

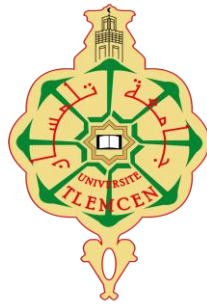
REPUBLIQUE ALGRIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أوبكر بلقايد-تلمسان
Université ABOUBEKR BELKAID –TLEMCCEN

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

Département d'écologie et environnement

Laboratoire de recherche

« Valorisation des actions de l'homme pour la protection de L'Environnement et application en santé publique »



MEMOIRE

Fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master en Ecologie

Présenté par :

Abdellaoui Youcef El Mehdi

Thème

Étude de la biodiversité et la bioécologie des peuplements Orthoptériques dans le marais de Rachgoune

Soutenu le 30/09/2025, devant le jury composé de :

Président :	Mr MESLI Lotfi	Professeur	Université de Tlemcen
Examineur :	Mr BOUKLI HACENE Ahmed Sofiane	MAA	Université de Tlemcen
Encadrante :	Mme DANOUN Meriem	MCB	Université de Tlemcen
Co encadrante :	Mme DEKKAK Soumya	MCB	Université de Tlemcen

Année universitaire : 2025/2026

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux de m'avoir donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Mes vifs remerciements vont à Mme DANOUN Meriem, Maitre de conférence « B » à la Faculté des Sciences de la Vie et de la Nature et des Sciences de la Terre et de l'Univers, Département de Biologie pour avoir accepté de diriger ce travail, pour ses précieux conseils, ses critiques constructives et son aide durant toute la période de travail.

En second lieu, je tiens à remercier Mme DEKKAK Soumya, Maître de conférence « B » au Département d'Ecologie et environnement, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers, de l'Université de Tlemcen, pour l'intérêt constant qu'elle a porté à mon travail, son aide précieuse et ses conseils avisés tout au long de cette recherche.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Mr MESLI Lotfi, Professeur de la faculté SNV-STU de l'Université de Tlemcen, pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider le jury de ce mémoire.

J'adresse également mes sincères remerciements à Mr BOUKLI HACENE Ahmed Sofiane, Maître assistant à la faculté SNV-STU, pour avoir accepté d'examiner ce travail et d'apporter sa contribution précieuse à l'évaluation de ce mémoire.

Un merci tout particulier à Mr KECHAIRI Reda, Mr MERZOUK Abdessamad et Mr HASSANI Faiçal, pour leur dévouement, leurs inspirations et leurs orientations exceptionnelles. Leur soutien constant a été une source d'inspiration, et j'apprécie profondément leur passion et leur expertise qui ont marqué mon parcours. Je leur adresse ma sincère gratitude pour cet impact indélébile.

A tous les membres du « Laboratoire de valorisation des actions de l'homme pour la protection de l'environnement et application en santé publique » de l'université de Tlemcen.

Enfin, je tiens également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

*Je dédie ce modeste travail, en signe de reconnaissance, de respect et de
profonde gratitude :*

*À mes très chers parents ; **Ma mère DALI YUCEF Ilhem et mon père
ABDELLAOUI Djamel**, en témoignage de leur amour, de leurs innombrables
sacrifices, de leurs précieux conseils et de leur soutien constant. Je leur
exprime, du fond du cœur, ma reconnaissance pour leur présence et leurs
encouragements indéfectibles.*

*À mes très chères sœurs, **Yasmine et Meriem**, ainsi qu'à mon cher frère
Mohammed, pour leurs encouragements constants et leur précieux soutien qui
m'ont aidé à mener à bien ce travail malgré les difficultés.*

*Je dédie également ce travail à mes collègues de promotion et chers amis
: **Benaïssa, Mohammed, Adel et Aymen**, en témoignage de l'amitié, du soutien
et des moments partagés tout au long de ce parcours.*

À l'ensemble de ma famille,

*et à toutes celles et ceux qui, de près ou de loin, m'ont apporté leur aide,
leurs encouragements et leur soutien tout au long de la réalisation de ce
modeste travail.*

Sommaire

Introduction	01
Chapitre 1 Généralités sur les Orthoptères.....	03
I. Position systématique.....	03
I.1. Sous-ordre des Ensifères.....	03
A. Caractères généraux.....	03
I.2. Sous-ordre des Caelifères.....	04
A. Caractères généraux.....	04
B. Classification des Caelifères.....	05
1. Tridactyloidea.....	05
2. Tetrigoidea.....	05
3. Acridoidea	06
II. Caractéristiques morphologiques.....	07
II.1. Tête.....	08
II.2. Thorax.....	09
II.3. Abdomen.....	09
III. Caractéristiques biologiques.....	10
III.1. Cycl biologique.....	10
III.1.1. L'état embryonnaire.....	11
III.1.2. L'état larvaire.....	12
III.2. Nombre de générations.....	13
IV. Caractéristiques écologiques.....	15
IV.1. Écologie.....	15
IV.2. Habitat.....	15
IV.3. Alimentation.....	16
V. Les dégâts causés par les Orthoptères.....	16
VI. Moyens de lutte.....	17
VI.1. La lutte biologique.....	17
VI.2. La lutte chimique.....	18
VI.3. La lutte mécanique.....	18
VI.4. La lutte intégrée.....	18
Chapitre II : Étude du milieu – Le marais de Rechgoun.....	20
II.1. Présentation de la région d'étude.....	20
II.2. Facteur abiotique.....	20
II.2.1. Reliefs.....	21
II.2.2. Hydrologie.....	21
II.2.3. Pédologie.....	21

a) Sols calcimagnésiques.....	22
b) Sols rouges méditerranéens (Terra rossa).....	22
II.3. Étude climatique.....	22
II.3.1. Température.....	23
II.3.2. Précipitations.....	24
II.3.3. Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson (1953).....	25
II.3.4. Quotient pluviométrique d'Emberger (1955).....	26
Chapitre III : Matériel et Méthodes	28
III.1. Matériel de travail.....	28
III.1.1. Sur le terrain.....	28
III.1.2. Au laboratoire.....	28
III.2. Méthodes de travail.....	28
III.2.1. Sur le terrain.....	28
III.2.1.1. Choix de la station.....	28
III.2.1.2. Déroulement et conditions des sorties.....	29
III.2.1.3. Méthode d'échantillonnage	30
III.2.2. Méthodes utilisées au laboratoire.....	31
III.2.2.1. Conservation et détermination des échantillons.....	31
III.3. Méthodes d'analyse des résultats.....	32
III.3.1. Exploitation des résultats à l'aide d'indices écologiques.....	32
III.3.1.1. Qualité et effort d'échantillonnage.....	32
III.3.1.2. Les indices écologiques.....	32
a. Richesse spécifique.....	32
b. Fréquence d'occurrence (constance	32
III.3.1.2.2. Les indices de structure.....	33
a. Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	33
b. Indice d'équitabilité (E).....	34
III.3.1.2.3. Indice de similitude de Jaccard.....	35
Chapitre IV : Résultats et discussion.....	36
IV.1. Inventaire des espèces végétales.....	36
IV.2. Inventaire des espèces orthoptérologiques	37
IV.2.1. Répartition des sous-familles des Orthoptères.....	38
IV.2.2. Distribution des espèces recensées dans la zone d'étude.....	39

IV.3. Exploitation des résultats obtenus sur les Orthoptères capturés.....	40
IV.3.1. Qualité d'échantillonnage.....	40
IV.3.2. Indices écologiques	41
IV.3.2.1. Richesse spécifique, diversité et équitabilité.....	41
IV.3.2.2. Fréquence d'occurrence ou constance des espèces.....	43
IV.3.2.3. Abondance relative (AR%).....	43
IV.3.2.4. Test de similitude de Jaccard.....	44
IV.4. Données biologiques observées de <i>Sphingonotus tricinctus</i>	45
IV.4.1. Évolution des populations larvaires de <i>Sphingonotus tricinctus</i>	45
IV.4.2. Evolution des populations adultes de <i>Sphingonotus tricinctus</i>	46
IV.5. Discussion	48
IV.5.1. L'inventaire floristique.....	48
IV.5.2. L'inventaire des espèces acridiennes.....	48
IV .6 Conclusion	51

Liste des tableaux

Tableau 1 : La température Maximal (Tmax), Minimal (Tmin) et moyenne (Tm) de la station de Béni – Saf (Période : 2015-2020).....	23
Tableau 2 : Précipitations moyennes annuelles de la station de Beni-saf de la période s'étendant de 2015 à 2020.....	24
Tableau 3 : Pourcentage des familles des espèces végétales dans la station d'étude.....	36
Tableau 4 : Inventaire du peuplement Orthoptérologique.....	37
Tableau 5 : Pourcentage des sous-familles des Orthoptères capturées dans la région d'étud.	38
Tableau 6 : Répartition du nombre d'individus collectés dans chaque sortie.....	39
Tableau 7 : Qualité d'échantillonnage dans la station du marais de Rechgoune.....	40
Tableau 8 : Richesse spécifique, richesse moyenne, Indice de Shannon-Weaver, diversité maximale et l'Equitabilité de Pielou des insectes capturés.....	41
Tableau 9 : Fréquence d'occurrence des espèces d'Orthoptères capturées dans le marais de Rachgoune.....	43
Tableau 10 : Importance de l'abondance relative des Orthoptères récoltés dans la région de Rachgoune.....	43
Tableau 11 : Valeurs du coefficient de similitude de JACCARD.....	45
Tableau 12 : Evolution du nombre de stades juvéniles de <i>Sphingonotus tricinctus</i>	45
Tableau 13 : Evolution des fréquences centésimales des stades juvéniles de <i>Sphingonotustricinctus</i>	46
Tableau 14 : Evolution du nombre et des fréquences centésimales des individus adultes....	46

Listes des figures

Figure 1 : Espèce d'Orthoptère (sous ordre des Ensifères).....	4
Figure 2 : Acridien de la super famille des Tettigonidae.....	5
Figure 3 : Criquet de la super famille des Tetrigoidea (<i>Paratettix meridionalis</i>).....	6
Figure 4 : Espèce de la super famille des Acridoidae.....	7
Figure 5 : Morphologie externe d'un criquet.....	7
Figure 6 : Schéma montre les structures et régions crâniennes visibles en vue frontale.....	8
Figure 7 : Photo de la tête d'un Pamphagidae.....	8
Figure 8 : Thorax du Criquet migrateur <i>Locusta migratoria</i> , en vue ventrale.....	9
Figure 9 : Dimorphisme sexuel.....	10
Figure 10 : Cycle de vie du criquet pèlerin.....	11
Figure 11 : Photo d'une femelle en train de pondre des œufs.....	12
Figure 12 : Succession des états biologiques d'un Caelifère.....	14
Figure 13 : géographique de Rachgoun.....	20
Figure 14 : Carte de localisation de la zone d'étude – Rachgoun.....	21
Figure 15 : Courbe de variations de température (Minimale, moyenne et maximale) pour la station Beni-Saf s'étendant de 2015 à 2020.....	23
Figure 16 : Courbe déterminant les variations de précipitation moyenne en mm à la.....	24
Figure 17 : Diagramme ombrothermique de la station de Beni saf (2015-2020).....	25
Figure 18 : Climmagramme pluviothermique d'Emberger (Q2) de la station de Béni-Saf de la période s'étendant de 2015 à 2020.....	27
Figure 19 : Localisation géographique de l'aire d'étude sur photo satellite.....	29
Figure 20 : Photo de la station de Marais de Rachghoune (Photo originale, 2025).....	29
Figure 21 : Filet fauchoir (Photo originale, 2025).....	31
Figure 22 : Photo de la boîte de collection des espèces capturées.....	37
Figure 23 : Représentation en pourcentage des sous-familles des criquets.....	38
Figure 24 : Répartition du nombre d'individus collectés dans chaque prélèvement.....	39

Figure 25 : Représentation graphique de la Richesse totale, la Richesse moyenne et le nombre individus récoltés dans le site d'étude.....	41
Figure 26 : Représentation graphique de l'indice de Shannon Weaver, la Diversité maximale, et de l'Equitabilité des Orthoptères capturés.....	42
Figure 27 : Représentation en pourcentage l'abondance relatives des Acridiens capturées dans le site d'étude.....	44
Figure 28 : Fréquences des adultes de l'espèce <i>Sphingonotus tricinctus</i>	47
Figure 29: courbes de survie des stades larvaires et des adultes de <i>Sphingonotus tricinctus</i> ...	47

Introduction

Les Orthoptères sont des insectes de grand intérêt pour évaluer la qualité d'un milieu naturel. Du fait de leur herbivore, ils sont très dépendants de la végétation, ce qui en fait des indicateurs de plus en plus reconnus pour traduire, de par la structure de leurs communautés, le niveau de perturbation anthropique et la qualité des milieux.

Leur biologie varie considérablement selon les espèces et les conditions environnementales. Certains Orthoptères accomplissent plusieurs générations par an, tandis que d'autres n'en réalisent qu'une seule. Ils jouent un rôle important dans les chaînes trophiques comme consommateurs primaires de la végétation, et comme ressources alimentaires pour l'avifaune, leur répartition dépend étroitement des facteurs écologiques (type de sol, climat, végétation, humidité, etc.) (**Azil & Benzehra, 2018**).

Les criquets présentent une large gamme d'adaptations morphologiques et écologiques. Le sous-ordre des Caelifères, en particulier, comprend des familles telles que les Tridactyloidea, les Tetrigoidea, et les Acridoidea, dont certaines espèces sont connues pour leurs invasions massives et leur capacité à ravager les cultures agricoles (**Benkenana et Harrat, 2017**).

Ils n'ont jamais cessé de menacer l'humanité à travers leurs pullulations épisodiques (**Duranton et al., 1979**). Le plus grand nombre d'espèces redoutables d'Orthoptères se trouve localisé sur le continent africain (**Lecoq et al., 1988**), dont 17 espèces de Caelifères Acrididae en Afrique du Nord (**Hamdi, 1989**).

En Algérie, de nombreuses espèces de criquets et de sauteriaux sont présentes, et leurs attaques peuvent dans certaines situations occasionner des dégâts agricoles importants (**Doumandji-Mitiche et Doumandji, 1994**). Comme c'est le cas avec *Doclostaurus maroccanus*, un criquet bien connu pour ses effets dévastateurs sur les cultures céréalières dans les régions steppiques et semi-arides d'Algérie (**Bergheul et Guerni, 2018**), il y'avait même une invasion en 2004 dans la région de Sidi El Djilali, à Tlemcen, avec une densité qui a dépassé 400 insectes par 10 m² (**Mesli, 2007**).

Sur la base de ces données témoignant du danger que présentent ces insectes, plusieurs travaux ont été réalisés dans le monde et en Algérie. Citons entre autre : **Khelil (1984)**, **Fellaouine (1984, 1989, 1995)**, **Chara (1987)**, **Hamdi (1989, 1992)**, **Doumandji et al (1991, 1992, 1993, 1994...)**, **Mesli (1991, 1997, 2005, 2007)**, **Hacini (1992)**, **Mekkioui (1997)** **Boukli Hacem (2009)**, **Hassani (2010, 2013)**, **Medane (2013)**, **Danoun (2016,2022)** et **Benmansour (2021)**.

La présente étude vise à apporter des connaissances actuelles et une analyse approfondie de la faune orthoptérologique, en particulier du cycle biologique des peuplements acridiens dans le marais de Rechgoune.

Ce mémoire est organisé en quatre chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à une présentation générale des Orthoptères ;
- Le deuxième chapitre décrit la région d'étude ;
- Le troisième chapitre expose le matériel utilisé ainsi que les méthodes de travail adoptées ;
- Le quatrième chapitre présente les résultats et la discussion relatifs au peuplement orthoptérologique.

Enfin, une conclusion vient clore le travail.

Chapitre I
Généralités sur les
Orthoptères

Les insectes représentent le groupe le plus diversifié du règne animal, avec plus d'un million d'espèces décrites à ce jour. Parmi eux, les Orthoptères, qui regroupent les Ensifères (grillons, sauterelles à longues antennes) et les Caelifères (criquets, sauterelles diurnes à antennes courtes) (**Bounechada et al., 2006**).

Le terme Orthoptera est constitué de deux racines étymologiques d'origine grecque *orthos* qui veut dire "droit" et *pteron* qui signifie "aile".

Ce sont des insectes qui appartiennent au groupe des hémimétaboles, avec une métamorphose incomplète (hétérométabole) (**Bellmann et Luquet, 1995**).

I.1. Position systématique

Les Orthoptères font partie des insectes hémimétaboles, c'est-à-dire des insectes qui ont une métamorphose incomplète (**Bellmann et Luquet, 1995**). On les reconnaît à leurs ailes arrière fines et souples, qui se replient en éventail suivant des nervures bien visibles.

Ils sautent très bien grâce à leurs longues pattes arrière puissantes (**Appert et Deuse, 1982**). L'ordre des Orthoptères est divisé en deux groupes principaux : les Ensifères et les Caelifères (**Dirsh, 1965**).

I.1.1. Sous ordre des Ensifères

A - Caractères généraux

L'ordre des Orthoptères comprend principalement les sauterelles, les grillons et les courtilières.

Ils ont plusieurs caractéristiques :

- Un corps de forme ovoïde, une tête arrondie ;
- Leurs antennes sont longues et fines, sauf chez les Gryllotalpidae.
- Chez les femelles, les valves génitales sont bien développées et forment un organe de ponte en forme de sabre.
- Le mâle produit des sons en frottant ses deux élytres (ailes dures) l'un contre l'autre, l'organe de stridulation se trouvant sur le dessus de ces élytres.
- Les organes qui permettent d'entendre (tympanes) se trouvent à l'intérieur des tibias des pattes avant.
- Les œufs sont pondus isolément, soit dans le sol, soit à sa surface (**Duranton et al., 1982**).

B - Classification des Ensifères

Le sous-ordre des Ensifères (Fig.1) est composé de trois familles : les Tettigoniidae, les Gryllidae et les Stenopelmatidae (**Chopard, 1943**).

La famille des Tettigoniidae peut être partagée en deux groupes : un groupe regroupant des espèces de petite taille qui possèdent des tibias postérieurs munis d'une épine apicale au bord supéro-externe et un autre groupe possède des tibias sans épines apicales au bord supéro-externe (**Doumandji et Doumandji- Mitiche, 1994**).



Figure 1 : Espèce d'Orthoptère (sous ordre des Ensifères)

I.1.2. Sous ordre les Caelifères

A - Caractères généraux

- Leurs antennes sont courtes et multiarticulées.
- Les femelles ont des valves génitales courtes et solides.
- Chez le mâle, le son est produit par une crête située sur le fémur arrière qui frotte contre une nervure des élytres.
- Les organes auditifs (tympan) se trouvent sur les côtés du premier segment de l'abdomen.
- Les œufs sont pondus en groupe, entourés ou recouverts d'une substance mousseuse, et enfouis dans le sol grâce à l'abdomen qui s'enfonce presque entièrement. Certaines espèces vivant en forêt pondent sur les feuilles.
- Leur alimentation est phytophage (à base de plantes) (**Durantou et al., 1982**).
- Ils ont un pronotum (partie du thorax) et des élytres bien développés, et ils présentent une grande variété de tailles, de formes et de couleurs (**Appert et Deuse, 1982**).

B - Classification des Caelifères

Selon (**Chopard, 1943**), Le sous-ordre des Caelifères est divisé en deux grandes superfamilles : les Tridactyloidea et les Acridoidea. En revanche, (**Duranton et al., 1982**) rajoutent en plus une troisième superfamille : celle des Tetrigoidea.

1 - Tridactyloidea

Les insectes de cette superfamille (Fig.2) sont de petite taille et ont une couleur sombre. Contrairement à d'autres, leurs tibias arrière portent des lames au lieu des épines habituelles. Les femelles n'ont pas un oviscapte bien développé, mais leurs fémurs postérieurs sont assez grands. Cette superfamille compte environ une cinquantaine d'espèces connues (**Duranton et al., 1982**).



Figure 1: Acridien de la super famille des Tettigonidae

2 - Tetrigoidea

Ces criquets ont un pronotum qui s'étire vers l'arrière et des élytres réduits à de petites plaques sur les côtés (Fig. 3). Ils sont petits, de couleur sombre, et vivent dans des sols assez humides où la végétation est peu dense (**Azil, 2009**)

Ils sont actifs pendant la journée et dépendent fortement de la température. Les adultes ne produisent pas de sons audibles et ne possèdent pas d'organes pour entendre.

Leurs œufs sont pondus en grappes dans le sol, collés les uns aux autres, mais sans protection mousseuse (**Duranton et al., 1982**).



Figure 2: Criquet de la super famille des Tetrigoidea (*Paratettix meridionalis*)

3 - Acridoidea

Ils ont un pronotum assez court et des élytres bien développés. Leur taille, leur forme et leur couleur varient beaucoup selon les espèces (Fig. 4).

Beaucoup d'entre eux produisent des sons (stridulation) en frottant leurs pattes arrière contre une nervure de leurs élytres.

Les femelles pondent leurs œufs en grappes dans le sol ou à la base des touffes d'herbe, sous forme d'oothèques. Les œufs sont souvent entourés d'une matière mousseuse et recouverts d'un bouchon de la même substance (**Duranton et al., 1982**). Cette superfamille est composée de quatorze familles (**Duranton et al., 1982**) renfermant plus de 10.000 espèces (**Bonnemaison, 1961 ; Stanek, 1978**) Cela inclut les familles suivantes : Eumastacidae, Proscopidae, Tenaoceridae, Pneumoridae, Xyronotidae, Trigonopterygidae, Lathiceridae, Charilaidae, Pamphagidae, Pyrgomorphidae, Ommexechidae, Lentulidae, Pauliniidae et Acrididae. Toutefois, seules quatre d'entre elles sont représentées en Afrique du Nord, Il s'agit de la famille des : Charilidae, la famille des Pamphagidae, la famille des Pyrgomorphidae et celle des Acrididae, dont cette dernière est particulièrement importante sur le plan économique, car elle cause de nombreux dégâts aux cultures (**Louveaux et Benhalima, 1987**).



Figure 4 : Espèce de la super famille des Acridoidae

I.2- Caractéristiques morphologiques

(Grasse, 1949) décrit les Orthoptères comme des insectes à corps généralement cylindrique, pouvant présenter un renflement ou un rétrécissement aux extrémités. Leurs téguments montrent une grande variabilité de texture, allant de la lisse au rugueux selon les espèces et les régions du corps. Plus tard, (Mestre, 1988) précise que, comme chez l'ensemble des insectes, le corps des Orthoptères est organisé en trois tagmes distincts : la tête, le thorax et l'abdomen.

Pour identifier et classer les Caelifères, on se base surtout sur certaines caractéristiques morphologiques (Fig.5), notamment la forme de la tête, les différentes parties du thorax comme le pronotum et le mésosternum, les élytres, les ailes fines, ainsi que les éléments des pattes et de l'abdomen (Doumandji et Doumandji - Mitiche, 1994).

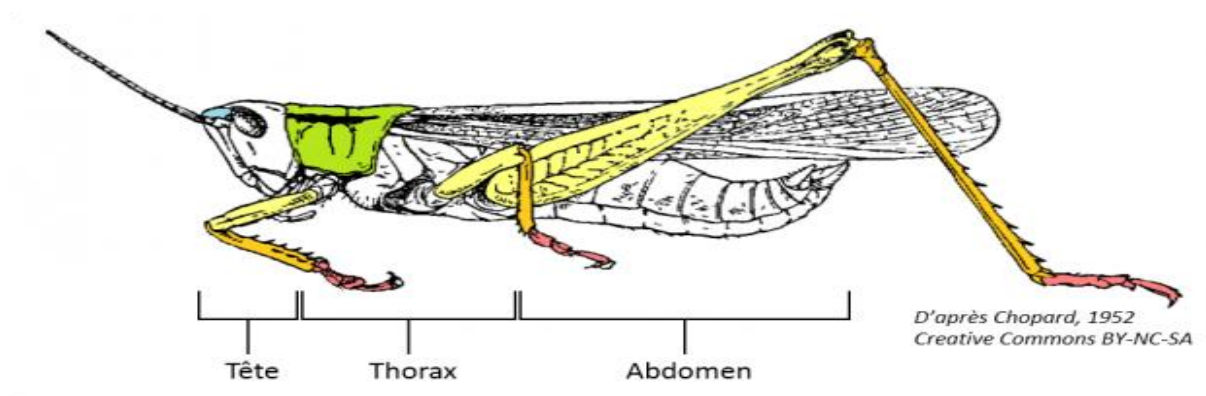


Figure 5 : Morphologie externe d'un criquet (Bendjemai, 2017)

I.2.1. Tête

La tête des Orthoptères contient les principaux organes sensoriels : les yeux, les antennes et les pièces buccales. Sa forme est un critère important pour différencier les groupes des Acridiens.

Chez ces insectes, la tête est orientée de façon orthognathe, c'est-à-dire que l'axe de la tête forme un angle proche de 90° avec l'axe du corps. En réalité, cet angle peut varier selon les genres, allant de moins de 30° à plus de 90° (Fig.6) (Mestre, 1988 ; Doumandji et Doumandji - Mitiche, 1994 ; Bellmann et Luquet, 1995).

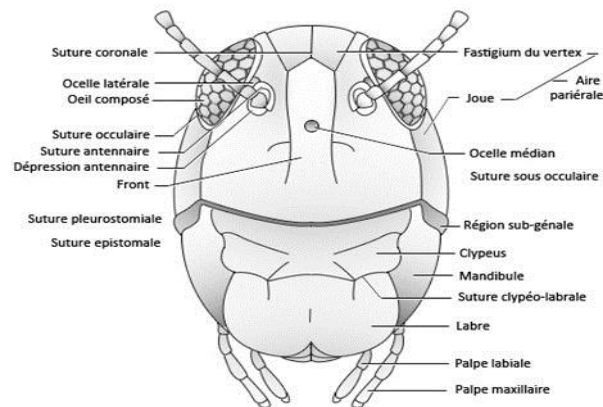


Figure 6 : Schéma montre les structures et régions crâniennes visibles en vue frontale

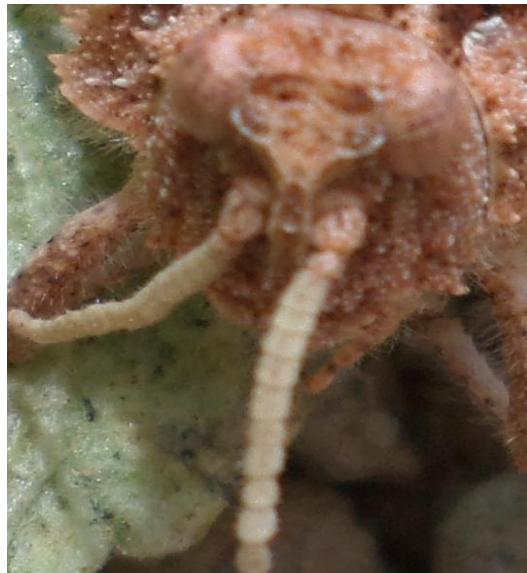


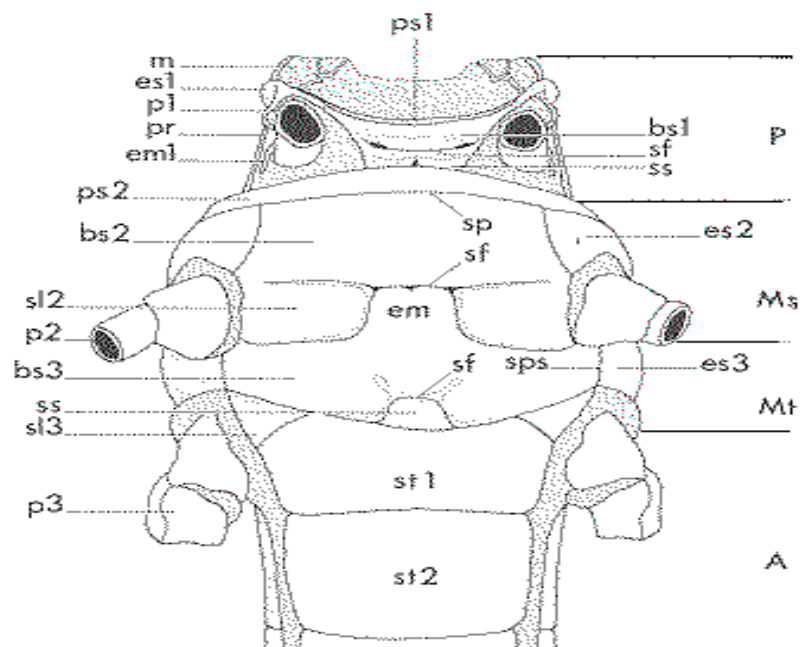
Figure 7 : Photo de la tête d'un Pamphagidae (Brahimi, 2014)

I.2.2. Thorax

Le thorax est la partie du corps qui porte les organes de locomotion, c'est-à-dire trois paires de pattes et deux paires d'ailes. Il est divisé en trois segments : le prothorax, le mésothorax et le métathorax.

Le prothorax porte les pattes avant et se reconnaît par sa partie dorsale élargie, appelée pronotum, qui s'étend sur les côtés du corps (Mestre, 1988).

La forme du pronotum est très importante pour identifier les espèces (Fig.8). Elle se distingue notamment par la présence de crêtes, appelées carènes latérales et médianes, qui peuvent avoir différentes formes selon les espèces (Chopard, 1943 ; Mestre, 1988).



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

Figure 8 : Thorax du Criquet migrateur *Locusta migratoria*, en vue ventrale

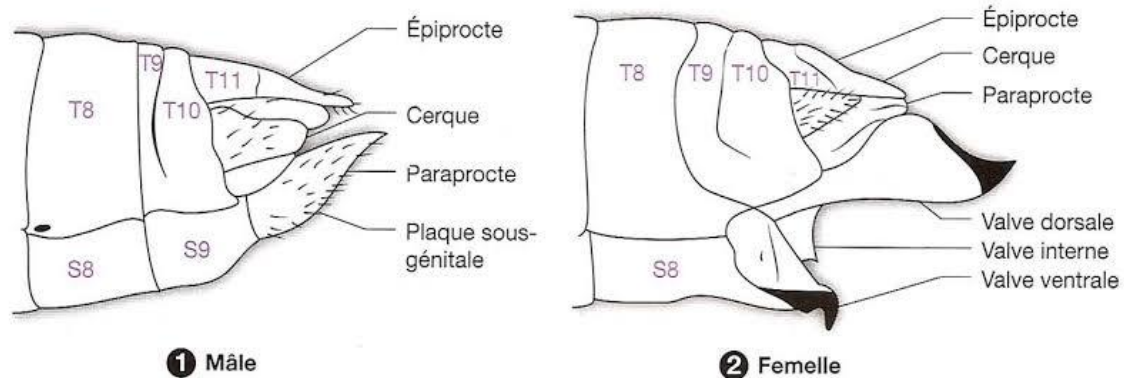
I.2.3. Abdomen

L'abdomen est généralement composé de onze segments reliés entre eux par des membranes souples. Les organes reproducteurs se trouvent sur les derniers segments, du côté ventral (Ripert, 2007).

La plupart des segments abdominaux ne présentent pas de caractéristiques particulières. En revanche, l'extrémité de l'abdomen est très utile pour différencier les mâles et les femelles (**Mestre, 1988**).

Pour identifier les espèces, on se base surtout sur la forme de la crête abdominale et sur les organes génitaux (Fig.9) (**Doumandji et Doumandji - Mitiche, 1994**).

Ces derniers jouent un rôle essentiel en systématique. Par exemple, chez les Calliptaminae, *Calliptamus barbarus* se reconnaît grâce à son pénis recourbé vers l'arrière, ce qui permet de le distinguer de *Calliptamus wattenwylianus* (**Jago, 1963**).



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

Figure 9 : Dimorphisme sexuel

I.3. Caractéristiques biologiques

I.3.1. Cycle biologique

La plupart des acridiens se développent, s'accouplent et pondent pendant la belle saison. Avec l'arrivée du froid, ils disparaissent. Toutefois, le climat doux de l'Afrique du Nord permet à de nombreuses espèces de rester actives jusqu'à la fin de l'automne, et certaines peuvent même être observées à l'état adulte presque toute l'année (**Chopard, 1943**).

Les acridiens passent par trois stades biologiques au cours de leur vie (Fig.10) :

Le stade embryonnaire : l'œuf.

Le stade larvaire : la larve.

Le stade imaginal : l'ailé ou l'imago (**Duranton et Lecoq, 1990**).

D'après **Uvarov (1956)**, le stade embryonnaire est généralement hypogé, c'est-à-dire qu'il se développe sous la surface du sol, alors que les deux autres stades se déroulent en milieu épigé, au-dessus de la surface du sol.

Le terme « adulte » désigne un individu ayant atteint la maturité sexuelle (**Uvarov, 1966**),

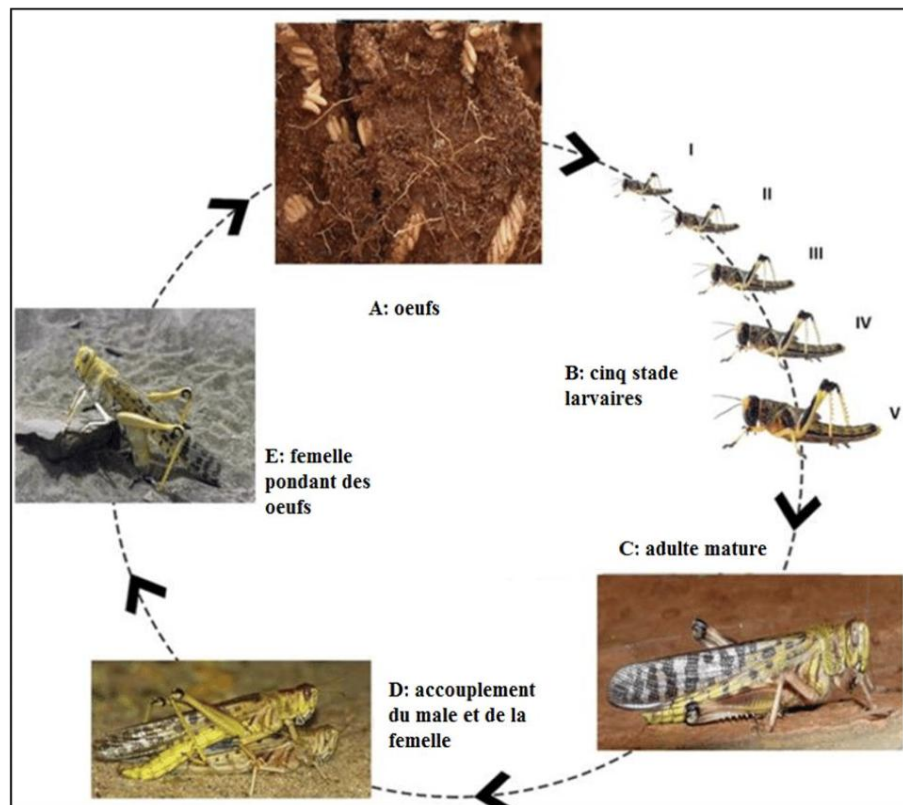


Figure 10 : Cycle de vie du criquet pèlerin (**Shrestha et al., 2021**).

I.3.1.1. L'état embryonnaire

La plupart des criquets pondent leurs œufs dans le sol (**Le Gall, 1989**). La femelle commence à pondre ses œufs, regroupés dans une sécrétion mousseuse appelée oothèque, qui durcit et se retrouve presque à la surface du sol.

Le rythme de croissance des populations acridiennes dépend principalement de la fécondité des femelles (**Duranton et al., 1979**). Il est influencé par le nombre d'œufs par ponte, la fréquence des pontes, et surtout par la proportion de femelles participant à la ponte sur un site donné (**Launois, 1976**).

La fécondité s'accroît pendant les périodes humides et diminue durant les périodes sèches (**Launois, 1979**). Le nombre d'œufs contenus dans une oothèque varie considérablement selon les espèces, allant d'une dizaine à près de cent (**Grasse, 1949**). (**Louveaux et ses collègues, 1996**), indiquent que les oothèques de *Calliptamus wattenwylanus* sont grandes et dures, contrairement à celles de *Dociostaurus jagoi jagoi*, qui sont de petite taille.

La durée d'incubation des œufs est en moyenne de deux semaines, mais elle varie selon les fluctuations de température (**Cressman, 1998 ; Roffey et Popov, 1968**). En été, sous des températures élevées, l'éclosion se produit après 24 à 30 jours, alors qu'en hiver, ce délai peut s'étendre à 45 à 55 jours (**Eltoum et al., 2014**).



Figure 11 : Photo d'une femelle en train de pondre des œufs

I.3.1.2. L'état larvaire

Le développement larvaire se déroule au printemps, une saison caractérisée par l'abondance de la végétation, ce qui favorise un taux de survie élevé chez les criquets et, par conséquent, un fort potentiel de reproduction (**El Ghadraoui et al., 2003**). Les larves évoluent au sein de la végétation située à la surface du sol (**Duranton et al., 1982**).

Elles passent de l'éclosion à l'état adulte en traversant plusieurs stades, dont le nombre varie selon les espèces. Chaque stade est séparé du suivant par une mue, au cours de laquelle la larve renouvelle sa cuticule et augmente de taille (**Lecoq et Mestre, 1988**).

I.3.2.3. L'état imaginal

Le jeune imago, encore doté de téguments mous, apparaît immédiatement après la dernière mue larvaire. Le durcissement de la cuticule se produit ensuite au bout de quelques jours (Allal - Benfekih, 2006). Après l'éclosion, les juvéniles se dispersent généralement et partent activement à la recherche d'une source de nourriture adaptée (Duranton et al., 1982 ; Le Gall, 1989). Au cours de leur vie, les imagos traversent trois phases de développement : une phase pré-reproductive, une phase reproductive, puis une phase post-reproductive (Allal - Benfekih, 2006). Dans des conditions optimales, le jeune adulte atteint sa maturité en 3 à 8 semaines. En revanche, si les conditions sont défavorables, il peut rester au stade larvaire pendant six mois ou davantage (Cressman, 1998 ; Steedman, 1990).

Le poids des mâles se stabilise à ce stade, tandis que celui des femelles continue d'augmenter en raison de la maturation des ovocytes, en vue des futures pontes, qui atteignent en moyenne deux oothèques dans des conditions naturelles (Duranton et al., 1982).

La couleur d'un adulte immature varie du rose clair au rose foncé selon le temps. Il atteint sa maturité sexuelle en quelques semaines ou quelques mois. La disparition de la teinte rose sur le tibia postérieur marque le début de cette maturation. Chez l'adulte mature, la couleur devient jaune, les mâles présentant une teinte plus vive que les femelles (Steedman, 1990).

Certaines espèces d'acridiens ont la capacité de se reproduire de manière continue tout au long de l'année, ce qui leur permet de s'adapter à une grande variété de conditions. Toutefois, pour survivre durant les périodes défavorables, généralement marquées par une baisse des températures en hiver. Elles entrent dans une phase de pause temporaire du développement, qui prendra fin à la fin de la mauvaise saison. Ce phénomène, appelé hibernation, peut se présenter sous trois formes : l'hibernation au stade adulte (imaginal), au stade larvaire, ou au stade embryonnaire (Lecoq, 1978 ; Duranton et al., 1982 ; Ramade, 2003 ; Harrat et Petit, 2009)

I.3.2. Nombre de générations

Une génération correspond à l'ensemble des étapes de développement reliant un œuf de la génération parentale à un œuf de la génération suivante (Appert et Deuse, 1982).

Selon (Duranton et al., 1982), Le nombre de générations annuelles qu'une espèce peut présenter correspond au voltinisme. Les variations du voltinisme peuvent résulter des modifications des temps de développement continu ou de la révélation de certains arrêts de développement.

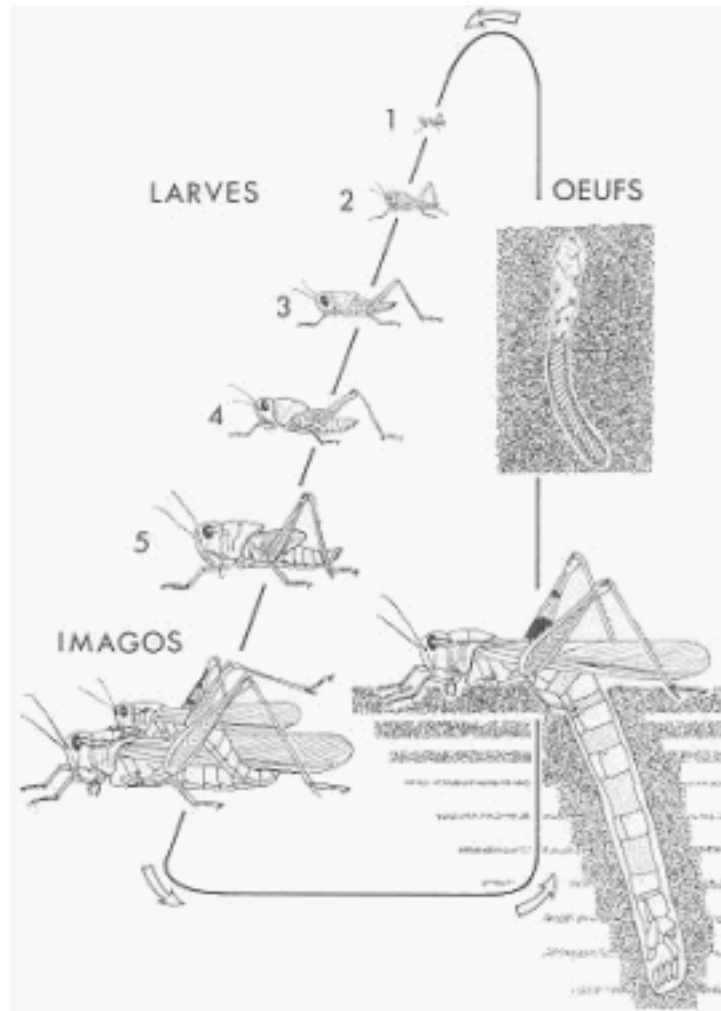


Figure 12 : Succession des états biologiques d'un Caelifère (Duranton et al., 1982)

Certaines espèces d'acridiens peuvent réaliser jusqu'à cinq générations en une année, tandis que d'autres complètent leur cycle de vie en au moins deux ans, notamment dans les régions froides ou très arides. En zone tropicale sèche, la plupart des acridiens ont entre une et trois générations par an (Duranton et al., 1982).

I.4. Caractéristiques écologiques

I.4.1. Ecologie

Les Orthoptères affichent, selon les espèces, des préférences écologiques très variées (**Benkenana, 2012**). Elles sont étroitement liées aux caractéristiques biogéographiques. Pris isolément, des éléments tels que la systématique, ainsi que les traits écologiques et biogéographiques des acridiens, ne suffisent pas à expliquer la structure d'un peuplement. (**Amedegnato et Descamps 1980**) : Certaines sont qualifiées d'euryèces, car elles peuvent s'adapter à diverses conditions, ce qui leur permet de coloniser des habitats variés, à l'instar de *Tettigonia viridissima* (**Chopard, 1938**). D'autres, appelées sténoèces, ne peuvent survivre que dans des milieux très spécifiques, parfaitement adaptés à leurs besoins écologiques, et qui sont particulièrement vulnérables aux changements de l'environnement, comme *Tetrix tuerki* (**Barataud, 2005**). De nombreux facteurs abiotiques influencent la répartition des acridiens, tels que le sol, l'eau, la lumière et la température, ce dernier étant le facteur majeur déterminant leurs activités (**Bensaad et Boudaa ; 2021**).

I.4.2. Habitat

Les Orthoptères colonisent généralement des habitats très divers, allant des prairies aux forêts, où l'on trouve des espèces bien connues, notamment celles dotées d'un vol puissant. On les retrouve également dans des environnements dégagés, allant jusqu'aux déserts. De nombreuses espèces vivent au sol ou sur des buissons bas. Bien qu'elles soient fréquemment présentes dans des zones humides, la grande majorité d'entre elles sont xérophiles et thermophiles (**Boitier, 2004**). Certaines espèces ne se trouvent que dans des sols contenant du calcaire, tandis que d'autres préfèrent des sols dénudés ou des zones gravillonneuses typiques des milieux steppiques. En revanche, la présence d'eau libre n'avantage qu'un nombre limité d'espèces, qui sont associées à des biotopes très spécifiques (**Voisin, 1979**).

Les acridiens sont des insectes assez actifs, ce qui les amène à nécessiter un habitat à la structure ouverte, leur permettant de se déplacer librement. La densité et la diversité des espèces varient en fonction du type de milieu (**Boitier, 2004**).

La végétation joue un rôle triple pour les Orthoptères, en tant qu'abri, perchoir ou source de nourriture (**Duranton et al., 1982**).

I.4.3. Alimentation

Bien que la majorité des Orthoptères soient herbivores et consomment une grande diversité de plantes, leur régime alimentaire varie considérablement selon les espèces. Ils se nourrissent principalement de feuilles, de tiges, de fleurs et de graines. Certaines espèces, comme les grillons, sont omnivores et peuvent également ingérer des matières animales, telles que des insectes morts, de petits invertébrés ou des charognes, en plus de leur alimentation végétale (Chapma, 2009)

Leurs stratégies alimentaires sont diverses : certains se nourrissent de manière isolée, cherchant seuls leur nourriture, tandis que d'autres, comme les criquets, adoptent un comportement grégaire lors des phases d'essaimage. Durant ces périodes, ils se déplacent en grands groupes et peuvent ravager d'immenses étendues de végétation, causant d'importants dégâts aux cultures agricoles (Uvarov, 1977)

Leur système digestif est spécialement adapté à la consommation de matières végétales. Il est doté de micro-organismes symbiotiques dans l'intestin, qui facilitent la dégradation de la cellulose et d'autres composants végétaux difficiles à digérer.

(Mesli, 1997) signale que les plantes aromatiques et médicinales attirent les Orthoptères comme *Lavandula dentata* et *Lavandula multifida* (Lamiacées).

I.5. Les dégâts

On ne parle de dégâts qu'à partir du moment où la quantité de végétation prélevée par le prédateur dépasse le seuil de nuisibilité ou la limite de tolérance économique. Ce seuil dépend de la valeur marchande des productions végétales concernées et ne peut donc être exprimé par un pourcentage fixe. Il correspond à la quantité de produit agricole dont on peut prévenir la perte à l'aide de méthodes chimiques, physiques, biologiques ou agro-culturelles. Enfin, l'application des moyens de lutte choisis ne doit pas entraîner des coûts supérieurs à la valeur de la perte évitée.

Les pertes annuelles causées par les Acridiens sont suffisamment importantes pour que ces insectes soient considérés comme des ravageurs majeurs. L'ampleur de ces pertes varie selon l'espèce de sauteriaux ou de locustes, en fonction de leur densité, de leurs besoins alimentaires et du type de culture attaquée. Les dégâts peuvent affecter les plantes à tous les stades de développement, depuis les jeunes pousses jusqu'à la maturité (Danoun, 2016).

I.6. Moyennes de lutte

(Benkenana, 2006), les efforts de protection se sont, ces dernières années, orientés vers des méthodes de lutte alternatives de moyenne intensité, telles que la lutte biologique, physique, préventive ou encore écologique, contre les acridiens. Néanmoins, la lutte chimique demeure le moyen le plus couramment employé face à ce fléau.

I.6.1. Lutte préventive

L'objectif de cette lutte est d'empêcher le criquet de déclencher un processus de grégarisation ou à l'interrompre dès les premiers stades. Pour ce faire, il est nécessaire de surveiller les conditions écologiques et d'effectuer une prospection des zones susceptibles de devenir grégarigènes (Launois et Lecoq, 1990).

Elle peut inclure les actions suivantes :

- Réduire les populations d'acridiens menaçant les cultures, en intervenant directement sur les zones de reproduction (foyers de grégarisation) ou à un moment où l'espèce est déjà en difficulté en raison de facteurs naturels.
- Éliminer les causes de pullulation lorsque la compréhension des facteurs responsables des explosions démographiques permet de les contrôler efficacement (Duranton, 1987).

I.6.2. La lutte biologique

La lutte biologique est une alternative pour assurer une meilleure protection de la santé et de l'environnement (Thiam et al., 2004).

Elle inclut l'utilisation de parasites, de prédateurs, d'organismes pathogènes, ainsi que de méthodes génétiques, d'acaricides ou de plantes (Prior et Lomer, 1992). L'agent pathogène se reproduit chez l'hôte, provoquant des dommages en détruisant les tissus par septicémie ou toxémie, ce qui conduit à une mort rapide ou progressive. Tous les micro-organismes pathogènes possèdent une résistance qui leur permet de survivre dans l'environnement et de prolonger leur cycle de vie (Lamri, 2015).

En Algérie, (Doumandji et Doumanji-Mitiche, 1994) ont rapporté que presque toutes les espèces de Caelifères, en particulier les espèces ailées, étaient parasitées par les espèces de

Trombidium parasitica (acaréens). Les araignées, les oiseaux et même les reptiles peuvent être utilisés pour le contrôle biologique des criquets.

I.6.3. La lutte chimique :

Selon (**Durantón et al., 1982**), il n'existe pas d'acridicides spécifiques, mais il est recommandé de sélectionner les produits les plus adaptés à la lutte contre les acridiens. La plupart de ces produits agissent par contact, mais peuvent également provoquer une intoxication par ingestion. Ils appartiennent aux familles chimiques des organophosphorés, des carbamates et des pyréthrinoides (**Rachadi, 1990**).

Une nouvelle génération de produits a récemment été introduite : les benzoïl urées, également appelées régulateurs de croissance des insectes (IGR : Insect Growth Regulators). Ces substances agissent uniquement par ingestion et sont spécifiquement larvicides. Elles perturbent la formation du tissu endocuticulaire chez les larves, entraînant leur mort au moment de la mue suivant le traitement.

Le téflubenzuron entraîne une réduction significative de l'ensemble des métabolites chez les jeunes et vieilles larves de *Locusta migratoria*.

I.6.4. La lutte mécanique

Elle repose sur la destruction physique des œufs, des larves ou des adultes ailés. La destruction des œufs se réalise en labourant les terres sur une profondeur de 10 à 15 cm, afin d'atteindre les pontes les plus profondes (**Durantón et al., 1982**).

Les adultes et les jeunes larves sont éliminés par abattage, ainsi que par la collecte et l'écrasement des insectes à l'aube, lorsqu'ils sont moins actifs. Il est également à noter que les barrières de plaques de zinc sont particulièrement efficaces (**Harrat et Moussi, 2007**).

I.6.5. La lutte intégrée

La lutte intégrée repose sur l'utilisation combinée de méthodes diverses (chimiques, culturales, biologiques, mécaniques), adaptées aux espèces ciblées, à leur stade de développement, à la saison et aux caractéristiques des milieux. L'objectif est de contrôler le développement du ravageur tout en préservant l'environnement. Lorsque les méthodes mécaniques, chimiques ou biologiques appliquées séparément ne donnent pas de résultats satisfaisants, la lutte intégrée

devient nécessaire. Par exemple, la gestion de *Zonocerus variégatus* en Afrique de l'Ouest combine le binage et le labourage pour lutter contre les œufs, l'application de produits chimiques contre les larves et l'utilisation de méthodes biologiques pour contrôler les adultes ailés (Duranton *et al.*, 1987).

Chapitre II

Présentation du milieu d'étude

II.1 -Présentation de la région d'étude

L'aire d'étude de Rachgoun fait partie des lagunes littorales de la région oranaise. Bien que sa superficie soit relativement modeste, elle présente un intérêt écologique et économique remarquable. Il s'agit d'une dépression estuarienne peu profonde, séparée de la mer par un cordon littoral. Située à l'interface entre la terre et la mer, cette zone humide est influencée à la fois par les eaux marines et par les apports d'eau douce provenant du bassin versant et de l'estuaire de la Tafna. Le mélange de ces deux sources d'eau donne au site un caractère saumâtre, dû à une nappe d'eau salée peu profonde et au caractère temporaire de son plan d'eau. Rachgoun est une petite station balnéaire située à environ 7 km à l'est de Béni Saf, chef-lieu de la commune. Elle se trouve entre les 35°18' de latitude nord et 1°21' de longitude ouest. Le gisement préhistorique de Rachgoun, qui a donné son nom au site, est localisé à l'entrée de l'agglomération. Il correspond aux coordonnées Lambert 122,000 X / 230,150 Y sur la carte topographique au 1/50 000e de l'Algérie, feuille n°208 de Béni Saf.

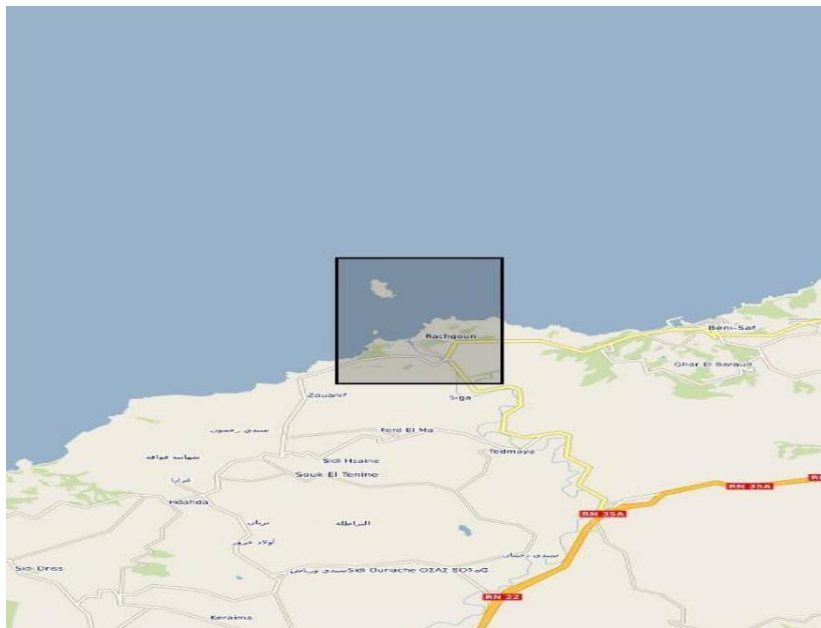


Figure 13 : Carte géographique de Rachgoun (data.shom.fr)

II.2-Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques, autrement dit les composantes non vivantes de l'environnement, ont une influence déterminante sur les écosystèmes et les êtres vivants qui les peuplent. Ils regroupent des éléments physiques comme le sol, le relief, l'hydrogéologie, ainsi que des variables climatiques telles que la température, les précipitations, l'humidité de l'air et le vent. À cela s'ajoutent les conditions climatiques générales, qui constituent elles aussi des éléments

abiotiques majeurs. L'interaction de ces différents facteurs façonne la diversité des habitats, conditionne les adaptations des espèces, et régule la dynamique écologique dans les milieux aussi bien terrestres qu'aquatiques.

II.2.1-Reliefs

La région de Rachgoun présente un relief varié, mêlant plages, falaises rocheuses et collines douces en arrière-plan. Elle est traversée par l'oued Tafna, qui forme une vallée fertile près de son embouchure. On y observe également des formations rocheuses typiques du littoral méditerranéen. L'ensemble du relief reflète une transition entre la côte et les contreforts des monts de Tlemcen.

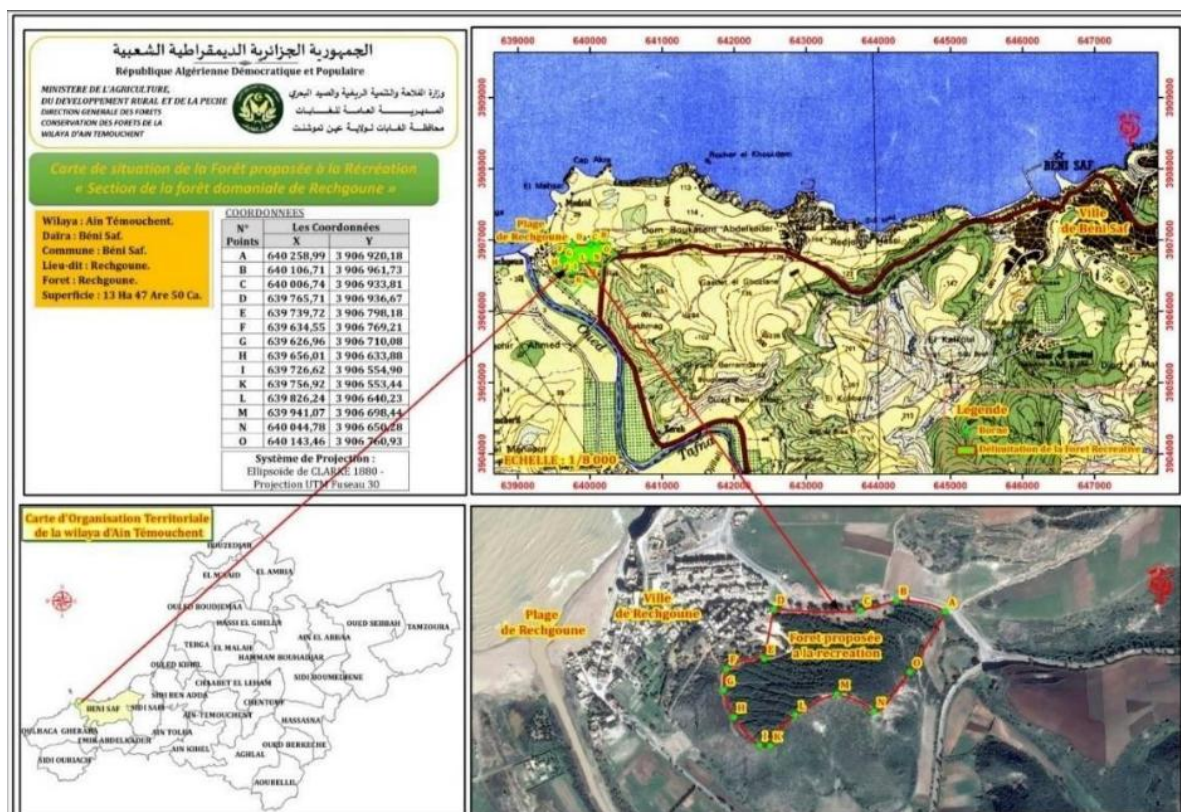


Figure 14 : Carte de localisation de la zone d'étude – Rachgoun

II.2.2- Hydrologie

L'hydrologie de la région de Rachgoun repose sur l'interaction entre l'oued Tafna, les nappes souterraines, les apports saisonniers, et la proximité maritime. Cette combinaison de ressources en eau douce, de zones humides et de dynamique littorale façonne un milieu naturel riche et productif, essentiel à la vie locale, à l'agriculture, et à la biodiversité. Toutefois, la gestion

durable de ces ressources est cruciale face aux risques de pollution, de surexploitation et de changement climatique.

II.2.3- Pédologie

La pédologie de la région de Rachgoun reflète la diversité des milieux naturels. On y trouve des sols très fertiles dans la vallée alluviale de l'oued Tafna, ainsi que des sols plus pauvres sur les collines et zones rocheuses. Cette variabilité influence directement l'agriculture, l'aménagement du territoire, et la conservation des écosystèmes.

a) Sols Calc magnésiques

- Localisés sur les pentes douces des collines environnantes.
- Développés sur substrats calcaires ou marneux, ces sols sont souvent légers, bien aérés, mais parfois pauvres en matière organique.
- Leur fertilité dépend de l'entretien (amendements, irrigation) et de la pente (érosion possible).

b) Sols rouges méditerranéens (terra rossa)

- Observés dans certaines zones à substrat calcaire.
- Ce sont des sols rougeâtres, bien structurés, acides à neutres, relativement fertiles.
- Utilisés pour la culture de la vigne, de l'olivier ou du figuier.

II.3-Etude climatique

Le climat est la combinaison des états de l'atmosphère en un lieu donné et sur une période définie et c'est l'ensemble des phénomènes météorologiques : température, précipitations, pression atmosphérique, vents, qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un lieu donné. (**Thinthoin ,1948**). C'est un élément essentiel dans l'étude des différentes régions du monde. Le climat sur le littoral, est de type Méditerranéen c'est un climat de transition entre la zone tropicale et la zone tempérée avec un été très sec, chaud et tempéré aux bordures de la mer et un hiver humide et frais. (**Emberger, 1955**) et (**Estienne et al., 1970**). Ce climat est un climat de transition entre la zone tempérée et la zone tropicale, caractérisé par un semestre hivernal pluvieux et froid, d'octobre à mars, et par une saison sèche et chaude de six mois environ. (**Bouazza et al., 2000**). Pour la plage de Rachgoun, la station météorologique de Beni-saf reste la plus proche et la plus représentative de cette dernière.

II.3.1- Température

La température constitue un facteur climatique essentiel, car elle influence tous les processus métaboliques des êtres vivants et détermine en grande partie la répartition des espèces végétales. Elle joue ainsi un rôle clé dans la croissance, le développement et la survie des plantes (Medane, 2013).

Dans cette optique, (Emberger, 1955) a proposé une méthode d'analyse climatique fondée sur deux paramètres thermiques biologiquement significatifs :

- La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (M),
- La moyenne des températures minimales du mois le plus froid (m).

Ces indicateurs permettent d'évaluer l'influence du climat sur la végétation et sont souvent utilisés dans les études bioclimatiques.

Tableau 01 : La température Maximal (Tmax), Minimal (Tmin) et moyenne (Tm) de la station de Béni – Saf (Période : 2015-2020)

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	AO	S	O	N	D
Tmax	16,6	17,5	19,1	20,3	23,5	26,9	29,7	30,3	28,3	20,8	20,7	17
Tmin	10,6	11,3	12,6	14,2	16,9	20	23,1	23,8	21,4	18,4	14,4	12,4
Tm	13,6	14,4	15,58	17,25	20,2	23,45	26,4	27,05	24,8	19,6	17,5	14,7

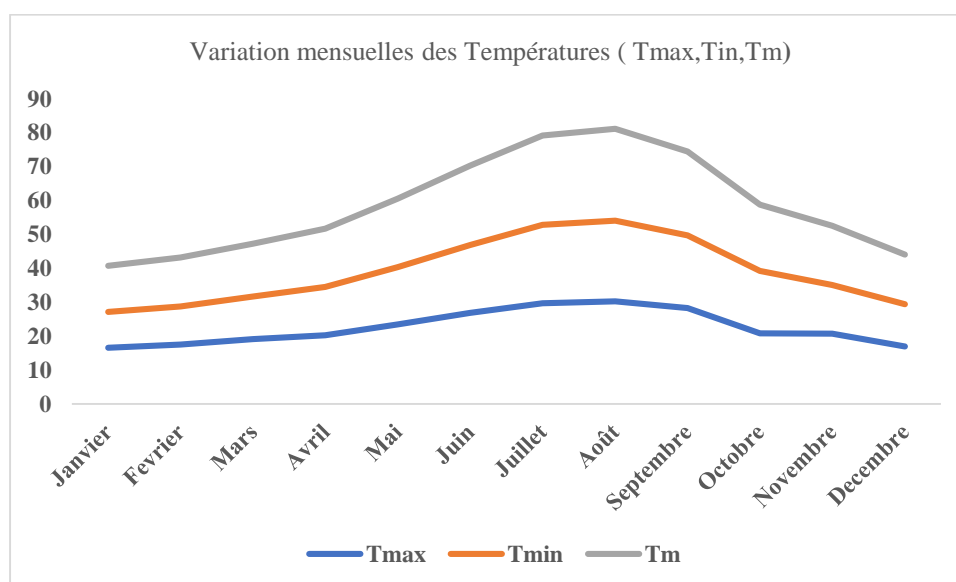


Figure 16 : Courbe de variations de température (Minimale, moyenne et maximale) pour la station Beni-Saf s'étendant de 2015 à 2020

D'après la figure 16, la température la plus basse est enregistré au mois de janvier avec 13,6 °C, tandis que le mois d'août présente la température moyenne la plus élevée, atteignant 27,05 °C.

II.3.2-Les précipitations

La pluviométrie est un facteur d'importance fondamentale. D'après **Greco (1966)**, la chute des pluies en Algérie est déterminée par la situation géographique et par la topographie, notamment la direction des axes montagneux par rapport à la mer, l'altitude. Les précipitations exercent une action prépondérante pour la définition de la sécheresse globale du climat

(**Le Houerou et al., 1977**). Ce sont les faces nord plus élevés qui reçoivent les condensations les plus fortes tandis que les pluies se raréfient vers le sud. La pluviométrie diffère en fonction de l'éloignement de la mer et l'exposition des versants par rapport aux vents humides. Cette dernière agit d'une manière directe sur la végétation et le sol (**Lahouel, 2015**).

Tableau 02 : Précipitations moyennes annuelles de la station de Beni-saf de la période s'étendant de 2015 à 2020.

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	AO	S	O	N	D	cumulés
P(mm)	78,8	30	49,1	36,1	19,5	1,6	0,7	3,1	5,8	44	32,2	34,3	335,1

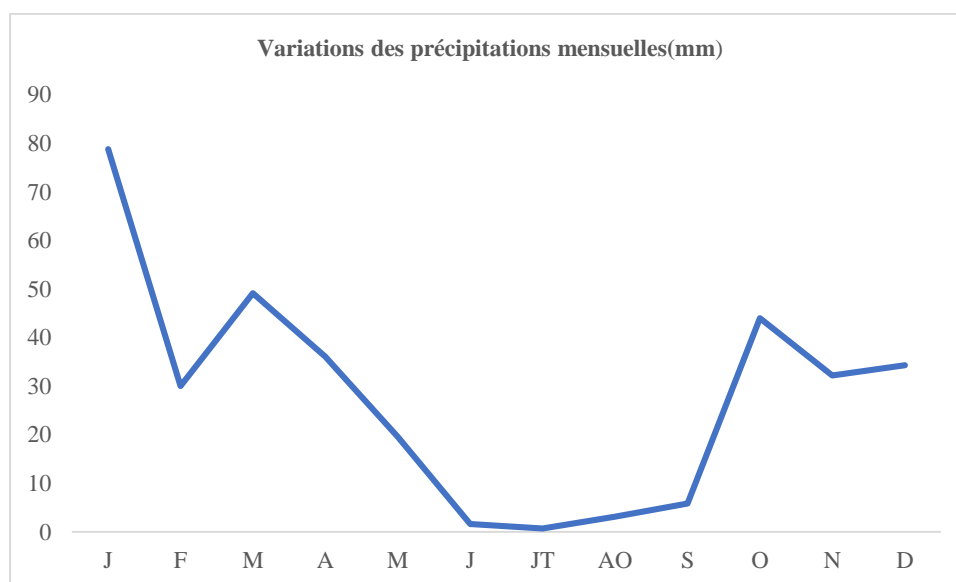


Figure 17 : Courbe déterminant les variations de précipitation moyenne en mm à la station de Beni-saf pour la période s'étendant de 2015 à 2020.

Selon les données présentées dans la figure 17, c'est au mois janvier où est enregistré la plus forte pluviométrie, avec un total de 78,8 mm de précipitations. En revanche, le mois de juillet enregistre la quantité la plus faible, avec seulement 0,7 mm.

II-3-3 Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Un diagramme ombrothermique est un graphique bivarié qui met en relation :

- Les températures mensuelles moyennes (en °C) — généralement représentées par une courbe.
- Les précipitations mensuelles (en mm) — représentées par des barres ou une autre courbe.

Critère visuel important : dans de nombreux cas (comme dans les diagrammes de Gausсен), l'échelle est choisie selon la règle :

1 mm de précipitation = 2 °C de température.

$P=2T$

Cela permet de repérer facilement les mois secs : un mois est considéré comme sec si la courbe de température est au-dessus de celle des précipitations (en utilisant cette échelle).

- Étudier les caractéristiques climatiques d'un lieu (climat méditerranéen, tropical, etc.)
- Identifier les saisons sèches et humides
- Comparer le régime pluviométrique et thermique entre différentes zones

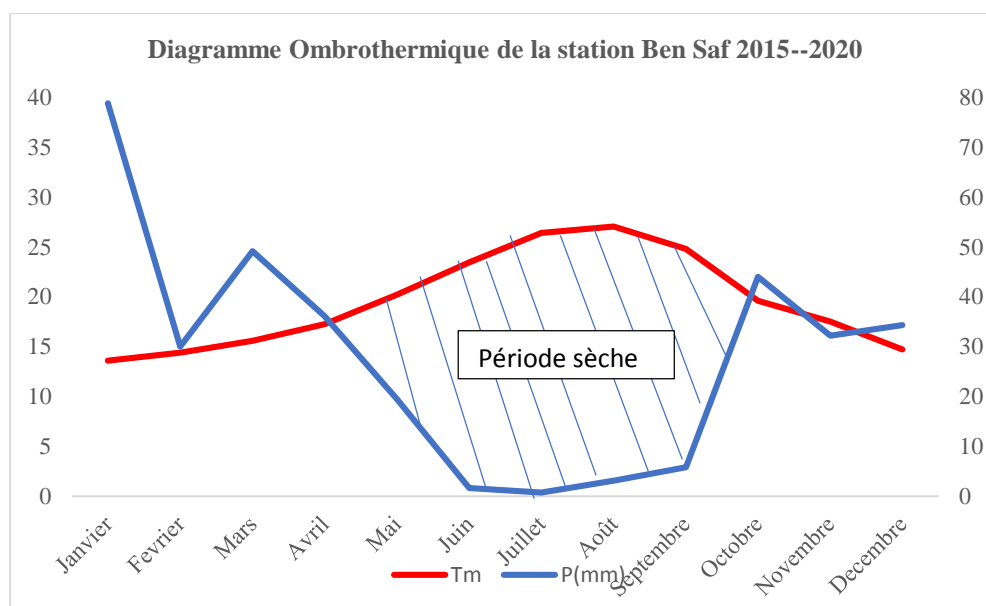


Figure 18 : Diagramme ombrothermique de la station de Beni Saf (2015-2020)

A travers le diagramme nous notons (fig.7) une première période sèche bien distincte relativement courte s'étendant de février à avril marquant une phase transitoire vers la saison humide. Le mois de février représente le point culminant de cette période, caractérisé par une baisse notable de précipitation. La seconde période sèche est beaucoup plus prolongée, elle couvre la moitié de l'année s'étalant du mois de mai à octobre.

II.3.4-Quotient pluviométrique d'Emberger (1955)

Spécifique aux régions méditerranéennes, cet indicateur permet d'évaluer le degré d'aridité du climat : plus les valeurs du Q2 sont faibles, plus le climat est sec.

L'indice d'Emberger prend en compte les précipitations annuelles P, la moyenne des maxima de température du mois le plus chaud (M°C) et la moyenne des minima de température du mois le plus froid (m°C) (Emberger,1955).

Q2 est calculé par la formule suivante :

$$Q2 = 2000 P / (M - m) (M - m)$$

P : Précipitations moyennes annuelles en mm ;

M : Moyenne des maxima thermiques du mois le plus chaud en °K ;

m : Moyenne des minima thermiques du mois le plus froid en °K ;

M-m : Amplitude thermique.

M et m : exprimés en degrés absolus ($T^{\circ}k = T^{\circ}C + 273,15$)

La valeur du Q2, estimée à 57,9, permet de classer la station de Beni-Saf dans l'étage bioclimatique semi-aride supérieur à hiver chaud, marqué par une forte irrégularité des précipitations tout au long de l'année.

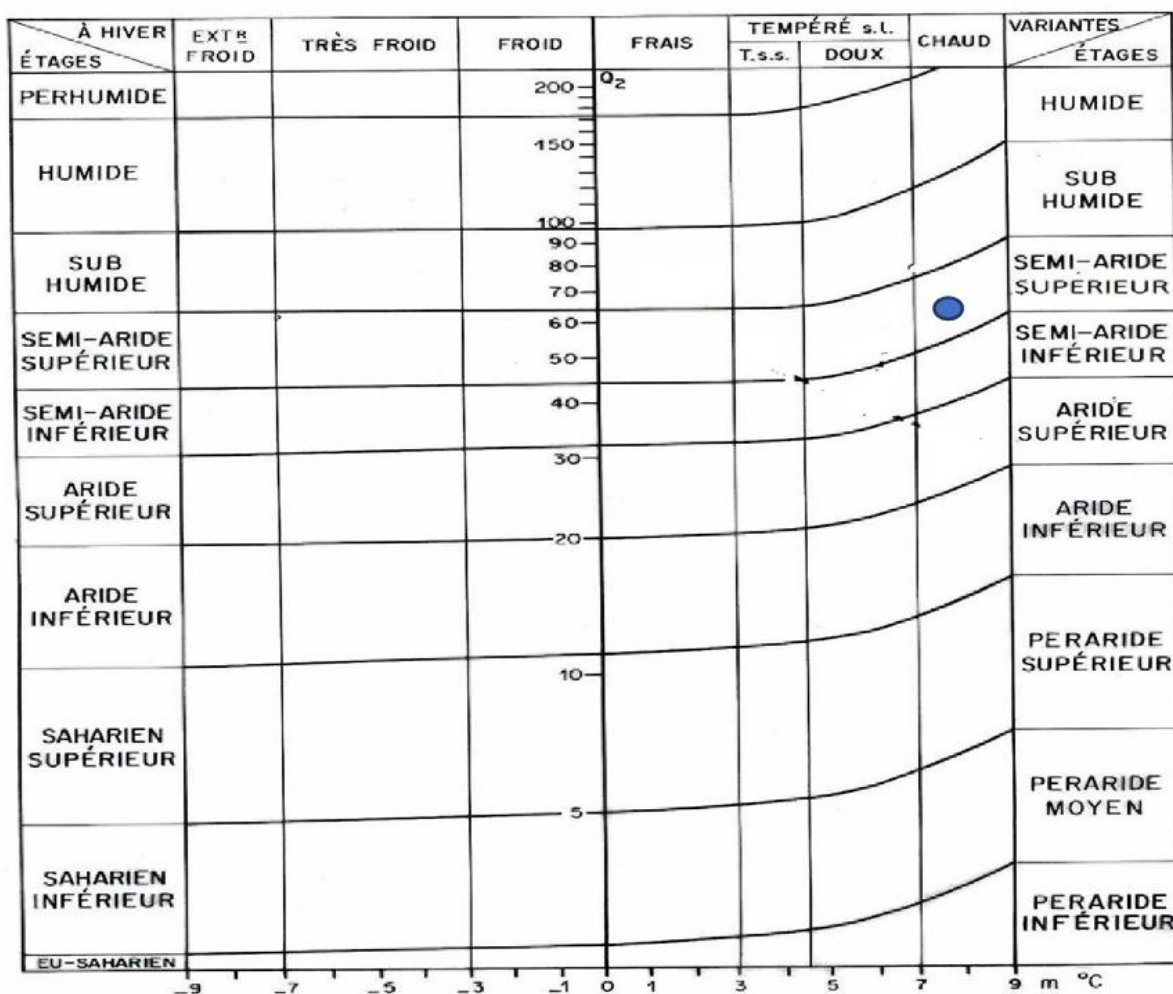


Figure 19 : Climmagramme pluviothermique d'Emberger (Q2) de la station de Béni-Saf de la période s'étendant de 2015 à 2020.

Chapitre III
Matériel et méthodes

Dans ce chapitre, nous avons décrit les équipements employés aussi bien sur le terrain qu'en laboratoire, présenté la station d'observation, puis détaillé les méthodes d'échantillonnage adoptées sur le terrain, les protocoles suivis en laboratoire, ainsi que les techniques utilisées pour l'analyse et l'interprétation des résultats à partir des indices écologiques.

III.1. Matériel de travail

III.1.1. Sur le terrain

Le matériel de capture et d'échantillonnage employé sur le terrain comprend :

- Un filet fauchoir de 45 cm de diamètre, destiné à la capture des insectes ;
- Sachets en plastique utilisés pour le transport des spécimens vers le laboratoire ;
- Un sécateur pour le prélèvement de la végétation ;
- Un carnet pour noter les observations ;
- Un sac à dos pour le transport du matériel.

III.1.2. Au laboratoire

Le matériel utilisé au laboratoire pour la détermination des Orthoptères comprend :

- Une loupe binoculaire pour observer les caractères morphologiques des criquets ;
- Une plaquette de polystyrène pour étaler les Orthoptères ;
- Marqueur permanent pour numéroter chaque espèce ;
- Des épingles entomologistes pour fixer les individus ;
- Une pince pointue et fine ;
- Une clé de détermination de **Choporad (1943)** : « Orthoptères de l'Afrique du nord » ;
- Une boîte de collection pour mieux conserver les individus.

III.2. Méthodes de travail

III.2.1. Sur le terrain

III.2.1.1. Choix de la station

Nous avons choisi comme site d'étude le marais salé et humide de Rachgoune, situé sur la rive gauche de l'embouchure de la Tafna (Fig.19), dans l'ouest de la wilaya d'Aïn Témouchent, correspondant au massif de la basse Tafna.

Cette station (Fig. 20) présente des caractéristiques écologiques particulièrement favorables à l'analyse de la richesse spécifique des Orthoptères. Ses coordonnées géographiques s'étendent

entre 35°18' et 35°30' de latitude Nord, et entre 1°27' et 1°28' de longitude Ouest. L'altitude y varie de 1 à 6 m.



Figure 19 : Localisation géographique de l'aire d'étude sur photo satellite (**Boukli Hacene, 2011**)



Figure 20 : Photo de la station de Marais de Rachgoune (**Photo originale, 2025**)

III.2.1.2 Déroulement et conditions des sorties

Les échantillons ont été collectés à la station du marais de Rachgoune au cours d'une période de trois mois, de mai à juillet. La fréquence d'échantillonnage était d'une sortie mensuelle d'une durée de deux heures par station, réalisée de préférence aux heures chaudes et ensoleillées. Dans certains cas, des sorties supplémentaires ont été menées afin d'assurer le suivi du cycle biologique des espèces inventoriées.

Pour garantir la fiabilité des récoltes, les sorties de terrain ont été réalisées uniquement dans des conditions météorologiques favorables, caractérisées par un ciel dégagé, un vent faible et une température élevée.

En outre, une sortie préliminaire a été réalisée en mai 2025 afin de procéder aux premiers prélèvements de la végétation.

1^{ère} sortie : 30/05/2025 ; T : 30° C.

2^{ème} sortie : 15/06/2025 ; T : 34°C.

3^{ème} sortie : 30/06/2025 ; T : 31°C.

4^{ème} sortie : 15/07/2025 ; T : 35°C.

III.2.1.3 Méthode d'échantillonnage

L'étude de terrain est indispensable pour recueillir un maximum d'échantillons représentatifs des espèces animales et végétales présentes sur le site étudié. La collecte des échantillons s'effectue selon différentes méthodes spécifiques.

A. Etude du tapis végétal

L'abondance et la dominance, définies par **Guinochet (1973)** comme la proportion d'espace occupée par chaque espèce en fonction du nombre d'individus et de leur taille, ont été évaluées afin de caractériser la structure de l'écosystème.

Les prélèvements ont été effectués à l'aide d'un sécateur, en collectant un spécimen représentatif pour chaque espèce identifiée. Chaque échantillon a été placé dans un sachet en plastique et soigneusement conditionné afin de garantir sa conservation jusqu'à son analyse en laboratoire. En parallèle, la fréquence de présence de chaque espèce végétale a été rigoureusement notée sur le terrain.

B. Méthodes de prélèvement des Orthoptères

Les échantillons ont été prélevés de manière aléatoire, soit manuellement, soit à l'aide d'un filet fauchoir, notamment pour capturer les individus les plus difficiles à atteindre. La technique employée consistait à balayer le filet horizontalement, d'avant en arrière, tout en frappant légèrement la base des herbes, afin de déloger les insectes et de les faire tomber dans la poche

du filet. Pour limiter toute fuite des spécimens, l'opérateur veillait à éviter les gestes brusques ou les mouvements soudains (**Benkhelil, 1992**).

Chaque individu capturé était ensuite placé dans un sachet individuel, soigneusement étiqueté avec la date et le lieu du prélèvement, en vue d'une identification ultérieure.



Figure 21 : Filet fauchoir (Photo originale, 2025)

III.2.2 Méthodes utilisées au laboratoire

III.2.2.1 Conservation et détermination des échantillons

La conservation des Orthoptères en laboratoire constitue une étape essentielle pour leur étude scientifique. À cette fin, les spécimens sont congelés à des températures -0°C , afin de maintenir leur intégrité morphologique. Chaque individu est ensuite soigneusement étalé sur un étalier à l'aide d'épingles, généralement fixées au niveau du pronotum, avant d'être identifié.

Une étiquette accompagnant chaque spécimen précise La date et le lieu de capture, ainsi que le nom scientifique de l'espèce.

L'ensemble des spécimens est ensuite disposé dans une boîte de collection, où ils sont conservés pour des recherches ultérieures.

L'identification des insectes a été réalisée en laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire, en se basant sur des ouvrages de référence (**Chopard, 1943 ; Fellaouine, 1989 ; Louveaux et Benhalima, 1987 ; Bellmann & Luquet, 1995**), et le site **acrinwafrica** (Catalogue des Caelifères du Nord-Ouest de l'Afrique). Elle s'est appuyée sur l'observation de critères

morphologiques essentiels tels que la structure des antennes, la forme du pronotum, la coloration des ailes et la morphologie des pattes postérieures.

III.3 Méthodes d'analyse des résultats

III.3.1 Exploitation des résultats à l'aide d'indices écologiques

III.3.1.1. Qualité et effort d'échantillonnage

D'après (**Blondel, 1979**), l'indice Q est défini comme le rapport entre le nombre d'espèces observées une seule fois (a) et le nombre total de relevés effectués (N), soit $Q = a/N$. Ici, a correspond au nombre d'espèces dites de fréquence 1, c'est-à-dire celles recensées une unique fois lors des relevés durant la période d'étude. Selon (**Ramade, 1984**), plus la valeur de Q tend vers zéro, meilleure est la qualité et la précision de l'inventaire, traduisant un effort d'échantillonnage suffisant et représentatif.

III.3.1.2 Les indices écologiques

Les indices écologiques sont des outils essentiels pour évaluer la diversité et la santé des écosystèmes. Ils fournissent des informations sur la répartition des espèces ainsi que leurs interactions au sein de l'environnement. On distingue principalement deux catégories d'indices: les indices de composition et les indices de structure (**Dajoz, 1982**).

III.3.1.2.1 Les indices de composition

Dans toute étude écologique, trois indices de composition sont couramment utilisés : la richesse spécifique, la fréquence d'occurrence (ou constance), et l'abondance relative.

a. Richesse spécifique

La richesse spécifique, notée « S », correspond au nombre total d'espèces présentes dans un biotope ou un habitat donné. Par ailleurs, la richesse moyenne désigne le nombre moyen d'espèces observées à travers les différents échantillons prélevés dans un peuplement.

b. Fréquence d'occurrence (constance)

La fréquence d'occurrence exprime, en pourcentage, la proportion de relevés dans lesquels une espèce i est présente par rapport au nombre total de relevés (**Dajoz, 1982**). Elle se calcule selon la formule suivante :

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

C : Constance.

P_i : nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

P : nombre total de relevés effectués.

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

C = 100	espèce omniprésente ;
C entre 75% et 100%	espèce constante ;
C entre 75% et 50%	espèce régulière ;
C entre 25% et 50%	espèce accessoire ;
C entre 5% et 25 %	espèce accidentelle ;
C ≤ 5%	espèce rare.

c. Abondance relative (AR%)

L'abondance relative (**AR%**) mesure la proportion d'individus d'une espèce nini par rapport au nombre total d'individus **N** observés lors d'un inventaire faunistique (**Faurie et al., 2003**). Elle est calculée par la formule :

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

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

Selon (**Faurie et al., 2003**), la classification des espèces selon leur abondance relative est la suivante :

- $AR\% > 75\%$: espèce abondante
- $50\% < AR\% \leq 75\%$: espèce très abondante
- $25\% < AR\% \leq 50\%$: espèce rare
- $5\% < AR\% \leq 25\%$: espèce très rare

III.3.1.2.2. Les indices de structure

a. Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de Shannon-Weaver, également appelé Shannon-Wiener, fournit un unique chiffre qui combine à la fois la richesse spécifique et l'abondance relative des espèces, reflétant ainsi

l'équilibre dynamique de la communauté biologique (**Dajoz, 1974**). Un indice élevé indique un environnement favorable où un grand nombre d'espèces coexistent, tandis qu'un indice faible traduit des conditions environnementales défavorables, caractérisées par une diversité réduite et un nombre limité d'espèces.

Cet indice, largement utilisé dans la littérature, est calculé selon la formule suivante :

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

H' : Indice de diversité (bits) ;

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

N : nombre total d'individus ;

H'max : Diversité maximale ;

S : Le nombre d'espèces.

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

Indice inférieure à 2	la diversité est faible
Indice de 2 à 3	la diversité est moyenne
Indice de 4 à 5	la diversité est élevée
Indice supérieur à 6	la diversité est exceptionnelle

b. Indice d'équitabilité (E)

Selon (**Ramade, 2003**), l'équitabilité mesure l'uniformité de la distribution des individus entre les différentes espèces d'une communauté. Elle se calcule comme le rapport entre la diversité spécifique observée et la diversité maximale théorique possible, indiquant ainsi à quel point les espèces sont également représentées.

L'équitabilité, qui dépend de la richesse spécifique, est une valeur comprise entre 0 et 1 selon (**Ramade, 1984**). Elle tend vers zéro lorsque la majorité des individus appartient à une seule espèce, et se rapproche de 1 lorsque toutes les espèces sont représentées par un nombre d'individus à peu près égal.

L'équitabilité est calculée à l'aide de la formule suivante :

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

Proposé par **Pielou (1966)**, où **H'** est l'indice de diversité de Shannon et **S** le nombre total d'espèces.

C. Indice de similitude de Jaccard ou indice de similarité

L'indice de Jaccard est utilisé pour mesurer la similarité entre deux relevés en calculant le rapport entre le nombre d'espèces communes aux deux relevés et le total des espèces présentes dans chacun d'eux. Cette méthode permet de classer les relevés selon leur degré de ressemblance, offrant ainsi une vision globale de l'organisation des communautés. L'analyse repose sur le coefficient de communauté de Jaccard, largement employé pour évaluer la similarité entre échantillons à partir de données binaires (présence/absence) (**Ramade, 2003**).

L'indice se calcule selon la formule :

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

a: nombre des espèces présentes dans relevé a

b: nombre des espèces présentes dans relevé b

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

Cet indice varie entre 0 et 1, ne tenant compte que des associations positives (**Youness et Saporta, 2004**).

Chapitre IV

Résultats et Discussions

Ce chapitre présente les résultats issus des différentes phases d'échantillonnage sur le terrain ainsi que des analyses effectuées en laboratoire. Il met en évidence la richesse du couvert végétal et la diversité des espèces acridiennes, tout en évaluant de manière rigoureuse la qualité du protocole d'échantillonnage mis en œuvre.

En outre, une analyse détaillée du peuplement orthoptérologique est réalisée à l'aide d'indices écologiques appropriés, permettant de décrire avec précision la structure et la dynamique des communautés étudiées.

IV.1 Inventaire des espèces végétales

Une sortie de terrain a été réalisée pendant le mois de Mai pour l'échantillonnage de la végétation, aboutissant à l'identification de 5 espèces distinctes dans le marais de Rachgoune.

Le tableau ci-après illustre le taux de représentation des familles végétales du marais salé de l'embouchure de la Tafna

Tableau 3 : Pourcentage des familles des espèces végétales dans la station d'étude

Familles	Espèces	pourcentage (%)
Amaranthaceae	<i>Salsola kali</i>	25
	<i>Suaeda maritima</i>	10
Asteraceae	<i>Atractylis humilis</i>	15
	<i>Filago vulgaris</i>	10
poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	20

Le tableau 3 montre que la station d'étude est dominée par la famille Amaranthaceae (35%), représentée principalement par *Salsola kali* (25 %), qui constitue l'espèce la plus abondante. Cette dominance traduit une bonne adaptation de cette famille aux conditions écologiques locales, probablement liées à la salinité et l'humidité du milieu. La famille Asteraceae occupe la deuxième place avec 25 %, répartie entre *Atractylis humilis* (15 %) et *Filago vulgaris* (10 %). La famille Poaceae, représentée uniquement par *Cynodon dactylon* (20 %), reste également bien présente, témoignant de sa forte capacité de colonisation des sols. Globalement, la flore se caractérise par une faible diversité taxonomique (trois familles seulement), mais par une répartition relativement équilibrée entre les principaux groupes, ce qui reflète un système végétal adapté à des conditions écologiques contraignantes.

IV.2 Inventaire des espèces Orthoptérologiques

Sur la base de la classification proposée par **Louveaux et Benhalima (1987)**, de la clé de détermination de **Chopard (1943)**, ainsi que des données fournies par le site de référence **Acrinaw-Africa** dédié à la détermination des acridiens d'Afrique du Nord, une liste systématique des espèces recensées (Fig. 22) dans le marais salé de Rachgoune a été établie.



Figure 22 : Photo de la boîte de collection des espèces capturées

Les résultats relatifs à la collecte des espèces orthoptérologiques dans la région d'étude figurent dans le tableau (4).

Tableau 4 : Inventaire du peuplement Orthoptérologique

Ordre	Sous ordre	Famille	Sous famille	Espèces
Orthoptera	Caelifera	Acrididae	Oedipodinae	<i>Oedipoda fuscocincta</i> (Lucas, 1849)
				<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)
				<i>Sphingonotus azureus</i> (Rambur, 1838)
				<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich, Shaffer, 1838)
		Gomphocerinae	<i>Ochridia tibialis</i> (krauss, 1902)	

Le tableau présente l'inventaire du peuplement orthoptérologique relevé dans la station d'étude. On remarque que tous les individus recensés appartiennent à l'ordre des Orthoptères, sous-ordre des Caelifères, et à la famille unique des Acrididae. Deux

sous-familles y sont représentées : Oedipodinae, avec quatre espèces (*Oedipoda fuscocincta*, *Sphingonotus tricinctus*, *Sphingonotus azurescens* et *Acronylius patruelis*), et Gomphocerinae, avec une seule espèce (*Ochrilidia tibialis*). Cette composition traduit une dominance de la sous-famille des Oedipodinae, connue pour sa bonne adaptation aux milieux ouverts, humides et salé. La présence des Gomphocerinae met également en évidence la diversité écologique du peuplement, malgré une richesse spécifique limitée à cinq espèces. Ainsi, le peuplement acridien étudié reflète un milieu soumis à des contraintes écologiques importantes, tout en conservant un certain équilibre taxonomique au sein d'une seule famille.

IV.2.1. Répartition des sous familles des Orthoptères

Le tableau ci-après regroupe le nombre de sous-familles d'Orthoptères identifiées dans la région étudiée

Tableau 5 : Pourcentage des sous-familles des Orthoptères capturées dans la région d'étude

Sous famille	Nombre d'espèces	Pourcentage (%)
Oedipodinae	4	80
Gomphocerinae	1	20
Totale	5	100

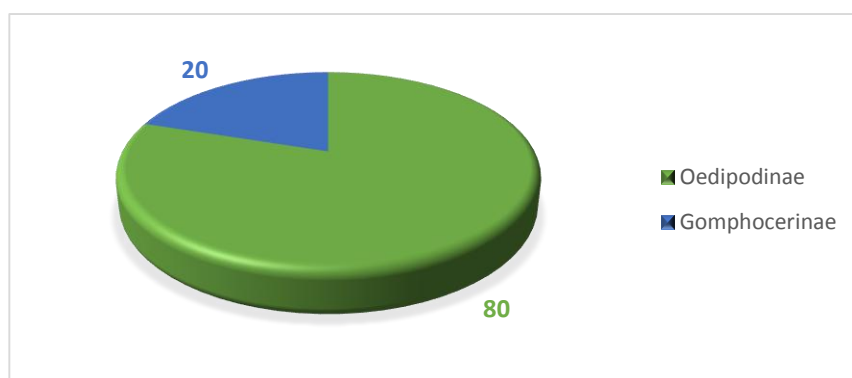


Figure 23 : Représentation en pourcentage des sous-familles des criquets

Le site d'étude ne renferme qu'une seule famille, celle des Acrididae, comprenant deux sous-familles. La sous-famille des Oedipodinae, la plus abondante, regroupe quatre espèces et représente 80 % des individus recensés, tandis que la sous-famille des Gomphocerinae n'est représentée que par une seule espèce (*Ochrilidia tibialis*), soit 20 % du total.

IV.2.2. Distribution des espèces recensées dans la zone d'étude

Tableau 6 : Répartition du nombre d'individus collectés dans chaque sortie

Espèces	P1	P2	P3	P4	ni
<i>Sphingonotus tricinctus</i>	7	9	5	3	24
<i>Sphingonotus azurescens</i>	1	0	1	0	2
<i>Ochrilidia tibialis</i>	1	2	2	0	5
<i>Acrotylus patruelis</i>	0	1	1	4	6
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	0	0	0	2	2
Total	9	12	9	9	39

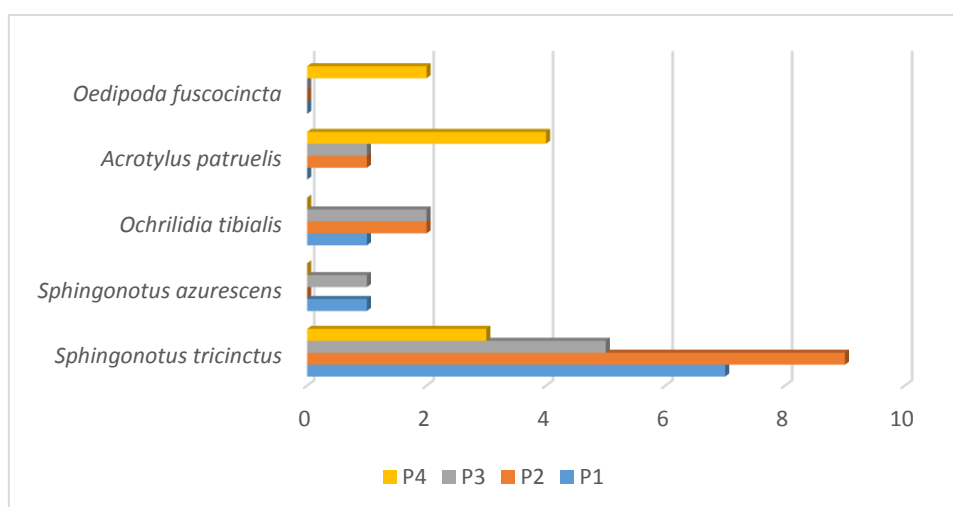


Figure 24 : Répartition du nombre d'individus collectés dans chaque prélèvement

La figure (24) et le tableau (6) montrent la répartition du nombre d'individus de différentes espèces de criquets collectés au cours de quatre prélèvements (P1 à P4).

Nous avons effectué quatre sorties dans le marais salé de l'embouchure de la Tafna pendant trois mois. Nous avons rassemblé 39 individus réparties en cinq espèces différentes. Les résultats des prélèvements indiquent que le nombre d'individus capturés lors de la deuxième sortie (12) est légèrement supérieur à celui des autres sorties (9).

On remarque que *Sphingonotus tricinctus* est l'espèce la plus dominante avec 24 individus, suivie par *Acrotylus patruelis* (6 individus), principalement collectés en P4 (4 individus), ce qui laisse supposer une activité ou une présence plus tardive. *Ochrilidia tibialis* est représentée par 5 individus répartis de manière assez équilibrée entre P1, P2 et P3, mais absente en P4. Alors que *Sphingonotus azurescens* n'a été observée qu'à hauteur de 2 individus, un en P1 et un en P3, témoignant d'une très faible représentation. Enfin, *Oedipoda fuscocincta*

a également été recensée par seulement 2 individus, tous en P4, ce qui suggère une présence tardive ou très limitée.

IV.3 Exploitation des résultats obtenus sur les Orthoptères capturés

Les résultats de l'échantillonnage des Orthoptères réalisés dans la station du marais salé de Rachghoune ont été analysés en tenant compte de la qualité de l'échantillonnage, des indices écologiques de composition tels que la richesse spécifique et l'abondance relative, ainsi que des indices de structure comme l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'indice d'équitabilité (E).

IV.3.1 Qualité d'échantillonnage

Les données relatives à la qualité de l'échantillonnage des insectes capturés dans le site d'étude sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 7 : Qualité d'échantillonnage dans la station du marais de Rechgoune

Paramètres	Valeurs
a: nombre des espèces vue une seul fois en un seul exemplaire	1
N: nombre de relevés	4
a/N: qualité d'échantillonnage	0,25

Le paramètre $a = 1$ indique qu'une seule espèce a été observée une seule fois et en un seul exemplaire au cours de l'ensemble des sorties. Il s'agit donc d'une espèce rare ou très peu représentée dans cette station, ce qui correspond à un rapport a/N de 0,25. Cette valeur, proche de zéro, témoigne d'une bonne qualité d'échantillonnage.

IV.3.2 Indices écologiques

IV.3.2.1 Richesse spécifique, Diversité et Equitabilité

Afin d'analyser en profondeur la structure du peuplement orthoptérologique et de valoriser efficacement les résultats obtenus, il est indispensable de calculer divers indices écologiques permettant de mieux appréhender les caractéristiques observées.

Tableau 8 : Richesse spécifique, richesse moyenne, Indice de Shannon-Weaver, diversité maximale et l'Equitabilité de Pielou des insectes capturés

Station	Richesse spécifique "S"	Richesse moyenne "Sm"	Diversité "H"	Diversité maximale "Hmax"	Equitabilité "E"	Nombre d'individus "N"
Marais de Rachgoune	5	1,25	1,67	2,32	0,72	39

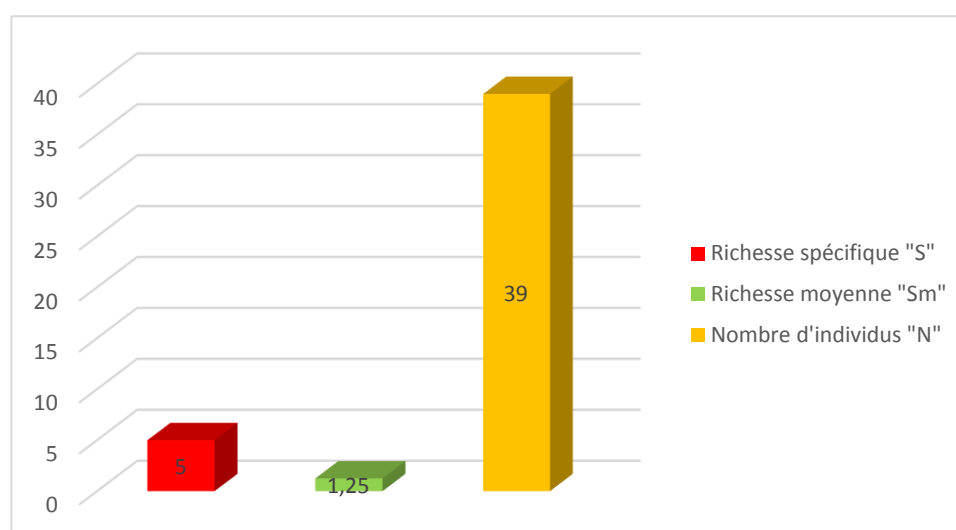


Figure 25 : Représentation graphique de la Richesse totale, la Richesse moyenne et le nombre individus récoltés dans le site d'étude

Il apparaît que la richesse spécifique est relativement faible, avec seulement cinq espèces recensées. Bien que le nombre total d'individus récoltés (39) demeure limité, la richesse moyenne par échantillon reste basse (1,25), traduisant une répartition inégale des individus entre les espèces. En d'autres termes, certaines espèces présentent des effectifs nettement dominants, tandis que d'autres sont faiblement représentées. Cette situation met en évidence une communauté biologique marquée par une abondance numérique modérée mais une diversité spécifique restreinte.

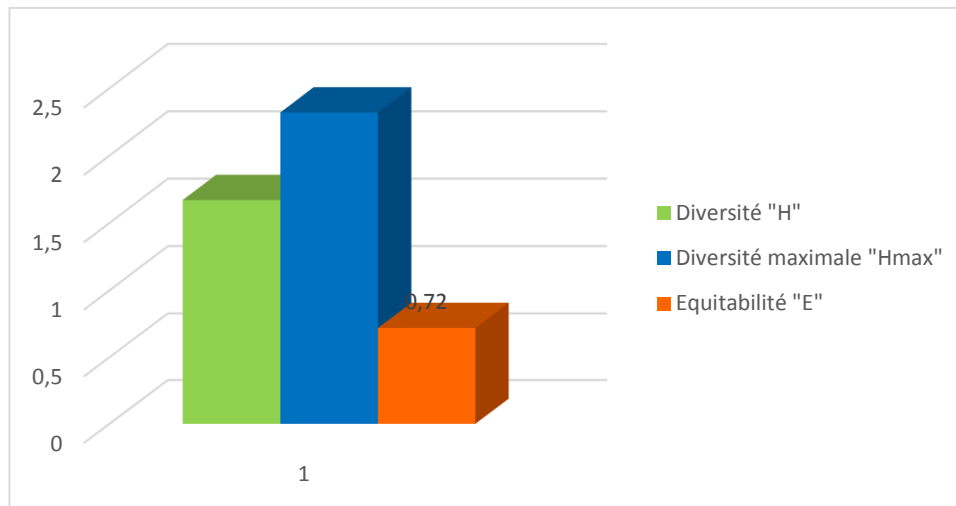


Figure 26 : Représentation graphique de l'indice de Shannon Weaver, la Diversité maximale, et de l'Equitabilité des Orthoptères capturés

L'analyse des paramètres écologiques au niveau du marais de Rachgoune montre que la diversité de Shannon Weaver (1,67) reste inférieure à la diversité maximale (2,32), traduisant une répartition inégale des individus entre les espèces.

Selon **Dajoz (1971)**, la diversité est conditionnée par la stabilité du milieu et par les facteurs climatiques. Ainsi, lorsque les conditions environnementales sont favorables, on observe une grande variété d'espèces, chacune représentée par un faible effectif, ce qui se traduit par un indice de diversité élevé. En revanche, dans des conditions défavorables, le nombre d'espèces tend à diminuer, tandis que certaines peuvent atteindre des effectifs importants, entraînant une baisse de l'indice de diversité (**Dajoz, 1982**).

Une équitabilité proche de 1 traduit une distribution des abondances relativement équilibrée, tandis qu'une valeur proche de 0 indique une diversité faible, caractérisée par une distribution fortement hiérarchisée et déséquilibrée (**Pielou, 1966**). Dans nos résultats, l'équitabilité est généralement supérieure à 0,5, elle est de 0,72. ce qui reflète une structure relativement stable et suggère que les espèces d'Orthoptères sont réparties de manière assez équitable.

IV.3.2.2 Fréquence d'occurrence ou constance des espèces

Tableau 9 : Fréquence d'occurrence des espèces d'Orthoptères capturées dans le marais de Rachgoune

Espèces	C%	Catégorie
<i>Sphingonotus tricinctus</i>	100	Omniprésente
<i>Ochrilidia tibialis</i>	75	Constante
<i>Acrotylus patruelis</i>	75	
<i>Sphingonotus azurescens</i>	50	Régulière
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	25	Accessoire

La fréquence d'une espèce correspond au pourcentage d'individus de cette espèce par rapport au nombre total d'individus recensés. L'analyse de la constance des Orthoptères inventoriés dans le site d'étude montre que *Sphingonotus tricinctus* est une espèce omniprésente, avec une fréquence de 100 %, attestant de sa présence dans l'ensemble des relevés. Deux autres espèces, *Ochrilidia tibialis* et *Acrotylus patruelis* présentent une fréquence de 75 %, ce qui les classe parmi les espèces constantes, régulièrement observées dans le milieu.

L'espèce *Sphingonotus azurescens* est considérée comme régulière (50 %), traduisant une présence modérée mais significative. Et *Oedipoda fuscocincta* avec une fréquence de 25 %, est classée comme espèce accessoire, donc peu fréquente et observée de manière occasionnelle dans la biocénose du marais de Rachgoune.

IV.3.2.3 Abondance relative (AR%)

Tableau 10 : Importance de l'abondance relative des Orthoptères récoltés dans la région de Rachgoune

Espèces	AR%
<i>Sphingonotus tricinctus</i>	61,53
<i>Sphingonotus azurescens</i>	5,128
<i>Ochrilidia tibialis</i>	12,82
<i>Acrotylus patruelis</i>	15,38
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	5,12
Total	100

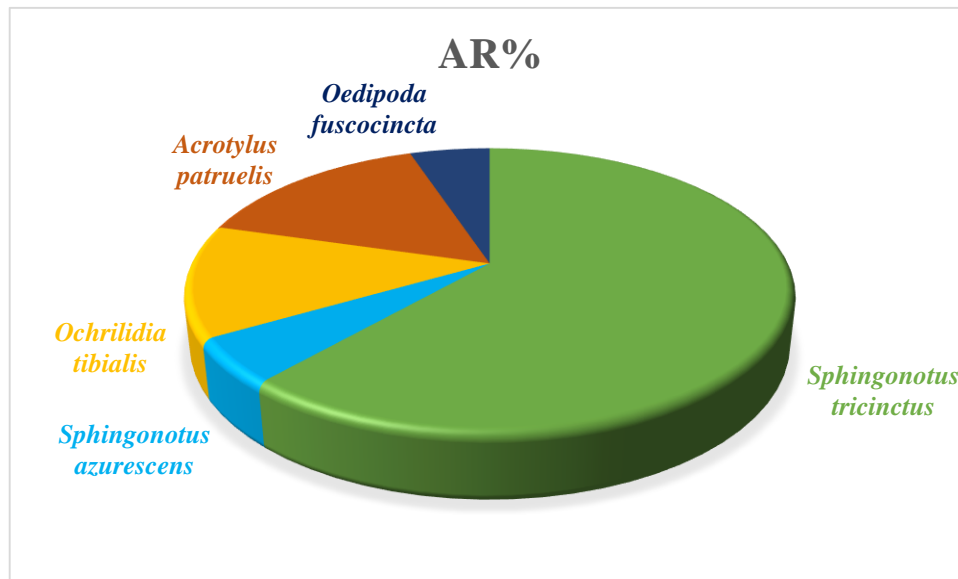


Figure 27 : Représentation en pourcentage l'abondances relatives des Acridiens capturées dans le site d'étude

Le tableau 10 montre que la valeur de l'abondance relative la plus élevée est celle de l'espèce *Sphingonotus tricinctus* (61,53%), ce qui en fait l'espèce dominante au sein de la communauté étudiée. Elle est suivie par *Acrotylus patruelis* (15,38%) et *Ochridia tibialis* (12,82%), qui présentent également des abondances notables.

Les espèces *Sphingonotus azurescens* (5,12 %) et *Oedipoda fuscocincta* (5,12 %) affichent des abondances relativement faibles. Elles constituent ainsi les valeurs les plus basses du tableau, ce qui souligne leur faible représentation au sein de ce peuplement.

IV.3.2.4 Test de similitude de Jaccard

Dans le cadre de cette étude sur les Acridiens, l'indice de Jaccard a été appliqué afin d'établir une matrice de similarité entre les relevés des spécimens récoltés. Les valeurs obtenues, exprimées en pourcentage (0 à 100), reflètent la proximité qualitative entre les prélèvements : un coefficient proche de 100 % traduit une forte similarité, tandis qu'une valeur faible indique une faible proportion d'espèces communes, suggérant des conditions écologiques contrastées et un important turnover dans la composition spécifique.

Les résultats issus de cette analyse sont présentés sous forme de tableau afin de faciliter l'interprétation des similitudes écologiques entre les relevés.

Tableau 11 : Valeurs du coefficient de similitude de JACCARD

	P1	P2	P3	P4
P1	100			
P2	50	100		
P3	75	75	100	
P4	20	50	40	100

L'examen de la matrice de similarité de Jaccard révèle des variations notables dans la composition spécifique des Orthoptères entre les différents prélèvements. Les similarités les plus marquées apparaissent entre P1 et P3, ainsi qu'entre P2 et P3 (75 %), avec trois espèces communes, traduisant une forte proximité dans la structure des peuplements. Par ailleurs, la similarité entre P1 et P2 atteint 50 %, également avec trois espèces communes, ce qui indique que ces trois prélèvements (P1, P2 et P3) partagent une proportion importante d'espèces et constituent ainsi un groupe relativement homogène.

La valeur la plus basse de similitude est observée entre les prélèvements 1 et 4, avec une seule espèce commune et un indice de Jaccard de 20%.

Ces résultats mettent en évidence une répartition restreinte des espèces entre les différents prélèvements, traduisant une hétérogénéité spécifique marquée. Cette variation semble être en partie liée aux conditions environnementales favorables lors des échantillonnages, notamment la température et l'ensoleillement.

IV.4 Données biologiques observées de *Sphingonotus tricinctus*

IV.4.1 Evolution des populations larvaires de *Sphingonotus tricinctus*

Les tableaux 12 et 13 présentent respectivement le nombre et la fréquence des stades juvéniles de *Sphingonotus tricinctus* recensés dans la région d'étude entre le 30 mai et le 15 mars juillet. Il convient de noter que les individus adultes ont été pris en compte dans le calcul des fréquences.

Tableau 12 : Evolution du nombre de stades juvéniles de *Sphingonotus tricinctus*

Prélèvements	L1	L2	L3	L4	L5
30/05/2025	0	0	0	0	0
15/06/2025	1	1	1	0	1
30/06/2025	0	2	1	0	1
15/07/2025	0	0	0	0	1

À partir du tableau 12, on constate que *Sphingonotus tricinctus* a été observé à presque tous ses stades larvaires. L'activité des larves commence à la fin du mois de Mai, et le développement des cinq stades larvaires se poursuit jusqu'à la deuxième quinzaine de Juillet. Cependant, la durée totale du développement larvaire dans la station étudiée est de 47 jours.

Tableau 13 : Evolution des fréquences centésimales des stades juvéniles de *Sphingonotus tricinctus*

Prélèvements	L1	L2	L3	L4	L5
30/05/2025	0	0	0	0	0
15/06/2025	25	25	25	0	25
30/06/2025	0	50	25	0	25
15/07/2025	0	0	0	0	50

Les données des prélèvements révèlent la dynamique des stades larvaires de *Sphingonotus tricinctus* entre mai et juillet 2025. Le 30 mai, aucun individu n'a été observé. Le 15 juin, les stades L1, L2, L3 et L5 étaient représentés de manière équivalente (25 % chacun), ce qui montre un début d'activité larvaire et une répartition hétérogène des premiers stades. Le 30 juin, les stades L2 et L3 sont prédominants (50 % et 25 % respectivement), tandis que L5 est encore présent (25 %), suggérant une progression du développement larvaire. Enfin, le 15 juillet, seuls les L5 sont observés (50 %), indiquant que la majorité des larves a atteint le stade final avant la métamorphose.

IV.4.2. Evolution des populations adultes de *Sphingonotus tricinctus*

Les résultats concernant l'abondance et la fréquence des populations adultes de *Sphingonotus tricinctus* pour la période s'étendant du 30 mai au 15 juillet 2025 sont résumés dans le tableau 13 et illustrés à la figure 28.

Tableau 14 : Evolution du nombre et des fréquences centésimales des individus adultes

Prélèvements	N	F
30/05/2025	7	50
15/06/2025	9	100
30/06/2025	5	100
15/07/2025	3	100

N: nombre d'individus.

F: fréquence centésimale.

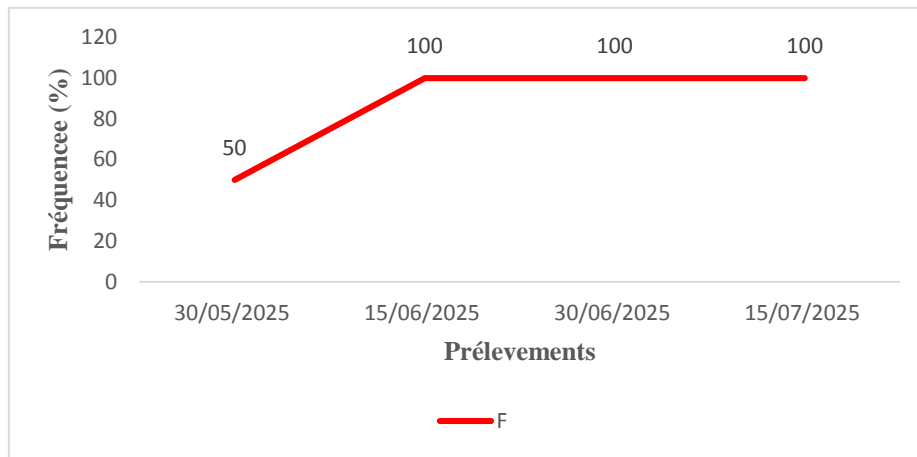


Figure 28 : Fréquences des adultes de l'espèce *Sphingonotus tricinctus*

Les données des prélèvements révèlent l'évolution des populations adultes de *Sphingonotus tricinctus* entre mai et juillet 2025. Le 30 mai, 7 individus ont été recensés, correspondant à une fréquence de 50 %, ce qui indique une présence partielle des adultes dans les stations. À partir du 15 juin, tous les individus observés appartiennent au stade adulte, avec des fréquences de 100 % lors des trois relevés suivants (15 juin, 30 juin et 15 juillet), malgré une diminution progressive du nombre total d'individus (9, 5 et 3 respectivement). Ces résultats suggèrent que la majorité des larves a atteint le stade adulte dès la mi-juin, et que la population adulte persiste avec un effectif décroissant au cours de la période étudiée.

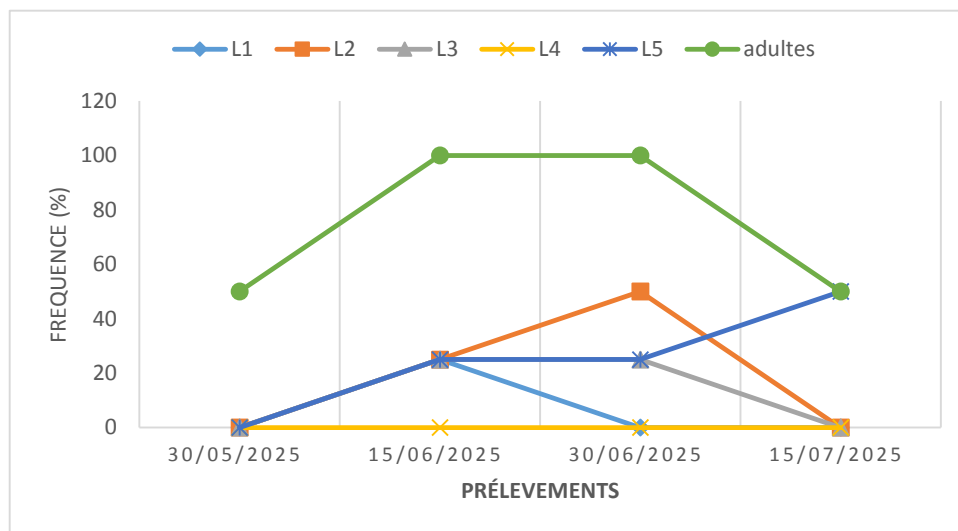


Figure 29 : courbes de survie des stades larvaires et des adultes de *Sphingonotus tricinctus*

IV.5 Discussion

IV.5.1 L'inventaire floristique

Hassani a mentionné en **2013** que la biodiversité actuelle est le résultat de plus de trois milliards d'années d'évolution des organismes vivants. Toutefois, plusieurs auteurs, dont **Barault (1995)**, **Parizeau (1997)** et **Pimm et Raven (2000)**, soulignent que l'érosion de la diversité végétale est principalement causée par la dégradation et la fragmentation des habitats naturels, entraînant la disparition progressive de nombreuses espèces. L'analyse floristique des stations prospectées permet de décrire avec précision les milieux ouverts, fortement influencés par l'ensoleillement. Ces écosystèmes sont dominés par une végétation héliophile, composée à la fois d'herbacées annuelles et pérennes. Les annuelles se caractérisent par leur forte réactivité face aux variations du milieu, tandis que les vivaces contribuent à assurer une certaine stabilité écologique dans le temps.

Grâce à leur composition floristique particulière, ces habitats accueillent une grande diversité d'invertébrés, parmi lesquels les Orthoptères occupent une place écologique importante. Étroitement adaptés aux formations herbacées des milieux ouverts, les criquets et les sauterelles participent activement au maintien de l'équilibre de ces écosystèmes dynamiques (**Hadji, 2014**).

IV.5.2 L'inventaire des espèces acridiennes

Selon **Chopard (1943)**, il convient de souligner que les milieux arides et steppiques figurent parmi les plus riches en espèces acridiennes.

Dans le cadre de cette étude, cinq espèces acridiennes ont été identifiées au cours d'une campagne de prélèvements menée sur une période de trois mois, de mai à juillet 2025. Ce nombre relativement limité reflète la richesse spécifique du marais de Rachgoune et correspond à environ 4 % des 140 espèces de Caelifères répertoriées en Algérie (**Louveaux et Benhalima, 1987**).

Dans notre travail, une seule famille d'Orthoptères a été trouvée, c'est la famille des Acrididae, comprenant deux sous-familles : la sous-famille des Oedipodinae et la sous-famille des Gomphocerinae. En **2007**, **Mesli** a trouvé 4 espèces d'Ensiferae, qui appartiennent à la famille des Tettigoniidae dans la région de Tlemcen.

La sous famille des Gomphocerinae n'en compte qu'une seule (*Ochrilidia tibialis*). (**Chopard, 1952**) a signalé la présence de cette espèce dans le Nord-Ouest algérien.

La sous-famille des Oedipodinae comprend quatre espèces. Parmi elles, *Oedipoda fuscocincta*, caractérisée par la présence d'une coloration jaune au niveau des ailes. **Dirsh (1975, 1979)** a d'ailleurs signalé la présence du genre *Oedipoda* en Afrique du Nord, notamment dans la région de Nemours, actuellement Ghazaouet.

Acrotylus patruelis constitue une espèce représentative du marais salé de Rachgoune. Selon **Dirsh et Uvarov (1953)**, sa répartition s'étend à une grande partie de l'Afrique du Nord, au sud de l'Europe ainsi qu'à certaines régions d'Asie.

Concernant le genre *Sphingonotus*, deux espèces ont été recensées : *Sphingonotus tricinctus* et *Sphingonotus azurescens* (*Neosphingonotus*). Ces deux espèces ont été signalées en Afrique du Nord, notamment dans la région de Nemours (aujourd'hui Ghazaouet), par **Dirsh (1975, 1979)**. D'après **Fellaouene (1989)**, le genre *Sphingonotus* occupe les milieux arides et dénudés.

Mekkioui (1997) a recensé 19 espèces d'Orthoptères, dont 2 appartenant aux Ensifères et 17 aux Caelifères, réparties en 4 familles et 8 sous-familles. Ces espèces ont été identifiées dans deux stations situées à Hafir, dans les monts de Tlemcen : la station nord du Djebel Dar Djelioul et la station sud du Djebel El Koudia.

Damerdji et Kebbas (2005) ont dressé une liste de 18 espèces d'Orthoptéroïdes dans la région de Maghnia. Par la suite, **Mesli (2007)** a répertorié 31 espèces réparties sur cinq localités de la wilaya de Tlemcen. De manière comparable, **Damerdji (2008)** a identifié 13 espèces sur des nappes d'armoise dans la région de Sidi Moussa, au sud de la wilaya de Tlemcen.

Boukli Hacene (2009) a établi un inventaire de 10 espèces dans la région de Sidi Djilali (Tlemcen).

Hassani (2013) a recensé 21 espèces d'Orthoptères dans les régions de Tlemcen et d'Aïn Témouchent. Plus récemment, **Benmansour (2020)** a signalé la présence de 17 espèces acridiennes, toutes appartenant au sous-ordre des Caelifères, réparties dans différentes localités de la wilaya de Tlemcen, notamment Hfir, Ouchba et Sebdu.

En **2016**, **Danoun** a signalé la présence de 18 espèces, appartiennent toutes au sous-ordre des Caelifères, dans la région de Tlemcen. En **2021**, elle a élargi cet inventaire en établissant une liste de 22 espèces présentes dans les zones humides et sur le littoral de la même région.

On signale au préalable que l'Orthoptère *Sphingonotus tricinctus* est présent presque à tous leurs stades de développement dans la région de Rachgoune.

L'activité des larves débute à partir de la fin de mai. Et le développement des cinq stades larvaires s'étend jusqu'à la première quinzaine du mois de juillet, le cycle dure 47 jours. Donc, on peut déduire que cette espèce est dite monovoltine, présentant une seule génération par an avec une diapause embryonnaire hivernale.

Menzer (1997), qui a travaillé dans la région de Tizi Ouzou (Tigzirt), confirme que cet Oedipodinae est univoltine, et que le développement larvaire aurait lieu pendant la période printanière.

Conclusion générale

La présente étude a été menée dans le marais salé de l'embouchure de la Tafna (Rachgoune), un écosystème humide d'importance écologique, situé dans la wilaya d'Aïn Témouchent. Ce site se distingue par ses biotopes ouverts, largement dominés par une végétation herbacée héliophile, qui offre un habitat favorable à de nombreuses espèces d'invertébrés, notamment les Orthoptères.

Les échantillons collectés lors de quatre relevés, réalisés entre mai et juillet 2025, ont permis d'identifier cinq espèces d'Acrididae, réparties en deux sous-familles : Oedipodinae, la plus abondante avec quatre espèces, et Gomphocerinae, représentée par une seule espèce.

L'espèce *Sphingonotus tricolor* s'est révélée largement dominante, tant en termes d'abondance relative (61,53 %) que de fréquence d'occurrence (100 %), traduisant une forte adaptation écologique à ce milieu humide mais ensoleillé.

L'analyse des données a mis en évidence une diversité spécifique modérée, avec une richesse spécifique totale de 5 espèces, un indice de diversité de Shannon-Weaver de 1,67, et une équitabilité de 0,72, suggérant une communauté globalement équilibrée.

La qualité d'échantillonnage ($a/N = 0,25$) reste acceptable compte tenu du nombre limité de relevés, mais pourrait être améliorée par un suivi sur une période plus longue.

Les résultats du test de similitude de Jaccard montrent une forte homogénéité de la composition spécifique entre certains prélèvements, tandis que d'autres montrent une faible similitude, indiquant une variation notable de la structure des peuplements et des conditions écologiques dans la zone d'étude.

Enfin, l'étude biologique de l'espèce *Sphingonotus tricolor*, à travers l'évolution de ses stades juvéniles, a fourni des indications intéressantes sur son cycle de développement et sa dynamique de population dans cet habitat particulier. Cette espèce peut être qualifiée de monovoltine, c'est-à-dire qu'elle produit une seule génération par an.

Les résultats obtenus dans cette étude offrent plusieurs axes pour des recherches futures. Tout d'abord, il serait intéressant d'étendre l'analyse des populations d'Orthoptères à d'autres zones humides en Algérie afin de mieux comprendre la distribution géographique et les variations saisonnières des espèces. Par ailleurs, une étude approfondie de l'impact des facteurs abiotiques (température, humidité, type de sol) et biotiques (composition végétale, prédation)

sur la dynamique des populations pourrait permettre d'affiner la compréhension de leur écologie. Enfin, des recherches sur les interactions interspécifiques et le rôle des Orthoptères dans les réseaux trophiques locaux contribueraient à mieux cerner leur importance dans le maintien de l'équilibre des écosystèmes étudiés.

*Références
bibliographiques*

Amedegnato C. & Descamps M., 1980 - Etude comparative de quelques peuplements acridiens de la forêt néotropicale. *Acrida*, n° 4. T 9. pp :172-215.

Allal-Benfekih L., 2006 - Recherches quantitatives sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Orth. Oedipodinae) dans le Sahara algérien. Thèse. Doc. Univ. El Harrach, Alger.181p.

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

Azil, A. 2009 - Etude faunistique des Orthoptères de la région de Kherrata (Doctoral dissertation, 2009).

Azil, N., et Benzehra, D. 2018- The Abundance and Diversity of Grasshopper (Orthoptera: Caelifera) along an altitudinal gradient in Jijel District, Algeria. *Archives of Biological Sciences*, 70(4), 673–680.

Bagnoulls F. Et Gausсен H., 1953 – Saison sèche et indice xérothermique. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 88: 3-4 et 193–239.

Barataud J., 2005 – Orthoptères et milieux littoraux. Influence de la gestion des habitats herbacés sur les ressources trophiques et enjeux pour la biodiversité. Éd. Réserve Naturelle de Moëze-Oléron, 85p.

Barbault R., 1995 - Ecologie des peuplements, structure et dynamique de la biodiversité. Ed. Masson, Paris. 273p.

Bellmann H. et Luquet G., 1995 – Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux & Niestlé, Paris, 383p.

Bounechada, M., Doumandji, S., & Çıplak, B. (2006). Bioecology of the Orthoptera species of the Setifian Plateau, Algeria. *Turkish Journal of Zoology*, 30(3), 231–243.

Bendjemai S., 2017 - Contribution à l'étude de la faune orthopterologique de la région d'Ain Youcef (Tlemcen) : Régime alimentaire de *Calliptamus Barbarus*. Mém. Master. Univ. Tlemcen.71p.

Benkhelil M.L., 1992 – Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre.

Benkenana N., 2006 – Analyse biosystématique, écologique et quelques aspects de la biologie des espèces acridiennes d'importance économique dans la région de Constantine. Mémoire de Magistère, 81p.

Benkenana N., 2012 – The Pamphagidae (Orthoptera) from East Algeria and description of a new species. Zootaxa, 3168, pp. 22–38.

Benkenana, M., et Harrat, A. 2017- Systematic study of grasshopper fauna and ecological importance in Constantine. Emirates Journal of Food and Agriculture, 29(6), 441–449.

Benmansour S. B., 2020 - Étude des biotopes des orthoptères dans différentes régions de la Wilaya de Tlemcen et régime alimentaire des principales espèces. Thèse. Doct. Univ. Tlemcen. 211p.

Bensaad A. et Boudaa S., 2021 – Investigation orthoptérologique des zones humides constantinoises : Richesse, répartition et statistique. Mémoire de Master, Université de Constantine, 61p.

Bergheul, F., et Guerni, R. 2018 - Étude de la faune orthoptérologique et données sur *Dociostaurus maroccanus* à Bordj Bou Arréridj. Mémoire de Master, Université de Bordj Bou Arréridj

Blondel J., 1979 – Biogéographie et écologie. Éd. Masson, Paris, 173p.

Boitier E., 2004 : Caractérisation écologique et faunistique des peuplements d'orthoptères en montagne Auvergnate. Matériaux Orthoptériques et entomologiques, 9 : 43-78

Bonnemaison L., 1961 – Les Ennemis Animaux Des Plantes Cultivées Et Des Forêts. Éd. Sep., Paris, T.1, 336p.

Bouazza M., Benabadji N., Loisel L. et Metge G., 2000 - caractérisation des groupements steppiques à *Stipa tenacissima* L, n° 13. pp : 52-60.

Boukli Hacene A., 2009 – Bioécologie de la faune orthoptérologique de la région de Sidi El Djilali (Tlemcen) : Régime alimentaire et rôle trophique. Mémoire de Magistère, Université de Tlemcen, 111p.

Boukli Hacene S. Et Hassaine K., 2010 – Apport à la connaissance de la bioécologie des Coléoptères des milieux salés et humides de l'Ouest algérien. Actes de la CIFE VI, Tome I, pp. 31–36.

Brahimi D., 2014 - Bio-écologie et régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères dans la région de Naâma. Mem. Magister. Univ. Tlemcen. 112p.

Chara B., 1987 - Etude comparée de biologie et de l'écologie de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1936) et de *Calliptamus wattenwyliaemus* (Pantel, 1896) (Orthopt-Acrididae) dans l'Ouest Algérien. Thèse. Doc. Ing. Univ. Aix- Marseille, 190p.

Chapman R.F., 1982 – Chemoreception: the significance of receptor numbers. *Advances in Insect Physiology*, 16: 247–356.

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

Chopard L., 1943 – Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Faune de l'Empire français, Librairie Larousse, Paris, 447p.

Chopard L., 1943b – Contribution à l'étude des Orthoptéroïdes du Nord de l'Afrique (4e note). *Revue Française d'Entomologie*, 9(3-4): 144–146.

Chopard L., 1952 – Contribution à l'étude du peuplement de la Mauritanie. Orthoptéroïdes. *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire*, 14(2): 456–478.

Cressman K., 1998 - Monitoring desert locusts in the Middle East: An overview. Yale School of Forestry & Environmental Studies. *Bulletin*, 103, pp: 123-140, retrieved <http://environment.from Yale. edu/ publication series/documents/downloads/0-9/103cressman. Pdf>.

Dajoz R., 1971 – Précis d'écologie. Éd. Dunod, Paris, 434p.

Dajoz R., 1974 – Dynamique des populations. Éd. Masson, Paris, 301p.

Dajoz R., 1982 – Précis d'écologie. Éd. Gauthier-Villars, Paris, 503p.

Damerdji A. et Kebbas C., 2007 - Diversité et approche écologique des Orthoptéroïdes dans la plaine de Maghnia (Région de Tlemcen). Science Lib, pp : 109-123

Damerdji A., 2008 – Systématique et bioécologie de différents groupes faunistiques notamment les Gastéropodes et les Orthoptères selon un transect nord-sud Ghazaouet–El Aricha. Thèse de Doctorat, Institut National Agronomique, El Harrach, 263p.

Danoun M., 2016 - Bio-écologie et régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères dans la région de Tlemcen. Mém. Magi. Univ. Tlemcen. 137p + annexes

Danoun M., 2021 - Bio-écologie et régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères dans les zones humides et le littoral de Tlemcen. Thèse. Doct. Univ. Tlemcen. 246p.

Dirsh V.M. et Uvarov B.P., 1953b – Preliminary diagnoses of new genera and new synonymy in Acrididae. Tijdschrift voor Entomologie, 96(3): 231–237.

Dirsh V.M., 1965 – *The African genera of Acridoidea: I–XIII*. Cambridge University Press, Cambridge, 579p.

Dirsh V.M., 1975 – Classification of the Acridomorphoid Insects. Classey Ltd, Faringdon, vii + 171p., 74 fig.

Dirsh V.M., 1979 – The species and synonymy of the genus *Cyrtacanthacris* (Orth. Acrididae). Eos (Madrid), 53(1–4): 35–50.

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.

Doumandji- Mitchie B., Doumandji S. et Benfkih L., 1992 – Données préliminaires sur la bioécologie de la sauterelle marocaine *Doclostaurus maroccanus* (Thunbec, 1815) (Orthoptera, Acrididae) dans la région de Ain Boucif (Médéa-Algérie). Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent, 57/3 a. pp : 659-665.

Doumandji- Mitchie B., Doumandji S. et Benfkih L., 1993 – Régime alimentaire du criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) (Orthoptera, Acrididae) dans la région de Ain Boucif (Médéa- Algérie). Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent, 58/2a, pp : 347- 353.

Doumandji S. et Doumandji-Mittiche B., 1994 – Criquets et sauterelles (Acridologie). Éd. OPU (Office des Publications Universitaires), 99p.

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). Annls. Soc. Ent. Fr. (N.S) 15 (2), pp.319-343

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

Duranton J.F., Launois M., Launois-Luong M.H. et Lecoq M., 1987 – Guide anti-acridien du Sahel. Éd. CIRAD-PRIFAS, Montpellier, 344p.

Duranton J.F. et Lecoq M., 1990 - Le criquet pèlerin au sahel. Coll. Ac. Op. n°6, CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 84p.

El Ghadraoui L., 2003 – Études bioécologiques du criquet marocain (*Dociostaurus maroccanus*) dans le site Al-Azghar du Moyen Atlas. Thèse de Doctorat, Université de Fès, Maroc.

Eltoum M., Mohamed M. S., et Hamid A., 2014 - Detection of Change in Vegetation Cover Caused by Desert Locust in Sudan. Thèse. Doct. Sciences agronomiques, INA.,

Emberger L., 1955 – Une classification biogéographique des climats. Recueil des Travaux du Laboratoire de Géologie, Faculté des Sciences de Montpellier, 48.

Estienne P. et Godar D., 1970 - Climatologie, collection 3. Edition p.80.

Faurie C., Ferra C., Medori P., Devaux J. et Hemptinne J.L., 2003 – Écologie : Approche scientifique et pratique. Éd. Lavoisier, Paris, 407p.

Fellaouine R., 1984 - Contribution à l'étude des sautereaux nuisibles dans la région de Sétif. Mem. Ing. Agro. Inst. Nat., El Harrach. 68p.

Fellaouine R., 1989 – Bioécologie des Orthoptères de la région de Sétif. Thèse de Magister, Institut National Agronomique, El Harrach, 81p.

Fellaouine R., 1995 - Organisation Spatiale Et Temporelle Des Relations entre *Praephippigera Pachygaster* (Lucas, 1849) (Orthoptera, Tettegoniidae) Et Ses Plantes Hôtes dans L'est Algérien. Thèse. Doc. Univ. Paris Sud, Centre d'Orsay. 98p.

Grasse P., 1949 – Traité de zoologie : Anatomie, systématique et biologie. Éd. Masson et Cie, Paris, Tome IX, 1117p.

Greco J., 1966 – L'érosion, la défense et la restauration des sols, le reboisement en Algérie. Publications Universitaires – Révolution Agraire, Algérie.

Guinochet M., 1973 – Phytosociologie. Éd. Masson et Cie, 227p.

Khelil M.A., 1984 - Bioécologie de la faune alfatière dans la région de Tlemcen. Mem. Mag. Agro., Inst. Agro., El Harrache. 62p

Hacini., 1992 - Etude du développement ovarien des Orthoptères en particulier de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) et *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804) sur le littoral algérois. Mem. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro., El Harrach. 87p

Hadji H., 2024 - Etude de la composition faunistique des Orthoptères et des groupements végétaux de la région de Sebaa-Choukh Tlemcen. Mem. Master. Univ. Tlemcen.

Hamdi H., 1989 - Contribution à l'étude bio-écologique des peuplements Orthoptérologiques de la région médio-septentrionale de l'Algérie et de la région de Gabès (Tunisie). Mem. Ing. Agr. INA., El Harrach. 166 p.

Hamdi H., 1992 - Etude bioécologique des peuplements Orthoptérologiques des dunes fixées du littoral Algérois. Mem. Mag. Inst. Nat. Agro., El Harrach. 167p

Harrat A., et Moussi A., 2007- Inventaire de la faune acridienne dans deux biotopes de l'est algérien. Sciences et Technologie, C-° (26) : 99 –105.

Harrat A., et Petit D., 2009- Chronologie du développement embryonnaire de la souche «Espiguette» avec ou sans diapause de *Locusta migratoria Linnaeus* (Orthoptera: Acrididae). Comptes Rendus Biologies, 332(7), 613-622.

Hassani F., Mesli L. et Ferouani T., 2010 - Bioecology of Caelifera (Orthoptera) in the area. ISSN : 0973-1245. Vol 7, n°1. pp : 45-1.

Hassani F., 2013 – Étude des Caelifères (Orthoptères) et caractérisation floristique (biodiversité floristique) de leur biotope dans des stations localisées à Tlemcen et Aïn Témouchent. Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* et *Sphingonotus rubescens*. Thèse de Doctorat, Université de Tlemcen, 181p.

Jago N.D., 1963 – A revision of the genus *Calliptamus Serville* (Orthoptera: Acrididae). Bulletin of the British Museum (Natural History), 13, pp. 289–350.

Lahouel Z., 2015 – Étude diagnostique de la filière pomme de terre dans la région de Tlemcen. Cas de deux fermes pilotes : Hamadouche et Belaïdouni. Mémoire de Master, Département des Sciences Agronomiques.

Lamri H., 2015 - Efficacité entomopathogène du *Bacillus subtilis* et du *Bacillus thuringiensis* sur quelques paramètres de croissance et de fécondité du criquet migrateur *Locusta migratoria* (Linné, 1758) (Oedipodinae, Acrididae)

Launois M., 1976 – Méthode d'étude dans la nature du régime alimentaire du criquet migrateur *Locusta migratoria* (Sauss.). Annales de Zoologie, Écologie Animale, 8(1), pp. 25–32.

Launois M. et Lecoq M., 1990 - Biomodélisation et stratégies de lutte antiacridienne en Afrique et à Madagascar. In : Congrès International de Phytopharmacie et de Phytiairie. 42. Montpellier : CIRAD-PRIFAS, 12 p. Symposium international de phytopharmacie et de phytiairie. 42, Gent, Belgique, 8 Mai 1990.)

Launois-Luong M.H., 1979. Étude de la production des oeufs d'*Oedaleus senegalensis* (Krauss) au Niger (Région de Maradi). Bull. IFAN, 41 : 128-148

Lecoq M., 1978 - Bioécologie et dynamique d'un peuplement acridien de zone soudanienne en Afrique de l'ouest (Orthoptera, Acrididae). Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S). Vol 14, n°4. pp : 603-681.

Lecoq M., 1988 - Les criquets du sahel, Ed. CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 129p.

Le Gall P., 1989 – Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoidea (Orthoptères). Bulletin d'Écologie, 20(3), pp. 245–261.

Le Houerou R.N. et Hoste C.H., 1977 – Relationship between rangeland production and average annual rainfall. Part I: The Mediterranean Basin. Journal of Range Management, 30(3): 181–189.

Louveaux A., Mouhim A., Roux G., Gillon Y et Barral H., 1996 - Influence du pastoralisme sur les populations acridiennes dans le massif du Siroua (Maroc). Rev. Ecol. (Terre et vie), Vol.51, pp.139 - 151

Louveaux A. et Benhalima T., 1987 – Catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du Nord-Ouest. Bulletin de la Société Entomologique de France, pp. 73–87.

Medane A., 2013 - Etude bioécologique et régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères de la région d'Ouled Mimoun (Wilaya de Tlemcen). Mém. Mag. Univ. Tlemcen. 139p.

Mekkioui A., 1997 - Etude de la faune orthoptérologique de deux stations dans la région de Haffir. Mem. Mag. Inst. Bio. Tlemcen. 93p.

Menzer N, 1997 - Contribution à l'étude des peuplements orthoptérologiques dans deux étages bioclimatiques sub-humide et humide. Mém. Mag. Sic. Agro., Inst. Nat. Agro, El Harrach. 134p.

Mestre J., 1988 – Les Acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'Ouest. Éd. PRIFAS, Montpellier, 331p.

Mesli L., 1991 - Contribution à l'étude bioécologique de la faune orthoptérologique de la région de Ghazaouet. DES. Ecologie. Inst. Bio. Tlemcen. 93p

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 de Magister, Institut de Biologie, Université de Tlemcen, 93p.

Mesli L., Doumandji S. & Khelil M.A., 2005 - Contribution à l'étude bioécologique du Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) et *Oedipoda fuscocincta* (Lucas, 1894). 113p

Mesli L., 2007 – Contribution à l'étude bioécologique et régime alimentaire des principales espèces d'Orthoptères dans la Wilaya de Tlemcen. Thèse de Doctorat, Université de Tlemcen, 102p.

Parizeau M.H., 1997 – La biodiversité : tout conserver ou tout exploiter. Bruxelles, 214p.

Pielou E.C., 1966 – Shannon's formula as a measure of specific diversity: its use and misuse. American Naturalist, 100: 463–465.

Pimm S.L. et Raven P., 2000 – Extinctions by numbers. Nature, 403: 843–845.

Prior C., Lomer C.J., Herren H., Paraiso A., Kooman C., et Smit J.J., 1992 – The IIBC/IITA/DFPV collaborative research programme on the biological control of locusts and grasshoppers. pp. 8–18.

Rachadi, 1990 - Promesses et limites insecticides chimique en lutte antiacridienne. Phytoma, n°421, pp. 53-59

Ramade F., 1984 – Éléments d'écologie – Écologie fondamentale. Éd. McGraw-Hill, Paris, 397p.

Ramade F., 2003 – Éléments d'écologie (écologie fondamentale). 3^e édition, Éd. Dunod, Paris, pp. 293, 312, 313.

Ripert C., 2007 - Epidémiologie des maladies parasitaires.

Roffey J. et Popov G., 1968 – Environmental and behavioral processes in a desert locust outbreak. Nature, 219: 446–450. <https://doi.org/10.1038/219446a0>

Shrestha S., Thakur G., Gautam J., Acharya N., Pandey M., et Shrestha J., 2021 - Desert locust and its management in Nepal: à review.

Speedman A., 1990 – *Locust Handbook* (3rd edition). Chatham, United Kingdom: Natural Resources Institute, 204p.

Stanek V. J., 1978 - Encyclopédie illustrée des insectes. Ed.Grund, 548p.

Thiam A., Diouf H.R., Kuiseual J., Sarr A. et Thiam M., 2004 – Pesticides et alternatives – Lutte antiacridienne : guérir c'est bien, mais prévenir c'est mieux. Pesticide Action Network (PAN) Africa, Dakar, 23p.

Thinthoin R., 1948 – Les paysages de l'Oranie. Bulletin de la Société de Géographie et d'Archéologie d'Oran, 58 (Fasc.), p. 280.

Uvarov B.P., 1956 – The locust and grasshopper problem in relation to the development of arid lands. American Association for the Advancement of Science, Washington D.C., pp. 383–389.

Uvarov B.P., 1966 – Grasshoppers and Locusts. A Handbook of General Acridology. Vol. 1: Anatomy, physiology, development, phase polymorphism, introduction to taxonomy. Cambridge University Press, 481p.

Uvarov B.P., 1977 - Grasshoppers and locusts. A handbook of general acridology. Vol. II : Behaviour, Ecology, Biogeography, Population Dynamics. Centre for Overseas Pest Research. London. 614 pp

Voisin J.F., 1979 - Catalogue des Orthoptères du Parc National des Cevennes. Ent. 2, acridiens, n° 35, pp : 197-209.

Youness G. et Saporta G., 2004 – Une méthodologie pour la comparaison de partitions.

Annexes

Annexes

Annexe1

Tableau 15 : La survie des stades larvaires et des adultes de *Sphingonotus tricinctus*

Prélèvements	L1	L2	L3	L4	L5	adultes
30/05/2025	0	0	0	0	0	50
15/06/2025	25	25	25	0	25	100
30/06/2025	0	50	25	0	25	100
15/07/2025	0	0	0	0	50	50

Annexe2

Tableau 50 : Présence-Absence des espèces dans les six stations

Espèces	S1	S2	S3	S4	S5	S6
<i>O. miniata</i>	1	1	1	1	1	1
<i>O. caeruleascens sulferescens</i>	1	1	1	1	1	0
<i>S. rubescens</i>	1	1	0	1	1	1
<i>O. volxemii</i>	1	1	0	0	1	1
<i>S. tricinctus</i>	1	1	1	0	1	1
<i>C. barbarus</i>	1	1	1	1	1	1
<i>D. jagoi jagoi</i>	1	1	1	1	1	0
<i>O. tibialis</i>	1	1	0	1	0	0
<i>T. algeriana algeriana</i>	1	1	0	0	0	0
<i>P. caprai</i>	1	1	0	0	0	0
<i>S. lucasii</i>	1	0	0	0	0	0
<i>A. insubricus</i>	1	0	0	0	0	0
<i>O. fuscocincta</i>	1	0	1	0	0	0
<i>A. patruelis</i>	0	1	1	1	1	1
<i>P. giornaie</i>	0	1	0	1	0	0
<i>P. conica</i>	0	1	1	1	0	0
<i>A. strepens</i>	0	0	1	1	1	1
<i>T. marocanus</i>	0	0	1	1	0	0
<i>O. decorus</i>	0	0	1	0	0	0
<i>T. viridissima</i>	0	0	1	0	0	0
<i>A. aegyptium</i>	0	0	0	1	0	0
<i>P. azuresens</i>	0	0	0	0	1	1

Annexes

Annexe3

Analyse factorielle des correspondences: S1; S2; S3; S4; S5; S6

Analyse factorielle du composant principal de la matrice de corrélation

Saturations de facteurs et communalités sans rotations

Variable	Facteur1	Facteur2	Facteur3	Communalité
S1	0,774	-0,096	-0,572	0,935
S2	0,842	-0,015	-0,485	0,945
S3	0,776	0,483	0,328	0,943
S4	0,642	0,701	0,192	0,941
S5	0,738	-0,562	0,191	0,896
S6	0,659	-0,492	0,505	0,931

Variance	3,2998	1,2916	0,9991	5,5905
% var	0,550	0,215	0,167	0,932

Coefficients des scores de facteur

Variable	Facteur1	Facteur2	Facteur3
S1	0,235	-0,074	-0,573
S2	0,255	-0,012	-0,486
S3	0,235	0,374	0,328
S4	0,195	0,543	0,192
S5	0,224	-0,435	0,191
S6	0,200	-0,381	0,506

Analyse hiérarchique des observations : S1; S2; S3; S4; S5; S6

Distance euclidienne, Liaison de Ward

Etapas de fusion

Etape	Nombre de groupes	Niveau de similarité	Niveau de distance	Groupes liés	Nouveau groupe	Nombre d'obs. dans le nouveau groupe	
1	21	97,727	1,414	13	20	13	2
2	20	97,216	1,732	16	21	16	2
3	19	97,099	1,805	12	13	12	3
4	18	95,178	3,000	8	10	8	2
5	17	94,917	3,162	9	11	9	2
6	16	93,772	3,875	12	19	12	4
7	15	91,516	5,279	12	16	12	6
8	14	91,068	5,557	4	8	4	3
9	13	87,447	7,810	15	18	15	2
10	12	86,064	8,671	9	12	9	8
11	11	81,749	11,355	9	15	9	10

Annexes

12	10	80,234	12,298	4	7	4	4
13	9	76,433	14,663	6	14	6	2
14	8	74,997	15,556	5	22	5	2
15	7	57,233	26,608	2	3	2	2
16	6	46,526	33,270	4	9	4	14
17	5	44,140	34,755	6	17	6	3
18	4	37,740	38,737	1	6	1	4
19	3	30,856	43,019	2	5	2	4
20	2	-15,682	71,974	1	2	1	8
21	1	-196,267	184,329	1	4	1	22

Subdivision finale

Nombre de groupes : 4

	Nombre d'observations	Dans la somme de groupe des carrés	Distance moyenne du centré	Distance maximale du centré
Groupe1	4	1387,50	17,9785	23,2943
Groupe2	2	354,00	13,3041	13,3041
Groupe3	14	468,29	5,3752	11,1474
Groupe4	2	121,00	7,7782	7,7782

Points centraux du groupe

Variable	Groupe1	Groupe2	Groupe3	Groupe4	Grand centré
S1	8,00	15,0	2,85714	5,0	5,09091
S2	10,50	12,5	2,64286	2,5	4,95455
S3	34,00	6,0	1,28571	3,0	7,81818
S4	13,75	7,5	1,78571	0,0	4,31818
S5	12,50	16,5	0,35714	19,5	5,77273
S6	12,75	2,5	0,07143	26,0	4,95455

Distance entre les points centraux des groupes

	Groupe1	Groupe2	Groupe3	Groupe4
Groupe1	0,0000	31,5773	40,1217	38,0477
Groupe2	31,5773	0,0000	23,7903	28,7489
Groupe3	40,1217	23,7903	0,0000	32,3957
Groupe4	38,0477	28,7489	32,3957	0,0000

Annexes

Analyse hiérarchique des variables : S1; S2; S3; S4; S5; S6

Distance du coefficient de corrélation, Liaison de Ward

Etales de fusion

Etape	Nombre de groupes	Niveau de similarité	Niveau de distance	Groupes liés	Nombre d'obs. dans	
					Nouveau groupe	le nouveau groupe
1	5	93,8754	0,12249	1	2	2
2	4	92,1716	0,15657	3	4	2
3	3	88,8393	0,22321	5	6	2
4	2	49,3532	1,01294	1	5	4
5	1	39,5420	1,20916	1	3	6

Subdivision finale

Analyse hiérarchique des variables : S1; S2; S3; S4; S5; S6

Distance du coefficient de corrélation, Liaison de Ward

Etales de fusion

Etape	Nombre de groupes	Niveau de similarité	Niveau de distance	Groupes liés	Nombre d'obs. dans	
					Nouveau groupe	le nouveau groupe
1	5	93,8754	0,12249	1	2	2
2	4	92,1716	0,15657	3	4	2
3	3	88,8393	0,22321	5	6	2
4	2	49,3532	1,01294	1	5	4
5	1	39,5420	1,20916	1	3	6

Analyse hiérarchique des observations : S1; S2; S3; S4; S5; S6

Distance euclidienne, Liaison de Ward

Etales de fusion

Etape	Nombre de groupes	Niveau de similarité	Niveau de distance	Groupes liés	Nombre d'obs. dans	
					Nouveau groupe	le nouveau groupe
1	21	97,727	1,414	13	20	2
2	20	97,216	1,732	16	21	2
3	19	97,099	1,805	12	13	3
4	18	95,178	3,000	8	10	2
5	17	94,917	3,162	9	11	2
6	16	93,772	3,875	12	19	4

Annexes

7	15	91,516	5,279	12	16	12	6
8	14	91,068	5,557	4	8	4	3
9	13	87,447	7,810	15	18	15	2
10	12	86,064	8,671	9	12	9	8
11	11	81,749	11,355	9	15	9	10
12	10	80,234	12,298	4	7	4	4
13	9	76,433	14,663	6	14	6	2
14	8	74,997	15,556	5	22	5	2
15	7	57,233	26,608	2	3	2	2
16	6	46,526	33,270	4	9	4	14
17	5	44,140	34,755	6	17	6	3
18	4	37,740	38,737	1	6	1	4
19	3	30,856	43,019	2	5	2	4
20	2	-15,682	71,974	1	2	1	8
21	1	-196,267	184,329	1	4	1	22

Subdivision finale

Nombre de groupes : 3

	Nombre d'observations	Dans la somme de groupe des carrés	Distance moyenne du centré	Distance maximale du centré
Groupe1	4	1387,50	17,9785	23,2943
Groupe2	4	1301,50	17,5757	23,4654
Groupe3	14	468,29	5,3752	11,1474

Points centraux du groupe

Variable	Groupe1	Groupe2	Groupe3	Grand centré
S1	8,00	10,00	2,85714	5,09091
S2	10,50	7,50	2,64286	4,95455
S3	34,00	4,50	1,28571	7,81818
S4	13,75	3,75	1,78571	4,31818
S5	12,50	18,00	0,35714	5,77273
S6	12,75	14,25	0,07143	4,95455

Distance entre les points centraux des groupes

	Groupe1	Groupe2	Groupe3
Groupe1	0,0000	31,8708	40,1217
Groupe2	31,8708	0,0000	24,5174
Groupe3	40,1217	24,5174	0,0000

Annexe4

Photos des espèces choisies pour l'étude biologique et le régime alimentaire.



Oedipoda miniata



Oedipoda caerulescens sulfurescens

دراسة التنوع البيولوجي والبيئة الحياتية لمجتمعات مستقيمت الأجنحة مستنقع رشقون

ملخص

يهدف هذا العمل إلى دراسة التنوع البيولوجي والبيئية الحيوية لتجمعات الجراد في مستنقع رشقون تم إجراء جرد لأنواع الجراد بالإضافة إلى تسجيل النباتات بين مايو ويوليو 2025 باستخدام منهجية أخذ عينات خطية. وقد أسفرت الدراسة عن تحديد 5 نوعاً من الجراد (39 فرداً) و 5 أنواع نباتية مميزة للمنطقة. سمحت العينات المأخوذة بتحديد فصيلتين فرعيتين: (4 Oedipodinae أنواع) و (1 Gomphocerinae نوع واحد). تصل كثافة تجمعات الجراد إلى أقصاها خلال الموسم الصيفي، مع تسجيل ذروة النشاط في شهر يوليو. تظهر المراقبة البيولوجية لـ *Sphingonotus tricinctus* أن هذا النوع مؤهل ليكون أحادي الجيل.

الكلمات المفتاحية: البيئة الحيوية، التنوع البيولوجي، الجراد، مستنقع، رشقون

Etude de la biodiversité et la bioécologie des peuplements orthoptériques dans le Maris de Rachgoune

Résumé :

Le présent travail consiste à étudier la biodiversité et la bioécologie des peuplements orthoptériques dans la Maris de Rechgoune

L'inventaire Orthoptérologique et les relevés floristiques ont été réalisés entre mai et juillet 2025, avec une systématique linéaire dévoilant ainsi la présence de 5 espèces acridiennes (39 individus) et 5 espèces végétales.

Les échantillons effectués ont permis d'identifier deux sous-familles : Oedipodinae (4 espèces) et Gomphocerinae (1 espèce).

La densité du peuplement Orthoptérologique atteint son maximum pendant la saison estivale, les pics sont observés pendant le mois de juillet.

Le suivi biologique de *Sphingonotus tricinctus* montre que cette espèce est qualifiée monovoltine

Mots clés : Bioécologie, Biodiversité , Orthoptères, Marais, Rachgoune

Study of Biodiversity and Bioecology of Orthopteran Communities in the Rachgoune Marsh

Abstract:

This study focuses on the biodiversity and bioecology of orthopteran communities in the Rechgoune marsh. An orthopterological inventory and floristic surveys were conducted between May and July 2025, using a systematic linear method, revealing the presence of 5 grasshopper species (39 individuals) and 5 plant species.

The samples taken made it possible to identify two subfamilies: Oedipodinae (4 species) and Gomphocerinae (1 species).

The density of orthopteran populations reaches its peak during the summer season, with a maximum observed in July.

Biological monitoring of *Sphingonotus tricinctus* indicated that this species is a monovoltine.

Keywords: bioecology, biodiversity, Orthoptera, Marsh, Rachgoune