sites, ce qui signifie que la qualité d'échantillonnage est bonne.

5- La Constance :

La figure (21) montre Les résultats de la constance C pour chaque espèce des deux sites d'étude : Edhabbia et lakrased.

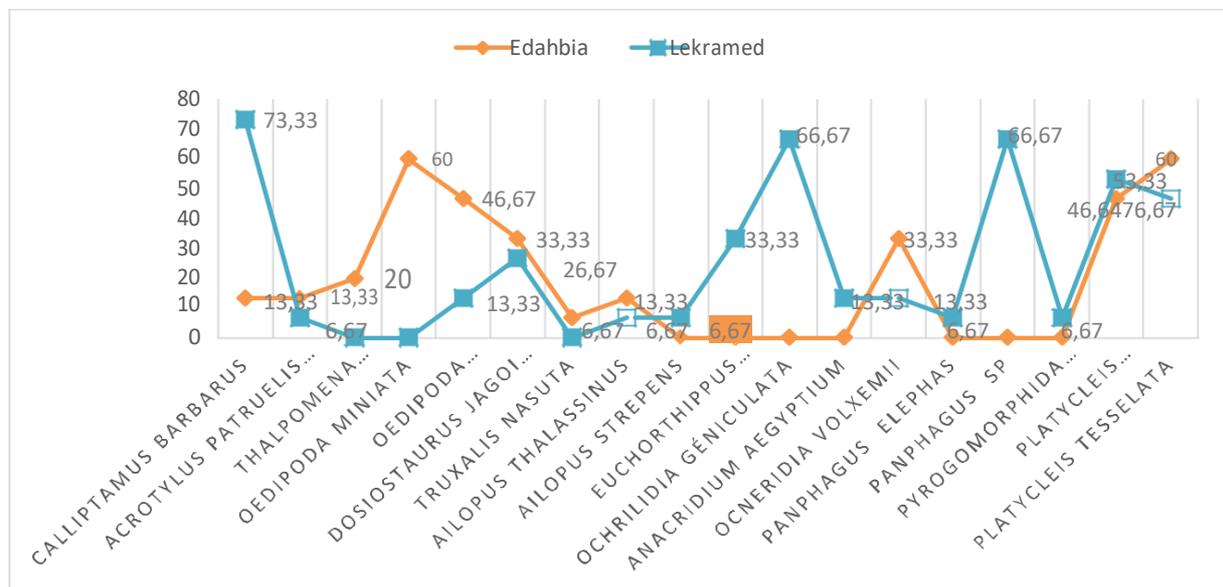


Fig .22 : la constance dans les deux sites Edhabbia et Lekrased

6- L'indice de SHANNON et WEAVER et Equitabilité :

Le Tableau (09) représente les valeurs de l'indice de Shannon (H') dans les deux sites d'étude

Tableau (09) : Indice de SHANNON WEAVER Calculé dans les deux sites d'étude

Site d'étude	Edahbia	Lekrased
	1.011	1.823
Equitabilité	0,989	0,548

D'après ces résultats, le site Lekrased semble le plus diversifié en matière de faune acridienne avec un indice de Shannon 1,823 bits.

Les résultats de l'équitabilité montre que la communauté acridienne est en équilibre

III- L'analyse statistique :

Avec 353 individus récoltés en 30 sorties, la normalité des espèces a été testée à travers la loi de Shapiro-Wilk, les résultats ont montré que toutes les espèces suivent une distribution normale ($P > 0.05$). En attribuant les valeurs suivantes : **0,082** et **0,051** pour le site de El dhahbia et Lekrased respectivement.

L'utilisation du test de student a montré que les acridiens sont très abondants sur terrain en mois de juin par rapport au mois de mai avec une différence hautement significative dans les deux sites : **0,071** et **0,002** à El dhahbia et Lekrased respectivement

1-L'analyse factorielle des correspondances (AFC) :

L'ensemble des données correspond à une matrice de 30 relevés x 18 espèces a été soumis à une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC), dans le but de mettre en évidence les différents assemblages d'Orthoptères ainsi que les espèces caractéristiques de chaque assemblage. L'AFC fournit respectivement 21 %, 15 % et 72 % de l'inertie du nuage pour les trois premiers axes factoriels. Ces résultats révèlent l'influence prépondérante de facteur écologique sur l'Orthoptérofaune. L'interprétation des axes principaux (facteurs) peut s'effectuer indirectement en fonction des espèces présentant une forte contribution relative aux valeurs propres de chacun des axes, compte-tenu de leur écologie et de leur chorologie. L'examen des cartes factorielles relatives aux axes 1-2 conduit à discriminer 3 assemblages bien séparés.

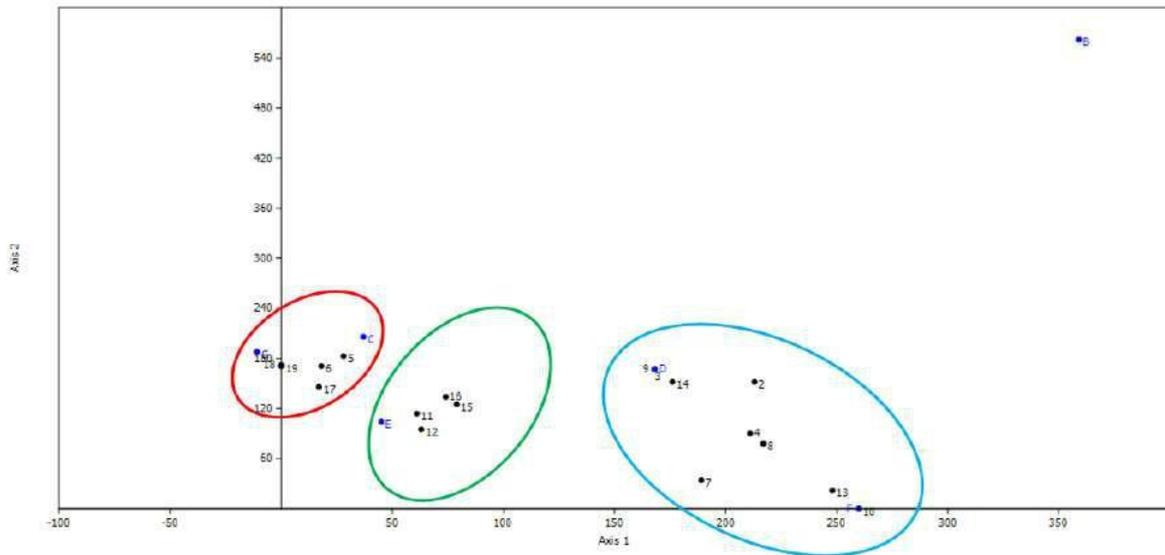


Fig23 : Représentation des espèces dans le plan F1-F2 de l'Analyse Factorielle Correspondances.

En cordonnés les plus positifs de l'axe 01 on trouve la majorité des espèces des Acrididaes comme *Calliptamus barbarus* *Aiolopus thalassinus* *Aiolopus strepens* et les pamphagidaes : *Panphagus elèphas*, qui font une apparition la plus remarqué au mois de juin au site de Lekremed.

Plus en change, vers le climat méditerranéen, plus qu'on trouve les Ensifères et l'apparition du ravageur redoutable *Ocneridia volxemii* dans le site de Lekramed

Au croisement des deux axes, le reste des espèces sont réunis avec une prédominance de celles des Acrididaes Du site de Edhahbia en phase printanière finale

Du coup, les espèces se répartissent tout en respectant un graduant décroissant d'altitude, il s'avère représentatif d'un facteur altitude

2- La classification ascendante hiérarchique (CAH) :

La délimitation des ensembles de relevés ou les assemblages, ainsi que leur constitution, ont été largement facilitées par la classification hiérarchique ascendante, calculée à partir des distances euclidiennes entre les espèces et les relevés d'après les trois premiers scores de l'AFC

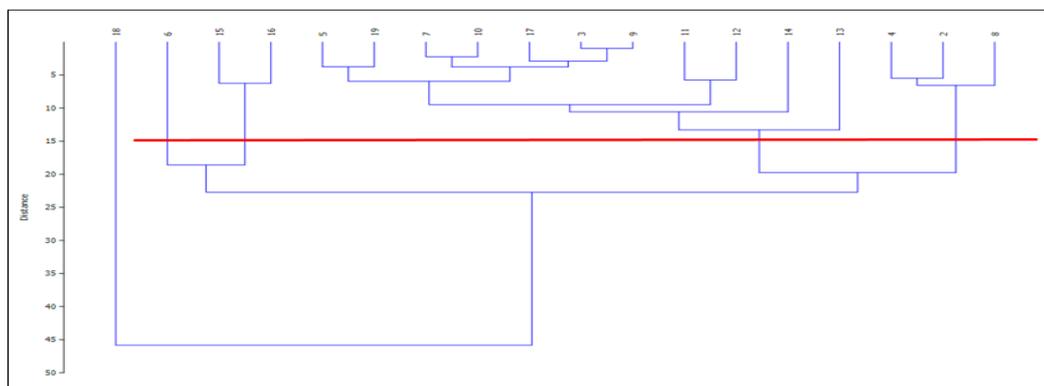


Fig . 24 : La classification ascendante hiérarchique des espèces

La classification hiérarchique conduit à décrire le nombre total des assemblages qui est 3 et les espèces caractéristiques de chaque assemblage :

- Le premier assemblage contient : *Calliptamus barbarus*, *Panphagus elèphas*, *Panphagus sp*, *Aiolopus thalassinus*, *Aiolopus strepens*, *Ochrilidia géniculata*, *Anacridium aegyptium*, *Pyrogomorphida conica*, *Eucarhippus albolineatus*
- Le second assemblage englobe : *Acrotylus patruelis*, *Oedipoda caeruleascens sulfurescens*, *Truxalis nasuta*, *Oedipoda miniata miniata*, *Thalpomena algeriana algeriana*
- Le dernier assemblage abrite : *Dosiopterus jagoi jagoi*, *Ocneridia volxemii*, *Platycleis albopuncta*, *albopuncta Platycleis tessellata*.

Discussion
Et
Conclusion

Discussion :

Selon GUISAN et THULLER (2005) les facteurs de perturbations humaines et la présence de ressources trophiques en quantité et qualité conditionnent localement la présence d'une espèce, selon CHOPARD (1943), les Orthoptères préfèrent les régions chaudes et sèches, les Pamphagidae préfèrent les régions côtières et les hauts plateaux.

Notre travail a été réalisé dans un champ de blé dur pour chaque site d'étude Edahbia et Lekrmed ou nous avons signalé la présence de plusieurs espèces des Ordres : Coléoptères, Diptères, Hyménoptères, les Odonates (les libellules) et des ravageurs.

Les résultats ont montré l'apparition de l'espèce ravageur *Calliptamus barbarus* dans les deux sites ce qui nécessite de suivre son cycle de vie par d'autres études et travaux dans ce domaine. Notre inventaire montre que les espèces recueillies à partir de nos prélèvements dans les deux sites d'étude d'Edahbia et Lekrmed sont 18 espèces : 16 espèces sont des Caelifères et 02 sont des Ensifères, la sous ordre des caelifères présente 4 familles à savoir les Pamphagidae, les Pyrgomorphidae, les Tettigonidae et l'Acrididae. La famille des Acrididae est la plus importante avec 4 sous familles, alors que les autres familles ne sont représentées que par une seule sous-famille.

Le site d'Edahbia comprend 11 espèces, 02 espèces sont de la sous famille des Tettigoninae, 09 espèces répartis en deux familles : acrididae et pamphagidae, dont la famille des Acrididae est la plus importante avec 08 espèces. Dont la sous-famille Oedipodinae est la mieux représentée avec 5 espèces. Une seule espèce se retrouve dans les autres sous-familles : Acridinae, Truxalinae, Calliptaminae, Pamphaginae qui sont : *Aiolopus thalassinus*, *Truxalis nasuta*, *Calliptamus barbarus*, respectivement.

Le site d'étude Lekrmed comprend 15 espèces, 02 espèces sont de la sous famille des Tettigoninae et 13 espèces représentées par trois familles : Acrididae, Pamphagidae, Pyrgomorphidae, la famille Acrididae est représentée par 4 sous familles. les Oedipodinae avec 3 espèces, les Acridinae avec 2 espèces, les Calliptaminae et les Cyrtacanthacridinae chacune une espèce. Il s'agit de *Calliptamus barbarus* et *Anacridium egyptium* respectivement.

- La famille de Pamphagidae est représentée par trois espèces, il s'agit de *Ocneridia volxemii* et *Pamphagus eléphas*, *Pamphagus sp.*

La famille des Pyrgomorphidae est représentée par une seule espèce c'est : *Pyrgomorphida conica*. La comparaison de la faune acridienne entre les deux sites Edahbia et Lekrmed montre que 05 espèces sont communes qui sont : *Doclostaurus jagoi jagoi*, *Oedipoda coerulescens sulfurescens*, *Aiolopus thalassinus*, *Ocneridia volxemii*, *Calliptamus barbarus*, *Acrotylus patruelis patruelis*.

D'autres espèces sont représentées seulement dans la région d'Edahbia telles que : *Thalpomena algeriana algeriana*, *Oedipoda miniata*, *Truxalis nasuta*. Certaines d'autre sont signalées seulement dans la région de Benioulbane telles que : *Euchorthippus albolineatus*, *Ochrilidia géniculata*, *Anacridium aegyptium*, *Panphagus éléphas*, *Panphagus sp*, *Pyrogomorphida conica*.

-Benharzallah (2004) à enregistré 22 espèces Acridiennes d' orthoptères dans la région de Batna .
-selon Benkenana (2006),Le recensement de la faune acridienne de la région d'étude (Constantine et Sebkh), totalise 30 espèces. La famille Acrididae est la plus importante, elle est représentée par 25 espèces acridiennes. 12 sous-familles de Caelifères . La sous-famille des Oedipodinae compte 10 espèces. La sous-famille Gomphocerinae est représentée par 4 espèces, les sous familles : Pamphaginae, Eyprepocnemidinae comptent 3 espèces. Les sous- familles Acridinae, Calliptaminae comptent 2 espèces. Les sousfamilles :Pyrgomorphinae,Dericorythinae,

Cyrtacanthacridinae, Catantopinae, Truxalinae, Acrydiinae comptent chacune une seule espèce.

-32 espèces Acridiennes sont récoltées par Sofrane (2006) dans la région de Sétif .

-Tekkouk (2012) à capturé 22 espèces Acridiennes dans la région de Jijel.

-Moussi (2012) à signalé la présence de quatre espèces de panphagidae dans la région de Biskra

-Benlakhlef et Ramdane (2014) ont récolté 10 espèces seulement dans la région de Guelma .

- selon Baha .K et Zerata .M (2015) ,la famille des Acrididae est la plus diversifié avec huit espèces et quatre (4) sous –familles , la sous famille des Oedipodinae avec quatre espèces :*Acrotylus patruelis* ,*Sphingonotus* , *Oedipoda miniata miniata* et *Oedipoda sp* ,la famille des Panphagidae représente une seule sous –famille : Panfaginae ,avec trois espèces *Panfagus cristatus* , *Panfagus elephas* ,et *OCneridia volxemii* .(Baha .K et Zerata .M ,2015)

-selon l' inventaire de la faune acridienne de Gabel ,C et Boutrouf ,M (2016) dans les douze régions d' études de l' est algérien (constantine ,Batna ,Sétif ,khenchela ,Mila ,Oum-Elbouaghi , Annaba ,Skikda ,Guelma ,Jijel ,M'sila et Biskra) ,totalise la présence de 73 espèces , elles sont réparties en 07 familles et 16 sous familles , la famille la plus abondante est celles des Acrididae qu' elle renferme 08 sous familles et 42 espèces ,ils sont suivis par les Panphagidae avec 20 espèces réparties en deux sous familles , puis la famille des Pyrgomorphidae avec 06 espèces , la famille des Tettigonidae avec deux espèces réparties en deux sous familles , les trois dernières familles restantes ne sont représentées qu' avec une seule espèce pour chacune .

-l'inventaire de la faune acridienne dans la région de Batna révéla vingt espèces d'orthoptères, qui sont réparties en trois familles :pamphagidae ,pyrgomorphidae ,et acrididae .(Betina , 2018) .

L'apparition de l'espèce *Anacridium aegyptium* dans le site Lekrmed (Skikda) et les montagnes des Aures signifie que cette espèce a une très large répartition et régime alimentaire .

_ Boudouira . S et Bouternikh .F (2020) ont récolté la présence de 10 espèces Acridiennes dans la région de Jijel .

La comparaison de nos résultats se fait non seulement avec d'autres résultats des inventaires au blé dur mais aussi avec d'autres inventaire dans des différents champs et différents biotopes

Cette comparaison nous e permet de dire que notre inventaire assez riche en espèces Acridiennes, parce que nous avons réalisé ce travail sur un seul champs dans les deux régions limitées par une seule culture (Blé dur), dans une courte durée (début de mars 2021 aux moitiés de juin 2021) en plus les conditions climatiques qui nous ont obligé à arrêter nos sorties.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES :

L'inventaire nous a permis de recueillir 353 spécimens, 188 spécimens dans la région d' Edhahbia et 165 dans la région de Lekrmed) répartis en 18 espèces 16 espèces sont des Caelifères et 02 sont des Ensifères , la sous ordre des caelifères présente 4 famille (les Pamphagidae, les Pyrgomorphidae, les Tettigonidae et l'Acrididae). La famille des Acrididae est la plus importante avec 4 sous familles, alors que les autres familles ne sont représentées que par une seule sous- famille.

-L'inventaire de la faune acridienne dans les deux sites d'étude (Edahbia a Constantine et Beni oulbane a Skikda confirme que la famille des Acrididae est la mieux représentée .

Notre recensement montre que le site d' Edahbia est un milieu Adéquat pour la sous famille Des Odipodinae, le site de Lekrmed est caractérisé par la présence d' un grand nombre des espèces Acridiennes .

Ce travail mérite d'être suivi on continuera l'échantillonnage et élargir les surfaces dans un intervalle de temps beaucoup plus large, avec l'établissement d'autres techniques d'étude comme le régime alimentaire, de refaire la même étude mais dans des différents champs (blé tendre ,l' orge ,mais),de changer autres biotopes écologiques (zones humides , montagnes), suivi le cycle de vie de l'espèce *Calliptamus barbarus* .

Références

Bibliographiques

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- [1].Abba.N., Aouimeur .S., Guezoul. O., 2015 – Criocère des céréales (*Oulema melanopus*).Laboratoire de Bio ressources Sahariennes : Préservation et Valorisation Faculté Sciencede la Nature et de la Vie, Ouargla 30 000 (Algérie).
- [2].Abecassis.J., 1993 - Nouvelles possibilités d'apprécier la valeur meunière et la valeur semoulière des blés. Ind. Céréales N° 81,35 p.
- [3].Ait Kaki.Y., 2007 - Etude comparative des potentialités technologiques des blés durs Algériens anciens et récents: Revalorisation de la qualité de ces blés par différentes stratégies d'études: Critères technologiques (infra rouge), Biochimiques (électrophorèse bidimensionnelle) et Moléculaire (P.C.R.). Thèse Doctorat. Univ. Annaba. 137 + Annexes. Alimentation et Céréales-INRA 07, 1-4 p.
- [4]. Anonyme., 1988-.Monographie de la wilaya de Constantine. Minis. Hyd. Et de l'Env. Et des forets,1, 1-117 p.
- [5]. Anonyme., 2005- Agriculture, échanges et environnement. Le secteur des grandes cultures. Ed.OCDE, 361p.
- [6]. Anonyme., 2008- Agriculture, échanges et environnement. Le secteur des grandescultures. Ed. OCDE, 361-366 P.
- [7].Azem. A.,Madaci.B., 2011 - Contribution à l'étude bioécologique des vers blancs dans la Région de Constantine. Utilisation des soies de l'écusson anal pour la détermination des espèces inventoriées. Mémoire de Master. Université de Constantine.
- [8].Balachowsky.A., 1962 - Entomologie appliquée à l'agriculture Tome I, Coléoptères. Masson et Cie, 1 46-229 p.
- [9]. Belkacemi.K., 2004 - Optimisation dans la gestion des irrigations du blé dur (*Triticum durum Desf.*) variété Vitron à travers la recherche de l'indicateur de stress le plus pertinent. Mém. Magister, Inst.Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 167p.
- [10].Benharzallah ,N .,2004-Contribution a l 'inventaire et etude bio-systématique de la faune Acridienne dans la région des Aures ,wilaya de Batna ,Algerie .thèse de magistere en entomologie.Université Mentouri constantine ,141 p.
- [11].Benharzellah.N., 2004 - Contribution à l'inventaire et étude bio systématique de la faune acridienne dans la région des Aurès, wilaya de Batna. Thèse Magister. Univ. Mentouri.Constantine, 162 p.
- [12].Benkenana ,N., (2012)- analyse systématique et etude bio-écologique de la faune des Acridiens (orthoptèra ,Acridomorpha) de la région des Aures ,Batna ,Algerie .thèse pour l' obtention du diplôme de doctorat en biologie animale , Biodiversité et ecologie des Arthropodes , université constantine , faculté des sciences de la nature et de la vie.

- [13].**Benkenana.N., Harrat.A., 2009** - Contribution to systematic study of grasshopperfouna (Orthoptera, Caelifera) and somme bioecological aspects of economic importance species in the Constantine region (Estern Algéria). Emir. J. Foud Agric, 40-47 p.
- [14].**Benlekhlef A &RAMDANE O .,2014** -contribution à l' inventaire de la faune des Acridienne (Orthoptéra Caeliféra) dans la région de Guelma .Mémoire de Master en Entomologie .Université Mentouri constantine P11-29-41.
- [15].**Benseddik.S., 2017** - évaluation de la qualité technologique et physico-chimique des farines produites par les différentes minoteries de la wilaya de Tlemcen. . Mém. Master, Inst.Nat. Agro., Tlemcen, Alger, 135P.
- [16].**Betina Sara Iméne., 2018-** inventaire et analyse biosystématique de la famille des pamphagidae (orthoptèra ,caelifera) de l' est algérien .thèse pour l' obtention du diplôme de doctorat en biologie animale , entomologie aPlication agronomique et médicale- université constantine , faculté des sciences de la nature et de la vie.
- [17].**Bétina Sara Iméne., 2011** – Contribution à l'étude de la faune des Acridiens inféodée aux steppes à Alfa de la région de Batna, Algérie. Mémoire de Master Entomologie Univ Mentouri, Constantine, 23 p
- [18].**Biondel ,J .,1979** -biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés .séminaire international sur l'avifaune algérienne , 5-11 juin 1979 ,Inst .Nati.
- [19].**Borteli .L., 1969-** Contribution à l'étude du problème des oiseaux granivores en Tunisie Bull.Fac.Agro, 22-23 ,19-153 p.
- [20].**Boukarine ,A ., 2019-** Skikda un pole Agricole d' excellence ,L 'algérie profonde , / Est Edition SARL SAEC liberté .caractéristiques. Revue Nature et Technologie, 45-53 p.
- [11].**Boudouira S & Bouternikh F., (2020)** –inventaire des espèces Orthoptériques Caelifères dans la région de Jijel .Mémoire pour l' obtention d' un diplôme de Master en sciences agronomiques et phytopharmacie appliquées –département des sciences de l' environnement et des sciences agronomiques université de Jijel .
- [22]. **Blondel J., 1975** - Analyse des peuplements d'oiseaux d'eau. Elément d'un diagnostic écologique. I : La méthode des échantillonnages fréquentiels. — *Terre et Vie* 29: 533-589
- [23].**chopard .,1951-** Orthoptéroïdes .Ed. Lechevalier, Paris , 359p .
- [24].**Chopard.L., 1943** - Orthopteroides de l'Afrique du Nord. Ed. Librairie la rose. coll : (Faune de l'empire française) Paris, 405 p
- [25].**Clement-Grandcourt., PRAT., 1970-** Les céréales. Collection d'enseignantagricole. 2ème Ed,351-360 p.
- [26].**Dahlgren et Clifford., 1985**– The family of the Monocotylédons .Editeur :Academic Press inc ,SBN-10, 254p.

- [27].**Dajoz, R ., 1971**-Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 433 P.
- [28].**Dajoz., 1982** - Précis d'écologie. Edition Gauthier-villars, Paris 503p.
- [29].**Didier et Samson ., 2004**-Questions sur une invasion, les criquets. Journal, RFI, Publié le 7-9 – 2004, 2 P.
- [30].**Dirsh, V. M ., 1965**-The African genera of Acrididea. Anti- locust research center , Combridge Univ . Press, 579 P.
- [31].**Djermoun.A., 2009** - La production céréalière en Algérie : les principales
- [32].**Djoughri ,S.E .,2014** -contribution à la connaissance de la faune Acridienne (Orthoptéra ,Caeliféra)dans les régions de Sétif et Bousaada , Algerie .Mémoire de Master en entomologie ,Université Université Mentouri constantine .
- [33].**Doumandjis & Doumandji – Mitiche B ., 1994**-Criquets et sauterelles (Acridologie) , Ed . OPU. (Office de Publications Universitaire), 99 P.
- [34].**Feuillet.P., 2000** - Le grain de blé : composition et utilisation. *INRA*. Paris.
- [35].**Flook ,P et ALL .,1999** - combined molecular phylogenetic analysis of the Orthoptera (Arthropoda , insecta)and implication for their higher systematics .*Syst.Biol* .48(2):233[1]. 253 .
- [36].**Frontier ,S ., 1982**-Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson. Paris, Coll. d'écologie, n° 17, 449 P.
- [37].**Guendouz[1]. Benrima A & Doumandji –Mitiche B., 2010** -préférences alimentaire de schistocera gregaria (forsk , 1775) à l' état solitaire dans les Biotopes du sud algerien .*J.Orth .Res* , 19 :7[1]. 14
- [38].**Hammer , O., Harper, R., Ryan, P, D., 2001** - PAST: Paleontological Statistics Software Package for education and data analysis. *Palaeontologica Electronica* ; 4(1):9, <http://palaeo.electronica.org/-/1/Past/issue-01.htm>.
- [39].**Herrich-Schaeffer., 1838**-Contribution à l'inventaire et étude bioécologique de peuplement acridien dans la région de Sétif. Etude de régime alimentaire d'Acrotylus patulus (Orthoptera, Acrididae). Thèse Magister. Univ. Mentouri Constantine, 154 p.
- [40].**Houseman, J.G ., 2002** - les insectes , les Arthropodes dominants .cours de biologie . Ottawa
- [41].**Jacquemin.G., Mahieu. A., Berger .A., Vancutsem. F., De Proft .M., 2009** - Cécidomy orange du blé: des variétés résistantes. In: De Proft M. (Eds). Céréale. F.U.S.A.Gx et CRA-W, Gembleux, 1-14 p.
- [42].**Kellou.R., 2008** - Analyse du marché algérien du blé dur et les opportunités d'exportation pour les céréaliers français dans le cadre du pôle de compétitivité Quali-Méditerranée. Le cas des coopératives Sud Céréales, Groupe coopératif Occitan et Audecoop . Série Master of Science CIHEAM – IAMM, n° 93,
- [43].**Kherief-Naceraddine.S. ,2006** -Etude de la variabilité des températures extrêmes et Agro., Batna, 89,101

- [44].Le Bart L., Morineau A. & Warwick K. M., 1984 - Multivariate descriptive analysis: Correspondence analysis and related techniques for large matrices. — New York.
- [45].Legall ,P., 1989-Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoidea (Orthoptera). Bull. écol, T. 20, 245-261.
- [46].Louadi.K ., 1999 – Systématique ,Eco-éthologie des abeilles (Hymenoptera Apoidea) et leurs relations avec l’agrocénose dans la region de Constantine. These de Doctorat d’etat en Entomologie,Univ.Mentouri Constantine , 168 p.
- [47]. Louveaux ., Benhalima., 1986 - Catalogue des orthoptères Acridoidea d’Afrique du Nord-Ouest.Bull.Soc.Ent,91(3-4),73-87 p.
- [48].Louveux et Benhalima ., 1986-Catalogue des Orthoptères Acridoidae d’Afrique du Nord –Ouest. Bull. So. Ent. France, 91 P.
- [49].Louveux et Benhalima ., 1986-Catalogue des Orthoptères Acridoidae d’Afrique du Nord –Ouest. Bull. So. Ent. France, 91 P.
- [50].Madaci.B., 1991 - Contribution à l’ étude de l’entomofaune des céréales et Contribution à l’ étude de l’entomofaune des céréales et particulièrement quelques aspects de la Bio-écologie de *Oulema hoffmannseggil* Lac (*Coleoptera Chrysomélidae*) dans la région du Khroub, Constantne.Thèse Mag. Agr., Inst. Agro., Batna, 89,101p.
- [51].Madjani , F.,2007 - Ressources en eau, vulnérabilité et déveloPement durable dans la plaine de SKIKDA (NE Algérien) ,thèse de magister ,option hydrogéologie université d’ annaba .
- [52].Moule.C., 1971 - Phytotechnie spéciale II céréales. Ed. La maison rustique –Paris, 94 p.
- [53].Moussi .,2012 - Analyse systématique et étude bio-ecologique de la faune des Acridiens (Orthoptéra , Acridomorpha)de la région de biskra thèse pour l’ obtention du diplôme du Doctorat en sciences biologiques , 149P.
- [54].Moussi,A ., 2001- une étude préliminaire des Orthoptères dans la région de Biskra et Constantine ,Thèse de Magister en Entomologie, Université de Constantine. 104 P.
- [55].Prescott.J. M., Burnett, P.A., Saari, E.E., Ransom, J., De Milioano, W., Singh, R.P., Bekele G., 1987 - Maladies et ravageurs du blé : guide d’identification au champ. CIMMYT. Mexico ,133 p.
- [56].Raccaud-Schoeller ., 1980-Les insectes. Physiologie et déveloPement. Ed. Masson,Paris ,300 P.
- [57].Ramade , F., 1984-Eléments d’écologie. Ecol. frond. Ed. Mac. Grw –Hill, aris, 397 P.
- [58].Ramade.F.,2003-Elément d’écologie écologie fondamentale.3ème édition,Ed.Dunod,Paris,690p
- [59].Roy.M., Langevin.F., Légaré J. PH., Duval B., 2008 - la cécidomyie orangée du blé *Sitodiplosis mosellana* Gehin (Diptera : Cecidomyiidae). Laboratoire de diagnostic en phytprotection, MAPAQ,6 p.
- [60].Singh R.P., Bekele G.,1987 - Maladies et ravageurs du blé guide d'identification au Université Mentouri, Constantine, 180p.

- [61].Sofrane, Z .,2006 - contribution à l'inventaire et étude bioécologique du peuplement acridien dans la region de sétif .étude du régime alimentaire d'Acrotylus p .patruelis . thèse de magister ,université mentouri , Constantine .161 P.
- [62].Soltner.D., 2005 - Les grandes productions végétales, 20ème édition, collection des Les grandes productions végétales, 20ème édition, collection des sciences et techniques agricoles, 245p.
- [63].Symmons P & Cressman K .,2001 - directives sur le croquet pèlerin .biologie et comportement .organisation des Nations Unies pour l' alimentation et l' Agriculture .p 43
- [64].Tekkouk ,F ., 2012 - Ecologie study of four population acridians (insecta – Orthoptera) area of El- ouana (jijel – Algeria) . Agriculture Biology journal North America , 3(2) : 57[1]. 68p .
- [65].Uvarov ,B .,1977-*grasshoPers and locusts* , vol 2centre for overseas pest research,University press , Combridge,613 P .
- [66].Uvarov, B ., 1966 - GrasshoPers and locusts, Ed. Cambrige Univ., Press, T. 1, 481 P.
- [67].Yahiaoui.D., Bekri.N., 2014 - Etude des méthodes de lutttes contre le ver blanc des céréales (Geotrogus deserticola blanch) dans la région d'oran. Station Régionale de la Protection des Végétaux Misserghin – Oran – Algérie, 8 p.

Sites internet :

- [1].ANDI.,2013 <https://fr.climate-data.org/>.
- [2].ASCETE. 2009. Position systématique et contenu du concept « Orthoptères.
- [3].CIRAD , 2007 –PRIFAS centre de recherche.
- [4].CIRAD.2014. Fr/tout_ savoir/index.htm. <http://locust>.
- [5].[HTTPS://fac.umc.edu.dz/snv/faculte/biblio/mmf/2015/176-2015.pdf](https://fac.umc.edu.dz/snv/faculte/biblio/mmf/2015/176-2015.pdf)
- [6].<https://en.wikipedia.org/wiki/Tridactylus>.
- [7].[http://locust.cirad.fr/tout\[1\]._savoir/biologie/bio\[1\]._1.html](http://locust.cirad.fr/tout[1]._savoir/biologie/bio[1]._1.html)
- [8].<http://www.fao.org/news/story/en/item/1393635/icode>.
- [9].<https://tp-svt.pagesperso-orange.fr/agrosystem.htm>.
- [10].ITGC., 2019 - <http://www.itgc.dz/>.
- [11].<https://www.liberte-algerie.com/est/skikda-un-pole-agricole-dexcellence-325234>.

Annexes

Photos originales du site d'étude Lekrased (Bani ouelbane) et les espèces Acridiennes qui s'y trouvent :



Champs de Blé Dur (Lekrased)

photo originale



Champs de Blé Dur (Lekrased)

photo originale



Vue de l'entrée de la région de Lekrased photo originale



Une vue dans la région de Lekrased photo originale



Champs de blé dur dans la région de Lekrmed photo originale



Site d' etude 02 champs de blè dur (Lekrmed) photo originale



Une vue dans la région de Lekramed

photo originale



Un champs de Blé dur dans la région de Lekramed

photo originale



Une vue dans la région de Lekrmed

photo originale



Une vue dans la région de Lekrmed

photo originale



Une vue de la région de Bani oulbane depuis le site d' etude Lekramed
photo originale



Des arbres entourent un champs de blé dur **photo originale**



Une Montagne dans le site de Lekrased **photo originale**



Des plantes épineuses **photo originale**



Un champs de blé dur après la récolte

photo originale



Une vue dans la région de Lekrmed

photo originale



Champs de blé dur après la récolte dans la region de Lekrmed photo originale



Capture des orthoptères à l'aide d'un tamis photo originale



Anacridium egyptium (Linné , 1764) photo originale



Anacridium egyptium (Linné , 1764) photo originale



Pamphagus elephas (Linnaeus ,1758) photo originale



Aiolopus thalassinus (Fabricius ,1781) photo originale



Aiolopus thalassinus (Fabricius ,1781) photo originale



Aiolopus thalassinus (Fabricius ,1781) photo originale



Aiolopus thalassinus (Fabricius ,1781) et ses larves photo originale



Aiolopus thalassinus (Fabricius ,1781) photo originale



Oedipoda caerulescens sulfurescens (Saussure,1884)

photo originale





Ochriolidia géniculata (Bolivar , 1913) photo originale



Calliptamus barbarus (Costa , 1836) photo originale



Euchorthippus albolineatus (Lucas ,1849) photo originale



Platycleis albopuncta albopunctata (Goeza,1778) photo originale



Pamphagus sp photo originale



Aiolopus strepens (Latreille,1804) photo originale



Oedipoda caerulescens sulfurescens (Saussure,1884) photo originale



Pamphagus sp photo originale

photos originales du site d' étude Edahbia (Constantine) et les espèces Acridiennes qui s'y trouvent :



Champs de blé dur dans la région d' Edhabbia photo originale



Champs de blé dur dans la région d'Edhabbia photo originale



Champs de blé dur dans la région d'Edhahbia photo originale



Une coccinelle qui se trouve sur une épi de blé dur photo originale



Acrotylus Patruelis Patruelis (Heriche – SCHFFER,1838) photo originale



Oedipoda Carulescens Sulsurescens (Saussure, 1884) photo originale



Ocnieridia volxemii (Bolivar,1878)

photo originale



Oedipoda Miniata Miniata (Pallass ,1771)

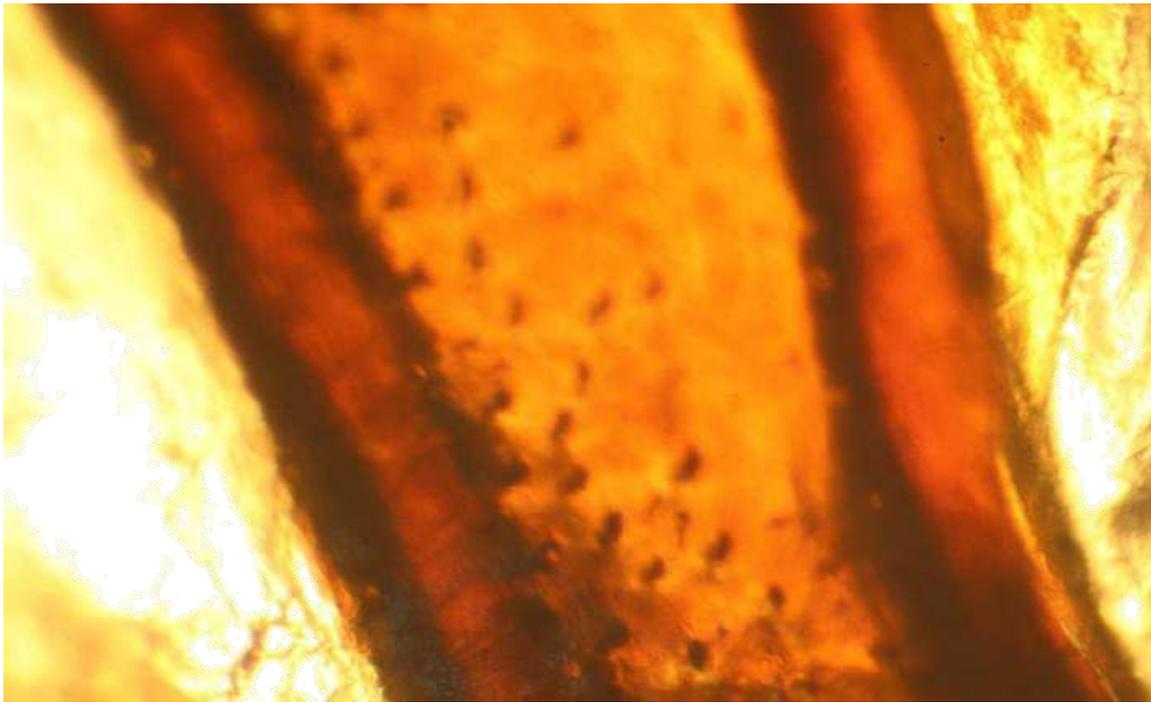
photo originale

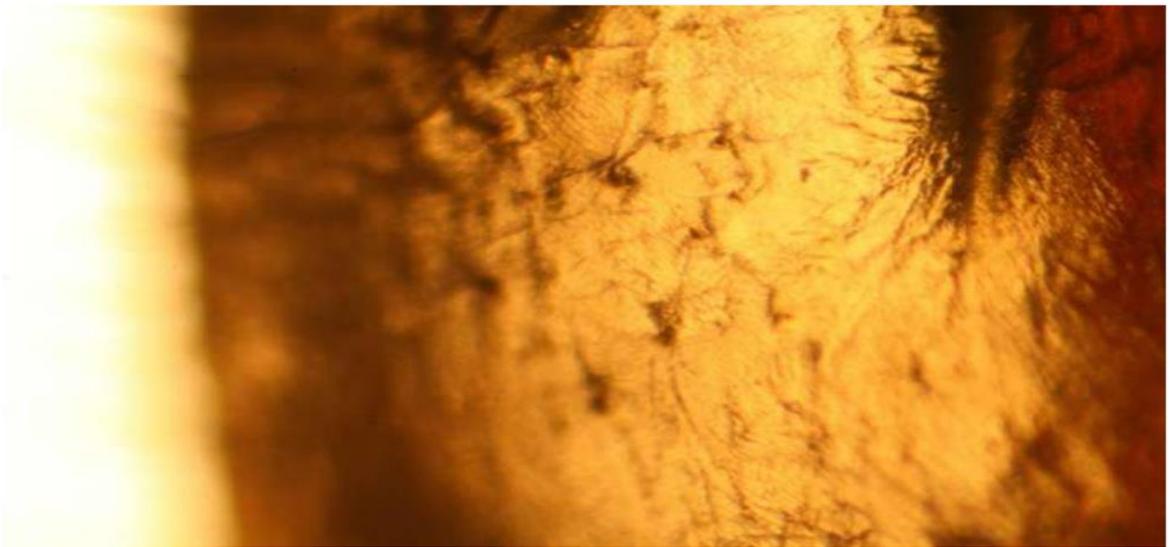


Platycleis Albopuncta Albopuncta (Goeza,1778) photo originale

Photos originales de genitalias male de l'espèce *Pamphagus* : epyphale et complexe phalique







Résumé

الملخص

القمح هو أكثر أنواع الحبوب زراعة واستهلاكًا في العالم اليوم. لديها مئات الأشكال المزروعة. إن تزايد الانتاج العالمي ، والعدد المتزايد من التبادلات بين مناطق العالم ، يجعل هذه الحبوب أحد العوامل الرئيسية في الاقتصاد العالمي.

في الجزائر ، تُزرع المساحات الشاسعة بالقمح الصلب ، وتجد العديد من الحيوانات مكانًا لاطعام نفسها والاستقرار والنمو. بالنسبة للجراد ، تم القيام بالكثير من الأعمال العلمية بالفعل على هذا المستوى لكن نتائجها تكون مختلفة من حيث تكوين مجتمع الجراد و اضراره .

تم اختيار منطقتين: لقرامد والذهبية اللتان تقعان في سكيكدة وقسنطينة على التوالي لموضوع دراستنا ، وبفضل الخرجات الميدانية التي أجريت على مستوى الحقلين من القمح الصلب خلال فصل الربيع وأوائل الصيف للعام الجاري. تُظهر حيوانات الجراد وجود ثمانية عشر نوعًا: ستة عشر نوعًا من Caelifères واثان من Ensifères

ينقسم هؤلاء الافراد إلى أربع عائلات Acrididae و Pamphagidae و Pyrgomorphidae و Tetiigoniidae. يؤوي موقع Lekremed عددًا كبيرًا من الأنواع ، من ناحية أخرى ، يوفر موقع Edhabia بيئة حيوية أكثر ملاءمة لأنواع عائلة Oedipodinae الفرعية.

اكتملت الدراسة بحسابات مختلفة معمقة التي تهدف الى قياس التنوع والاختلاف بين المنطقتين من خا عدة معامات

الكلمات الدالة:

القمح القاسي ، مؤشر شانون ، مستقيمة الأجنحة ، المنخل ، *Calliptamus barbarus*

Résumé

Le blé est la céréale la plus cultivée et la plus consommée aujourd'hui dans le monde. Il compte des centaines de formes cultivées. La production mondiale en progression, et les échanges qui se multiplient entre les régions du monde, font de cette céréale l'un des principaux acteurs de l'économie mondiale.

En Algérie, des surfaces gigantesques sont cultivées de blé dur, et plusieurs animaux en trouvent un gîte pour se nourrir, loger et se croquer. Pour les acridiens beaucoup de travaux scientifiques sont déjà munis à ce niveau, la structure de la communauté et les dégâts sont différents.

Deux zones sont choisies : Lekrmed et Edhabbia qui se situent à Skikda et à Constantine respectivement font l'objet de notre étude, et grâce aux prospections réalisées sur terrain dans deux champs de blé dur pendant la saison printanière et début estivale de l'année en cours, la faune acridienne montre la présence de dix-huit espèces : seize espèces des Caelifères et deux des Ensifères

Ces individus se répartissent en quatre familles : les Acrididae, les Pamphagidae, les Pyrgomorphidae et les Tetiigoniidae. Le site de Lekrmed abrite le nombre majeur des espèces par contre le site de Edhabbia offre un biotope plus adéquat pour les espèces de la sous famille des Oedipodinae.

L'étude est complétée par les calculs des différents tests et indices mesurant la diversité et les différences entre les deux zones à travers plusieurs paramètres.

Mots clés :

Blé dur, indice de Shannon, Orthoptères, Tamis, *Calliptamus barbarus*

Summary

Wheat is the most widely cultivated and consumed cereal in the world today. It has hundreds of cultivated forms. The growing world production, and the multiple exchanges between the regions of the world, make this cereal one of the main factors in the world economy.

In Algeria, gigantic areas are cultivated with durum wheat, and several animals find a place of it to feed themselves, to lodge and to grow. For locusts a lot of scientific work is already equipped at this level, the structure of the community and the damage are different.

Two areas are chosen: Lekrmed and Edhabbia which are located in Skikda and Constantine respectively are the subject of our study,

due to surveys carried out in the field in two durum wheat fields during the spring season and early summer of the year in course, the locust fauna shows the presence of eighteen species: sixteen species of Caelifères and two of Ensifères

These individuals fall into four families: Acrididae, Pamphagidae, Pyrgomorphidae and Tetiigoniidae. The Lekrmed site shelters the major number of species, on the other hand the Edhabbia site offers a more adequate biotope for the species of the Oedipodinae subfamily.

The study is completed by the calculations of the various tests and indices measuring the diversity and the differences between the two areas through several parameters.

Key words :

Durum wheat, Shannon index, Orthoptera, Sieve, *Calliptamus barbarus*

Contribution à l'étude de la faune Acridienne (Orthoptera, Acridomorpha) inféodée au blé dur (*Triticum durum*) dans deux sites (Constantine, Skikda)

Résumé

Le blé est la céréale la plus cultivée et la plus consommée aujourd'hui dans le monde. Il compte des centaines de formes cultivées. La production mondiale est en progression, et les échanges qui se multiplient entre les régions du monde, font de cette céréale l'un des principaux acteurs de l'économie mondiale.

En Algérie, des surfaces gigantesques sont cultivées de blé dur, et plusieurs animaux en trouvent un gîte pour se nourrir, loger et se croquer. Pour les acridiens beaucoup de travaux scientifiques sont déjà munis à ce niveau, la structure de la communauté et les dégâts sont différents.

Deux zones sont choisies : Lekrmed et Edhabbia qui se situent à Skikda et à Constantine respectivement font l'objet de notre étude, et grâce aux prospections réalisées sur terrain dans deux champs de blé dur pendant la saison printanière et début estivale de l'année en cours, la faune acridienne montre la présence de dix-huit espèces : seize espèces des Caelifères et deux des Ensifères

Ces individus se répartissent en quatre familles : les Acrididae, les Pamphagidae, les Pyrgomorphidae et les Tetiigoniidae. Le site de Lekrmed abrite le nombre majeur des espèces par contre le site de Edhabbia offre un biotope plus adéquat pour les espèces de la sous famille des Oedipodinae.

L'étude est complétée par les calculs des différents tests et indices mesurant la diversité et les différences entre les deux zones à travers plusieurs paramètres.

Mots clés : Blé dur, indice de Shannon, Orthoptères, Tamis, *Calliptamus barbarus*
Département de Biologie Animale

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Université Frères Mentouri Constantine

Promotrice du Mémoire : Dr BETINA Sara Iméne
