



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID_TLEMCEN_
Faculté des sciences de la nature et de la vie Et science de la terre et de l'univers
Département d'Ecologie et Environnement

Laboratoire de recherche
Valorisation des Action de l'Homme pour la Protection de l'Environnement et Application en Santé
publique

MEMOIRE

Présentée par
KEHLI Ikram

Pour l'obtention du Diplôme de
Master en Ecologie animale

Thème

Position de la plante aromatique *lavandula multifida* dans le régime alimentaire de quelques espèces d'*Oedipodinae* (Orthoptère) dans la région de Djebel Fellaoucene (Tlemcen, Algérie)

Date de soutenance le 30/06/2025 devant le jury composé de

Présidente	Mlle DAMERDJI Amina	Professeur	Université de Tlemcen
Encadrante	Mme BENMANSOUR Bouchra Salima	M.C. B	Université de Tlemcen
Co-Encadrante	Mme DANOUN Meriem	M.A.B	Université de Tlemcen
Examineur	Mr BOUKLI-HACENE Ahmed Sofiane	M.A. A	Université de Tlemcen

Année universitaire : 2024/2025

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Tout d'abord, je tiens à remercier chaleureusement ma directrice de recherche, Mme BENMANSOUR Bouchra Salima, pour sa patience, ses conseils avisés et son soutien indéfectible tout au long de ce travail. Son expérience et sa rigueur scientifique ont été des atouts précieux pour la mise en œuvre de ce projet.

Je remercie Mlle DAMERDJI Amina et Mr BOUKLI-HACENE Sofiane d'avoir pris le temps de lire mon mémoire et de partager avec moi leurs commentaires constructifs.

J'exprime mon profond remerciement à la Co encadrante Mme DANOUN Meriem pour ses conseils et ses aides, pour sa gentillesse et ses orientations efficaces.

DÉDICACES

Avec l'aide de **DIEU** le tout puissant, nous avons pu réaliser cet ce modeste travail, que je dédie :

À la communauté scientifique dans l'espoir qu'il lui sera utile

À mon cher père

À mon père « **TAHAR** », aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour toi, ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation, je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour.

À ma très chère mère

À ma très chère mère, honorable, aimable « **NAIMAA** » tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager, ta prière et ta bénédiction m'ont été un grand secours pour mener à bien mes études. Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

À mes chères sœurs et mon frère

À mes chères sœurs « **MERIEM** » et « **RAJAA** » et mon frère « **SALAH EDDINE** » en témoignage de l'attachement de l'amour et de l'affection que je porte pour vous, je vous remercie d'être l'épaule sur laquelle je peux toujours compter, je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

À mes chères amies

À mes chères amies « **CHAIMA** », « **SALIHA** », « **RANIA** », « **IMANE** », « **NOUR EL HOUDA** », « **CHAIMA** », « **BESMALA** », « **NIHAD** », « **BOUCHRA** » je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection mes pensées, vous êtes pour moi des sœurs sur que je peux compter. En témoignage de l'amitié qui nous chérissons et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous dédiant ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheurs.

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Espèce d'orthoptère sous ordre d'Ensifères (Web 1)	4
Figure 2: Espèce de la F. Tettigonidae : <i>Tettigonia viridissima</i> (Brahimi 2014)	5
Figure 3: Espèce de la F. Gryllidae : <i>Acheta domestica</i> (Grillon domestique mâle) (Web 2).....	5
Figure 4: Espèce de la F. Stenopelmatidae : <i>Stenopelmatus</i> (criquet de Jérusalem) (Web3).....	6
Figure 5: Espèce du sous ordre des Caelifères (Web 1)	7
Figure 6: Espèce de la super famille des Tridactyloidea (Web 4)	7
Figure 7: Espèce de la super famille des Tetrigoidae (Web4)	8
Figure 8: Espèce de la super famille des Acridoidae (web 5)	9
Figure 9: Morphologie externe d'un criquet (Web 6)	10
Figure 10: Schéma montrant les structures et régions crâniennes visibles en vue frontale (web 7)	10
Figure 11: Thorax du Criquet migrateur <i>Locusta migratoria</i> , en vue ventrale (web 8)	11
Figure 12: Dimorphisme sexuel BREUIL (2007)	12
Figure 13: Cycle biologique du Criquet pèlerin (Web 9)	13
Figure 14: La femelle en train de pondre des œufs (web10)	14
Figure 15: Extension maximale de l'abdomen chez une femelle du Criquet migrateur, <i>Locusta migratoria</i> , lors de la ponte (Web 11).....	15
Figure 16: Développement larvaire de <i>Oedaleus senegalensis</i> (Web 12)	16
Figure 17: Les différentes étapes du développement épigé du Criquet pèlerin (Web 13)	17
Figure 18: Images illustrant une grande quantité de sauterelles sur des différentes plantes (web 14).....	20
Figure 19: Situation géographique et limites de wilaya de Tlemcen (web 9).....	23
Figure 20: Situation géographique de la commune de Fellaoucene par rapport à la wilaya de Tlemcen (web 10).....	24
Figure 21: Localisation géographique des Monts de Traras et Fellaoucene (BENMEHDI, 2012)	25

Figure 22: Températures moyennes mensuelles de la station Zenata (2003-2023) ...	28
Figure 23: Courbe des variations moyennes mensuelles des précipitations de Zenata pour la période (2003-2023)	29
Figure 24: Variations saisonnières des précipitations de la station de Zenata durant la période (2003-2023).....	30
Figure 25: Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) de la station de Zenata durant la période (2003-2023).....	31
Figure 26: Climagramme pluviométrique d'EMBERGER (Q2) de la station de Zenata	32
Figure 27: Situation géographique de la station de Fellaoucene (Google Maps 2025)	35
Figure 28: Photo de la station de Fellaoucene (Originale, 2025).....	35
Figure 29: Filet fauchoir (originale, 2025).....	37
Figure 30: Protocole de préparation d'une Epidermothèque de référence.....	38
Figure 31: protocole de Préparation et analyse des fèces.....	40
Figure 32: Représentation en pourcentage des familles des espèces végétales dans la région d'étude	47
Figure 33: Recouvrement globale des végétaux recensés dans la station de Fellaoucene	48
L'identification des Orthoptères a été réalisée en s'appuyant sur les clés de détermination de CHOPARD (1943) , le catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du Nord-Ouest élaboré par LOUVEAUX et BENHALIMA (1987) , ainsi que sur la plateforme en ligne Acrinaw-Africa, dédiée à l'identification des acridiens d'Afrique du Nord. À partir de ces références, une liste systématique des espèces collectées dans la région de Fellaoucene a été établie. (Figure 34).....	49
Figure 34: Photo de la boîte de collection des espèces capturées	49
Figure 35: Représentation en pourcentage des familles des Orthoptères dans la région d'étude.....	51
Figure 36: Représentation en pourcentage des sous-familles des Orthoptères dans la région d'étude	52
Figure 37: Représentation graphique de la Richesse totale, la Richesse moyenne et le nombre individus récoltés dans la station de Fellaoucene	54
Figure 38: Représentation graphique de l'indice de Shannon Weaver, la Diversité maximale, et de l'Equitabilité des Orthoptères capturés dans la station d'étude.....	54

Figure 39: Représentation en pourcentage l'abondances relatives des Orthoptères capturées dans la station de Fellaoucene	56
Figure 40: Réprésentation de surfaces (mm ²), fréquences relatives (F%), taux de consommation (T%) et indices d'attraction (IA) de <i>Lavandula multifida</i> trouvées dans les fèces des espèces capturées	58

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Données géographiques de la station météorologique de Zenata	26
Tableau 2: les valeurs des températures moyennes, maximales et minimales de la région de Zenata durant la période (2003-2023).	28
Tableau 3: Précipitations moyennes mensuelles et annuelles de station Zenata durant la période 2003-2023.	29
Tableau 4: Régime saisonnier des précipitations dans la station de Zenata	30
Tableau 5: Situation bioclimatique et valeur de Q2 dans la station de Zenata durant la période (2003-2023).....	32
Tableau 6: Pourcentage des familles des espèces végétales dans la station d'étude .	46
Tableau 7: Recouvrement global de la station Fellaoucene	48
Tableau 8: Inventaire du peuplement Orthoptérologique.....	50
Tableau 9: Pourcentage des Familles des Orthoptères dans la station d'étude	50
Tableau 10: Pourcentage des sous-familles des Orthoptères capturées dans la région d'étude.....	51
Tableau 11: Répartition du nombre d'individus collectés dans chaque sortie	52
Tableau 12: Qualité d'échantillonnage dans la station Fellaoucene	53
Tableau 13: Richesse spécifique, richesse moyenne, Indice de Shannon-Weaver, diversité maximale et l'Equitabilité de Pielou des insectes capturés	53
Tableau 14: Fréquence d'occurrence des espèces d'Orthoptères capturées dans la station Fellaoucene.....	55
Tableau 15: Importance de l'abondance relative des Orthoptères récoltés dans la région de Fellaoucene	56
Tableau 16: Valeurs du coefficient de similitude de JACCARD	57
Tableau 17: Représentation de surfaces des espèces végétales (mm ²), fréquences relatives (F%), taux de consommation (T%) et indices d'attraction (IA) de <i>Lavandula multifida</i> trouvées dans les fèces des espèces capturées	58

LISTE DES ABRÉVIATIONS

Liste des abréviations des espèces végétales

Rej : *Reseda jacquinii*
Roc : *Rosa canina*
Ruf : *Rubus fruticosus*
Avf : *Avena fatua*
Kov : *Koeleria vallesiana*
Aeg : *Aegilops geniculata*
Cea : *Centaurea aspera*
Pas : *Pallenis spinosa*
Otp : *Otoglyphis pubescens*
Cas : *Calendula stellata*
Tuf : *Tussilago farfara*
Ard : *Artemisia dracunculus*
Ecbc : *Echium bonnetii* Coincy
Euc : *Euphorbia characias*
Thv : *Thapsia villosa*
Bah : *Ballota hirsuta*
Lad : *Lavandula dentata*
Lam : *Lavandula multifida*
Zil : *Ziziphus lotus*
Les : *Lepidium sativum*
Lef : *Lepidium flavum*
Brj : *Brassica juncea*
Kiw : *Kirkia wilmsii*
Ars : *Arenaria serpyllifolia*
Da : *Datura*
Urm : *Urginea maritima*
Cad : *Campanula dichotoma*
Cel : *Cephalanthera longifolia*
Ses : *Sedum sediforme*
Maa : *Malva arborea*
Cos : *Convolvulus siculus*
Tra : *Trifolium arvense*
Neo : *Nerium oleander*
Has : *Hammada scopar*

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I Présentation des Orthoptères	
I.1 Position systématique.....	3
I.1.1 Les Ensifères	3
I.1.1.1 Caractéristiques générales	3
I.1.1.2 Classification des Ensifères	4
I.1.2 Caelifères	6
I.1.2.1 Caractéristiques générales	6
I.1.2.2 Classification des Caelifères.....	7
I.2 Caractéristiques morphologiques	9
I.2.1 Tête	10
I.2.2 Thorax	11
I.2.3 L'abdomen	11
I.3 Caractéristiques biologiques	13
I.3.1 Cycle de vie.....	13
I.3.2 Développement ontogénique.....	13
I.3.2.1 Embryogénèse	13
I.3.2.2 Développement larvaire	15
I.3.2.3 Développement imaginal	16
I.3.3 Nombre de générations	17
I.4 Caractéristiques écologiques.....	18
I.4.1 Alimentation.....	18
I.4.2 Ecologie.....	18
I.4.3 L'habitat.....	19
I.5 Le phénomène grégaire	19
I.6 La lutte antiacridienne.....	20
I.6.1 La lutte préventive.....	21
I.6.2 La lutte biologique.....	21
I.6.3 La lutte chimique.....	22
I.6.4 La lutte intégrée.....	22

CHAPITRE II Présentation du milieu d'étude

II.1 Situation géographique de la wilaya de Tlemcen	23
II.1.1 Situation géographique de la région de Fellaoucene	23
II.2 Facteurs abiotiques.....	24
II.2.1 Reliefs	24
II.2.2 Hydrologie	25
II.2.3 Pédologie	26
II.3 Etude climatique	26
II.3.1 Station météorologique	26
II.3.2 Facteurs climatiques	27
II.3.2.1 Le vent	27
II.3.2.2 Humidité.....	27
II.3.2.3 Température	27
II.3.2.4 Précipitations	28
II.3.2.5 Régime saisonnier.....	29
II.4 Synthèse bioclimatique.....	30
II.4.1 Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953).....	30
II.4.2 Quotient pluviométrique d'EMBERGER 1955	31

CHAPITRE III Matériel et méthodes

III.1 Matériel de travail.....	33
III.1.1 Sur le terrain	33
III.1.2 Au Laboratoire	33
III.2 Méthodes de travail.....	34
III.2.1 Sur le terrain	34
III.2.1.1 Choix des stations	34
III.2.1.2 Déroulement et conditions des sorties.....	35
III.2.1.3 Méthode d'échantillonnage.....	36
III.2.2 Méthodes utilisées au laboratoire	37
III.2.2.1 Conservation et détermination des échantillons	37
III.2.2.2 Préparation d'une épidermothèque de référence	38
III.2.2.3 Analyse des fèces	39
III.3 Méthodes d'analyse des résultats	40
III.3.1 Exploitation des résultats par des indices écologiques.....	40
III.3.1.1 Qualité et effort d'échantillonnage.....	40

III.3.1.2 Les indices écologiques	40
III.3.1.2.1 les indices de composition.....	40
III.3.1.2.2 les indices de structure.....	42
III.3.2 Indices écologiques utilisés dans le régime alimentaire	43
III.3.2.1 La fréquence des espèces végétales dans les fèces.....	43
III.3.2.2 Indice d'attraction	43
CHAPITRE IV Résultats et discussion	
IV.1 Inventaire des espèces végétales.....	45
IV.2 Inventaire des espèces Orthoptériques.....	49
IV.2.1 Répartition des Familles des Orthoptères récoltés.....	50
IV.2.2 Répartition des sous familles des Orthoptères.....	51
IV.2.3 Distribution des espèces recensées dans la station d'étude.....	52
IV.3 Exploitation des résultats obtenus sur les Orthoptères capturés.....	53
IV.3.1 Qualité d'échantillonnage	53
IV.3.2 Indices écologiques	53
IV.3.2.1 Richesse spécifique, Diversité et Equitabilité	53
IV.3.2.2 Fréquence d'occurrence ou constance des espèces	55
IV.3.2.3 Abondance relative (AR%).....	56
IV.3.2.4 Test de similitude de Jaccard.....	57
IV.4 Indices écologiques utilisés dans le régime alimentaire	57
IV.4.1 Régime alimentaire de la famille des Oedipodinae.....	57
IV.5 Discussion.....	59
IV.5.1 L'inventaire floristique	59
IV.5.2 L'inventaire des espèces acridiennes	60
IV.5.3 Régime alimentaire de la famille des oedipodinae.....	62
Conclusion	63
Références bibliographiques	63
Annexes	



INTRODUCTION

INTRODUCTION

Depuis l'émergence de l'agriculture, les Acrididae, et plus particulièrement les espèces grégariaptés, représentent une menace sérieuse pour les productions végétales dans de nombreuses régions du monde (**BENZARA et al., 2003**). Ces insectes phytophages, capables de former des essaims denses et mobiles, peuvent entraîner des pertes agricoles massives, compromettant ainsi la sécurité alimentaire dans les zones vulnérables. Le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria*) et le criquet migrateur (*Locusta migratoria*) illustrent ce phénomène, en raison de leur polymorphisme phasaire leur permettant d'alterner entre phases solitaire et grégaire (**APPERT et DEUSE, 1982**). Les conséquences historiques de telles invasions sont bien documentées : en 125 av. J.-C., une invasion acridienne en Cyrénaïque et Numidie aurait causé la mort de près de 800 000 personnes (**DURANTON et al., 1982**), tandis qu'en 1867, une invasion en Algérie aurait entraîné plus de 500 000 décès dus à la famine (**VILLENEUVE et DESIRE, 1965**).

En parallèle, les espèces dites « sauteriaux », non grégaires, peuvent aussi devenir nuisibles lors de pullulations locales, comme c'est le cas de *Dociostaurus maroccanus* (**APPERT et DEUSE, 1982**). Malgré cela, la faune orthoptérologique algérienne reste encore peu explorée sur les plans taxonomique, écologique et biogéographique. L'identification précise des espèces constitue un préalable indispensable à la mise en œuvre de stratégies de lutte préventive durables (**LECOQ, 1988**).

Dans ce contexte, la présente étude s'inscrit dans une dynamique de valorisation des données entomologiques régionales, en se focalisant sur la zone de Djebel Fellaoucene, dans la wilaya de Tlemcen. Elle s'inscrit dans le prolongement de travaux antérieurs menés en Algérie, notamment ceux de **KHELIL (1984)**, **FELLAOUINE (1984, 1989, 1995)**, **CHARA (1987)**, **HAMDI (1989, 1992)**, **DOUMANDJI et al (1991, 1992, 1993, 1994...)**, **MESLI et al., (2005)**, **MESLI (1991, 1997, 2005, 2007)**, **HACINI (1992)**, **MEKKIOUI (1997)** **BOUKLI HACEN (2009)**, **HASSANI et al., (2010)**, **BENMANSOUR (2021)**, **DANOUN (2021)**, **HASSANI (2013)** et **MEDANE (2013)**. Ces travaux ont enrichi la connaissance sur la diversité orthoptérologique locale et leurs bioécologie.


Notre recherche vise plus spécifiquement à étudier la position écologique de la plante *Lavandula multifida* dans le régime alimentaire des criquets de la sous-famille des Oedipodinae, un groupe dominant parmi les Acrididae en milieux ouverts et semi-arides.

INTRODUCTION

Le mémoire est structuré en quatre chapitres :

1. Présentation générale des Orthoptères et du groupe des Oedipodinae ;
2. Caractérisation de la zone d'étude (Djebel Fellaoucene, Tlemcen) ;
3. Description du matériel utilisé et des méthodes d'échantillonnage et d'analyse ;
4. Présentation des résultats, discussion sur la structure du peuplement et sur les interactions alimentaires, notamment avec *Lavandula multifida*.

Une conclusion générale met en perspective les résultats obtenus et propose des pistes pour des recherches futures en écologie alimentaire et en lutte biologique intégrée.



CHAPITRE I
Présentation des
Orthoptères

Les Orthoptères se caractérisent principalement par leurs pattes postérieures puissamment développées, une adaptation morphologique essentielle qui leur confère une remarquable capacité de saut, propre à cet ordre d'insectes. Leur taille varie considérablement selon les espèces, allant de 3 à 50 millimètres. La coloration corporelle est souvent très variable, pouvant même différer au sein d'une même espèce.

Chez les adultes au repos, les élytres, qui jouent un rôle protecteur, recouvrent les ailes membraneuses ainsi qu'une partie de l'abdomen, sauf chez les groupes aptères, microptères ou brachyptères où ces structures sont réduites ou absentes. Par ailleurs, ces insectes sont dotés d'un appareil stridulatoire spécifique à chaque espèce, leur permettant de produire des stridulations. Ces chants acoustiques sont indispensables à la communication entre individus, notamment pour la reconnaissance sexuelle et l'identification au sein de l'espèce.

I.1 Position systématique

Selon **BELLMANN et LUQUET (1995)**, les Orthoptères appartiennent au groupe des hémimétaboles, caractérisés par une métamorphose incomplète. La classification la plus ancienne des Orthoptères d'Afrique du Nord a été proposée par **CHOPARD (1943)**. Depuis cette publication, plusieurs genres ont été révisés, entraînant des modifications dans la classification ainsi que la description de nouvelles espèces (**LOUVEAUX et BENHALIMA, 1987**).

Dans cette classification actualisée, les Orthoptéroïdes se répartissent en cinq ordres :

- Dictyoptères, comprenant notamment les familles Blattidae et Mantidae ;
- Dermaptères, regroupant les forficules ou perce-oreilles ;
- Phasmoptères, correspondant aux phasmes ;
- Isoptères, qui incluent les termites ;

Orthoptères, représentés par les sauterelles et les criquets.

La classification la plus largement reconnue demeure celle de **DIRSH (1965)**, révisée par **UVAROV (1966)**, qui divise les Orthoptères en deux sous-ordres : les Ensifères et les Caelifères.

I.1.1 Les Ensifères

I.1.1.1 Caractéristiques générales

Les Ensifères regroupent les sauterelles, les grillons et les courtilières. Ces insectes présentent un corps ovoïde et une tête arrondie, munie d'antennes fines et filiformes, dont la longueur atteint deux à trois fois celle du corps (**CHOPARD, 1938**), à l'exception des Gryllotalpidae.

Chez les femelles, l'ovipositeur (ou oviscapte), organe reproducteur situé à l'extrémité de l'abdomen, se développe en une structure allongée, semblable à une lame de sabre. Il est constitué de quatre valves soudées chez les grillons et de six valves chez les sauterelles, tandis qu'il est absent chez les courtilières.

Chez les mâles, l'organe stridulatoire est situé sur la face dorsale des élytres. Le chant est produit par le frottement des deux élytres l'un contre l'autre, comme chez les grillons. Les organes tympaniques, responsables de la réception des sons, se trouvent sur la face interne des tibias des pattes antérieures.

Enfin, les œufs sont pondus individuellement dans le sol ou à sa surface, sans formation d'oothèque (DURANTON *et al.*, 1982).

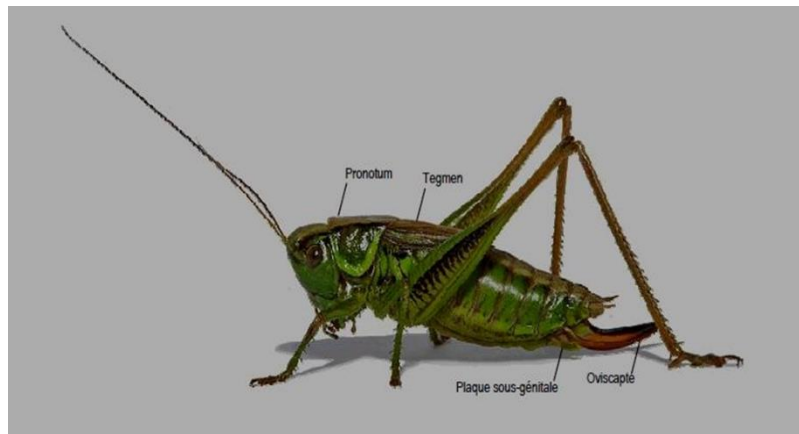


Figure 1: Espèce d'orthoptère sous ordre d'Ensifères (Web 1)

I.1.1.2 Classification des Ensifères

Le sous-ordre des Ensifères se subdivise en trois familles principales : F.Tettigoniidae, F.Gryllidae et F.Stenopelmatidae (CHOPARD, 1943).

❖ **F. Tettigoniidae**, Communément appelées sauterelles, les Tettigoniidae se distinguent notamment par des tarsi composés de quatre segments. Leur régime alimentaire est variable, allant de l'omnivorie à la carnivorie. Cette famille se divise en deux groupes distincts :

- Le premier groupe regroupe des espèces de petite taille dont les tibias postérieurs présentent une épine apicale sur le bord supéro-externe.
- Le second groupe comprend des espèces dont les tibias postérieurs sont dépourvus d'épines apicales sur ce même bord (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994).

Parmi les espèces les plus courantes de cette famille figurent *Tettigonia viridissima*, *Decticus albifrons* et *Amphiestris beatica*.



Figure 2: Espèce de la F. Tettigonidae : *Tettigonia viridissima* (Brahimi 2014)

❖ **F. Grylloidea**, La super-famille Grylloidea regroupe les grillons et les courtilières, qui se distinguent par des tarsi composés de trois articles et un régime alimentaire essentiellement phytophage. Ces insectes présentent fréquemment des adaptations morphologiques spécifiques leur permettant une vie fossoriale, adaptée à un mode de vie souterrain.

D'après **CHOPARD (1943)**, la famille des Gryllidae se subdivise en sept sous-familles, parmi lesquelles les Gryllinae se démarquent par leur diversité tant en genres qu'en espèces (**DOUMANDJI et al., 1992**). Cette sous-famille comprend notamment des espèces emblématiques telles que le grillon domestique (*Gryllulus domesticus*) et le grillon du désert (*Gryllulus desertus*).

La sous-famille des Gryllotalpinae, en revanche, est monogénérique et compte seulement deux espèces : la courtilière africaine (*Gryllotalpa africana*), dont la taille est approximativement deux fois inférieure à celle de la courtilière commune, également nommée grillon taupe (*Gryllotalpa gryllotalpa* ou *Grylloptarpa vulgaris*).



Figure 3: Espèce de la F. Gryllidae : *Acheta domestica* (Grillon domestique mâle) (Web 2)

❖ **F. Stenopelmatidae**, Selon **CHOPARD (1943)**, la famille des Stenopelmatidae occupe une position intermédiaire entre les Tettigoniidae et les Gryllidae au sein du sous-ordre des Ensifères. Cette famille est représentée, dans la région étudiée, par une seule espèce notable : *Lezina peyrimhoffi*, récemment observée aux environs de Tamanrasset (**DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994**). Dans le cadre de notre étude, le sous-ordre des Ensifères ne sera pas abordé.



Figure 4: Espèce de la F. Stenopelmatidae : *Stenopelmatus* (criquet de Jerusalem) (Web3)

I.1.2 Caelifères

I.1.2.1 Caractéristiques générales

Ces insectes se distinguent par plusieurs traits morphologiques et biologiques :

- Des antennes courtes, bien que composées de nombreux segments.
- Des valves génitales femelles robustes mais de taille réduite.
- Chez les mâles, un organe de stridulation constitué d'une crête située sur le fémur postérieur, laquelle frotte contre une nervure intercalaire des élytres pour produire le chant.
- Des organes tympaniques localisés sur les flancs du premier segment abdominal.
- Une oviposition en masse d'œufs, généralement recouverts ou surmontés d'une substance spumeuse, enfouis dans le sol grâce à un enfoncement quasi total de l'abdomen ; certaines espèces forestières déposent cependant leurs œufs sur les feuilles.
- Un pronotum et des élytres bien développés, présentant une grande diversité de tailles, de formes et de colorations (**APPERT et DEUSE, 1982**).

- Un régime alimentaire majoritairement phytophage (**DURANTON et al., 1982**).

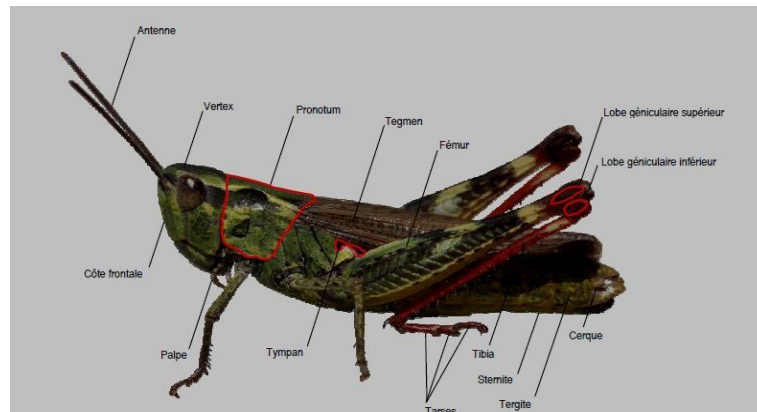


Figure 5: Espèce du sous ordre des Caelifères (Web 1)

I.1.2.2 Classification des Caelifères

CHOPARD (1943) répartit le sous-ordre des Caelifères en deux super-familles : les Tridactyloidea et les Acridoidea. Toutefois, **DURANTON et al. (1982)** proposent d'y ajouter une troisième super-famille, les Tetrigoidea.

Tridactyloidea.

✚ **Tridactyloidea**, selon **CHOPARD (1943)**, se caractérisent par une taille réduite. Leurs tibias postérieurs portent des expansions tégumentaires en forme de lames, en lieu et place des épines typiques d'autres groupes. Le développement des fémurs postérieurs est modéré. Chez les femelles, l'oviscapte reste peu développé, sans allongement marqué. Ce groupe compte actuellement environ une cinquantaine d'espèces décrites.



Figure 6: Espèce de la super famille des Tridactyloidea (Web 4)

✚ Tetrigoidea

Les Tetrigidae se caractérisent par un pronotum fortement allongé vers l'arrière, formant une extension effilée qui recouvre partiellement l'abdomen, ainsi que par des élytres réduits à de petites écailles latérales. Selon **DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1994)**, seulement trois espèces de cette famille sont confirmées en Algérie : *Acrydium brachypterum*, *Acrydium tenuicorne* et *Paratettix meridionalis*. Cette dernière est particulièrement abondante et fréquente les zones les plus humides du pays.

Les Tetrigidae, souvent appelés tétrix, sont des criquets de petite taille, adaptés aux milieux humides tels que les berges d'étangs, les prairies inondables et les zones riveraines. Leur morphologie distinctive et leur habitat spécifique en font un groupe écologique important dans ces écosystèmes.



Figure 7: Espèce de la super famille des Tetrigoidea (Web4)

✚ Acridoidea

Les insectes appartenant à la superfamille des Acridoidea se caractérisent par un pronotum relativement court et des élytres bien développés. Leur taille, leur morphologie et leur coloration varient considérablement selon les espèces. Nombre d'entre elles produisent des stridulations, résultant du frottement des pattes postérieures contre une nervure des élytres, assurant ainsi la communication acoustique.

Les femelles déposent leurs œufs en grappes dans le sol ou à la base des touffes herbacées, sous forme d'oothèques généralement recouvertes d'une substance spumeuse, dotées d'un bouchon constitué du même matériau (**DURANTON et al., 1982**).

Cette superfamille comprend quatorze familles (**BONNEMAISON, 1961 ; STANEK, 1978**), totalisant plus de 10 000 espèces, parmi lesquelles figurent notamment : Eumastacidae,

Proscopidae, Tenaoceridae, Pneumoridae, Xyronotidae, Trigonopterygidae, Lathiceridae, Charilaidae, Pamphagidae, Pyrgomorphidae, Ommexechidae, Lentulidae, Pauliniidae et Acrididae.

En Afrique du Nord, quatre familles sont présentes selon **LOUVEAUX et BENHALIMA (1987)** : F.Charilaidae, F.Pamphagidae, F.Pyrgomorphidae et F.Acrididae.

La famille des Acrididae, d'importance économique majeure, se distingue par la diversité de ses treize sous-familles : Dericorythinae, Hemicacridinae, Tropidopolinae, Calliptaminae, Eyprepocnemidinae, Catantopinae, Cyrtacanthacridinae, Egnatiinae, Acridinae, Oedipodinae, Gomphocerinae, Truxallinae et Eremogryllinae. Elle est notamment reconnue pour les dégâts importants qu'elle occasionne aux cultures agricoles.



Figure 8: Espèce de la super famille des Acridoidae (web 5)

I.2 Caractéristiques morphologiques

Le corps des Orthoptères adopte généralement une forme cylindrique, pouvant présenter un élargissement ou un rétrécissement aux extrémités selon les espèces. La texture de leur essiel varie considérablement, allant de lisse à rugueuse en fonction des régions corporelles et des spécificités taxonomiques (**GRASSE, 1949**).

Les distinctions interspécifiques se traduisent non seulement par la morphologie globale, mais également par la coloration et la configuration des appendices situés sur la tête, le thorax ou l'abdomen. Une corrélation significative est souvent observée entre le phénotype externe des individus et leur habitat écologique.

MESTRE (1988) précise que le corps des Orthoptères est segmenté en trois tagmes successifs, disposés de l'avant vers l'arrière : la tête, le thorax et l'abdomen.

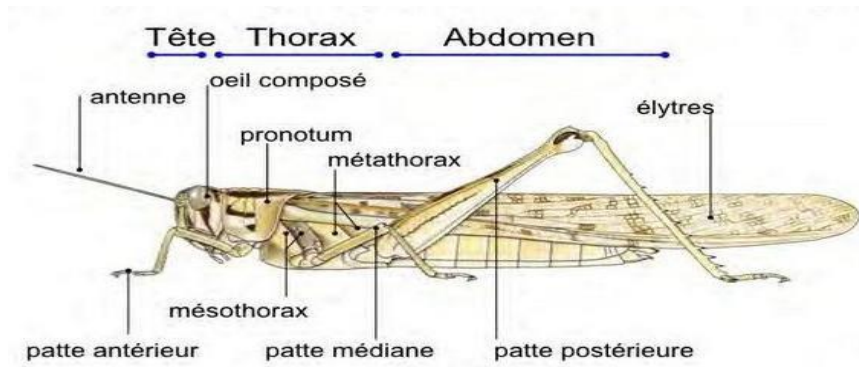


Figure 9: Morphologie externe d'un criquet (Web 6)

I.2.1 Tête

La tête, siège des principaux organes sensoriels, se présente comme une structure volumineuse et arrondie, dotée d'une face antérieure quasi verticale. Elle est équipée d'une paire d'antennes segmentées, de deux grands yeux composés globuleux positionnés latéralement, ainsi que de deux à trois ocelles, ces yeux simples caractéristiques des Orthoptères (MESTRE, 1988 ; BELLMANN et LUQUET, 1995).

L'angle formé entre l'axe longitudinal du corps et celui de la tête est en moyenne proche de 90°, mais peut varier selon les genres, oscillant entre moins de 30° et plus de 90° (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994).

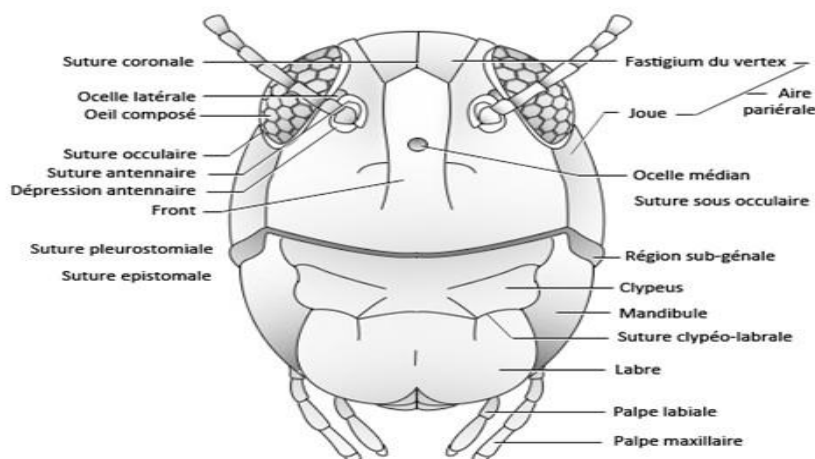


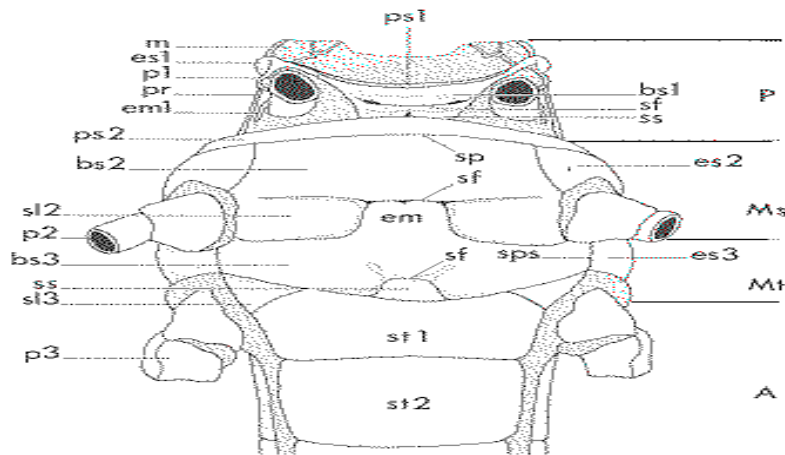
Figure 10: Schéma montrant les structures et régions crâniennes visibles en vue frontale (web 7)

I.2.2 Thorax

Le thorax des Orthoptères est une structure complexe et hautement spécialisée, jouant un rôle fondamental dans la locomotion et le vol (BENDJEMAI, 2017). Il se compose de trois segments distincts : prothorax, mésothorax et métathorax, chacun portant une paire de pattes, tandis que les deux derniers supportent respectivement les premières et secondes paires d'ailes.

Le prothorax, qui supporte les pattes antérieures, se caractérise par un pronotum dorsal particulièrement développé. Ce pronotum, qui recouvre latéralement le corps, présente une morphologie variée, notamment par la présence de carènes latérales et médianes dont la forme constitue un critère systématique essentiel (CHOPARD, 1943 ; MESTRE, 1988).

Cette architecture segmentaire confère aux Orthoptères une remarquable mobilité, leur permettant d'exceller dans des modes de déplacement tels que le saut et le vol.



A : abdomen, bs1, bs2, bs3 : basisternites pro, méso et métathoraciques, em : espace mésothoracique, em1 : épimérite prothoracique, es1, es2, es3 : épisternites pro, méso et métathoraciques, m : membrane cervicale, Ms : mésothorax, Mt : métathorax, P : pattes pro, méso et métathoraciques, sp : suture présternale, ss : spinasternite, st1-st2 : sternites des 1^{er} et 2^e segments abdominaux.

Figure 11: Thorax du Criquet migrateur *Locusta migratoria*, en vue ventrale (web 8)

I.2.3 L'abdomen

L'abdomen, troisième et dernier tagme des Orthoptères, abrite principalement le tube digestif ainsi que les organes reproducteurs. Il est constitué de plusieurs segments appelés urites, chacun formé d'une pièce dorsale (tergite) et d'une pièce ventrale (sternite), réunies latéralement au niveau des pleures (CHOPARD, 1943).

Si la majorité des segments abdominaux présentent peu d'intérêt systématique, l'extrémité abdominale revêt une importance capitale. Elle permet non seulement de différencier les sexes, mais fournit également aux mâles des caractères morphologiques essentiels à leur identification (DOUMANDJI-MITICHE, 1995).

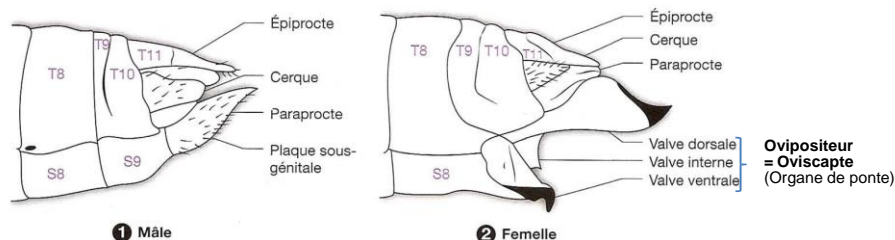
D'après DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1994), les critères systématiques relatifs à l'abdomen se focalisent principalement sur la morphologie des crêtes abdominales et des organes génitaux, ces derniers constituant un élément fondamental en systématique (JAGO, 1963).

Chez les mâles acridiens, l'extrémité abdominale se caractérise par la forme spécifique de la partie postérieure du sternite, dite plaque sous-génitale. Cette structure, généralement en forme de sabot, peut s'allonger en une pointe conique ou s'aplatir en une lame effilée. Sur la face dorsale, l'orifice anal est encadré latéralement par les paraproctes et dorsalement par la plaque supra-anale (épiprocte).

Les cirques, petites structures latérales très variables selon les espèces, constituent, avec la plaque sous-génitale, des éléments morphologiques clés pour l'identification des mâles (MESTRE, 1988).

Chez les femelles, l'extrémité abdominale est marquée par la présence d'un ovipositeur (ou oviscapte), organe de ponte formé de quatre valvules : deux ventrales (inférieures) et deux dorsales (supérieures) (BELLMANN et LUQUET, 1995).

Ainsi, la classification systématique de l'abdomen repose principalement sur la forme des crêtes et la morphologie des organes génitaux, critères déterminants pour la distinction des espèces d'Orthoptères (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994).



Extrémité abdominale montrant la différenciation sexuelle
 1. Mâle. 2. Femelle. S : sternite, T : tergite.

**Figure 12: Dimorphisme sexuel
 BREUIL (2007)**

I.3 Caractéristiques biologiques

I.3.1 Cycle de vie

Tous les Orthoptères sont ovipares et accomplissent leur développement, reproduction et ponte essentiellement durant la saison estivale, avant de disparaître avec l'arrivée des premières gelées. Cependant, le climat doux d'Afrique du Nord permet à certaines espèces de persister jusqu'à la fin de la saison, tandis que d'autres adultes peuvent être observés presque toute l'année (CHOPARD, 1943).

Le cycle biologique des Orthoptères se compose de trois stades successifs : l'état embryonnaire (œuf), l'état larvaire (nymph) et l'état imaginal (imago ou adulte). Le terme « adulte » désigne un individu ayant atteint la maturité sexuelle (UVAROV, 1966).

L'état embryonnaire est généralement hypogé, se déroulant sous la surface du sol, tandis que les stades larvaire et imaginal sont épigées, évoluant au-dessus du sol (UVAROV, 1956).

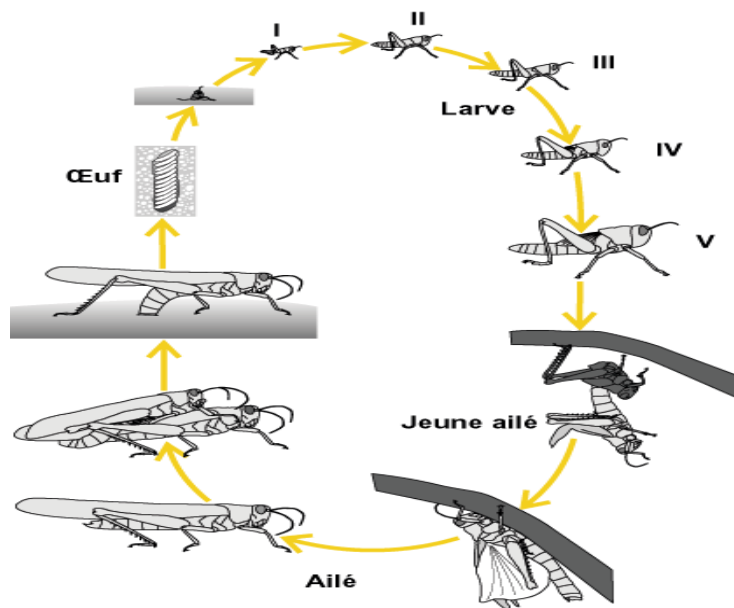


Figure 13: Cycle biologique du Criquet pèlerin (Web 9)

I.3.2 Développement ontogénique

I.3.2.1 Embryogénèse

Selon SYMMONS et STEEDMAN (1990) et CRESSMAN (2001), la femelle adulte d'Orthoptères adopte un comportement de ponte sélectif, déposant un nombre important d'œufs dans des sols sablonneux nus présentant un taux d'humidité optimal.

Ce choix repose sur une évaluation précise du substrat : à l'aide de l'extrémité de son abdomen, la femelle sonde le sol jusqu'à 5–10 cm de profondeur pour détecter non seulement l'humidité, mais aussi la salinité, la dureté et la température du sol (SYMMONS et CRESSMAN, 2001). La ponte est inhibée au-delà d'un seuil thermique d'environ 35 °C (STEEDMAN, 1990).

Lorsque les conditions sont jugées favorables, l'ovipositeur, organe spécialisé situé à l'extrémité abdominale, permet à la femelle de percer le sol et de déposer les œufs, regroupés en oothèques, à une profondeur comprise entre 5 et 10 cm (SYMMONS et CRESSMAN, 2001).

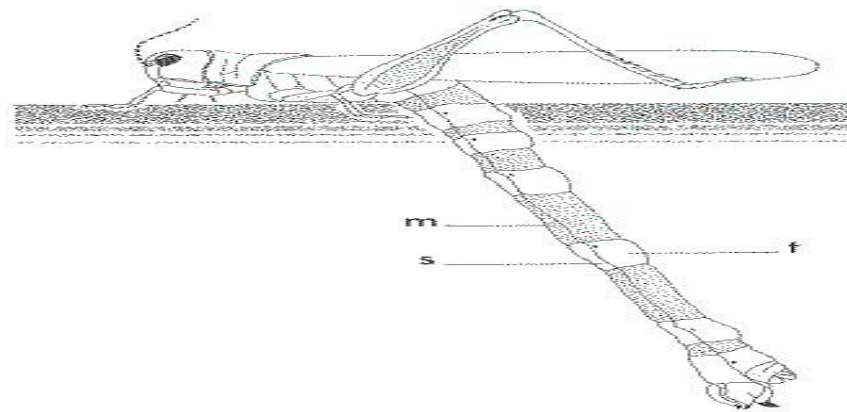
La durée d'incubation des œufs varie selon la température ambiante : environ deux semaines en moyenne, elle s'étend de 24 à 30 jours en été et peut atteindre 45 à 55 jours en hiver (CRESSMAN, 1998 ; ROFFEY et POPOV, 1968 ; EL TOUM *et al.*, 2014).

L'embryogénèse s'effectue dans des œufs protégés par un chorion résistant, garantissant une défense efficace contre la déshydratation et les agressions extérieures, tout en permettant les échanges respiratoires nécessaires au développement embryonnaire.

Cette stratégie de ponte sélective, conjuguée à une protection embryonnaire optimale, favorise la survie des œufs dans des milieux souvent contraignants, assurant ainsi le succès reproducteur des Orthoptères.



Figure 14: La femelle en train de pondre des œufs (web10)



m : membrane inter segmentaire, **s** : sternite, **t** : tergite.

Figure 15: Extension maximale de l'abdomen chez une femelle du Criquet migrateur, *Locusta migratoria*, lors de la ponte (Web 11)

I.3.2.2 Développement larvaire

Le développement larvaire des Orthoptères débute au printemps, période caractérisée par une abondance de ressources végétales favorisant un taux de survie élevé des jeunes individus, ce qui optimise le potentiel reproducteur de la génération suivante (EL GHADRAOUI et al., 2003).

L'éclosion se produit généralement à l'aube, avec une émergence synchronisée des larves issues d'une même oothèque au cours de la même matinée. Ces dernières quittent l'oothèque en progressant le long du bouchon spumeux qui constitue leur voie de sortie naturelle. Immédiatement après, elles effectuent une mue intermédiaire, ou fausse mue, en rejetant la fine cuticule blanchâtre de l'enveloppe chorionique, marquant ainsi leur passage au premier stade larvaire (DURANTON et al., 1982).

À la suite de cette mue, les larves traversent une phase d'immobilité transitoire, indispensable à la consolidation et à la rigidification de leur tégument. Leur croissance est facilitée par des membranes intersegmentaires abdominales, permettant une légère expansion corporelle (DURANTON et al., 1982).

Durant cette période, les larves adoptent un mode de vie épigé, évoluant soit à la surface du sol (géophilie), soit sur la végétation (phytophilie), avec une préférence variable selon les espèces et le type de plante hôte (herbacées, arbustes, arbres) (DURANTON et al., 1982 ; BRAHIMI, 2015).

La durée totale du développement larvaire est très variable, oscillant entre 18 jours et plus de huit mois, en fonction des espèces et des conditions environnementales (BRAHIMI, 2015).

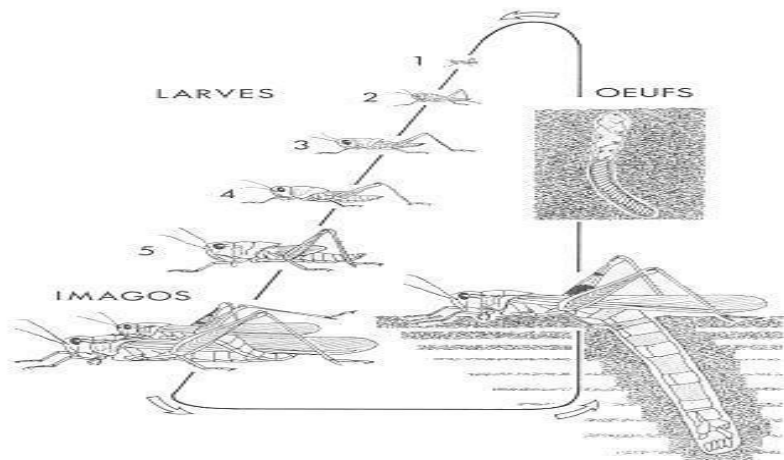


Figure 16:Développement larvaire de *Oedaleus senegalensis* (Web 12)

I.3.2.3 Développement imaginal

La phase imaginale, correspondant à la vie adulte de l'insecte, se déroule en milieu épigé, au-dessus du sol. L'émergence du jeune imago intervient immédiatement après la dernière mue larvaire, lorsque ses téguments sont encore souples. Leur durcissement survient quelques jours plus tard, conférant à l'adulte sa rigidité externe caractéristique (BENKENANA, 2006).

Cette période est principalement dédiée à la recherche d'un habitat favorable et à l'alimentation. Durant cette phase, mâles et femelles accumulent des réserves lipidiques, entraînant une prise de masse corporelle. Chez les mâles, cette masse tend à se stabiliser, tandis que chez les femelles, elle augmente parallèlement à la maturation des ovocytes, préparant ainsi les pontes futures. En conditions naturelles, une femelle produit en moyenne deux oothèques (DURANTON *et al.*, 1982).

Le développement imaginal se subdivise en trois phases successives : pré-reproductive, reproductive et post-reproductive (BENKENANA, 2006).

Par ailleurs, de nombreuses espèces d'acridiens connaissent une diapause, phase de dormance physiologique pouvant affecter soit l'œuf, soit l'adulte, selon l'espèce. Cette dormance se caractérise par une réduction significative des échanges respiratoires et du métabolisme, permettant la survie dans des conditions environnementales défavorables.

I.3.3 Nombre de générations

Une génération correspond à l'ensemble des trois stades de développement œuf, larve et adulte reliant un œuf parental à celui de la génération suivante. Le voltinisme désigne le nombre de générations qu'une espèce peut produire en une année. On distingue ainsi les espèces univoltines, qui réalisent une seule génération annuelle, des espèces plurivoltines, capables d'en produire plusieurs.

Chez les acridiens, le nombre maximal de générations annuelles est généralement limité à cinq. Certaines espèces, notamment dans les régions froides ou arides, nécessitent au moins deux ans pour achever leur cycle de vie, les classant parmi les espèces semivoltines. Par ailleurs, plusieurs espèces nuisibles ne comptent qu'une génération annuelle.

Le voltinisme peut varier au sein d'une même espèce selon la région géographique et les conditions climatiques. Dans les zones tropicales sèches, la majorité des acridiens effectuent entre une et trois générations annuelles (**DURANTON et al., 1982**).

Ces variations résultent souvent de modifications dans la durée des phases de développement ou de l'intercalation de périodes d'arrêt, telles que la diapause. La continuité générationnelle est difficile à établir précisément en raison des migrations à longue distance des adultes, qui se rassemblent et se dispersent, brouillant ainsi les liens de filiation entre populations.

Ainsi, le voltinisme des acridiens illustre une adaptation fine aux conditions environnementales, oscillant entre un cycle annuel unique et plusieurs générations successives selon les espèces et les habitats.

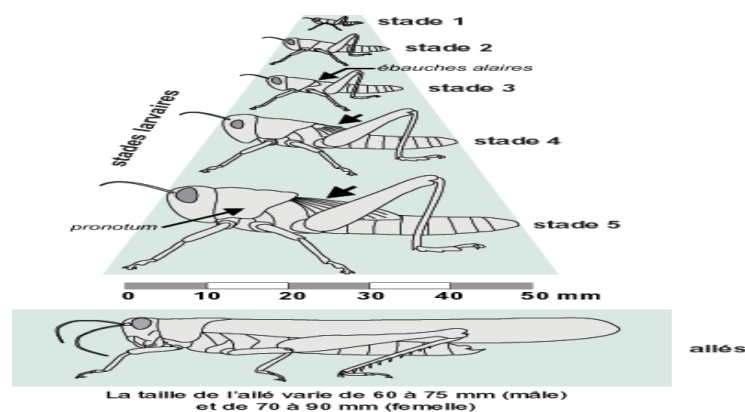


Figure 17: Les différentes étapes du développement épigé du Criquet pèlerin (Web 13)

I.4 Caractéristiques écologiques

I.4.1 Alimentation

Dans leur milieu naturel, les Orthoptères doivent sélectionner avec précision les ressources alimentaires indispensables à leurs fonctions physiologiques. Un mécanisme instinctif régule leur ingestion afin de maintenir un poids corporel stable en fonction de leurs réserves énergétiques. Ce comportement est modulé par divers facteurs intrinsèques et extrinsèques, notamment la couleur, l'odeur des sources potentielles et, surtout, l'état de faim de l'individu (**DECERIER et al., 1982**). Ces paramètres conditionnent la sélection alimentaire.

La polyphagie domine largement chez les Orthoptères. La qualité et la quantité de la nourriture influencent directement leur physiologie, affectant fécondité, longévité, vitesse de développement et mortalité (**DAJOZ, 1982**). La phytophagie constitue le régime alimentaire de base pour la quasi-totalité du groupe (**RACCAUD-SCHOELLER, 1980**).

Les Caelifères (criquets) sont essentiellement herbivores, privilégiant les graminées. Leur régime varie toutefois selon les espèces : certaines sont oligophages, se spécialisant sur quelques plantes d'une même famille ou genre ; d'autres sont polyphages, consommant une large gamme d'espèces et familles végétales ; enfin, certaines sont monophages, se nourrissant exclusivement d'une seule espèce (**LE GALL, 1989 ; NICOLE, 2002**).

À l'inverse, la majorité des Ensifères (sauterelles et apparentés) adoptent un régime omnivore, combinant consommation de petits insectes et de végétaux à tissus tendres et riches en sève. Une tendance nette se dégage : plus la taille de l'espèce est grande, plus son régime tend vers la carnivorie (**BENKENANA, 2012 ; BARATAUD, 2005**).

I.4.2 Ecologie

Les Orthoptères se caractérisent par une grande diversité écologique, comme le souligne **BENKENANA (2012)**. On distingue deux grandes catégories selon leur tolérance aux variations environnementales :

-Les espèces euryèces, dotées d'une large plasticité écologique, capables de coloniser une vaste gamme d'habitats. *Tettigonia viridissima* en est un exemple emblématique (**CHOPARD, 1943**).

-Les espèces sténoèces, au contraire, présentent une forte spécialisation d'habitat, se développant uniquement dans des milieux très spécifiques répondant à leurs exigences écologiques. Cette spécialisation les rend particulièrement vulnérables aux fluctuations environnementales, comme le montre *Tetrix tuerki* (**BARATAUD, 2005**).

Chez les acridiens, la répartition géographique est principalement conditionnée par des facteurs abiotiques tels que la nature du sol, la disponibilité en eau et l'intensité lumineuse. Toutefois, la température constitue le facteur abiotique prépondérant, influençant de manière déterminante tous les processus biologiques des insectes (**BENSAAD et BOUDAA, 2021**).

I.4.3 L'habitat

Les Orthoptères occupent une large diversité d'habitats terrestres, leur distribution étant étroitement liée à leur régime alimentaire, leur biologie et aux conditions environnementales. Ils sont majoritairement présents dans des milieux herbacés ouverts tels que prairies, steppes et savanes, où une végétation basse abondante, essentiellement composée de graminées, constitue leur principale source de nourriture (**JOERN et GAINES, 1990**). Ces habitats, bien exposés au soleil, favorisent leur activité, les Orthoptères étant des ectothermes dont la température corporelle dépend des conditions extérieures (**FIELDING et BRUSVEN, 1995**).

Certaines espèces, notamment parmi les Acrididae, se sont adaptées aux milieux arides et semi-désertiques, tels que les steppes et garrigues, caractérisés par une végétation clairsemée (**INGRISCH et KÖHLER, 1998**). À l'inverse, les Tettigoniidae et Gryllidae privilégient des habitats plus humides et ombragés, comme les lisières forestières, sous-bois ou zones humides (**RAGGE et REYNOLDS, 1998**). Par exemple, les grillons creusent souvent des terriers dans le sol, qui leur offrent protection et support pour leurs chants nocturnes.

Les zones agricoles, bien que modifiées par l'activité humaine, abritent également une diversité notable d'Orthoptères, attirés par la richesse végétale. Toutefois, en période de pullulation, ces insectes peuvent devenir des ravageurs importants (**SYMMONS et CRESSMAN, 2001**).

I.5 Le phénomène grégaire

Les Orthoptères, principalement représentés par les criquets, sauterelles et grillons, sont à l'origine de dégâts agricoles majeurs, particulièrement dans les régions arides et semi-arides. Ces insectes phytophages consomment une large variété de végétaux, incluant les cultures céréalières, les légumes, le fourrage ainsi que certaines plantes médicinales et aromatiques.

Le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria*) est tristement célèbre pour ses invasions massives et soudaines, capables de ravager des milliers d'hectares en quelques jours, mettant en péril la sécurité alimentaire de vastes régions (**FAO, 2020**). Les dommages résultent principalement de la consommation directe des parties vertes des plantes, entraînant une défoliation sévère, une réduction de la photosynthèse et parfois la perte totale des récoltes (**LATCHININSKY et al., 2011**).

Selon **BRADER et al. (2006)**, les infestations d'orthoptères en Afrique peuvent occasionner des pertes économiques se chiffrant en millions de dollars chaque année. Leur forte capacité reproductive et leur mobilité accrue compliquent considérablement leur gestion, notamment dans un contexte de changement climatique perturbant leurs cycles biologiques (**SYMMONS et CRESSMAN, 2001**).

En phase grégaire, ces insectes peuvent consommer jusqu'à 100% de leur poids en matière fraîche quotidiennement. Leur régime phytophage étendu les conduits à s'attaquer à toutes les cultures durant ces phases, accentuant leur impact dévastateur (**MESLI, 2007**).



Figure 18: Illustrant une grande quantité de sauterelles sur des différentes plantes
(web 14)

I.6 La lutte antiacridienne

Selon **BENKENANA (2006)**, malgré un recentrage récent des stratégies de protection des cultures vers des méthodes plus douces telles que la lutte biologique, physique, préventive ou

écologique contre les acridiens, la lutte chimique demeure toutefois la méthode la plus largement employée pour contrôler ces ravageurs.

I.6.1 La lutte préventive

La lutte préventive contre les acridiens vise à empêcher leur prolifération jusqu'à un seuil susceptible de menacer les cultures. Elle s'appuie sur diverses actions telles que la suppression des jachères, le labour des terres, le semis de plantes répulsives, le reboisement des clairières et l'inondation temporaire des zones de reproduction. L'objectif principal est d'éviter le déclenchement du phénomène de grégarisation ou d'interrompre ce processus à un stade précoce.

Cette stratégie inclut la réduction des populations acridiennes en ciblant les foyers de grégarisation, ou en intervenant lorsque les conditions naturelles affaiblissent déjà les populations. Elle vise également à éliminer les facteurs favorisant les pullulations, dès lors qu'ils sont identifiés et maîtrisables.

Selon plusieurs auteurs (**APPERT et DEUSE, 1982 ; DURANTON et al., 1987 ; BENKENANA, 2006**), la lutte préventive présente de nombreux avantages : elle est économique, plus efficace que la lutte curative, nécessite des interventions sur des surfaces limitées et ne génère pas de résidus chimiques, ce qui en fait une méthode respectueuse de l'environnement.

I.6.2 La lutte biologique

La lutte biologique constitue une alternative efficace et respectueuse de la santé humaine et de l'environnement pour contrôler les populations d'acridiens (**THIAM et al., 2004**). Elle repose sur l'utilisation d'organismes naturels tels que parasites, prédateurs, agents pathogènes, ainsi que certaines plantes et substances acaricides (**PRIOR et LOMER, 1992**).

Les agents pathogènes, notamment certains virus, bactéries, champignons et nématodes, agissent en détruisant les tissus internes de l'hôte, provoquant sa mort par septicémie ou oxémie. Bien que cette méthode reste encore peu répandue, elle a démontré son efficacité, comme en Europe où l'introduction du coléoptère *Mylabris variabilis* en Sardaigne a permis de lutter efficacement contre le criquet marocain (**PAOLI et BOSSELI, 1947**).

D'autres organismes, tels que les araignées, oiseaux ou reptiles, peuvent également être mobilisés dans le cadre de la lutte biologique. Parmi les ennemis naturels des criquets figurent notamment les Hyménoptères parasitoïdes des œufs et plusieurs Diptères prédateurs appartenant aux familles Bombyliidae, Sarcophagidae et Anthomyiidae. En Algérie, l'acarien *Trombidium parasitica* parasite de nombreuses espèces de Caelifères, particulièrement les

formes ailées (**DOMANDJI et DOMANDJI-MITICHE, 1990**). Par ailleurs, certains Diptères comme *Gesneriodes lineata* (Sarcophagidae) et *Acridomyia sacharovi* (Muscidae) s'attaquent aux larves et aux adultes.

I.6.3 La lutte chimique

La lutte chimique demeure une méthode privilégiée pour contrôler rapidement les infestations massives d'orthoptères. Elle consiste en l'application d'insecticides, par voie aérienne ou terrestre, visant à éliminer larves et adultes par contact, ingestion ou inhalation.

Toutefois, cette approche soulève des enjeux majeurs : l'apparition de résistances chez les populations ciblées, les impacts négatifs sur la faune et la flore non ciblées, la persistance de résidus toxiques dans l'environnement, ainsi que le coût élevé des traitements à grande échelle.

En dépit de son efficacité immédiate, la lutte chimique fait l'objet de critiques croissantes, incitant à privilégier des alternatives plus durables et respectueuses de l'écosystème (**LECOQ, 2005**).

I.6.4 La lutte intégrée

La lutte intégrée constitue une stratégie avancée de gestion des ravageurs, combinant de manière raisonnée différentes méthodes chimiques, culturales, biologiques et mécaniques. Cette approche globale prend en considération les spécificités de l'espèce ciblée, son cycle biologique, la période saisonnière ainsi que les caractéristiques environnementales, afin de maîtriser l'évolution des populations nuisibles tout en minimisant l'impact écologique.

Elle est mise en œuvre lorsque les méthodes isolées se révèlent insuffisantes. Un exemple concret est la lutte contre *Zonocerus variegatus* en Afrique de l'Ouest, qui associe le binage et le labour mécanique pour détruire les œufs, l'emploi de traitements chimiques contre les larves, et la mobilisation de la lutte biologique pour contrôler les adultes (**DURANTON et al., 1987**).



CHAPITRE II
Présentation du milieu
d'étude

II.1 Situation géographique de la wilaya de Tlemcen

La wilaya de Tlemcen se trouve sur le littoral Nord-Ouest du pays, avec une façade maritime de 120 km. Elle partage une frontière avec le Maroc et couvre une superficie de 9017,69 km². Le chef-lieu de cette wilaya est situé à 432 km à l'Ouest de la capitale Alger. La région est positionnée entre 34°25' et 35°25' de latitude Nord et 0°55' et 2°30' de longitude Ouest, avec une superficie de 9017,69 km². Géographiquement, elle est délimitée :

- ✚ Au Nord par la mer Méditerranée ;
- ✚ Au Nord-Est par la wilaya d'Aïn Témouchent ;
- ✚ À l'Est par la wilaya de Sidi Bel-Abbès ;
- ✚ À l'Ouest par la frontière algéro-marocaine ;
- ✚ Au Sud par la wilaya de Naama.

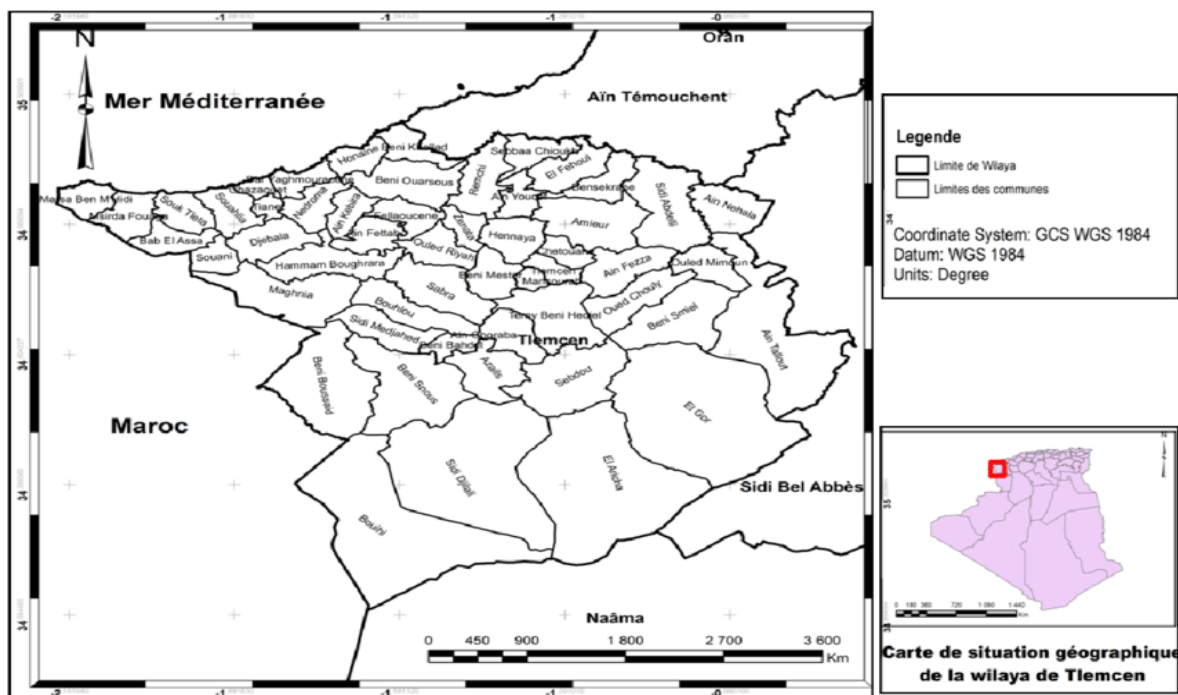


Figure 19: Situation géographique et limites de wilaya de Tlemcen (web 9)

II.1.1 Situation géographique de la région de Fellaoucene

Le territoire de la commune de Fellaoucene est situé au Nord de la wilaya de Tlemcen. Son chef-lieu « Mehrez » est situé à environ 31 km à vol d'oiseau au Nord-Ouest de Tlemcen. Elle est limitée géographiquement :

- ✚ Au Nord et Nord-Est par Beni Ouarsous ;
- ✚ Au Nord-Ouest par Ain Kebira ;
- ✚ Au Sud et Sud-Est par Ouled Riyah ;
- ✚ À l'Est par Zenâta ;
- ✚ À l'Ouest et sud-ouest par Ain Fatah.



Figure 20: Situation géographique de la commune de Fellaoucene par rapport à la wilaya de Tlemcen (web 10)

II.2 Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques, désignant les éléments non vivants d'un environnement, exercent une influence majeure sur les écosystèmes et les organismes qui les composent. Ces composantes physiques comprennent notamment le sol, le relief, l'hydrogéologie, ainsi que les conditions météorologiques telles que la température, les précipitations, l'humidité atmosphérique et le vent.

L'ensemble de ces paramètres climatiques globaux constitue un élément abiotique fondamental. Leur interaction détermine la diversité des habitats, façonne les adaptations des espèces et régule la dynamique écologique tant dans les milieux terrestres qu'aquatiques.

II.2.1 Reliefs

La zone étudiée, Fellaoucene, est située au sein du massif des Traras (Monts de Traras). Dans le nord-ouest, la région des Traras se caractérise par une série de massifs montagneux densément peuplés longeant la côte. Les forêts y sont rares, tandis que les zones de reboisement

se concentrent principalement autour du Djebel Fellaoucene, au centre de la région. Le reste du territoire est majoritairement dédié aux cultures.

Malgré une pluviométrie relativement faible pour une région côtière et montagneuse à climat tempéré, la culture de primeurs y est néanmoins possible. Le socle rocheux affleure au nord de Nedroma, notamment dans le Djebel Fellaoucene, qui culmine à 1081 mètres d'altitude. Par ailleurs, on observe la présence de collines marneuses, particulièrement sensibles à l'érosion, dans d'autres secteurs (KAZI TANI, 1996).

La chaîne tellienne des Traras s'étend sur la partie nord de la wilaya, couvrant une superficie d'environ 1252 km² et regroupant 16 communes.

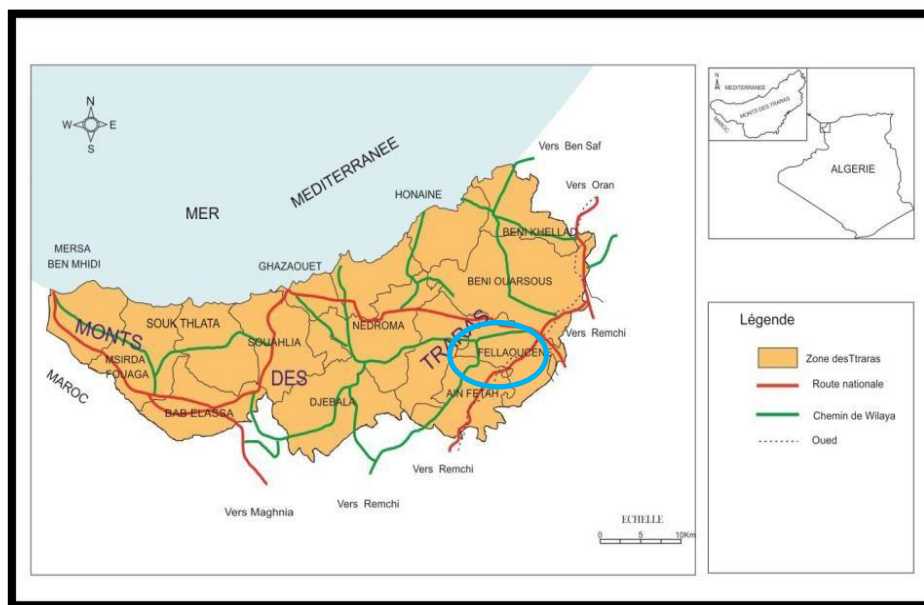


Figure 21: Localisation géographique des Monts de Traras et Fellaoucene (BENMEHDI, 2012)

II.2.2 Hydrologie

Selon KAZI TANI (1995), les rivières de la région de Tlemcen se caractérisent par des débits irréguliers et des phénomènes hydrologiques parfois violents. Le régime d'écoulement temporaire de nombreux petits cours d'eau est marqué par un déficit en eau durant la saison estivale.

Les barrages d'El Mafrouche, Sidi El Abdeli, Beni Bahdel et Boughrara, alimentés principalement par les deux principaux oueds, le Tafna et l'Isser, jouent un rôle essentiel dans l'approvisionnement en eau d'irrigation de la région.

II.2.3 Pédologie

Selon **KADIK (1987)**, les sols calci-magnésiens issus de marnes calcaires ou de calcaires fissurés prédominent sur la côte et dans la zone sublittorale des Monts des Traras.

- **Sols humifères calcaires** : riches en matières organiques, ces sols se sont développés au détriment d'anciens sols marécageux. Ils sont principalement localisés à l'ouest de Nedroma et sur la côte de Rachgoun.
- **Sols calciques** : présents au sud et à l'est des Monts des Traras, ces sols résultent de dépôts de graviers provenant des montagnes environnantes et se caractérisent par une faible profondeur.
- **Sols en équilibre** : ces sols se distinguent par leur faible épaisseur et la dureté de leur roche mère.
- **Sols insaturés** : formés sur des substrats de schistes et quartzites primaires, ils présentent des caractéristiques pédologiques spécifiques liées à leur origine géologique.

II.3 Etude climatique

Le climat, synthèse des conditions atmosphériques d'un lieu, constitue un facteur déterminant dans le fonctionnement des écosystèmes, comme l'a souligné **GUYOT (1999)**. Selon **DREUX (1980)**, les conditions climatiques influencent profondément la répartition géographique des espèces animales et végétales. Ainsi, l'analyse climatique représente une composante essentielle de toute étude écologique (**AIME, 1991**).

La région de Tlemcen est caractérisée par un climat méditerranéen marqué par une sécheresse estivale pouvant durer jusqu'à six mois, avec une tendance à la fraîcheur, qualifié de « climat semi-aride » (**SELTZER, 1946**). Ce climat est considéré comme transitoire, situé entre les zones tempérées et tropicales. L'été y est généralement sec et très chaud, tandis que les zones côtières bénéficient d'un climat plus tempéré. L'hiver, en revanche, se distingue par une humidité accrue et des températures plus fraîches (**BENABADJI ET BOUAZZA, 2000**).

II.3.1 Station météorologique

La station météorologique susceptible de fournir des données sur le climat de notre zone d'analyse est celle de Zenata. Il s'agit de la station la plus proche de notre site de recherche, située à Djebel Fellaoucene.

Tableau 1: Données géographiques de la station météorologique de Zenata

Station météorologique	Latitude	Longitude	Altitude	Wilaya
Zenata	34°59'4''N	1°27'30''W	284m	Tlemcen

II.3.2 Facteurs climatiques**II.3.2.1 Le vent**

En Afrique du Nord, les vents estivaux sont particulièrement violents et possèdent un fort pouvoir desséchant. Le sirocco, vent typique de cette saison, entraîne une diminution significative de l'humidité atmosphérique, souvent inférieure à 30%, ce qui favorise la propagation des incendies de broussailles. Par ailleurs, l'action du vent accentue l'évapotranspiration, augmentant ainsi la vulnérabilité des plantes au feu (**QUEZEL et MEDAIL, 2003**).

À Tlemcen, les vents porteurs de précipitations, provenant principalement de l'ouest et du nord-ouest, prédominent durant l'année. Cependant, en été, ils sont remplacés par des vents arides soufflant du sud et du sud-ouest, ainsi que par le sirocco. La fréquence globale des vents dans la région varie entre 57% et 68%.

II.3.2.2 Humidité

Dans les régions à climat semi-aride, l'humidité relative, notamment durant les heures les plus chaudes, joue un rôle crucial dans la régulation des échanges hydriques (**ALCARAZ, 1982**). Bien que sa contribution directe en eau disponible pour la végétation soit limitée, l'humidité atmosphérique réduit significativement le potentiel évaporatoire de l'air, atténuant ainsi les pertes en eau des plantes (**OZENDA, 1986**).

II.3.2.3 Température

Selon **RAMADE (1984)**, la température constitue un facteur limitant majeur, régulant l'ensemble des processus métaboliques et déterminant ainsi la répartition des espèces et des communautés vivantes à l'échelle planétaire.

Chez les végétaux, les paramètres thermiques sont essentiels : en tant que facteur écologique fondamental, la température gouverne la croissance, la reproduction et la survie, influençant directement la distribution géographique des espèces et, par conséquent, la diversité des paysages (**SOLTNER, 1992**).

Afin de déterminer les variations des températures, (**EMBERGER, 1930**) utilise :

- « **M** » : moyenne des maxima du mois le plus chaud.
- « **m** » : moyenne des minima du mois le plus froid.
- « **M-m** » : amplitude thermique.

Tableau 2: les valeurs des températures moyennes, maximales et minimales de la région de Zenata durant la période (2003-2023).

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D
T	10,38	11,47	13,53	15,87	19,45	23,16	26,5	26,83	23,4	19,86	14,85	11,72
TM	16,81	17,8	20,16	22,53	26,34	29,96	33,65	34,12	30,37	27,28	21,53	18,11
Tm	5,28	6,24	7,82	9,88	12,9	16,5	19,91	20,47	17,68	13,98	9,56	6,72

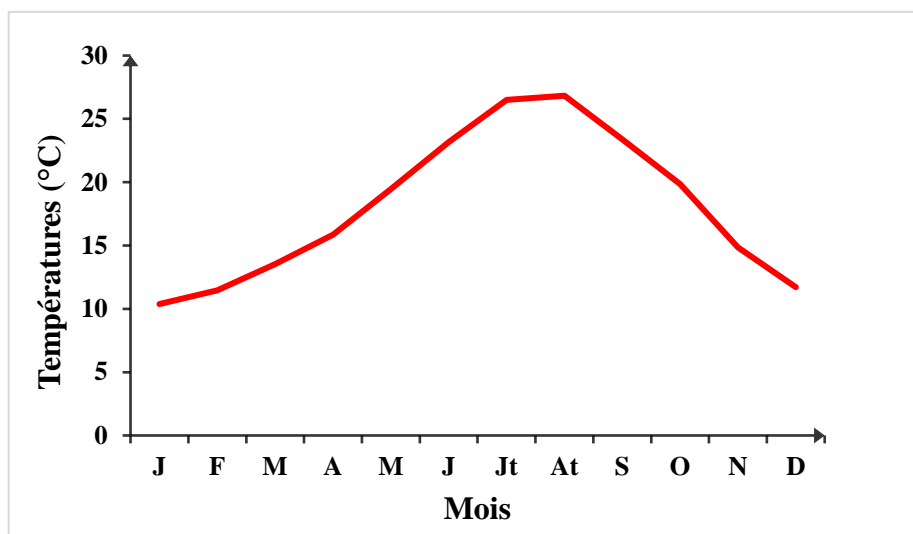


Figure 22: Températures moyennes mensuelles de la station Zenata (2003-2023)

Cette courbe représente les moyennes mensuelles de différentes températures dans la station de Zenata durant la période (2003-2023). On observe presque une stabilisation de température entre Janvier jusqu'à février, après dès le mois de Mars, la température va augmenter progressivement jusqu'à le mois d'Aout, puis on observe une diminution qui commence à partir de mois de Septembre et qui se termine au mois de Décembre.

II.3.2.4 Précipitations

DJEBALI (1978) souligne que les précipitations, en tant que facteur climatique fondamental, déterminent le type de climat d'une région. Leur régime influence directement la répartition de la végétation et joue un rôle crucial dans la dégradation des milieux naturels, notamment par l'érosion hydrique. Par ailleurs, les précipitations constituent un indicateur clé pour évaluer le degré de sécheresse d'un climat.

Le tableau suivant représente la quantité moyenne des précipitations mensuelles de la station de Zenata durant la période 2003-2023 (Web 16).

- **P** : précipitations moyennes mensuelles (mm).

Tableau 3:Précipitations moyennes mensuelles et annuelles de station Zenata durant la période 2003-2023.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	Total
PP (mm)	46,47	34,19	33,96	35,56	21,92	5,43	0,81	1,62	16,34	29,75	37,65	35,68	299,38

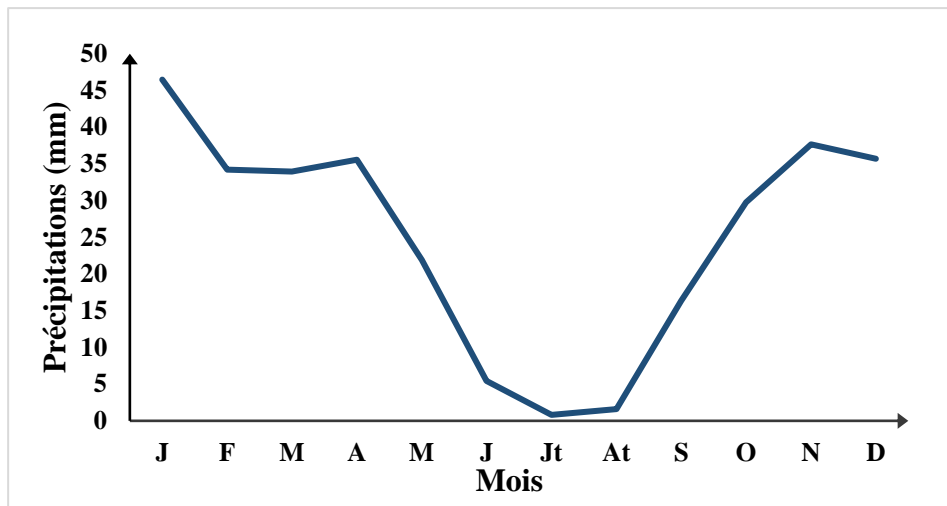


Figure 23: Courbe des variations moyennes mensuelles des précipitations de Zenata pour la période (2003-2023)

D’après les données climatiques des précipitations qui sont classées dans ce tableau, nous remarquons que la quantité des précipitations dans les mois (Janvier, Février, Avril, Novembre et Décembre) est rapprochée (entre 34 mm et 46 mm), donc c’est la période froide. Alors que la quantité des précipitations varie entre (16mm et 33mm) dans les mois de (Mars, Mai, septembre et Octobre). Par contre, nous observons que les précipitations sont très faibles (entre 0,81mm et 5mm) pendant les mois d’été (Juin, Juillet et Août).

II.3.2.5 Régime saisonnier

La notion de régime saisonnier a été introduite par **MUREST (1935)**, qui a procédé au calcul de la somme des précipitations pour chaque saison, puis a classé ces saisons par ordre décroissant de pluviosité, en les désignant par leur initiale.

Hiver (H) : Décembre, Janvier et Février.

Printemps (P) : Mars, Avril et Mai.

Eté (E) : Juin, Juillet et Août.

Automne (A) : Septembre, Octobre et Novembre.

Tableau 4:Régime saisonnier des précipitations dans la station de Zenata

Saison	Hiver (H)	Printemps (P)	Été (E)	Automne (A)	Type de régime
Période(2003-2023)	116,34	91,44	7,86	83,74	HPAE

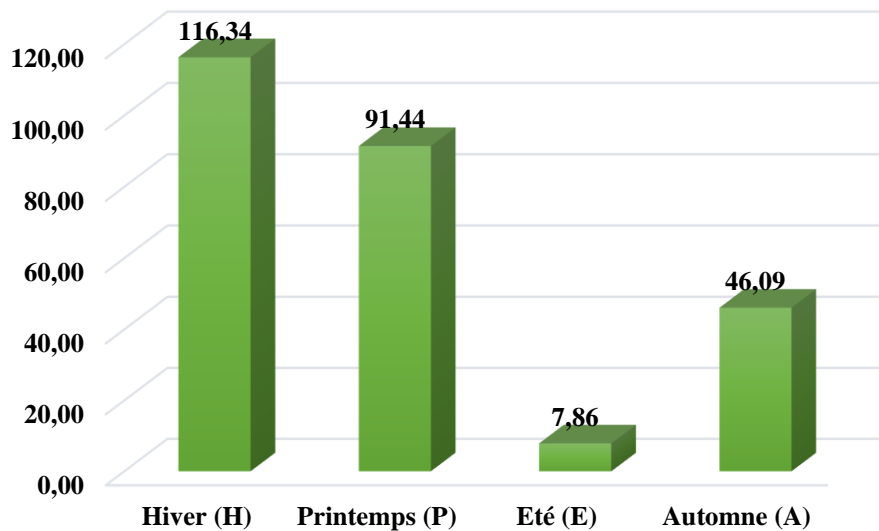


Figure 24: Variations saisonnières des précipitations de la station de Zenata durant la période (2003-2023)

Le régime saisonnier des dans la station de Zenata est de type HP AE, où les pluies moyennes d’hiver occupent le premier rang, suivie par la saison printanière.

II.4 Synthèse bioclimatique

II.4.1 Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953)

C'est une illustration graphique (diagramme Ombrothermique) qui comprend trois dimensions : un axe horizontal des mois, un axe vertical dédié au pourcentage des précipitations et un second axe vertical pour la température mesurée, sur lequel les températures (°C) sont deux fois plus élevées que l'échelle des précipitations exprimée en millimètres. Ce diagramme offre la possibilité de suivre leur développement simultané, facilitant ainsi l'identification de la période sèche. L'indice est : **P=2T**

P : précipitation moyenne du mois en millimètre (mm)

T : température moyenne du même mois en (°C)

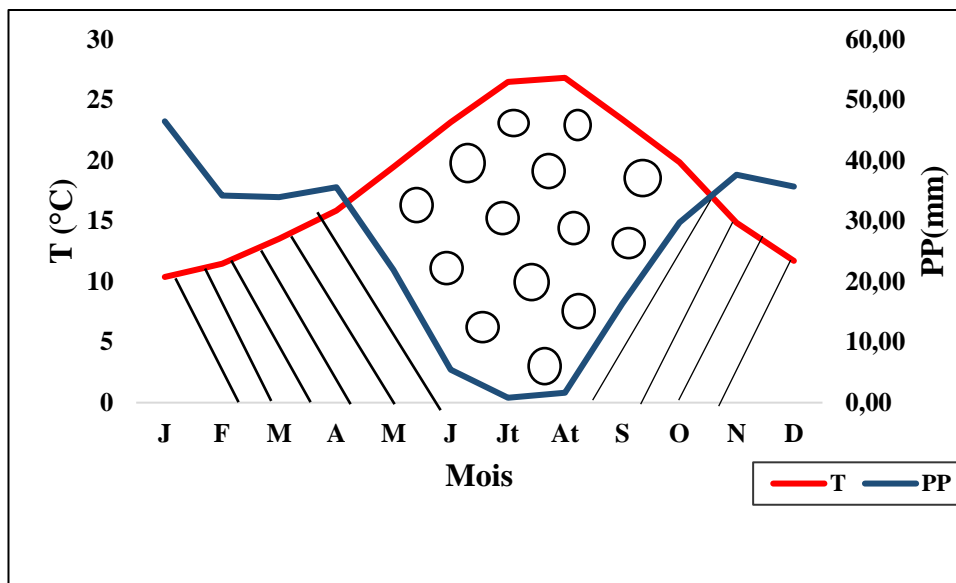


Figure 25: Diagramme Ombrothermique de **BAGNOULS et GAUSSEN (1953)** de la station de Zenata durant la période (2003-2023)

L'analyse de diagramme Ombrothermique permet de visualiser une période sèche, débute à partir de mois d'Avril et s'étend jusqu'à la fin de mois d'Octobre sur une durée de six mois (presque sept mois), et une période pluvieuse pour le reste de l'année.

II.4.2 Quotient pluviométrique d'EMBERGER 1955

EMBERGER (1930, 1955, 1971), en s'établissant sur l'humidité générale du climat et la sévérité de l'hiver, a proposé le quotient pluviométrique Q_2 comme instrument de détermination des sous-classes à l'intérieur du bioclimat méditerranéen. Ce ratio, représenté par la formule :

$$Q_2 = 2000 P / (M + m)(M - m)$$

Cette formulation, où **P** symbolise les précipitations annuelles, **M** la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud et **m** la moyenne des températures minimales du mois le plus froid (**EMBERGER, 1955**), permet de situer géographiquement les stations d'étude sur le climagramme d'Emberger. Cet emplacement se révèle être un indicateur significatif du lien entre le climat et la végétation. En outre, la valeur de Q_2 fournit une évaluation du caractère aride des zones méditerranéennes, celui-ci étant d'autant plus prononcé que le quotient est bas.

- ✚ **P** : Précipitations moyennes annuelles en **mm** ;
- ✚ **M** : Moyenne des maximas thermiques du mois le plus chaud en **°K** ;
- ✚ **m** : Moyenne des minimas thermiques du mois le plus froid en **°K** ;
- ✚ **M-m** : Amplitude thermique.

(Température en °K = T°C + 273), K: Kelvin

Tableau 5: Situation bioclimatique et valeur de Q2 dans la station de Zenata durant la période (2003-2023)

Période	P (mm)	M (K°)	m (K°)	Q2	Etage bioclimatique
2003-2023	299,38	307,27	278,43	35,45	Semi-aride à hiver tempéré

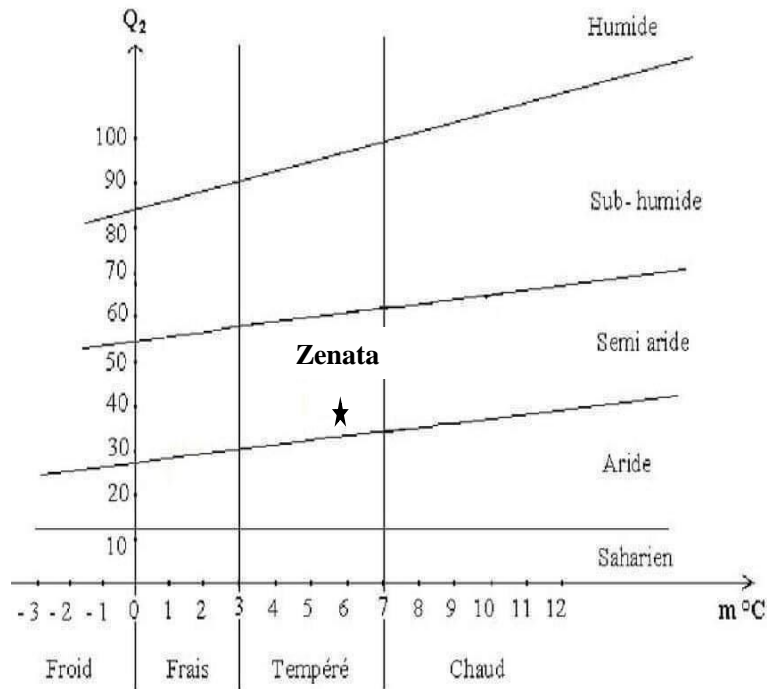


Figure 26: Climagramme pluviométrique d'EMBERGER (Q2) de la station de Zenata

Les calculs du quotient pluviométrique d'EMBERGER permet de classer notre zone d'étude sur l'étage bioclimatique comme un étage semi-aride à hiver tempéré.



CHAPITRE III
Matériel et méthodes

Dans ce chapitre, nous avons exposé les dispositifs utilisés tant sur le terrain qu'en laboratoire, présenté la station d'observation, puis précisé les méthodes d'échantillonnage mises en œuvre sur le terrain, les protocoles appliqués en laboratoire, ainsi que les techniques d'analyse et d'interprétation des résultats à l'aide des indices écologiques.

III.1 Matériel de travail

III.1.1 Sur le terrain

Le matériel de capture et d'échantillonnage utilisé sur le terrain comprend un filet fauchoir de 40 cm de diamètre, destiné à la capture des insectes. Les spécimens collectés sont ensuite placés dans des sachets en plastique pour être transportés jusqu'au laboratoire. Un sécateur est également utilisé afin de couper la végétation lorsque cela s'avère nécessaire. Enfin, un carnet de notes permet de consigner l'ensemble des observations ainsi que les informations relatives aux espèces rencontrées et à leur environnement naturel.

III.1.2 Au Laboratoire

A. L'épidermothèque de référence

Le matériel de laboratoire comprend de l'eau distillée et de l'eau de Javel, utilisées respectivement pour le rinçage et la désinfection. Différentes concentrations d'alcool (75 %, 95 % et 100 %) sont employées pour la conservation ou la déshydratation des échantillons. Des boîtes de Pétri, des lames et lamelles, ainsi que des verres à montre servent à la préparation et à l'observation des spécimens. Des pinces fines, lisses et pointues permettent une manipulation délicate, tandis qu'une lame de bistouri est utilisée pour gratter l'épiderme des feuilles. Une plaque chauffante facilite un passage rapide de la lame, et le baume du Canada est utilisé pour le montage permanent des préparations microscopiques. Un marqueur permanent est employé pour numéroter chaque espèce analysée, et un microscope optique permet l'observation détaillée des échantillons préparés.

B. La détermination des Orthoptères

Le matériel spécifique à l'étude des Orthoptères comprend une loupe binoculaire, utilisée pour observer en détail les caractères morphologiques des Acridiens. Une pince fine permet de manipuler les larves et de vider les adultes de grande taille. Le coton cardé est utilisé pour rembourrer les insectes après vidage, afin de préserver leur forme. Les Orthoptères sont ensuite étalés sur des plaquettes de polystyrène pour le séchage et la mise en forme. Enfin, une boîte de collection assure une conservation optimale des spécimens préparés.

C. Pour l'étude du régime alimentaire (Même protocole que épidermothèque de référence)

Le matériel utilisé pour l'analyse comprend de l'eau distillée pour le rinçage des échantillons et de l'eau de Javel pour la décoloration ou la désinfection. Différentes concentrations d'alcool (75 %, 90 % et 100 %) sont employées pour la conservation ou la déshydratation des spécimens. Un microscope optique permet l'observation fine des structures morphologiques, tandis que des lames et lamelles servent à la préparation des échantillons microscopiques. Une plaque chauffante est utilisée pour faciliter certaines étapes de la préparation. Enfin, la clé de détermination des Orthoptères d'Afrique du Nord élaborée par **CHOPARD** en **1943** constitue un outil essentiel pour l'identification des espèces observées.

III.2 Méthodes de travail

III.2.1 Sur le terrain

III.2.1.1 Choix des stations

D'après **LE GALL, 1989** La sélection de notre site d'étude est fondée sur la disponibilité d'habitats qui fournissent des conditions de vie favorables aux acridiens. Cette décision est principalement influencée par la nature de la végétation, qui sert à la fois de source de nourriture et d'habitat pour les criquets. De plus, la sélection prend en considération le relief ainsi que les facteurs climatiques, qui sont essentiels pour la distribution et la croissance des populations d'acridiens.

Nous avons choisi la région de Fellaoucene, localisée dans le district de Fellaoucene au sein de la wilaya de Tlemcen. Cette station a été choisie en raison de l'existence de terres naturelles exemptes d'interventions humaines, et est caractérisée par une couverture végétale dense, propice à l'habitat des orthoptères. De plus, elle est riche en l'espèce qui nous intéresse. Étant donné l'ampleur du site, une parcelle de 100 mètres carrés a été définie pour mener à bien l'étude.

Notre station d'étude localisée dans Oued Diene avec une exposition $35^{\circ}4'59''\text{N}$ et $1^{\circ}33'32''\text{W}$, et une altitude de 425 m.



Figure 27: Situation géographique de la station de Fellaoucene (**Google Maps 2025**)



Figure 28: Photo de la station de Fellaoucene (**Originale, 2025**)

III.2.1.2 Déroulement et conditions des sorties

Les échantillons ont été prélevés à la station de Fellaoucene sur une période de quatre mois, de mars à juin 2025. La collecte des espèces végétales a eu lieu en mars et avril, tandis que celle des acridiens s'est déroulée en mai et juin. Pour une bonne récolte des échantillons de plantes destinés à l'élaboration d'un épidermothèque de référence, nous avons choisi au printemps, période propice à la croissance de la végétation. En revanche, la collecte des criquets a été organisée lors de journées ensoleillées, avec des températures idéales pour optimiser leur activité. Comme l'ont noté **LAMOTTE et al. (1969)**, une récolte fructueuse d'acridiens

nécessite des conditions particulières : ciel clair, vent léger, températures élevées, ainsi que l'absence de pluie et une végétation desséchée. Ces critères ont orienté notre méthodologie sur le terrain, assurant des résultats cohérents et fiables. Cette approche méthodologique prend en compte à la fois les impératifs écologiques (saisons, conditions météorologiques) et les recommandations scientifiques établies pour l'étude des acridiens.

III.2.1.3 Méthode d'échantillonnage

L'étude de terrain est nécessaire pour collecter le plus grand nombre possible d'échantillons d'animaux et de plantes présents sur le lieu de l'étude, et le prélèvement d'échantillons est suivi par plusieurs méthodes.

A. Etude du tapis végétal

Cette étude a pour objectif de créer un inventaire floristique détaillé afin de constituer des épidermothèques de référence, qui sont des outils essentiels pour évaluer les préférences alimentaires des orthoptères. L'échantillonnage a été effectué sur une superficie de 100 m², englobant toutes les espèces végétales présentes. L'abondance et la dominance définies par **GUINOCHET (1973)** comme la proportion d'espace occupée par chaque espèce, en relation avec le nombre d'individus et leur taille ont été mesurées pour caractériser la structure de l'écosystème.

Les prélèvements ont été effectués à l'aide d'un sécateur, avec un spécimen collecté pour chaque espèce identifiée. Chaque échantillon, placé dans un sac en plastique, a été protégé pour assurer son intégrité jusqu'à son arrivée au laboratoire. Parallèlement, le pourcentage de présence de chaque plante a été systématiquement noté sur le terrain, permettant ainsi une étude précise de la composition végétale et des interactions écologiques.

Cette approche méthodologique rigoureuse garantit une base solide pour l'analyse des comportements alimentaires des acridiens et leur interaction avec l'environnement.

B. Méthodes de prélèvement des Orthoptères

Au cours du mois de mai 2025, nous avons réalisé des sorties de terrain d'une durée de trois heures tous les dix jours, pendant les périodes chaudes et ensoleillées. Les échantillons ont été collectés de manière aléatoire, soit manuellement, soit à l'aide d'un filet fauchoir pour attraper les individus plus difficiles à saisir. La méthode utilisée consistait à déplacer le filet horizontalement en le balayant d'avant en arrière tout en frappant délicatement la base des herbes, ce qui permettait de faire tomber les insectes présents dans la poche du filet. Pour éviter la dispersion des individus, l'expérimentateur s'assurait d'éviter tout geste ou mouvement

brusque (BENKHELIL, 1992). Chaque spécimen récolté était ensuite placé dans un sachet individuel, étiqueté avec la date et le lieu du prélèvement, afin de faciliter une identification ultérieure.



Figure 29: Filet fauchoir (originale, 2025)

III.2.2 Méthodes utilisées au laboratoire

III.2.2.1 Conservation et détermination des échantillons

La conservation des Orthoptères en laboratoire revêt une importance capitale pour la recherche scientifique. À cet effet, les spécimens sont soit conservés dans de l'alcool, soit congelés à des températures appropriées afin de préserver leur intégrité. Chaque individu est ensuite soigneusement étalé sur des étaliers à l'aide d'épingles placées au niveau du pronotum, puis identifié. Une étiquette comportant la date, le lieu de capture ainsi que le nom scientifique de l'espèce est apposée sur chaque spécimen. Enfin, tous les spécimens qui nous intéressent sont placés dans des boîtes de collection, où ils sont conservés.

La détermination taxonomique des insectes capturés a été effectuée au laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire, permettant l'examen détaillé des caractéristiques morphologiques individuelles. Cette identification s'est appuyée sur des références scientifiques fondamentales, incluant l'ouvrage de **CHOPARD (1943)** « Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord », les travaux de **FELLAOUINE (1989)**, le « Catalogue des orthoptères Acrididés d'Afrique du Nord-Ouest » de **LOUVEAUX et BENHALIMA (1987)**, ainsi que les contributions de **BELLMAN et LUQUET (1995)** sur la systématique des Orthoptères. L'identification repose sur divers critères morphologiques, dont les plus importants sont les antennes, la forme du pronotum, la couleur des ailes, la forme des pattes postérieures.

III.2.2.2 Préparation d'une épidermothèque de référence

Plusieurs méthodes de préparation des épidermothèques sont décrites dans la littérature, notamment celles proposées par (BENHALIMA 1983) et CHARA (1987).

Dans cette étude, la technique de séparation mécanique des épidermes, initialement développée par BUTET (1978, in BUTET 1985), a été retenue. Cette méthode implique un prélèvement délicat des épidermes à l'aide de pinces fines pour éviter d'endommager les tissus sous-jacents. Les fragments épidermiques sont ensuite soumis à un traitement chimique : immersion dans de l'eau de Javel pendant 5 minutes pour éclaircir les structures cellulaires, suivie d'un rinçage à l'eau distillée pendant 10 minutes afin d'éliminer les résidus oxydants.

Une déshydratation progressive est ensuite réalisée via des bains successifs dans des solutions d'éthanol à concentrations croissantes (75 %, 90 %, 100 %), chacun durant 5 minutes. Les épidermes sont alors montés entre lame et lamelle avec du liquide de Faure, un milieu de montage glyciné. Les préparations sont chauffées sur une plaque chauffante pour homogénéiser le liquide et éliminer les bulles d'air. Chaque lame est étiquetée avec le nom de l'espèce végétale, la partie anatomique analysée, ainsi que la date et le lieu de récolte. Les observations finales sont effectuées au microscope photonique pour étudier les caractéristiques morphologiques des cellules épidermiques.

Cette approche combine précision technique et reproductibilité, permettant une analyse fiable des structures végétales pour des études écologiques ou taxonomiques.

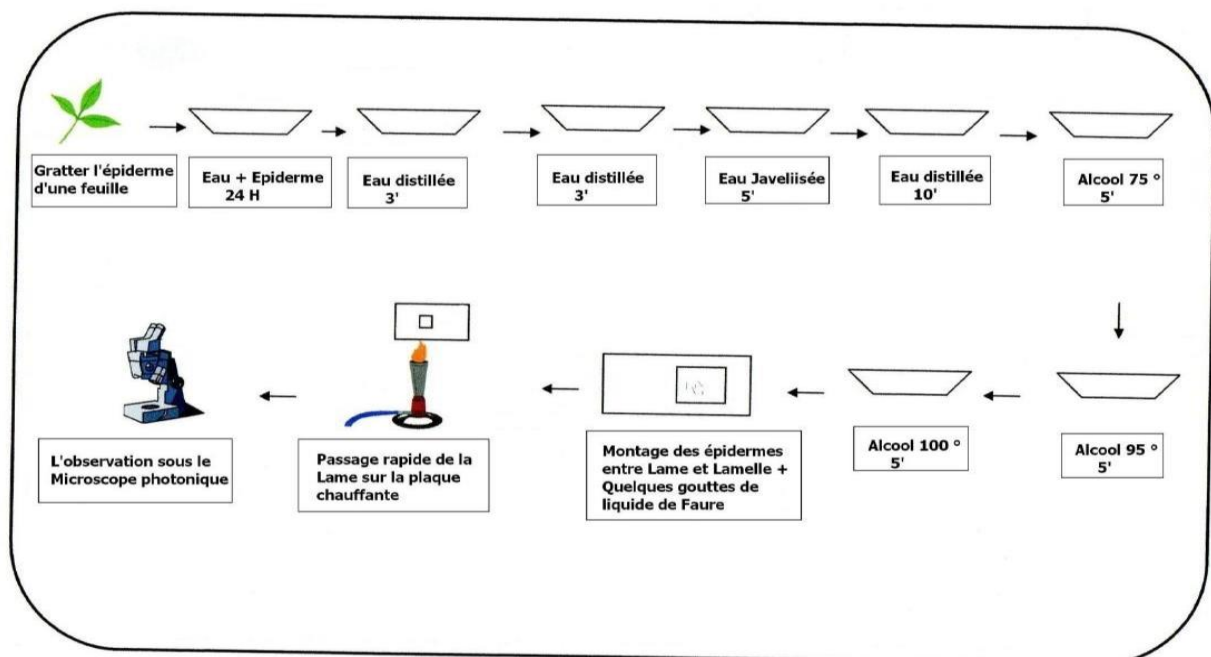


Figure 30: Protocole de préparation d'une Epidermothèque de référence

III.2.2.3 Analyse des fèces

Après la capture, les orthoptères sont placés dans des sachets plastiques soigneusement étiquetés (indiquant le nom de l'espèce, le sexe, la date et le lieu de prélèvement). Une période de jeûne est ensuite instaurée pour garantir la vidange complète du tube digestif. Alors que **LAUNOIS (1976)** suggère une durée de 1 à 2 heures, **BENHALIMA (1983)** préconise 8 heures après le dernier repas pour la collecte des fèces. Dans notre protocole, nous avons choisi une durée de 24 heures, ce qui optimise l'élimination totale des résidus digestifs chez les espèces étudiées. Les excréments collectés montrent une stabilité remarquable, pouvant être conservés sans altération significative pendant 1 à 3 ans selon nos observations, ce qui facilite les analyses ultérieures en écologie nutritionnelle ou en toxicologie.

Il s'agit de déterminer et de quantifier les fragments contenus dans les Fèces par le protocole suivant :

Les insectes sont d'abord placés individuellement pendant 24 heures afin de permettre une vidange complète de leur système digestif. Les fèces récoltées sont ensuite immergées dans de l'eau pendant 24 heures pour les ramollir. Deux bains successifs dans de l'eau distillée, d'une durée de 3 minutes chacun, permettent d'éliminer les impuretés superficielles. Les fèces sont ensuite plongées dans une solution d'eau de Javel durant 5 minutes afin de décomposer les matières organiques. Un rinçage à l'eau distillée pendant 10 minutes est ensuite réalisé pour neutraliser les effets de l'eau de Javel. Les échantillons sont soumis à une déshydratation progressive à travers des bains d'alcool à concentrations croissantes (75 %, 90 %, puis 100 %), chaque bain durant 5 minutes. Les fèces sont ensuite disposées entre une lame et une lamelle pour la préparation microscopique. Cette dernière est chauffée sur une plaque chauffante afin d'éliminer les bulles d'air susceptibles de gêner l'observation. Enfin, la préparation est placée sous un microscope électronique pour une analyse détaillée. Ce protocole garantit une préparation optimale des fèces, permettant une observation microscopique précise et fiable.

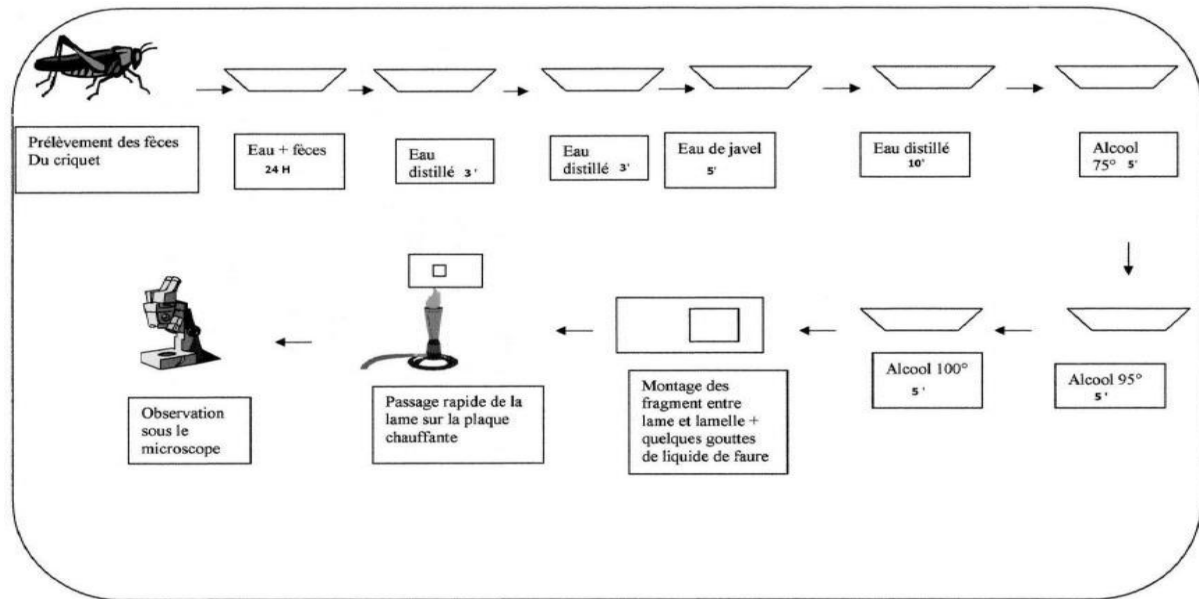


Figure 31:protocole de Préparation et analyse des fèces

III.3 Méthodes d'analyse des résultats

III.3.1 Exploitation des résultats par des indices écologiques

III.3.1.1 Qualité et effort d'échantillonnage

Selon **BLONDEL (1979)**, le rapport $Q = a/N$ correspond au nombre d'espèces observées une seule fois (a) divisé par le nombre total de relevés effectués (N). Dans ce contexte, a représente le nombre d'espèces de fréquence 1, c'est-à-dire celles qui ont été enregistrées une seule fois lors d'un relevé au cours de la période étudiée. Plus la valeur de Q se rapproche de zéro, plus la qualité de l'inventaire est jugée précise et complète, comme le souligne **RAMADE (1984)**.

III.3.1.2 Les indices écologiques

Les indices écologiques constituent des instruments essentiels pour évaluer la santé et la diversité des écosystèmes. Ils offrent des données sur la répartition des espèces et leurs interactions dans l'environnement. On peut identifier deux catégories principales d'indices : les indices de composition et les indices de structure.

III.3.1.2.1 les indices de composition

Dans chaque étude écologique, trois indices de composition couramment utilisés incluent la richesse spécifique ; l'abondance relative et Fréquence d'occurrence.

a. Richesse spécifique

La richesse totale, notée « S », représente le nombre global d'espèces présentes dans un biotope ou un milieu donné. En revanche, la richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces observées dans les différents échantillons prélevés au sein d'un peuplement étudié.

b. Fréquence d'occurrence (constance)

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce *i* prise en considération par rapport au nombre total de relevés (DAJOZ,1982).

Elle est calculée à partir de la formule :

$$C (\%) = (P_i / P) \times 100$$

C : Constance.

P_i : nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

P : nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de C (%), nous qualifions les espèces de la manière suivante :

C= 100 espèce omniprésente ;

C entre 75% et 100% espèce constante ;

C entre 75% et 50% espèce régulière ;

C entre 25% et 50% espèce accessoire ;

C entre 5% et 25 % espèce accidentelle ;

C ≤ 5% espèce rare.

c. L'abondance relative (AR%)

L'abondance relative (AR%) constitue un concept employé pour évaluer la part d'une espèce, d'une catégorie, d'une classe ou d'un ordre (*n_i*) par rapport au nombre total d'individus observés (N) dans le cadre d'un inventaire faunistique (FAURIE et al., 2003).

Elle est calculée selon la formule suivante :

$$AR\% = (n_i \times 100) / N$$

AR% est l'abondance relative.

n_i est le nombre total des individus de toutes les espèces présentes confondues.

D'après FAURIE et al (2003), Selon la valeur de l'abondance relative d'une espèce les individus seront classés de la façon suivante :

Si **AR% >75%** alors l'espèce prise en considération est abondant.

Si **50% < AR% <75%** alors l'espèce prise en considération est très abondant.

Si **25% < AR% < 50** < l'espèce prise en considération est rare.

Si $5\% < AR\% < 25\%$ alors l'espèce prise en considération est très rare.

III.3.1.2.2 les indices de structure

a. Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de Shannon-Weaver, aussi connu sous le nom de Shannon-Wiener, quantifie en un chiffre unique à la fois la richesse spécifique et l'abondance relative des espèces, illustrant ainsi l'équilibre dynamique de la biocénose (DAJOZ, 1974). Un indice de diversité élevé signale un environnement où les conditions de vie sont particulièrement propices, permettant la coexistence d'un grand nombre d'espèces. À l'inverse, un indice faible indique des conditions environnementales peu favorables, se traduisant par une faible diversité et la présence d'un nombre très limité d'espèces.

L'indice de diversité de SHANNON-WEAVER est considéré ici est celui qui est le plus couramment utilisé dans la littérature, il est basé sur la formule :

$$H' = -\sum (P_i \times \log_2 P_i) \text{ où } P_i = n_i / N ; H'_{\max} = \log_2 S$$

H' : Indice de diversité (bits) ;

p_i : Nombre d'individus présents / Nombre total d'individus, n_i : nombre d'individus d'une espèce donnée, i allant de 1 à S (nombre total d'espèces) ;

N : nombre total d'individus ;

H'_{\max} : Diversité maximale ;

S : Le nombre d'espèces.

Un indice de diversité élevé correspond à un milieu où les conditions de vie sont très favorables d'où la présence de nombreuses espèces. Alors qu'un indice de diversité faible correspond à des conditions de milieu défavorable pourvu de très peu d'espèces.

Indice inférieure à 2 la diversité est faible

Indice de 2 à 3 la diversité est moyenne

Indice de 4 à 5 la diversité est élevée

Indice supérieur à 6 la diversité est exceptionnelle

b. Indice d'équitabilité (E)

L'équitabilité, comme l'indique RAMADE (2003), se définit par le rapport entre la diversité spécifique observée au sein d'une communauté et la diversité maximale théorique envisageable en fonction de sa richesse spécifique. Selon RAMADE (1984), cette valeur, désignée par E , fluctue entre 0 et 1 : elle s'approche de zéro lorsque presque tous les individus appartiennent à

une seule espèce, et se rapproche de 1 lorsque toutes les espèces sont représentées par un nombre équivalent d'individus.

L'équitabilité calculée par la formule suivante :

$$E = H' / \log_2 S \text{ (PIELOU, 1966)}$$

C. Indice de similitude de Jaccard ou de similarité

L'indice de Jaccard sert à mesurer la similarité entre deux relevés en déterminant le rapport entre le nombre d'espèces partagées par les deux relevés et le total d'espèces présentes dans chacun d'eux. Cette méthode permet de classer les relevés en fonction de leur degré d'affinité, fournissant ainsi une vue d'ensemble de l'organisation des communautés. L'analyse s'appuie sur le coefficient de communauté de Jaccard, qui est largement utilisé pour évaluer la similarité entre des échantillons à partir de données binaires (présence/absence) (RAMADE, 2003). Cet indice est calculé selon la formule suivante :

$$J = c / (a + b - c) * 100$$

a: nombre des espèces présentes dans relevé a

b: nombre des espèces présentes dans relevé b

c: nombre d'espèces communes entre le relevé a et relevé b

Cet indice varie de 0 à 1 et ne tient compte que des associations positives (YOUNESS et SAPORTA, 2004).

III.3.2 Indices écologiques utilisés dans le régime alimentaire

III.3.2.1 La fréquence des espèces végétales dans les fèces

D'après BUTET (1985) La fréquence relative (%), est le nombre de fois où les fragments de l'espèce végétale (i) sont consommés sur le nombre total d'individus examinés de la population.

$$F(i) = ni / N * 100$$

F(i) : fréquence relative des épidermes contenus dans les fèces (%).

ni : Le nombre de fois où les fragments du végétal (i) sont présents.

N : nombre total des individus examinés.

III.3.2.2 Indice d'attraction

Cette méthode permet d'établir le lien entre la consommation réelle d'une espèce végétale spécifique et son taux de recouvrement observé sur le terrain. La technique consiste à découper un carré de 1 millimètre de côté dans du papier millimétré, que l'on fixe ensuite sur le plateau d'un microscope photonique de manière à aligner l'objectif avec ce carré. Le bord de la lamelle

est alors positionné au niveau du carré, puis déplacé verticalement, millimètre par millimètre, ainsi que colonne par colonne, balayant ainsi l'ensemble de la surface à observer.

Pour le calcul de l'indice d'attraction nous avons utilisé les formules suivantes proposées par **DOUMANDJI (1993)**.

$$S_s = \sum x_i \cdot n / n' ; S = \sum S_s / N ; T = S / \sum S \times 100 ; IA = T / RG$$

S_s : surface ingérée d'une espèce végétale donnée calculée pour un individu.

X_i : surface des fragments végétaux, représentant une espèce végétale donnée.

n' : surface balayée (somme des carrés vides et des carrés pleins).

n : surface de la lamelle (400 mm²).

S : surface totale moyenne d'une espèce végétale donnée calculée pour tous les individus.

N : nombre d'individus.

T : taux de consommation d'une espèce végétale donnée.

IA : indice d'attraction.

RG : recouvrement global pour espèce végétale donnée.



CHAPITRE IV
Résultats et discussion

À la suite des diverses opérations d'échantillonnage réalisées sur le terrain et des analyses effectuées en laboratoire, ce chapitre se consacre à la présentation complète des résultats obtenus. Il met en évidence la diversité du tapis végétal ainsi que celle des espèces acridiennes, tout en effectuant une évaluation rigoureuse de la qualité de l'échantillonnage.

De plus, une analyse détaillée du peuplement orthoptérologique est réalisée à l'aide des indices écologiques pertinents, ce qui permet de caractériser la structure et la dynamique des communautés étudiées.

IV.1 Inventaire des espèces végétales

Deux sorties sur le terrain sont réalisées au mois d'Avril pour les prélèvements de la végétation, et qui ont permis de collecter 34 espèces différentes dans la région de Fellaoucene. Tous les échantillons ont ensuite été ramenés au laboratoire pour analyser la composition de l'épiderme végétal, dans le but de mieux comprendre le régime alimentaire des *Odipodinae* présents dans le site d'étude.

Le tableau suivant montre le taux des familles des espèces végétales dans la zone de Fellaoucene.

Tableau 6: Pourcentage des familles des espèces végétales dans la station d'étude

Familles	Espèces	Pourcentage (%)
Amaranthaceae	<i>Hammada scoparia</i>	2,94
Apiaceae	<i>Thapsia villosa</i>	2,94
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	2,94
Asteraceae	<i>Centaurea aspera</i>	17,66
	<i>Pallenis spinosa</i>	
	<i>Otoglyphis pubescens</i>	
	<i>Calendula stellata</i>	
	<i>Tussilago farfara</i>	
Boraginaceae	<i>Echium bonnetii</i> Coincy	2,94
Brassicaceae	<i>Lepidium sativum</i>	8,82
	<i>Lepidium flavum</i>	
	<i>Brassica juncea</i>	
Campanulaceae	<i>Campanula dichotoma</i>	2,94
Caryophyllaceae	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	2,94
Convolvulaceae	<i>Convolvulus siculus</i>	2,94
Crassulaceae	<i>Sedum sediforme</i>	2,94
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia characias</i>	2,94
Fabaceae	<i>Trifolium arvense</i>	2,94
Kirkiaceae	<i>Kirkia wilmsii</i>	2,94
Lamiaceae	<i>Ballota hirsuta</i>	8,82
	<i>Lavandula dentata</i>	
	<i>Lavandula multifida</i>	
Liliaceae	<i>Urginea maritima</i>	2,94
Malvaceae	<i>Malva arborea</i>	2,94
Orchidaceae	<i>Cephalanthera longifolia</i>	2,94
Poaceae	<i>Avena fatua</i>	8,82
	<i>Koeleria vallesiana</i>	
	<i>Aegilops geniculata</i>	
Resedaceae	<i>Reseda jacquinii</i>	2,94
Rhamnaceae	<i>Ziziphus lotus</i>	2,94
Rosaceae	<i>Rosa canina</i>	5,88
	<i>Rubus fruticosus</i>	
Solanaceae	<i>Datura</i>	2,94

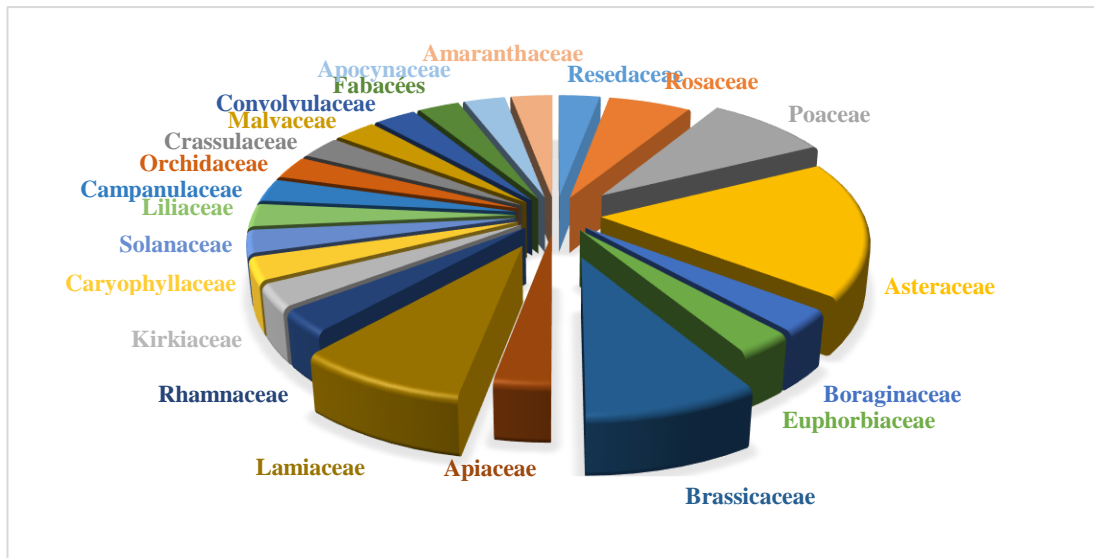


Figure 32: Représentation en pourcentage des familles des espèces végétales dans la région d'étude

Le tableau 6 et la figure 32 montrent l'existence de 34 espèces végétales dans la station d'étude, avec une prédominance de la famille des Astéracées qui l'emporte avec 6 espèces et un taux de recouvrement de 17,66 %, suivie par la famille des Brassicacées, la famille des Lamiacées et celle des Poacées avec 3 espèces et un pourcentage de 8,82 %. La troisième position revient à la famille des Rosacées représentée par 2 espèces et un taux de recouvrement de 5,88 %. Les familles restantes ne comptent qu'une seule espèce et un pourcentage de 2,94 %.

En total, nous disposons de 22 familles réparties dans le site d'étude.

a. Recouvrement globale

Le taux global de recouvrement du milieu représente la somme des taux de recouvrement de toutes les espèces végétales qui se trouvent sur une superficie de 100 m². Ce taux permet d'évaluer le niveau d'occupation du sol par les espèces dominantes et de décrire la nature du couvert végétal, en s'établissant sur une échelle suggérée par **DURANTON et al. (1982)**.

Les résultats du calcul des taux de recouvrement des espèces végétales inventoriées dans la stations d'étude sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7: Recouvrement global de la station Fellaoucene

Station Fellaoucene	RG%	Station Fellaoucene	RG%
<i>Lavandula dentata</i>	35	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1
<i>Lavandula multifida</i>	30	<i>Datura</i>	1
<i>Ziziphus lotus</i>	3	<i>Campanula dichotoma</i>	1
<i>Nerium oleander</i>	3	<i>Cephalanthera longifolia</i>	1
<i>Reseda jacquini</i>	2	<i>Sedum sediforme</i>	1
<i>Pallenis spinosa</i>	2	<i>Trifolium arvense</i>	1
<i>Ballota hirsuta</i>	2	<i>Hammada scoparia</i>	1
<i>Koeleria vallesiana</i>	2	<i>Kirkia wilmsii</i>	0,4
<i>Lepidium sativum</i>	2	<i>Avena fatua</i>	0,3
<i>Brassica juncea</i>	2	<i>Artemisia dracunculus</i>	0,3
<i>Malva arborea</i>	2	<i>Urginea maritima</i>	0,2
<i>Rosa canina</i>	1	<i>Convolvulus siculus</i>	0,2
<i>Rubus fruticosus</i>	1	<i>Otoglyphis pubescens</i>	0,2
<i>Centaurea aspera</i>	1	<i>Lepidium flavum</i>	0,1
<i>Calendula stellata</i>	1	<i>Aegilops geniculata</i>	0,1
<i>Echium bonnetii Coincy</i>	1	<i>Tussilago farfara</i>	0,1
<i>Euphorbia characias</i>	1	<i>Thapsia villosa</i>	0,1

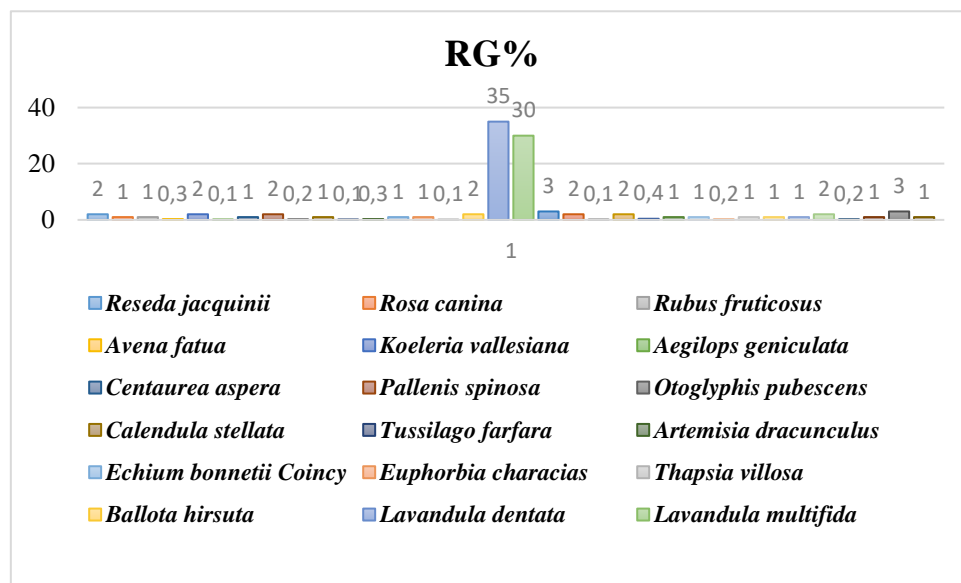


Figure 33: Recouvrement globale des végétaux recensés dans la station de Fellaoucene

La figure 33 représente les taux de recouvrement des espèces végétales dans la station d'étude Fellaoucene : *Lavandula dentata* est l'espèce la plus représentative dans l'ensemble des relevés, avec un taux de recouvrement de 40 %. Elle est suivie de *Lavandula multifida* avec un RG de

30 %. Les espèces *Ballota hirsuta* et *Nerium oleander* assurent un recouvrement de 20 %. Les autres espèces restantes présentent un taux de recouvrement relativement faible.

IV.2 Inventaire des espèces Orthoptériques

L'identification des Orthoptères a été réalisée en s'appuyant sur les clés de détermination de **CHOPARD (1943)**, le catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du Nord-Ouest élaboré par **LOUVEAUX et BENHALIMA (1987)**, ainsi que sur la plateforme en ligne Acrinaw-Africa, dédiée à l'identification des acridiens d'Afrique du Nord. À partir de ces références, une liste systématique des espèces collectées dans la région de Fellaoucene a été établie. (Figure 34).



Figure 35: Photo de la boîte de collection des espèces capturées

Les données relatives à la collecte des espèces Orthoptériques dans la région d'étude ont été enregistrées dans le tableau (8).

Tableau 8:Inventaire du peuplement Orthoptérologique

Ordre	Sous ordre	Famille	Sous famille	Espèces
Orthoptera	Caelifera	Acrididae	Oedipodinae	<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)
				<i>Oedipoda caerulescens sulfurescens</i> (Saussure, 1884)
				<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)
				<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich, Shaffer, 1838)
				<i>Thalpomena algeriana algeriana</i> (Lucas, 1849)
			Gomphocerinae	<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i> (Soltani, 1978)
				<i>Ochrilidia tibialis</i> (krauss, 1902)
				<i>Xerohippus rhelbanensis</i> (Defaut, 1984)
			Acridinae	<i>Acrida turrita</i> (Linnaeus, 1758)
		Pamphagidae	Pamphaginae	<i>Pamphagus caprai</i> (Thunberg, 1815)
Pyrgomorphidae	pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791)		

Au total des deux sorties effectuées dans la station de Fellaoucene, nous avons réussi à collecter 11 espèces appartiennent toutes au sous-ordre des Caelifères, représentant ainsi 3 familles, celle des Pamphagidae, et celle des Pyrgomorphidae avec une seule sous-famille et une seule espèce pour chacune d'elles, et la famille des Acrididae qui est la plus représentative en nombre de sous-familles (3) : Acridinae, Gomphocerinae et Oedipodinae, et en nombre d'espèces (9). Parmi ces trois sous familles seul les Oedipodinae qui sont représentées par cinq espèces. Il s'agit de : *Acrotylus patruelis*, *Oedipoda miniata*, *Oedipoda caerulescens sulfurescens*, *Sphingonotus rubescens* et *Thalpomena algeriana algeriana*.

IV.2.1 Répartition des Familles des Orthoptères récoltés

Tableau 9:Pourcentage des Familles des Orthoptères dans la station d'étude

Familles	Nombre d'espèces	Pourcentage%
Acrididae	9	81,82
Pamphagidae	1	9,09
Pyrgomorphidae	1	9,09
Totale	11	100

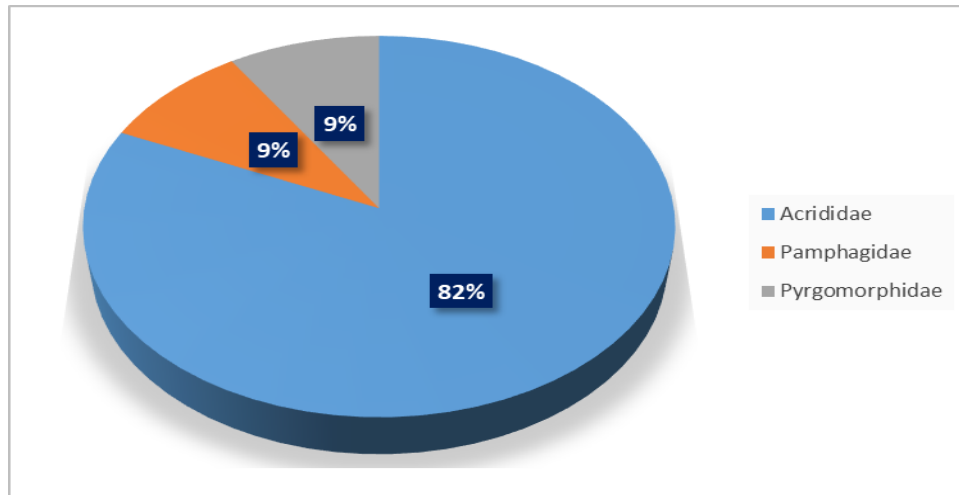


Figure 36: Représentation en pourcentage des familles des Orthoptères dans la région d'étude

D'après la figure 35, on observe que la famille des Acrididae est la plus dominante 82%, suivie par la famille des Pamphagidae et la famille des Pyrgomorphidae avec un taux de 9% de chaque famille.

IV.2.2 Répartition des sous familles des Orthoptères

Le tableau ci-dessous indique le nombre de sous-familles d'Orthoptères récoltées dans la région étudiée.

Tableau 10: Pourcentage des sous-familles des Orthoptères capturées dans la région d'étude

Sous famille	Nombre d'espèces	Pourcentage (%)
Oedipodinae	5	45,45
Gomphocerinae	3	27,27
Acridinae	1	9,09
Pamphaginae	1	9,09
pyrgomorphinae	1	9,09
Totale	11	100

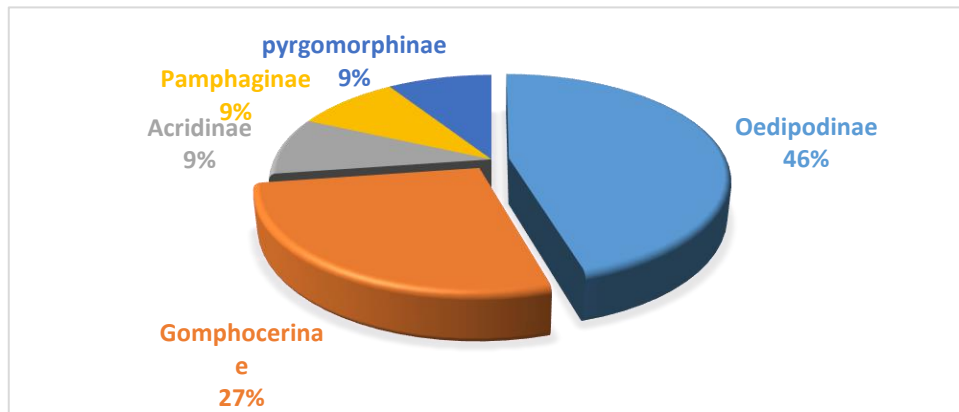


Figure 37: Représentation en pourcentage des sous-familles des Orthoptères dans la région d'étude

La sous-famille des Oedipodinae est la plus abondante 46%, suivie par la sous-famille des Gomphocerinae 27%, alors que les sous-famille des Acridinae, des Pamphaginae et des pyrgomorphinae sont les moins abondantes 9%.

IV.2.3 Distribution des espèces recensées dans la station d'étude

Tableau 11: Répartition du nombre d'individus collectés dans chaque sortie

Espèces	P1	P2	ni
<i>Acrotylus patruelis</i>	8	1	9
<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i>	2	2	4
<i>Oedipoda miniata</i>	0	2	2
<i>Oedipoda caerulea sulfurea</i>	0	8	8
<i>Sphingonotus rubescens</i>	0	5	5
<i>Thalpomena algeriana algeriana</i>	0	5	5
<i>Ochrilidia tibialis</i>	0	5	5
<i>Xerohippus rhelbanensis</i>	1	0	1
<i>Acrida turrita</i>	0	1	1
<i>Pamphagus caprai</i>	0	2	2
<i>Pyrgomorpha conica</i>	0	1	1
Totale	11	32	43

Nous avons réalisé deux sorties dans la station de Fellaoucene pendant un mois. Nous avons rassemblé 43 spécimens répartis en 11 espèces différentes. Les résultats des échantillons pris à chaque sortie sont variés. Il y a eu 32 individus lors de la deuxième sortie, et 11 lors de la première sortie.

IV.3 Exploitation des résultats obtenus sur les Orthoptères capturés

Les résultats de l'échantillonnage des Orthoptères dans la station d'étude de Fellaoucene ont été examinés en considérant la qualité de l'échantillonnage ainsi que divers indices écologiques. Parmi ces indices, on trouve des mesures de composition telles que la richesse spécifique, qui représente le nombre total d'espèces identifiées, et l'abondance relative, qui indique la proportion de chaque espèce au sein de la communauté. De plus, des indices de structure ont également été appliqués, notamment l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), qui reflète à la fois la diversité et l'équilibre des populations, ainsi que l'indice d'équitabilité (E), qui évalue la répartition uniforme des individus entre les différentes espèces. Cette approche intégrée permet d'obtenir une vision globale et précise de la diversité et de la structure des orthoptères.

IV.3.1 Qualité d'échantillonnage

Les données sur la qualité de l'échantillonnage des Orthoptères collectées à Fellaoucene sont enregistrées dans le tableau 12.

Tableau 12: Qualité d'échantillonnage dans la station Fellaoucene

Paramètres	Valeurs
a : nombre des espèces vues une seul fois en un seul exemplaire	3
N : nombre de relevé	43
a/N : qualité d'échantillonnage	0,06

Trois espèces ont été observées une seule fois chacune au cours des deux relevés effectués à Fellaoucene, ce qui correspond à un rapport a/N de 0,06. Cette valeur, approche de zéro, indique une bonne qualité de l'échantillonnage.

IV.3.2 Indices écologiques

IV.3.2.1 Richesse spécifique, Diversité et Equitabilité

Afin d'analyser en profondeur la structure du peuplement et d'exploiter efficacement les résultats obtenus, il est indispensable de calculer divers indices écologiques permettant d'interpréter plus finement les caractéristiques observées.

Tableau 13: Richesse spécifique, richesse moyenne, Indice de Shannon-Weaver, diversité maximale et l'Equitabilité de Pielou des insectes capturés

Station	Richesse totale "S"	Richesse moyenne "Sm"	Diversité " H' "	Diversité maximale "H'max"	Equitabilité "E"	Nombre d'individus "N"
Fellaoucene	11	5,5	3,11	3,46	0,90	43

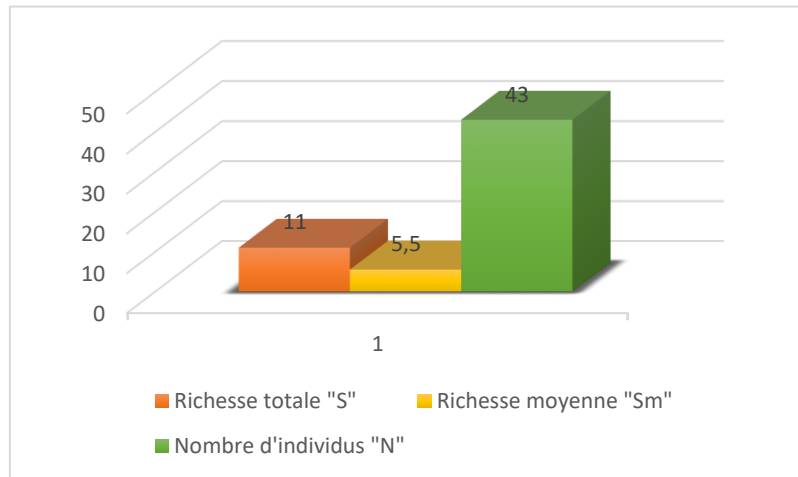


Figure 38: Représentation graphique de la Richesse totale, la Richesse moyenne et le nombre individus récoltés dans la station de Fellaoucene

Le site d'étude compte un total de 43 individus, répartis en 11 espèces au total. Cependant, la richesse spécifique moyenne par relevé reste relativement faible, est légère, elle est de l'ordre de 5,5.

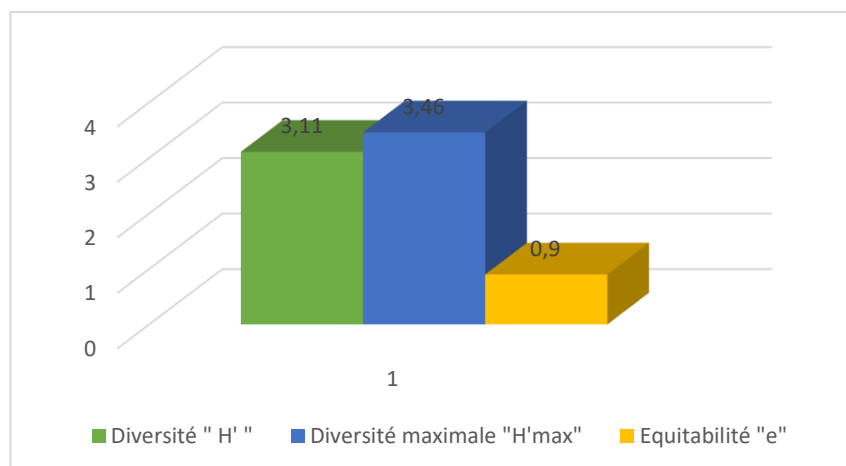


Figure 39: Représentation graphique de l'indice de Shannon Weaver, la Diversité maximale, et de l'Equitabilité des Orthoptères capturés dans la station d'étude

Le tableau 12 ainsi que la figure 36 montrent que l'indice de diversité maximale (H') atteint une valeur de 3,46 dans la station d'étude, avec une moyenne de 3,11 pour l'indice de Shannon-Weaver. Cette valeur moyenne indique un peuplement relativement jeune, marqué par un fort potentiel de reproduction et une nette dominance d'un nombre limité d'espèces. En **1982**, **DAJOZ** a noté que la diversité biologique est fortement déterminée par la stabilité de l'environnement et les conditions climatiques. En effet, lorsque l'environnement est stable et que les conditions sont favorables, on constate une grande diversité d'espèces, chacune étant

représentée par un faible nombre d'individus, ce qui se traduit par un indice de diversité élevé. À l'inverse, dans des conditions moins favorables, la richesse spécifique diminue, tandis que certaines espèces deviennent très abondantes, ce qui entraîne une diminution de l'indice de diversité.

La valeur observée de l'équitabilité est de 0,90. Lorsque cet indice se rapproche de 1, il indique une distribution équilibrée des abondances entre les différentes espèces. En revanche, une valeur proche de zéro signale une faible diversité, caractérisée par une distribution très inégale et hiérarchisée des individus (PIELOU, 1966). D'après nos résultats, l'équitabilité est généralement supérieure à 0,5 ce qui suggère une structure communautaire relativement stable, où les Acridiens sont répartis de manière assez uniforme au sein de la population (équitable).

IV.3.2.2 Fréquence d'occurrence ou constance des espèces

Tableau 14: Fréquence d'occurrence des espèces d'Orthoptères capturées dans la station Fellaoucene

Espèces	C%	Catégorie
<i>Acrotylus patruelis</i>	100	Omniprésente
<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i>	100	
<i>Oedipoda miniata</i>	50	Régulière
<i>Oedipoda caerulescens sulfurescens</i>	50	
<i>Sphingonotus rubescens</i>	50	
<i>Thalpomena algeriana algeriana</i>	50	
<i>Ochrilidia tibialis</i>	50	
<i>Xerohippus rhelbanensis</i>	50	
<i>Acrida turrata</i>	50	
<i>Pamphagus caprai</i>	50	
<i>Pyrgomorpha conica</i>	50	

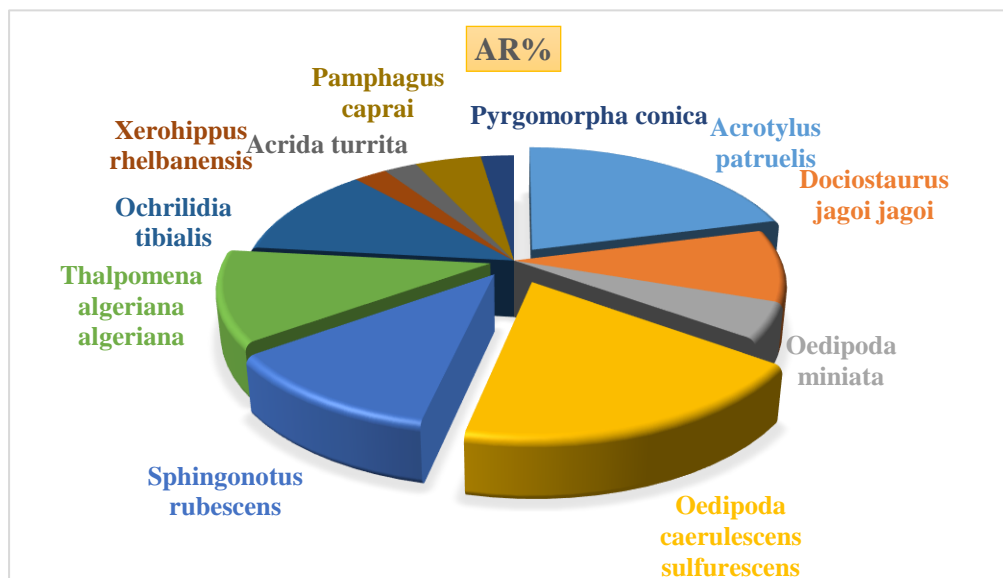
La fréquence d'une espèce correspond au pourcentage d'individus de cette espèce par rapport au total des individus observés. Selon DAJOZ (1971), ce concept peut être appliqué à un échantillon particulier ou à l'ensemble des échantillons effectués au sein d'une biocénose.

Dans cette recherche, la constance de chaque espèce d'Orthoptères inventoriée dans la région de Fellaoucene enregistre que les deux espèces : *Acrotylus patruelis* et *Dociostaurus jagoi jagoi* sont classées comme des espèces omniprésentes (100 %). Alors que les neuf espèces qui restent dites régulières (50 %), il s'agit de : *Oedipoda miniata*, *Oedipoda caerulescens sulfurescens*, *Sphingonotus rubescens*, *Thalpomena algeriana algeriana*, *Ochrilidia tibialis*, *Xerohippus rhelbanensis*, *Acrida turrata*, *Pamphagus caprai*, *Pyrgomorpha conica*.

IV.3.2.3 Abondance relative (AR%)

Tableau 15: Importance de l'abondance relative des Orthoptères récoltés dans la région de Fellaoucene

Espèces	AR%
<i>Acrotylus patruelis</i>	20,93
<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i>	9,30
<i>Oedipoda miniata</i>	4,65
<i>Oedipoda caerulescens sulfurescens</i>	18,60
<i>Sphingonotus rubescens</i>	11,63
<i>Thalpomena algeriana algeriana</i>	11,63
<i>Ochrilidia tibialis</i>	11,63
<i>Xerohippus rhelbanensis</i>	2,33
<i>Acrida turrta</i>	2,33
<i>Pamphagus caprai</i>	4,65
<i>Pyrgomorpha conica</i>	2,33

**Figure 40:** Représentation en pourcentage l'abondances relatives des Orthoptères capturées dans la station de Fellaoucene

La figure 37 montre que la valeur de l'abondance relative la plus élevée est celle de l'espèce *Acrotylus patruelis* 20,93 %, suivie par *Oedipoda caerulescens sulfurescens* 18,60 %. Ensuite, on trouve *Thalpomena algeriana algeriana*, *Ochrilidia tibialis* et *Sphingonotus rubescens*, tous avec une valeur de 11,63 %, puis on a *Dociostaurus jagoi jagoi* avec une valeur de 9,30 %. Les deux espèces *Oedipoda miniata* et *Pamphagus caprai* présentent une abondance relative de 4,65 %. En revanche, *Acrida turrta*, *Pyrgomorpha conica*, *Xerohippus rhelbanensis* représente la plus faible valeur 2,33 % : c'est l'espèce la moins abondante.

IV.3.2.4 Test de similitude de Jaccard

Les résultats de cette analyse ont été regroupés dans un tableau afin de faciliter la visualisation et l'interprétation des similitudes écologiques observées entre les différents prélèvements.

Tableau 16: Valeurs du coefficient de similitude de JACCARD

	P1	P2
P1	100	
P2	18,18	100

La matrice de similitude affichée dans le tableau 15 a été construite sur la base de l'indice de similitude de Jaccard, calculé pour les peuplements Orthoptériques de la station d'étude. Il est estimé entre le prélèvement 1 et le prélèvement 2 par une valeur de 18,18 %, ce qui indique la présence de deux espèces communes à ces deux échantillons.

Ce résultat met en évidence une distribution restreinte des espèces entre les deux échantillons, suggérant une hétérogénéité significative des espèces qui paraît être affectée par les conditions d'échantillonnage favorables (température, ensoleillement, etc.).

IV.4 Indices écologiques utilisés dans le régime alimentaire

IV.4.1 Régime alimentaire de la famille des Oedipodinae

La qualité et l'accessibilité de la nourriture représentent un facteur écologique crucial qui influence divers paramètres des populations d'Orthoptères, tels que la fécondité, la longévité, la vitesse de développement et le taux de natalité (DAJOZ, 1982). Bien que les criquets montrent une résistance générale à l'aridité de leur milieu, ils demeurent fortement dépendants des facteurs climatiques et trophiques (KARA, 1997).

BENZARA et al., (2003) considèrent les Acridiens comme de sérieux ravageurs des cultures, ils occasionnent des dommages significatifs qui justifient des études approfondies. L'analyse de leur régime alimentaire est essentielle pour appréhender les mécanismes de compétition et de pullulation. Elle permet notamment de déterminer si ces insectes privilégient les plantes adventices ou les cultures. Dans cette recherche, nous nous focalisons spécifiquement sur l'examen du spectre trophique des espèces de la famille des Oedipodinae.

Elle a été faite en se basant sur la composition des fèces qui consiste à comparer les fragments des végétaux contenus dans les fèces des individus capturés à ceux de les épidermothèques de référence préparés à partir des espèces végétales prélevées dans la station d'étude comme celle de *Lavandula multifida*.

Les résultats des calculs de la fréquence relative, surface des espèces végétales trouvées dans les fèces des cinq espèces choisies ainsi que le taux de consommation et les indices d'attraction sont consignés dans le tableau 17.

Tableau 17: Représentation de surfaces des espèces végétales (mm²), fréquences relatives (F%), taux de consommation (T%) et indices d'attraction (IA) de *Lavandula multifida* trouvées dans les fèces des espèces capturées

S mm² : moyenne de la surface.

F%: fréquences relatives.

T%: taux de consommation.

IA%: indice d'attraction.

Espèce	S (mm ²)	F%	T%	IA%
<i>Oedipoda miniata</i>	134	44,83	50,37	8,7
<i>Oedipoda caerulescens sulfurescens</i>	166,5	62,48	70,22	7,57
<i>Sphingonotus rubescens</i>	124	44,82	44,92	10,49
<i>Thalpomena algeriana algeriana</i>	164	62,07	69,49	2,31
<i>Acrotylus patruelis</i>	118,66	39,08	41,16	5,37

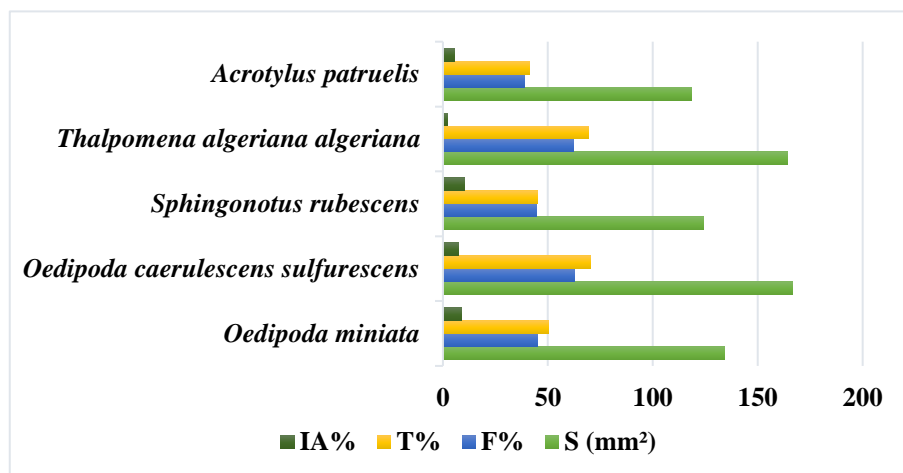


Figure 41: Représentation de surfaces (mm²), fréquences relatives (F%), taux de consommation (T%) et indices d'attraction (IA) de *Lavandula multifida* trouvées dans les fèces des espèces capturées

L'analyse des données relatives à la consommation de *Lavandula multifida* par cinq espèces d'Orthoptères révèle des stratégies alimentaires distinctes. *Oedipoda caerulescens sulfurescens* et *Thalpomena algeriana algeriana* se distinguent par des valeurs élevées en termes de la surface de la lavande consommée, de la fréquence relative et de taux de consommation (qui sont respectivement autour de 166 mm², 62 % et 70 %). Ceci indique que *Lavandula multifida* constitue une part essentielle de leur régime alimentaire. Cependant, leur indice d'attraction

reste modéré, suggérant que cette forte consommation est probablement liée à l'abondance de la plante dans leur environnement plutôt qu'à une préférence marquée.

À l'inverse, *Sphingonotus rubescens* présente l'indice d'attraction le plus élevé 10,49 %, traduisant une préférence spécifique pour *Lavandula multifida* même si la quantité et la fréquence de consommation restent inférieures à celles des deux premières espèces.

Oedipoda miniata et *Acrotylus patruelis* affichent des valeurs plus faibles pour tous les paramètres, ce qui traduit une utilisation plus opportuniste et moins spécialisée de cette ressource végétale. Ainsi, alors que certaines espèces semblent fortement dépendre de *Lavandula multifida*, d'autres l'exploitent de façon plus occasionnelle ou sélective, reflétant des adaptations écologiques variées et une possible complémentarité dans l'exploitation des ressources au sein de la station d'étude.

IV.5 Discussion

IV.5.1 L'inventaire floristique

La biodiversité actuelle résulte de plus de trois milliards d'années d'évolution des organismes vivants (HASSANI, 2013).

D'après BARAULT (1995), PARIZEAU (1997) ainsi que PIMM et RAVEN (2000), la diminution progressive de la diversité des espèces végétales est principalement due à la dégradation et à la fragmentation croissante de leurs habitats naturels. L'analyse floristique des stations d'étude permet d'identifier avec précision les caractéristiques des biotopes ouverts, où l'ensoleillement intense est un facteur déterminant. Ces milieux sont principalement occupés par une flore héliophile, constituée d'herbacées annuelles et vivaces. Alors que les herbacées annuelles s'adaptent rapidement aux variations environnementales, les herbacées vivaces garantissent une stabilité écologique à long terme. La composition floristique spécifique de ces habitats favorise également une diversité considérable d'invertébrés, notamment les Orthoptères, qui jouent un rôle écologique essentiel. Ces insectes, tels que les criquets et les sauterelles, parfaitement adaptés aux conditions des herbacées dans les biotopes ouverts, contribuent activement au maintien de l'équilibre de ces écosystèmes dynamiques.

IV.5.2 L'inventaire des espèces acridiennes

D'après **CHOPARD (1943)**, il convient de noter que, en dépit de leur aspect aride et steppique, ces environnements abritent une grande diversité d'espèces acridiennes caractéristiques. Les sols de ces régions se distinguent par leur aridité et leur faible taux d'humidité, à l'exception des zones humides.

Dans la présente étude, nous avons recensé 11 espèces d'Orthoptères durant une période d'un mois qui débute de mai 2025 jusqu'à juin 2025. Le nombre important de 11 espèces montre la richesse de la région d'étude en peuplements acridiens vu l'aridité des milieux et la position géographique de la région de Fellaoucene. Cette diversité présente une part estimée à 8 % par rapport aux 140 espèces de Caelifères présentes en toute l'Algérie (**LOUVEAUX et BENHALIMA, 1987**).

La famille des Acrididae est la plus importante, elle est représentée par 9 espèces et comporte 3 sous-familles, dont la sous-famille des Oedipodinae est composé de 5 espèces :

Oedipoda miniata (Pallas, 1771), *Oedipoda caerulescens sulfurescens* (Saussure, 1884) qui sont morphologiquement semblables. La seule différence réside au niveau de la couleur des ailes, qui sont roses pour *Oedipoda miniata*, jaune verdâtre chez *Oedipoda caerulescens sulfurescens*. Ils ont été signalés en Afrique du Nord dans la région de Nemours, actuellement Ghazaouet, par **DIRSH (1975, 1979)**.

Acrotylus patruelis (Herrich, Shaffer, 1838) est une espèce représentative dans la région de Tlemcen. Cette espèce habite la plus grande partie de l'Afrique du Nord, le sud de l'Europe et l'Asie (**DIRSH et UVAROV, 1953**).

Thalpomena algeriana algeriana (Lucas, 1849) a été observé par **CHOPARD (1943)**, cet Oedipodinae occupe le littoral et les hauts plateaux. Il est commun dans les endroits secs, rocaillieux et bien ensoleillés.

Sphingonotus rubescens (Walker, 1870) est une espèce occupe les milieux arides et dénudés **FELLAOUENE (1989)**.

La sous-famille des Gomphocerinae comporte 3 espèces : elle regroupe *Dociostaurus jagoi jagoi* (Soltani, 1978), *Ochrilidia tibialis* (Krauss, 1902). Ces deux acridiens sont fréquents dans le Nord-Ouest Algérien (**CHOPARD, 1952**). Alors que l'espèce de *Xerohippus rhelbanensis* (Defaut, 1984) est un acridien qui a été signalé dans le Maroc.

La sous-famille des Acridinae est représentée par une seule espèce : *Acrida turrita* (Linnaeus, 1758). Cette espèce fréquente les monts de Tlemcen et Hammam Boughrara (**BENMAMMAR-HASNAOUI, 2016**).

La famille des Panphagidae présente seulement une seule sous-famille des Caelifères. Cette sous-famille est celle des Panphaginae dans laquelle on trouve *Pamphagus caprai* (Thunberg, 1815) qui s'est caractérisé par des ailes atrophiées.

La famille des Pyrgomorphidae est très faiblement représentée, avec une seule sous-famille : les Pyrgomorphinae, à laquelle appartient *Pyrgomorpha conica* (Olivier, 1791).

KHELIL mentionne en **1984** la présence d'une espèce très caractéristique de la steppe, à savoir *Tmethis pulchripennis*, observée également dans la steppe à armoise.

HAMDI (1997) signale qu'*Ochrilidia tibialis* existe dans les milieux ouverts à végétation herbacée.

MEKKIOUI en **1997** a trouvé 19 espèces d'Orthoptères dont 2 Ensifères et 17 espèces Caelifères, réparties en 4 familles et 8 sous-familles dans deux stations situées à Hafir (Monts de Tlemcen) la station Nord de Djebel Dar Djelloul et la station Sud de Djebel El Koudia.

MESLI en **2007** compte 31 espèces pour cinq régions de la wilaya de Tlemcen, 19 espèces sur une période d'échantillonnage dépassant les quatre années.

DAMERDJI (2008) sur des nappes à Armoise dans la région de Sidi Moussa au sud de la wilaya de Tlemcen, a donné un inventaire de 13 espèces, Alors que **DAMERDJI** et **KEBBAS (2005)** ont donné une liste de 18 espèces dans la région de Maghnia.

MEDANE (2009) a pu recensé 8 espèces dans la région d'Oued Mimoun (Tlemcen).

BOUKLI HACENE (2009) a donné un inventaire de 10 espèces dans la région de Sidi Djilali (Tlemcen).

HASSANI (2013) a listé 21 espèces d'Orthoptères dans les deux régions Tlemcen et Ain Temouchent.

DANOUN en **2016** a recensé 18 espèces appartenant toutes au sous ordre des Caelifères dans la région de Tlemcen, et en **2021** elle a donné une liste de 22 espèces dans les zones humides et le littoral de la région de Tlemcen.

BENMANSOUR a signalé en **2021** la présence de 17 espèces acridiennes appartiennent toutes au sous ordre des Caelifères dans différentes régions de la wilaya de Tlemcen (Hfir, Ouchba et Sebdou).

Etudiante **HADJI** en **2024** a recensé 9 espèces appartenant toutes au sous ordre des Caelifères dans la région de Sabaa Chioukh.

Les facteurs biotiques et abiotiques propres à un milieu influencent la richesse des populations d'Orthoptères tant dans le temps que dans l'espace. L'indice de diversité mesuré sur la station d'étude est élevé, tandis que l'équitabilité, proche de 1, révèle un peuplement bien équilibré. Cela traduit une structure acridienne en même temps homogène et stable. Selon **FRONTIER (1983)**, une communauté composée d'un nombre réduit d'espèces peut néanmoins présenter une abondance notable. **DAJOZ (1985)** explique que le regroupement des individus au sein d'une population résulte souvent de comportements variés, tels que la défense contre les prédateurs, la protection contre le froid ou la recherche de nourriture. Par ailleurs, **KARA (1997)** a démontré que, dans cinq régions du Sud, la diversité qualitative et quantitative des Acridiens varie en fonction des caractéristiques spécifiques de chaque région.

IV.5.3 Régime alimentaire de la famille des oedipodinae

L'analyse des indices relatifs à la consommation de *Lavandula multifida* par les différentes espèces d'Orthoptères révèle des stratégies alimentaires variées. *Oedipoda caerulescens sulfurescens* et *Thalpomena algeriana algeriana* montrent une dépendance marquée à cette plante, avec un taux de consommation élevé, ce qui indique que *Lavandula multifida* constitue une ressource majeure dans leur régime alimentaire. Cependant, leur faible indice d'attraction suggère que cette consommation considérable est probablement liée à la disponibilité abondante de la plante plutôt qu'à une préférence spécifique. À l'inverse, *Sphingonotus rubescens* présente l'indice d'attraction le plus élevé, ce qui traduit une préférence marquée pour *Lavandula multifida*, même si la quantité consommée est plus modérée. Cette préférence suggère une sélection active de la plante, probablement en raison de ses qualités nutritives ou chimiques. Quant à *Oedipoda miniata* et *Acrotylus patruelis*, leurs indices plus faibles pour la surface consommée, la fréquence et le taux de consommation, ainsi que leur indice d'attraction modéré, suggèrent une utilisation plus opportuniste et moins spécialisée de *Lavandula multifida*.

Ces résultats mettent en évidence une partition des niches alimentaires, certaines espèces exploitant intensivement *Lavandula multifida*, d'autres la recherchant activement et d'autres encore l'intégrant de manière accessoire dans leur régime. Cette diversité des comportements alimentaires contribue à la coexistence des espèces et à une utilisation optimale des ressources végétales disponibles dans l'écosystème étudié.

Selon (**GRASSE, 1943**) les espèces dites graminivores, qui se nourrissent exclusivement de graminées, et les espèces herbivores, qui consomment principalement des plantes herbacées tendres et immatures.

(**GRASSE, 1943**) a différencié également les Orthoptères euryphages ou polyphages, qui sont capables de consommer une grande diversité d'espèces végétales ; et des Acridiens sténophages

qui se nourrissent d'un nombre restreint de plantes. D'après (**DAJOZ, 1982**) ainsi, la qualité et l'accessibilité de la nourriture jouent un rôle essentiel dans la dynamique des populations d'Orthoptères, en affectant des paramètres clés tels que la fécondité, la longévité, la vitesse de développement et le taux de natalité.

MESLI (2007) a confirmé que les plantes aromatiques et médicinales représentent une part significative du régime alimentaire des acridiens. Il souligne également qu'un acridien peut être considéré comme euryphage ou sténophage en fonction de la richesse de la végétation de son habitat. Le choix alimentaire dépend à la fois des tolérances et des besoins propres à chaque espèce, et de l'abondance et de la qualité du couvert végétal disponible.

CHAPMAN (1982) a observé que la majorité des insectes phytophages sont composés à plus de 50 % d'espèces oligophages ou monophages, c'est-à-dire se nourrissant d'une seule famille de plantes. En revanche, environ 60 % des Orthoptères, et plus particulièrement des Acridiens, sont polyphages, tandis que 25 % sont qualifiés de graminivores.

PICAUD et al., (2003) précisent que les criquets spécialistes sont rares et que les graminivores orientent leur sélection alimentaire en raison de la forte teneur en sucres des graminées, qui en fait une ressource privilégiée.



Conclusion générale

Conclusion

La présente étude a été menée au sein d'un écosystème naturel localisé dans la wilaya de Tlemcen, plus précisément sur la station de Fellaoucene. Elle visait à approfondir la compréhension de l'intégration de *Lavandula multifida* dans le régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères appartenant à la sous-famille des Oedipodinae.

L'inventaire floristique réalisé a permis d'identifier 34 espèces végétales réparties en plusieurs familles, dont les Asteraceae, avec 6 espèces et un taux de recouvrement de 17,66 %, se sont révélées dominantes. *Lavandula dentata* et *Lavandula multifida* constituent les espèces les plus abondantes, avec des taux de couverture respectifs de 40 % et 30 %, traduisant une forte dominance de ces Lamiacées au sein de la station.

L'étude faunistique a mis en évidence la présence de 11 espèces d'Orthoptères, toutes du sous-ordre des Caelifera, réparties dans trois familles : Pamphagidae, Pyrgomorphidae et Acrididae. Cette dernière est la plus diversifiée, avec neuf espèces réparties dans trois sous-familles, dont les Oedipodinae sont les plus représentées (82 % des individus recensés). *Acrotylus patruelis* s'est révélée être l'espèce dominante avec une abondance relative de 20,93 %, suivie de *Oedipoda coerulescens sulfurescens* (18,60 %).

L'analyse écologique du peuplement, fondée sur les indices de diversité (Shannon-Weaver $H' = 3,11$ en moyenne) et d'équitabilité ($E = 0,90$), suggère une structure communautaire équilibrée et une répartition homogène des effectifs. Le taux d'espèces rares ($a/N = 0,06$) témoigne d'un échantillonnage de bonne qualité. Par ailleurs, deux espèces — *Acrotylus patruelis* et *Dociostaurus jagoi jagoi* — ont été observées dans tous les relevés, indiquant leur omniprésence.

La faible similarité floristique entre les deux relevés (indice de Jaccard = 18,18 %) reflète une distribution spatiale hétérogène des Orthoptères, probablement influencée par des variables abiotiques comme la température et l'ensoleillement.

Enfin, l'analyse du régime trophique a montré que *Lavandula multifida* occupe une place importante dans l'alimentation des Oedipodinae observés à Fellaoucene. Cette plante pourrait également jouer un rôle écologique en fournissant un abri face aux contraintes climatiques et aux prédateurs.

Conclusion

Perspectives

Bien que cette étude ait permis de dégager des résultats significatifs sur la relation entre *Lavandula multifida* et certains Orthoptères de la sous famille des Oedipodinae, des recherches complémentaires sont nécessaires. Il serait pertinent d'élargir l'analyse aux cycles biologiques, à la bio-écologie ainsi qu'au régime alimentaire d'autres espèces d'Orthoptères. Une telle approche contribuerait à une meilleure compréhension des interactions plante-insecte et à l'établissement d'un cortège floristique caractéristique de la nutrition de ces insectes.



**Références
bibliographiques**

Références bibliographiques

- **AIME S., 1991** - Etude écologique de la transition entre les bioclimats subhumide, semi-aride et aride dans l'étage thermo méditerranéen du tell oranais (Algérie occidentale). Thèse doctorat. Faculté Sciences et Technologie. St Jérôme, Marseille. pp 185-194.
- **ALCARAZ C., 1982** - La végétation de l'Ouest Algérien. Thèse Doct. Es. Sc. Univ. Perpignan. 145p.
- **APPERT J et DEUSE J., 1982** - Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques, Ed. M. Larose, Paris, 420p.
- **BAGNOULS F et GAUSSEN H., 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. His. Nat, Toulouse. pp: 139-239.
- **BARATAUD J., 2005** - Orthopteres et milieux littoraux. Influence de la gestion des habitats herbaces, sur les ressources trophiques et enjeux pour la biodiversité. Ed. Reserve naturelle de Moeze- Oleron, 85 p.
- **BARBAULT R., 1995** - Ecologie des peuplements, structure et dynamique de la biodiversité. Ed. Masson, Paris. 273p.
- **BELLMANN H. et LUQUET G., 1995** - Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 383p.
- **BENABADJI N., et BOUAZZA M., 2000** -Quelques modification climatiques intervenues dans le Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie occidentale). Rev-Energ. Volume 3. pp.117-125.
- **BENDJEMAI S., 2017** - Contribution à l'étude de la faune orthopterologique de la région d'Ain Youcef (Tlemcen) : Régime alimentaire de *Calliptamus Barbarus*. Mém. Master. Univ. Tlemcen.71p.
- **BENHALIMA T., 1983** - Etude expérimentale de la niche trophique de *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) en phase solitaire au Maroc. Thèse. Doc, Paris. 178p.
- **BENKENANA N., 2006** - Analyse biosystématique écologique et quelques aspects de la biologie des espèces acridiennes d'importance économique dans la région de Constantine, Algérie. Mem. Mag. Sciences biologiques. Univ. Frères Mentouri Constantine 1, 147p.
- **BENKENANA N., 2012** - The Pamphagidae (Orthoptera) from East Alegria and description of à new species. Zootaxa, 3168, pp : 22-38.

Références bibliographiques

- **BENKHELIL M. L., 1992** - Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre.
- **BENMAMMAR-HASNAOUI, H. (2016)**. Pré-inventaire des Orthoptéroïdes des monts de Tlemcen et des environs immédiats (Algérie nord-occidentale) (Orthoptera, Mantodea, Phasmida). Matériaux orthoptériques et entomocénétiques, *21*, 5-33.
- **BENMANSOUR S. B., 2021** - Étude des biotopes des orthoptères dans différentes régions de la Wilaya de Tlemcen et régime alimentaire des principales espèces. Thèse. Doct. Univ. Tlemcen. 211p.
- **BENSAAD A et BOUDAA S., 2021** - Investigation Orthoptérologique des zones humides Constantinoise: Richesse, Répartition, et Statistique. Mém. Master. Univ. Constantine. 61p.
- **BENZARA A., DOUMANDJI S., ROUBAH M. et VOISIN J.F., 2003** - Etude qualitative et quantitative de l'alimentation de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) (Orthoptera Acrididae). Rev. Ecol. (Terre et vie). Vol 58. pp : 187-195.
- **BLONDEL J., 1979** – Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173p.
- **BONNEMAISON L., 1961** - Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts. Ed. Sep. Paris, T1, 336p.
- **BOUKLI HACENE A., 2009** - Bioécologie de la faune Orthoptérologique de la région de sidi El Djilali (Tlemcen) : Régime alimentaire et rôle trophique. Mém. Mag. Univ. Tlemcen. 111p.
- **BRADER, L., DJIBO, H., FAYE, F. G., GHAOUT, S., LAZAR, M., LUZIETOSO, P. N., et TOUNSI, H. (2006)**. Towards a more effective response to desert locusts and their impacts on food security, livelihoods and poverty. FAO.
- **BRAHIMI Dj., 2015** - Bioécologie et régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères dans la région de Naâma. Thèse. Mag. Univ. Aboubekr Belkaid. Tlemcen. 139p.
- **BUTET A., 1985** - Méthode d'étude du régime alimentaire d'un rongeur polyphage *Apodemus sylvaticus* (L.,1758) par l'analyse microscopique des fèces. *Mammalia* 49(4) : 445-479.
- **CHAFI A., 2016** - Etude d'un inventaire floristique de la région de Fellaoucene (Wilaya de Tlemcen). Master Ecologie et Environnement. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Université ABOUBEKR BELKAID-Tlemcen. 61p.

Références bibliographiques

- **CHAPMAN R.F., 1982** – Chemoreception: the significance of receptor numbers. *Adv. Insect Physiol.* Vol 16. pp : 247-356.
- **CHARA B., 1987** - Etude comparée de biologie et de l'écologie de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1936) et de *Calliptamus wattenwyliaemus* (Pantel, 1896) (Orthoptera: Acrididae) dans l'Ouest Algérien. Thèse. Doc. Ing. Univ. Aix- Marseille, 190p.
- **CHOPARD L., 1938**- La biologie des Orthoptères. - *Encyclopédie entomologique*, 20 : ii + 541 p., 4 pl., 453 fig., Paul Lechevalier éd., Paris.
- **CHOPARD L., 1943** – Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Faune de l'empire français. Ed. Librairie Larousse, Paris, 447 p.
- **CHOPARD L., 1943a** - Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Librairie Larousse, coll. « Faune de l'empire Français » Vol 1, Paris. 117p.
- **CHOPARD L., 1943a** - Contribution à l'étude des Orthoptéroïdes de l'Afrique (3ème note). - *Bulletin de la Société entomologique de France* (1942), 47 : 163-165.
- **CHOPARD L., 1943b** - Contribution à l'étude des Orthoptéroïdes du Nord de l'Afrique (4ème note). - *Revue française d'Entomologie*, 9 (3-4) : 144-146.
- **CHOPARD L., 1943c** - Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord - Faune de l'Empire français, Librairie Larousse, Paris. Vol 1, n° VIII. 450 p., 658 fig.
- **CHOPARD L., 1952** - Contribution à l'étude du peuplement de la Mauritanie. Orthoptéroïdes. *Bulletin de l'Institut français d'Afrique Noire*. Vol 14, n° 2. pp : 456-478.
- **CRESSMAN K., 1998** - Monitoring desert locusts in the Middle East: An overview. Yale School of Forestry & Environmental Studies. *Bulletin*, 103, pp: 123-140, retrieved <http://environment.yale.edu/publication-series/documents/downloads/0-9/103cressman>. Pdf.
- **DAJOZ R., 1971** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris. 434p.
- **DAJOZ R., 1974** - Dynamique des populations. Ed. Masson et Cie, Paris, 301p.
- **DAJOZ R., 1982**- Précis d'écologie. Ed. Gautier-Villars, Paris. 503 p.
- **DAJOZ R., 1985** - Précis d'écologie. Ed. Bordas, Paris. 505p.
- **DAMERDJI A. et KEBBAS C., 2005** - Diversité et approche écologique des Orthoptéroïdes dans la plaine de Maghnia (Région de Tlemcen). Département de biologie Faculté des Sciences Université Aboubekr BELKAID-Tlemcen.
- **DAMERDJI A., 2008** - Systématique et bio-écologie de différents groupes faunistiques notamment les Gastéropodes et les Orthoptères selon un transect Nord-Sud Ghazaouet, El Aricha. Thèse. Doct. Inst. Nat. Agro., El Harrach. 263p.

Références bibliographiques

- **DANOUN M., 2016** - Bio-écologie et régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères dans la région de Tlemcen. Mém. Magi. Univ. Tlemcen. 137p + annexes
- **DANOUN M., 2021** - Bio-écologie et régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères dans les zones humides et le littoral de Tlemcen. Thèse. Doct. Univ. Tlemcen. 189 P.
- **DECERIER M., ESCALIER J., GIRARD L., MARTIN J., NOARS P., TEYSSIER F. et THOMAS R., 1982** - Biologie-géologie. Ed. Fernand Nathan, Paris, "1ere collection J. Escalier", 291 p.
- **DIRSH V. M., 1965** - The African genera of Acrididea. Anti- locust research center, Combridge Univ . Press, 579 pp
- **DIRSH V.M. et UVAROV B.P., 1953b** - Preliminary diagnoses of new genera and new synonymy in Acrididae. Tijdschriftvoor Entomologie. Vol 96, n°3. pp: 231-237.
- **DIRSH V.M., 1975** - Classification of the Acridomorphoid insects. Ed. Classey Ltd, Faringdon. Vol VII. 171 p., 74 fig. 176
- **DIRSH V.M., 1979** - The species and synonymy of the genus *Cyrtacanthacris* (Orth. Acrididae). Eos, Madrid. Vol 53, n° 1-4. pp : 35-50, 1 pl.
- **DJEBAILI S., 1978** - Recherche phytosociologique et écologique sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas Saharien algérien. Thèse Doctorat. Université des Sciences et Technologie. Langue doc. Montepplier. 229p.
- **DOUMANDJI – MITICHE B., DOUMANDJI S., HAMDI N. et CHARA B., 1990** - Quelques données écologiques des peuplements Orthoptérologiques de la région médio septentrionale de l'Algérie et Gabes en Tunisie. Sci, Agro.Inst. Nat. Agro., El Harrach, Vol. 14, n°1-2. pp :59-71.
- **DOUMANDJI – MITICHE B., DOUMANDJI S et BENFKIH L., 1992** - Données préliminaires sur la bioécologie de la sauterelle marocaine *Dociostaurus maroccanus* (THUNBERG, 1815) à Ain Boucif (Médéa - Algérie) – Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent, 57/3 a, pp 659- 665.
- **DOUMANDJI- MITCHIE B., DOUMANDJI S. et BENFKIH L., 1993** - Régime alimentaire du criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) (Orthoptera, Acrididae) dans la région de Ain Boucif (Médéa- Algérie). Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent, 58/2a, pp : 347- 353.
- **DOUMANDJI S. et DOUMANDJI – MITICHE B., 1994** - Criquets et sauterelles (Acridologie), Ed. OPU. (Office de Publications Universitaire), 99 pp.

Références bibliographiques

- **DOUMANDJI-MITICHE B., 1995** - Eléments sur l'écologie des principales espèces acridiennes. Stage de formation en lutte antiacridienne. I.N.P.V. (Alger 17-27 Septembre 1995) pp.1-10.
- **DREUX P., 1980** - Précis d'écologie. Edition. Presses. Université. France. Paris. 231p.
- **DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS - LUONG M.H. et LECOQ M., 1982** - Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche. Ed GERDAT, Paris, T2, 696p.
- **DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M.H. & LECOQ M., 1987** - Guide anti-acridien du sahel. Min. Coop. Dey. Ed. CIRAD-PRIFAS, Montpellier. 344 p.
- **EL GHADRAOUI L., 2003** - Etudes bioécologiques de criquet marocain (*Dociostaurus maroccanus*) dans le site AL-Azghar du Moyen Atlas. Thèse. Doc. Univ. Fes, Morocco.
- **ELTOUM M., MOHAMED M. S., et HAMID A., 2014** - Detection of Change in Vegetation Cover Caused by Desert Locust in Sudan. Thèse. Doct. Sciences agronomiques, INA.,
- **EMBERGER L., 1930** - Sur une formule climatique explicable en géographie botanique. Sciences. 191p.
- **EMBERGER L., 1955** - Une classification bio-géographique des climats. Rev. Travaux. Labo. Géologie. Zoologie. Faculté des Sciences. Montelien.7. pp 3-43
- **Emberger, L. (1971)** - Travaux de botanique et d'écologie.
- **FAO. (2020)** - Desert Locust Crisis. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/ag/locusts/en/>
- **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J. L., 2003** – Ecologie. Approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, Paris, France, 407p.
- **FELLAOUINE R., 1989** - Bioécologie des Orthoptères de la région de Sétif. Thèse de magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach. 81p.
- **FIELDING, D. J., et BRUSVEN, M. A. (1995)** - Grasshopper (Orthoptera: Acrididae) community composition and ecological disturbance on southern Idaho rangeland. Environmental Entomology, 24(6), 1432-1441p.
- **FRONTIER S., 1983** - Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson et cie, Paris, Coll. d'école, n°17, 455p.
- **GRASSE P. P., 1943** - traité de zoologie. Ed. Masson et Cie, Paris. T. IX. 117p.

Références bibliographiques

- **GRASSE P., 1949** – Traité de zoologie, anatomie, systématique et biologie. Ed. Masson et Cie, Paris, T.IX, 1117p.
- **GUINOCHET M., 1973** - Phytosociologie. Edition Masson et Cie, 227p.
- **GUYOT., 1999**- Climatologie de l'environnement. Edition. Masson. Paris. 505p.
- **HADJI H., 2024** – Etude de la composition faunistique des Orthoptères et des groupements végétaux de la région de Sebaa Chioukh Tlemcen. Mém.Univ.71p.
- **HAMDI K., 1997** - Bioécologie de la faune orthoptérologiques en Mitidja. Etude de l'activité biologique d'extraits des plantes acridifuges sur *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804) (Orthoptera, Acrididae). Mem. Mag. INA., El-Harrach, Algérie, 197p.
- **HASSANI F., MESLI L. et FEROUANI T., 2010** - Bioecology of Caelifera (Orthoptera) in the area. ISSN : 0973-1245. Vol 7, n°1. pp : 45-1.
- **HASSANI F., 2013** - Etude des Caelifères (Orthoptères) et caractérisation floristique (biodiversité floristique) de leur biotope dans des stations localisées à Tlemcen et Ain Temouchent. Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* et *Sphingonotus rubescens*. Thèse. Doc. Univ. Tlemcen. 181p.
- **INGRISCH, S., et KÖHLER, G. (1998)** - Die Heuschrecken Mitteleuropas. Magdeburg: Westarp Wissenschaften.
- **JAGO N. D., 1963** - A revision of the genus *Calliptamus* Serville (Orthoptera-Acrididae). Bull. Nat. Hist., 13, pp.289 - 350.
- **JOERN, A., et GAINES, S. B. (1990)** - Population dynamics and regulation in grasshoppers. In Chapman & Joern (Eds.), *Biology of grasshoppers* (pp. 415–482). New York: Wiley.
- **KADIK B., 1987** - Contribution à l'étude du pin d'Alep (*Pinus halepensis*) en Algérie. Ecologie, Dendrométrie, Morphologie. O.P.U. Alger.
- **KARA F.Z., 1997** - Etude de quelques aspects écologie et régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) (Orthoptera, Cyrtacantacridinae) dans la région d'Adrar et en conditions contrôlées. Mem. Magister Sci. Agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach. 182p.
- **KAZI TANI C., 1995** - Possibilité d'enrichissement par introduction d'essences feuillues dans les monts de Tlemcen.Thèse d'ingénieure d'état en foresterie. Faculté de science.Université de Tlemcen, 93p.
- **KAZITANI L., 1996** - Esquissepédologique des zones à vocation forestière (Monts des Traras et Monts de Tlemcen). Thèse Ing. Département de foresterie.Université de Tlemcen.

Références bibliographiques

- **KHELIL M.A., 1984** - Bioécologie de la faune alfatière dans la région de Tlemcen. Mem. Mag. Agro., Inst. Agro., El Harrache. 62p.
- **LAMOTTE M et BOURLIERE F., 1969** - Problème d'écologie. Echantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson, Paris, 503p
- **LATCHININSKY, A. V., SWORD, G. A., SERGEEV, M., CIGLIANO, M. M., et LECOQ, M. (2011)** - Locusts and grasshoppers: behavior, ecology, and biogeography. In Insect biodiversity: science and society (pp. 158–186). Wiley-Blackwell.
- **LAUNOIS M., 1976** - Méthode d'étude dans la nature du régime alimentaire du criquet migrateur *Locusta migratoria* (Sauss). Ann. Zool. Ecol. Anim. Vol 8, n°1. Pp : 25-32.
- **LE GALL. P, 1989** - Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoidea (Orthoptera). Bull. écol, T. 20, pp245-261.
- **LECOQ M., 2005** - Enseignement de la récente invasion du Criquet pèlerin en Afrique. Ed. CIRAD.Montpellier.17p.
- **LOUVEAUX A. et BENHALIMA T., 1987**- Catalogue des orthoptères Acridoidea d'Afrique du Nord-Ouest. Bull. Soc. Ent. France, pp : 73-87.
- **MEDANE A., 2009** - Contribution à l'étude bioécologique des Caelifères de la région d'Ouled Mimoun (Tlemcen). Ing. Ecologie animale. Dept. Biologie. Tlemcen, 102 pp.
- **MEKKIOUI A., 1997** - Etude de la faune orthoptérologique de deux stations dans la région de Haffir. Mem. Mag. Inst. Bio. Tlemcen. 93p.
- **MESLI L., 2007** - Contribution à l'étude bioécologique et régime alimentaire des principales espèces dans la wilaya de Tlemcen. Thèse. Doc. Univ. Tlemcen. 102p.
- **MESTRE J., 1988** – Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest. Ed. prifas. Acrid. Oper. Ecol., Montpellier, 331p.
- **MUSSET D., 1935** - Glissement et érosion des sols champenois. In : Le Vigneron champenois, n°10. 54 p.
- **NICOLE M. C., 2002** - Les relations des insectes phytophages avec leurs plantes hôtes. Antennae,9(1), URL:
- **OZENDA P., 1986** - La cartographie écologique et ses applications. 7. Paris : Masson.
- **PAOLI G. et BOSELLI, F.B., 1947** - Introduzione degli oofagi del *Dociostaurus maroccanus* (Thnb). Dalla penisola italiana in Sardegna.
- **PARIZEAU M. H., 1997**- La biodiversité, tout conserver ou tout exploiter, Bruxelles. 214p.
- **PICAUD F., BONNET E., GLOUAGUEN V. et PETT D., 2003** - Decision Making for Food Choice by Grasshoppers (Orthoptera: Acrididae): Comparaison Between a

Références bibliographiques

- Specialist Species on a Shrubby Legume and Three Graminivorous Species. Plant-Insect interactions. Faculté des Sciences, E.A. 3176, 123, av. A. Thomas, 87060 Limoges, France.
- **PIELOU E.C., 1966** - Shannon's formula as a measure of specific diversity: its use and measure. Amer. Natur. Vol 100. pp : 463 - 465;
 - **PIMM. et RAVEN., 2000** - Extinctions by numbers. Nature. Vol 403. pp : 843-845.
 - **PRIOR C., LOMER C. J., HERREN H., PARAISO A., KOOYMAN C., ET SMIT J. J., 1992** - The IIBC/IITA/DFPV collaborative research programme on the biological control of locusts and grasshoppers. pp: 8-18.
 - **QUEZEL P. et MEDAIL F., 2003** - Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Elsevier, Paris.592p.
 - **RACCAUD-SCHOELLER., 1980** - Les insectes. Physiologie et développement. Ed. Masson, Paris ,300 P.
 - **RAGGE, D. R., ET REYNOLDS, W. J. (1998)** - The songs of the grasshoppers and crickets of western Europe. Harley Books.
 - **RAMADE F., 1984** - Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. McGraw-Hill, Paris, 397p.
 - **RAMADE F., 2003** - Elément d'écologie (Ecologie fondamentale) -3 éme édition. DUNOD- pages (293.312.313).
 - **ROFFEY J., et POPOV G., 1968** - Environmental and behavioral processes in a desert locust outbreak. Nature, 219, 446-450. DOI: <https://doi.org/10.1038/219446a0>
 - **SELTZER P., 1946** - Le climat de l'Algérie. Institut de météorologie et de physique du globe université Alger. 219p.
 - **SOLTNER D., 1992** - LES bases de la production végétale.320p.
 - **STANEK V. J, 1978** - Encyclopédie illustrée des insectes. Ed.Grund, 548p.
 - **STEEDMAN A., 1990** - Locust handbook. (3 rd edn). Chatam, United Kingdom: Natural Resources Institute. 204pp.
 - **SYMMONS P. M et CRESSMAN K., 2001** - Desert locust guidelines: biology and behaviour.FAO,Rome.
- Retrieved from: <http://www.fao.org/ag/locusts/common/ecg/347> _en_DLGl.pdf.
Consulté le 24/11/2022.

Références bibliographiques

- **THIAM A., DIOUF H., R., KUISEUAL J., SARR A et THIAM M., 2004** - Pesticides et Alternatives- Lutte antiacridienne : Guérir c'est bien, mais prévenir c'est mieux. Pesticide Action Network (PAN) Africa, Dakar, 23p.
- **UVAROV B.P., 1956** - The locust and grasshopper problem in relation to the development of arid lands. Americ. Assos. For the Advanc. Of Sci., Washington D.C, pp.383-389.
- **UVAROV B.P., 1966** - Grasshoppers and locusts. A handbook of general acridology. Vol.1 anatomy, physiology, development, phase polymorphism, introduction to taxonomy. 481 pp. Cambridge (University Press).
- **YOUNESS G. et SAPORTA G., 2004** - Une méthodologie pour la comparaison de partitions. Revue de Statistique Appliquée, T 52, n° 1. pp : 97-120.

Références bibliographiques

Sites Web :

Web 1: <https://lesnouvellesderochechouartblog.wordpress.com/2021/11/14/les-orthopteres-de-nos-jardins/>

Web 2: <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Gryllidae.html>

Web 3: <https://www.inaturalist.org/taxa/113159-Stenopelmatus-cahuilaensis>

Web 4: https://www.researchgate.net/figure/ya-pfaendleri-Tridactylidae-Klaus-Siedle_fig6_312496389

Web 5: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Podismini>

Web 6: https://www.researchgate.net/profile/Michel-Lecoq/publication/257763109_Bioecologie_du_criquet_pelerin/links/54df2e840cf2953c22b14a08/Bioecologie-du-criquet-pelerin.pdf

Web 7: <https://entomologic.jimdofree.com/les-insectes/morphologie-et-plan-d-organisation/>

Web 8: https://locust.cirad.fr/tout_savoir/morphologie/morpho_4.html

Web 9: <https://www.fao.org/4/y1800f/a/y1800fa05.htm>

Web 10: https://fr.wikipedia.org/wiki/Criquet_migrateur

Web 11: https://locust.cirad.fr/tout_savoir/morphologie/morpho_5.html

Web 12: https://locust.cirad.fr/tout_savoir/biologie/bio_1.html

Web 13: <https://www.fao.org/4/y1800f/b/y1800fb07.htm>

Web 14: <https://www.shutterstock.com/fr/search/tettigoniidae>

Web 15: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Fellaoucene>

Web 16: <https://fr.tutempo.net/>



Annexes







ملخص

يتكون هذا العمل من دراسة الموقع البيئي لنبات *Lavandula multifida* في النظام الغذائي للجراد من الفصيلة الفرعية Oedipodinae، في تلمسان تحديداً في منطقة جبل فلاوسن، خلال فترة تمتد من منتصف مارس إلى منتصف يونيو.

في بداية عملنا الميداني، ركزنا على المجموعات النباتية في المنطقة، حيث حددنا 34 نوعاً. ثم أنشأنا مكتبة مرجعية للأنسجة في المختبر. ثم قمنا بإجراء جرد لأنواع الجراد في المنطقة، حيث حددنا 11 نوعاً موزعة على ثلاث عائلات Acrididae و Pamphagidae و Pyrgomorphidae.

عائلة Acrididae هي الأكثر تمثيلاً من حيث الأنواع وعدد الأفراد. تنقسم هذه العائلة إلى ثلاث تحت عائلات، من بينها تحت عائلة Oedipodinae التي تمثل الأكثر تمثيلاً بخمس أنواع.

فيما يتعلق بدراسة النظام الغذائي للفصيلة الفرعية Oedipodinae المذكورة، لاحظنا في البراز عدداً كبيراً جداً من نبات *Lavandula multifida*.

الكلمات المفتاحية: مكتبة البشرة، النظام الغذائي، *Lavandula multifida*، الحشرات القافزة، Caelifères، Oedipodinae، فلاوسن.

Résumé

Le présent travail consiste à étudier la position écologique de la plante *Lavandula multifida* dans le régime alimentaire des criquets de la sous-famille des Oedipodinae, à Tlemcen précisément dans la région de Djebel Fellaoucene, sur une période s'étendant de mi-mars à mi-juin.

Au début de notre travail sur le terrain, nous nous sommes concentrés sur les groupes végétaux de la région, où nous avons identifié 34 espèces. Nous avons ensuite établi une épidermothèque de référence en laboratoire. Ensuite, nous avons procédé à un inventaire des espèces d'orthoptères dans la région, identifiant ainsi 11 espèces réparties en trois familles : Acrididae, Pamphagidae et Pyrgomorphidae.

La famille des Acrididae est la plus représentative en termes d'espèces et de nombre d'individus. Cette famille se divise en 3 sous-familles, parmi lesquelles la sous-famille des Oedipodinae est la plus représentée avec 5 espèces.

Concernant l'étude du régime alimentaire de la sous-famille des Oedipodinae mentionnée, nous avons observé dans les fèces un nombre très important de la plante *Lavandula multifida*.

Mots-clés : épidermothèque, régime alimentaire, *Lavandula multifida*, Orthoptère, Caelifères, Oedipodinae, Fellaoucene.

Abstract

The present work consists of studying the ecological position of the plant *Lavandula multifida* in the diet of locusts from the subfamily Oedipodinae, in Tlemcen, specifically in the Djebel Fellaoucene region, over a period extending from mid-March to mid-June.

At the beginning of our fieldwork, we focused on the plant groups of the region, where we identified 34 species. We then established a reference epidermotheque in the laboratory. Next, we conducted an inventory of the orthopteran species in the region, identifying 11 species distributed across three families: Acrididae, Pamphagidae, and Pyrgomorphidae.

The Acrididae family is the most representative in terms of species and number of individuals. This family is divided into 3 subfamilies, among which the subfamily Oedipodinae is the most represented with 5 species.

Regarding the study of the diet of the mentioned subfamily Oedipodinae, we observed a very large number of the plant *Lavandula multifida* in the feces.

Keywords: epidermotheque, diet, *Lavandula multifida*, Orthoptera, Caelifera, Oedipodinae, Fellaoucene.