



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

جامعة زيان عاشور-الجلفة

Université Ziâne Achour –Djelfa

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم العلوم الطبيعية

Département de Biologie

Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Spécialité : Ecologie Animale

Thème

Contribution à L'étude du régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* (Herrich Schaeffer (1838), Orthoptera Acrididae)

Présenté par :

- SAIDI Amira
- REBBAH Nesrine

Devant le jury composé de :

Président	Mr LAHOUEL M	M.C.B	Université de Djelfa
Promoteur	Mr BENMADANI S	M.C.B	Université de Djelfa
Examineur	Mr CHERAIR E	M.C.B	Université de Djelfa

Année universitaire : 2023/2024

Remerciements

Je remercie tout d'abord, Allah tout puissant de m'avoir donné du courage, de la patience et surtout de la volonté pour réaliser ce modeste travail.

En second lieu, je tiens à remercier Dr. Benmadani Saad maître de conférences au Département de biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, d'écologie animale de l'Université de Djelfa ; d'avoir proposé le thème et accepté la responsabilité de m'encadrer, et d'être disposé à mon écoute à chaque fois que j'avais eu de difficultés et qui n'a cessé de me guider durant tout mon parcours pédagogique, que Dieu puisse le récompenser et le garder en bonne santé.

Nous remercions Mr Lahouel M à la Faculté des Sciences de la Vie et de la Nature, Département biologie de l'Université de Djelfa pour avoir accepté de présider le jury. Mes remerciements vont à Mr Cherair E à la Faculté des Sciences de la Vie et de la Nature, Département biologie de l'Université de Djelfa pour avoir accepté d'examiner ce travail. Et tous les professeurs qui ont accompagné tout au long de ces années scolaires, ainsi que le personnel administratif.

Nous le remercions également de nous avoir fourni tous les moyens nécessaires pour ce faire ce projet.

Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration ce travail

Un grand merci à tous



Dédicace

A nos chères mères

Vous avez su porter pour nous les soins et consentir les efforts pour notre éducation. Aucune dédicace ne saurait exprimer tout le respect et l'amour que nous vous portons, vous nous avez toujours fait confiance. Veuillez trouver en ce travail la consolation et le témoin de la patience.

A nos chers pères

Malgré les grandes responsabilités que vous assumez dans vos travaux ou autant que pères de familles, vous avez toujours été près de nous, pour nous écouter, nous soutenir, nous suivre et nous encourager. Quisse ce travail diminuer vos souffrances et vous porter bonheur.

A nos chers sœurs et frères

Nous vous réservons la plus grande partie de ce travail. Vous avez toujours été pour nous d'une aide précieuse. Nous vous remercions pour tous les bienfaits que chacun a pu faire pour nous.

A toutes nos familles.

A tous nos amis et camarades de classe, puisse Dieu conserver notre amitié.

A tous ceux qui ont eu et qui ont confiance en nous.

Amira

Hesrine

Liste des abréviations

N.A.P.O.W.W.E.S	Nasa prediction of world wide energy resources
-----------------	--

Liste des figures

Figure 1	Le criquet du sous-ordre des Caelifères (Acrididae)	04
Figure 2	Le criquet du sous ordre des Ensifera	05
Figure 3	cycle biologique du criquet pèlerin schistocerca gregaria forskal ,1775.	09
Figure 4	Dégâts causés par L.migratoria sur le Maïs à Tsabit Adrar.	12
Figure 5	Situation de la station El Mesrane	15
Figure 6	La station El Mesrane	15
Figure 7	Température moyennes mensuelles en (C°) d'El Mesrane	19
Figure 8	précipitations moyennes mensuelles en (mm) d'El Mesrane.	20
Figure 9	Diagramme ombrothermique d'El Mesrane (2014-2023)	21
Figure 10	Place de région d'étude dans le climagramme d'Emberger (2014-2023).	23
Figure 11	Présentation de la méthode des quadrats	25
Figure 12	Démarche à suivre pour la préparation de l'epidermothèque de référence	28
Figure 13	Photographies de l' <i>Acrotylus patruelis</i> mâle et femelle. (Originale, 2024)	29
Figure 14	Démarche à suivre pour l'analyse des fèces	31
Figure 15	Répartition des espèces capturées dans notre station par sous-famille.	37
Figure 16	Richesse totale et moyenne des espèces capturées dans la station El Mesrane.	39
Figure 17	La diversité de Shannon– Weaver et l'indice d'équitabilité dans la station	41
Figure 18	Epidermothèque de références des différentes espèces collectées dans la station d'El Mesrane (Originale, 2024).	43-47
Figure 19	Détermination des espèces végétales présentées dans les fèces d' <i>Acrotylus patruelis</i> en comparaison avec ceux de l'epidermothèque de référence.	50-51
Figure 20	Fréquence relative des espèces végétales dans les fèces des femelles	53
Figure 21	Fréquence relative des espèces végétales dans les fèces des males	53

Liste des tableaux

Tableau 1	Espèces végétale recensées dans la station d'El Mesrane.	17
Tableau 2	Températures moyennes mensuelles en (°C) enregistrées pendant l'année (2014- 2024) (El Mesrane)	18
Tableau 3	Précipitations moyennes en (mm) enregistré durant l'année (2014-2023) (El mesrane)	20
Tableau 4	Moyenne des précipitations saisonnières (mm) durant l'année (2014-2023) (El Mesrane)	21
Tableau 5	Liste globale des orthoptères inventoriés dans la région d'El Mesrane (Djelfa) par les quadrats	36
Tableau 6	Répartition des espèces capturées dans notre station par sous-famille	37
Tableau 7	Qualité d'échantillonnage des orthoptères dans la station d'étude	38
Tableau 8	Richesse totale de la station d'étude	39
Tableau 9	Richesse moyenne des espèces acridiennes dans la Stations	39
Tableau 10	Indice de diversité de Shannon-Weaver des orthoptères capturés grâce aux quadrats dans la station	40
Tableau 11	La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles d' <i>Acrotylus patruelis</i>	48
Tableau 12	Fréquence des espèces végétales présentes dans les fèces des 2 sexes d' <i>Acrotylus patruelis</i> dans la station El Mesrane	52

Sommaire

Liste des abréviations.....	I
Liste des figures	II
Liste des tableaux.....	III
Introduction	1

Chapitre I : Généralités sur les orthoptères

I.1 Définition des orthoptères.....	3
I.2 Position systématique.....	3
I.2.1 Sous ordre de Caelifères.....	3
I.2.2 Sous ordre des ensifères.....	5
I.3 Cycle biologique.....	6
I.3.1 Œufs.....	6
I.3.2 Éclosion.....	7
I.3.3 Développement larvaire.....	7
I.3.4 Nombre de stades larvaires.....	7
I.4 Comportement et habitat.....	10
I.4.1 Régime alimentaire.....	10
I.4.2 Plantes hôtes.....	10
I.5 Dégâts causés par les orthoptères.....	11
I.6 Méthodes de lutte.....	12
I.6.1 Lutte préventive.....	12
I.6.2 Lutte biologique.....	13
I.6.3 Lutte chimique	13
I.6.4 Lutte intégrée.....	13

Chapitre II : Matériel et méthode

II.1 Sur le terrain.....	14
II.1.1 Matériel utilisé	14
II.1.2 Choix de la station d'étude.....	14
II.1.2.1 Station d'El Mesrane.....	14

II.1.2.1.2 Synthèse climatique.....	18
II.1.2.1.2.1 Température.....	18
II.1.2.1.2.2 Précipitations.....	19
II.1.2.1.2.3 Diagramme Ombrothermique.....	21
II.1.2.1.2.4 Climagramme d'Emberger.....	22
II.1.3 Méthode d'échantillonnage.....	24
II.1.3.1 Prélèvement des plantes.....	24
II.1.3.2 Prélèvement des orthoptères	24
II.1.3.3 Méthode des quadrats	24
II.1.4 Conservation des échantillons.....	25
II.1.4.1 Plantes.....	25
II.1.4.2 Orthoptères.....	25
II.2 Au laboratoire.....	26
II.2.1 Matériel utilisé	26
II.2.1.1 Matériel utilisé pour la détermination des orthoptères.....	26
II.2.1.2 Matériel utilisé pour l'étude du régime alimentaire.....	26
II.2.2 Détermination des espèces capturé	26
II.2.3 Méthode d'étude de régime alimentaire	27
II.2.3.1 Préparation de l'epidermothèque de référence.....	27
II.2.3.2 Prélèvement des fèces	29
II.2.3.3 Analyse des fèces.....	30
II.3 Exploitation des résultats	32
II.3.1 Etude de la faune orthoptérologique.....	32
II.3.1.1 Qualité d'échantillonnage	32
II.3.1.2 Utilisation des indices écologiques de composition	32
II.3.1.3 Utilisation des indices écologique de structure.....	33
II.3.2 Etude de régime alimentaire	34
II.3.2.1 Richesse totale.....	34
II.3.3.2 Richesse moyenne.....	34

II.3.3.3	Fréquence des espèces végétales dans les fèces.....	35
----------	---	----

Chapitre III : Résultats et discussions

III.1	Résultats de l'étude de la faune orthoptérologique	36
III.1.1	Liste globale des orthoptères inventoriés dans la station d'El Mesrane.....	36
III.1.2	Qualité d'échantillonnage.....	38
III.1.2.1	Discussion sur la qualité d'échantillonnage.....	38
III.1.3	Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques de composition.....	39
III.1.3.1	Richesse totale	39
III.1.3.2	Richesse moyenne.....	39
III.1.3.2.1	Discussion sur la richesse totale et moyenne	40
III.1.4	Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques de structure.....	40
III.1.4.1	Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité.	40
III.1.4.1.1	Discussion sur indice de diversité de shannon-weaver et l'indice d'équitabilité.....	41
III.2	Etude de régime alimentaire d'Acrotylus patruelis	42
III.2.1	Les epidermothèque de référence pour l'étude de régime alimentaire	42
III.2.2	La richesse totale et la richesse moyenne des especes végétales dans les fèces des mâles et des femelles d'Acrotylus patruelis.....	48
III.2.2.1	Discussion sur la richesse totale et la richesse moyenne des especes végétales dans les fèces des mâles et des femelles d'Acrotylus patruelis.....	49
III.2.3	Fréquence relative des espèces végétales dans les fèces	52
III.2.3.1	Discussion sur fréquence relative des espèces végétales dans les fèces.....	54
	Conclusion et perspectives	55
	Références bibliographiques	56
	Annexe	61
	Résumé	

Introduction

Introduction

Les orthoptères constituent l'ordre le plus important des orthoptéroïdes. Il existe plus de 20 000 espèces dans le monde, dont environ 10 000 espèces de sauterelles (**DJEBRIT, 2022**). Les criquets sont des insectes de l'ordre des Latreille dans l'ordre des orthoptères 1793. Il existe plus de 28 419 espèces (**CIGLIANO et al. 2019**).

Les orthoptères (criquets, sauterelles et grillons) sont en majorité des insectes typiques des milieux ouverts (pelouses calcicoles, zones humides, prairies, dalles rocheuses...). Les criquets sont des phytophages à large spectre (très rarement liés à des plantes hôtes spécifiques) tandis que les grillons et sauterelles sont plutôt omnivores. Ils constituent des marqueurs biologiques intégrant en particulier la structure de la végétation et les conditions édaphiques, et sont ainsi très réactifs aux changements environnementaux (**BRAUD. Y, 2014**).

Les acridiens sont connus depuis longtemps comme ennemis de l'agriculture. Leur extraordinaire voracité, leur vaste polyphagie, leur étonnante fécondité et leur grande capacité à se déplacer en masse sur de longues distances font que ce groupe d'insectes est classé parmi les plus importants ravageurs des cultures et le plus grand nombre d'espèces dangereuses du groupe qui se trouvent dans le continent africain (**LATCHININSKY ET LAUNOIS-LUONG, 1992**).

La sécurité alimentaire repose essentiellement sur la protection des cultures. Ces dernières font l'objet d'attaques endémiques par les acridiens, en l'occurrence les sautereaux et les locustes. Les criquets sont sans doute les plus redoutables ennemis de l'homme depuis l'apparition de l'agriculture (**HARRT. A, 2007**).

Le plus grand nombre de ces espèces déclarées nuisibles à l'agriculture se trouvent sur le continent Africain, dont 17 espèces de Caelifères Acrididae en Afrique du Nord (**HAMDI, 1989**). En Algérie, les acridiens locustes et sautériaux sont nombreux et leurs dégâts sur les cultures sont parfois très importants (**DOUMANDJI-MITICHE ET DOUMANDJI, 1994**).

La systématique, la biologie et l'écologie des criquets ont été étudiées, mais leur régime alimentaire reste mal connu, en particulier dans les milieux arides où le seul facteur limitant leur développement est la rareté de l'eau ou de la végétation. La nourriture est un facteur écologique important, et sa qualité et son accessibilité jouent un rôle dans la modification de divers paramètres des populations d'orthoptères, tels que la fécondité, la longévité, la vitesse de développement et la fertilité (**OULD ELHADJ, 2001**).

Introduction

Notre présent travail est basé sur contribution de régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* (Herrich-Schäffer, 1838) (Orthoptera - Acrididae) dans un milieu steppique (El Mesrane).

Les objectifs majeurs de cette étude sont :

- Inventaire des orthoptères.
- Collection de l'espèce *Acrotylus patruelis*.
- Etude de régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis*.

Le but de notre travail est :

L'étude du régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* (Herrich-Schäffer, 1838) (Orthoptera - Acrididae) permet de comprendre leur écologie, de gérer les ravageurs agricoles, de préserver les habitats et de contrôler les populations, ce qui est essentiel pour préserver les écosystèmes et assurer la sécurité alimentaire.

Notre mémoire comporte trois chapitres successifs :

- Le 1^{er} chapitre : généralités sur les orthoptères qui décrit les caractéristiques générales et en même temps principales sur les orthoptères.
- Le 2^e chapitre : matériel et méthode qui concerne la méthodologie adoptée pour la partie expérimentale Soit sur le terrain et au laboratoire.
- Le 3^e chapitre : résultats et discussions.
- Et à la fin de ce travail est clôturé par une conclusion affectée de perspectives.

Chapitre I :

Généralités sur

les Orthoptères

Chapitre I : Généralités sur les orthoptères

I.1. Définition des orthoptères

Les Arthropodes, dont les insectes constituent la classe principale (environ 80%), sont caractérisés par leur squelette externe rigide et des appendices articulés, d'où leur nom (**GUENAN et NAIL, 2019**). Le mot « orthoptères » se compose de racines étymologiques grecques (Ortho = droit et Ptéron= aile) (**DOUMANDJI et DOMANJI-MITICHE, 1994**). Au sein de la classe des insectes, les orthoptères sont les plus riches de tout le règne animal. Ce sont des insectes qui appartiennent au groupe des hémimétaboles, caractérisés par leur métamorphose incomplète (**BELLMANN et LUQUET, 1995**). Ce sont des insectes sauteurs leurs ailes postérieures sont membraneuses, longues, dépassant nettement l'extrémité abdominale et toujours hyalines ou monochromes ; rosâtres ou jaunes, selon la phase de l'individu. Ils ont une taille qui varie de 1 à 8 cm (**BOUKLI-HACEN, 2009**).

I.2. Position systématique

Les orthoptères font partie de l'ordre des arthropodes, du sous-ordre des antennates ou mandibulates, de la classe des insectes et de la sous-classe des ptérygotes ,Ils sont divisés en deux sous ordre caelifères et les ensifères.

I.2.1. Sous ordre de caelifères

Les caelifera constituent un sous-ordre d'insectes phytophages de l'ordre des orthoptères, couramment appelés caelifères ou criquet. Ils portent, suivant leur comportement, le nom de locuste lorsqu'ils sont grégariptes (tendance à devenir grégaire) et sautériaux lorsqu'ils ne sont pas grégariptes (**BENKENANA, 2020**).

I.2.1.1. Caractères généraux

- **Antennes** : Les caelifères ont des antennes courtes bien que multiarticulées (**ZERGOUN, 1994**), qui ne dépassent généralement pas la longueur de leur tête ou de leur pronotum.
- **Habitat** : Bien que leur habitat puisse varier, ces insectes ont une préférence marquée pour les milieux herbacés. Car Ils sont essentiellement phytophages (**DURANTON et al. 1982**).
- **Ailes** : Leur capacité de vol est souvent attribuée à des ailes bien développées.

- **Camouflage** : Pour se fondre dans leur environnement, ils arborent fréquemment des couleurs et des motifs cryptiques grâce à ces quatre ailes dont la paire postérieure peut avoir une couleur plus vive que celles de devant. Cela leur est utile pour tromper les prédateurs qui vont chercher l'insecte coloré qu'ils ont vu en vol, caché par les ailes grises de devant qui lui sert de camouflage une fois qu'il est au sol (**bestiole.com**).
- **Valves génitales** : des femelles sont robustes et courtes (**ZERGOUN, 1994**).
- **Organes tympaniques** : Situés sur les côtés du premier segment abdominal (**ZERGOUN, 1994**), ces organes sont essentiels pour leur audition.
- **Le pronotum et les élytres** : Ils ont un pronotum et des élytres bien développés et ils présentent une grande diversité de taille, de forme et de couleur (**APPERT et DEUSE, 1982**).
- **L'organe stridulant** : L'organe stridulant des males est constitué par une crête du fémur postérieur frottant sur une nervure intercalaire des élytres (**ZERGOUN, 1994**).
- **Activité diurne** : Les cœlifères sont des insectes diurnes (figure 1) (**bestiole.com**).



Figure 1 : Le criquet du sous-ordre des cœlifères (Acrididae)

Source : <https://www.bestioles.ca/insectes/caeliferes-caelifera.html>

I.2.2. Sous ordre des ensifères

Les ensifères, un sous-ordre d'insectes herbivores appartenant à l'ordre des orthoptères, présentent plusieurs caractéristiques distinctives.

I.2.2.1. Caractères généraux

- **Forme du corps** : D'après **CHOPARD (1938)**, les ensifères ont un corps ovoïde.
- **Antennes** : Leurs antennes sont généralement plus longues et plus fines (**CHOPARD 1943**), portant des antennes deux à trois fois plus longue que le corps (**GUENAN ET NAIL, 2019**).
- **Membres postérieurs** : Leurs pattes postérieures sont adaptées au saut (**GUENAN ET NAIL, 2019**).
- **Valves génitales** : Chez les femelles, les valves génitales sont bien développées Comme un organe de Ponte en forme de sabre, (**ZERGOUN, 1994**).
- **Organes tympaniques** : Les organes tympaniques pour la perception des sons sont situés sur les tibias des pattes antérieures. (**ZERGOUN, 1994**).
- **L'organe stridulant** : L'organe stridulant du mâle occupe les champs dorsaux des élytres dont l'émission des sons est due aux frottements de l'un des élytres contre l'autre. (**ZERGOUN, 1994**).
- **Régime alimentaire** : Ce sous-ordre comprend les familles de sauterelles et de grillons. Ce sont des insectes généralement herbivores pour les sauterelles, et omnivores pour les grillons, qui vont se nourrir d'insectes comme des pucerons, et d'invertébrés (**bestioles site web**).
- **Activité nocturne** : Les ensifères sont plutôt nocturnes (**MARTINEZ, 2013**) (figure2).



Figure 2 : Le criquet du sous ordre des Ensifera

Source : <https://www.bestioles.ca/insectes/ensiferes-ensifera.html>

I.3. Cycle biologique

Les acridiens passent toujours par trois états biologiques au cours de leur vie, l'état embryonnaire (l'œuf), l'état larvaire, l'état imaginal (imago).

I.3.1. Œufs

Dans les régions tempérées la plupart des orthoptères pondent pendant la belle saison et l'éclosion des œufs se produit après une incubation très variable, allant de quelques jours à plusieurs mois et pouvant même dépasser une année chez certaines espèces (**CHOPARD, 1943**). Le taux de multiplication des populations est conditionné essentiellement par la fécondité des femelles (**DURANTON et al, 1979**) qui dépend du nombre d'œufs par ponte, du nombre de pontes et surtout du nombre de femelles qui participent à la ponte en un site donné (**LAUNOIS, 1974**).

I.3.1.1. Ponte

Pour *C. barbarus*, la ponte débute en août et se poursuit jusqu'en novembre. La durée de la vie hypogée est presque de 10 mois (**DURANTON et al, 1987**).

L'oviposition (ou l'acte de ponte) est effectué par les femelles généralement dans le sol. Il existe néanmoins des espèces, notamment chez les ensifères, qui déposent leurs oothèques dans les creux des végétaux (**GRASSE, 1929**).

D'après **CHARA (1987)**, le délai moyen entre la première et la deuxième ponte est de 12 jours. Pour **LOUVEAUX (1991)** la femelle de *C. barbarus* peut effectuer jusqu'à 4 pontes, soit 150 œufs au total.

I.3.1.2. Incubation

Selon **NUREIN (1989)**, La durée d'incubation des œufs de *Schistocerca gregaria* varie selon les espèces et les conditions climatiques. Les œufs nécessitent une humidité adéquate pour se développer, puisant l'humidité du sol. Les larves ne peuvent éclore que si les œufs sont déposés dans le sol. En cas de manque d'humidité, les œufs peuvent survivre jusqu'à 60 jours. La période d'incubation dépend également de la température du sol, avec une durée moyenne de 30 jours dans les champs. À des températures élevées, elle est raccourcie à 23 jours, tandis qu'en saison froide, elle peut s'étendre jusqu'à 60 jours.

I.3.2. Éclosion

Dans le cas le plus général, à l'éclosion, l'oothèque est enfouie dans le sol et les larves nouvelles émergentes du sol sous forme de larves rampantes à travers le bouchon de mousse. Ils ne se déplacent que quelques minutes comme des vers ; ce sont des larves au stade rampant ; chaque larve est encore enfermée dans la muqueuse de l'œuf ou membrane amniotique ; elle s'en dégage rapidement ; c'est la fausse mue (**CHOPARD, 1938**).

I.3.3. Développement larvaire

Le développement larvaire a lieu au printemps qui est marquée par l'abondance de la végétation, les criquets bénéficieront d'un taux de survie élevé et donc d'un potentiel de reproduction important (**EL GHADRAOUI et al, 2003**). Elles passent de l'éclosion à l'état imaginal par plusieurs stades en nombre variable selon les espèces. Chaque stade est séparé du suivant par le phénomène de mue au cours duquel la larve change de cuticule et augmente en volume (**LECOQ et MESTRE, 1988**).

Les larves vivent au sol, dans les herbes, les arbustes et rarement dans les arbres (**APPERT & DEUSE, 1982**).

I.3.4. Nombre de stades larvaires

En général il y a cinq stades larvaires mais ce nombre peut varier en fonction des espèces et du sexe (**ZERGOUN, 1994**). La durée totale du développement larvaire varie de 18 jours à plus de 8 mois, selon les espèces et les conditions d'environnements (**BRAHIMI, 2015**).

I.3.4.1. Imago

La dernière mue donne naissance à un imago. La première partie de la vie imaginale est surtout consacrée à la recherche d'un biotope favorable et à l'alimentation. Mâles et femelles augmentent de poids dans des proportions notables accumulant du corps gras. Puis le poids des mâles se stabilise, alors que celui des femelles continue à augmenter. Ce deuxième accroissement du poids est en rapport avec la maturation ovocytaire préparant la future première ponte. Lorsque les ailés sont en période de reproduction, on parle d'adultes (**DURANTON et al, 1982**). Les imagos passent par trois étapes : pré productive, reproductive, post reproductive (**ALLAL - BENFEKIH, 2006**).

I.3.4.2. Nombre de générations

Une génération acridienne correspond à la succession des états qui relie un œuf de la génération parentale à un œuf de la génération fille (**DURANTON et al. 1982 ; APPERT et DEUSE, 1982**).

Le nombre de générations annuelles qu'une espèce peut présenter correspond au voltinisme. Les acridiens peuvent être classés en :

Espèces à une génération bisannuelle : avec arrêt de développement.

Espèces à une génération annuelle :

- Avec arrêt de développement embryonnaire.
- Avec arrêt de développement imaginal.

Espèces à deux générations annuelles : sans arrêt de développement.

- Avec arrêt de développement embryonnaire.

Espèces à trois générations annuelles : sans arrêt de développement.

- Avec arrêt de développement embryonnaire.
- Avec arrêt de développement imaginal.

Espèces à quatre ou cinq générations annuelles : sans arrêt de développement (**APPERT et DEUSE, 1982**) (Figure 3).

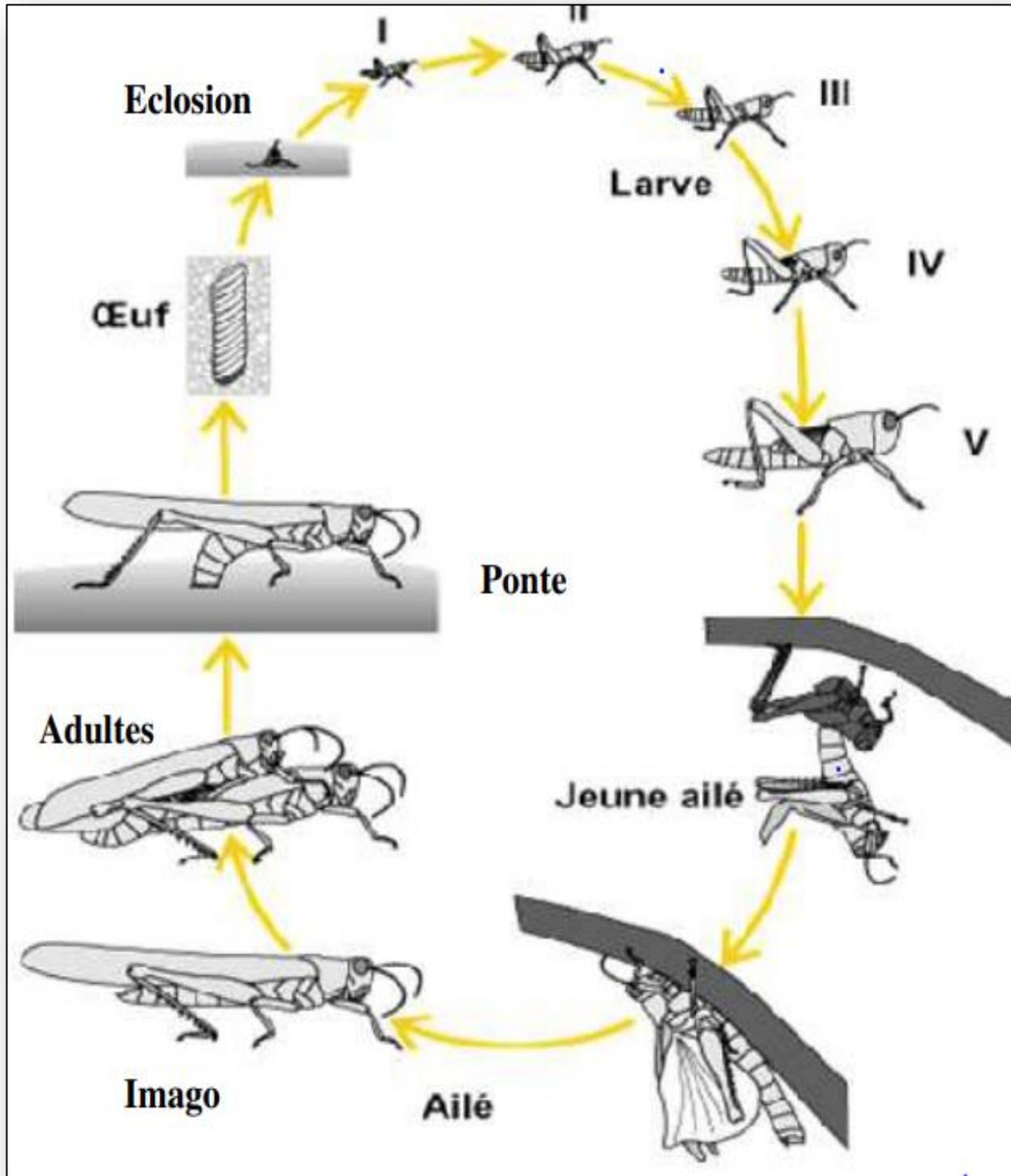


Figure 3 : cycle biologique du criquet pèlerin *schistocerca gregaria* (forskal ,1775)
(COPR, 1982).

I.4. Comportement et habitat

Les orthoptères, comme les sauterelles et les criquets, sont essentiellement herbivores et se nourrissent de graminées et de feuilles de plantes. Les prairies, les forêts et les zones arides sont leurs habitats, où ils y trouvent leurs plantes hôtes.

I.4.1. Régime alimentaire

La nourriture est une source unique de l'énergie dont disposent les insectes ; elle est évidemment un facteur limitant lorsqu'elle est en quantité insuffisante (**DAJOZ, 1971**).

D'après **GAUMONT, (2009)**, les orthoptères vivent généralement dans les jardins, les prairies, les forêts. Certains sont arboricoles (comme la grande sauterelle verte) ; d'autres vivent sur le sol, c'est le cas de toutes les espèces à ailes réduites (comme les Ehippiger ou porte-selles).

Selon les informations fournies par l'article **de la Mairie de Paris, Direction des Espaces Verts et de l'Environnement (2017)**, Leur régime alimentaire est varié. Les criquets sont herbivores avec une préférence pour les Poacées (Graminées). Les sauterelles et les grillons sont essentiellement omnivores. Ils se nourrissent d'insectes (pucerons, chenilles...) et de diverses plantes, même si certaines espèces sont préférentiellement herbivores ou carnivores. Les grillons recherchent généralement leur nourriture au sol (feuilles mortes, fruits, jeunes pousse...).

HOULBERT (1924), signale que les orthoptères se nourrissent en général des plantes fraîches. Et Selon (**MESLI, 1997**) qui a dit que les plantes aromatiques attirent les orthoptères tels que *Lavandula dentata* (Lamiacées).

La polyphagie représente le type alimentaire fondamental pour l'immense majorité des orthoptères. L'alimentation a un effet direct sur la physiologie de l'insecte ; selon sa qualité et son abondance. Elle intervient en modifiant la fécondité, la longévité, la vitesse de développement et la mortalité des individus (**DAJOZ, 1982**).

I.4.2. Plantes hôtes

Selon **OULED EL HADJ (2004)**, Les relations entre les insectes et leurs plantes- hôtes doivent être bien comprises des entomologistes, afin de mettre au point des méthodes de lutte économiques, à la fois pratiques et efficaces.

On peut subdiviser les plantes en quatre catégories en fonction de leurs relations avec les criquets et les sauterelles : les plantes nourricières, les espèces végétales toxiques, les plantes-hôtes refuges non consommées et les végétaux répulsifs, comme décrit **par DOUMANDJI ET DOUMANDJI MITICHE (1994)**.

UVAROV (1928) souligne que les graminées en tant que plantes –hôtes sont caractéristiques de la famille des Acrididae. De très nombreuses plantes sont susceptibles d'être attaquées par ces ravageurs, qu'elles soient ligneuses ou herbacées .Les céréales occupent la première place, le millet, le maïs, le sorgho et le riz sont également attaqués. Le coton et l'arachide sont par contre, moins endommagés. Lors de multiples invasions en Afrique du Nord par les acridiens, les observations ont montré que les bandes larvaires évitent de consommer certaines espèces végétales. Ces végétaux sont considérés comme plantes répulsives. C'est le cas de *Melia azedarach* qui est un arbre largement utilisé comme plante d'ornement dans les jardins ou le long des routes sur les hauts plateaux (**DOUMANDJI et DOMANJI-MITICHE, 1994**)

I.5. Dégâts causés par les orthoptères

On ne peut parler de dégâts que lorsque la quantité végétale prélevée par le prédateur dépasse le seuil de nuisibilité ou la limite de tolérance économique. Le seuil de nuisibilité dépend de la valeur marchande des productions végétales prises en considération. Il ne peut être représenté par un pourcentage fixe. Il correspond à la valeur de la quantité de produit agricole dont on peut éviter la perte grâce à un moyen chimique, physique, biologique ou agro-cultural. La mise en œuvre des moyens de lutte choisis ne doit pas dépasser en dépense la valeur de la quantité à gagner (**BETAITIA, 2020**).

Et selon **CHENNANA et KHOUNI (2022)**, Les dégâts infligés par les acridiens aux cultures et aux pâturages sont de diverses natures :

- prélèvement alimentaire sur les feuilles, les fleurs, les fruits, les semences, les jeunes écorces, les repousses, les plantules.
- blessures des plantes consécutives aux morsures. Elles ont deux conséquences : ouvrir une voie d'infection aux parasites et aux maladies végétales et créer une lésion (section

des vaisseaux appauvrissant la plante en sève) entraînant une destruction des tissus 5 à 10 fois plus importante que la prise de nourriture elle-même.

- rupture des branches sous le poids des ailés posés en grand nombre,
- souillure des surfaces foliaires par les déjections déposées. La photosynthèse en est perturbée (figure 4).



Figure 4 : Dégâts causés par *L.migratoria* sur le Maïs à Tsabit-Adrar. (SOUDANI ,2020).

I.6. Méthodes de lutte

Les moyens de lutte Bien que ces dernières années, les efforts des protectionnistes et des biologistes se sont tournés vers les moyens de lutte biologiques, physiques, préventifs ou écologiques, la lutte chimique constituée encore actuellement le seul moyen au quel on a abondamment recours pour combattre le fléau acridien (BENKENANA, 2006).

I.6.1. Lutte préventive

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

- A réduire les effectifs des acridiens menaçants, en intervenant soit sur les aires d'origine des reproducteurs (dans les foyers de grégarisation), soit à un moment où la nature met déjà l'espèce en difficulté
- A supprimer des causes de pullulation lorsque la connaissance du déterminisme des explosions démographiques le permet et que les facteurs déterminants sont maîtrisables par les hommes (GUENAN ET NAIL, 2019).

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

I.6.2. Lutte biologique

Cette méthode reste encore très peu utilisée. Elle est une forme de contrôle d'un ravageur par l'utilisation de ses ennemis naturels. Nous citons comme ennemis naturels, les ennemis des œufs représentés par les Hyménoptères parasites internes des œufs, les Diptères prédateurs des œufs appartenant principalement aux familles des Bombydae, Sacrophagidae et Anthomidae.

En Europe l'utilisation d'un coléoptère meloïdae, le *Mylabris variabilis* en Sardaigne, contre le criquet marocain, a donné bons résultats. (GUENAN ET NAIL, 2019).

En Algérie, DOMANDJI et DOMANDJI MITICHE (1994) signalent que presque toutes les espèces de caelifères, surtout les ailées, sont parasitées par l'espèce *Trombidium parasitica* (acarien).

I.6.3. Lutte chimique

Cette méthode est la plus utilisée selon BENKENANA (2006), C'est l'application des substances acridicides, non ou peu phytotoxiques, pour tuer les acridiens ou les faire fuir. Ces substances actives peuvent agir par contact, par ingestion ou par inhalation. La lutte se fait par épandage des appâts empoisonnés, poudrage ou pulvérisation de pesticides tels que le malathion, le conbaryl, le fenitrothion...etc.

I.6.4. Lutte intégrée

Lutte contre les ravageurs par diverses méthodes appropriées (chimiques, culturales, biologiques, mécaniques) en tenant compte des espèces concernées et de leur stade de développement saisonnier et des caractéristiques du milieu afin d'arrêter le développement du parasite tout en préservant l'environnement lorsque la lutte mécanique, la lutte chimique, la lutte biologique ne donnent pas de résultats satisfaisants, la lutte intégrée est utilisée. Par exemple, le contrôle de *Zonocerus variegatus* en Afrique de l'Ouest implique le creusement mécanique et le labour des œufs, le contrôle chimique des larves et le contrôle biologique des adultes (BENKENANA, 2006).

Chapitre II :

Matériels et

méthodes

Chapitre II : Matériel et méthode

Dans ce chapitre nous avons présenté les matériels et les méthodes utilisés dans le terrain et au laboratoire ainsi que les méthodes d'exploitation des résultats obtenues.

II.1. Sur le terrain

Dans cette partie, nous décrivons tout ce qui concerne les travaux réalisés sur le terrain, incluant les matériels utilisés, une description de la zone d'étude et les méthodes d'échantillonnage.

II.1.1. Matériel utilisé

Le présent travail nécessite un matériel au niveau de terrain.

II.1.1.1. Capture des orthoptères

Il est nécessaire de disposer d'un matériel adéquat. Le matériel utilisé sur le terrain est composé de :

- un filet fauchoir : Il se compose d'un manche solide en roseau d'environ un mètre et demi de longueur, avec à l'une de ses extrémités un cercle métallique d'environ 0,4 mètre de diamètre. Sur ce cercle métallique est fixé un sac en toile d'une profondeur d'environ 0.5 mètre.
- Des sachets en matière plastique : pour placer les insectes capturés, avec un ticket indiquant la date et l'heure de la capture, ainsi ils sont conservés et transportés au laboratoire pour la détermination.
- De quatre bâtons en bois pour délimiter les quadrats.
- Un carnet de notes : pour consigner toutes les espèces présentes dans l'environnement.

II.1.2. Choix de la station d'étude

Nous avons choisi la station d'étude en fonction de critères tels que l'altitude et la composition floristique. Cette station a été sélectionnée en raison de sa richesse en espèces végétales (figure5).

II.1.2.1. Station d'El Mesrane

La zone d'étude d'El Mesrane est située dans la commune de Hassi_Bahbah (Wilaya de Djelfa), elle se trouve à 40 Km environ au nord de Djelfa, traversé par une ligne ferroviaire et la route nationale N°01 (**BRAGUE, 1988**).

Ce périmètre appartient administrativement à la commune d'Ain Maabed qui s'étant une surface de cinq hectares à une altitude de 879 m et aux coordonnées géographiques une latitude 34°36' Nord la longitude 30°03' Est (TOUMI et TELLI, 2010) (figure 5).



Figure 5 : Situation de la station El Mesrane (Google maps, 2024)

II.1.2.1.1. Description de la station d'El Mesrane

El Mesrane se localise à environ 32 km au nord de la ville de Djelfa à une altitude de 870m et aux coordonnées géographiques N 34° 57' 8'' E 03° 03' 07''. C'est un cordon dunaire composé de petits massifs dunaires isolés parmi les espèces végétales recensées, citons *Thymelaea microphylla*, *Plantago albicans*, *Stipagrostis pungens* (BENMADANI, 2010).



Figure 6 : La station El Mesrane(Originale, 2024)

II.1.2.1.1. Caractéristique du transect végétal dans la station El Mesrane

La réalisation d'un transect végétal sur une superficie de 500 m² dans la station d'El Mesrane a permis de recenser 15 espèces végétales différentes. Ce sont les espèces évoquées par 10 familles, avec un taux de recouvrement total de **46.73 %**.

L'espèce dominante est *Thymelae Microphylla* de la famille Thymeleaceae avec un taux de recouvrement de **12.19%**, suivi par *Artemisia campestris* de la famille Anthemidae avec un taux de recouvrement de **2.55%** (tableau 1).

Les taux de recouvrement sont calculés par la formule suivant (**DURANDON et al, 1982**) :

$$TR\% = \frac{\pi(d/2)^2 \times N}{S} \times 100$$

TR. : taux de recouvrement global de l'espèce végétale prise en considération exprimé en pourcentage.

S (m²) : surface occupée par tous les pieds d'espèce végétale projetée sur le sol.

$$S(m^2) = \pi(d/2)^2 \times N$$

d : est le diamètre moyen de la plante en projection, orthogonale exprimé en mètre (cm).

S : est la surface du transect végétale, égale 500 m² (figure 6).

N : est le nombre de pieds d'une espèce végétale donnée.

$$RG = \frac{\sum Ss}{S} \times 100$$

RG : recouvrement global.

S : Surface de l'aire-échantillon (500 m²).

La détermination des espèces végétales a été réalisée par **Dr BENMADANI S.**

Tableau 1 : Espèces végétale recensées dans la station d'El Mesrane.

Famille	Espèces	Hauteur en (cm)	Diamètre en (cm)	Nombre de touffes	Sm ²	TR (%)
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>	27	38	80	9.07	1.81%
Thymeleaceae	<i>Thymelae Microphylla</i>	36	62	606	182.86	36.57
Anthemidae	<i>Artemisia campestris</i>	32	43	88	12.77	2.55%
Amaryllidaceae	<i>Allium cepa</i>	15	10	20	0.16	0.03%
Chenopodiaceae	<i>Atriplex nummularia</i>	70	91	13	8.45	1.69%
	<i>Atriplex halimus</i>	68	76	17	7.71	1.54%
Cactaceae	<i>Opuntia sp</i>	30	22	2	0.08	0.02%
Poaceae	<i>Hordeum murinum</i>	16	17	62	1.41	0.28%
	<i>Stipagrostis pungens</i>	39	90	7	4.45	0.89%
Asteraceae	<i>Calendula sp</i>	12	20	12	0.38	0.08%
	<i>Calendula tripterocarpa</i>	13	22	18	0.68	0.14%
	<i>Cladanthus mixtus</i>	13	17	11	0.25	0.05%
	<i>Echinops spinosus</i>	16	19	22	0.62	0.12%
Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i>	15	18	176	4.48	0.9%
Lamiaceae	<i>Salvia sp</i>	14	16	15	0.3	0.06%

$$\Sigma = 46.73$$

II.1.2.1.2.Synthese climatique

La synthèse climatique est basée sur la recherche des formules qui permettent de ramener à une variable unique l'action de plusieurs indices climatiques, tenant en compte plusieurs variables telle que la pluviosité et les températures (**KHADER, 2024**).

Les données climatiques fournies par le site internet (<https://power.larc.nasa.gov/2024>). Nous avons considéré les moyennes mensuelles sur 10 ans de 2014 à 2023, pour mieux différencier le changement climatique dans la région (annexe 1).

La synthèse climatique consiste, pour une station donnée, à déterminer les périodes sèches et humides par l'intermédiaire du diagramme ombrothermique de Gaussen ainsi que l'étage bioclimatique auquel elle appartient grâce au climagramme pluviométrique d'Emberger (**GUENEN et NAIL, 2019**). Selon **RAMADE (1984)** les données climatiques ne sont pas seulement des déterminants de l'environnement physique, mais ont des effets profonds sur la vie végétale et animale. Les principaux facteurs affectant la taille, la qualité et la répartition des populations de criquets pèlerins sont principalement des facteurs climatiques (**LECOQ, 2012**).

II.1.2.1.2.1.Température

La température représente un facteur limitant qui conditionne la répartition de la totalité des espèces. Elle présente un facteur limitant de toute première importance (**RAMADE, 2003**).

Et selon **MOIROUX et al (2014)**, augmentation de la température a donc pour effet de libérer les criquets de la pression de prédation exercée par les araignées.

II.1.2.1.2.1.1.Température enregistré dans la station El Mesrane

D'après le tableau 2, on remarque que Janvier est le mois le plus froid -5.12 (°C) et Juillet est le Mois le plus chaud 43.72 (°C) (figure 7).

Tableau 2 : Températures moyennes mensuelles en (°C) enregistrées pendant l'année (2014-2024)

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
T max °C	22,60	25,26	21,09	37,71	40,31	41,7	43,72	42,1	40,54	33,03	27,26	25,48
T min °C	-5,12	-4,64	-3,62	0,05	2,12	5,87	11,48	13,8	9,11	1,55	-0,88	-4,22
T moy °C	8,74	10,31	8,73	18,88	21,21	23,78	27,6	27,95	24,82	17,29	13,19	10,63

(N.A.P.O.W.W.E.S, 2024)

T min °C : moyennes mensuelles des températures minimales.

T max °C : moyennes mensuelles des températures maximales.

T moy °C : ($\text{moy} = \text{M} + \text{m} / 2$) moyennes mensuelles des températures maximales et minimales.

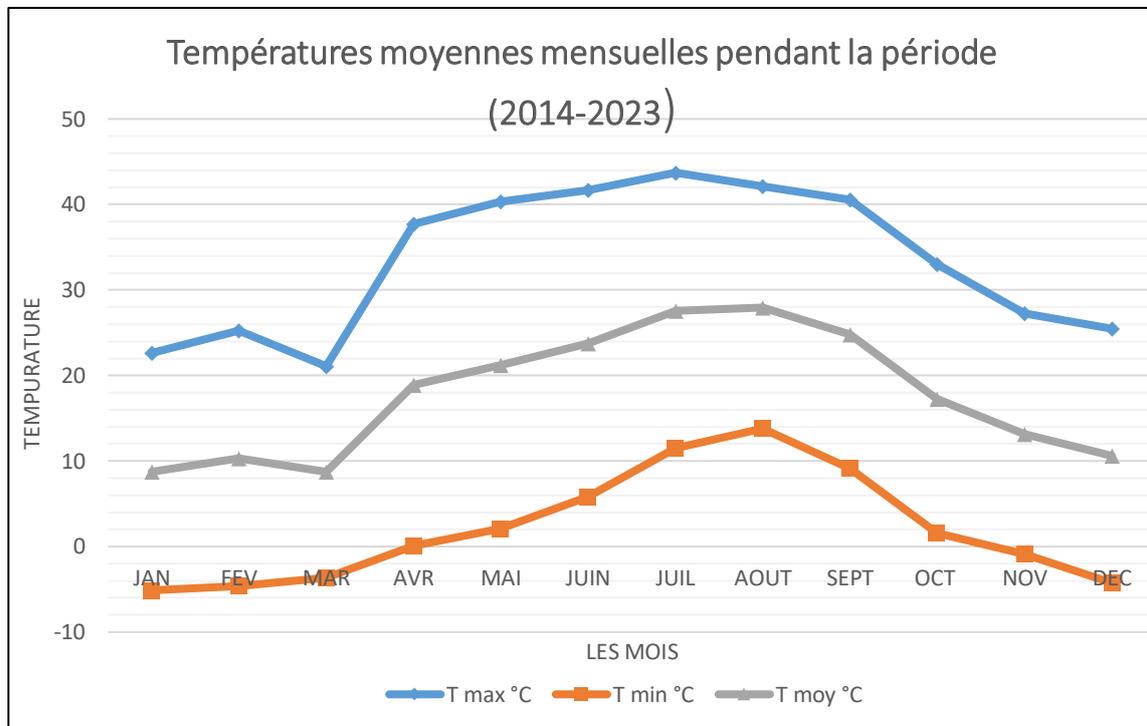


Figure 7 : Température moyennes mensuelles en (C°) d’El Mesrane

II.1.2.1.2.2. Précipitations

La pluviométrie est parmi les principaux composants du climat qui contribué à la désertification des zones arides. En effet l’aridité est une conséquence d’un déficit de précipitation par rapport à l’évaporation durant une période plus au moins longue de l’année (KHADER, 2024).

La pluviométrie constitue un facteur écologique d’importance fondamentale pour le fonctionnement, la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 1984).

Elle conditionne l’apparition et l’existence d’une région désertique. En l’occurrence, ce sont les sécheresses qui gouvernent la biogéographie de la flore au sahara (DUBIUF, 1963).

II.1.2.1.2.2.1. Précipitations enregistrées dans la station d’El Mesrane

Selon le tableau 3, le mois le plus pluvieux est Mars avec **32.92** mm alors que le mois le moins pluvieux est celui de Juillet avec **3.89**mm. Avec précipitations cumulées **270.57**mm (figure 8).

Tableau 3 : Précipitations moyennes en (mm) enregistré durant l’année (2014-2023).

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	P cumul
P (mm)	37,44	19,98	32,92	27,70	28,36	12,90	3,89	13,08	25,69	25,90	22,77	19,89	270,57

(N.A.P.O.W.W.E.S, 2024)

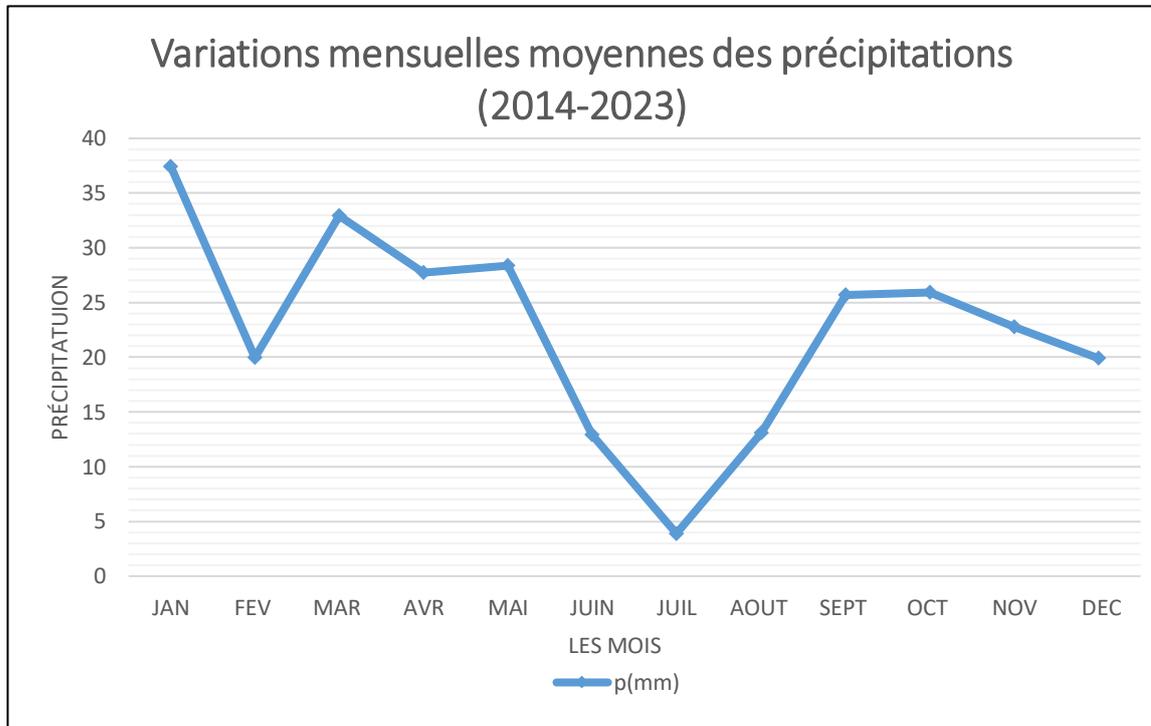


Figure 8 : précipitations moyennes mensuelles en (mm) d’El Mesrane.

II.1.2.1.2.2.1.1. Régime saisonnier

D’après **AIDOUD (1989)**, Le régime saisonnier représente le calcul des quantités de pluies de chaque saison : hiver, été, printemps et automne.

Les saisons se répartissent comme suit :

- **Hiver** : décembre, janvier, février.
- **Printemps** : mars, avril, mai.
- **Eté** : juin, juillet, août.
- **Automne** : septembre, octobre, novembre.

Selon le tableau 4, la saison la plus pluvieuse est celle du **printemps** avec **88,99mm**, et la saison la moins pluvieuse est celle d’**Eté** avec **29,88mm**. Le régime saisonnier des précipitations de notre station El Mesrane durant la période 2014/2023 est de type P.A.H.E. (Printemps, Automne, Hiver, Eté).

Tableau 4 : Moyenne des précipitations saisonnières (mm) durant l’année (2014-2023) (El Mesrane).

Saison	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Type de régime saisonnier
Quantité de précipitation (mm)	77,31	88 ,99	29,88	74,32	PAHE

II.1.2.1.2. 3.Diagramme ombrothermique :

La période sèche est définie par BANGNOULS et GAUSSEN (1954) comme étant l'ensemble des mois où le total mensuel des précipitations est inférieur ou égal au double de la température moyenne ($P = 2T$). Son objectif est de déterminer la période sèche par rapport à celle humide. On peut définir la période sèche en utilisant une représentation graphique qui présente les mois de l'année en abscisse, les précipitations mensuelles moyennes, exprimées en mm, sont représentées en coordonné à droite, et les températures moyennes mensuelles exprimées en (°C) sont représentées à gauche (**KHADER, 2024**) (figure 9).

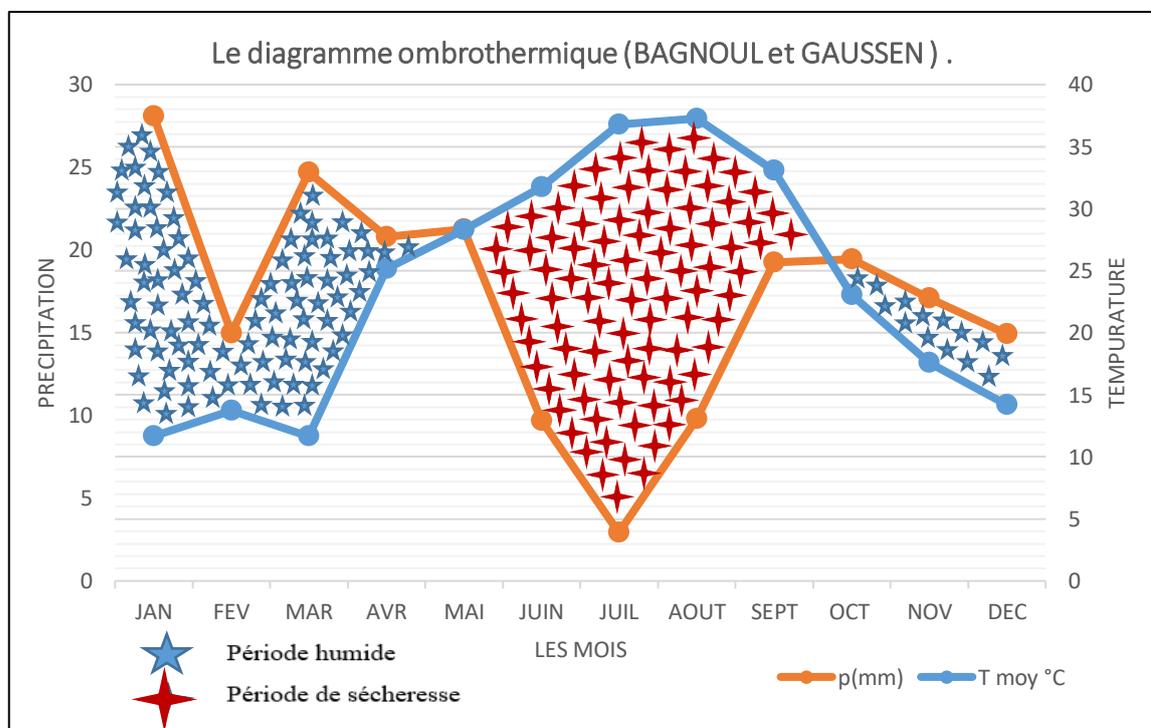


Figure 9 : Diagramme ombrothermique d’El Mesrane (2014-2023).

La période de 2014-2023 présente une période de sécheresse qui se prolonge sur une durée de mai jusqu'à octobre (de cinq à six mois).

II.1.2.1.2.4. Climagramme d'Emberger :

Pour déterminer le type de climat qui règne ces dernières années nous avons eu recours à l'utilisation du quotient pluviométrique d'Emberger(1955), Ce quotient est spécifique au climat méditerranéen (**KHADER, 2024**)

Pour l'élaboration du Climagramme (figure 10), nous avons utilisé la formule simplifiée de STEWART (1969) :

$$Q_3 = 3,43 \times P / (M - m)$$

Q₃ : quotient pluviométrique.

P : Précipitation moyenne annuelle exprimée en (mm).

M : Température moyenne des maximales du mois le plus chaud °C.

m : Température moyenne des minimales du mois le plus froid °C.

Application numérique :

$$Q_3 = 3,43 \times 270,57 / 43,72 - (-5,12) = 19,001$$

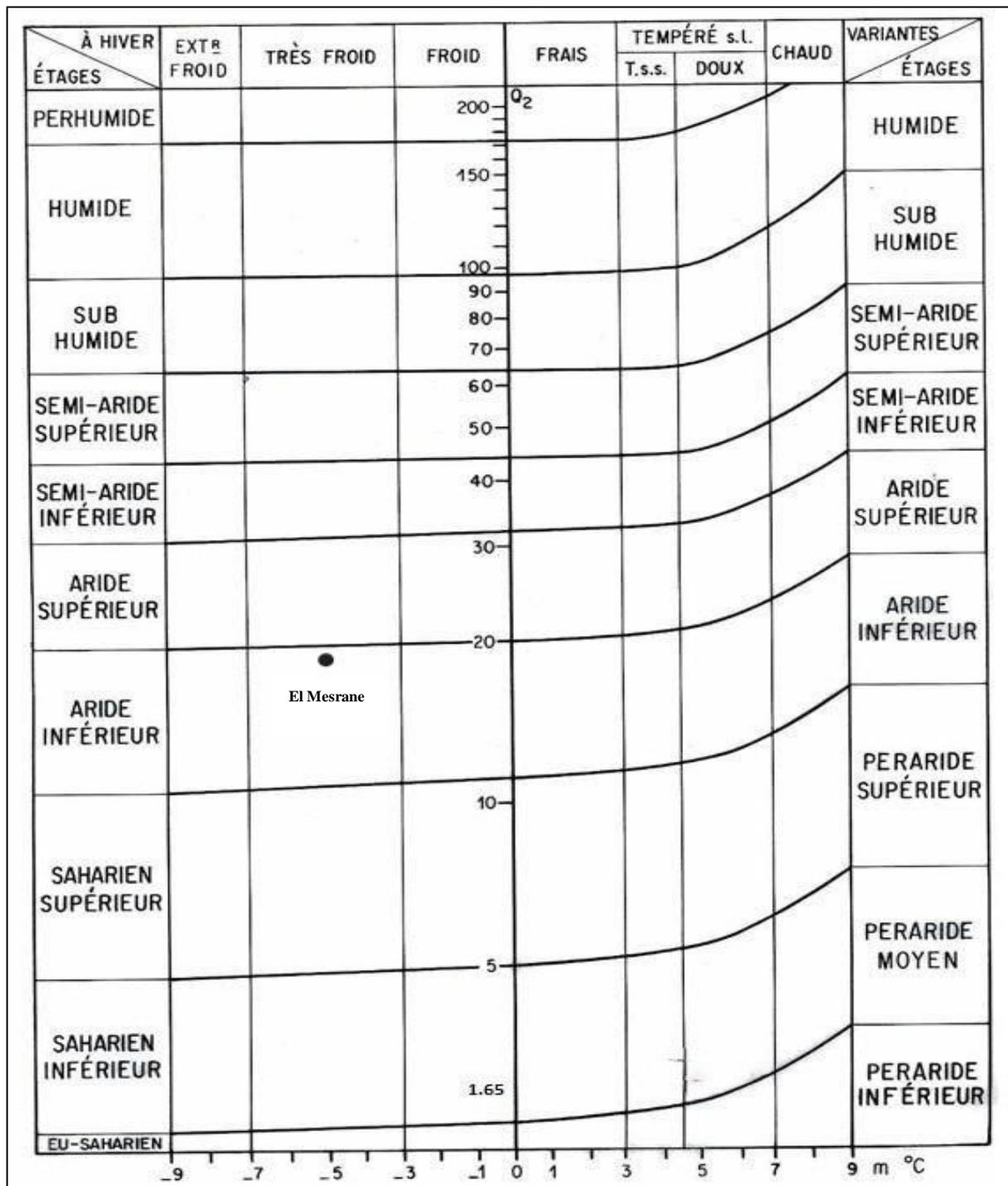


Figure 10 : Place de région d'étude dans le climagramme d'Emberger (2014-2023).

L'application de la formule du quotient pluviométrique sur les données climatiques de notre station d'étude pour une période de dix ans a donné un $Q_3 \equiv 19,001$

Avec une température minimale de $-5,12^\circ\text{C}$, relève que cette station est classé dans l'étage aride inférieure a hiver très froid.

II.1.3. Méthode d'échantillonnage

II.1.3.1. Prélèvement des plantes

Nous avons prélevé des échantillons de toutes les plantes présentes dans la station, Pour étudier la diversité biologique des plantes et aussi pour la préparation de l'epidermothèque de référence.

II.1.3.2. Prélèvement des orthoptères

Inventaire de la faune acridienne dans la région d'El Mesrane (Djelfa). Nous avons réalisé quatre sorties de avril à mai 2024.

Le but de l'échantillonnage est d'obtenir une image fidèle la plus limitée possible de l'ensemble du peuplement à partir des données de surface (**LAMOTTE et al. 1969**).

Selon (**VOISIN, 1986**) l'échantillonnage permet de comprendre la composition spécifique des populations d'orthoptères

Dans notre travail, nous avons utilisé la technique de quadrats, C'est une méthode simple et efficace qui nous a permis de collecter rapidement une grande quantité d'échantillons en peu de temps (annexe 2).

II.1.3.3. Méthode des quadrats

La mise en œuvre du quadrat consiste à dénombrer les individus de chaque espèce d'orthoptère présents sur une surface déterminée. Effectivement, elle consiste à délimiter avec une ficelle de 12 m de longueur, des carrés ou quadrats de 3 m de côté, soit une surface de 9 m² (**BRAHMI, 2005**).

II.1.3.3.1. Avantages de la méthode des quadrats

Cette méthode permet de recueillir des données qualitatives et quantitatives sur les populations d'orthoptères dans la station prise en considération. Elle possède l'avantage d'être simple, efficace et pratique. En effet, elle n'exige pas de moyens très importants et permet à un observateur qu'il soit seul ou bien aidé par une ou deux personnes de prospecter rapidement les surfaces à échantillonner (**BRAHMI, 2005**).

II.1.3.3.2. Inconvénients de la méthode du quadrat :

Cette méthode reste limitée seulement aux terres nues ou tout au plus à celle qui sont couvertes par une végétation herbacée de type prairie, pelouse ou steppe et à la limite à celle occupée par

des buissons bas ; Dans les maquis et en milieu forestier cette technique demeure difficile ou presque impossible à appliquer (BRAHIMI, 2005).

Par ailleurs, au fur et à mesure que la température s'élève, les orthoptères se réchauffent vite et deviennent de plus en plus mobile et rapide dans leur réaction de fuite, leur capture apparaît de plus en plus difficiles (BRAHIMI ,2005). (figure 11).



Figure 11 : Présentation de la méthode des quadrats (Original, 2024)

II.1.4. Conservation des échantillons

La conservation de l'échantillon est une partie importante de notre travail sur le terrain afin de pouvoir conserver les données, notamment le nom de l'espèce, qu'elle soit végétale ou animale, ainsi que la date et le lieu de la récolte.

II.1.4.1. Plantes

Après avoir coupé l'épiderme, les échantillons de plantes sont placés dans le réfrigérateur avec une étiquette sur le dessus contenant toutes les informations nécessaires (l'espèce, la date et le lieu de récolte...).

II.1.4.2. Orthoptères

Chaque insecte est placé individuellement dans les sachets pendant 24 heures afin de vider ses tubes digestifs. Une carte est placée dessus et indique la date et le lieu de capture ainsi que le nom de l'espèce, on les conserve pour ne pas les abîmer lors de la détermination.

II.2. Au laboratoire

Dans cette partie, nous décrivons tout ce qui concerne le travail effectué en laboratoire, y compris les matériels et méthodes utilisés.

II.2.1. Matériel utilisé

Le présent travail nécessite un matériel au niveau de laboratoire.

II.2.1.1. Matériel utilisé pour la détermination des orthoptères

- Épingles, (Pour collection des orthoptères).
- Une loupe binoculaire pour l'observation.

II.2.1.2. Matériel utilisé pour l'étude du régime alimentaire

- Eau distillée, eau javellisées.
- Alcool 75° - 100°.
- Baume de canada.
- Pincés.
- verres de montre.
- Un microscope photonique (pour observer les différentes cellules végétales).

II.2.2. Détermination des espèces capturés

Après chaque sortie, la détermination des acridiens a été réalisée au laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire permettant d'observer et d'étudier avec précision les caractéristiques morphologiques de chaque individu, en se référant aux clés de détermination des orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord de **CHOPARD (1943)**.

Nous signalons que la détermination de toutes les espèces d'orthoptères est faite par le **Dr BENMADANI S.**

II.2.3. Méthode d'étude de régime alimentaire

Trois méthodes sont utilisées pour étudier le régime alimentaire : la préparation de l'épidermothèque de référence, le prélèvement des fèces et enfin l'analyse des fèces collectées. Dans lequel la méthode repose sur l'hypothèse que les fèces contiennent des fragments végétaux caractéristiques des espèces végétales consommées, que l'on peut identifier par comparaison avec un spécimen de référence. Différentes étapes développées par cette méthodologie sont donc indispensables.

II.2.3.1. Préparation de l'épidermothèque de référence

Pour identifier les fèces, il faut d'abord établir des échantillons de références à partir de toutes les espèces végétales dont dispose l'acridien dans ses biotopes naturels.

Différentes techniques de préparation des épidermothèques sont mentionnées, telles que celles employées par **PRAT (1935) in (GUENDOZ-BENRIMA, 2005)**.

La préparation se déroule en suivant les étapes suivantes :

- Laisser le végétal dans l'eau pendant 24 heures ou au réfrigérateur pour conserver l'humidité.
- utiliser une pince fine pour séparer délicatement l'épiderme du tissu sous-jacent, ou, si cela n'est pas possible, de placer l'épiderme à étudier avec une lame de verre et de prélever un autre épiderme et tissu interne en grattant.
- Baigner les fragments dans l'eau de javel (Hypochlorite de Sodium) pendant quelques secondes pour éliminer la chlorophylle et éclaircir les tissus (Un séjour prolongé dans le produit peut entraîner une altération des structures celluliques).
- Rincer à l'eau distillée pour éliminer l'eau de Javel.
- déshydrater 30 secondes dans deux bains d'alcool (70° et 90°).
- Placer le fragment de l'épiderme entre lame et lamelle dans une goutte de baume de canada qui assure la transparence des échantillons, les préserve de l'assèchement et des impuretés, les maintient en place, facilite l'obtention d'images claires sous le microscope
- Pour éviter la formation de bulles d'air, l'épiderme passe quelques secondes sur la plaque chauffante.
- Après l'observation des préparations au microscope photonique, on réalise des schémas et photographies pour constituer un catalogue papier de référence avec lequel on fait la comparaison après avec les épidermes rencontrés dans les fèces (figure 12).

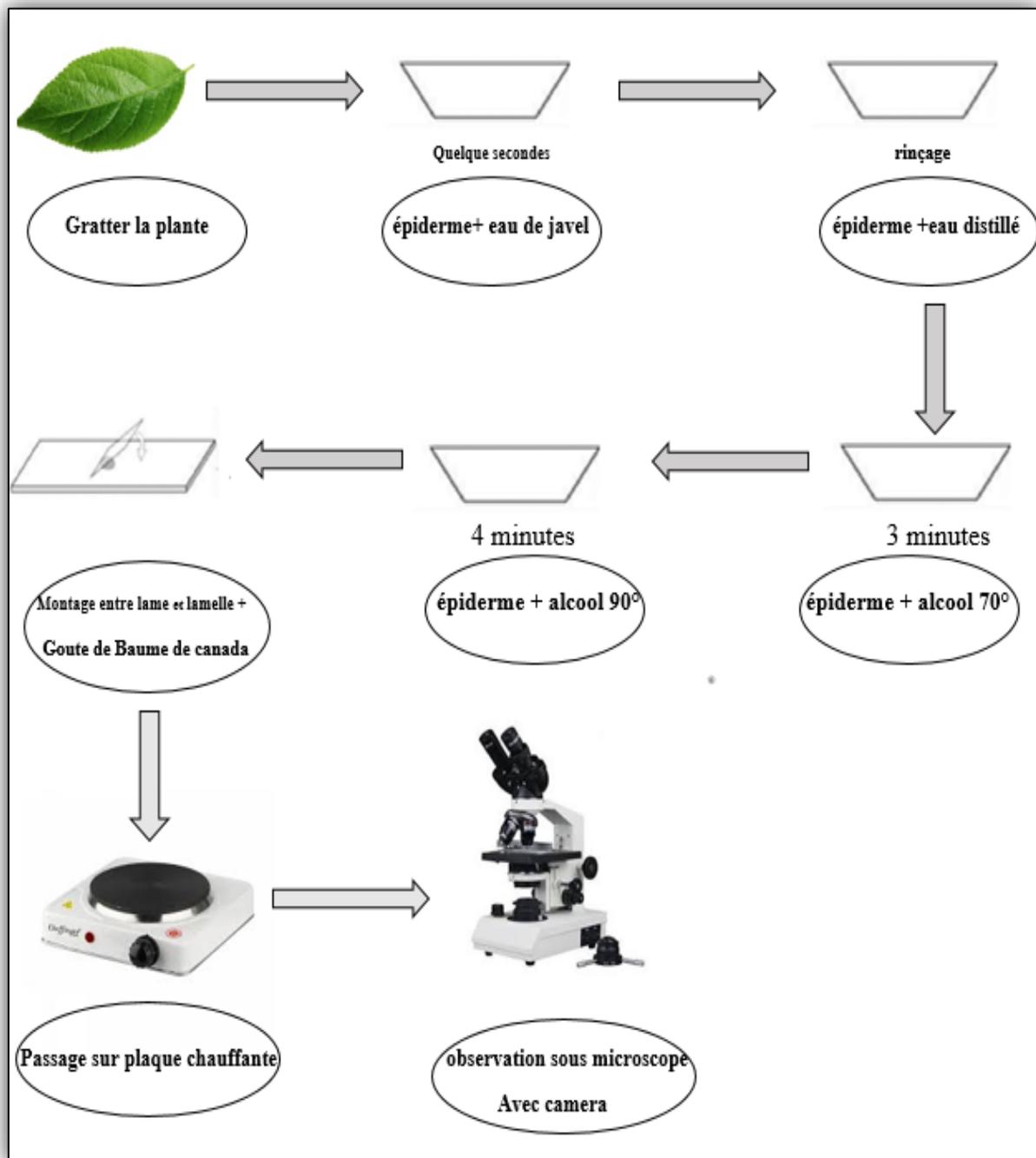


Figure 12 : Démarche à suivre pour la préparation de l'épidermothèque de référence (Originale, 2024).

II.2.4.2. Prélèvement des fèces

Les acridiens récoltés sur le terrain sont enfermés individuellement dans des sachets en plastique et sont à jeun pendant une durée de 24 heures (temps suffisamment long pour vider leur tube digestif), selon **ZERGOUN, (1994)** qui a noté que le tube digestif des criquets met 24 heures à se vider. Dans notre étude Nous avons suivi sa méthode par la récupération les Fèces vingt-quatre heures après la capture, qui s'avère largement suffisante pour récupérer tout le contenu du tube digestif d'*Acrotylus patruelis* (figure13).

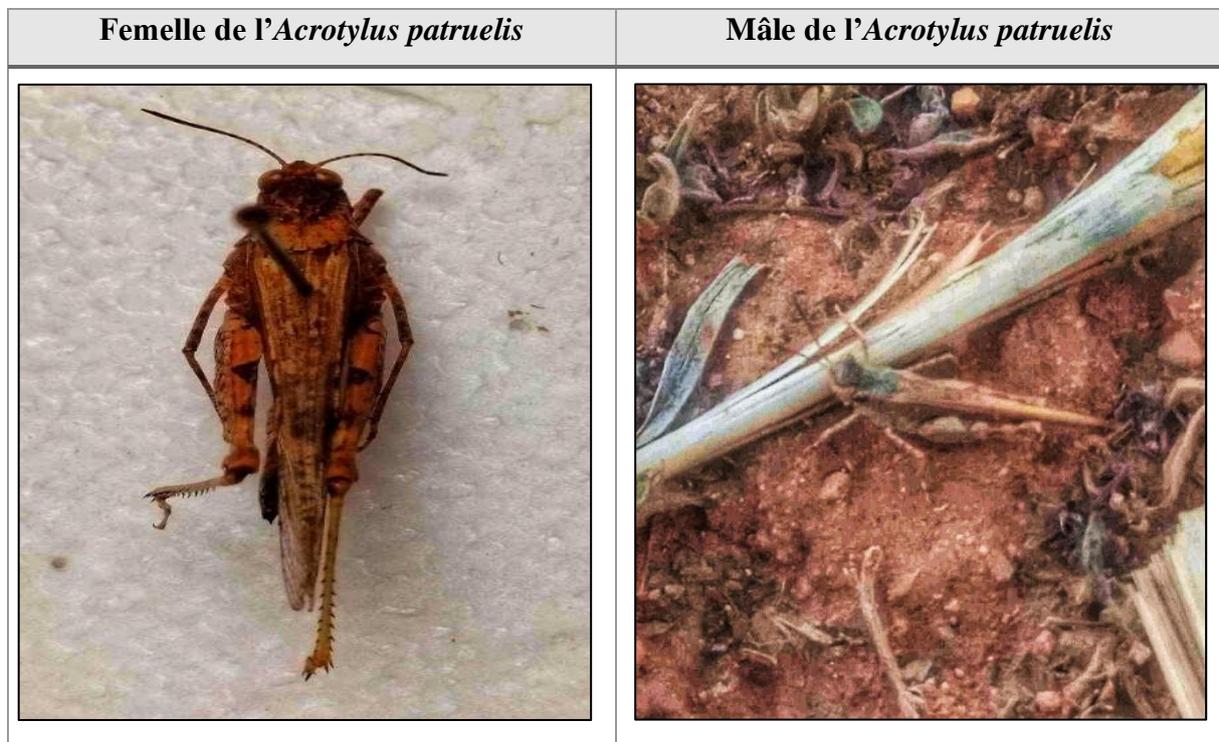


Figure 13 : Photographies de l'*Acrotylus patruelis* mâle et femelle (Originale, 2024).

II.2.4.3. Analyse des fèces

Pour savoir la composition de fèces, et les tissus végétaux qu'ils contiennent ; les techniques des traitements des fèces sont inspirées de la méthode de **LAUNOIS–LUONG (1975)** qui consiste à :

- Ramollir les échantillons pendant 24 heures dans l'eau, ce qui facilite la libération des fragments sans les détériorer.
- Mettre les fèces dans l'eau de javel
- Placer les fèces dans de l'eau distillée pendant deux minutes.
- Placer les fèces dans alcool à des concentrations différentes (70%, 90%), pendant 30 secondes dans chaque concentration.
- Placer le fragment de débris végétal entre lame et lamelle dans une goutte de baume de canada.
- prendre des photographies et les compare avec celles de l'épidermothèque de référence. Parmi les critères sur lesquels on s'appuie sur : la forme, la taille, le positionnement des cellules et de stomates (figure 14).

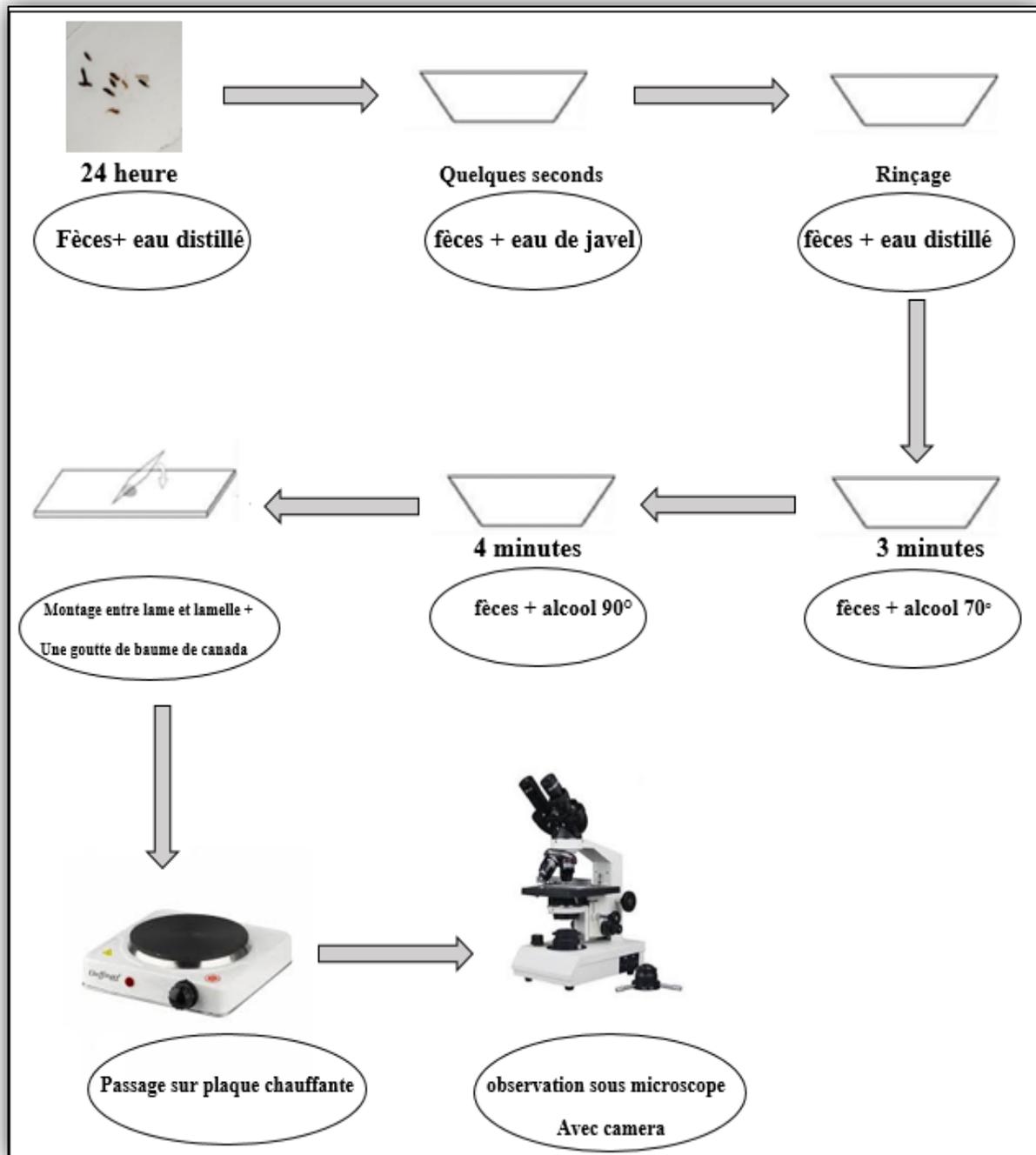


Figure 14 : Démarche à suivre pour l'analyse des fèces (Originale, 2024).

II.3. Exploitation des résultats

Les divers peuplements qui constituent une biocénose peuvent se définir quantitativement par un ensemble de descripteurs qui prennent en considération l'importance numérique des espèces qu'ils comportent (**RAMADE, 1984**).

Les résultats obtenus sont exploités grâce à la qualité de l'échantillonnage, aux indices écologiques de composition et de structure utilisées dans au niveau de chaque partie de l'étude.

II.3.1. Etude de la faune orthoptérologique

Les données sur la faune orthoptérologique sont d'abord examinées selon la qualité de l'échantillonnage. Ensuite, elles sont analysées à l'aide d'indices écologiques de composition, tels que la richesse totale, la richesse moyenne. De plus, des indices de structure sont utilisés, notamment l'indice de diversité, l'équitabilité.

II.3.1.1. Qualité d'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage est le rapport du nombre d'espèces contactées une seule fois (a), sur le nombre total des relevés (N). Si a/N tend vers 0, l'inventaire est qualitativement réalisé avec précision, mais si a/N tend vers 1 la précision de l'échantillonnage est insuffisante (**BLONDEL, 1979**).

$$Q = a / N$$

a : est le nombre des espèces contactées une seule fois.

N : est le nombre total de relevés.

II.3.1.2. Utilisation des indices écologiques de composition

Dans cette étude, les indices écologiques de composition se concentrent sur la richesse totale (S) et la richesse moyenne (Sm), la fréquence centésimale, ainsi que la fréquence d'occurrence.

II.3.1.2.1. Richesse totale (S)

Elle correspond à la totalité des espèces qui composent une biocénose (**RAMADE, 1984**)

II.3.1.2.2. Richesse moyenne

La richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement. Elle s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements (**RAMADE, 2003**).

Elle est calculée par la formule suivante :

$$Sm = S / N$$

S : est la somme des richesses totales obtenues à chaque relevé. C'est le nombre total des espèces (richesse totale).

N : est le nombre total de relevés.

II.3.1.3. Utilisation des indices écologique de structure

Les indices utilisées comprennent l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') ainsi que l'équitabilité (E), qui fournissent une évaluation de la diversité et de la répartition des espèces au sein de la communauté.

II.3.1.3.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de diversité de Shannon-Weaver est considéré comme le meilleur moyen de traduire la diversité (**BLONDEL et al.1973**). Cet indice est calculé selon la formule suivante :

$$H' = - \sum_{n=1}^N qi \log_2 qi$$

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver.

qi : Probabilité de rencontrer l'espèce i obtenu par l'équation suivante :

$$qi = ni / N$$

ni : Nombre des individus de l'espèce i .

N : Nombre total des individus de toutes les espèces présentes.

H' est minimal (= 0) si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce, H' est également minimal si, dans un peuplement, chaque espèce est représentée par un seul individu, excepté une espèce qui est représentée par tous les autres individus du peuplement. L'indice est maximal quand tous les individus sont répartis d'une façon égale pour toutes les espèces (**FRONTIER, 1982**).

II.3.1.3.2. Equitabilité

C'est le rapport entre la diversité spécifique de la communauté et sa diversité maximal théorique compte tenu de sa richesse spécifique (**RAMADE, 2003**).

Selon **RAMADE (1984)**, E varie entre 0 et 1, E tend vers zéro quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement, E tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus.

L'équitabilité calculée par la formule suivante :

$$E = H' / H'_{max}$$

H' : est l'indice de diversité de Shannon–Weaver

H' max : est la diversité maximale :

$$H'_{max} = \log_2 S$$

S : est la richesse totale.

II.3.2. Etude de régime alimentaire

Pour l'exploitation des résultats de régime alimentaire, on calcule richesse totale et de richesse moyenne, ainsi que la fréquence des espèces végétales présentes dans les fèces.

II.3.2.1. Richesse totale

Elle consiste à quantifier le nombre de toutes les espèces végétales contactées dans le total des fèces analysées. Elle représente les paramètres fondamentaux d'un peuplement (**MÜLLER, 1985**).

II.3.3.2. Richesse moyenne

La richesse moyenne (S_m) correspond au nombre moyen des espèces présentes dans N relevés. Dans le cas de l'étude du régime alimentaire des acridiens, le nombre de relevés N correspond au nombre des fèces pris en considération. Cependant, c'est le nombre moyen d'espèces contactées dans chaque fèces (**BENMADANI, 2010**).

II.3.3.3. Fréquence des espèces végétales dans les fèces

Le principe consiste à noter la présence ou l'absence du végétal dans les fèces, selon **BUTET (1985)**, elle est exprimée comme suite :

$$f(i)\% = (ni \times 100) / N$$

F(i) % : Fréquence relative des épidermes végétaux contenus dans les fèces, exprimée en pourcentage.

ni : nombre de fois où les fragments de l'espèce végétale (i) est présent dans les fèces.

N : Nombre total des fèces examinés.

Chapitre III :

Résultats et

discussions

Chapitre III : Résultats et discussions

Après avoir effectué plusieurs sorties sur le terrain et effectué des identifications au laboratoire, les résultats et les discussions de l'inventaire des orthoptères de la station d'étude et les résultats de régime alimentaire se présente dans ce chapitre.

III.1. Résultats de l'étude de la faune orthoptérologique

Dans cette partie, l'exploitation et la structure des espèces d'orthoptères inventoriés dans la station El Mesrane.

III.1.1. Liste globale des orthoptères inventoriés dans la station d'El Mesrane

Les résultats sur la faune orthoptérologique recueillie dans la station d'étude en 2024 sont mentionnés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Liste globale des orthoptères inventoriés dans la région d'El Mesrane (Djelfa) par les quadrats.

Sous-Ordre	Famille	Sous- Famille	Espèce
Caelifères	Pamphagidae	Akicerinae	<i>Tmethis cisti</i> (Fabricins, 1787).
	Acrididae	Oedipodinae	<i>Acrotylus patruelis</i> (HerrichSchaeffer,1838)
			<i>Acrotylus</i> sp.
			<i>Sphingonotus</i> sp.
		Cyrtacanthacridinae	<i>Anacridium aegyptium</i> (Linnaeus, 1764).
		Gomphocerinae	<i>Omocestus raymondi</i> (Yersin, 1863).
	<i>Omocestus</i> sp.		
	Pyrgomorphidae	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977).
<i>Pyrgomorpha</i> sp.			
Ensifères	Tettigoniinae	Decticinae	<i>Platycleis</i> sp.
02	04	06	10

Dans la station d’El Mesrane, on a récolté 10 espèces orthoptérologique qui sont inventoriés par la méthode de quadrats, réparties en deux sous-ordre les caelifères et ensifères.

Les caelifères sont divisé en 3 familles celles des Pamphagidae, Acrididae, et des Pyrgomorphidae et les ensifères se divise en une seul famille Tettigoniinae (figure 15).

Tableau 6 : Répartition des espèces capturées dans notre station par sous-famille.

Sous- Famille	Nombre des espèces
Akicerinae	01
Oedipodinae	03
Cyrtacanthacridinae	01
Gomphocerinae	02
Pyrgomorphidae	02
Decticinae	01

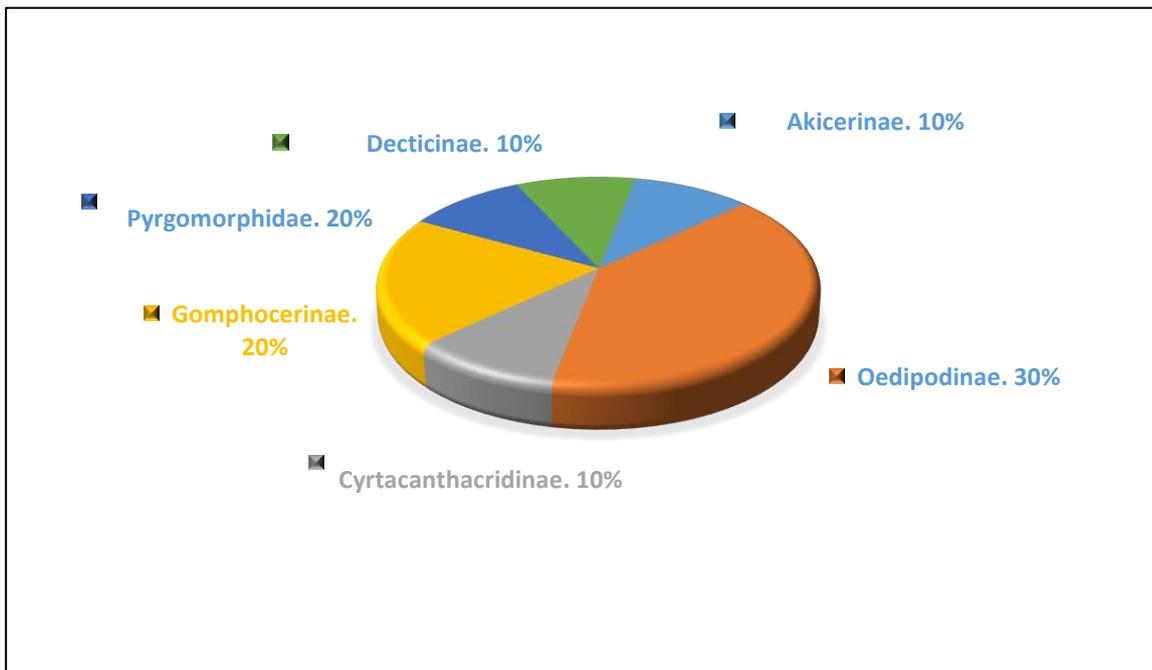


Figure 15 : Répartition des espèces capturées dans notre station par sous-famille.

III.1.2. Qualité d'échantillonnage

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenues dans la station d'étude sont rapportées dans le Tableau 7.

Tableau 7 : Qualité d'échantillonnage des orthoptères dans la station d'étude.

Paramètres	Résultats
a : Nombre des espèces vue une seule fois en un seul exemplaire	6
N : Nombre total de relevé	40
a/N : Qualité d'échantillonnage	0,15

La valeur de la qualité d'échantillonnages notée dans la station est de 0,15 ce qui est un valeur acceptables donc on peut dire que l'échantillonnage est considéré comme bonne, puis que la valeur a/N est presque égale à 0.

III.1.2.1. Discussion sur la qualité d'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage obtenue pour la période d'avril à la fin de Mai 2024, dans la station El Mesrane est évaluée à 0,15, Elle est considérée comme bonne, le rapport se rapproche de zéro la qualité est bonne.

Selon **SENNI en 2014** dans la station d'Ain Maabed à Djelfa a trouvé un rapport égal à 0,05. La valeur de qualité d'échantillonnage notée dans les stations de Birine et Dar Chioukh est de 0,88 et 0,03 respectivement. Les valeurs acceptables donc on peut dire que l'échantillonnage est considéré comme bon est suffisant (**GUENANE et NAIL 2019**).

III.1.3. Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques de composition

Cette étude consacrée aux richesses totales et moyennes dans la station d'étude.

III.1.3.1. Richesse totale

Les résultats de la richesse totale pour la station sont rapportés dans le tableau 8.

Tableau 8 : Richesse totale de la station d'étude

Paramètres	S	N
Résultats	10	40

D'après le tableau , la valeur de richesse totale notée dans la station est de 10 espèces.

III.1.3.2. Richesse moyenne

Les résultats de la richesse moyenne dans la station sont rapportés dans le tableau 9.

Tableau 9 : Richesse moyenne des espèces acridiennes dans la Stations.

Paramètres	Résultats
Nombre total des espèces	10
Nombre total des relevés	40
Richesse moyenne	0,25

D'après le tableau, la valeur de richesse moyenne notée dans la station est 0,25 (figure 16).

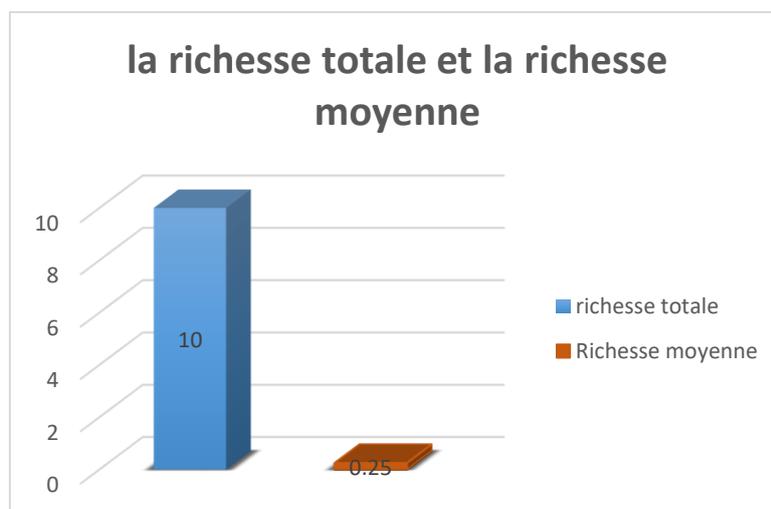


Figure 16 : Richesse totale et moyenne des espèces capturées dans la station El Mesrane.

III.1.3.2.1. Discussion sur la richesse totale et moyenne

La richesse totale dans la station est égale 10 espèces.

Selon **BENMADANI (2010)** La richesse totale égale 20 espèces dans les deux stations Faïd El Botma et El Mesrane. Dans le même ordre d'idées **DOUMANDJI– MITICHE et al (1991)**, dans la région de Lakhdaria, ont montré que la garrigue présente une richesse totale plus importante en espèces.

En ce qui concerne la richesse moyenne égal à 1,38 signalé dans la station de Dar Chioukh que la richesse moyenne la plus élevée est notée dans la station de Birine égale 2,0 (**GUENANE et NAIL 2019**).

III.1.4. Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques de structure

Parmi les indices écologiques de structure, l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'indice d'Équitabilité sont exploités.

III.1.4.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité dans la station

Les résultats de la diversité de Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale (H' max) et de l'équitabilité (E) pour les espèces collectées dans la station d'étude sont résumés dans le tableau 10.

Tableau 10 : Indice de diversité de Shannon-Weaver des orthoptères capturés grâce aux quadrats dans la station.

Paramètres	Résultats
H' Max (bits)	3,32
H'(bits)	2,50
E	0,75

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver (bits).

H'max : la diversité maximale (bits).

E : l'équitabilité.

Le tableau 10 présente l'indice de diversité observé dans la station El Mesrane la valeur atteint 2,50 bits. Quant à l'équitabilité elle est égale à 0,75.

III.1.4.1.1. Discussion sur indice de diversité de shannon-weaver et l'indice d'équitabilité

Discussion sur les indices écologiques de structure utilisés dans l'exploitation des résultats sont la diversité de Shannon- Weaver, Equitabilité (E)

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') est égale à 2,50 bits. Quant à l'équitabilité elle est égale à 0,75. Ce valeur élevée indiquent une grande diversité d'espèces animales capturées et les effectifs des différentes espèces ont tendance à être équilibrés entre elles.

Les résultats obtenus sont comparables à ceux de (GUENANE et NAIL 2019) l'indice de diversité le plus élevées observé dans la station de Birine la valeur atteint 3,93 bits et 2,05 bits enregistré au niveau de Dar Chioukh.

Selon DEKKOUMI (2008), dans la région d'Ouargla trouve que les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 0,89, par contre AZIL (2009), l'équitabilité donne des valeurs inférieures à 0,5 pour l'ensemble des quatre milieux dans la région de kherrata.

La diversité des acridiens est le résultat d'une interaction complexe entre les conditions écologiques locales, l'adaptabilité des espèces et les pressions environnementales (figure 17).

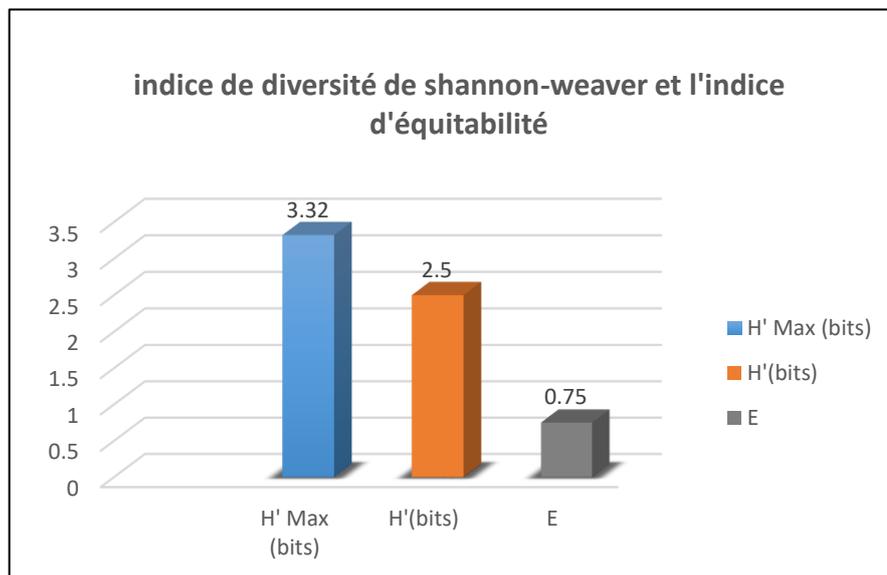


Figure 17 : La diversité de Shannon– Weaver et l'indice d'équitabilité dans la station

III.2. Etude de régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis*

La détermination du spectre alimentaire d'un acridien permet de connaître ces préférences ; ceci peut être utile le choix des méthodes culturales visant à réduire les populations de l'espèce en question ou à l'éloigner des cultures protégées (ZERGOUNE, 1994).

Le régime alimentaire est étudié par 12 individus 5 mâles et 7 femelles d'*Acrotylus patruelis*, de la station El Mesrane.

III.2.1. Les epidermothèque de référence pour l'étude de régime alimentaire

L'epidermothèque de références utilisée pour l'étude de régime alimentaire présente les résultats (figure 18).

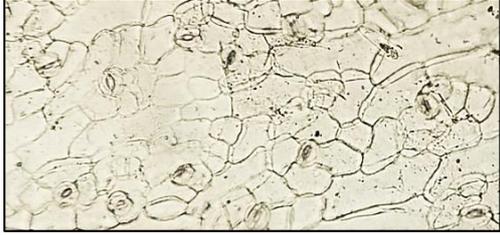
Photographies de l'espèce sur le terrain	Cellules de l'espèce végétale (G×40)
<i>Peganum harmala</i> (Zygophyllaceae)	
	
<i>Thymelae Microphylla</i> (Thymeleaceae)	
	
<i>Calendula sp.</i> (Asteraceae)	
	

Figure 18 a : Epidermothèque de références des différentes espèces collectées dans la station d'El Mesrane (Originale, 2024).

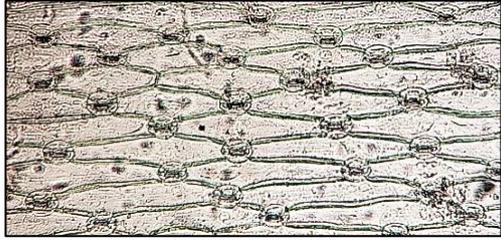
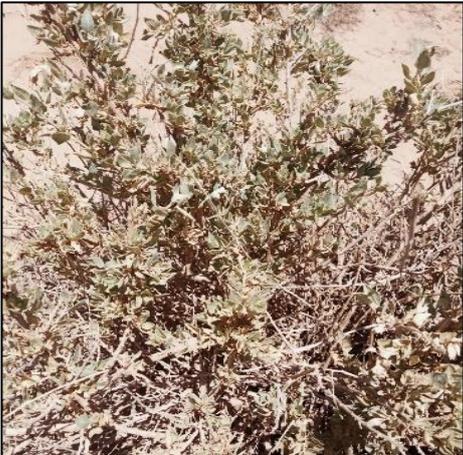
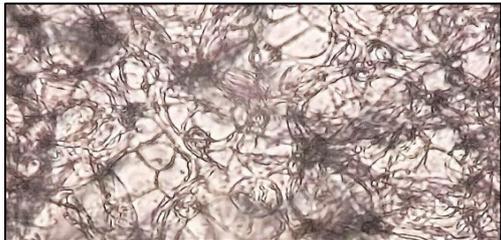
Photographies de l'espèce sur le terrain	Cellules de l'espèce végétale (G×40)
<i>Artemisia campestris</i> (Anthemidae)	
	
<i>Allium cepa</i> (Amaryllidaceae)	
	
<i>Atriplex nummularia</i> (Chenopodiaceae)	
	

Figure 18 b : Epidermothèque de références des différentes espèces collectées dans la station d'El Mesrane (Originale, 2024).

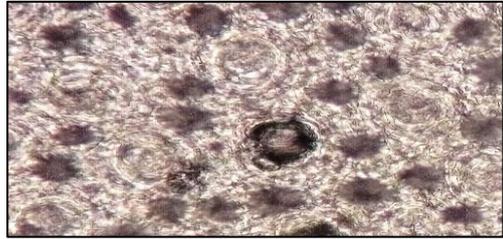
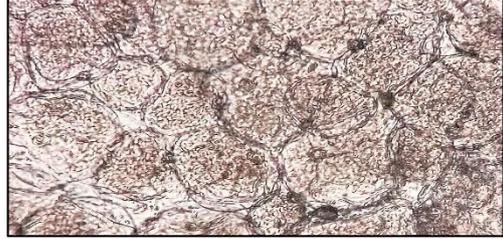
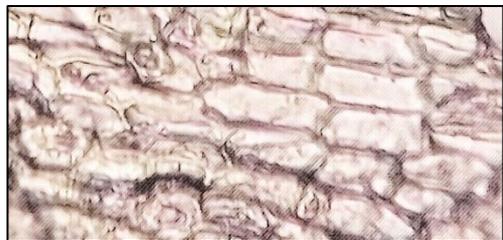
Photographies de l'espèce sur le terrain	Cellules de l'espèce végétale (G×40)
<i>Opuntia</i> sp. (Cactaceae)	
	
<i>Atriplex halimus</i> (Chenopodiaceae)	
	
<i>Stipagrostis pungens</i> (Poaceae)	
	

Figure 18 c : Epidermothèque de références des différentes espèces collectées dans la station d'El Mesrane (**Originale, 2024**).

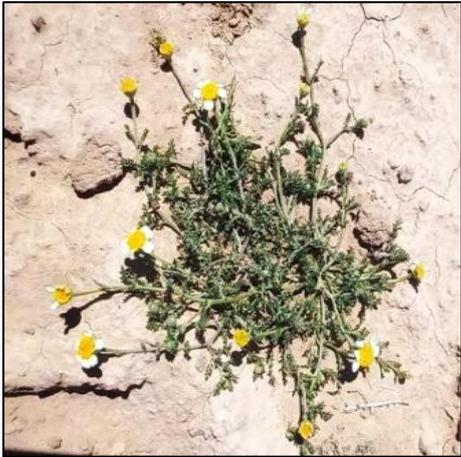
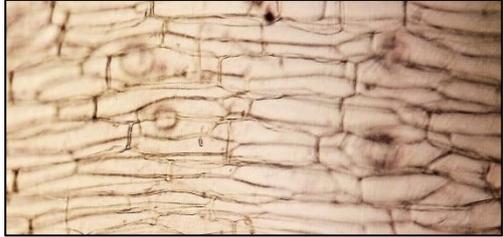
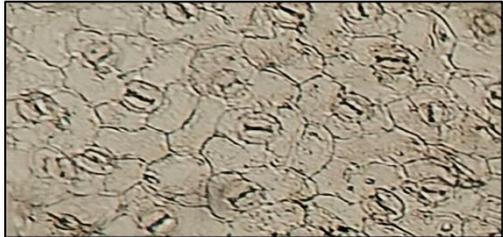
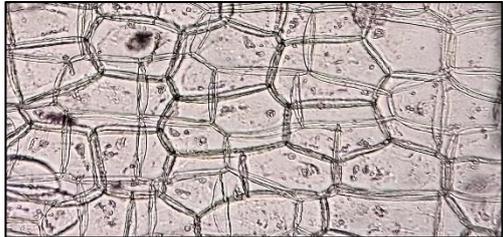
Photographies de l'espèce sur le terrain	Cellules de l'espèce végétale (G×40)
<i>Cladanthus mixtus</i> (Asteraceae)	
	
<i>Salvia</i> sp. (Lamiaceae)	
	
<i>Calendula tripterocarpa</i> (Asteraceae)	
	

Figure 18 d : Epidermothèque de références des différentes espèces collectées dans la station d'El Mesrane (Originale, 2024).

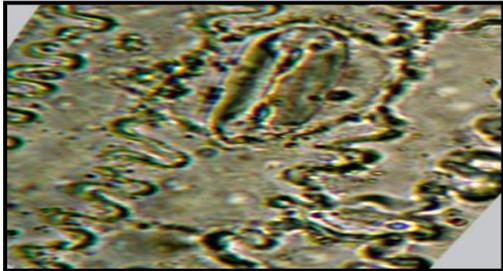
Photographies de l'espèce sur le terrain	Cellules de l'espèce végétale (G×40)
<i>Plantago albicans</i> (Plantaginaceae)	
	
<i>Hordeum murinum</i> (Poaceae)	
	
<i>Echinops spinosus</i> (Asteraceae)	
	

Figure 18 e : Epidermothèque de références des différentes espèces collectées dans la station d'El Mesrane (Originale, 2024).

III.2.2. La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles d'*Acrotylus patruelis*

Dans cette étude, nous avons analysé les fèces d'*Acrotylus patruelis*, la richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales consommées par *Acrotylus patruelis* sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 11 : La richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles d'*Acrotylus patruelis*.

Espèces végétales	<i>Acrotylus patruelis</i>		TR %
	7 Femelles	5 Mâles	
<i>Peganum harmala</i>	+	–	1.81 %
<i>Thymelae Microphylla</i>	–	–	36.57 %
<i>Calendula sp</i>	–	–	0.08 %
<i>Artemisia campestris</i>	+	+	2.55 %
<i>Allium cepa</i>	–	–	0.03 %
<i>Atriplex nummularia</i>	+	–	1.69 %
<i>Opuntia sp</i>	+	–	0.02 %
<i>Atriplex halimus</i>	+	–	1.54 %
<i>Stipagrostis pungens</i>	+	+	0.89 %
<i>Cladanthus mixtus</i>	+	+	0.05 %
<i>Salvia sp</i>	–	–	0.06%
<i>Calendula tripterocarpa</i>	–	–	0.14 %
<i>Plantago albicans</i>	–	–	0.9%
<i>Hordeum murinum</i>	+	–	0.28 %
<i>Echinops spinosus</i>	–	–	0.12%
Richesse totale (S)	8	3	
Richesse moyenne (s)	1,14	0,75	

TR% : taux de recouvrement de l'espèce végétale. – : Absence dans les fèces. + : Présence dans les fèces

III.2.2.1. Discussion sur la richesse totale et la richesse moyenne des espèces végétales dans les fèces des mâles et des femelles d'*Acrotylus patruelis*

Sur 15 espèces végétales présentes dans la station d'EL Mesrane, 8 espèces végétales sont identifiées dans les fèces d'*Acrotylus patruelis*.

Les plantes consommées par l'*Acrotylus patruelis* appartiennent à plusieurs espèces il s'agit par exemple de *Peganum harmala*, de la famille des Zygophyllaceae, d'*Artemisia campestris*, de la famille des Anthemidae, d'*Atriplex nummularia* et d'*Atriplex halimus*, de la famille des Chenopodiaceae, d'*Opuntia sp.*, de la famille des Cactacées, de *Stipagrostis pungens* avec *Hordeum murinum*, de la famille des Poacées, de *Cladanthus mixtus* qui appartient à la famille des Astéracées. Concernant le régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis*, nous constatons que, les femelles ont consommé le plus d'espèces végétales avec un total de 8 et une moyenne de $S_m = 1,14$, et les mâles ont consommé moins par rapport aux femelles avec un total de 3 et une moyenne de $S_m = 0,75$.

Selon **BENMADANI (2010)**, L'étude de régime alimentaire d'*Euryparyphes quadridentatus* révèle la présence de 7 espèces végétales. Les fèces des mâles contiennent plus d'espèces végétales ($S = 6$) que celles des femelles ($S = 5$). Pour *Euryparyphes sitifensis*, 15 espèces végétales sont présentes. Les fèces des femelles contiennent plus d'espèces végétales ($S = 12$) que ceux des mâles ($S = 10$), dans les trois stations d'études.

Les plantes comme *Atriplex nummularia*, *Atriplex halimus* et *Opuntia sp.* Sont fréquemment présentes dans les zones arides et semi-arides. Ils sont abondants et fournissent une nourriture constante aux criquets.

Selon **LE GALL et GILLON (1989) in MEDANE (2013)**, l'utilisation des ressources alimentaires est variable en fonction du milieu où vit l'acridien. Le choix de la plante hôte est basé non seulement sur les relations biochimiques entre insecte – plante, mais aussi sur la structure du milieu. Le criquet recherche une nourriture pauvre en eau en milieu humide et riche en eau en milieu sec (**MEDANE, 2013**).

Selon **HAMDI (1992)**, a étudié le régime alimentaire de 5 espèces d'orthoptères caelifères dans les dunes fixées du littoral algérois. Il note qu'*Acrotylus patruelis* présente le spectre alimentaire le plus restreint en espèces végétales parmi les acridiens étudiés. Dans les fèces de cet Oedipodinae, deux Graminaceae, une Cyperaceae, une Cucurbitaceae, une Solanaceae, une Zygophyllaceae, et une Amaranthaceae. Malgré sa polyphagie *Acrotylus patruelis* a montré une véritable tendance vers la consommation des graminéennes. (**ZERGOUN, 1994**),

Concernant le régime alimentaire de *Pyrgomorpha cognata*, *Acrotylus patruelis* et *Ochrilidia gracilis* dans la région de Ouargla, montre que parmi les 9 espèces présentes dans leur biotope, 6 seulement ont été ingérées, il s'agit de deux Poacées, une Chénopodiace, un Fabacée, une Francheniace et une Convolvulacée, pour les femelles et les mâles (BELHADJ, 2004).

La détermination se fait en comparant les tissus des fragments des fèces à ceux d'epidermothèque de référence, en tenant compte de la forme des cellules, des stomates (figure19).

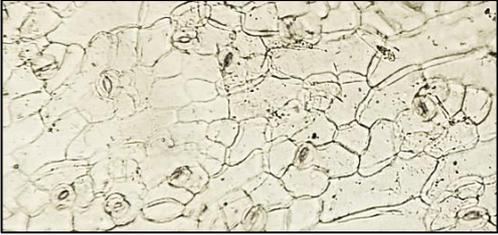
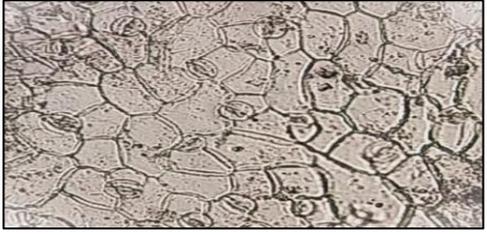
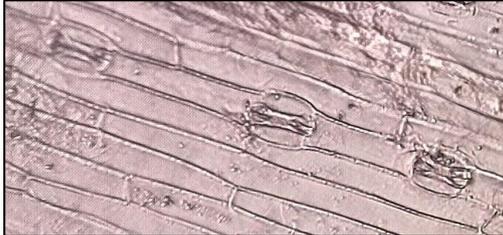
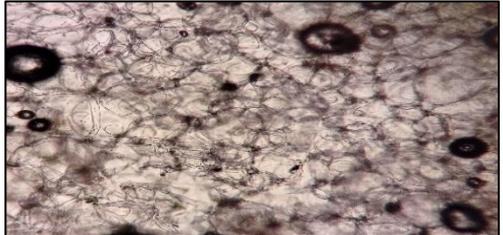
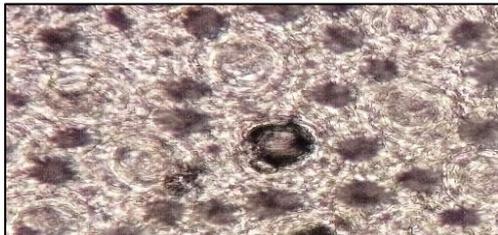
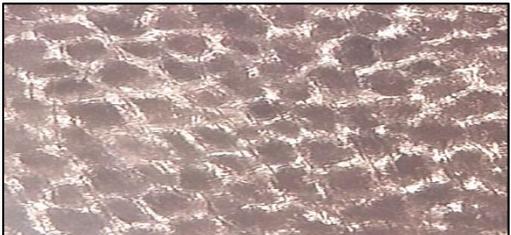
Epidermothèque de référence (G× 40)	Epiderme des Fèces (G×40)
<i>Peganum harmala</i>	
	
<i>Artemisia campestris</i>	
	
<i>Atriplex nummularia</i>	
	
<i>Opuntia sp</i>	
	

Figure 19 a : Détermination des espèces végétales présentées dans les fèces d'*Acrotylus patruelis* en comparaison avec ceux de l'epidermothèque de référence.

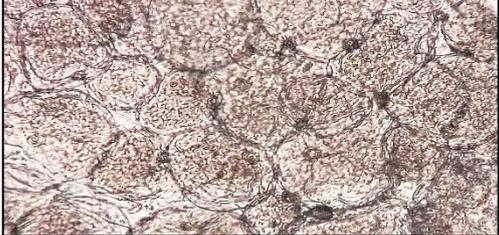
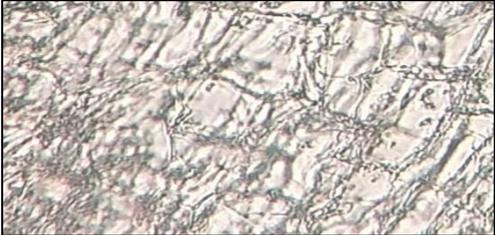
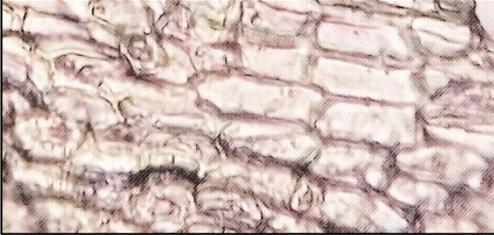
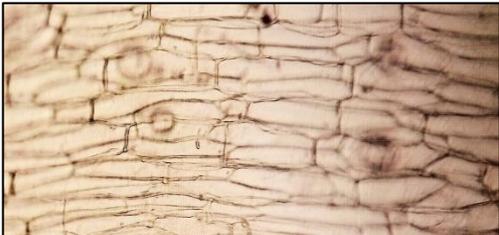
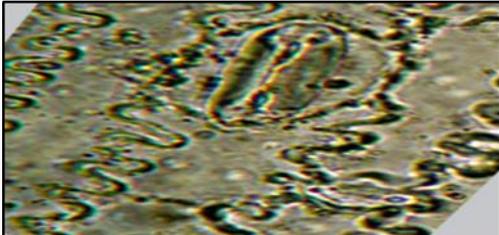
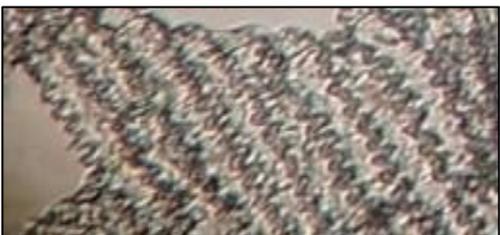
Epidermothèque de référence (G× 40)	Epiderme des Fèces (G×40)
<i>Atriplex halimus</i>	
	
<i>Stipagrostis pungens</i>	
	
<i>Cladanthus mixtus</i>	
	
<i>Hordeum murinum</i>	
	

Figure 19 b : Détermination des espèces végétales présentées dans les fèces d'*Acrotylus patruelis* en comparaison avec ceux de l'epidermothèque de référence.

III.2.3. Fréquence relative des espèces végétales dans les fèces

La fréquence relative des différentes espèces végétales présentes dans les fèces (tableau 12) permet d'obtenir une compréhension approfondie du régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* (figure 20,21).

Tableau 12 : Fréquence des espèces végétales présentes dans les fèces des 2 sexes d'*Acrotylus patruelis* dans la station El Mesrane.

Espèces végétales	<i>Acrotylus patruelis</i>		TR %
	7 Femelles	5 Mâles	
<i>Peganum harmala</i>	5 %	0 %	1.81%
<i>Artemisia campestris</i>	15 %	10 %	2.55%
<i>Atriplex nummularia</i>	5 %	0 %	1.69%
<i>Opuntia sp</i>	5 %	0 %	0.02%
<i>Atriplex halimus</i>	10 %	0 %	1.54%
<i>Stipagrostis pungens</i>	5 %	15 %	0.89%
<i>Cladanthus mixtus</i>	15 %	5 %	0.05%
<i>Hordeum murinum</i>	10 %	0 %	0.28%
TOTAUX	70 %	30 %	

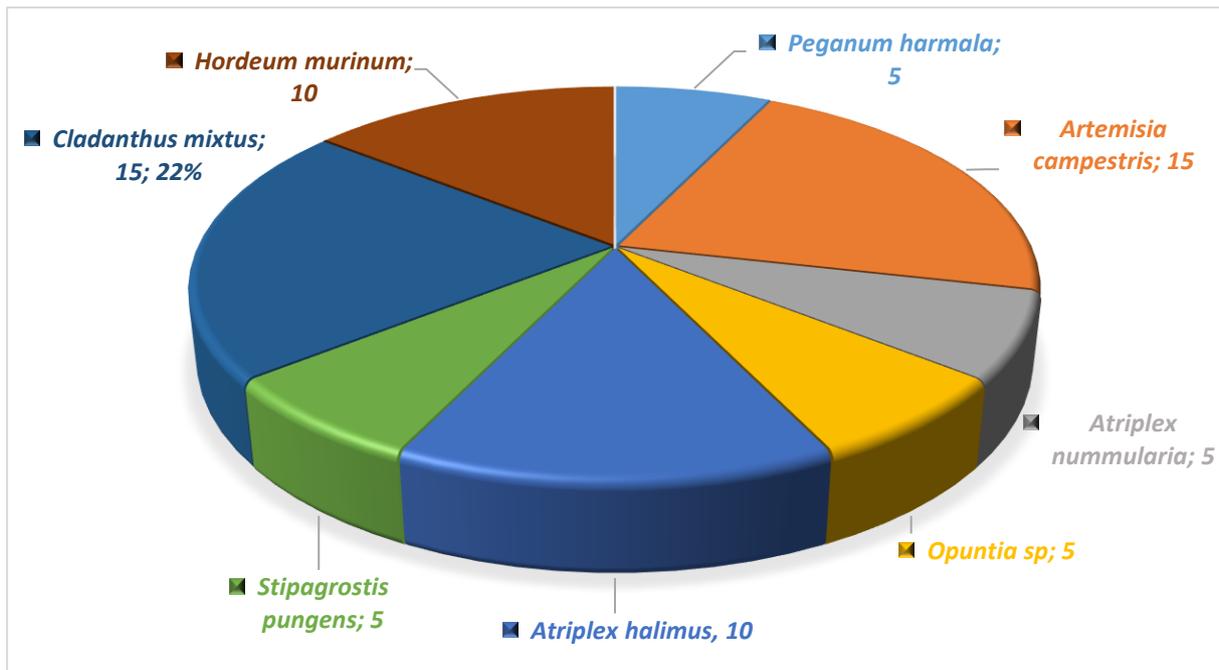


Figure 20 : Fréquence relative des espèces végétales dans les fèces des femelles

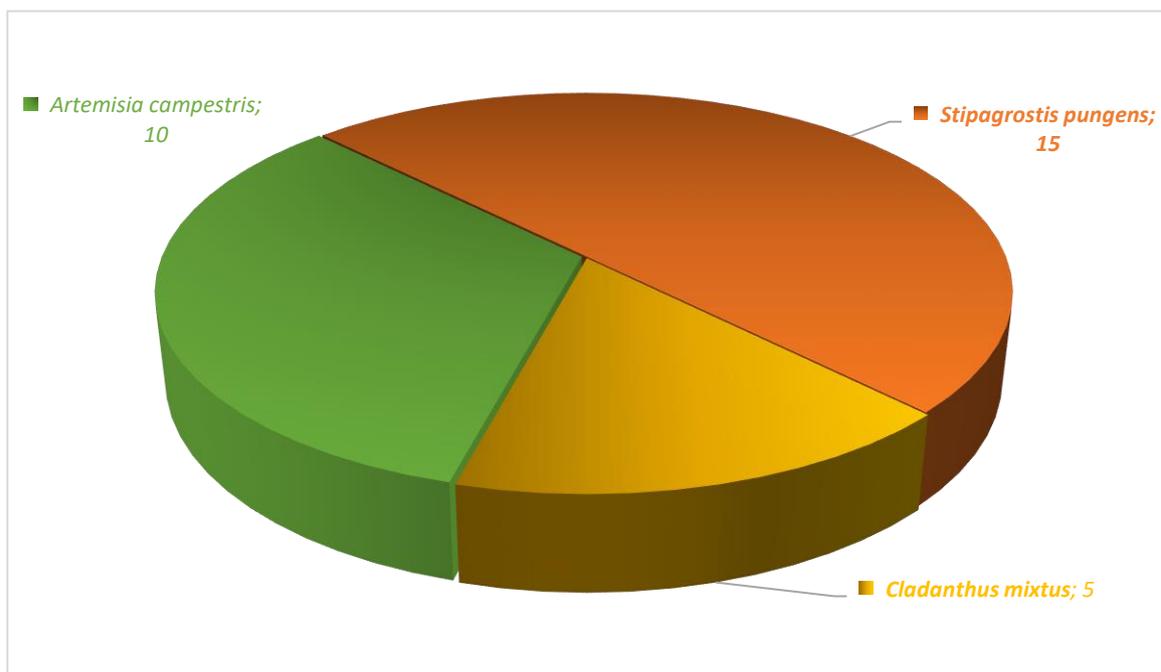


Figure 21 : Fréquence relative des espèces végétales dans les fèces des mâles.

III.2.3.1. Discussion sur fréquence relative des espèces végétales dans les fèces

Quant aux femelles, nous avons trouvées huit espèces dans les fèces de cet orthoptère étudié. Nous notons qu'*Artemisia campestris* et *Cladanthus mixtus* sont les plus consommées, à raison de 15 % pour chaque espèce, 10 % pour chacune d'*Atriplex halimus* et *Hordeum murinum*, et 5% pour chacun des *Peganum harmala*, *Atriplex nummularia* et *Opuntia sp.*, ainsi que *Stipagrostis pungens*. Le pourcentage total d'espèces végétales consommées est de 70 %, ce qui indique que les femelles préfèrent la diversité, contrairement aux mâles, car l'espèce végétale la plus consommée par les mâles est *Stipagrostis pungens*, avec 15 % du total des plantes consommées, 10 % pour *Artemisia campestris* et 5 % pour *Cladanthus mixtus*, et le pourcentage du nombre total d'espèces végétales consommées par les mâles est de 30 %, ce qui est très peu par rapport aux femelles. Nous notons également que la quantité de selles chez les mâles est bien inférieure à celle des femelles, ce qui explique que la consommation alimentaire des femelles est supérieure à celle des mâles, ce qui explique également l'absence de diversité alimentaire chez les mâles par rapport aux femelles.

On remarque aussi que le taux de recouvrement de l'espèce végétale sur le terrain n'a aucune relation avec la fréquence relative des espèces végétales dans les fèces comme notés par **BENMADANI(2010)**, En comparant le taux de consommation avec la fréquence relative, on remarque que le niveau de consommation n'est pas proportionnel aux taux de recouvrement sur le terrain, et que des espèces de plantes à faible taux de recouvrement sont parfois surexploitées. On peut dire donc que les individus ont une préférence alimentaire qui ne dépend pas de la dominance des espèces végétales sur le terrain.

Selon **BOUNECHADA et DOUMANDJI en 2011 in GUENAN ET NAIL (2019)**, les femelles ont une consommation alimentaire deux fois supérieure à celle des mâles.

Pour ce qui est des femelles, 7 espèces végétales sont quantifiées dans leurs fèces. Il s'agit d'*Artemisia campestris* et *Eruca vesicaria* (Fr. = 100 %), *Plantago albicans*, *Koeleria pubescens*, *Thymelaea microphylla*, *Cutandia dichotoma* et une espèce indéterminée (Fr.=33,33) (**BENMADANI, 2010**).

Et **ZERGOUN(1994)** a montré que l'analyse du régime alimentaire de 200 individus d'*Acrotylus patruelis* montre que cet acridien utilise 35% de l'ensemble des espèces végétales présentes. Il a montré aussi que La fréquence des espèces végétales dans les fèces d'*Acrotylus patruelis* est variable selon le sexe. Elle varie aussi en fonction du temps.

*Conclusion et
perspectives*

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

Notre étude des orthoptères de la région de Djelfa réalisée dans la station EL Mesrane allant du mois d'avril à la fin de Mai 2024, en utilisant la méthode de quadrats pour l'échantillonnage.

Nous avons recensé 34 individus appartenant à 10 espèces repartis en 2 sous-ordres, 4 familles et 6 sous-familles.

Sur le plan qualitatif, les valeurs du rapport a / N calculées est 0,15. D'après ces résultats en remarque que notre présent échantillonnage est bonne qualité

La richesse spécifique notée dans la station est de 10, la richesse moyenne est respectivement de 0,25 par la méthode du quadrat.

La valeur de l'indice de Shannon-Weaver obtenue est de 2,50 bits pour la méthode de quadrats, ce qui indique une diversité modérée dans la faune orthoptérologique. L'équitabilité, égale à 0,75, indique une grande diversité des espèces animales capturées et un équilibre entre les effectifs des différentes espèces.

Qui concerne l'étude régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* a montré une sélectivité dans leur choix alimentaires et Les femelles consomment beaucoup plus d'espèces végétales par rapport aux mâles.

La sélectivité des orthoptères dans le choix de leur nourriture entraîne de multiples impacts négatifs, car elle entraîne des pertes importantes de production agricole en raison de leur préférence pour certains types de cultures, ce qui affecte la sécurité alimentaire et l'économie des agriculteurs. De plus, La préférence des orthoptères pour certaines cultures augmente la compétition entre elles pour les ressources disponibles, ce qui conduit à une réduction de la biodiversité et de la stabilité des écosystèmes.

Pour connaître son le régime alimentaire, nous avons adopté la méthode de l'examen des contenus des fèces.

Cela implique de comparer les fragments d'épiderme des plantes ingérées par l'insecte avec ceux d'une collection de référence constituée à partir des espèces végétales présentes dans son habitat naturel.

La principale perspective sera d'approfondir la recherche sur les orthoptères afin de mieux comprendre leurs interactions avec les cultures agricoles et leurs écosystèmes environnants, ainsi que d'explorer les effets de leur sélectivité alimentaire sur l'environnement.

Cela permettrait de développer des stratégies de gestion plus efficaces pour réduire les dégâts causés par les orthoptères tout en préservant leur biodiversité et leur rôle écologique.

*Références
bibliographiques*

Les références bibliographiques :

1. **AIDOUD A., (1989).** Contribution à l'étude des écosystèmes pâturés (Hautes Plaines Algéro-Oranaises, Algérie).Thèse Doctorat Es Science, USTHB, Alger, 243p.
2. **ALLAL M., BENFEKIH L., (2006).** Recherches quantitatives sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Orth. Oedipodinae) dans le Sahara Algérien. Perspectives de lutte biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques. Thèse Doct. Ecol., Univ. Limoges. Fr., 140p.
3. **APPERT J et DEUSE J., (1982).** Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques, Ed. M. Larose, Paris, 420p.
4. **AZIL., 2009** – Etude faunistique des Orthoptères de la région de kherrata. Thèse. Magister. Agro. Eco. Nati. Sup. Agro., El Harrach, pp: 34-35
5. **BELHADJ H. , (2004).** Bioécologie des orthoptères dans la cuvette de Ouargla et régime alimentaire de *Pyrgomorpha cognata* (krauss , 1877) , *Acrotylus patruelis* (Herrich Schaeffer , 1838) , et *Ochrilidia gracilis* (krauss , 1902) . Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 194p
6. **BELLMANN H. et LUQUET G., (1995)** – Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 383p
7. **BENKENANA N., (2006).** Analyse boisystématique, écologique et quelque aspect de la boologie des espèces acridiennes d'importance économique dans la région de constantine, Algerie thèse Majistère.Univ., Constantine.196 p.
8. **BENKENANA, (2020)**_ Cours Entomolo agricole_L3 Entomologie p 40
9. **BENMADANI S., (2010)** – Bio-systématique des Orthoptères dans la région de Djelfa et régime alimentaire de quelques espèces du genre *Euryparyphes*. Mém.Magister.E.N.S.A, El Harrach, 169 p.
10. **BETAITIA, I (2020).** Etude du régime alimentaire de *Thalpomena algeriana* dans la région de Ghazaouet, Université Aboubekr Belkaïd – Tlemcen. Mémoire de master en Ecologie et environnement, 41 p.
11. **BLONDEL J. FERRY C. FROCHOT B., (1973)** – Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda* 41 : 63–84.
12. **BLONDEL J., (1979)** – *Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés.* Séminaire internat. Avif. Alg., 5-11 juin 1979, inst. Natio. Agro. El Harrach : pp 1-15
13. **BOUKLI HACENE A. S., (2009)**- Bioécologie de la faune Orthoptérologique de la région de Sidi El Djillali (Tlemcen) : Régime alimentaire et rôle trophique. Thèse de Mag univ. Tlemcen 109 p.

14. **BRAGUE. A., (1988)** _ Contribution à l'étude des moyens de lutte contre la désertification, Cas du cordon dunaire – El Mesrane (Hassi-Bahbah)- DJELFA, Mém. Ing. Agro.Inst. Technologique d'Agronomie –Mostaganem.
15. **BRAHIMI Dj, (2015).** Bioécologie et régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères dans la région de Naama.Thèse de Magister. Université. Aboubekr Belkaid.Tlémcen.139p
16. **BRAHMI K., (2005)** - Place des insectes dans le régime alimentaire des mammifères dans la montagne de Bouzeguène (Grande Kabylie). Thèse magister, institut national agronomique el harrach, 300 P
17. **BRAUD. Y, (2014),** Les orthoptères du département de l'Isère. Programme d'amélioration des connaissances : bilan 2012-2013, pré-atlas cartographique, liste d'alerte sur les espèces menacées. Rapport MIRAMELLA pour le Conseil Général de l'Isère. 63 p
18. **BUTET A., (1985)** - Méthode d'étude du régime alimentaire du rongeur polyphage (*Apodemus sylvaticus* L., 1758). *Mammalia*, T. 49, (4) : 455 - 483.
19. **CHARA B. (1987)** : Etude comparée de la biologie et de l'écologie de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836), et de *Calliptamus wattenwylanus* (Pantel, 1896) (Orthoptera, Acrididae) dans l'ouest algérien. Mémoire Docteur ingénieur, Université d'AixMarseille, 190p.
20. **CHENNANA, I et KHOUNI, M (2022).** Contribution à l'inventaire des orthoptères de la région de Djelfa (cas Fied El Botma), Université Ziane Achour –Djelfa. Mémoire de master en Ecologie Animale ,30p .
21. **CHOPARD L., (1938)** - La biologie des Orthoptères. Encyclopédie. Ed. Paul le chevalier, 511p
22. **CHOPARD L., (1943)** – Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Faune de l'empire français. Ed. Librairie Larousse, Paris, 447 p
23. **CHOPARD L., 1943** orthoptéroïdes de l'Afrique du nord – faune de l'empire français. Ed. Librairie Larose, Paris, 450 p.
24. **CIGLIANO, M. M., BRAUN, H., EADES, D. C. et OTTE, D. 2019** - Orthoptera Species File. Version 5.0/5.0. [15/4/2019]. <http://Orthoptera.SpeciesFile.org>. [Accessed 20 July 2021].
25. **COPR, 1982** - The Locust and Grasshopper Agricultural Manual, Centre for Overseas Pest Research, London, 690p.
26. **DAJOZ R., 1971** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 433 p.
27. **DAJOZ R., 1982** - Précis d'écologie, Ed. Gauthier-Villars, Paris, 549 p.
28. **DAJOZ R., 1982**– *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier–Villars, Paris, 503 p.
29. **DEKKOUMI B.E., 2008** –Inventaire de l'acridifaune dans la région d'Ouargla. Mém. Aricha. Thèse deDoct. Inst. Agro., El Harrach, 263p
30. **DJEBRIT, N (2022).** Régime alimentaire de deux espèces d'orthoptères dans la station INRAA Oued Aissa- d'Adrar, Université Ahmed Draïa Adrar. Mémoire de master en sciences agronomique

31. **DOUMANDJI- MITCHIE B., DOUMANDJI S., BENZARA A. et GUECIOUER L., 1991** - Comparaison écologique entre plusieurs peuplements d'Orthoptères de la région de Lakhdaria (Algérie). Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent, 56/2b, pp 1075-1085.
32. **DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1994** – Éléments sur l'écologie des principales espèces acridiennes, stage de formation en lutte antiacridienne. LNP.V (Alger 17-27 septembre 1995) pp 1-10.
33. **DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1994**- Criquet et sauterelles (Acridologie) Ed.OPU, Alger, 99p. Dreux P., 1980- Précis d'écologie, Ed.PUF, Paris, 281p
34. **DOUMANDJI. S, DOUMANDJI – MITTICHE. B, 1994**-Criquets et sauterelles (Acridologie), Ed. OPU. (Office de Publications Universitaire), 99 pp
35. **DUBIEF J., 1963**.-Le climat du Sahara, Ed : Institut.RechSaha, Alger ; Mémoire h.s.Tome II, 307p.
36. **DURANTON J.F, LAUNOIS M., LAUNOIS - LUONG M.H et LECOQ M., 1979** – Biologie et écologie de *Catantops haemorrhoidalis* en Afrique de l'ouest (Orthopt. Acrididae). Annl. Soc. Ent. Fr. (N.S) 15 (2), pp.319-343.
37. **DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M.H. et LECOQ M., 1982**- Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche. Ed. G.E.R.D.A.T., Paris. T.I. 693p.
38. **DURANTONJ.F, LAUNOIS M., LAUNOIS - LUONG M.H et LECOQ M., 1982** – Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche. Ed GERDAT, Paris, T2, 696p.
39. **DURANTON J. F., LAUNOIS – LUONG M. H. et LECOQ M., 1987**- Guide antiacridien du Sahel. Ed. Cirad. Prifas. Montpellier, 345 p.
40. **DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M.H. et LECOQ M., 1987** – Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche. Ed. G.E.R.D.A.T., Paris, T. I, 696 p.
41. **EL GHADRAOUI L., PETIT D. et EL YAMANI J., 2003** – Le site Al Azaghar (Moyen Atlas, Maroc) : un foyer grégarigène du criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* (Thunb., 1815). Bull. inst. Sci., Rabat, Section sciences de la vie, n°25, pp.81- 86
42. **FRONTIER .S, 1982**-Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson. Paris, Coll. d'écologie, n°17, 449 pp
43. **GAUMONT R., (2009)**. - Écologie et nourriture des orthoptères. Encyclopædia Universalis.
44. **GRASSE P.P., 1929** - Etudes écologique et biogéographique sur les Orthoptères français. Bull. Biologique de la France et de la Belgique 63 (4) : 489-539.
45. **GUENANE, H et NAIL, I (2019)**. Les orthoptères de la région de Birine et Dar Chioukh. Régime alimentaire de *Tmethis cisti* (Fabricius, 1787) et *Tmethis pulchripennis* (Serville, 1839), Université Ziane Achour –Djelfa. Mémoire de master en Ecologie Animale, 95 p.

46. **GUENDOZ – BENRIMA A., 2005** : Ecophysiologie biographique du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk. 1975) (Orthoptera. Acrididae) dans le sud Algérien. Thèse doctorat d'Etat, Inst. Agro. Natio. El Harrach, 104 p.
47. **HAMDI H., 1989** - Contribution à l'étude bioécologique des peuplements Orthoptérologique de la région médio septentrionale de l'Algérie et de la région de Gabès (Tunisie). Thèse. Ing. Agro. Ins. Nat. Agro, El Harrach, 127 p
48. **HAMDI H., 1992** - Etude bioécologique des peuplements Orthoptérologiques des dunes fixée du littoral Algérois. Mémoire ingénieur agronome, INA, El-Harrach, Alger, 167p.
49. **HARRAT. A, 2007**- Inventaire de la faune acridienne dans deux biotopes de l'est algerien, thèse de Magister, spécialité biologie animale, université Constantine, Agérie. 105p
50. **HOULBERT C., 1924**- Thysanoures, Dermaptères et Orthoptères de France et de la faune Européenne. Tome I, Ed. Lib. Otavedoin. Gastondoin. Paris. 382p.
51. **KHADER. M, 2024**. cour milieu physique .M2, EA. Université djelfa.
52. **LAMOTTE M. ET BOURLIERE F., 1969** – Problèmes d'écologie, l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
53. **LATCHINNSKY A.V et LAUNOIS-LUONG M.H., 1992** – Le criquet marocain *Dociostaurus marocanus* (Thunberg, 1815) dans la partie orientale de son aire de distribution. Ed. Cirad-P.rifas., Montpellier, 1P.
54. **LAUNOIS M., 1974** - Modification du nombre d'ovarioles et de tubes séminifères de la descendance du criquet migrateur *Locusta migratoria capito* (Saussure) par effet de groupement d'adultes solitaires issus de populations naturelles. C. R. Acad. Sc. Paris, T278, pp.3139-3142.
55. **LAUNOIS–LUONG M. H., 1975** – Méthode d'étude dans la nature du régime alimentaire du criquet migrateur *Locusta migratoria capito* (Sauss.). Ann. Zool. écol. anim. 8 (1) : 25 – 32.
56. **LECOQ M, (2012)** - Bioécologie du criquet pèlerin. FAO-CLCPRO (Commission de lutte contre le Criquet pèlerin en région occidentale), Alger, p217.
57. **LECOQ M. et MESTRE J., 1988** - La surveillance des sautériaux du Sahel. Coll. Acrid. Opérat., n°2, CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 62p.
58. **LOUVEAUX A., 1991** - Instabilité démographique et stratégie de dispersion des Acridiens : un exemple chez deux Orthoptères Calliptaminae, Bulletin de la Société Zoologique de France, 116 (3-4) : 243-251.
59. **Mairie de Paris**, Direction des Espaces Verts et de l'Environnement, 2017. Les Orthoptères, version mai 2017, p.2.
60. **MEDANE A. (2013)**. Etude bioécologique et régime alimentaire des principales espèces d'orthoptères de la région d'Ouled Mimoun (Wilaya de Tlemcen). Mémoire de master II, Filière : Sciences biologiques biodiversité et environnement orthoptira research,

Les références bibliographiques

61. **MESLI L., (1997)** - Contribution à l'étude bioécologique de la faune Orthoptérologique de la région de Ghazaouet. Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836). Thèse. Mag. Inst. Bio. Tlemcen, 93 p.
62. **MOIROUX J., G. BOURGEOIS, G. BOIVIN et J. BRODEUR. 2014.** Impact différentiel du réchauffement climatique sur les insectes ravageurs des cultures et leurs ennemis naturels : implications en agriculture. Feuille technique Ouranos Projet 550005-103, Québec, Canada. 12 p
63. **MÜLLER Y., 1985** – *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du nord, sa place dans le contexte medio-européen*. Thèse Doctorat sci. Univ., Dijon, 318 p.
64. **NUREIN M.O.M., 1989** - Locust et Sautériaux : Le criquet migrateur africain : Biologie et lutte. Revue phytosanitaire, Paris, 3-9.
65. **OULD EL HADJ M. D., 2001**-Etude du régime alimentaire de cinq espèces d'acridiens dans les conditions naturelles de la cuvette d'Ouargla (Algérie). *L'entomologiste*, 2002, 58 (5-4) :197-209.
66. **OULD EL HADJ M D., 2004** R. Le problème acridien au Sahara algérien. Thèse Doctorat, Inst. Nati.Agro. El Harrach, 276 p.
67. **RAMADE F, 1984** - Elément d'écologie – Ecologie fondamentale. Edit. Mac.Graw.Hill, Paris.P397.
68. **RAMADE F., 2003** – Eléments d'écologie-écologie fondamental. Ed. Dunod. Paris, 690p
69. **SENNI F., 2014** - Bioécologie du peuplement Orthoptérologiques dans trois stations de la région Djelfa (Algérie). Mémoire. Master. Agro. Inst. Agro., Djelfa : pp 65-70.
70. **SOUDANI A 2020** –, Etude bioécologique des peuplements d'Orthoptères Acridomorphes (Orthoptera, Acridomorpha) dans des stations localisées à Adrar. Activité insecticide de quelques extraits bruts du *Cassia italica* sur *Locusta migratoria cinerascens*, thèse de doc, 15p
71. **TOUMI et TELLI., 2010** – Contribution à l'étude de genre *Opuntia* ; cas des espèces introduite d'El Mesrane (variabilité et adaptation). Thèse. Ing. Agro, Cent. Univ. Djelfa, 35 p.
72. **UVAROV B.P. 1928.** Locust and grasshoppers. A handbook for their study and control. Imp. Bur. Ent. 352 p.
73. **VOISIN J.-F., 1986.** – Une méthode simple pour caractériser l'abondance des Orthoptères en milieu ouvert. *L'Entomologiste*, 42 (2) : 113-119
74. **ZERGOUN Y., 1994**– Bioécologie des Orthoptères dans la région de Ghardaïa et régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* (Herrich – Schaeffer, 1838) [Orthoptera Acrididae].Thèse de Magister, Institut National d'Agronomie d'El-Harrach, Algeria, 110 p

Webgraphie :

1. **BESTIOLES.CA. (S.D.)**. Caelifères (Caelifera).
Récupéré de <https://www.bestioles.ca/insectes/caeliferes-caelifera.html>
2. **MARTINEZ, M. (2013, 26 août)**. Info Insectes : Éléments de biologie. Récupéré de <https://ephytia.inra.fr/fr/C/7552/Info-Insectes-Elements-de-biologie>

Annexes

Annexes

Annexe 01 : Données climatiques de la station d'El Mesrane (2014/2023) :

Tableau 01 : T max °C : moyennes mensuelles des températures maximales.

max	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
2014	19.72	21.5	21.09	29.49	33.01	37.39	41.21	40.33	36.05	32.19	24.94	17.26
2015	17.87	15.85	24.44	31.15	36.51	37.87	40.86	41.05	34.89	32.15	21.42	19.79
2016	19.12	22.2	27.41	29.06	37.95	37.44	39.68	38.77	34.54	31.29	24.94	15.87
2017	16.62	21.99	23.86	28.78	33.62	39.07	41.54	41.01	38.6	26.77	21.98	19.8
2018	18.58	23.32	24.94	29.79	32.09	40.48	42.3	38.05	36.86	27.99	22.17	21.56
2019	14.69	19.59	24.26	30.37	31.96	40.04	42.3	40.86	36.86	33.03	22.73	21.56
2020	17.28	21.86	27.83	37.71	40.31	40.49	42.27	41.95	34.31	26.14	24.63	21.01
2021	22.6	25.26	24.69	29.06	35.98	41.2	42.33	42.1	37.37	31.12	25.34	19.93
2022	19.3	25.23	24.21	27.3	36.64	41.7	41.08	41.05	40.54	30.69	26.65	22.29
2023	17.8	22.48	28.12	35.68	33.33	38.79	43.72	40.69	39.37	31.32	27.26	25.48

Tableau 02 : T min °C : moyennes mensuelles des températures minimales.

min	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
2014	-2.2	-2.41	0.19	3.51	6.79	5.87	15.38	16.92	14.21	7.3	4.33	-1.82
2015	-3.42	-3.58	-2.14	4.62	5.3	11.14	18.74	16.3	10.08	5.46	-0.66	0.56
2016	-3.88	-1.81	-1.26	0.05	2.12	9.53	13.9	14.83	10.76	7.85	0.69	0.94
2017	-5.12	-2.34	-0.67	2.5	8.29	10.97	11.48	18.25	10.63	8.09	0.76	-3.07
2018	-3.3	-4.64	-3.62	0.91	3.89	10.51	17.46	15.23	11.32	1.55	-0.88	-1.34
2019	-3.42	-3.14	0.69	1.15	5.38	10.33	18.5	15.47	14.76	6.1	0.51	-0.29
2020	-2.12	-1.52	-1.17	5.17	7.95	10.44	15.85	18.26	9.87	5.17	1.99	-4.22
2021	-4.05	0.09	-0.98	2.08	6.41	12.29	17.44	19.21	14.15	6.15	0.88	-2.2
2022	-3.31	-1.01	-1.6	3.19	3.23	14.34	17.35	16.29	9.11	8.68	1.89	1.32
2023	-3.88	-3.75	-3.31	1.37	5.87	10.66	18	13.8	11.44	9.22	2.05	0.48

Tableau 03 : Précipitations moyennes en (mm) enregistré

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
2014	38.03	31.43	56.17	1.56	45.5	41.84	4.02	5.64	23.08	9.93	37.08	49.58
2015	49.48	49.54	19.89	6.81	13.38	13.38	0.02	13.35	82.1	85.92	15.19	0.01
2016	25.69	33.68	32.19	35.48	24.57	2.34	10.79	2.39	18.93	12.23	43.68	21.23
2017	97.36	5.11	3.59	4.7	20.16	17.02	0.8	3.55	4.9	22.84	6.85	21.69
2018	26.87	17.92	42.86	79.37	51.57	11.47	0.57	47.82	26.11	64.51	26.45	15.59
2019	68.59	11.1	30.84	42.21	7.58	2.65	15.01	28.94	30.57	5.91	31.19	24.49
2020	28.19	0.06	59.15	46.71	8.26	0.89	2.96	0.82	19.43	4.94	20.97	19.93
2021	15.09	15.93	23.13	10.17	64.79	17.45	2.03	27.96	7.86	22.26	26.9	8.33
2022	5.56	21.68	56.62	49.07	11.49	4.28	2.66	0.27	27.12	29.34	5.09	8.95
2023	19.58	13.38	4.79	0.99	36.38	17.71	0.12	0.08	16.82	1.14	14.38	29.1

Annexes

Annexe 02 :

Les prélèvements dans la station d'El Mesrane de la période de fin Avril à fin Mai :

Sortie 01 : 24 Avril 2024

Q1	Rien	Q6	Rien
Q2	Rien	Q7	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) ♀ <i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) ♀
Q3	<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius, 1787) ♀	Q8	Rien
	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977) ♂		
	<i>Sphingonotus</i> sp. ♂		
	<i>Sphingonotus</i> sp. ♂		
Q4	Rien	Q9	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) ♂
Q5	Rien	Q10	Rien

Sortie 02 : 27 Avril 2024

Q1	Rien	Q6	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977) ♀
			<i>Anacridium aegyptium</i> (Linnaeus, 1764) ♀
			<i>Acrotylus</i> sp.
Q2	<i>Pyrgomorpha</i> sp.	Q7	Rien
	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) ♂		
Q3	Rien	Q8	Rien
Q4	Rien	Q9	Rien
Q5	Rien	Q10	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) ♂
			<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) ♀

Annexes

Sortie 03 : 04 mai 2024

Q1	<i>Platycleis</i> sp.	Q6	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977) ♀
			<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977) ♀
	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) ♂		<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977) ♂
			<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) ♀
Q2	Rien	Q7	Rien
Q3	Rien	Q8	Rien
Q4	Rien	Q9	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) ♀
			<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977) ♂
Q5	Rien	Q10	<i>Anacridium aegyptium</i> (Linnaeus, 1764) ♀

Sortie 04 : 15 mai 2024

Q1	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) ♂	Q6	Rien
	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) ♀		
	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977) ♀		
	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977) ♂		
	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977) ♀		
	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1977) ♀		
Q2	<i>Sphingonotus</i> sp. ♂	Q7	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaeffer, 1838) ♂
	<i>Omocestus raymondi</i> (Yersin, 1863)		
	<i>Omocestus</i> sp. ♀		
Q3	Rien	Q8	Rien
Q4	Rien	Q9	Rien
Q5	Rien	Q10	Rien

Résumé

مساهمة في دراسة النظام الغذائي (*Acrotylus patruelis* (Herrich Schaeffer (1838), Orthoptera Acrididae)

الملخص:

قمنا بإجراء هذه الدراسة على مستقيمات الأجنحة في محطة المصران التابعة لمنطقة الجلفة والتي تتميز بمناخ شبه قاحل مع شتاء بارد للغاية.

تم جمع العينات باستخدام طريقة المربعات، ووجد 10 نوعاً من مستقيمات الأجنحة بما في ذلك نوع واحد من عائلة Ensifères وهو *Platycleis* sp وتسع أنواع من Caelifères بما في ذلك *Acrotylus patruelis*، *Acrotylus sp*، *Sphingonotus sp*، *Omocestus raymondi*، *Omocestus sp*، *Anacridium aegyptium*، *Tmethis cisti*، *Pyrgomorpha cognata*، *Pyrgomorpha sp*.

مؤشر تنوع Shannon-Weaver في المحطة هو 2,50 bits.

أظهرت دراسة النظام الغذائي لـ *Acrotylus patruelis* أنها استهلكت ثمانية أنواع نباتية تنتمي إلى ستة عائلات وهي: Zygophyllaceae، Anthemidae، Chenopodiaceae، Cactaceae، Poaceae، و Asteraceae، كما لوحظ أن الإناث استهلكت عدداً أكبر من الأنواع مقارنة بالذكور.

الكلمات المفتاحية: مستقيمات الأجنحة، الجلفة، المصران، النظام الغذائي، المربعات، *Acrotylus patruelis*.

Contribution to the Study of the Dietary Regime of *Acrotylus patruelis* (Herrich Schaeffer (1838), Orthoptera Acrididae).

Abstract:

We conducted this study on Orthoptera at EL mesrane station of the Djelfa region, which is characterized by a harsh arid climate with very cold winters.

Samples were collected using the quadrat method, and an inventory of 10 species of Orthoptera, including Ensifera: *Platycleis sp*, and nine Caelifera: *Acrotylus patruelis*, *Acrotylus sp*, *Sphingonotus sp*, *Omocestus raymondi*, *Omocestus sp*, *Anacridium aegyptium*, *Tmethis cisti*, *Pyrgomorpha cognata*, *Pyrgomorpha sp*. The Shannon-Weaver diversity index in the station is 2.50 bits. The diet study of *Acrotylus patruelis* revealed consumption of eight plant species belonging to six families, namely Zygophyllaceae, Anthemidae, Chenopodiaceae, Cactaceae, Poaceae, and Asteraceae. We also observed that females consume a greater number of plant species than males.

Keywords: Orthoptera, Djelfa, EL Mesrane, System alimentary, quadrat, *Acrotylus patruelis*.

Contribution à L'étude du régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* (Herrich Schaeffer (1838), Orthoptera Acrididae).

Résumé :

Nous avons mené cette étude sur les orthoptères à la station d'EL Mesrane de la région de Djelfa qui se caractérise par un climat aride inferieure avec un hiver très froid.

Les échantillons ont été collectés selon la méthode du quadrats, et un inventaire de 10 espèces d'orthoptères, comprenant Ensifères : *Platycleis sp*, et neuf Caelifères *Acrotylus patruelis*, *Acrotylus sp*, *Sphingonotus sp*, *Omocestus raymondi*, *Omocestus sp*, *Anacridium aegyptium*, *Tmethis cisti*, *Pyrgomorpha cognata*, *Pyrgomorpha sp*. L'indice de diversité de Shannon-Weaver dans la station de 2,50 bits. L'étude de régime alimentaire de *Acrotylus patruelis* montre qu'ils ont consommés huit espèces végétales appartient à 6 familles à savoir Zygophyllaceae, Anthemidae, Chenopodiaceae, Cactacées, Poacées, Astéracées. Nous avons également constaté que les femelles consomment un plus grand nombre d'espèces végétales que les mâles.

Mots clés : Orthoptères, EL Mesrane, Djelfa, régime alimentaire, quadrats, *Acrotylus patruelis*.