

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche
Scientifique

Université Mohamed Seddik-Benyahia- Jijel

جامعة محمد الصديق بن يحي جيجل

Faculté des Sciences de la Nature et
de la Vie

Département des Sciences de
l'Environnement et des Sciences
Agronomiques



كلية علوم الطبيعة و الحياة

قسم علوم المحيط و العلوم الفلاحية

Mémoire de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du diplôme : **Master Académique en Sciences de
La Nature et de la Vie**

Filière: **Ecologie**

Option : **Ecologie Fondamentale et Appliquée**

Thème

**Effets de certains facteurs écologiques sur la répartition des
différentes espèces Orthoptériques Caelifères de Jijel**

Membres de Jury :

Président : Mr Rouibah M

Examinatrice : Mme Derdoukh W

Encadrant: Mr Azil A

Présenté par :

Boukarioua Tariq

Hank Yamina

Numéro d'ordre(réservé à la bibliothèque):.....Session :

Année universitaire 2021/2022

Remerciements

Nous remercions Dieu et le louons beaucoup digne de sa majesté et de sa grande autorité pour nous avoir accordé patience, détermination, force et volonté afin que nous puissions affronter et surmonter les obstacles que nous avons rencontrés dans toutes nos années d'études.

Et celui qui n'a pas remercié les serviteurs n'a pas remercié Dieu, alors nous adressons nos sincères remerciements à Monsieur « Azil Ammar» pour les grands efforts qu'il a fait pour nous afin de mener à bien ce travail, que ce soit avec ses précieux conseils ou sa patience avec nous et ses encouragements constants

Nous adressons également nos sincères remerciements au chef du jury « Rouibah Mouad», qui a eu l'honneur d'accepter ce travail, et merci également à Mme «Derdoukh Wafa» d'avoir accepté l'étude de notre travail en tant que membre du jury.

Sincères remerciements à tous les professeurs qui ont encadré notre enseignement à l'Université de Jijel, et merci aussi à tous ceux qui ont contribué à cette recherche, qu'ils soient de près ou de loin.

A tout nous disons merci

Yamina et Tariq

A background of soft-focus pink cherry blossoms and petals, with a branch of flowers extending from the top left towards the center.

Dédicace

Tout d'abord, je remercie Dieu Tout-Puissant de m'avoir donné de la volonté, de la santé et de la patience tout au long de mon cheminement.

Je dédie ce travail :

Aux êtres les plus chers de ma vie, mon soutien, la source de mon amour, ceux qui ont fait de moi ce que je suis maintenant ;

A mon cher père, pour sa confiance en moi;

A ma chère mère pour sa patience et son sacrifice.

A mes chères sœurs et frères pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral

A toute ma famille élargie;

A tous mes amis, spécialement ma chère Loubna;

A mon amie chaima, Nour Al-Houda et Dalila

A mon binôme Tariq

A tous ceux qui m'aiment et que j'aime.

Yamina



Dédicace

*Un grand merci à Allah qui toujours avec moi pour réaliser ma vision d'étudier après
21 ans.*

- ✓ *A Mes chers parents, qui sans leur soutien moral je ne pouvais accomplir cette
travail*
- ✓ *A Mes frères Nabil-Bk....Bidro-BK... Morad-BK ...Fouaz-BK...qui m'a
soutenu.*
- ✓ *A Mon binôme Yamina.*
- ✓ *A Mon ami Khaled HN.*

Tariq

Liste des matières

Sommaire	i
Liste des tableaux	v
Liste des figures	vi
Introduction	1

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES ORTHOPTERES

1. Systématique	3
1.1. Sous-ordre des Ensifères	3
1.1.1. Caractéristiques des Ensifères	3
1.1.2. Classification des Ensifères	3
1.2. Sous-ordre des Caelifères	4
1.2.1. Caractéristiques des Caelifères	4
1.2.2. Classification des Caelifères	4
1.2.2.1. Tridactyloidea	4
1.2.2.2. Tetrigoidea	4
1.2.2.3. Acridoidea	5
2. Répartition géographique	5
2.1. Dans le monde	5
2.2. En Algérie	6
3. Caractéristiques	7
3.1. Caractéristiques morphologiques	7
3.1.1. Morphologie externe	7
3.1.1.1. La tête	7
3.1.1.2. Le thorax	8
3.1.1.3. L'abdomen	9
3.1.2. Morphologie interne	10
3.2. Caractéristiques biologiques	10
3.2.1. Reproduction	10

3.2.2.Cycle de vie	11
3.2.2.1.Embryogénèse.....	11
3.2.2.2.Développement larvaire (la larve)	12
3.2.2.3. Développement imaginal (l'ailé ou l'imago)	12
3.2.2.4. L'état adulte	13
3.2.3. Alimentation.....	13
3.3. Caractéristiques écologiques.....	14
3.3.1. Facteurs abiotiques	14
3.3.1.1. Action de la température	14
3.3.1.2. Action de la lumière.....	14
3.3.1.3. Action de l'eau.....	15
3.3.2. Les facteurs biotiques.....	15
3.3.2.1.La végétation.....	15
3.3.2.2. Les ennemis naturels.....	15
4.Les moyens de lutte contre les acridiens	16
4.1. Lutte préventive	16
4.2. Lutte physique.....	16
4.3. Lutte chimique	16
4.4. Lutte biologique	17

CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

1. Présentation générale de la wilaya de Jijel	18
2. Facteurs Physiques	18
2.1. Relief	18
2.2. Facteurs climatiques	19
2.2.1. Températures.....	19
2.2.2. Pluviométrie.....	20
2.2.3. Photopériode	21
2.2.4. Vent.....	22

2.2.5. Le sol	24
3. Facteurs biotiques	24
3.1. Flore	24
3.2. Faune	24

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

1. Matériel utilisé	25
2. Méthode de travail	26
2.1. Choix des stations d'étude	26
2.2. Présentation des stations d'étude	26
2.3. Exploitation des résultats par les indices écologiques	27
2.3.1. Fréquences centésimales (relatives).....	28
2.3.2. Fréquences d'occurrence ou constance des espèces.....	28
2.3.3. Richesse totale	28
2.3.4. Richesse moyenne	28
2.3.5. Indice de diversité de Shannon-Weaver	29
2.3.6. Equitabilité.....	29
2.3.7. Indice de Simpson.....	29

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION

1. Inventaire des espèces orthoptériques	30
2. Répartition des espèces acridiennes dans les stations d'étude	32
3. Fluctuation du nombre des espèces orthoptériques selon les dates de sorties	34
4. Exploitation des résultats par les indices écologiques	34
4.1. Fréquences centésimale (relatives) des espèces recensées	34
4.2. Fréquences d'occurrence ou constance des espèces recensées.....	37
4.3. Richesses totale, spécifique et richesse moyenne	39
4.4. Indice de diversité de Shannon-Weaver	40
4.5. Equitabilité.....	40
4.6. Indice de Simpson	40

5. Discussion	42
Conclusion	44
Références bibliographiques	45
Résumé	

Liste des tableaux

N °	Titres	Page
01	Les températures mensuelles moyennes, minima et maxima de 1991 à 2020 dans la wilaya de Jijel	20
02	Précipitations moyennes de 1991 à 2020 dans la wilaya de Jijel	21
03	Moyennes des photopériodes de 1991 à 2020 dans la wilaya de Jijel	22
04	Données climatiques de la région de Jijel durant les mois de Mai et Juin 2022	23
05	Inventaire et la classification des espèces acridiennes capturées dans les deux stations d'étude	30
06	Liste des espèces acridiennes capturées dans les milieux d'étude	32
07	Fréquences relatives des espèces dans les milieux d'étude	34
08	Fréquences d'occurrence des espèces dans les milieux d'étude	37
09	Richesses spécifique, totale et moyenne dans les deux stations d'étude	39
10	Indice de Shannon-Weaver, Equitabilité et Indice de Simpson des deux stations d'étude	41

Liste des figures

N °	Titre	Page
01	Espèce du sous-ordre des Ensifères	3
02	Espèce du sous-ordre des Caelifères	4
03	Super-familles des Caelifères	5
04	Morphologie externe du criquet	7
05	Schéma de la tête d'un criquet en vue frontale et en vue latérale	8
06	Thorax d'un acridien en vue ventrale	9
07	Morphologie de l'abdomen de <i>Locusta migratoria</i>	9
08	Morphologie interne des acridiens	10
09	Les successions des états biologiques d'un acridien	11
10	Morphologie d'un œuf d'un acridien	11
11	Développement larvaire d' <i>Oedaleus senegalensis</i>	12
12	Criquet adulte	13
13	Situation géographique de la région de Jijel	18
14	Altitude moyenne par commune de la wilaya de Jijel	19
15	Diagramme ombrothermique de la wilaya de Jijel(1991 à 2020).	21
16	Rose des vents de la région de Jijel durant une moyenne de 10 années (1994-2003)	22
17	Filet fauchoir	25
18	Situation géographique des milieux d'étude	27
19	Station Jijel	27
20	Station Ouled-Rabah	27
21	Pourcentage des familles recensées dans les régions d'étude	31
22	Pourcentage des sous-familles recensées dans les régions d'étude	31
23	Pourcentage des différentes sous-familles recensées dans la station 1	33
24	Pourcentage des différentes sous-familles recensées dans la station 2	33
25	Fluctuation du nombre des espèces orthoptériques selon les dates de sorties	34
26	Fréquences relative des espèces acridiennes dans la station 1	36
27	Fréquences relative des espèces acridiennes dans la station 2	36
28	Constances des espèces acridiennes dans la station 1	38
29	Constances des espèces acridiennes dans la station 2	39
30	Richesses totale, spécifique et moyenne des espèces acridiennes dans deux stations d'étude	40
31	Indice de Shannon-Weaver, équitabilité et Indice de Simpson des deux stations d'étude	41

INTRODUCTION

La croissance sans cesse de la population mondiale demande à l'agriculture des quantités d'alimentation, de plus en plus grandes. Dans beaucoup de régions d'Afrique et d'Asie notamment, la sécurité alimentaire repose essentiellement sur la protection des cultures. Ces dernières font l'objet d'attaques endémiques par les acridiens (**OuldElhadj, 2004**).

Les acridiens sont connus depuis longtemps comme ennemis de l'agriculture. Leur extraordinaire voracité, leur vaste polyphagie, leur étonnante fécondité (Le potentiel de reproduction est très élevé des acridiens) et leur grande capacité à se déplacer en masse sur de longues distances; font que l'on classe les acridiens comme étant parmi les plus importants ravageurs des cultures (**Latchinsky et Launois-luong, 1992**).

L'Algérie est l'un des pays les plus menacés par le fléau acridien; par sa situation géographique et l'étendue de son territoire occupe une place prépondérante dans l'aire d'habitat de ces acridiens. La surveillance et la maîtrise du problème acridien supposent une connaissance approfondie de la biologie et de l'écologie de ces insectes. Celles-ci permettent de découvrir la phase la plus vulnérable des insectes à combattre de façon à entreprendre une lutte économique (**Ould-El-hadj, 1991**).

La faune acridienne a fait l'objet de nombreux travaux, en Algérie notamment ceux de **Damerdji et Bechlaghem (2006)** à Tlemcen, **Ben-kenana (2006;2012)** à Constantine, **Allal-Benfekih (2006)** à le Sahara Algérien, **Tekkouk (2012)** à El-Aouana (Jijel), **Sellami (2012)** à Akbou (Béjaia), **Rouibah et Doumandji (2013)** à Taza (Jijel), **Hassani et al., (2010)** à Telemsen, **Rouibah et al., (2018)** à , **Betina (2018)** à les Aurès (Batna), **Zergoun (2020)** à M'Zab (Ghardaia), **Soudani (2020)** à Adrar .

Dans la région de Jijel, Plusieurs études ont été menées sur ces insectes couvrant la systématique, la biologie, l'écologie, l'alimentation et le contrôle. Laquelle de ces étude peut citer **Tekkouk (2012)** à El-Aouana, **Rouibah et Doumandji (2013)** à Taza, **Boumedjirek et Menigher (2017)** à El Aouana, **Khellaf (2018)** à Sidi Abdelaziz, **Boudouira et Bouternikh (2020)** à El-Milia.

L'objectif de notre travail est l'identification de l'effet de certains facteurs écologiques sur la répartition de différentes espèces orthoptériques Caelifères de Jijel. Ceci nous permet d'établir la classification des quelque espèces remarquables dans la région et mesurer les indices écologiques et l'influence des différents facteurs climatiques afin de décrire les relations existantes entre les espèces recensées et les différents types de biotopes.

Ainsi, notre travail comprend quatre chapitres :

- Le premier est consacré à des généralités sur les Orthoptères.
- Dans le deuxième chapitre est consacré à la présentation de la région d'étude.
- Le troisième chapitre porte sur le matériel et les méthodes utilisées sur le terrain ainsi que les techniques de traitement des données.

- Les résultats et les discussions sont rassemblés dans le quatrième chapitre, et une conclusion termine ce travail.

Chapitre I
Généralités sur les
Orthoptères

La classe des insectes est la plus riche de tout le règne animal puisqu'elle regroupe à elle seule environ 80% des animaux décrits actuellement (**Bellmann et Luquet, 1995**). Le terme Orthoptera dérive d'ortho qui veut dire "droit" et pteron qui signifie "aile". Les Orthoptères appartiennent au groupe des hémimétaboles qui sont des insectes à métamorphose incomplète (**Bellmann et Luquet, 1995**). Ils se distinguent par des ailes antérieures généralement sclérotinisées et transformées en élytres, encore appelées tegmina. L'appareil buccal est de type broyeur. L'abdomen possède onze segments dont l'avant dernier porte une paire de cerques (**Chopard, 1938**). Ces insectes sont le plus souvent sauteurs et stridulants (**Duranton et al, 1982**).

1. Systématique

Dirsh (1965) a divisé les orthoptères en deux sous ordres : les Ensifères et les Caelifères.

1.1. Sous-ordre des Ensifères

1.1.1. Caractéristiques des Ensifères

Ils se caractérisent par de longues antennes qui dépassent le corps de l'insecte, l'organe tympanique est situé sur la face interne du tibia antérieur, l'appareil de ponte est composé d'un oviscapte allongé, plus ou moins courbé, souvent aussi long que le corps, et la Stridulation obtenue par frottement d'un élytre sur l'autre (**Duranton et al, 1982**) (Figure 1).



Figure 1 : Espèce du sous-ordre des Ensifères (**bestioles.ca**)

1.1.2. Classification des Ensifères

Chopard (1943) divise le sous-ordre des Ensifères en trois familles:

- ✓ les Tettigoniidae.
- ✓ les Gryllidae.
- ✓ les Stenopelmatidae.

1.2. Sous-ordre des Caelifères

1.2.1. Caractéristiques des Caelifères

Ils se distinguent par de courtes antennes qui ne dépassant pas la limite postérieure du pronotum, l'organe tympanique est situé de part et d'autre du premier segment abdominal, l'appareil de ponte est petit appareil de ponte et formé par des valves, la stridulation obtenue par frottement de la face interne du fémur postérieur sur le bord externe de l'élytre (**Duranton et al, 1982**) (Figure 2).



Figure 2 : Espèce du sous-ordre des Caelifères (**bestioles.ca**)

1.2.2. Classification des Caelifères

Selon **Duranton et al. (1982)**, les Caelifères se divisent en trois grandes super-familles (Figure 3):

- ✓ Tridactyloidea.
- ✓ Tetrigoidea.
- ✓ Acridoidea.

1.2.2.1. Les Ttridactyloidea : Ce sont des insectes de taille réduite. Ils portent sur les tibias postérieurs des expansions tégumentaires en lames au lieu des épines couramment observées ailleurs. Les fémurs postérieurs sont développés (**Benkenana, 2006**). Cette super famille renferment une cinquantaine d'espèces connues (**Duranton et al, 1982**).

1.2.2.2. Les Tetrigoïdea : Ce sont des insectes qui possèdent un pronotum longuement prolongé en arrière et des élytres réduites à des écailles latérales. Ils sont de petite taille. *Paratettix meridionalis* appartenant à cette superfamille est une espèce présente en Algérie et elle affectionne les endroits les plus humides (**Doumandji et Doumandji-Mitiche, 1994**).

1.2.2.3. Les Acridoïdea : Ce sont des insectes qui possèdent un pronotum et des élytres bien développés, la taille, la forme, la couleur de ces acridiens sont très variables. Beaucoup d'espèces

strident et le son est produit par le frottement des pattes postérieures sur une nervure des élytres. Les femelles pondent leurs œufs en grappe dans le sol sous forme d'oothèque, ou à la base des touffes d'herbes. Ces œufs sont enrobés de matière spumeuse et surmontés d'un bouchon de la même substance (**Benkenana, 2006**).



A-Tridactloidea



B- Tetrigoidea



C-Acridoidea

Figure 3: Superfamilles des Caelifères (**bestioles.ca**)

2. Répartition géographique

2.1. Dans le monde

Il existe au moins 12 000 espèces de criquets, dont environ 500 espèces nuisibles à l'agriculture. Les criquets pèlerins couvrent l'Afrique au nord de l'équateur, le Moyen-Orient, l'Arabie et l'Indo-Pakistan au nord de l'équateur. Cette espèce, lors des invasions, n'épargne aucune culture. Elle endommage gravement la végétation et l'agriculture, prive le bétail de pâturage et peut causer par sa voracité une famine (**Didier-Samson, 2004**). Le criquet migrateur trouve ses souches au Mali, dans la zone d'inondation du fleuve Niger. On rencontre également d'importantes souches dans le Sud-ouest de Madagascar. La partie la plus aride de l'île, dans le bassin du lac Tchad et dans la région du Nil bleu au Soudan. Il est également connu sur le pourtour du bassin méditerranéen, en Asie Orientale et en Australie. Il sévit dans les steppes et savanes et se nourrit de céréales. Le criquet nomade est une espèce plus largement répandue en Afrique Australe (Zambie, Tanzanie, Malawi). L'espèce est connue sur l'île de la Réunion, Madagascar. Au Sahel, le delta central du fleuve Niger au Mali, le pourtour du lac Tchad et dans une moindre importance les îles du Cap-Vert abritent des souches du criquet-nomade. Il recherche les grandes étendues herbeuses, les bas-fonds et les plaines inondées par saison. Le criquet arboricole se distingue par la composition d'essaims denses et sombres de jour sur des arbres. En Egypte, en Afrique de l'Est, en Arabie Saoudite et en Afrique du Sud cette espèce est

bien connue et regroupe une douzaine de sous espèces. Les essaims se déplacent sur de petites distances et surtout de nuit. Les criquets arboricoles sont des ravageurs occasionnels d'arbres fruitiers, d'agrumes, de maïs, de sorgho, de manioc et de coton. Le criquet sénégalais se répand dans les zones sahariennes des îles du Cap- Vert à la Corne de l'Afrique, en Arabie, en Inde, en Pakistan et au Moyen-Orient. Ils s'attaquent aux cultures céréalières dans les zones tropicales sèches (**Didier- Samson, 2004**).

2.2. En Algérie

L'Algérie, de par situation géographique et de l'étendue de son territoire, occupe une place prépondérante, dans l'aire d'habitat de certains acridiens. On y trouve plusieurs espèces grégariaptés et beaucoup d'autres non grégariaptés ou sautériaux provoquent des dégâts (**Ould-El-Hadj, 2004**) parfois très importants sur différentes cultures. Parmi les espèces acridiennes non grégariaptés rencontrées en Algérie, il y a *Calliptamus barbarus*, *Anacridium aegyptium*, *Acrotylus patruelis*, *Ocneridia volxemii* et les espèces acridiennes grégariaptés : *Locusta migratoria*, *Schistocerca gregaria* et *Dociostaurus maroccanus*.

L'Algérie a subi plusieurs invasions de criquets. L'invasion de 1929 des essaims de criquets vers les hauts plateaux Algériens s'est produite par deux voies de pénétration à l'Ouest par le Maroc et au sud par les montagnes de ziban. Les régions les plus endommagées étaient ceux de Tlemcen, Oran, Mostaganem, Mascara et Médéa. (**Chopard, 1943**) vers le début février 1956 de nouveaux essaims de *Schistocerca gregaria* venaient directement de la Libye, survolaient les alentours d'Illizi avant de s'abattre à Constantine. Vers la fin Mai, les sauterelles arrivaient à pulluler sur le Nord Algérien. Vers le mois de Mars 1988, une nouvelle alerte a été donnée en Algérie.

Madagh (1988) signale la présence de 40 à 50% de sauterelles en période d'accouplement à Adrar. Ces essaims arrivaient principalement du nord de la Mauritanie. Quelques jours plus tard une autre pénétration de la Libye survolait Illizi, Ouargla, Djema et progressaient vers les Aurès (**Doumandji et Doumandji-Mitiche, 1994**).

3. Caractéristiques

3.1. Caractéristiques morphologiques

3.1.1. Morphologie externe

Comme les autres insectes, le corps du Orthoptères est divisé en trois parties: la tête, le thorax et l'abdomen (Figure 4) (Mestre, 1988).

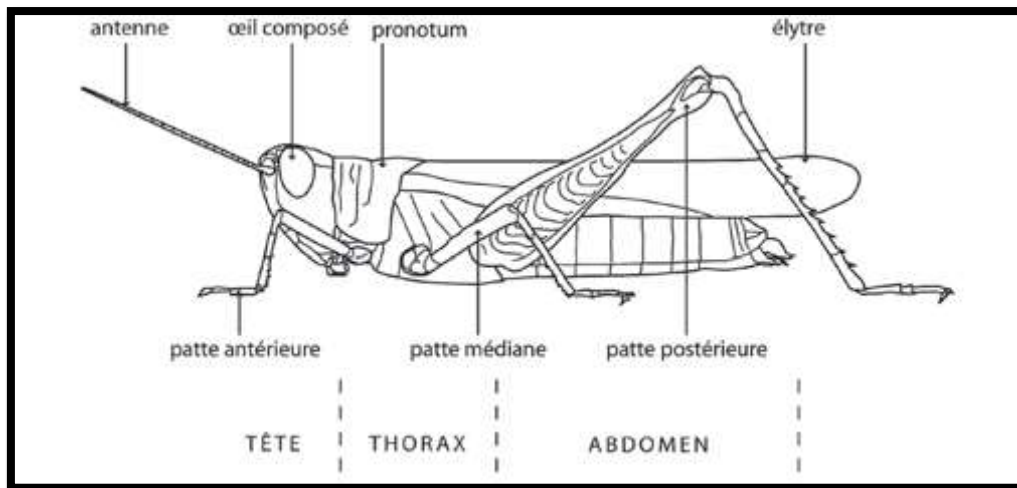


Figure 04 : Morphologie externe du criquet (Launois, 1978)

3.1.1.1. La tête :

La tête est la première marque du corps. La tête se subdivise en deux parties : une partie ventrale comprenant l'ensemble des pièces buccales de type broyeur, articulées sur une partie dorsale, la capsule céphalique portant les yeux composés, les ocelles et les antennes (Mestre, 1988), et elle porte les principaux organes sensoriels : les yeux et les antennes, et les pièces buccales. Sa forme est l'un des critères de distinction des différents groupes d'orthoptères. La capsule céphalique des orthoptères est d'orientation orthognathique. L'angle entre l'axe longitudinal du corps et l'axe longitudinal de la tête est d'environ 90° . En pratique, cet angle variera selon le genre, de moins 30° à plus de 90° (Figure 5) (Bellmann et Luquet, 1995).

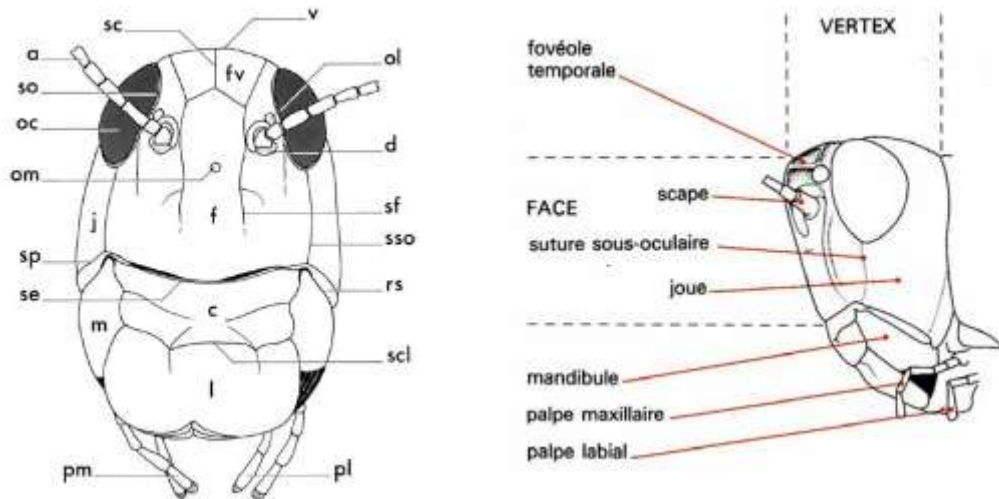


Figure 5: Schéma de la tête d'un criquet en vue frontale et en vue latérale

(Lecoq, 2010)

3.1.1.2. Le thorax :

Le thorax représente le deuxième tagme du corps. Il est situé entre la tête et l'abdomen. Il est le tagme spécialisé pour la marche et le vol. Il est composé de trois segments d'avant en arrière (Figure 6) :

- le prothorax,
- le mésothorax,
- le métathorax.

Dans chaque segment, il existe :

- une partie dorsale : le tergum.
- deux parties latérales : les pleures.
- une partie ventrale : le sternum.

Les appendices sont implantés de la façon suivante :

- prothorax : 1re paire de pattes, Les deux premières paires de pattes sont plus adaptées à la marche que la dernière paire qui elle, assure le saut. (**Durantonet al., 1982**)
- mésothorax : 2e paire de pattes et 1re paire d'ailes (élytres ou tegmina)
- métathorax : 3e paire de pattes et 2e paire d'ailes.

La partie la plus évidente et la plus large du prothorax est le pronotum. La partie ventrale du prothorax est le prosternum (**Cirad, 2007**).

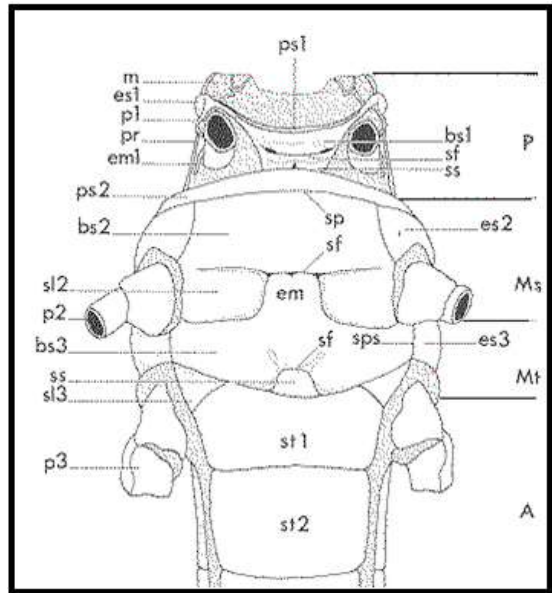


Figure 6 : Thorax d'un acridien en vue ventrale (Cirad ,2007)

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

3.1.1.3.L'abdomen:

L'abdomen est le troisième et le dernier tagme (Figure 7), Correspond à l'arrière du corps et contient une grande partie des systèmes digestif, respiratoire, reproducteur et circulatoire. L'abdomen est typiquement formé de onze segments séparés par des membranes articulaires. Les derniers segments portent, du côté ventral, les organes sexuels (Ripert, 2007).L'extrémité abdominale permet de différencier facilement les sexes et fournit chez les males un ensemble de caractères très utiles pour la détermination (Mestre, 1988).

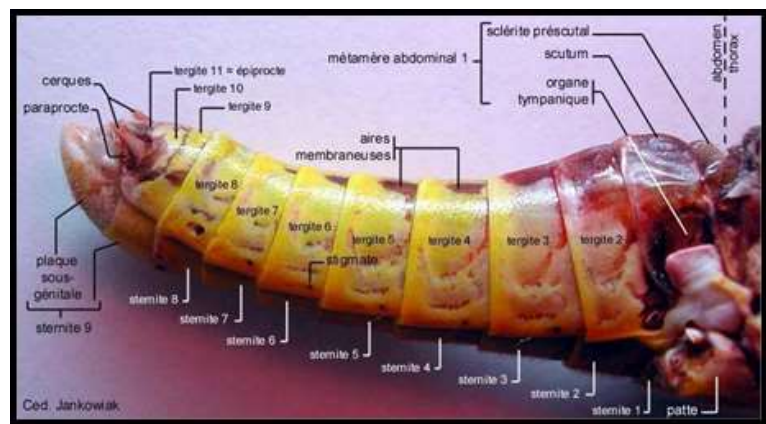


Figure 7 : Morphologie de l'abdomen de *Locusta migratoria* (Lecoq, 2010)

3.1.2. Morphologie Interne

Les acridiens sont physiologiquement similaires à celle des autres insectes (Figure8). Ils ont un squelette externe chitineux, un système circulatoire ouvert interne et un système respiratoire. Ce dernier est constitué de plusieurs trachées reliées à des sacs aériens permettant le déplacement de l'air communicant vers l'extérieur à travers de petites ouvertures sur les côtés de leur abdomen appelés stigmates. Au niveau de la tête, ils ont un système nerveux constitué de ganglions cérébraux. Une chaîne nerveuse ventrale relie d'autres ganglions. Un système digestif composé de trois parties : un stomodaeum, un mésetéron et un proctodaeum (Uvarov, 1966).

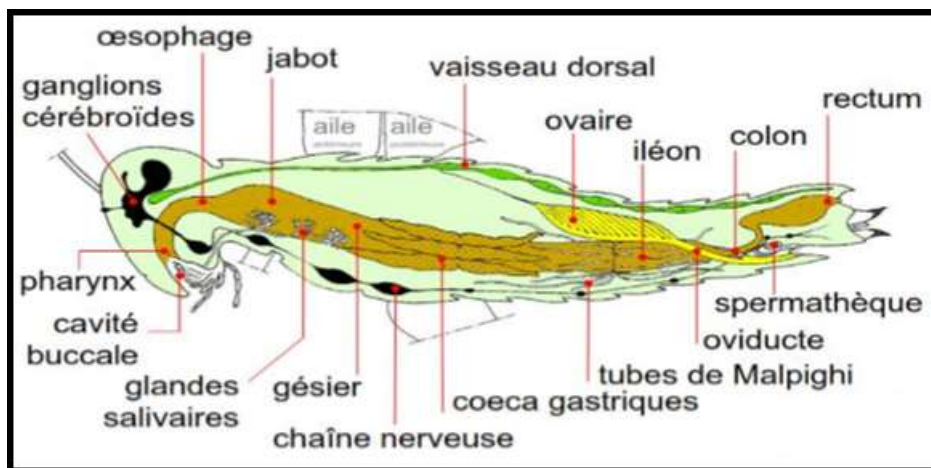


Figure 8 : Morphologie interne des acridiens (Lecoq, 2012).

3.2. Caractéristiques biologiques

3.2.1. Reproduction

Selon les travaux établis par (Cirad,2007), Les acridiens passent par trois états biologiques au cours de leur vie (Figure 9) :

- L'état embryonnaire (l'œuf) : stade hypogé se déroule sous la surface du sol.
- L'état larvaire (la larve) : stade épigé se déroule au-dessus de la surface du sol.
- L'état imaginal (l'ailé ou imago) : stade épigé se déroule eu dessus de la surface du sol. L'état adulte ou mûr : désigne un individu sexuellement mature, ou réservé à ceux qui sont biologiquement capables de se reproduire (Uvarov, 1966).

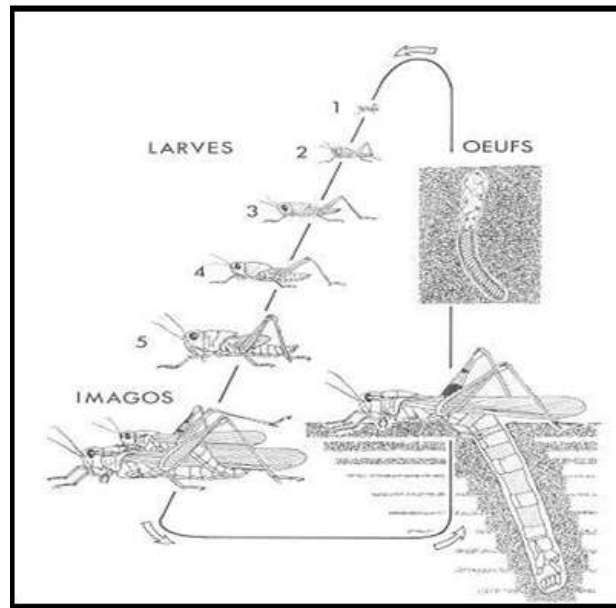


Figure 9 : les Successions des états biologiques d'un acridien (Duranton *et al.*, 1982)

3.2.2. Cycle de vie

3.2.2.1. Embryogénèse

Les œufs de criquets sont généralement fixés à un matériau en mousse (oothèque) sous la surface du sol, qui les durcit et les protège des conditions environnementales défavorables. Les œufs ou ces embryons ont besoin d'un froid plus ou moins prolongé pour reprendre leur développement. Ce phénomène, appelé diapause embryonnaire de nature génétique, ne concerne que certaines souches de certaines espèces (Popov *et al.*, 1990) (Figure 10).

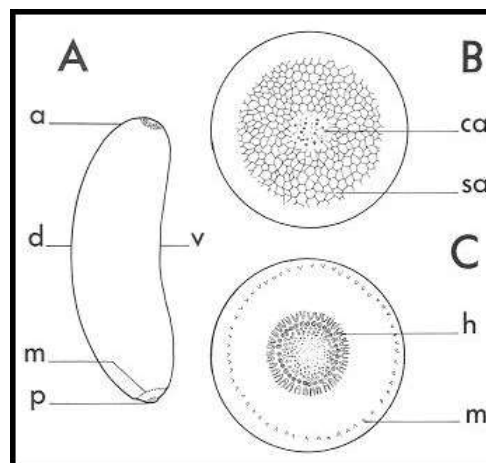


Figure 10: Morphologie d'un œuf d'un acridien (Cirad, 2007)

A : vue latérale, **B** : pôle antérieur, **C** : pôle postérieur ou pôle animal. **a** : pôle antérieur, **ca** : ouverture des pseudo-canaux aérifères, **h** : zone hydropylaire, **m** : zone micropylaire, **p** : pôle postérieur, **sa** : surface du pôle antérieur, **v** : face ventrale (concave), **d** : face dorsale (Convexe)

3.2.2.2. Développement L'état larvaire (la larve)

Le développement larvaire a lieu au printemps et se caractérise par une végétation abondante. Par conséquent, les criquets bénéficieront de taux de survie élevés et d'un potentiel de reproduction élevé (El Ghadraoui et al., 2003). Les larves vivent dans la végétation à la surface et passent par plusieurs étapes allant de l'éclosion à l'état imaginaire, en nombre variable selon les espèces. La durée du développement larvaire est très variable et dépend des conditions environnementales de l'espèce et de son habitat. Ils passent par plusieurs étapes, de l'éclosion à leur état imaginaire, selon les espèces. Les deux étapes sont séparées par un phénomène de mue, au cours duquel les larves changent de cuticule et grossissent (Figure 11) (Lecoq et Mestre, 1988).

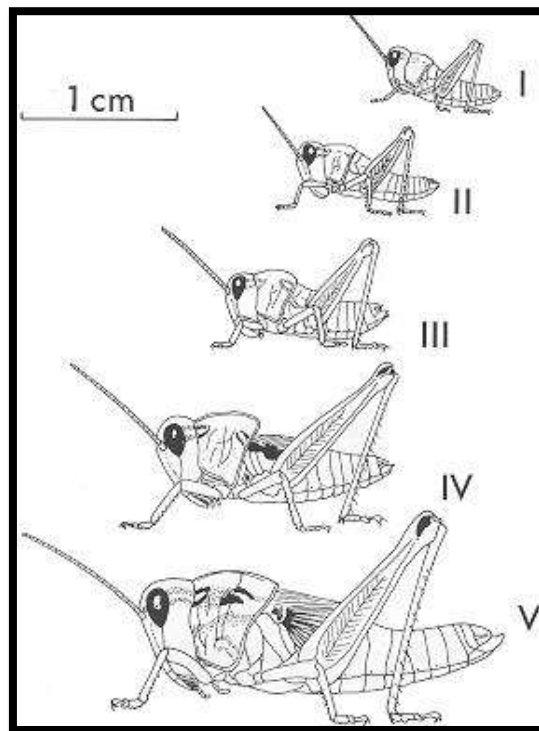


Figure 11: Développement larvaire d'*Oedaleus senegalensis* (Launois, 1978)

3.2.2.3. Développement imaginal (l'ailé ou l'imago)

La dernière mue donne naissance à un imago (Chopard, 1943), L'état imaginal se passe à une forme épigée pour trouver des biomes et de la nourriture favorable, mâle et femelle Prendre du poids en accumulant des corps gras. Le poids des males est stable, alors que La maturation des ovocytes femelles continue d'augmenter en vue de leurs futurs pontes, avec une moyenne de deux gaines d'œufs dans des conditions naturelles (Duranton et al. , 1982) Au cours de leur vie, les imagos passent par trois étapes de développement, la période pré reproductive, reproductive et post reproductive (Allal-Benfekih, 2006.)

Le nombre de génération pour une même espèce est variable en fonction des caractéristiques météorologiques annuelles de la région dans laquelle la population se développe (**Duranton et al., 1982**).

3.2.2.4. L'état adulte

L'état adulte désigne un individu sexuellement mature (Figure 12), ou réservé à ceux qui sont biologiquement capables de se reproduire (**Appert et Deuse, 1982**)

Le taux de reproduction de la population dépend essentiellement de la fécondité, des femelles nombre d'œufs / ponte, du nombre de pontes et surtout du nombre de femelles pondent en un site donnée et post reproductive (**Launois, 1974**) Cette fécondité varie avec le climat et les propriétés du sol. Elle augmente pendant les périodes humides et diminue pendant les périodes sèches (**Launois-Luong, 1979**). Le nombre d'œufs dans l'oothèque varie considérablement et il variera selon les espèces de 10 à 100 œufs (**Grasse, 1949**).

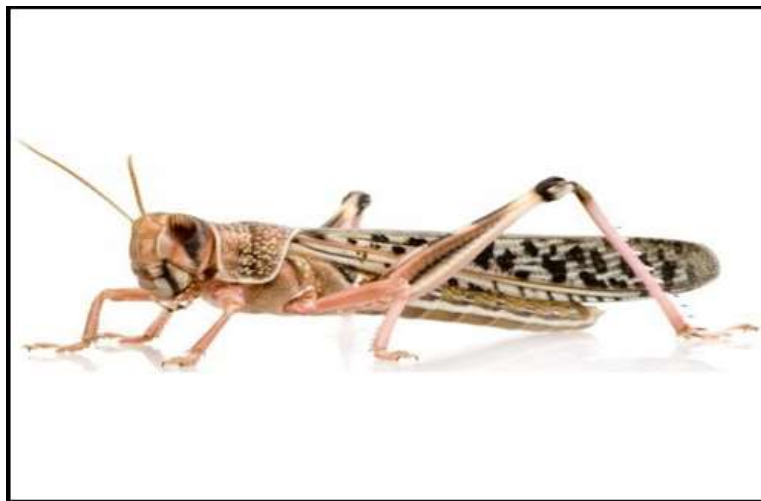


Figure 12: Cricquet adulte (dubiapaul.com)

3.2.3. Alimentation

Le comportement alimentaire des criquets peut être décrit en considérant trois séries chronologiques distinctes : la quête de nourriture, la sélection des aliments et la consommation de nourriture. La difficulté à trouver des plantes comestibles varie selon les exigences des espèces, leur milieu de vie et leur capacité à détecter la nourriture. Le régime alimentaire des orthoptères acridiens semble être très diversifié. Certains acridiens consomment de nombreuses espèces végétales et d'autres consomment un petit nombre d'espèces (**Legall, 1989**).

Le comportement de sélection alimentaire dépend de la tolérance et des exigences de chaque espèce.

Il existe trois degrés de spécialisation : monophagie, oligophagie et polyphagie.

Selon **Legall (1989)**, les herbivores ne mangent qu'une seule espèce végétale et quelques espèces très proches d'un même genre. Le profil nutritionnel des oligophages est limité à un genre ou à une famille de plantes donnée. Il s'agit le plus souvent de Poacées. Il existe deux principaux groupes de consommateurs de criquets. Consommateurs de Poacées (graminées ou graminivores) à consommateurs d'herbivores et autres familles de plantes ou non graminivores (**Legall et Gillon, 1989**).

Chopard (1943) signale que la phytophagie représente le type alimentaire fondamental pour l'immense majorité des Orthoptères. Pour l'interception des plantes les acridiens utilisent le système visuel et les chimiorécepteurs (**Zaimeet al., 2013**).

3.3. Caractéristiques écologiques

Selon les espèces, les Orthoptères ont des préférences écologiques très diverses. Outre les espèces euryèces qui peuvent s'adapter à des conditions variées et s'installer dans des environnements très divers, il existe des espèces sténoèces qui ne peuvent se développer que dans certains milieux très spécialisés, parfaitement adaptés à ses exigences écologiques (**Barataud, 2003**).

3.3.1. Facteurs abiotiques

3.3.1.1. Action de la température

Comme tous les insectes, les criquets ont le sang froid (poïkilothermes). Leur température corporelle est variable et dépend de la température ambiante. Le potentiel de régulation est faible, bien que leur température interne puisse dépasser la température externe de 10° à 15°C par la lumière directe du soleil (**Duranton et al., 1982**).

Les criquets peuvent être classés en espèces thermophiles, mésophiles, mésophiles et hypothermiques en fonction de leurs propriétés thermiques (**Voisin, 1980**).

3.3.1.2. Action de la lumière

La lumière agit sur la teinte, le comportement, la reproduction selon les spécificités et la sensibilité de l'espèce animale réceptrice. Chez les criquets, le seuil de sensibilité à la lumière est inférieur à 0,1 lux. Au-delà de ce seuil, la lumière peut affecter l'activité d'un individu. Chez de nombreuses espèces, une baisse rapide de la luminosité déclenche une propension à voler (**Launois, 1974**). Les acridiens sont attirés par la lumière ou par l'ombre, ils classés en espèces héliophiles et en espèces sciaphiles. La sciaphilie apparente coïncide le plus souvent avec la recherche d'une humidité ambiante plus forte ou d'une température moins élevée (**Launois-Luong, 1974**).

En général, les acridiens sont attirés par les sources lumineuses, mais des différences significatives sont observées selon l'espèce, le sexe et l'état physiologique individuel (**Duranton et al., 1982**).

3.3.1.3. Action de l'eau

L'eau est un facteur nécessaire pour la survie des œufs dans les heures et les jours qui suivent la ponte, Par conséquent les larves et les adultes recherchent un milieu hydrique leur permettant de satisfaire leur équilibre hydrique interne (**Duranton et al., 1982**). Les œufs ont besoin d'absorber de l'eau dans les jours qui suivent la ponte, les larves et les ailés recherchent une source hydrique leur permettant de satisfaire leur équilibre interne en eau. L'alimentation des acridiens est quasi totalement végétale, ils équilibrent leur balance hydrique interne par voie alimentaire. Chaque espèce a ses exigences écologiques et peut donc se montrer plus ou moins dépendante des facteurs de l'environnement, mais cet apport d'eau par voie alimentaire est généralement vital pour les larves et les ailés (**Betina, 2018**).

On distingue trois groupes d'espèces :

- les espèces hygrophiles recherchant les milieux humides.
- les espèces mésophiles ayant une préférence pour les milieux d'humidité moyenne.
- les espèces xérophiles vivant dans les milieux secs.

3.3.2. Les facteurs biotiques

3.3.2.1. La végétation

Les acridiens sont exclusivement phytophages (**Boué et Chanton, 1971**) et consomment en grosse majorité les Graminées (**Barataud, 2003**). La mise en place des adaptations écologiques des acridiens dépend principalement de l'environnement végétal (**Legall et Gillon, 1989**). Les acridiens trouvent dans la végétation abri, perchoir et nourriture. Trois facteurs de différenciation interviennent dans la perception du tapis végétal : sa composition floristique (espèces végétales présentes, sa structure (pelouse, prairie, savane, steppe, forêt, et son état phénologique (germination, feuillaison, floraison) (**Duranton et al., 1982**). Le rôle le plus évident de la végétation est de servir de nourriture. Souvent les mêmes plantes tiennent lieu d'abri de perchoir et de nourriture (**Launois-Luong, 1979**).

3.3.2.2. Les ennemis naturels

Les acridiens sont sujets à des attaques de nombreux ennemis naturels vertébrés et invertébrés et il paraît que les sautériaux sont plus vulnérables que les locustes en raison de leur sédentarité qui permet aux ennemis naturels de se multiplier sur place sans interruption (**Greathead**

et al., 1994). On distingue trois grandes catégories d'ennemis naturels: les prédateurs, les parasites et les maladies. La dynamique des populations des orthoptères est souvent influencée par certains êtres vivants qui sont considérés comme des ennemis naturels qui peuvent être soit des parasites soit des prédateurs à différents niveaux des stades de développement de l'insecte (**Bounechada, 2006).**

4. Les moyens de lutte contre les acridiens

Pour faire face au problème des acridiens ravageurs, les efforts biologistes ces dernières années sont tournés vers les moyens de lutte biologiques, physiques, préventifs ou écologiques. Cependant, la lutte chimique constitue encore actuellement le seul moyen auquel on a abondamment recours pour combattre le fléau acridien (**Benkenana, 2006).**

4.1. Lutte préventive

La stratégie la plus acceptable des points de vue économique et écologique est la prévention. Son objectif principal est de modifier la tendance évolutive des conditions acridiennes avant qu'elles ne subissent des effets néfastes (**Popov et al., 1991).** Par conséquent, toutes les mesures doivent être prises pour éviter que le nombre de criquets envahissants n'atteigne une masse critique, au-delà de laquelle le processus d'agrégation généralisée devient inversible (**Popov et al., 1991).**

4.2. Lutte physique

La lutte physique contre les acridiens repose sur la destruction physique des œufs, des larves ou des adultes. La destruction des œufs est obtenue en labourant la terre de 10 à 15 cm jusqu'au point le plus profond, une méthode qui nécessite un labour car elle ne peut pas être faite pour les sols inaccessibles aux tracteurs ou aux charrues. La destruction des larves et des adultes peut se faire en rassemblant les criquets dans des fossés pré-préparés (**Dobson, 2001).**

4.3. Lutte chimique

Malgré ses effets néfastes sur la santé de l'homme et de son environnement, la lutte chimique est la méthode la plus souvent utilisée. En effet, **Lecoq (2005)** note que les opérations de lutte chimique à grande échelle demeurent encore le seul moyen fiable pour contrôler les acridiens. Celle méthode consiste à atteindre les criquets ravageurs directement ou indirectement (par empoisonnement de la végétation), au moyen de substances actives, ou produits de synthèse pour les tuer ou les faire fuir (**Duratonet al., 1982).**

4.4. Lutte biologique

D'après l'OMS, la lutte biologique repose sur l'utilisation d'organismes vivants ou de produits qui en dérivent pour détruire les vecteurs et les ravageurs. Il s'agit en particulier de virus, de bactéries, de protozoaires, de champignons, de plantes, de vers parasites et de moustiques et on s'efforce en général à détruire les larves sans polluer l'environnement. La lutte biologique donne souvent ses meilleurs résultats lorsqu'on la pratique parallèlement à l'aménagement de l'environnement. Les Orthoptères sont des proies importantes pour de nombreux oiseaux, araignées et autres animaux insectivores. Outre ces prédateurs généralistes, il existe un grand nombre d'ennemis très spécialisés tels que les diptères (Conopidae, Tachinidae), les hyménoptères (Sphecidae), les vers nématodes (Gordius) et certains champignons (**Barataud, 2003**).

Chapitre II

Présentation de la région d'étude

1. Présentation générale de la wilaya de Jijel

La région de Jijel se situe au nord-est de l'Algérie. À l'est, elle est limitrophe de la wilaya de Skikda, à l'ouest de Bejaïa, et au sud des wilayas de Sétif et de Mila (Figure 13). Elle s'étale sur un territoire de 2 396, 63 km² qui se caractérise par des données naturelles et géographiques extrêmement diversifiées : une position géographique stratégique, un potentiel agricole, un climat méditerranéen, un littoral de 120 km, des forêts, des montagnes constituant 80% de son parc naturel riche en biodiversité (Bouhelouf *et al.*, 2019).



Figure 13 : Situation géographique de la région de Jijel (image de Google map, 2022)

Echelle 1/50km

2. Facteurs Physiques

2.1. Relief

La wilaya de Jijel dispose d'une façade littorale. C'est une région à dominance montagneuse, où les altitudes dépassent assez fréquemment mille mètres, donnant une allure majestueuse à cette montagne en bord de mer, allure qu'accentue le tracé des pentes, le plus souvent fortes et supérieures à 12,5%. La montagne, allongée d'est en ouest, se localise principalement dans la partie méridionale (Figure 14). Confectionnée sur la base de la moyenne de différents points topographiques côtés, la carte donne une image synthétique qui permet les comparaisons. Elle met bien en évidence l'existence de deux wilayas, l'une plane et basse, au nord, l'autre, accidentée et élevée, au sud. Le contact entre elle est plutôt brutal, compte tenu des contrastes topographiques ; il est atténué parfois par des paysages collinaires intermédiaires qui assurent la jonction et la transition

(**Boukerzaza et Acherard, 2011**). Les zones montagneuses qui s'étalent sur l'ensemble de la partie sud de la wilaya, couvrent les 4/5 de son territoire. Ces espaces caractérisés par des reliefs accidentés et fortement boisés, sont toutefois fragilisés par d'importantes contraintes (système d'érosion particulier dû à l'abondance des précipitations, fortes pentes, insuffisance des ressources, accessibilité difficile,...) et alimentent les forts courants d'exode rural (**Direction de l'environnement de la wilaya de Jijel, 2018**).

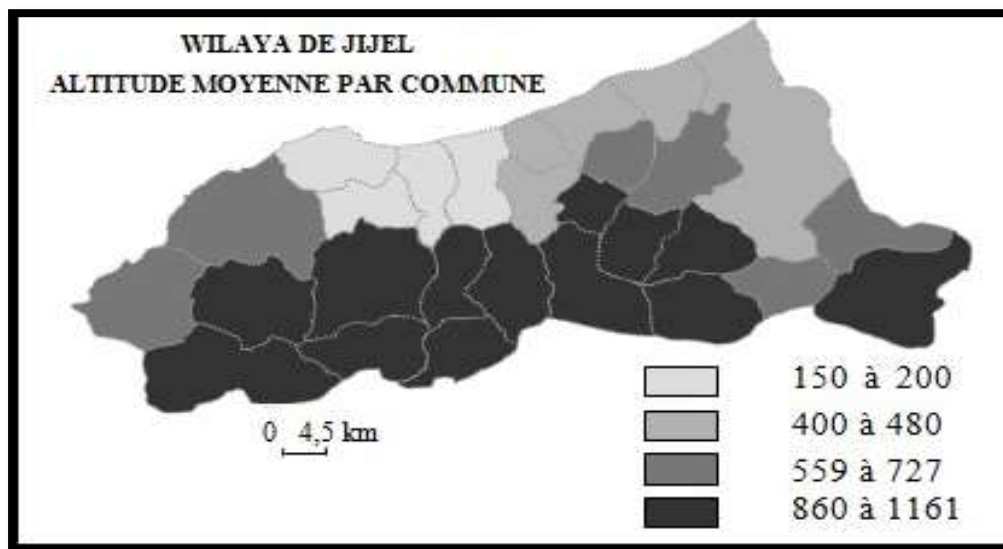


Figure 14 : Altitude moyenne par commune de la wilaya de Jijel
(**Boukerzaza et Acherard, 2011**)

2.2. Facteurs climatiques

Le climat est le premier déterminant des approches environnementales. C'est un ensemble de phénomènes météorologiques dominé par la température de l'air, les précipitations et le vent. Le climat est placé en amont de toute étude liée au fonctionnement des écosystèmes (**Thinthoin, 1948**).

Le climat de Jijel est méditerranéen, avec des hivers doux et pluvieux et des étés chauds et ensoleillés. Bien que l'hiver soit doux, de temps en temps il peut y avoir des irrptions d'air froid du nord. Parfois, comme en janvier 2005 et en février 2012, il peut même neiger. Tout au long de l'année, la température peut connaître des augmentations soudaines lorsque le vent souffle du désert (**Direction de l'environnement de la wilaya de Jijel, 2018**).

2.2.1. Températures

Parmi les facteurs climatiques, la température joue un rôle important en biologie des acridiens (**Cherief, 2000**). Elle régule l'activité générale et la vitesse de développement larvaire et possède des effets sur la mortalité et la distribution de l'acridofaune en général (**Ould-El-Hadj, 2004**).

Pour la région de Jijel, le mois le plus froid c'est Janvier, le plus chaud c'est le mois d'Août. L'amplitude thermique est atténuée par la proximité de la mer.

Concernant l'année 2022, elle a été caractérisée par un pic de température de 32,6°C enregistré le 20/05/2022 et de 35,4 6°C enregistré le 19/06/2022 (Tableau 4).

Tableau 1 : Les températures mensuelles moyennes, minima et maxima de 1991 à 2020 dans la wilaya de Jijel (Climatsetvoyages.com/climat/Algérie/Jijel).

Mois	Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Moyenne(°C) Annuelle
Max (°C)	16	17	19	20	23	28	31	31	29	26	21	17	23,2
Min (°C)	7	7	9	10	14	17	20	21	19	16	11	8	13,2
Moyenne (°C)	11,6	11,7	13,6	15,5	18,5	22,3	25,2	26	23,8	20,7	16	12,9	18,15

- Min (°C) : Température moyenne minimale.
- Max (°C): Température moyenne maximale.
- Moyenne (°C): Température moyenne.

Le tableau des températures moyennes, minima et maxima de 1991 à 2020 dans la wilaya de Jijel montre que :

- les mois les plus chauds sont : Juillet (25,2°C) et Août (26°C).
- les mois les plus froids sont : janvier (11,6°C) et février (11,7°C).
- les températures maximales : Juillet (31°C) et Août (31°C).
- les températures minimales : janvier (7°C) et février (7°C).

2.2.2. Pluviométrie

La pluviométrie est un facteur écologique très important puisqu'il joue un rôle très important dans l'approvisionnement en eau chez les animaux terrestres (**Ramade, 1984**), il a un effet direct sur la distribution des acridiens, le taux de réussite de chaque reproduction et le nombre de générations annuelles (**Duranton et al., 1982**).

Selon **Barbault (2008)**, les mesures de la disponibilité en eau de l'environnement et de l'humidité atmosphérique jouent un rôle crucial dans l'écologie des organismes terrestres.

Tableau 2: Précipitations moyennes de 1991 à 2020 dans la wilaya de Jijel (Climatsetvoyages.com).

Mois	Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Annuelle
Quantité(mm)	135	110	95	70	55	15	2	11	70	95	155	170	975
Jours	12	9	9	11	7	3	1	2	6	9	12	12	92

Le tableau 2 montre les précipitations totalisent de Jijel est 975 millimètres par année, le mois de Juillet est le mois le plus sec avec 2 mm seulement. les mois le plus pluvieux (décembre) elles s'élèvent à 170 mm.

Le diagramme ombrothermique (Figure 15) montre deux périodes distinctes :

- une période humide qui commence du début Septembre et se termine à la fin Mai
- une période sèche qui débute la mi-Mai et s'achève au début Septembre.

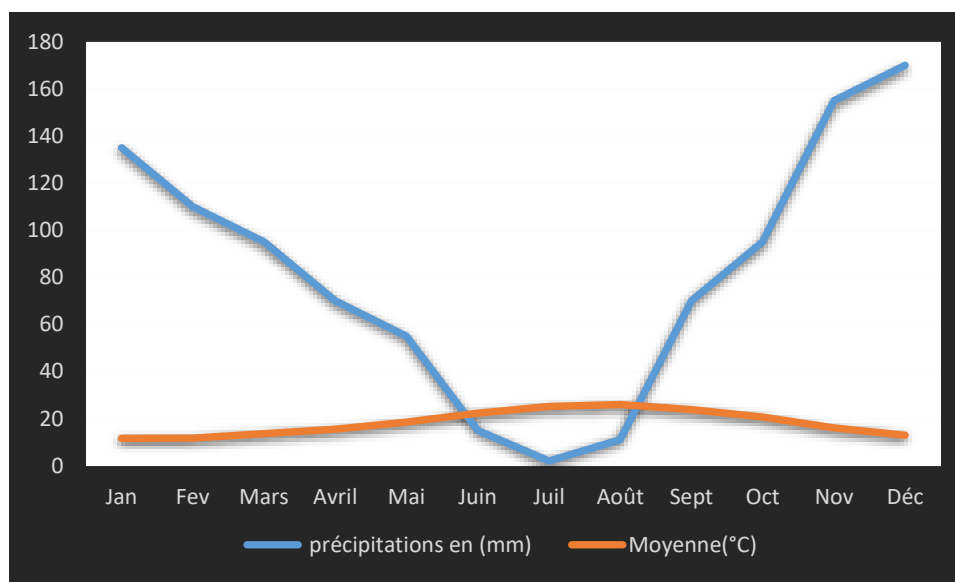


Figure 15 : Diagramme ombrothermique de la wilaya de Jijel (1991 à 2020).

2.2.3. Photopériode

La lumière est un facteur important dans le maintien des rythmes biologiques. Elle est passée son intensité, sa longueur d'onde, son degré de polarisation, sa direction et sa durée (Dajoz, 1982). Les Orthoptères sont principalement des insectes des régions chaudes. Par conséquent, ils sont abondants dans les endroits ensoleillés. Les rayons du soleil et la chaleur ont un fort effet sur les Orthoptères (Chopard, 1943).

Tableau 3 : Moyennes de photopériode de 1991 à 2020 dans la wilaya de Jijel

(climatsetvoyages.com).

Mois	Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Moyenne	4,5	6	6,5	7	8,5	10	11,5	10	8,5	6,5	5	4,5
Total enmois	140	165	200	205	260	300	350	315	250	200	150	135

Selon le tableau :

- Le total des heures de soleil par année à la willaya de Jijel : 2675 heures.
- La moyenne des heures de soleil par jour : 7,3 heures.

2.2.4. Vent

Le vent joue un rôle important dans la migration des acridiens vers les zones où les conditions le permettent. Conditions écologiques favorables (Ould-El-hadj, 1991). D'après ONM (2016), les vents les plus dominants dans la région de Jijel sont les vents du Nord-Ouest (Figure 16). Le Sirocco apparaît en juillet et août. La fréquence et la vitesse du vent varient tout au long de l'année. En hiver, les vents dominants sont généralement froids et orientés nord-ouest et parfois nord-est. En été, le vent chaud (Sirocco), le vent est sud-ouest et parfois nord-sud, soufflant en moyenne 15 jours par ans.

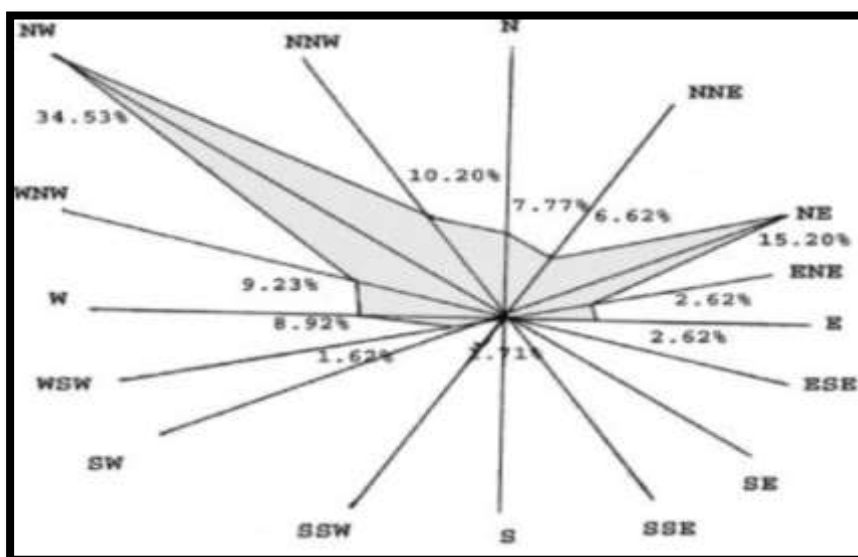


Figure 16 : Rose des vents de la région de Jijel durant une moyenne de 10 années (1994-2003), (ONM, 2016)

Tableau 4: Données climatiques de la région de Jijel durant les mois de Mai et Juin 2022
(Tutiempo.net)

	Mai 2022						Juin 2022					
	TMy	T M	Tm	PLV	V MV	H	TMy	T M	Tm	PLV	V MV	H
1	15,4	20,9	9,6	0	7,6	64	23,4	26,7	19,2	0,51	8,7	79
2	17,8	22,5	11	0	5,9	63	23,5	26,2	20,8	0	8,9	76
3	17,3	21,6	13,5	0	5,9	78	23,5	29,3	20,3	0	7	72
4	21,2	29,5	14,6	0,51	9,6	63	23	26,8	18,8	0	8	69
5	17,4	21	15,8	0	16,3	87	23,8	28,9	17,9	0	6,9	60
6	17,4	20,5	15,6	8,89	19,3	74	23,6	28,5	18,8	0	6,9	68
7	15,9	17,5	14	3,05	12,4	77	23,6	27,8	19,9	0	6,9	76
8	16,8	22	12	12,95	8,3	61	23,3	28	17,4	0	6,3	74
9	16,1	20,8	10,5	0	7	74	22,8	27	18,6	0	8,7	69
10	16,4	21	10,7	0	6,3	78	21,8	26,4	17,2	0	12,8	62
11	17,5	22,5	12	0	6,7	74	21,3	26	15,2	0	6,9	64
12	22,1	27,3	12,8	0	9,8	53	21,7	27,8	15,3	0	6,3	67
13	22,1	27,4	14,8	0	7,4	55	23,8	30	15,5	0	6,5	55
14	18,6	22,3	14	0	4,8	84	25,9	34	17,8	0	5,9	52
15	20,8	26,8	14	0	5,7	77	25,5	33	18,4	0	5,7	61
16	19,7	23,5	15,5	0	6,3	84	25,3	32,3	17,8	0	5,6	62
17	19,4	23,9	14,7	0	5,6	88	25,2	31,5	17,8	0	5,4	56
18	19,5	23,6	14,6	0	5,7	84	26,4	32,9	19,5	0	6,1	50
19	21,6	28,3	14,4	0	5,4	77	26,4	35,4	19,5	0	7	56
20	23,9	32,6	15,5	0	7,6	59	27,2	32,5	19	0	7,8	60
21	22,8	29,8	15,5	0	4,8	62	27,9	32	24	0	7,6	57
22	25,5	32,2	15,1	0	6,1	39	27,8	35,5	22,8	0	7,8	51
23	25,7	31,3	18,6	0	7,4	46	25,2	28,3	22,4	0	7,2	73
24	22,7	27,4	17,4	0	5,9	67	24,9	28,7	20,2	0	10,7	77
25	20,7	24,7	18,6	0	6,9	79	25,1	29,1	21,9	0	10,7	68
26	18	22	16,5	0	10,9	84	23,7	27,6	19	0	7,4	81
27	18,1	20	16	26,92	16,9	79	24,5	27,6	21	0	7,8	79
28	22,7	26	18,6	18,03	15	49	23,7	27,5	19,3	0	7,6	73
29	25,3	34	16,8	0	5,7	41	24,6	29,4	19,6	0	7,6	74
30	23,7	29,1	17,2	0	7	53	25,2	28	22,6	1,02	9,1	80
31	22,8	27,2	18,7	0,25	6,7	66						
TMy (Température moyenne) : 20,2°C. H (Humidité relative moyenne): 68,4%. PLV (Précipitations totales mensuelles) :70,6 mm. V (Vitesse moyenne du vent) : 8,3 km/h						TMy (Température moyenne) : 24,5°C. H (Humidité relative moyenne): 66,7% PLV (Précipitations totales mensuelles) :1,53 mm. V (Vitesse moyenne du vent) : 7,6 km/h						

2.2.5. Le sol

La répartition spatiale des sols dépend étroitement d'un certain nombre de facteurs, notamment le climat, la roche mère, la topographie et la végétation.

Parmi ces facteurs le climat revêt une importance quant aux processus pédogénétiques. Son influence est mécanique et chimique. En effet conditionnant les précipitations, les écarts thermiques et la couverture végétale, il détermine le degré d'altération de la roche mère dont est issue le sol et ses propriétés mécaniques et chimiques (**Boucenna, 2009**).

3. Facteurs biotiques

3.1. Flore

Selon les services des forêts de la région de Jijel, la superficie forestière est estimée à 115000 ha, elle représente 47,98 % de la superficie totale de la wilaya. Les forêts productives y occupent 57000 ha. La forêt de Jijel est une forêt de chêne liège (4720 ha), de chêne zène et afares (7750 ha), de chêne vert (342 ha) et de pin maritime (1140 ha). La superficie maquis et broussailles est estimée quand à elle à 58000 ha.

La végétation naturelle qui correspond aux forêts, maquis, broussailles totalise donc 173000 ha soit 72,18% du territoire de la wilaya. Cette formation est présente pratiquement sur toutes les communes avec un taux de couverture variable (**Boudjedjou, 2010**).

3.2. Faune

La faune est composée de mammifères tels que le singe magot, l'hyène rayée, la loutre, le chat sauvage, le porc-épic, la belette, la mangouste, la genette, le lérot, Le renard, l'hérisson. Plus du tiers des espèces d'oiseaux constituent le patrimoine ornithologique national. En raison de la diversité des écosystèmes, on y rencontre de nombreux passereaux parmi eux, on cite la sittelle kabyle, la huppe fasciée et le Merle bleu. Les rapaces sont représentés par l'aigle royal. La buse féroce et le vautour fauve (**Bounar, 2015**).

Chapitre III

Matériel et méthodes

Dans ce chapitre nous avons présenté les matériels utilisés sur le terrain pour capturer les échantillons d'Orthoptères, les stations d'étude, les méthodes d'échantillonnages, et les techniques d'exploitation des résultats.

1. Matériel utilisé

Le matériel de capture et d'échantillonnage que nous avons utilisé sur le terrain pour cette étude se compose :

Un filet fauchoir qui est un outil d'échantillonnage des insectes solide, efficace et facile d'utilisation. Il peut être utilisé sur de nombreuses espèces végétales (luzerne, trèfle, carottes et betteraves avant floraison, etc.). Il est composé de plusieurs éléments: un manche, un cadre circulaire et une poche pour la capture. Les dimensions du manche (80cm de long) et du cadre (30cm de diamètre) doivent être respectées pour avoir des résultats comparables entre eux et comparables aux références de pression ravageur établies par la FNAMS(Figure 17). Il est conseillé d'avoir un manche en métal (aluminium) pour échantillonner dans des porte-graine développées. Les manches en bois peuvent être trop fragiles (FNAMS ,2020).

Des sachets en plastique pour la conservation des espèces captures.

- Des étiquettes pour indiquer la date et le lieu de sortie.
- Un carnet pour enregistrer les remarques.
- Un marqueur.
- Un appareil photo.
- De guides d'identification des espèces Orthoptériques (Chopard, 1943 ; Mestre, 1988).

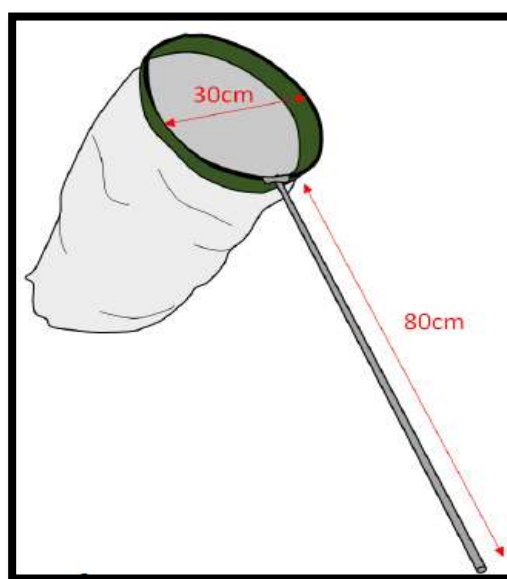


Figure 17 : Filet fauchoir (FNAMS ,2020)



Figure 19 : Station Jijel



Figure 20 : Station Ouled-Rabah

2.3. Exploitation des résultats par les indices écologiques

Pour étudier l'écologie des espèces Orthoptères, nous avons calculé plusieurs indices écologiques. Nous avons utilisé le logiciel PAST 3.04 (**Hammer *et al.*, 2001**) pour calculer la richesse spécifique, l'abondance relative, les fréquences d'occurrence, les indices de diversité de Shannon-Weaner et l'indice d'équitabilité de Pielou.

2.3.1. Fréquence centésimale F %

La fréquence centésimale est le pourcentage des individus d'une espèce i prise en considération par rapport au total des individus de toutes les espèces confondues (**Dajoz, 1971**).

$$F\% = (n_i \setminus N) \times 100$$

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

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

2.3.2. Fréquence d'occurrence ou constance des espèces

La constance (C) est le rapport du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée (P_i) au nombre total de relevés (P) ; exprimée en pourcentage (**Dajoz, 2006**).

$$C (\%) = \frac{P_i}{P} * 100$$

Où P_i représente le nombre total des prélèvements contenant l'espèce i et P le nombre total des prélèvements effectués. En fonction de la valeur de C . Nous avons les catégories suivantes: (**Dajoz, 2006**)

L'espèce est omniprésente si $C\% = 100\%$.

L'espèce est constante si $75\% \leq C\% < 100\%$.

L'espèce est régulière si $50\% \leq C\% < 75\%$.

L'espèce est accessoire si $25\% \leq C\% < 50\%$.

L'espèce est accidentelle si $5\% \leq C\% < 25\%$.

L'espèce est rare si $C\% < 5\%$.

2.3.3. Richesse totale

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

$$S = Sp_1 + Sp_2 + \dots + Sp_n$$

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

Sp_1, Sp_2, Sp_n : sont les espèces observées.

2.3.4. Richesse moyenne

La richesse moyenne spécifique (R_s) correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon (**Ramade, 2008**).

$$R_s = \sum S/N$$

Rs : la richesse moyenne spécifique.

N : nombre de relevés.

S : la richesse totale.

2.3.5. Indice de diversité de Shannon-Weaver

Il existe plusieurs indices qui mesurent la diversité spécifique. Cependant, l'indice de diversité spécifique de Shannon-Weaver est le plus utilisé en écologie par ce que permet de suivre la dynamique de la biodiversité Acridienne au niveau de chaque station, sa formule est la suivante (**Marcon, 2010**):

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i * \log_2 p_i$$

S = nombre total d'espèces.

pi = (ni /N), fréquence relative des espèces.

ni = fréquence relative de l'espèce i dans l'unité d'échantillonnage.

N = somme des fréquences relatives spécifiques.

2.3.6. Equitabilité

L'équitabilité est mesurée par la formule suivante (**Blondel, 1979**) :

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

E = équitabilité des espèces.

H' = diversité des espèces.

S = nombre des espèces.

2.3.7. L'indice de Simpson :

L'indice de Simpson est mesuré par la formule suivante (**Marcon, 2015**) :

$$D = \sum Ni(Ni - 1)/(N - 1)$$

Avec :

Ni : nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre total d'individus.

Chapitre IV

Résultats et discussion

1. Inventaire des espèces Orthoptériques

Les résultats concernant les espèces recueillis à partir de nos prélèvements dans les deux sites de Jijel et Ouled-Rabah sont présentés dans le tableau 4 suivant.

Tableau 5 : Inventaire et classification des espèces acridiennes capturées dans les deux stations d'étude

Familles	Sous familles	Espèces	Station 1	Station 2	
Acrididae	Truxalinae	<i>Truxalis annulata</i> (Thunbrg ,1815)	–	+	
	Acridinae	<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	+	+	
		<i>Aiolopus puissanti</i> (Defaut, 2005)	–	+	
	Cyrtacanthacridinae	<i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1764)	+	–	
	Calliptaminae	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa 1836)	+	+	
	Pezotettiginae	<i>Pezotettix giornae</i> (Rossi, 1794)	+	–	
	Gomphocerinae	<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i> (Fiebr, 1853)	+	+	
	Oedipodinae	<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaffer, 1858)	+	–	
		<i>Acrotylus insubricus</i> (Scopoli, 1786)	+	–	
		<i>Oedaleus Sp</i> (Fieber, 1853)	+	–	
		<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1825)	–	+	
		<i>Oedipoda caeruleascens sulfurescens</i> (Saussre, 1884)	+	–	
	Tetrigidae	Tetriginae	<i>Paratettix meridionalis</i> (Rambur, 1839)	+	–
	Pamphagidae	Pamphaginae	<i>Pamphagus elephas</i> (Linné, 1758)	–	+
			<i>Ocneridia Sp</i> (Bolivar,1912)	+	–
<i>Ocneridia volxemii</i> (Bolivar, 1878)			+	–	
3	9	16	12	07	

Le tableau 5 montre la présence de 91 individus répartis sur 16 espèces appartenant au sous-ordre des Caelifères et regroupant familles : les Acrididae, Tetrigidae et Pamphagidae. La famille des Acrididae est la plus importante avec 12 espèces, ce qui représente un taux de 75%. Elle est

suivie par les Pamphagidae avec 3 espèces (19%) et les Tetrigidae avec une seule espèce (6%) (Figure 21).

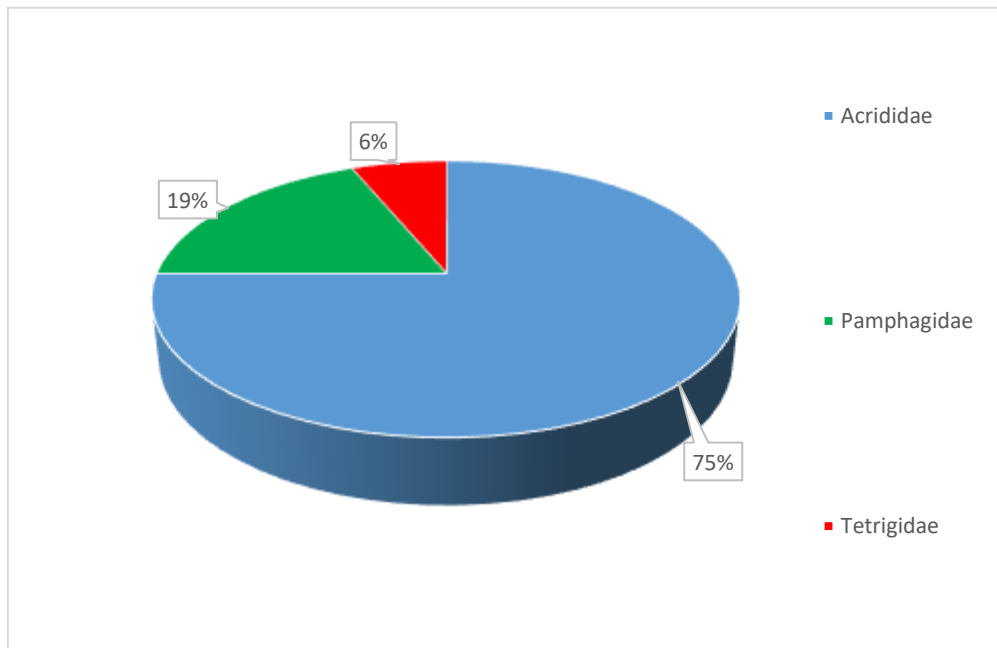


Figure 21 : Pourcentage des familles recensées dans les régions d'étude

Le même tableau montre aussi la présence de 9 sous-familles. Ce sont les Truxalinae, Acridinae, Cyrtacanthacridinae, Calliptaminae, Pezotettiginae, Gomphocerinae, Oedipodinae, Tetriginae et Pamphaginae. Les Oedipodinae dominent avec 5 espèces. Ils sont suivis par les Pamphaginae avec 3 espèces et les Acridinae avec 2 espèces. Le reste des sous-familles sont représentées par une seule espèce chacune. Il s'agit des Truxalinae, des Cyrtacanthacridinae, des Calliptaminae, des Pezotettiginae, des Gomphocerinae et des Tetriginae (Figure 22).

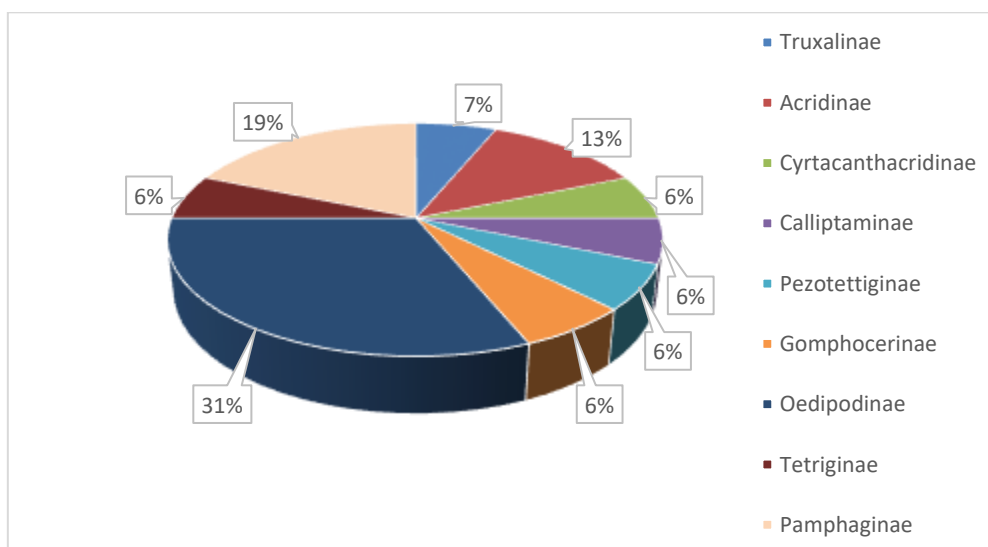


Figure 22 : Pourcentage des sous-familles recensées dans les régions d'étude

2. Répartition des espèces acridiennes dans les stations d'étude

La répartition des espèces acridiennes inventoriées dans les deux stations est mentionnée dans le tableau 6 suivant :

Tableau 6 : Liste du nombre des individus des espèces acridiennes capturées dans les milieux d'étude

Sorties Espèces	Sortie N°1 25/05/2022		Sortie N°2 30/05/2022		Sortie N°3 05/06/2022		Sortie N°4 07/06/2022		Total des espèces dans les 2 stations	
	S 1	S 2	S 1	S 2	S 1	S 2	S 1	S 2	S1	S2
<i>Truxalis annulata</i>	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3
<i>Aiolopus strepens</i>	0	2	1	4	2	3	0	5	3	14
<i>Aiolopus puissant</i>	0	0	0	1	0	1	0	3	0	5
<i>Anacridium aegyptium</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
<i>Calliptamus barbarus</i>	0	0	0	1	1	3	3	2	4	6
<i>Pezotettix giornae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i>	0	1	0	3	0	2	1	5	1	11
<i>Acrotylus patruelis</i>	0	0	1	0	0	0	3	0	4	0
<i>Acrotylus insubricus</i>	0	0	0	0	1	0	2	0	3	0
<i>OedaleusSp</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Oedaleus decorus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Oedipoda caerulescens sulfurescens</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Paratettix meridionalis</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0
<i>Pamphagus elephas</i>	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3
<i>Ocneridiasp</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
<i>Ocneridia volxemii</i>	5	0	8	0	7	0	3	0	23	0
16	6	7	12	11	15	9	15	16	48	43

D’après le tableau 6, la station 1 comprend 48 individus appartenant à 12 espèces, 4 espèces sont de la sous-famille des Oedipodinae, 2 espèces sont de la sous-famille des Pamphaginae, et une seule espèce pour les six autres sous-familles (Acridinae, Cyrtacanthacridinae, Calliptaminae, Pezotettiginae, Gomphocerinae, Tetriginae).

La station 2 comprend 43 individus répartis sur 7 espèces. Deux espèces appartiennent à la sous-famille des Acridinae et une seule espèce pour les quatre sous-familles (Truxalinae, Calliptaminae, Gomphocerinae, Oedipodinae et Pamphaginae).

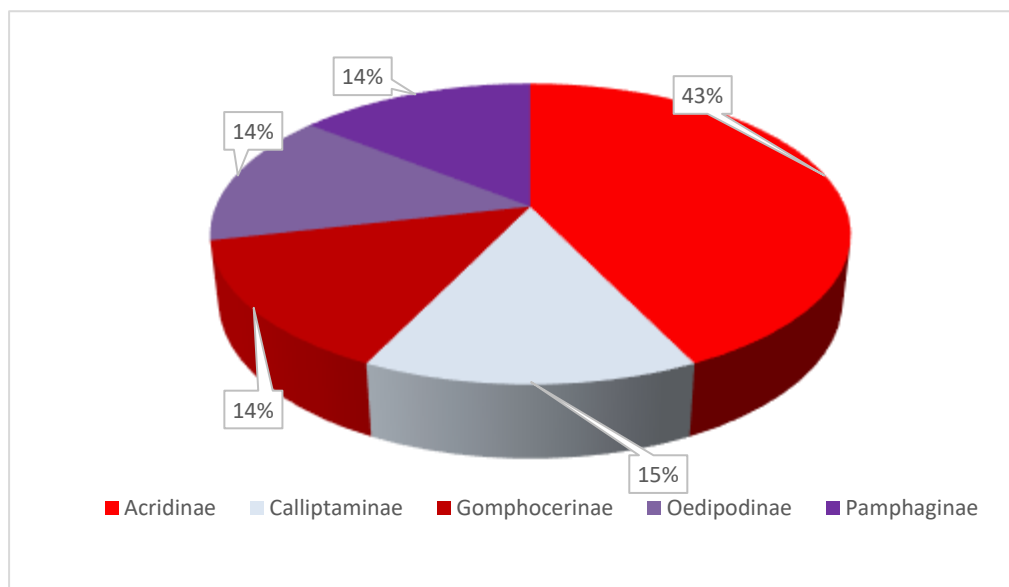


Figure 23 : Pourcentage des différentes sous-familles recensées dans la station 1

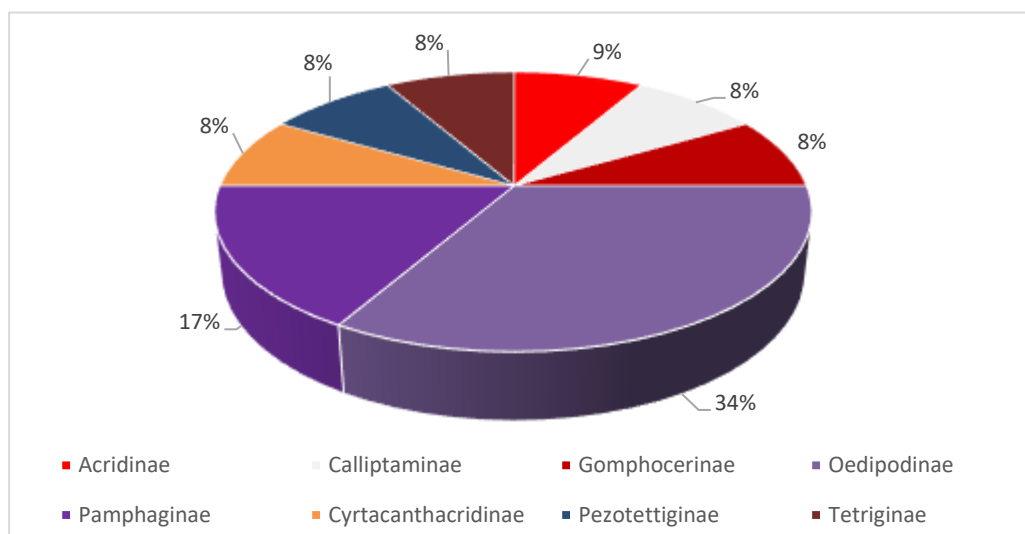


Figure 24 : Pourcentage des différentes sous-familles recensées dans la station 2

3. Fluctuation du nombre des espèces orthoptériques selon les dates de sorties

La fluctuation des effectifs des espèces orthoptériques selon les dates de sorties est présentée dans la figure 25. Cette montre que le nombre des espèces Orthoptériques augmente avec le temps. Cependant, une baisse des effectifs est signalée durant la troisième sortie du 03/06/2022 au niveau de la station 2.

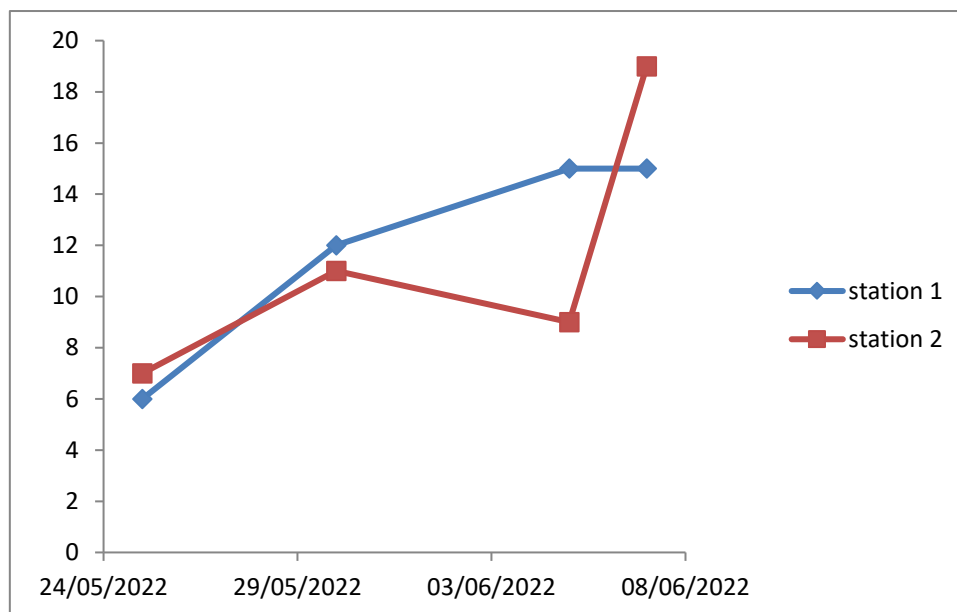


Figure 25 : Fluctuation du nombre des espèces Orthoptériques selon les dates de sorties

4. Exploitation des résultats par les indices écologiques

4.1. Fréquences centésimale (relatives) des espèces recensées

Les résultats des fréquences relatives dans les 2 stations d'étude sont représentés dans le tableau 7 suivant :

Tableau 7 : Fréquences relatives des espèces dans les milieux d'étude

Espèces	Station 01	%	Station 02	%
<i>Truxalis annulata</i>	0	0	3	6,97
<i>Aiolopus strepens</i>	3	6,25	14	32,55
<i>Aiolopus puissant</i>	0	0	5	11,62
<i>Anacridium aegyptium</i>	2	4,16	0	0
<i>Calliptamus barbarus</i>	4	8,33	6	13,95

<i>Pezotettix giornae</i>	1	2,08	0	0
<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i>	1	2,08	11	25,58
<i>Acrotylus patruelis</i>	4	8,33	0	0
<i>Acrotylus insubricus</i>	3	6,25	0	0
<i>Oedaleus Sp</i>	1	2,08	0	0
<i>Oedaleus decorus</i>	0	0	1	2,32
<i>Oedipoda caerulescens sulfurescens</i>	1	2,08	0	0
<i>Paratettix meridionalis</i>	3	6,25	0	0
<i>Pamphagus elephas</i>	0	0	3	6,97
<i>Ocneridia Sp</i>	2	4,16	0	0
<i>Ocneridia volxemii</i>	23	47,91	0	0
16	48	100	43	100

Le tableau 7 indique que la station 1 est la plus riche avec 12 espèces, l'espèce la plus présentée est *Ocneridiavo lxemii* avec une fréquence élevée (47,91%). Les autres espèces possèdent des fréquences relativement. Il s'agit de *Calliptamus barbaruset Acrotylus patruelis* (8,33%), *Aiolopus strepens*, *Acrotylus insubricus*, *Paratettix meridionalis* (6,25%), *Anacridium aegyptium et Ocneridia sp* (4,16%), *Pezotettix giornae*, *Dociostaurus jagoi jagoi*, *Oedaleus Sp*, et *Oedipoda caerulescens sulfurescens* (2,08%) (Figure 26).

Dans la deuxième station, nous avons recensé 7 espèces. Il s'agit d'*Aiolopus strepens* qui a marqué la fréquence la plus élevée (32,55%). Elle est suivie de près par *Dociostaurus jagoi jagoi* (25,58%), *Calliptamus barbarus* (13,95%). Le reste des espèces possèdent des fréquences relativement faibles et c'est le cas d'*Aiolopus puissant* (11,62%), *Truxalis annulata* et *Pamphagus elephas* (6,97%) et *Oedaleusdecorus* (2,32%) (Figure 27).

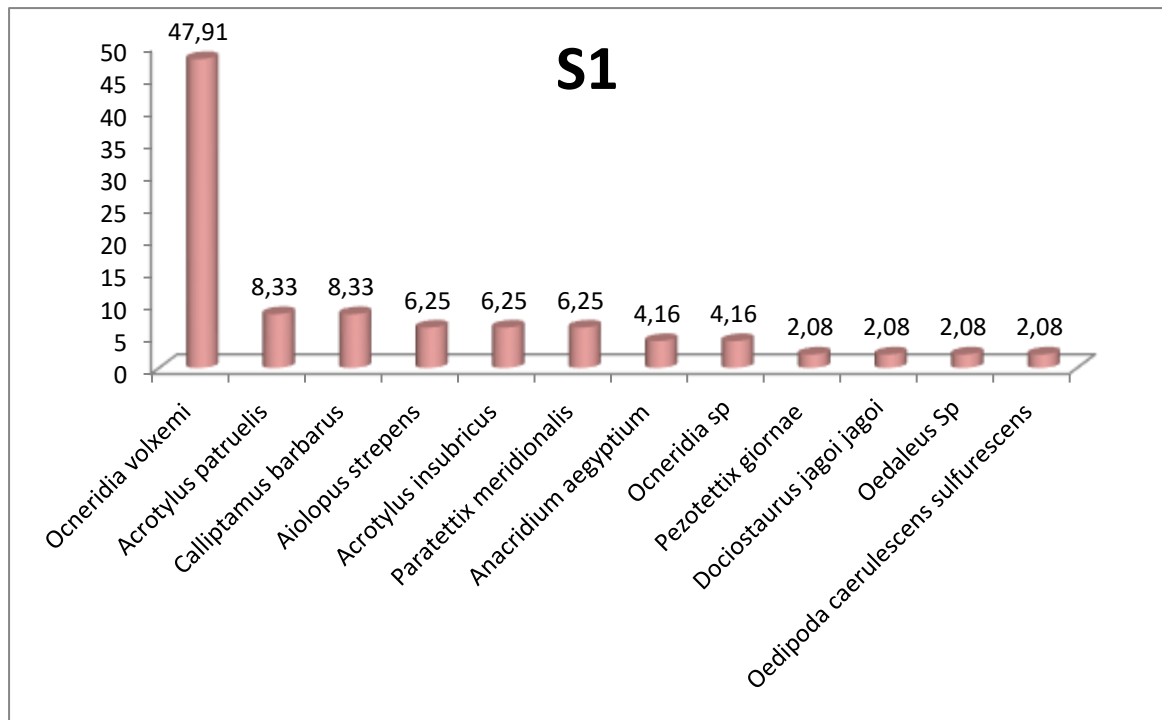


Figure 26 : Fréquences relative des espèces acridiennes dans la station 1

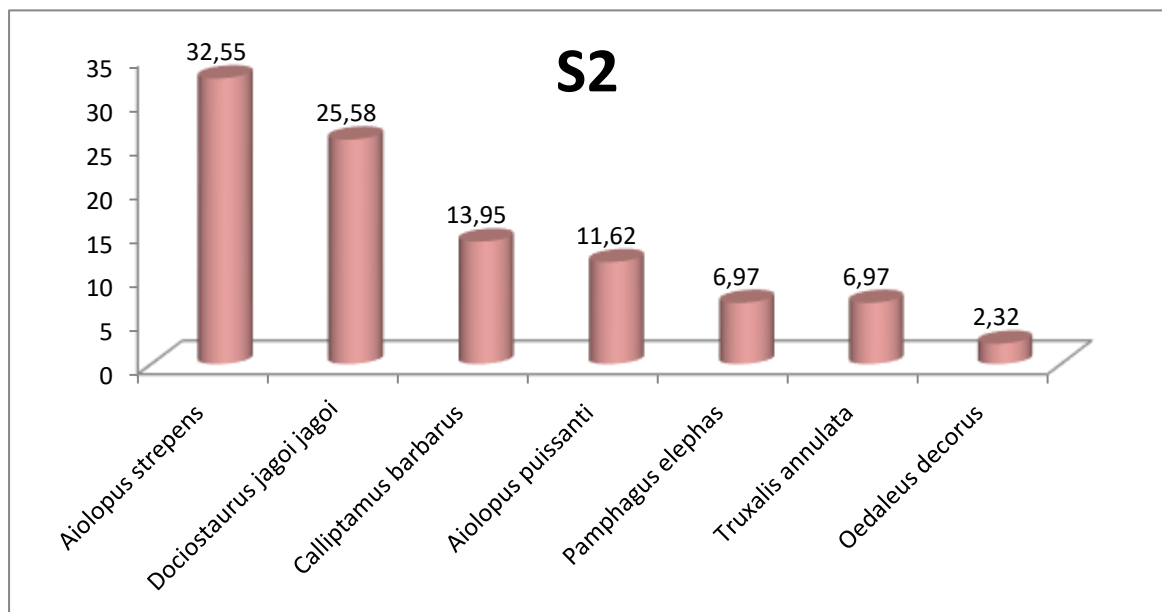


Figure 27 : Fréquences relative des espèces acridiennes dans la station 2

4.2. Fréquence d'occurrence ou constance des espèces recensées

Les fréquences d'occurrence des espèces recensées dans les deux stations d'étude sont représentées dans le tableau 8 suivant :

Tableau 8 : Fréquences d'occurrence des espèces dans les milieux d'étude

Espèces	Station 01	%	Station 02	%
<i>Truxalis annulata</i>	0	0	3	50
<i>Aiolopus strepens</i>	3	50	14	100
<i>Aiolopus puissant</i>	0	0	5	75
<i>Anacridium aegyptium</i>	2	25	0	0
<i>Calliptamus barbarus</i>	4	75	6	75
<i>Pezotettix giornae</i>	1	25	0	0
<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i>	1	25	11	100
<i>Acrotylus patruelis</i>	4	50	0	0
<i>Acrotylus insubricus</i>	3	50	0	0
<i>Oedaleus Sp</i>	1	25	0	0
<i>Oedaleus decorus</i>	0	0	1	25
<i>Oedipoda caerulescens sulfurescens</i>	1	25	0	0
<i>Paratettix meridionalis</i>	3	75	0	0
<i>Pamphagus elephas</i>	0	0	3	50
<i>Ocneridia Sp</i>	2	25	0	0
<i>Ocneridia volxemi</i>	23	100	0	0

Le tableau 8 montre qu'au niveau de la station 1, il y a deux espèces constantes. Ce sont *Calliptamus barbarus*, *Paratettix meridionalis* avec un taux de (75%). Les espèces accessoires sont en nombre 6 avec un taux de 25% et il s'agit d'*Anacridium aegyptium*, *Pezotettix giornae*, *Dociostaurus jagoi jagoi*, *Oedaleus Sp*, *Oedipoda caerulescens sulfurescens*, *Ocneridia Sp*. Les espèces régulières sont en nombre trois avec un taux de 50% et c'est le cas d'*Aiolopus strepens*,

Acrotylus patruelis, *Acrotylus insubricus*. *Ocneridia volxemi* est la seule espèce omniprésente avec un taux de 100% (figure 28).

Au niveau de la station 2, il existe deux espèces constantes. Ce sont *Aiolopus puissanti* et *Calliptamus barbarus* avec un taux de 5%. Deux espèces également sont régulières avec un taux de 50% et il s'agit de *Truxalis annulata* et *Pamphagus elephas*. Deux espèces aussi sont omniprésentes avec un pourcentage de 100% et c'est le cas d'*Aiolopus strepens* et *Dociostaurus jagoi jagoi* (Figure 29).

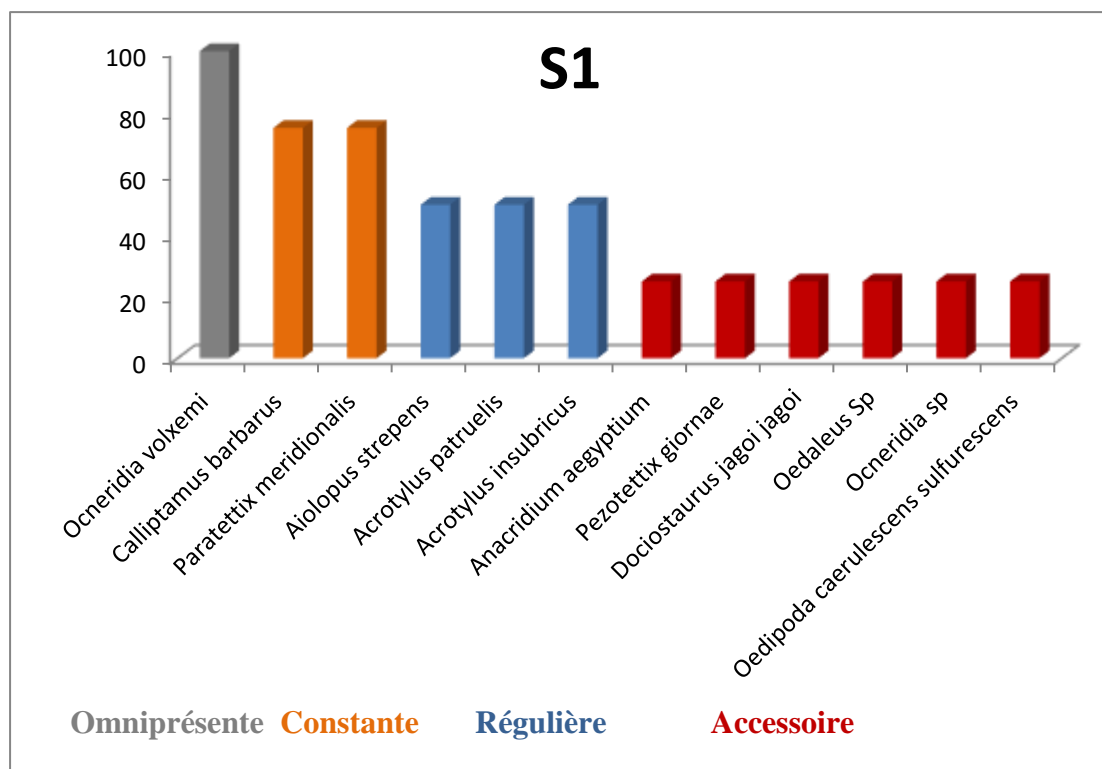


Figure 28 : Constances des espèces acridiennes dans la station 1

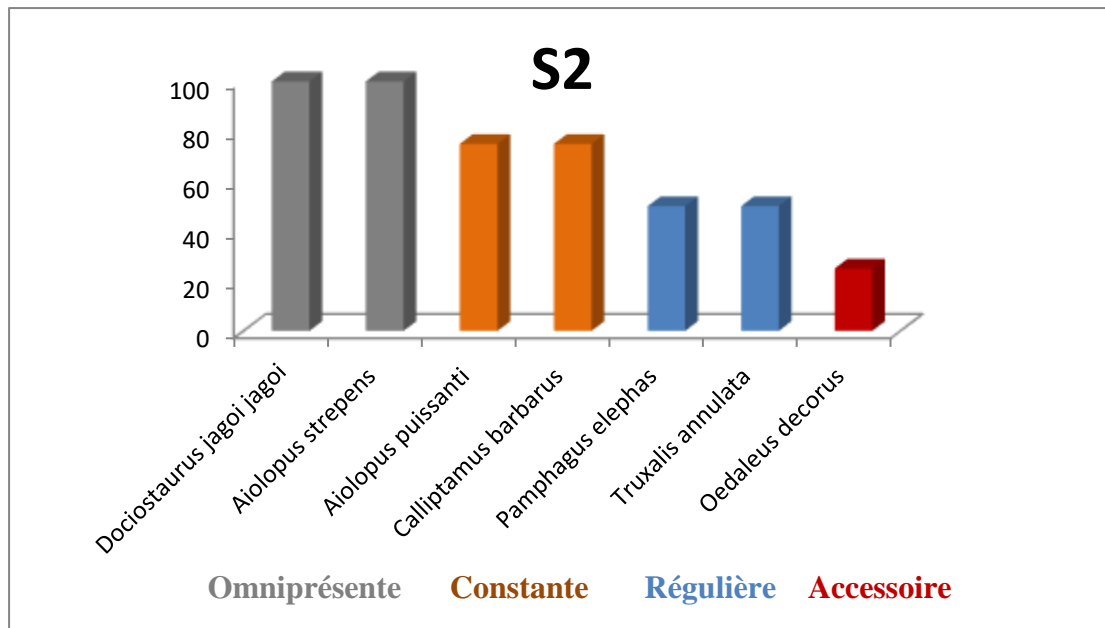


Figure 29 : Constances des espèces acridiennes dans la station 2

4.3. Richesse totale, spécifique et richesse moyenne :

Les valeurs des richesses spécifique, totale et moyenne dans les deux stations sont présentées dans le tableau 9 suivant :

Tableau 9 : Richesses spécifique, totale et moyenne dans les deux stations d'étude

Station	Station 1	Station 2
Richesse totale	48	43
Richesse spécifique	12	07
Richesse moyenne	12	10,75

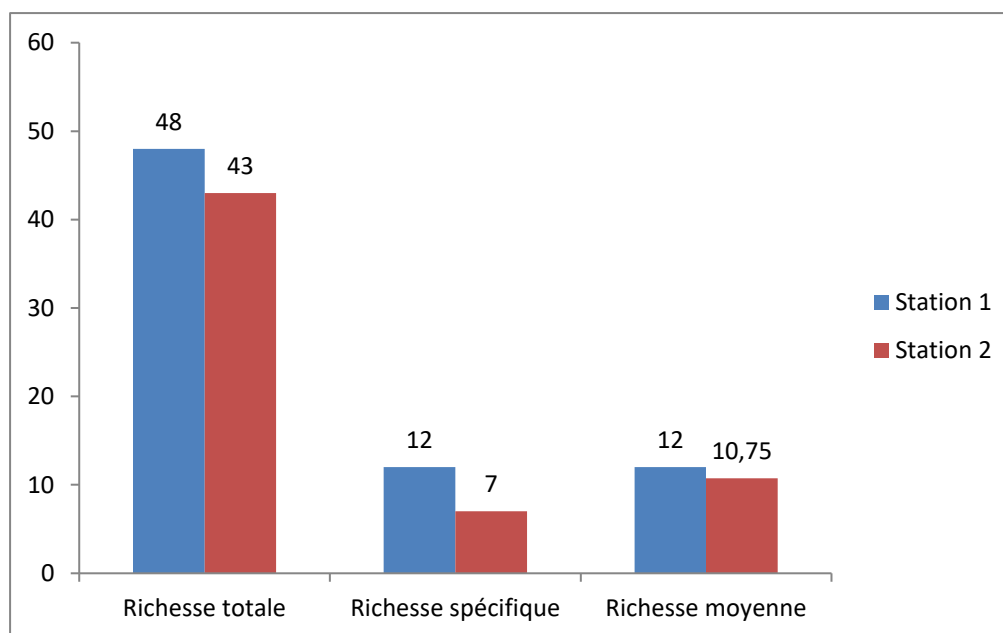


Figure 30 : Richesse totale, spécifique et moyenne des espèces acridiennes dans deux stations d'étude

Les chiffres montrent que la station 1 se distingue par la valeur de richesse totale, spécifique ainsi que moyenne les plus élevées (48, 12 et 12), par rapport à la station 2 (43, 7 et 10,75, respectivement) (Figure 30).

4.4. Indice de diversité de Shannon-Weaver

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont indiquées dans le tableau 10. C'est la station 1 qui paraît plus diversifiée avec une valeur de 1,87 de cet indice par rapport à la station 2 qui a marqué une valeur de 1,69 (Figure 31).

4.5. Equitabilité

Le tableau 10 montre que l'équitabilité la plus importante est observée au niveau de la station 2 avec une valeur de 0,87 contre 0,75 pour la station 1 (Figure 31).

4.6. Indice de Simpson

Les valeurs de l'indice de Simpson des 2 stations d'étude sont représentées dans le tableau 10 et c'est la station 2 qui marque une valeur légèrement plus élevée (0,78) par rapport à la station 1 (0,74) (Figure 31).

Tableau 10 : Indice de Shannon-Weaver, Equitabilité et Indice de Simpson des deux stations d'étude

Indices	Station 1	Station 2
Indice de Shannon-Weaver	1,87	1,69
Equitabilité	0,75	0,87
Indice de Simpson	0,74	0,78

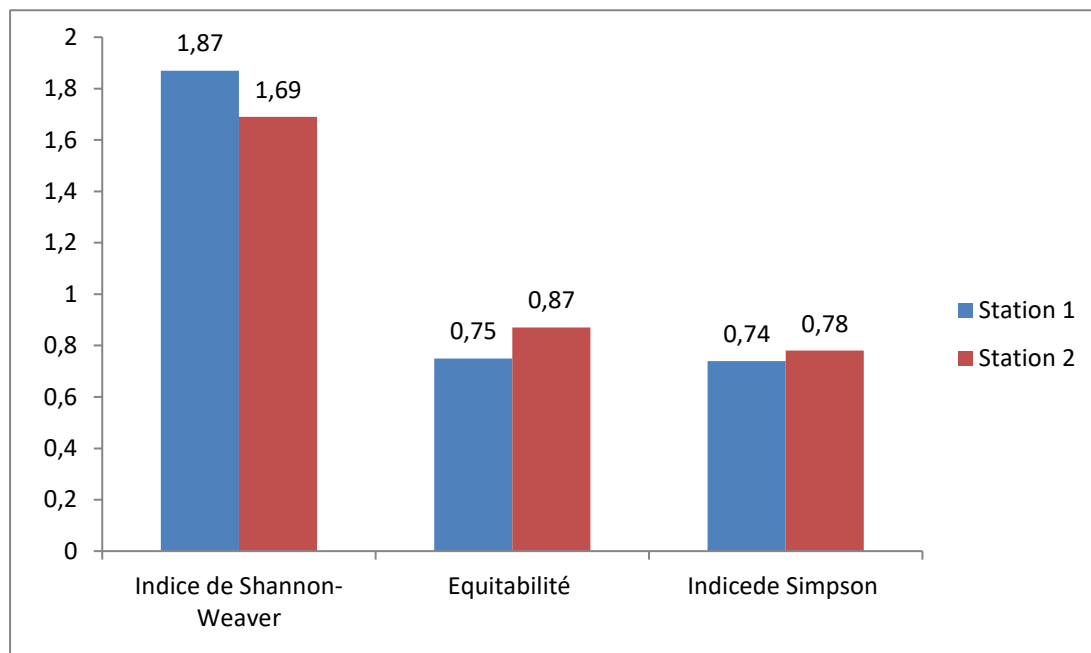


Figure 31 : Indice de Shannon-Weaver, Equitabilité et Indice de Simpson des deux stations d'étude

5. Discussion

La présente étude est réalisée dans la région de Jijel qui fait partie de l'étage bioclimatique humide caractérisé par un hiver doux et pluvieux et un été sec et chaud.

L'inventaire a permis de recenser 16 espèces de Caelifères appartenant à 03 familles : les Acrididae, Tetrigidae et Pamphagidae et à 9 sous-familles : les Truxalinae, Acridinae, Cyrtacanthacridinae, Calliptaminae, Pezotettiginae, Gomphocerinae, Oedipodinae, Tetriginae et Pamphaginae. Cette diversité présente une part estimée de 6,64% par rapport aux 241 espèces de Caelifères présentes en Algérie (**Louveaux et al., 2013**).

La raison de ces résultats est due aux difficultés rencontrées sur le terrain à cause à la courte période d'étude en raison des facteurs climatiques de cette année, qui est caractérisée par les précipitations jusqu'au mois de mai, Par conséquent, nous avons eu des difficultés à trouver des criquets car ce sont des insectes qui préfèrent la chaleur et le soleil.

Les inventaires qui ont déjà été réalisés dans la région de Jijel sont celui de **Tekkouk (2012)** qui a mentionné la présence de 23 espèces et celui de **Rouibah et Doumandji (2013)** qui ont mentionné 24 espèces de Caelifères.

La richesse élevée notée au niveau de la station 1 dans la zone Ouest est expliquée par l'humidité relativement élevée dans cette station à cause de sa proximité de la mer, conditions favorables à la vie de plusieurs espèces hygrophiles rencontrées dans cette station et qui sont *Paratettix meridionalis* et *Anacridium aegyptium*.

Nos résultats montrent que la famille des Acrididae prédomine dans la région avec 12 espèces, les mêmes résultats ont été notés aussi par plusieurs auteurs : **Bounechada (2006)** et **Sofrane (2016)** dans les hauts plateaux sétifiens, **Bouguessa (2019)** dans la région de Tébessa, **Betina (2018)** dans les Aurès. L'une des causes de la dominance des acrididae est due principalement au nombre important des espèces et sous-familles appartenant à cette famille par rapport aux autres familles. De son côté, **Kariuki et al., (2019)** signalent que les espèces qui appartiennent aux Acrididae possèdent un régime polyphage et peuvent se nourrir d'une large gamme d'espèces végétales est la cause principale de cette richesse.

Concernant les sous-famille, la dominance des Oedipodinae est remarquée aussi par **Hassani et al., (2010)** à Tlemcen, **Tekkouk (2012)** à Jijel, **Moussi (2012)** à Biskra et **Bouguessa (2019)** à Tébessa.

Nos résultats montrent que les richesses totale, spécifique et moyenne sont importantes au niveau de la station 1. La richesse totale et spécifique ainsi que la richesse moyenne est élevé dans la station 1 est la plus riche avec 12 espèces par rapport la station 2 qui compte 7 espèces. La différence de la richesse entre les deux stations d'étude peut être attribuée à l'effet de l'altitude, et donc les différences des températures et des précipitations au niveau des deux stations. En effet, les conditions climatiques sont favorables au niveau de la station 1 qui bénéficie d'un climat favorable

à la vie de beaucoup d'espèces à cause de sa proximité de la mer et de l'existence d'une large gamme d'espèces végétales. **Bounechada (2006)** signale que les milieux naturels tels que les friches sont les milieux les plus recherchés par les Orthoptères.

L'étude des valeurs de la constance montre l'existence de 4 types de présence : omniprésente, constante, régulière, accessoire. Les résultats ont montré l'apparition de 3 espèces communes aux deux stations. Il s'agit de *Dociostaurus jagoi jagoi*, *Aiolopus strepens* et *Calliptamus barbarus*. Ceci montre que ces espèces possèdent une large valence écologique. De ce fait, ces trois espèces peuvent coloniser plusieurs milieux. **Bounechada (2006)** a signalé la présence d'*Aiolopus strepens* dans les hauts plateaux sétifiens, **Mesli (2007)** dans la région de Tlemcen, **Betina (2018)** dans les Aurès, **Bouguessa (2019)** à Tébessa. Quant à *Calliptamus barbarus*, elle a été signalée aux Aurès (**Betina, 2018**), dans la région de Biskra (**Moussi, 2012**), et à Constantine (**Benkenana, 2006**).

Pour ce qui est de *Dociostaurus jagoi jagoi*, elle a été observée à, Tlemcen (**Hassani et al., 2010**), dans les Aurès (**Betina, 2018**).

Nous avons remarqué que l'espèce *Pamphagus elephas* a été observée uniquement dans la station 2, ceci est expliqué par le fait que les Pamphagidae préfèrent les hauts plateaux (**Chopard, 1943**). Elle a été signalée à l'Est d'Algérien (**Benkenana, 2012**).

Nous avons noté des valeurs d'équitabilité proches de 1, ce qui veut dire que les acridiens de la station 2 sont répartis d'une manière équitable et que le milieu est relativement stable. **Dajoz (1985)** signale que les friches et les garrigues offrent des conditions écologiques favorables à la vie de tous les groupes zoologiques en général et des acridiens en particulier du fait qu'ils sont moins perturbés par l'activité humaine et sont riches en espèces végétales. Par contre, les milieux instables tels que les milieux cultivés, les jachères et les pâturages constitue un handicap pour l'installation des animaux (**Doumandji et al., 1993**).

L'indice de Simpson mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce (**Betina, 2018**). Une valeur de 0 Cet indice indique le maximum de diversité, et une valeur de 1 indique le minimum. Autrement dit, le maximum de diversité étant représenté par la valeur 1, et le minimum de diversité par la valeur 0. Il est à noter que cet indice donne plus de poids aux espèces abondantes qu'aux espèces rares. Ce qui fait que le fait d'ajouter des espèces rares à un échantillon ne modifie pratiquement pas la valeur de l'indice de diversité (**Betina, 2018**).

Conclusion

Notre étude a été réalisée dans la région de Jijel qui est caractérisée par un climat méditerranéen pluvieux en hiver et sec en été. Deux stations à différentes altitudes ont été choisies (Jijel et Ouled-Rabah) et ce durant la période allant de mai jusqu'à juin 2022. L'inventaire nous a permis de recueillir 91 spécimens : 48 individus et 12 espèces dans la station de Jijel et 43 individus et 7 espèces dans la région de Ouled-Rabah.

Les espèces récoltées sont réparties en trois familles : les Acrididae, les Tetrigidae et les Pamphagidae et en 9 sous-familles : les Truxalinae, les Acridinae, les Cyrtacanthacridinae, les Calliptaminae, les Pezotettiginae, les Gomphocerinae, les Oedipodinae, les Tetriginae et les Pamphaginae.

La famille la plus abondante est celle des Acrididae avec 12 espèces, suivie par la famille des Pamphagidae avec trois espèces et enfin la famille des Tetrigidae avec une seule espèce.

Les Oedipodinae et les Pamphaginae prédominent avec respectivement 5 et 3 espèces, le reste des sous-familles (Truxalinae, Acridinae, Cyrtacanthacridinae, Calliptaminae, Pezotettiginae, Gomphocerinae et Tetriginae) sont les moins représentés avec une seule espèce chacune.

Nos résultats montrent que la station de Jijel est la plus diversifiée par rapport à la deuxième station d'Ouled Rabah.

Nos résultats sont traités par des indices écologiques : richesses totale, moyenne et spécifique, fréquences centésimale (relatives), fréquences d'occurrence, indice de diversité spécifique de Shannon-Weaver et l'indice de Simpson et équitabilité.

Notre étude demeure incomplète et a besoin d'être approfondie. D'autres études sont nécessaires dans un intervalle de temps beaucoup plus large et des échantillonnages élargis à d'autres stations d'étude dans la région de Jijel pour faire liste de ces insectes dans la région.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

Allal 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.

Appert et Deuse., 1982. Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques, Ed. M. Larose, Paris, 420p.

B

Barataud J., 2003. Orthoptères et milieux littoraux- Influence de la gestion des habitats herbacés Sur les ressources trophiques et enjeux pour la biodiversité. BTS Gestion des espaces naturels, session 2003-2005, 86p.

Barbault R., 2008. Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère. Ed. Dunod, Paris, 390p.

Bellmann H et Luquet G., 1995. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 383p.

Benkenana N., 2006. Analyse biosystématique, écologique et quelques aspects de la biologie des espèces acridiennes d'importance économique dans la région de Constantine, Thèse de Magister, Univ. Constantine, 196p.

Benkenana N., 2012. Inventaire et Analyse bio systématique de la famille des Pamphagidae (Orthoptera, Caelifera) de l'Est algérien. Thèse de Doctorat, Univ. Constantine, 136p.

Blondel J., 1979. *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173p.

Boudjedjou L., 2010. Etude de la flore adventice des cultures de la région de Jijel, Mémoire Magister, Univ. Setif.

Boudouira S et Bouternikh F., 2020. Inventaire des espèces Orthoptériques Caelifères dans la région de Jijel. Mémoire Master, Univ. Jijel, 58p.

Boucenna F., 2009. Cartographie par les différentes méthodes de vulnérabilité a la pollution d'une nappe côtière cas de la plaine alluviale de l'oued Djendjen (Jijel, Nord-est Algérien). Mémoire Magister. Univ. Annaba.

Bouguessa S., 2019. Contribution à l'étude bioécologique des Orthoptères de la région de Tébessa. Thèse de Doctorat, Univ. Annaba, 165p.

Bouhelouf Y, Hadjiedj A et Dubois-Maury J., 2019. Potentialités et projet d'attractivité du territoire de la ville de Jijel (Algérie), 127p.

Boukerzaza H et Acherard S., 2011. La mobilité dans les montagnes littorales Algériennes : caractéristiques et organisation territoriale. Cas de la wilaya de Jijel, Centre de Recherche en Anthropologie Sociale et Culturelle, 41-58.

Boumedjirek R. et Menigher S., 2016. Etude comparative des acridiens dans deux milieux différents dans la région Ouest de Jijel. Mémoire Master, Univ .Jijel, 41p.

Boué H. et Chanton R., 1971. Zoologie I. Invertébrés. Ed. Doin, 743p.

Bounar R., 2015. Etude des potentialités biologiques, cartographie et aménagement de la chaîne des Babors dans la démarche du développement durable, thèse Doct., univ. Setif, 141p.

Bounechada M., 2006. Recherche sur les Orthoptères. Etude boécologique et essais de lutte biologique sur *Ocneridia volxemii* Bol. (Orthoptera, Pamphagidae) dans la région de Setif. Thèse de Doctorat, Univ. Setif, 177 p.

C

Cherief A., 2000. Etude bioécologique du criquet pèlerin *Shistocerca gregaria* (Forsk., 1775) dans la région d'Adrar. Etude de la morphométrie, du régime alimentaire sur terrain et du photo préférendum alimentaire au laboratoire, Thèse Magister, INA, El-Harrach, 135P.

Chopard L., 1938. La biologie des Orthoptères. Ed. Lechevalier, Paris, 541p.

Chopard L., 1943. Orthoptéroïdes de l'Afrique du nord. Ed. Larose, Paris, 540p.

D

Dirsh V. M., 1965. The african genera of Acridoidea, Ed. Presses, Univ. Cambridge, 579p.

Duranton J.F, Launois M., Launois - Luong M.H et Lecoq M., 1982. Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche. Ed GERDAT, Paris, T2, 696p.

Doumandji S. et Doumandji - Mitiche B., 1994 .Criquets et sauterelles (Acridologie). Ed. OPU, Alger, 99p.

Doumandji S., Doumandji - Mitiche B., Khoudour A et Benzara A., 1993. Pullulations de sauterelles et de sauteriaux dans la région de Bordj Bou Arréridj (Algérie). *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent*, 58/24, 329-336.

Damerdji A et Bechlaghem S., 2006. Biodiversité et aperçu bioécologique des Orthoptères de la zone sud de la région de Tlemcen (Algérie). Comm Orale. Congrès international d'Entomologie et de Nématologie.

Didier- Samson., 2004. Questions sur une invasion, les criquets. Journal, RFI, Publié le 7-9-2004, 2 p.

Dajoz R., 1971. *Précis d'écologie*, Ed. Dunod, Paris, 433p.

Dajoz R., 1982. *Précis d'écologie*, Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503p.

Dajoz R., 1985. *Précis d'écologie*, Ed. Dunod, Paris, 505p.

Dajoz R., 1996. *Précis d'écologie*, Ed. Dunod, Paris, 551p.

E

El Ghadraoui L, Petit D et El Yamani J., 2003. Le site Al Azaghar (Moyen Atlas, Maroc) : un foyer grégarigène du criquet marocain *Dociostauru smaroccanus* (Thunb., 1815). *Bull. inst. Sci.*, Rabat, Section sciences de la vie, n°25 : 81-86.

G

Grassé P., 1949 Traité de zoologie, anatomie, systématique et biologie. Ed. Masson et Cie, Paris, T.IX, 1117p.

Greathead P.J., Kooyman C., Launois - Luong M.H., et Popov G.B., 1994. Les ennemis naturels des criquets du Sahel. Coll. Acrid. Opérat., n°8, Ed. CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 147p.

H

Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D., 2001. Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologica Electronica*, 4, 1-9.

Hassani L, Mesli L, and Ferouani T., 2010. Bioecology of Caelifera (Orthoptera) in the area of Maghnia (Tlemcen, Algeria). *Biosciences, biotechnology research Asia*, 7 (1): 45-51.

K

Kariuki P.K., Toroitich F., Ongamo G., Nduko J.M., Owino E., and Ori A.K., 2019. Diversity and Abundance of Grasshopper and Locust Species in Nakuru County, Kenya. *Asian Journal of Conservation Biology*, 8 (2); 102-109.

Khellaf A., 2018. Contribution à l'étude de la faune Orthoptérique dans la région de Sidi-Abdelaziz, Jijel, Mémoire Master, niv. Jijel, 50p.

L

Latchinnsky A.V., et Launois-luong M.H., 1992. Le criquet marocain *Dociostaurus marocannus* (Thunberg, 1815) dans la partie orientale de son aire de distribution. Ed. Cirad-Prifas., Montpellier,

Launois M., 1974. Modification du nombre d'ovarioles et de tubes séminifères de la descendance du criquet migrateur *Locusta migratoriacapito* (Saussure) par effet de groupement d'adultes solitaires issus de populations naturelles. *C. R. Acad. Sc. Paris*, T278, 3139-3142.

Launois M., 1978. Manuel pratique d'identification des principaux acridiens du Sahel Ministère de la coopération et G.E. R. D. A. T, Paris, 303 pp.

Launois - Luong M.H., 1979. Etude comparée de l'activité génésique de sept acridiens du sahel dans des conditions éco météorologiques semblables. *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 11(2), 209-226.

Lecoq M., 2010. Morphologie des acridiens. 3eme cycle en Acridologie, UPR Institut Hassan 2, Maroc, 72p.

Lecoq M. et Mestre J., 1988. La surveillance des sautériaux du Sahel. Coll. Acrid.Opérat., n°2, CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 62p.

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

LeGall P. et Gillon Y., 1989. Partage des ressources et spécialisation trophique chez les acridiens (Insecta : Orthoptera : Acridomorpha) non-graminivores dans une savane préforestière (Lamto, Côte d'Ivoire). *Acta oecologica/oecol. Gener.*, Vol. 10, n°1, 51-74.

Louveaux A., Amedegnato, C., Poulain, S., Dessutter-Grandcolas, L., 2013. Catalogue and keys of the Acridomorpha (Insecta, Orthoptera) from north West Africa.

M

Marcon E., 2015. Mesures de la biodiversité. Master. HAL id:cel-01205813, Kourou, France, 284p.

Mestre J., 1988. Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest. Ed. prifas. Acrid. Oper. Ecol., Montpellier, 331p.

Moussi A., 2012. Analyse systématique et étude bio-écologique de la faune des acridiens (*Orthoptera, Acridomorpha*) de la région de Biskra. Thèse Doct. Univ. Biskra, 132p.

O

Ould-El-Hadj M. D., 1991. *Bio écologie des sauterelles et des sautériaux dans trois zones d'étude Au Sahara.* Thèse magistère, Inst. Nat. Agro. El Harrach, 85p.

Ould-El-Hadj M. D., 2004. Le problème acridien au Sahara algérien. Thèse Doctorat, INA El-Harrach, 276 p.

P

Popov G.B., Launois-Luong M.H. et WEEL J.V.D., 1990. Les oothèques des croquets du sahel. Collection Acridologie Opérationnelle N°7. Ed. CIRRAD-PRIFAS, France, 92p.

R

Ramade F., 1984. *Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale.* Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397p.

Ripert C., 2007. *Epidémiologie des maladies parasitaires. Affections provoquées ou transmises par les Arthropodes.* T4. Ed. Lavoisier, Paris, 580p.

Rouibah et Doumandji ., 2013. Inventaire de trois peuplements d'Orthoptères dans le Parc National de Taza (Jijel, Algérie), *Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat, Série Zoologie,* 71-77.

S

Sellami S., 2012. Contribution à l'étude de la faune orthoptérique. Cas de *genre Omocestus* dans la région d'Akbou (Béjaia). These de Magister, ENSA El-Harrach.

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 Doctorat, Univ. Biskra.

T

Tekkouk F., 2012. Ecological study of four populations acridians (insecta - orthoptera) area of El-aouana (Jijel-Algeria), Agriculture and Biology Journal of North America, 3(2): 57-68.

Thinthoin R., 1948. Les aspects physiques du Tell oranais, essai de morphologie de pays semi-arides. Ouvrage publié avec le concours du C.N.R.S. Ed. L. Fouqué, 639p.

U

Uvarov B., 1966. Grasshoppers and locusts, Ed. Cambridge Univ. Press, T.1, 481p.

V

Voisin J.F., 1980. Réflexion à propos d'une méthode simple d'échantillonnage des peuplements d'Orthoptères en milieu ouvert. *Acrida*, 9, 159-170.

Z

Zaïme A., Petit, D., et Elghadraoui, L., 2013. Dietary diversification and variations in the number of labrumsensilla in grasshoppers: This came first. *Journal of Biosciences*, 38(2), 339–349.

Zergoun Y., 2020. Inventaire et bio écologie de quelques Orthoptères dans la vallée du M'Zab (Ghardaïa), Thèse doctorat. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université Ouargla.

Sites web :

<http://locust.cirad.fr>

<http://www.dubiapaul.com>

<http://www.bestioles.ca>

<http://www.denv-jijel.dz>.

<http://www.climatsetvoyages.com/climat/Algérie/Jijel>

<http://www.tutiempo.net>

<http://tutiempo.net>

ONM, 2016

FNAMS ,2020. (Fédération Nationale des Agriculteurs Multiplicateurs de Semences) Guided'utilisation du filet fauchoir pour échantillonner les insectes.

Résumé:

Le présent travail consiste en une contribution à l'étude de la faune orthoptérique dans la région de Jijel au niveau de deux stations d'étude dans la willaya de Jijel : Jijel et Ouled Rabah, et ce durant les mois de mai et juin 2022. Nous avons recensé 16 espèces acridiennes appartenant aux sous-ordres des Caelifères et en trois familles et neuf sous-familles. La famille la plus abondante est celle des Acrididae avec un pourcentage de 75% et 12 espèces. Les résultats obtenus sont exploités par des indices écologiques.

Mot Clés : Inventaire, Jijel, Caelifères, Acrididae, Indices.

Abstract :

The present work consists in the contribution of the inventory of the orthopteric fauna in the region of Jijel at the level of study sites in the region of Jijel: Jijeland Ouled-Rabah respectively are the subject of our study during the less than May and June 2022. 16 locust species has been inventoried. They are distributed in the suborder Caelifera and in three families and nine subfamilies. The most abundant family is Acrididae with a percentage of 75% and 12 species. The results obtained are analyzed by ecological indexes.

Keywords: Inventory, Jijel, Caelifera, Orthoptera, Acrididae, Index.

ملخص:

يعتبر هذا العمل مساهمة في دراسة مستقيمت الأجنحة في ولاية جيجل. لهذا اخترنا موقعين بارتفاعين مختلفين عن سطح البحر هما جيجل القريبة من سطح البحر و أولاد رباح المرتفعة عن سطح البحر. و هذا خلال شهري ماي و جوان 2022. تمكنا من إحصاء 16 نوعا تنتمي إلى تحت رتبة Caeliferes. العائلة الأكثر تنوعا هي Acrididae بنسبة 75 في المائة و 12 نوعا. قمنا أيضا باستعمال بعض المؤشرات الايكولوجية.

الكلمات المفتاحية : جرد, جيجل, Caelifera, Acrididae, مؤشرات.