

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

UNIVERSITE ABOUBAKR BELKAÏD-TLEMCEN

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

Département d'Ecologie et Environnement

Laboratoires de recherche

" Valorisation des actions de l'homme pour la protection de l'environnement et application en santé publique "

MEMOIRE

Présenté par

BRAHIMI Djamel

En vue de l'obtention du

Diplôme de Magister

En Ecologie et Dynamique des Arthropodes

Thème

**Bio-écologie et régime alimentaire des principales espèces
d'Orthoptères dans la région de Naâma**

Soutenu le : / 03 /2015

devant le jury composé de :

Président : M. KHELIL Mohamed Anouar Professeur Université de Tlemcen

Promoteur : M. MESLI Lotfi Professeur Université de Tlemcen

Examinatrice : M^{elle} DAMERDJI Amina M.C.A. Université de Tlemcen

Examineur : M. BOUCHIKHI TANI Zoheir M.C.A. Université de Tlemcen

Année universitaire : 2014-2015

REMERCIEMENTS

Je remercie tout d'abord Dieu tout puissant de m'avoir accordé la force, la patience et le sacrifice pour accomplir ce modeste travail.

*Ce travail a été réalisé sous la direction du Professeur Monsieur **MESLI Lotfi**, Professeur à l'université de Tlemcen qui, par son intérêt, toujours renouvelé, ses conseils, tant sur le plan de l'élaboration du mémoire et sa connaissance approfondie de l'Acridologie, m'ont été précieux pour mener à terme, et dans les meilleures conditions, cette étude dont il a déterminé les orientations, tout en me laissant entière liberté pour la conduire à mon gré. Je le remercie de la confiance qu'il m'a témoignée durant ces années que j'ai passées et je l'assure de ma profonde reconnaissance*

*Je remercie également Monsieur **KHELIL Mohammed Anouar**, Professeur à l'université de Tlemcen qui m'a fait l'honneur d'assurer la présidence du jury de ma thèse*

*J'exprime également ma reconnaissance à Madame : **DAMERDJI Amina**, maître de conférences à l'université de Tlemcen, qui a accepté de participer à ce jury et examiner mon travail.*

*Mes sincères remerciements vont également à Monsieur : **BOUCHIKHI Zoher** maître de conférences à l'université de Tlemcen,, pour avoir bien voulu juger ce travail.*

*J'exprime mon respect le plus profond et ma gratitude à Madame **MEKIOUI Amaria** maître de conférences à l'université de Tlemcen pour ses conseils, son aide et soutien moral.*

*Mes sincères remerciements vont également à Monsieur **Bernard DEFAUT** spécialiste des Orthoptères, pour ses conseils, son aide dans la détermination et l'utilisation du logiciel xper2, et d'avoir accepté moi dans le groupe d'utilisateurs du XPER2.*

*A mon ami **ABDELAZIZ Brahim**, doctorant à l'université de Tlemcen pour leur aide et encouragement trouve ici l'expression de ma reconnaissance.*

Enfin, un immense merci à mes parents, mes frères et sœur lesquels ce travail n'aurait pas été possible et qui m'ont toujours soutenue.

Dédicaces

Je dédie ce travail à:

Mon père et ma mère

Mes frères et ma sœur

Tous mes amis

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
CHAPITRE I. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES ORTHOPTERES	
I-Systématique des Orthoptères:.....	5
1-Taxonomie.....	5
1.1. LES ENSIFÈRES.....	6
1.2. LES CAELIFÈRES.....	6
2.1. LES TRIDACTYLOIDEA.....	8
2.2. LES TETRIGOIDEA.....	8
2.3. LES ACRIDOIDEA.....	8
2. Les principales familles d'Acridoidea.....	9
3. Les principales sous- familles d'Acrididae existant en Afrique.....	9
II.MORPHOLOGIE.....	9
1. ASPECT GÉNÉRAL.....	9
1.1- LA TÊTE.....	10
1.2. LA CAPSULE CÉPHALIQUE.....	11
1.3 LES APPENDICES CÉPHALIQUES.....	11
1. Les antennes.....	11
2. Les yeux.....	11
3. Les pièces buccales.....	11
4. Le thorax	12
2. STRUCTURE GÉNÉRALE.....	12
1. LES PATTES.....	12
2. LES AILES.....	12
3. L'ABDOMEN.....	14
3. L'APPAREIL DIGESTIF.....	15
4. L'APPAREIL EXCRETEUR.....	15
5. L'APPAREIL REPRODUCTEUR.....	15
III.BIOLOGIE.....	16
1. LA SUCCESSION DES ÉTATS BIOLOGIQUES.....	16
2. LA LARVE.....	17
IV.ECOLOGIE.....	17
1. L'ENVIRONNEMENT ACRIDIEN.....	17
2. LA DISTRIBUTION DES ESPÈCES.....	18
3. LA DISTRIBUTION DES INDIVIDUS.....	19
4. L'ACTION DE LA TEMPÉRATURE.....	20
5. L'ACTION DE LA VÉGÉTATION.....	20
V. Répartition géographique	21
1. Dans le monde	21
2. Dans l'Algérie.....	21

CHAPITRE II : DESCRIPTION DE LA ZONE ETUDE

I. Généralités sur la région d'étude.....	24
I.1-Cadre géographique	25
I.2-Cadre géologique.....	25
1. Stratigraphie des hautes plaines sud-ouest oranaises.....	26
2. Stratigraphie de l'Atlas Saharien.....	26
3. Tectonique.....	27
I.3-Cadre édaphique.....	27
1. Sols calcimagnésiques.....	27
2. Sols minéraux bruts.....	27
3. Sols peu évolués.....	28
4. Sols halomorphes.....	28
I.4-Cadre hydrographique et hydrogéologique.....	30
1. La zone des hautes plaines steppique :.....	30
2. La zone des Mont des Ksour et de l'espace présaharien.....	30
I.5. Végétations naturelle	31
1. Steppes à alfa (Stipa tenacissima).....	31
2. Steppe à armoise blanche : Chikh (Artemisia herba alba).....	32
3. Steppe à spart (Lygeum spartum).....	33
4. Steppe à halophytes.....	33
5. Steppe à psammophites.....	33
II. Etude bioclimatique.....	35
1. Méthodologie.....	35
2. Facteurs climatiques.....	35
2.1. La pluviométrie	35
2.2. Régime saisonnier :.....	36
2.3. La Température :.....	39
2.4. L'amplitude thermique moyenne : indice de continentalité	40
3. Autre facteurs climatiques.....	41
1. Enneigement.....	41
2. Gelées.....	41

3. Les vents	41
III.SYNTHESE BIOCLIMATIQUE.....	42
1. INDICE D'ARIDITE DE MARTONNE.....	42
2. DIAGRAMMES OMBROTHEMIQUES DE BAGNOULS ET GAUSSEN	43
3. QUOTIENT PLUVIOTHERMIQUE D'EMBERGER.....	45
4. Conclusion.....	48
CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES	
I-Choix et description des stations.....	50
1-Station Mécheria	50
2-Station Ben Amar	50
3-Station Ain Ben Khelil	50
II-Méthodes utilisées.....	52
A. Etude des orthoptères	52
1. Déroulement et conditions des sorties.....	52
2. Détermination des spécimens.....	52
3. Collection de références.....	53
B. Etude de la végétation.....	53
1 .L'inventaire des espèces	53
2. Détermination des plantes.....	53
C. L'étude du régime alimentaire	53
1. Récolte de fèces des criquets.....	53
2. Constitution d'épidermothèque végétale de référence.....	54
3. Préparation et Analyse des Fèces.....	54
III .Indices écologique.....	58
A .Indices de structure	58
1. Qualité d'échantillonnage.....	58
2. Richesses totales et moyennes	58
- Richesses totales	58
- Richesse moyenne	58
3. Abondance relative	59
4 .Fréquence d'occurrence et constance.....	59
5. Diversité maximale.....	60

6. L'Equitabilité	60
7. Indice de dispersion et type de répartition.....	60
8. - Indice de diversité de Shannon-Weaver	61
B .Indices écologiques utilisés dans le régime alimentaire.....	61
1. La fréquence des espèces végétales dans les fèces.....	61
2. Indice d'attraction.....	61
C . Analyse factorielle des correspondances (AFC).....	62

CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSION

Liste des abréviations des noms d'espèces d'Orthoptères et d'espèces végétales.....	64
I. RESULTATS OBTENUS.....	65
A. Faune de la région de Naâma	65
1. Répartition des orthoptères par familles.....	67
2. Répartition des orthoptères par sous familles.....	68
3. Origine de la faune Acridienne de la région Naâma.....	70
4. Distribution des espèces d'orthoptères par stations.....	71
B. Etude et analyse de la structure de la faune de Naâma.....	72
1. Abondance des espèces capturées dans la région de Naâma.....	74
2. Abondances des espèces d'orthoptères par mois	76
3. Qualité et effort d'échantillonnage des espèces recensées dans la région de Naâma	76
4. Les fréquences relatives ou centésimales.....	77
5. Fréquence d'occurrence ou constance.....	79
6. Indice de dispersion et type de répartition.....	81
A- la zone humide d'Ain Ben Khelil.....	81
B- Station de Mécheria	82
C-Station de Ben Amar.....	83
7. Définition des assemblages (AFC) et (C.H.A).....	84
C .RESULTATS FLORESTIQUE.....	87
1. Etude et analyse de la structure de la flore de Naâma.....	88
2. Recouvrement global des espèces végétales recensées dans les trois stations de la région de Naâma.....	90

3. Abondance dominance et degré de sociabilité.....	92
4. Abondance relative des espèces végétales recensées dans les trois stations de la région de Naâma représentés en familles	93
5. Type biologique des espèces végétales recensées dans les trois stations de la région de Naâma	94
6. Reconnaissance des assemblages d'espèces végétales (AFC).....	95
D. Régime alimentaire.....	97
1. L'analyse du spectre alimentaire de <i>Tmethus marocanus</i>	103
2. L'analyse du spectre alimentaire d' <i>Oedipoda miniata</i>	103
II. DISCUSSION.....	104
1. Discussion sur l'inventaire des espèces d'orthoptères	104
2. Discussion sur la structure du peuplement d'orthoptères	106
3. Discussion sur la flore de la région de Naâma	107
4. Discussion sur le régime alimentaire des deux espèces d'orthoptères	108
III. CONCLUSION GENERALE.....	110
Annexe	113
Référence bibliographique	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : précipitations moyennes mensuelles et annuelles de deux périodes (1913-1938) et (1985-2012).....	36
Tableau 2 : Coefficient relatif saisonnier de MUSSET durant les deux périodes	37
Tableau 3 : Températures moyennes mensuelles et annuelles de deux périodes : (1913-1938) et (1985-2012).....	39
Tableau 4 : Amplitude thermique et type de climat de la région de Naâma	40
Tableau 5: Indice de MARTONNE.....	42
Tableau 6 : QUOTIENT PLUVIOTHERMIQUE D'EMBERGER Q2 durant les deux périodes.....	46
Tableau 7 : Liste des espèces d'orthoptères recensées dans la région de Naâma.....	66
Tableau 8 : Taux des Familles des orthoptères dans la région d'étude.....	67
Tableau 9: Taux des Sous – Familles des orthoptères capturées dans la région d'étude.....	68
Tableau 10: Origine de la faune Acridienne de la région Naâma.....	70
Tableau 11: Distribution des espèces recensées par stations.....	71
Tableau 12: Richesse spécifique, Diversité maximale, Indice de Shannon et L'Equitabilité des espèces d'orthoptères capturées dans les trois stations.....	72
Tableau 13: Abondance des espèces capturées dans les trois stations de la région de Naâma.....	74
Tableau 14: Les fréquences relatives ou centésimales des espèces d'orthoptères capturées dans la région de Naâma	77
Tableau 15: Fréquence d'occurrence ou constance des espèces d'orthoptères capturées dans la Station d'Ain Ben Khelil.....	79
Tableau 16: Fréquence d'occurrence ou constance des espèces d'orthoptères capturées dans la Station de Mécheria.....	79
Tableau 17: Fréquence d'occurrence ou constance des espèces d'orthoptères capturées dans la Station de Ben Amar.....	80
Tableau 18: Indice de dispersion et type de répartition des espèces d'orthoptères capturées dans la zone humide d'Ain Ben Khelil.....	81

Tableau 19: Indice de dispersion et type de répartition des espèces d'orthoptères capturées dans la Station de Mécheria.....	82
Tableau 20: Indice de dispersion et type de répartition des espèces d'orthoptères capturées dans la Station de Ben Amar.....	83
Tableau 21 : Récapitulation des espèces végétales recensées par station d'étude.....	87
Tableau 22 : Richesse spécifique, , Diversité maximale, Indice de Shannon et L'Équitabilité de trois stations.....	88
Tableau 23: Recouvrement global des espèces végétales recensées dans les trois stations de la région de Naâma.....	91
Tableau 24: Abondance dominance et degré de sociabilité des espèces végétales recensées	92
Tableau 25: Types biologiques des espèces végétales recensés dans les trois stations de la région de Naâma	94
Tableau 26: Moyennes de Surface, Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice D'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces de <u><i>Tmethus marocanus</i></u>	98
Tableau 27: Moyennes de Surface, Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice D'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces de <i>Oedipoda miniata</i>	99

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Espèce d'une Tettigonidae : <i>Tettigonia albifrons</i> (photo Brahimi 2014).....	7
Figure 2 : une Caelifères : <i>Anacridium aegyptium</i> (photo Brahimi 2014).....	7
Figure 3 : un criquet (photo Brahimi 2014).....	7
Figure 4 : vue latérale d'une tête d'orthoptère (F.O. ALBRECHT, 1953), Tête d'un Pamphagidae (BRAHIMI, 2014).....	10
Figure 5 : Antenne d'un criquet	13
Figure 6 : yeux d'un criquet <i>Anacridium aegyptium</i> (1) et d'une sauterelle (2).....	13
Figure 7 : Pattes de deux Pamphagidae (BRAHIMI 2014).....	13
Figure 8 : ailes d'une oedipodae (BRAHIMI 2014).....	13
Figure 9 : Extension maximale de l'abdomen chez une femelle du Criquet migrateur, <i>Locusta migratoria</i> , lors de la ponte. (d'après F.O. ALBRECHT, 1953).....	14
Figure 10 : Organe copulateur d'une Tettigonidae (BRAHIMI 2014).....	16
Figure 11 : Développement larvaire de <i>Oedaleus senegalensis</i> (M. LAUNOIS, 1978).....	17
Figure 12 : Divers types de répartition spatiale des organismes en projection plane.....	19
Figure 13 : Action de la température sur l'attitude au repos de <i>Schistocerca gregaria</i> ..	20
Figure 14 : découpage administratif de la wilaya de Naâma	24
Figure 15 : Steppe a Alfa (BRAHIMI 2014).....	32
Figure 16 : Histogrammes des variations saisonnières des précipitations de l'ancienne période (1913-1938).....	38
Figure 17: Histogrammes des variations saisonnières des précipitations de la nouvelle période (1985-2012).....	38
Figure18 : courbes des variations moyennes mensuelles des températures des périodes (1913-1938) et (1985-2012)	39
Figure19 : Climagramme d'aridité de MARTONNE.....	43
Figure20 : courbes ombrothermiques de l'ancienne période (1913-1938).....	44
Figure21 : courbes ombrothermiques de nouvel période (1985-2012).....	44
Figure 22: Climagramme pluviométrique d'Emberger	47
Figure 23 : position des trois stations (image satellitaire Google earth 2014).....	50
Figure 24 : images satellitaire et photos des trois stations	51

Figure 25 : préparation et observation de l'épidermothèque au laboratoire	55
Figure 26 : Préparation d'un épidermothèque de référence.....	56
Figure27 : Préparation et analyse des fèces.....	57
Figure28 : Diversité des familles des orthoptères dans la région d'étude.....	67
Figure 29: Diversité des sous-familles des orthoptères capturées dans la région d'étude....	68
Figure 30: Origine de la faune Acridienne dans la région Naâma.....	70
Figure 31: Richesse spécifique des espèces d'orthoptères capturées dans les trois stations de la région de Naâma	72
Figure 32: Diversité maximale, Indice de Shannon et L'Equitabilité des espèces d'orthoptères capturées dans les trois stations de la région de Naâma	73
Figure 33: Abondance des espèces capturées dans les trois stations de la région de Naâma.....	75
Figure 34: Abondances des espèces d'orthoptères recensées dans les trois stations de la région de Naâma représentées par mois.....	76
Figure 35: Les fréquences relatives ou centésimales des espèces d'orthoptères capturées dans la région de Naâma.....	78
Figure 36: Indice de dispersion et type de répartition des espèces d'orthoptères capturées dans la zone humide d'Ain Ben Khelil.....	82
Figure 37: Indice de dispersion et type de répartition des espèces d'orthoptères capturées dans la Station de Mécheria.....	83
Figure38 : Indice de dispersion et type de répartition des espèces d'orthoptères capturées dans la Station de Ben Amar.....	84
Figure 39: Analyse factorielle des correspondances des espèces capturées dans la région de Naâma	85
Figure 40: Classification ascendante hiérarchique des espèces capturées dans la région de Naâma	86
Figure41 : Richesses spécifiques des espèces végétales recensées dans les trois stations de la région de Naâma	89
Figure 42 : Diversité maximale, l'indice de Shannon et Equitabilité des	

espèces végétales recensées dans les trois stations de la région de Naâma.....	89
Figure 43: Abondance relative des espèces végétales recensées dans la zone humide d'Ain Ben Khelil	93
Figure 44: Abondance relative des espèces végétales recensées dans la Station de Mécheria..	93
Figure 45: Abondance relative des espèces végétales recensées dans la Station de Ben Amar.	93
Figure 46: Types morphologiques des espèces végétales recensés dans les trois stations de la région de Naâma.....	95
Figure 47: Plan factoriel de la répartition des espèces végétales recensées dans la région de Naâma	96
Figure 48: les deux espèces utilisées pour l'étude de la régime alimentaire	97
Figure 49: comparaisons entre le Taux de recouvrement et la Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice D'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces de <u><i>Tmethus marocanus</i></u>	100
Figure 50: comparaisons entre la Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice D'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces de <u><i>Tmethus marocanus</i></u>	101
Figure 51: comparaisons entre la Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice D'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces d' <i>Oedipoda miniata</i>	101
Figure 52: comparaisons entre le Taux de recouvrement et la Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice D'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces d' <i>Oedipoda miniata</i>	102

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Répartition de <i>Calliptamus barbarus barbarus</i>	22
Carte 2 : Répartition d' <i>Oedipoda fuscocincta</i>	22
Carte 3 : répartition de l' <i>Anacridium aegyptium</i>	22
Carte4 : lithologique de la wilaya de Naâma (CENEAP, 2009).....	29
Carte 5 : Occupation du sol de la wilaya de Nâama (CENEAP, 2009).....	34

INTRODUCTION

GENERALE

Introduction

Depuis plusieurs siècles, les problèmes posés par les Insectes nuisibles ont retenu beaucoup l'attention. Cependant les acridiens sont sans aucun doute les plus redoutables ennemis de l'homme depuis l'apparition de l'agriculture, Il n'y a pratiquement aucun groupe d'animaux que celui des acridiens qui de tout temps aient été associés à l'homme et à l'imagination des événements catastrophiques destructeurs fatalement inévitables (KARA, 1997).

Ses invasions peuvent toucher plus d'une cinquantaine de pays et n'épargnent aucune culture. Leur coût s'élève à des centaines de millions d'euros. Les dégâts matériels, humains et sur l'environnement peuvent être considérables

les criquets n'ont jamais cessé d'affronter l'humanité avec leurs pullulations épisodiques (Duranton *et al.*, 1979). Le plus grand nombre de ces espèces déclarées nuisibles à l'agriculture se trouvent localisées sur le continent Africain, dont 17 espèces de Caelifères Acrididae en Afrique du Nord (Hamdi, 1989). En Algérie, on retrouve beaucoup d'acridiens locustes et sautériaux dont les dégâts sont parfois très importants sur les cultures (Doumandji-Mitiche et Doumandji, 1994). Les conditions éco-climatiques du Sahara surtout, confèrent à cette région géographique non seulement un habitat permanent favorable au maintien, au développement et à la reproduction de ces espèces acridiennes, mais aussi une zone de transition et de dispersion pour les locustes, en période de rémission ou en période d'invasion (Popov *et al.*, 1991)

"Les criquets, sous l'effet de la densité de leur population, vont passer d'une phase solitaire à une phase grégaire, précise-t-elle. C'est-à-dire qu'ils vont former des groupes, composés de quelques dizaines d'individus, puis des essaims susceptibles de réunir des centaines de milliers de criquets, qui deviennent du coup une lourde menace pour l'homme et son alimentation." Si ce scénario catastrophe se réalisait, et que les récoltes étaient détruites, la FAO estime que la faim menacerait alors quelque cinquante millions de personnes dans la région du Maghreb(FAO).

L'activité acridienne développée dans des vaste région provoque a partir de février 1988 , l'une des plus graves invasions que les pays de l'Afrique du nord-ouest ont jamais connue, le FAO considèrent les régions de Tindouf Adrar Béchar et le sud de Naàma en Algérie comme le théâtre de signalisation d'essaims et d'intervention

La faune acridienne du Maghreb en général et de l'Algérie en particulier reste mal connue ; peu des travaux ont été menés sur la systématique et la bio écologie des orthoptères dans les milieux steppiques et arides et aussi car les espèces les bien étudiées sont les grégariptes d'intérêt économique ; tel que le criquet migrateur *Locusta migratoria* (LINNE, 1758), le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (FORSKAL, 1775), et le criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* (THUMBERG, 1815). BENHARZALLAH N,2011)

En Algérie plusieurs attaques dans différentes région ont ravagé les cultures, la plus récente en 2004, dans la densité dépassée 400 insectes au 10m² dans la région de Sid EL Djilali a Tlemcen (MESLI, 2007)

La lutte contre ces insectes représente un enjeu très important, en particulier pour la sécurité alimentaire de nombreux pays en développement.

En Algérie, la faune orthoptérique a fait l'objet de nombreux travaux, notamment ceux de **KHELIL (1984), FELLAOUINE (1984 et 1989), CHARA (1987), HAMDI (1989, 1992), DOUMANDJI et al (1991, 1992, 1993,1994....), MESLI (1991, 1997, 2005, 2007), Damerdji et Kebbas (2006), MEKIOUI (1997),**

À partir de ces considérations nous nous sommes intéressés à l'étude du peuplement d'orthoptères qui n'a fait aucune étude dans la région de Naàma

La nouveauté de cette recherche réside dans le fait qu'elle n'a pas été abordée dans la région de Naàma. Par ce travail, nous allons contribuer à la réalisation d'une référence de données des espèces orthoptérique dans la région de Naàma et même dans la région sud ouest de l'Algérie dans des recherches suivantes vue l'importance de ces régions dans la lutte contre les invasions des acridiens

Le premier objectif de ce travail est d'inventorier les espèces d'orthoptères d'une manière plus vaste par des prospections dans plusieurs localités de la région. Ceci nous a permis de connaître la composition faunistique de cette région.

Le deuxième point est d'identifier le régime alimentaire des espèces principales afin de mettre en relief les niches trophique.

CHAPITRE I

Etude Bibliographique sur les Orthoptères

Les orthoptères se reconnaissent facilement à leurs pattes postérieures très développées, leur conférant ainsi une forte aptitude au saut, caractéristique de cet ordre d'insectes. Suivant les espèces, leur taille varie beaucoup : entre 3 et 50 mm. Elles sont souvent ornées de couleurs parfois très variables, même entre les individus d'une même espèce. Au repos, les élytres protecteurs recouvrent les ailes et une partie du corps chez les adultes, sauf chez les taxons aptères, microptères ou brachyptères. Ces insectes sont capables de produire des chants appelés stridulations, nécessaires à la rencontre des sexes. Ces sons rentrent également dans les critères d'identification des espèces, et sont permis par la présence d'appareils stridulatoires particuliers et variés. Il comprend des formes dont les pattes postérieures sont conformées pour le saut;

I- Systématique des Orthoptères:

Les Orthoptères appartiennent au groupe des hémimétaboles, caractérisés par leur métamorphose incomplète (BELLMANN et LUQUET, 1995).

La faune des orthoptères de l'Afrique du Nord (CHOPARD, 1943), bien qu'ancienne reste une référence précieuse pour la détermination des acridiens, mais depuis son apparition, plusieurs genres ont été révisés et la classification des orthoptères a subi plusieurs remaniements et des nouvelles espèces ont été décrites (LOUVEAUX et BENHALIMA, 1987). Selon cette nouvelle classification, les Orthoptéroïdes se subdivisent en 5 ordres :

- Les dictyoptères comprennent deux familles : les Blattidae et les Mantidae.
- Les Dermaptères sont constitués par les forficules ou perce-oreilles
- Les Phasmoptères correspondent aux phasmes.
- Les Isoptères regroupent les termites.
- Les Orthoptères sont représentés par les sauterelles et les criquets.

La classification la plus admise est celle de DIRSH (1965) modifiée par UVAROV (1966). Les orthoptères subdivisent en deux sous-ordre : les ensifères et les caelifères.

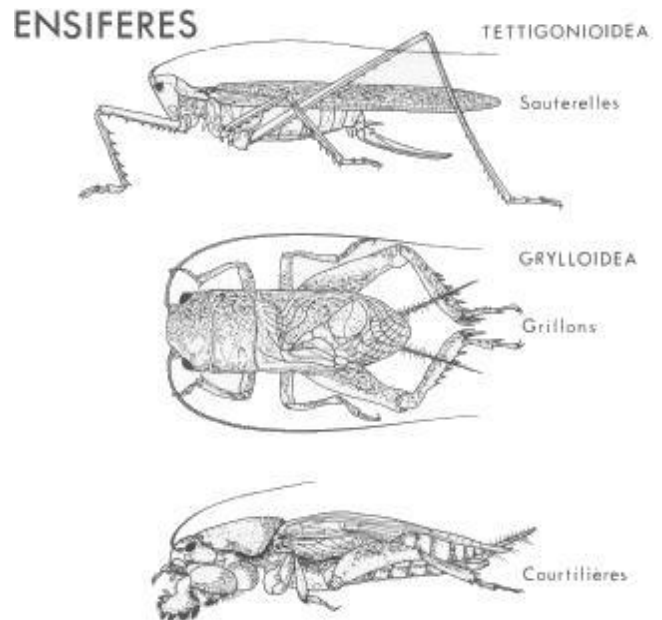
1. Taxonomie

Les ailes postérieures des Orthoptères se replient en éventail le long de certaines nervures longitudinales. Les ailes antérieures sont généralement durcies et transformées en élytres alors que les ailes postérieures restent membraneuses. Ce sont des insectes sauteurs et stridulants. Ils sautent grâce à des pattes postérieures bien développées pourvues d'une musculature

puissante. Ils strident en frottant les pattes postérieures contre les élytres (criquets, sauterelles) ou en utilisant un appareil stridulant différencié sur les élytres (grillons). Les dispositifs acoustiques sont plus complexes chez les ailés mâles que chez les ailés femelles. .

I.1.1. LES ENSIFÈRES

Les Ensifères ont des antennes longues et fines. Les valves génitales des femelles sont bien développées et se présentent comme un organe de ponte en forme de sabre, dont les bords sont dentés ou non. L'organe stridulant du mâle occupe le champ dorsal des élytres. L'émission sonore est produite par le frottement des deux élytres l'un contre l'autre. Les organes tympaniques pour la réception des sons sont situés sur les tibias des pattes antérieures. Les œufs sont pondus isolément dans le sol ou à la surface.



Deux super-familles sont connues :

– les *Tettigonioides* sont les sauterelles, à tarse composés de quatre articles. Leur régime alimentaire est omnivore ou carnivore (**Figure 1**).

– les *Grylloidea* sont les grillons et les courtilières. Leurs tarse ont trois articles ; leur régime alimentaire est végétarien (phytophage).

I.1.2. LES CAELIFÈRES

Les Caelifères ont des antennes courtes bien que multiarticulées. Ce sont les criquets, locustes et sauteriaux. Les valves génitales des femelles sont robustes et courtes. L'organe stridulant des mâles est constitué par une crête du fémur postérieur frottant sur une nervure intercalaire des élytres. Les organes tympaniques sont situés sur les côtés du premier segment abdominal. Les œufs sont généralement pondus en masse, enrobés ou surmontés de matière spumeuse et enfouis dans le sol par la pénétration presque totale de l'abdomen. Quelques espèces de forêt déposent leurs œufs sur les feuilles. Le régime alimentaire est phytophage. (**Figure 2**)



Figure 1 : Espèce d'une Tettigonidae : *Tettigonia albifrons* (photo Brahim 2014)



Figure 2 : une Caelifères : *Anacridium aegyptium* (photo Brahim 2014)



Figure 3 : un criquet (photo Brahim 2014)

Les Acridiens appartiennent au sous-ordre des Caelifères ; ils sont usuellement appelés criquets. Ils se répartissent en trois principales super-familles : les **Tridactyloidea**, les **Tetrigoidea** et les **Acridoidea**.

I.2.1. LES TRIDACTYLOIDEA

D'après CHOPARD,1943 ,Les Tridactyloidea sont de taille réduite. Ils portent sur les tibias postérieurs des expansions tégumentaires en lames au lieu des épines couramment observées ailleurs. Leurs fémurs postérieurs sont assez développés. Les femelles n'ont pas d'oviscapte bien développé. Il n'y a guère qu'une cinquantaine d'espèces connues.

I.2.2. LES TETRIGOIDEA

Les Tetrigoidea sont caractérisés par un pronotum longuement prolongé en arrière et des élytres réduits à de petites écailles latérales. De petite taille et de couleur sombre, ces insectes vivent au sol dans des lieux plutôt humides où la végétation



n'est pas très dense. Les ailes postérieures sont complètement développées chez certaines espèces, réduites chez d'autres. Les Tetrigoidea sont actifs durant la journée ; ils paraissent très dépendants de la température ambiante. Les adultes ne produisent aucun son modulé audible et ne possèdent pas d'organes auditifs. Les œufs sont pondus en grappes, dans le sol, collés les uns aux autres, sans enveloppe protectrice de matière spumeuse.

I.2.3. LES ACRIDOIDEA

Les Acridoidea ont un pronotum et des élytres bien développés. Leur taille, leur forme, la couleur de leur corps sont très variables. Beaucoup d'espèces strident. Le son est produit par le frottement des pattes postérieures sur une nervure des élytres. Les femelles pondent leurs œufs en grappe dans le sol, sous forme d'oothèque, ou à la base des touffes d'herbes. L'appellation d'oothèque est surtout justifiée pour les espèces qui fabriquent une véritable coque protectrice de la masse ovigère. Les œufs sont souvent enrobés de matière spumeuse et surmontés d'un bouchon de la même substance. Les Acridoidea sont presque exclusivement phytophages. Ils ont de nombreux représentants dont plusieurs provoquent des dégâts considérables aux cultures dans presque toutes les régions chaudes du monde. (**Figure 3**)

I.2. Les principales familles d'Acridoidea

Les Acridoidea comprennent 14 familles. Les nombres entre parenthèses sont des clés dichotomiques renvoyant à un caractère complémentaire. On choisit entre le caractère principal et le caractère complémentaire, puis on continue avec le caractère dont le numéro est directement consécutif, et ce jusqu'à déterminer le genre. Le procédé est le même pour les espèces et les variétés.

. Les Acridoidea sont presque exclusivement phytophages, parmi les 14 familles citées par DURANTON et al, (1982a), seul 4 se trouvent en l'Afrique du Nord. Il s'agit **des Charilidae, les Pamphagidae, les Pyrgomorphidae** et les **Acrididae**. La famille des Acrididae été revues par LOUVEAUX et BENHALIMA (1987).

I.3. Les principales sous- familles d'Acrididae existent en Afrique

La famille des Acrididae est la plus riche en nombre de sous-famille et d'espèces et présentant une telle homogénéité qu'elle est considérée actuellement comme étant la seule famille appartenant au sous-ordre des Caelifères d'où le mot Acridien pour désigne un criquet (FELLAOUINE,1989) ,les principales sous –familles d'Acrididae sont :

- 1- Les Acridinae
- 2- Les Gomphocerinae
- 3- Les Eremogryllinae
- 4- Les Catantopinae
- 5- Les Oedipodinae
- 6- les Egnatiina
- 7- Les Dericorythinae
- 8- Les Coptacridinae
- 9- Les Tropicodinae
- 10- Les Calliptaminae
- 11- Les cyrtacanthcridinae

II. Morphologie

1. ASPECT GÉNÉRAL

Les **Acridiens** sont des Orthoptères dont la taille varie de 7 mm pour les plus petits, à 12 cm, avec une envergure alaire de 23 cm pour les plus grands. Ils se distinguent des Sauterelles ou des Ensifères par trois caractères morphologiques importants :

- les **antennes**, courtes et formées d'un petit nombre d'articles,
- l'**organe de ponte**, composé de valves robustes et courtes,
- l'**absence d'appareil stridulatoire** sur les élytres analogue à celui des grillons.

Les phénomènes d'homochromie sont fréquents : couleur noire sur brûlis, teinte verdâtre des espèces phytophiles, pigmentation rougeâtre sur sols latéritiques. (ALBRECHT FO, 1953).

En dépit de cette diversité d'aspect, les acridiens possèdent une unité structurale fondée sur la présence de trois **tagmes** fondamentaux :

- la **tête**, composée de 6 métamères,
- le **thorax**, de 3 métamères,
- l'**abdomen**, de 11 métamères.

1.1- LA TÊTE

La tête est le premier tagme du corps. Elle porte la bouche, les yeux et les antennes(**Figure 4**)

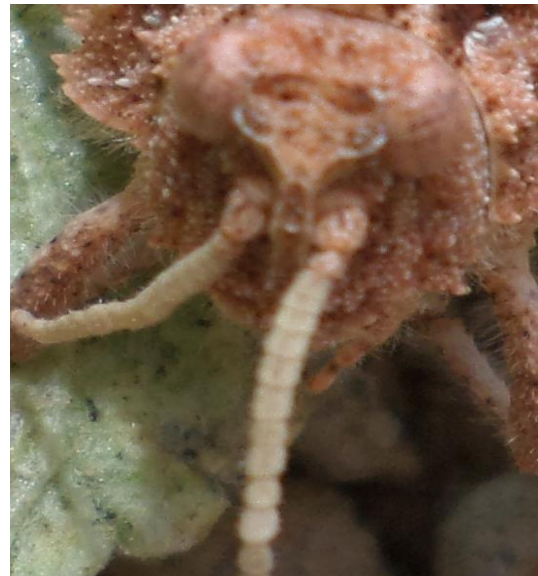
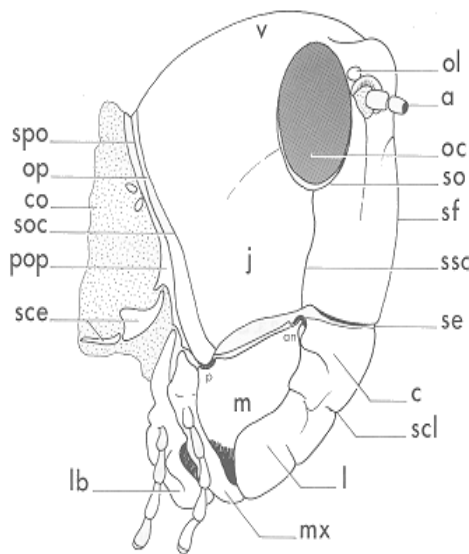


Schéma de la tête en vue latérale

(modifié d'après F.O. ALBRECHT, 1953).

Tête d'un Pamphagidae

(BRAHIMI, 2014)

a : antenne, **an**, **p** : articulations antérieure et postérieure de la mandibule, **c** : clypeus, **co** : cou, **j** : joue, **l** : labre, **lb** : labium, **m** : mandibule, **mx** : maxille, **oc** : œil composé, **ol** : ocellule latéral, **op** : occiput, **pop** : post-occiput, **scl** : suture clypéo-labrale, **sce** : sclérites cervicaux, **se** : suture épistomiale, **so** : suture oculaire, **sz** : suture occipitale, **spo** : suture post-occipitale, **sso** : suture sous-oculaire, **sf** : suture frontale, **v** : vertex.

Figure 4 : vue latérale d'une tête d'orthoptère (F.O. ALBRECHT, 1953),

Tête d'un Pamphagidae (BRAHIMI, 2014)

1.2. LA CAPSULE CÉPHALIQUE

D'après ALBRECHT F.O., 1953, La **capsule céphalique** ou CRANIUM, s'ouvre vers le bas par la bouche et vers l'arrière par le trou occipital, qui assure la liaison avec le reste du corps.

En vue externe, les principales régions de la tête sont :

- le VERTEX et l'OCCIPUT en vue polaire ; à l'avant du vertex se trouve le FASTIGIUM,
- les joues, qui forment les côtés,
- le front et le CLYPEUS, qui se présentent à l'avant.

La capsule céphalique possède un squelette interne, le TENTORIUM, formé par des invaginations cuticulaires. Les crêtes internes correspondent à certaines sutures craniennes.

1.3. LES APPENDICES CÉPHALIQUES

Les **appendices céphaliques** sont les antennes, les yeux et les pièces buccales.

1.3.1. Les antennes

Les **antennes** sont articulées sur le front par l'intermédiaire d'une membrane souple. La base comporte deux segments: le **scape** et le **pédicelle**. Ce dernier supporte le fouet antennaire composé de nombreux articles identiques ou ressemblants (de 7 à 33 à l'état adulte selon les espèces). Sa taille double généralement de la larve à l'imago. (**Figure 5**)

1.3.2. Les yeux

Les yeux sont de nature simple ou complexe selon qu'il s'agit d'ocelles ou d'yeux composés :

- les ocelles sont au nombre de trois disposés en triangle, deux d'entre eux sont situés sur le vertex, près de la base des antennes et le troisième au centre du front,
- les yeux composés sont formés chacun d'un groupement d'yeux élémentaires, les **ommatidies**. Chaque ommatidie constitue une unité sensorielle indépendante. La cornée de l'il composé se présente comme un ensemble de facettes hexagonales. (**Figure 6**)

1.3.3. Les pièces buccales

Les Acridiens sont des broyeurs typiques. L'équipement buccal complet est composé de 3 paires de pièces buccales :

- deux mandibules ou mâchoires,
- un LABIUM,
- s'y ajoutent le labre, l'épipharynx et l'hypopharynx qui sont des sclérites céphaliques.

Les appendices des trois derniers segments céphaliques se sont modifiés au cours de l'évolution en **pièces buccales** pour faciliter la capture et l'ingestion des proies.

1.3.4. LE THORAX

Le thorax est le deuxième tagme du corps. Il est situé entre la tête et l'abdomen. Il porte les organes locomoteurs.

II.2 STRUCTURE GÉNÉRALE

Le thorax est le tagme spécialisé pour la marche et le vol. Il est composé de trois segments d'avant en arrière :

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

2.1. LES PATTES

Les pattes sont insérées sur le thorax entre les pleures et le sternum de chaque segment. Elles sont au nombre de six, réparties en trois paires :

- les **pattes prothoraciques**, 1^{re} paire ou pattes antérieures,
- les **pattes mésothoraciques**, 2^e paire ou pattes intermédiaires,
- les **pattes métathoraciques**, 3^e paire ou pattes postérieures. (**Figure 7**)

2.2. LES AILES

Les ailes sont les expansions dorso-latérales paires des deuxième et troisième segments thoraciques. Elles ne sont développées que chez l'adulte, mais apparaissent chez les larves sous forme de bourgeons (PTÉROTHÈQUES) sur les côtés du ptérothorax. (**Figure 8**)



(1) (2)
Figure 6 : yeux d'un criquet *Anacridium aegyptium* (1) et d'une sauterelle (2)
(BRAHIMI ,2014)



Figure 7 : Pattes de deux Pamphagidae (BRAHIMI 2014)



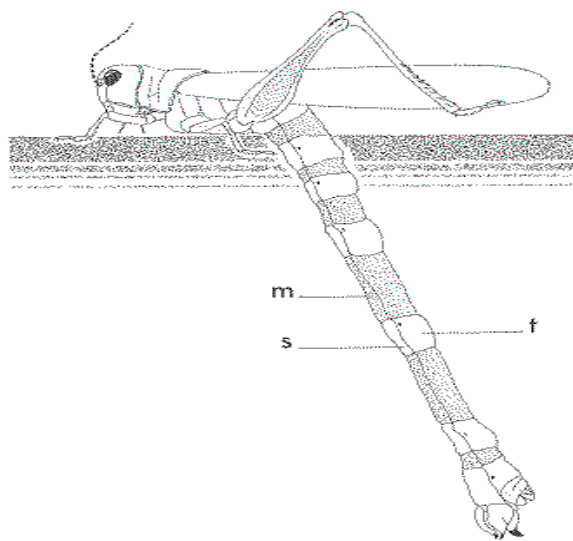
Figure 5 : Antenne d'un criquet
(BRAHIMI 2014).

Figure 8 : ailes d'une oedipodae (BRAHIMI 2014).

2.3. L'ABDOMEN

L'abdomen correspond à la région postérieure du corps des insectes donc au troisième tagme après la tête et le thorax. Il contient une grande partie de l'appareil digestif et l'appareil et reproducteur.

L'abdomen est composé de onze segments contient les viscères, les organes reproducteurs, de nombreux muscles, un abondant corps gras et une grande partie de la chaîne nerveuse ganglionnaire.



Extension maximale de l'abdomen chez une femelle du Criquet migrateur, *Locusta migratoria*, lors de la ponte.

m : membrane intersegmentaire, s : sternite, t : tergite.

Figure 9 : Extension maximale de l'abdomen chez une femelle du Criquet migrateur, *Locusta migratoria*, lors de la ponte. (d'après F.O. ALBRECHT, 1953).

D'après (D. WINTREBERT, 1970), la Durée des différentes phases de l'oviposition estimées sur *Locusta migratoria* dans

_ Exploration du terrain : durée très variable de quelques minutes à une heure et plus, avec ou sans essai de ponte,

– Forage : 20 à 40 minutes,

– Éjection des œufs : 5 à 10 minutes

– Damage et balayage : 1 à 2 minutes.

II.3 L'APPAREIL DIGESTIF

D'après G. JANNONE, 1939, Le tube digestif est un simple conduit reliant la bouche à l'anus et présentant une succession de poches spécialisées regroupées en trois ensembles importants :

- à l'avant : le STOMODEUM qui comprend la cavité buccale, le pharynx, l'œsophage, le jabot et le gésier,
- au centre : le MESENTERON,
- à l'arrière : le PROCTODEUM.

II.4 L'APPAREIL EXCRETEUR

D'après CHOPARD, 1943), L'excrétion des déchets est assurée par les **tubes de Malpighi** disposés en couronne au niveau du pylore. Ce sont de nombreux tubes courts dont l'extrémité distale est fermée.

D'autres organes assurent aussi un rôle dans les phénomènes d'excrétion :

- les **néphrocytes** qui sont des cellules péri cardiales associées ou non à l'appareil circulatoire,
- les **cellules à urates** du tissu adipeux,
- le rectum au moment de la constitution des excréments appelés **fèces**.

II.5. L'APPAREIL REPRODUCTEUR

L'appareil reproducteur est toujours d'un seul sexe : mâle ou femelle (**organisme gonochorique**). La **reproduction sexuée** intervient par la fusion de deux **gamètes** de sexes différents (**spermatozoïde** pour le mâle et **ovule** pour la femelle) à garniture chromosomique simple ou **haploïde** (n chromosomes). L'œuf résultant est diploïde, c'est-à-dire qu'il possède un double jeu de chromosomes ($2n$).

L'organe copulateur des mâles, placé à l'extrémité de l'abdomen sous les valves anales qui correspondent à l'épiprocte impair ou aux paraproctes pairs, flanqués de deux cerques, forme un **complexe phallique** constitué de pièces membraneuses ou sclérifiées. (CHOPARD, 1943). (Figure 10).



Figure 10 : Organe copulateur d'une Tettigonidae (BRAHIMI 2014).

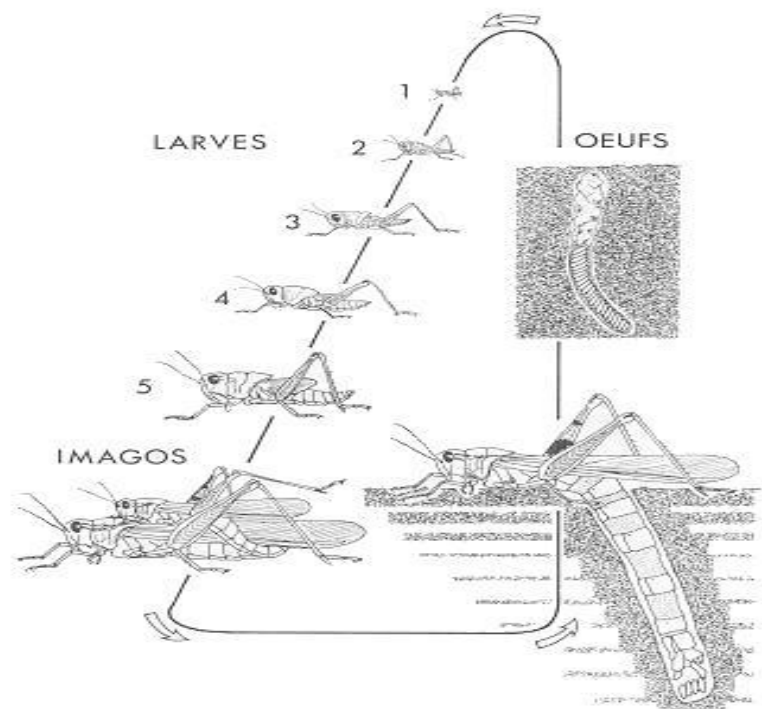
III. Biologie

1. La Succession Des états biologiques

D'après (Chopard 1943), Les acridiens passent par trois états biologiques au cours de leur vie :

- l'état embryonnaire : l'**œuf**,
- l'état larvaire : la **larve**,
- l'état imaginal : l'**ailé** ou IMAGO. Le terme **adulte** désigne un individu sexuellement mûr.

L'état embryonnaire est généralement **hypogé** (sous la surface du sol), les deux autres **épigés** (au-dessus de la surface du sol).



2. Les larves :

La larve passe par plusieurs stades au cours de son développement. La **mue intermédiaire** qui a lieu juste après l'éclosion donne naissance à une larve de 1^{er} stade. Elle est considérée comme une vraie mue. Il y a ensuite 4 à 8 stades selon les espèces, le sexe, les conditions de croissance. La durée totale du développement larvaire varie de 18 jours à plus de 8 mois, selon les espèces et les conditions d'environnement.

Figure 11 : Développement larvaire de *Oedaleus senegalensis* (M. LAUNOIS, 1978)

, on peut se contenter de noter quatre **étapes** de développement :

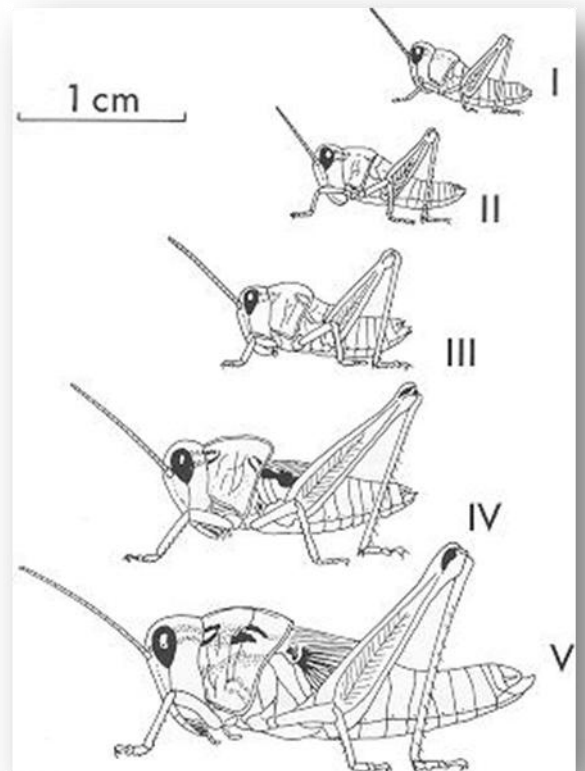
- 1 : juste après l'éclosion,
- 2 : larves jeunes après le premier stade, **avant** le retournement des ébauches alaires,
- 3 : larves âgées **après** le retournement des ébauches alaires et avant le dernier stade,
- 4 : larves de dernier stade, avant la mue imaginale, reconnaissables à la forme des ébauches alaires.

Les étapes 1 et 4 correspondent chacune à un seul stade mais les étapes 2 et 3 peuvent en regrouper plusieurs.

IV. Ecologie

1. L'environnement acridien

La réussite du développement d'un acridien dépend de la coïncidence entre son tempérament écologique et les valeurs instantanées des conditions écologiques. Pour juger la valeur acridologique de l'environnement, plusieurs paramètres et critères biologiques doivent être pris en considération. Les principaux sont les suivants :



- le taux de multiplication,
- la vitesse de développement,
- le taux de croissance,
- le taux de mortalité (ou de survie),
- le sens et l'amplitude des déplacements

En zone tropicale sèche, l'environnement acridien est une **mosaïque spatio-temporelle** résultant de l'interaction des conditions météorologiques, de la nature du sol et des éléments du relief. On classe les principaux facteurs écologiques en six groupes fondamentaux :

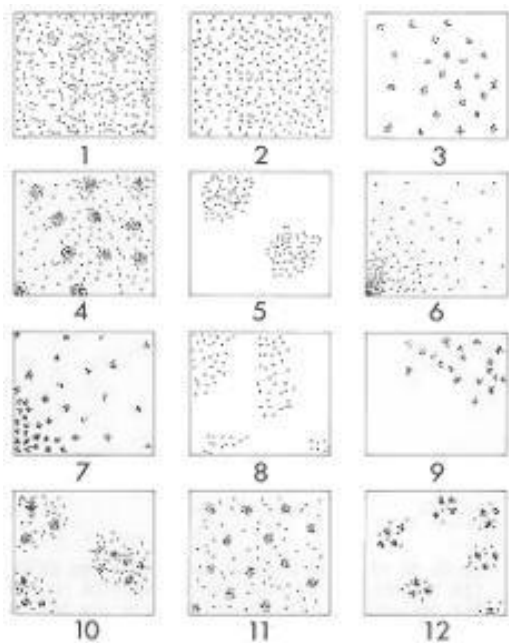
- **les facteurs énergétiques** (énergie),
- **les facteurs hydriques** (eau),
- **les facteurs édaphiques** (liés au sol),
- **les facteurs chimiques**,
- **les facteurs mécaniques**,
- **les facteurs biotiques** (liés aux êtres vivants).

2. La distribution des espèces

L'existence de **limites** à l'aire de répartition est liée à deux causes essentielles :

- l'une est d'ordre **écologique** : les caractères du milieu doivent être compatibles avec le tempérament écologique.
- l'autre est d'ordre **historique** en rapport avec la dissémination des TAXONS : il ne suffit pas qu'un milieu soit propice à une espèce pour qu'elle y soit présente, encore faut-il que celle-ci ait eu la possibilité de le coloniser. Lorsqu'un biotope nouveau est occupé avec succès, on parle d'**acclimatation**.

3. La distribution des individus



Dispersion simples :

1 : aléatoire, **2** : régulière, **3** : en paquets, **4** : en agrégats, **5** : en plaques, **6** : en gradient

Dispersion complexes :

7 : gradient et paquets, **8** : plaques à dispersion localement régulière, **9** : plaques et paquets, **10** : plaques et agrégats, **11** : dispersion régulière d'agrégats, **12** : trois éléments de dispersion combinés.

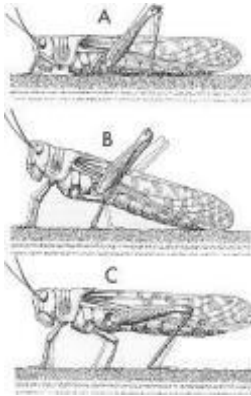
Figure 12 : Divers types de répartition spatiale des organismes en projection plane (d'après D. CHESSEL, 1978).

Les types fondamentaux de répartition des individus sur le terrain sont simples. La **distribution** est :

- **aléatoire** si les individus sont répartis au hasard,
- **régulière** si la distance séparant deux individus est toujours la même,
- **contagieuse** si des groupes d'individus sont observés.

Quatre variantes de combinaisons contagieuses sont connues : en **paquets**, en **agrégats**, en **plaques**, en **gradients**, ce qui porte à six les combinaisons qui peuvent se produire dans la nature.

4. L'action de la température



A : position blottie, lorsque le sol est plus chaud que l'air ambiant,

B : position semi-surélevée, lorsque le sol commence à devenir trop chaud

C : position surélevée, lorsque le sol exposé au soleil est vraiment trop chaud pour l'acridien.

Figure 13 : Action de la température sur l'attitude au repos de *Schistocerca gregaria* (modifié d'après Z. WALOFF, 1963).

Les acridiens sont poékilothermes, leur température corporelle est variable. Les possibilités de régulation sont faibles, bien que leur température interne puisse, par insolation directe, dépasser de 10° à 15°C la température externe.

5. L'action de la végétation

Les acridiens trouvent dans la végétation, abri, perchoir, nourriture. Trois facteurs de différenciation interviennent dans la perception du tapis végétal :

- sa **composition floristique** (espèces végétales présentes),
- sa **structure** (pelouse, prairie, savane, steppe, forêt),
- son **état phénologique** (germination, feuillaison, floraison).

Le rôle le plus évident de la végétation est de servir de **nourriture**. Souvent les mêmes plantes tiennent lieu d'abri de perchoir et de nourriture. Certains acridiens sont **oligophages**, d'autres **polyphages**. *Poeciloceris hieroglyphicus*, par exemple, est un oligophage consommant essentiellement des Asclépiadacées.

V. Répartition géographique :

1. Dans le monde :

Il existe au moins 12000 espèces d'acridiens (famille des criquets) dont environ 500 sont nuisibles à l'agriculture. Le criquet pèlerin couvre l'Afrique au Nord de l'équateur, le Moyen Orient, les péninsules arabiques et Indo-Pakistanaise.

Le criquet migrateur trouve ses souches au Mali, dans la zone d'inondation du fleuve Niger. On rencontre également d'importantes souches dans le Sud-Ouest de Madagascar. La partie la plus aride de l'île, dans le bassin du lac Tchad et dans la région du Nil bleu au Soudan. Il est également connu sur le pourtour du bassin méditerranéen, en Asie Orientale et en Australie. Il sévit dans les steppes et savanes et se nourrit de céréales.

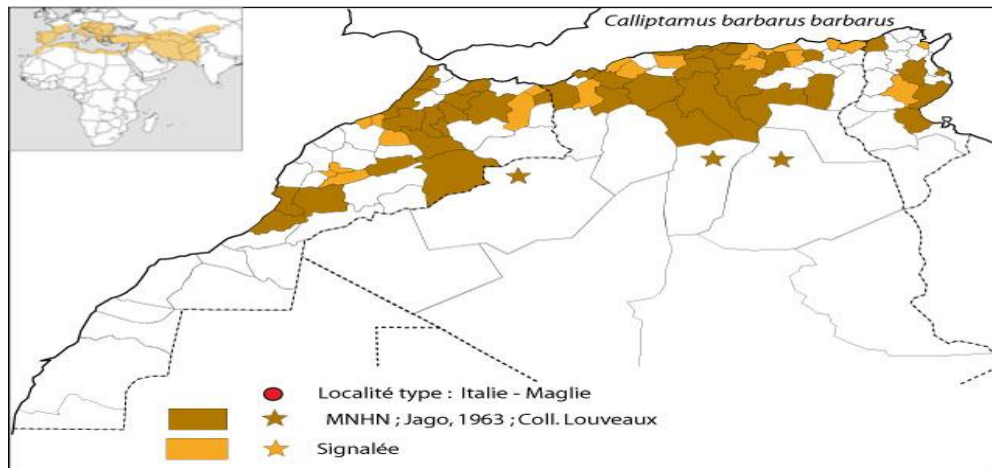
Le criquet nomade est une espèce plus largement répandue en Afrique Australe (Zambie-Tanzanie, Malawi). L'espèce est connue sur l'île de la Réunion Madagascar.

Le criquet arboricole se distingue par la composition d'essaims denses et sombres de jour sur des arbres. En Egypte, en Afrique de l'Est, en Arabie Saoudite et en Afrique du Sud. Les essaims se déplacent sur de petites distances et surtout de nuit.

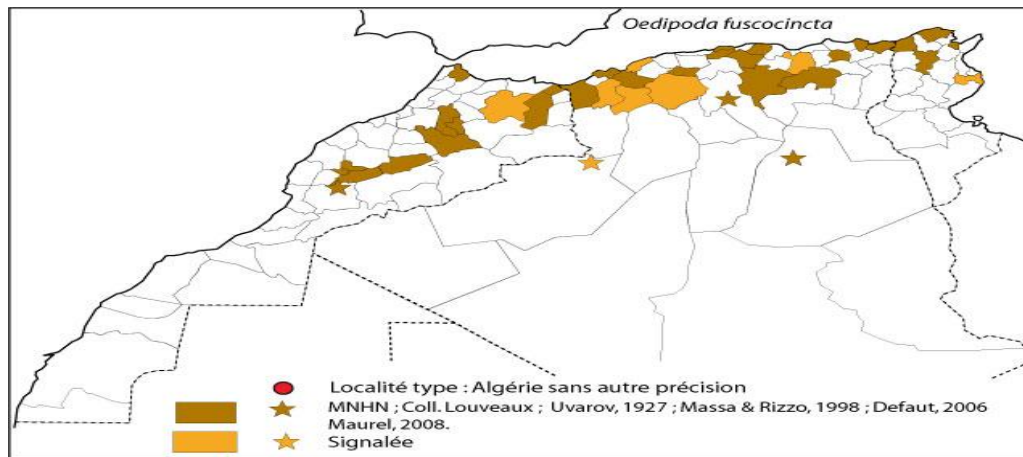
2. En Algérie :

L'Algérie, de par situation géographique et de l'étendue de son territoire, occupe une place prépondérante, dans l'aire d'habitat de certains acridiens. On y trouve plusieurs espèces grégariaptées et beaucoup d'autres non grégariaptées ou sautériaux provoquent des dégâts (OUELD EL HADJ, 2001) parfois très importants sur différentes cultures. Parmi les espèces acridiennes non grégariaptées rencontrées en Algérie, nous avons : *Calliptamus barbarus barbarus*, *Anacridium egyptium*, *Acrotylus patruelis*, *Ocneridia volseimii* et les espèces acridiennes grégariaptées : *Locusta migratoria*, *Schistocerca gregaria* et *Doisioctaurus maroccanus*.

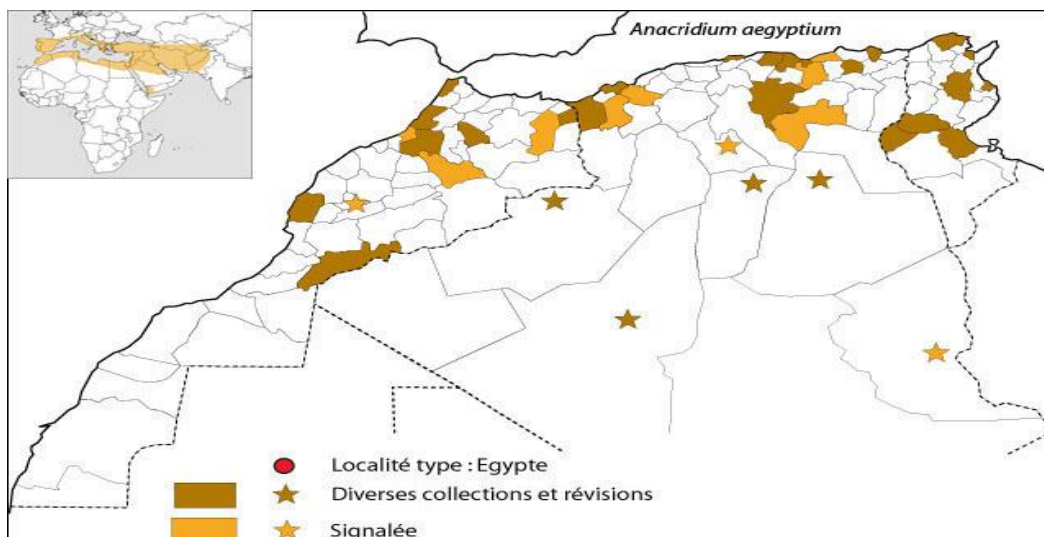
L'Algérie a subi plusieurs invasions de criquets. L'invasion de 1929 des essaims de criquets vers les hauts plateaux Algériens s'est produite par deux voies de pénétration à l'Ouest par le Maroc et au sud par les montagnes de Ziban. Les régions les plus endommagées étaient ceux de Tlemcen, Oran, Mostaganem, Mascara et Médéa. (CHOPARD, 1943), une nouvelle alerte a été donnée en Algérie. Madagh (1988) signale la présence de 40 à 50% de sauterelles en période d'accouplement à Adrar. Ces essaims arrivaient principalement du nord de la Mauritanie. Quelques jours plus tard une autre pénétration de la Libye survolait Illizi, Ouargla, Djema et progressaient vers les Aurès (DOUMANDJI et DOUMANDJI MITICHE, 1994).



Carte 1 : Répartition de *Calliptamus barbarus barbarus*(MNHN 2014)



Carte 2 : Répartition d'*Oedipoda fuscocincta*(MNHN 2014)



Carte 3 : répartition de l'*Anacridium aegyptium*(MNHN 2014)

MNHN :Muséum national d'Histoire naturelle

CHAPITRE II

Déscription de la zone d'étude

Déscription de la zone d'étude

I. Généralités sur la région d'étude

La zone concernée par cette étude est la partie sud-ouest des hautes plaines oranaises. Elle se rattache administrativement à la wilaya de Naâma. Cette dernière est issue du dernier découpage administratif de 1984. Elle se compose de 07 daïras regroupant 12 communes. Elle est insérée entre l'Atlas tellien au nord et l'Atlas Saharien au sud; elle s'étend sur une superficie de **29825 km²** pour une population de **164894** soit une densité en moyenne de 5.6 hab /Km²

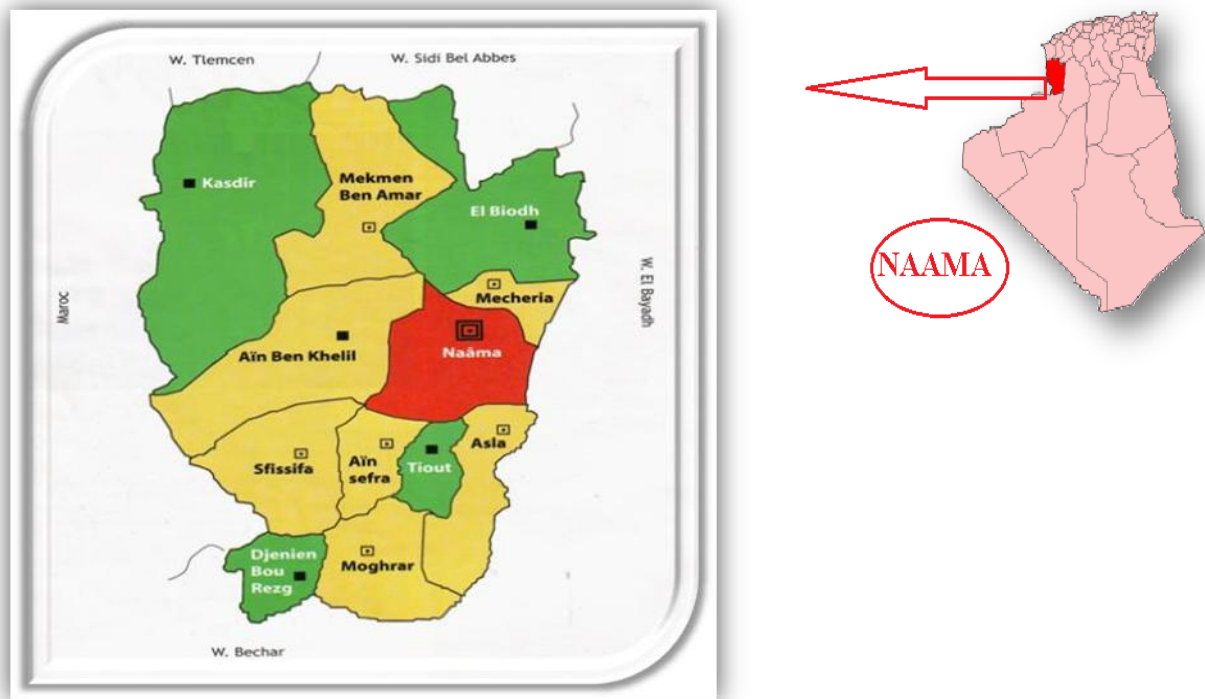


Figure 14 : découpage administratif de la wilaya de Naâma

Cette région est abritée des influences atlantiques par le moyen Atlas Marocain et des influences méditerranéennes par l'Atlas tellien; mais elle est en contact direct avec les influences sahariennes par la présence de certains passages qu'offre l'Atlas Saharien. Du point de vue morphologique le territoire de la wilaya est constitué d'une immense plaine déprimée coincée entre les deux Atlas. Toutefois, cette monotonie paysagère est rompue par quelques chaînons de montagnes orientés sud-ouest nord-est. Nous citons l'exemple que constitue l'alignement du djebel Gaaloul (1613 m) qui se prolonge au nord par les djebels El Arar (1801m) et Kerrouch dont la continuité au nord-est s'effectue avec le djebel Bou Rhenisa (1594 m) pour se terminer plus au nord par djebel Antar qui culmine à 1721 mètres d'altitude

I.1-Cadre géographique :

On distingue trois zones géographiques homogènes :

- **une zone steppique** constituée par une vaste plaine (74% du territoire de la wilaya) dont l'altitude augmente sensiblement vers le sud (1000 à 1300 m). Elle est caractérisée par la prédominance de l'activité pastorale. D'ouest en est elle couvre l'espace compris entre les reliefs proches de la frontière Algéro-Marocaine et la limite occidentale de la wilaya d'EL Bayadh.

Dans cet espace la majeure partie des eaux de ruissellement sont drainées vers les deux endoréisme que constitue la zone, il s'agit du Chott Rharbi (1317 km²) à l'ouest et du Chott Chergui à l'est (12216 km²). Cependant, d'après CHOISEL M.D., *et al* (1974) in : (HADEID M., (1996) « l'écoulement est endoréique et en pente extrêmement faible, les oueds ne coulent que pendant les très courtes périodes qui suivent les pluies. De cet écoulement endoréique et sans réseau, sur un sol à végétation espacée, où l'eau se perd d'avantage par évaporation que par infiltration, résulte une salinité des sols, localement dans les dépressions fermées, comme les sebkhas (résidus des grandes nappes lacustres), gueltas et daias (petites cuvettes de dissolution)».

- **une zone montagneuse** localisée dans la région sud-ouest atteignant les 2000 mètres d'altitude et occupant 12 % du territoire de la wilaya. Il s'agit d'une partie des monts des Ksour¹ et des piémonts de l'Atlas Saharien. Elle est caractérisée par une agriculture de type oasisien.

- **une zone présaharienne** qui s'étend sur une superficie de l'ordre de 14% de la superficie totale de la wilaya.

1.2-Cadre géologique

Les données géologiques fournissent des indications précieuses sur la nature du substrat où se développe la végétation. Cette dernière répond d'une manière assez fidèle à la nature lithologique et aux formes géomorphologiques. La zone d'étude s'organise autour de deux grandes unités structurales qui se succèdent du nord au sud : les hautes plaines sud oranaises et l'Atlas Saharien constitué par les monts des Ksour.

.1. Stratigraphie des hautes plaines sud-ouest oranaises

Sur le plan stratigraphique les hautes plaines sud oranaises sont formées par un matériel sédimentaire du mésozoïque transgressif, sur un socle primaire qui affleure à la faveur de cassures.

Le Trias est représenté par des argiles gypsifères et salines rouges, violettes ou multicolores, surgissant brusquement au sein de formations plus récentes à la suite de phénomènes liés au diapyrisme. Il apparaît en certains points très localisés et au niveau des dépressions.

Le Jurassique est essentiellement calcaro-dolomitique supportant des grès psammitiques et des argiles versicolores, (série de passage du Jurassique au Crétacé) il occupe les reliefs des hautes plaines tels que le djebel Antar, djebel Amrag et djebel Hafid. On note la formation des sédiments gréseux de la fin du Jurassique jusqu'à l'Albien. Le Cénomaniens montre un faciès marneux et marno-calcaire d'une épaisseur ne dépassant pas les 100 mètres. Le Turonien : la série marine du Crétacé se termine par de puissants bancs calcaires pouvant dépasser 150 mètres d'épaisseur, le Sénonien débute par des conglomérats auxquels succèdent des argiles, il se termine par des bancs de gypse.

Le Quaternaire est représenté par des sédiments recouverts de débris de roches, d'alluvions, de calcaire lacustre et d'apports éolien

2. Stratigraphie de l'Atlas Saharien

L'Atlas Saharien occidental est une chaîne plissée orientée sud-ouest nord-est. Cette chaîne est formée d'anciens anticlinaux ou synclinaux de structure simple, n'ayant subi que la phase de plissement de l'Eocène, puis le soulèvement du Pliocène supérieur.

Les Monts des Ksour sont prolongés à l'ouest par le haut Atlas Marocain, tandis que à l'est ils se poursuivent par djebel Amour au centre et par les monts de Ouled Nails à l'est. La stratigraphie des Monts des Ksour présente une série relativement complète allant du Trias au Turonien. Les formations sédimentaires sont constituées par le Mésozoïque et se présentent comme suit :

- le Tiras représenté par des argiles gypso-salines contenant des basaltes. Cette formation est très rare et elle apparaît seulement au niveau de djebel Melah et djebel Bou Lerhad;
- le Jurassique inférieur est formé de calcaires dolomitiques et de dolomies du Lias en alternance avec des marnes et des calcaires marneux du Dogger. On rencontre cette formation au niveau de quelques djebels de l'Atlas Saharien. La partie ouest des monts des ksours est dominée par le Jurassique moyen et supérieur à faciès gréseux et argileux (dépôts détritiques);
- le Crétacé prédomine dans la partie est de l'Atlas Saharien. L'Albien présente un faciès d'alternance entre les grès siliceux jaunâtres et les argiles versicolores. Le Cénomaniens est

constitué par de dépôts marins à faciès marneux et argil gypseux. Quant au Turonien il est formé de calcaires dolomitiques avec peu de marnes intercalaires;

- le Tertiaire continental est caractérisé par des formations détritiques récentes qui occupent les dépressions de l'Atlas Saharien.

3. Tectonique

DJEBAILI S., (1984) a résumé la tectonique de la zone d'étude de la manière suivante : « les formations mésozoïques ont été plissées avec énergies au cours des phases tertiaires. Il s'agit de plis anticlinaux à flancs redressés et à voûte plate. L'orientation ouest-sud-ouest des axes structuraux est généralement respectée. Les synclinaux qui séparent les anticlinaux sont à fond plat. Ce style de plis est probablement dû au décollement au niveau du Trias marnogypsifère et à l'intrusion de celui-ci dans les anticlinaux». (BENSAID 2006)

I.3-Cadre édaphique

D'après OZENDA (1985), Le sol est plus ou moins développé suivant la nature de la roche mère, la topographie du lieu et les caractères du climat

Et d'après DEMOLON (1966) Le sol est la formation naturelle de surface à structure meuble et d'épaisseur variable, résultant de transformation de la roche mère sous-jacente sous l'influence de divers processus physiques, chimiques et biologiques

La nature des sols et leur répartition sont en étroite relation avec les unités géomorphologiques. Une plus grande superficie est occupée par les sols calcimagnésiques

1. Sols calcimagnésiques

La classe de sols calcimagnésiques occupe la majeure partie de la zone d'étude. Elle est représentée par plusieurs types de sols : les rendzines, sols bruns calcaires et sols bruns calciques, sols à encroûtement gypseux. Ces sols occupent les glacis du Quaternaire ancien et moyen.

2. Sols minéraux bruts

Les sols minéraux bruts sont représentés par les sols minéraux bruts d'érosion, les sols minéraux bruts d'apport alluvial et les sols minéraux bruts d'apport éolien.

- **Sols minéraux bruts d'érosion** : sont situés sur de fortes pentes où les couches superficielles sont constamment entraînées empêchant ainsi la formation du sol. Le couvert végétal est très peu significatif avec toutefois quelques reliques de chêne vert (*Quercus ilex*) et le genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*).

- **Sols minéraux bruts d'apport alluvial** : Se rencontrent au niveau des oueds importants. Ils présentent une texture sableuse, une forte charge caillouteuse et leur profondeur est variable.

- **Sols minéraux bruts d'apport éolien** : Ils sont constitués de sable et de dunes plus ou moins mobiles. Ces sols sont occupés par une végétation psammophile à *Aristida Pungens* et *Arthrophytum Scoparium*.

3. Sols peu évolués

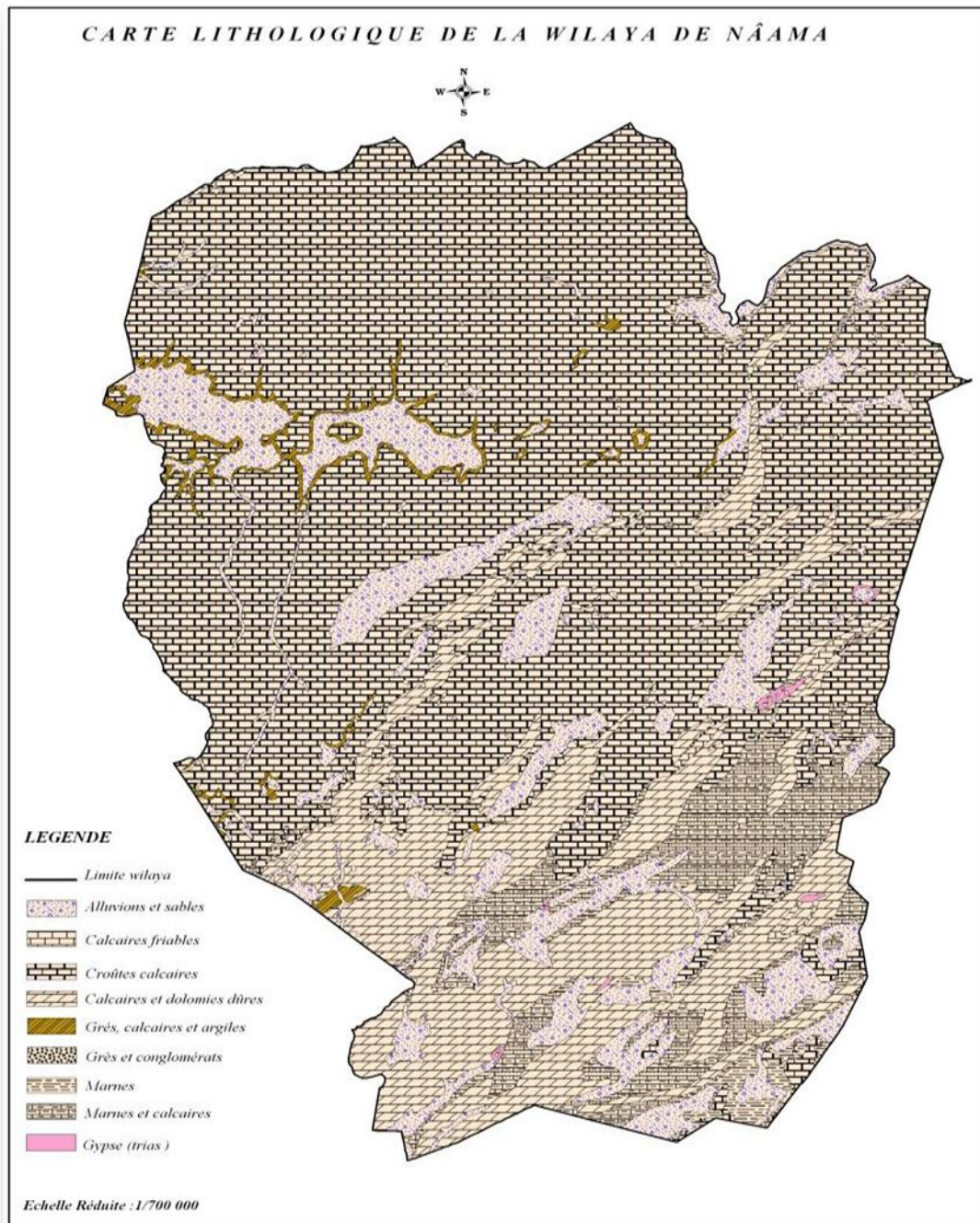
La classe de sols peu évolués est composée par :

- Les sols peu évolués d'érosion sur roche mère dure (calcaire et gré) ou tendre (marnes), présentant une proportion élevée d'éléments grossiers, une forte charge caillouteuse et un faible taux de matière organique (<2%);

- Les sols peu évolués d'apport alluvial occupent particulièrement les zones basses (zone d'épandage, daïa, chenaux d'oued). Ces sols représentent la majeure partie des terres mises en culture.

4. Sols halomorphes

Ils se localisent au niveau des zones de dépressions (Chott et sebkha) et des zones d'épandage des principaux oueds. Ces sols se développent sur des matériaux alluviaux à texture sablolimoneuse, et ils se repartissent en auréoles autour des chotts et des sebkhas et en bas des glacis. Leur couvert végétal bien qu'homogène dans l'ensemble varie selon leur degré de salinité et leur taux d'humidité. Quand la salure est trop importante la végétation se compose d'espèces hyper-halophytes (*Halcnemum strobilaceum*). Toutefois, lorsque cette salure diminue on rencontre un couvert végétal halophyte qui se compose de (*Salsola Vermiculata*, *Attriplex Halimus* et *Suaeda fruticosa*).



Carte4 : lithologique de la wilaya de Naâma (CENEAP, 2009)

I.4. Cadre hydrographique et hydrogéologique

Le réseau hydrographique et les écoulements conditionnés par la structure du relief de cette dernière, on distingue :

1. La zone des hautes plaines steppique :

Cette zone qui s'inscrit dans l'aire géographique du grand bassin versant du chott chergui, présente un réseau hydrographique peu développé ; elle se caractérise par une topographie relativement plane et parsemée de dépressions (Chott Gharbi, dépression de Naâma), ce qui est à l'origine du caractère endoréique de ces oueds.

Ces derniers sont à écoulement diffus et intermittents, ils prennent naissance en général sur les reliefs de l'atlas saharien et terminent leur course dans la plaine au niveau des dépressions :

- Chott El Gharbi à l'ouest.
- Chott Chergui au nord -est
- La Sebkha de Naâma au sud –est

2. La zone des Monts des Ksour et de l'espace présaharien :

Cette zone présente un réseau hydrographique plus important, plus dense et plus hiérarchisé que celui de la zone nord. :

Parmi les principaux oueds de la zone, on cite :

- les oueds Sfissifa et Bénikou, qui drainent les djebels M'zi et Mekter.
- l'Oued Tirkount , qui draine les djebels Morghad et Aissa.
- Les oueds Breidj et Mouilah, qui draine les écoulements des monts des Ksour et qui se joignent au niveau de l'agglomération de Ain Safra, pour donner naissance à l'oued portant le nom de la ville, qui constitue plus au sud, vers l'Erg occidental, la zone d'épandage des eaux des Monts des Ksour qui parviennent à la plaine présaharienne
- l'oued Rhouiba
- l'Oued Namous

Les ressources en eau souterraine de la Wilaya de Naâma proviennent de quatre systèmes aquifères dont la formation a favorisée le contexte géologique.

- La nappe du Chott Gharbi
- La nappe du Chott Chergui exploitée au profit de quatre wilayas : Naâma, El Bayadh, Saida, et Tiaret
- La nappe synclinale d' Ain Safra
- La nappe synclinale de Naâma

I.5. Végétations naturelle :

La végétation naturelle de la zone d'étude est caractérisée par une physionomie de steppe sauf dans les montagnes où subsistent les restes de forêts primitives abattues par l'homme à base de *Pinus Halepensis* et *Juniperus phoenicea*. En dehors de ces espèces forestières

Selon POUGET (1980) la végétation steppique paraît bien souvent monotone, à base de graminées (*Stipa tenacissima*, *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum*) et ou de chamaephytes vivaces (*Artemisia herba alba*, *Artemisia campestris*, *Helianthemum hirtum*).

Dans les hautes plaines sud oranaises l'aridité du climat ne permet pas le développement d'un couvert végétal capable de protéger la surface du sol. La plus part des espèces, en ce milieu aride, ont acquis des caractéristiques biologiques et morphologiques particulières leur permettant de surmonter toutes les conditions défavorables du milieu. Malgré le faible taux de recouvrement la végétation steppique constitue une ressource naturelle de grande importance notamment dans la protection du sol contre le phénomène de l'érosion éolienne et dans la structuration des horizons superficiels du sol. Selon FAO (1960) toutes éliminations ou dégradation du tapis végétal ou des résidus végétaux qui protègent le sol sont la cause principale de l'érosion éolienne.

, l'aspect de la steppe change avec le gradient pluviométrique et la nature du sol. La steppe sud Oranaise est dominée par les formations végétales suivantes) :

- Steppe à alfa (*Stipa tenacissima*);
- Steppe à armoise blanche (*Artemisia herba Alba*);
- Steppe à sparte (*Lygeum spartum*);
- Steppe à halophytes;
- Steppe à psamophyte.

1. Steppes à alfa (Stipa tenacissima)

L'alfa est une plante pérenne qui est capable de résister aux aléas climatiques et aux conditions sévères de sécheresse tout en maintenant une activité physiologique même au ralenti (AIDOU A. et TOUFFET J. 1996). Les steppes à alfa investissent les espaces à bioclimats semi-arides à hiver frais et froid et dans l'étage aride supérieur à hiver froid. Elles colonisent tous les substrats géologiques de 400 à 1800 mètres d'altitude. Cette steppe couvre 4 millions d'hectares sur les Hauts-Plateaux, de la frontière marocaine à la frontière tunisienne; à l'ouest, elle déborde jusque dans le Tell, atteignant le littoral; au centre, elle couvre quelques milliers d'hectares dans le Sahara. Selon (NEDJRAOUI D., 1981) la production de l'alfa peut atteindre 10 tonnes de matière sèche par hectare (MS/ha) mais la

partie exploitable est de l'ordre de 1000 à 1500 kg MS/ha. Sur le plan pastoral elle est qualifiée par la plus part des auteurs (NEDJRAOUI D., 1981; AIDOUUD A. et TOUFFET J., 1996; ABDELGUERFI A. et LAOUAR M., 1996 et KADI HANIFI ACHOUR H., 2000) comme une espèce médiocre et de faible valeur énergétique (0.3 à 0.5 UF 5/kg MS) 5 Unité Fourragère

L'alfa joue un rôle très important dans le maintien du sol et de sa protection contre le phénomène de l'érosion éolienne et les accumulations de sable au cours des périodes de sécheresses et de déficit hydrique du sol. La plus part des travaux de recherches réalisés dans la steppe ont confirmé la régression spectaculaire de l'alfa (NEDJRAOUI D., 1981; DJEBAILI S., 1984; LE HOUEROU H.N., 1995; AIDOUUD A. et TOUFFET J., 1996; ABDELGUERFI et LAOUAR M., 1996; KADI HANIFI ACHOUR H, 2000; BENSALD et SMAHI Z., 2003).



Figure 15 : Steppe a Alfa (BRAHIMI 2014)

2. Steppe à armoise blanche : Chihh (*Artemisia herba alba*)

L'armoise blanche est localisée dans les étages arides supérieurs et moyens à hiver frais et froid avec des précipitations oscillant entre 100 et 300 mm. Elle s'étale dans les zones humides (zone d'épandage) et sur un substrat plus au mois limoneux ou sur un sol argileux dans les fonds des dépressions non salées (BOUABELLAH H., 1991).

3. Steppe à spart (*Lygeum spartum*)

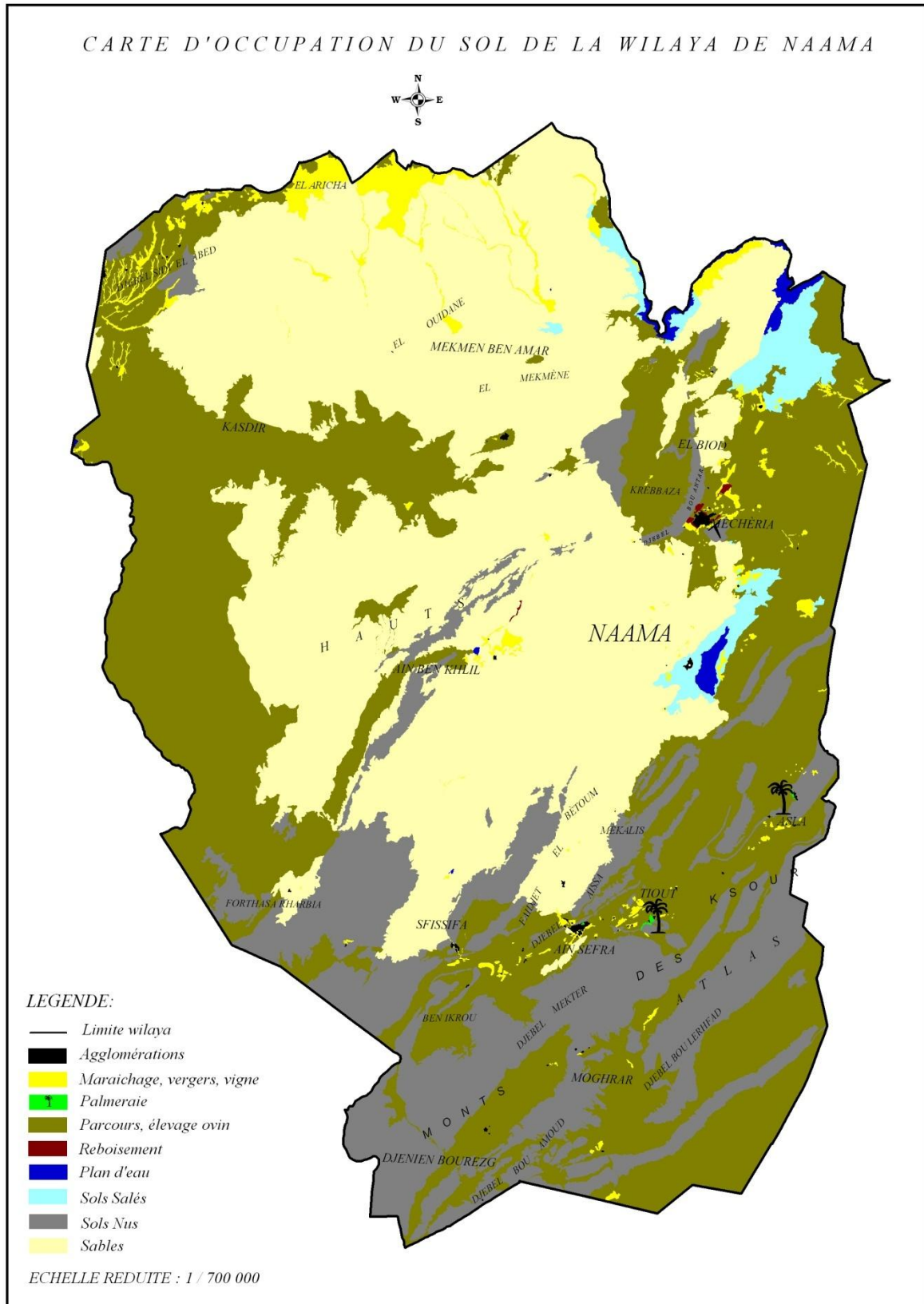
Le sparte est une espèce qualifiée de médiocre sur le plan pastoral comme l'alfa. Seules les jeunes pousses et ses inflorescences sont broutées par les ovins. Sa valeur énergétique (0.3 à 0.4 UF/kg.MS) est assez faible. Par contre, il constitue des parcours d'assez bonne qualité avec un pouvoir de régénération et une productivité relativement élevée. Il produit en moyenne 65% de sa phytomasse sur pied. (**BENSAID2006**)

.4. Steppe à halophytes

La concentration et la répartition inégale des sels dans l'espace ont donné naissance à une formation particulière de la végétation steppique halophile très appétissante autour des dépressions salées. Les espèces les plus répandues sont : *Atriplex halimus*, *Atriplex glauca*, *Suaeda fruticosa* et *Frankenia Thymifolia*.

.5. Steppe à psammophytes

Ce type de steppe se développe sur des terrains à texture sablonneuse et aux apports d'origine éolienne. Dans la plus part des cas elle suit les couloirs d'ensablement et se répartit également dans les dépressions salées. On distingue des steppes graminéennes à *Aristida Pungens* et *Thymellaea Microphyla* et des steppes arbustives à *retama* (raetam).



Carte5 : occupation du sol de la wilaya de Nâama

(CENEAP, 2009 :Le Centre National d'Etudes et d'Analyses pour la Population et le Développement)

II. Etude bioclimatique

D'après THINTHOIN (1948), Le climat est un facteur déterminant de premier ordre pour une approche du milieu. C'est un ensemble de phénomènes météorologiques qui sont principalement la température, les précipitations et les vents. Le climat se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des écosystèmes écologiques. C'est un facteur déterminant pour le développement des plantes de la formation et de l'évolution des sols, agit aussi a tous les stades du développement des oiseaux en limitant l'habitat de l'espèce (BOURLIERE 1950)

Selon BELGHERBI (2002), Le climat méditerranéen est caractérisé par deux points importants:

- un régime pluviométrique, plus ou moins régulier avec un maximum en hiver et un minimum en été. Les précipitations sont inversement proportionnelles aux températures,
- un été sec, avec des pluies qui se font rares pendant 04 à 06 mois en Afrique du Nord

D'après SELTZER (1946), le climat de l'Algérie est de type méditerranéen caractérisé par une période pluvieuse allant en moyenne de Septembre à Mai et un été sec et ensoleillé.

II.1.Méthodologie

Dans le but de bien définir le climat de la zone d'étude et son 'évolution dans le temps, en exploitant d'une part les anciennes données climatiques d'une période allant de (1913 à 1938) et les nouvelles données climatiques de la période (1985-2012) (source O.N.M :2013) et faire une comparaison entre les deux périodes et d'autre part analyser tout les facteurs climatiques nécessaires (température, précipitation, vents) a l'aide des quotients et des indices et des quotients.

II.2.Facteurs climatiques

2.1. La pluviométrie :

DJEBAÏLI (1978) définit la pluviosité comme étant le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. En effet, celle-ci conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal d'une part, et la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion de l'autre part notamment, au début du printemps.Selon BARBAULT (1997) la disponibilité en eau du

Description de la zone d'étude

milieu et l'hygrométrie atmosphérique jouent un rôle essentiel dans l'écologie des organismes terrestres

Tableau 1 : précipitations moyennes mensuelles et annuelles de deux périodes :(1913-1938) et (1985-2012)

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Total
1913-1938	21	24	32	29	25	14	5	8	34	29	43	29	293
1985-2012	13,78	14,14	28,5	23,81	14,81	19,58	5,9	8,9	33,3	62,07	33,64	14,75	273,18

SOURCE : O N M (2013)

A partir de la courbe des variations moyennes des précipitations et le tableau de répartition des précipitations annuelles, on peut dire qu'il y a une diminution en quantité de pluies de la nouvelle période (273,18mm) par rapport à l'ancienne période (293mm). Les mois : Juillet et Août restent les mois les plus sec pour les deux périodes

2.2. Régime saisonnier :

C'est la répartition de la hauteur des précipitations annuelles entre les diverses périodes le plus souvent entre les mois de l'année. Selon CHAABANE (1993), le régime saisonnier permet de classer les saisons par ordre de pluviosité décroissante on se basant sur les critères suivants :

A : Automne : Septembre, Octobre, Novembre.

H : Hiver : Décembre, Janvier, Février.

P : Printemps : Mars, Avril, Mai.

E : Eté : Juin, Juillet, Août.

$$\text{Crs} = \text{Ps.4} / \text{Pa.}$$

Crs : Coefficient relatif saisonnier de MUSSET

Ps : Précipitation saisonnières

Pa : précipitations annuelles.

Tableau 2 : Coefficient relatif saisonnier de MUSSET durant les deux périodes

	Automne		Hiver		Printemps		Eté		Pa	Régime saisonnier
	Ps	Crs	Ps	Crs	Ps	Crs	Ps	Crs		
AP	106	1,44	74	1,01	86	1,17	27	0,36	293	HAPE
NP	129,01	1,88	42,66	0,62	67,12	0,98	34,38	0,64	273,18	HAPE

AP : Ancienne période (1913-1938)

NP : Nouvelle période (1985-2012)

Crs : Coefficient relatif saisonnier de MUSSET

Ps : Précipitation saisonnières

Pa : précipitations annuelles.

Notre étude sur les régimes saisonniers par le calcul de la Coefficient relatif saisonnier de MUSSET montre que Le type de ce régime durant les deux périodes est HPAE. Et par l'analyse du deux histogramme, nous remarquons que notre région d'étude caractérise par une abondance pluviale en hiver et au printemps, et en automne et une sécheresse estivale, avec une différence nette dans la quantité des précipitations enregistré qui est supérieure durant l'ancienne période par rapport de la nouvelle

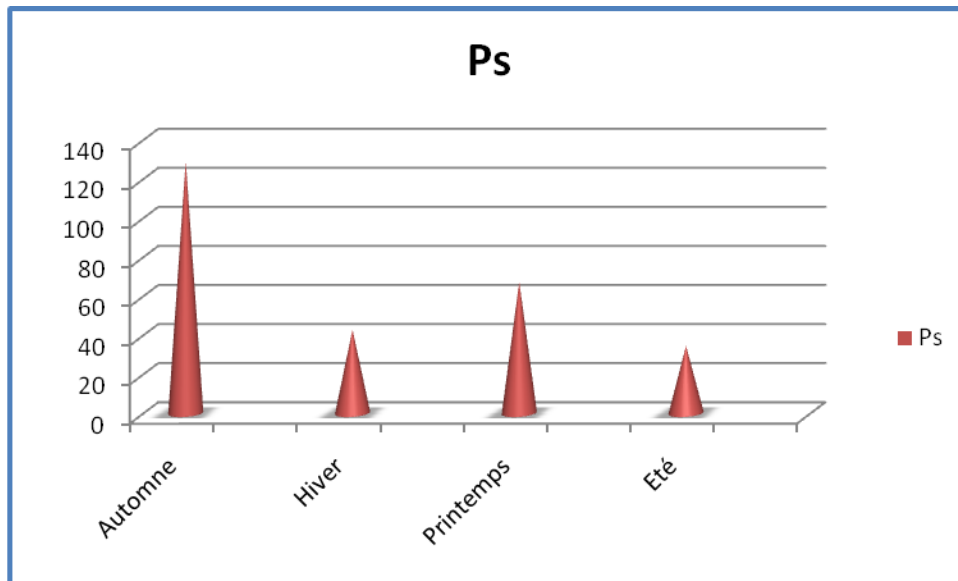


Figure 16 : Histogrammes des variations saisonnières des précipitations de l'ancienne période (1913-1938)

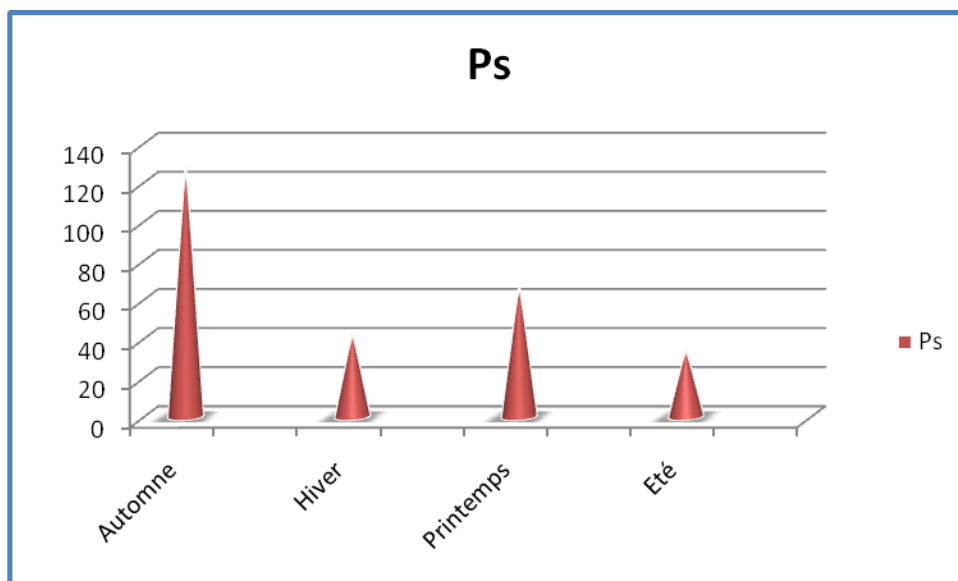


Figure 17: Histogrammes des variations saisonnières des précipitations de la nouvelle période (1985-2012)

2.3.La Température :

DREUX (1980), considère que la température est de tous les facteurs climatiques le plus important, c'est celui qu'il faut examiner en tout première lieu pour son action écologique sur les être vivants.

DAJOZ (2002) signale que chez tous les insectes, la température intervient sur la vitesse du développement

Les données thermiques de notre station d'études sont illustrées dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Températures moyennes mensuelles et annuelles de deux périodes :(1913-1938) et (1985-2012)

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moy
1913-1938	6,3	7,6	11	14	18	18	28	28	23	16	10	6,7	15,55
1985-2012	8,14	9,25	13,23	16,58	21,66	27,07	31,83	31,21	24,58	18,91	12,23	9,42	18,67

Source ONM (2013)

Les données du tableau nous ont permis de tracer les deux courbes de la figure N :

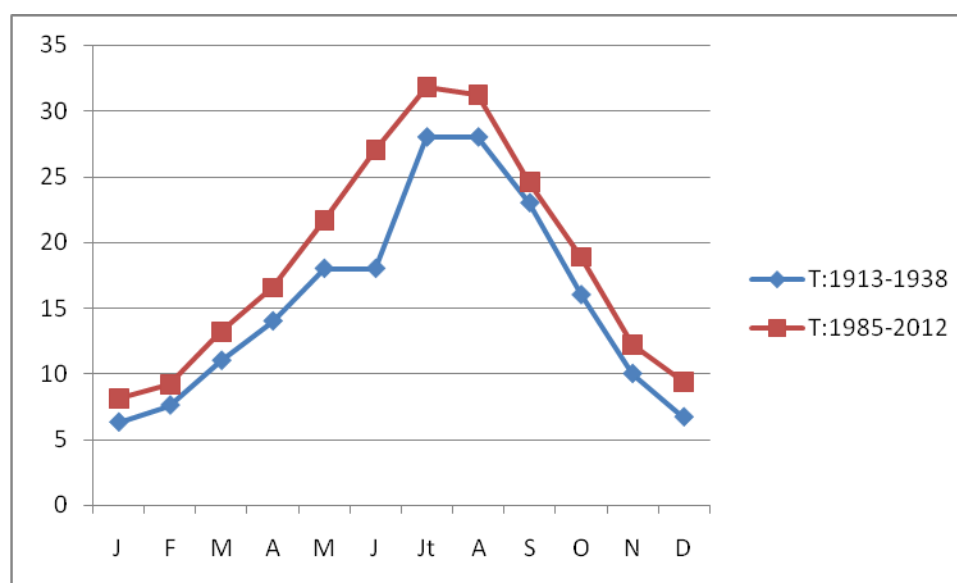


Figure18 : courbes des variations moyennes mensuelles des températures des périodes (1913-1938) et (1985-2012)

Description de la zone d'étude

Pour les températures moyennes les plus élevées, elles se situent au mois d'Août et de 28 °C pour l'ancienne période (1913-1938), et de l'ordre de 31,83°C au mois Juillet pour la nouvelle période (1985-2012).

Ces valeurs sont témoins d'un été chaud, Cela nous amène à définir la saison estivale, qui correspond aux mois les plus chauds et les plus secs, Juin, Juillet et Août.

L'élévation de la température de la nouvelle période par rapport à l'ancienne période est assez remarquable. En effet, la moyenne annuelle était de 15,55° entre 1913 et 1938 et à subit une hausse de presque 3°C pour atteindre les 18,67°C.

2.4.L'amplitude thermique moyenne : indice de continentalité

La semi continentalité du climat des stations du Naama est déterminée par l'amplitude thermique moyenne (M-m) ; D'après Debrach (in Alcaraz 1982), on peut distinguer quatre types de climats :

- $M-m < 15^{\circ}\text{C}$ climat insulaire,
- $15^{\circ}\text{C} < M-m < 25^{\circ}\text{C}$ climat littoral,
- $25^{\circ}\text{C} < M-m < 35^{\circ}\text{C}$ climat semi continental,
- $M-m > 35^{\circ}\text{C}$ climat continental.

Où « M » représente la température maximum et « m » celle des minimum.

Les M-m sont importants dans la vie du végétal. Ils représentent l'indice de continentalité.

Pour la nouvelle période M : 36C° et m : 2,5C° ,et pour l'ancienne période M : 35,1C° et m : 1,5C°

Tableau 4 : Amplitude thermique et type de climat de la région de Naâma

Station	Période	M -m(C°)	type de climat
Méchéria	1913-1938	33,6	Climat semi continental
	1982-2010	33,5	Climat semi continental

Pour l'amplitude thermique, ou l'indice de continentalité, les M-m définissent bien notre type de climat qui est semi- continental. Elle est de 33,6 pour l'ancienne période et de 33,5 pour la nouvelle.

3. Autre facteurs climatiques

1. Enneigement

D'après DAJOZ (1996), l'action combinée du vent et de la neige règle la répartition de certaines associations végétales. La wilaya de Naâma est très froide en hiver, au point d'enregistrer des chutes de neige. Leur fréquence annuelle, est en moyenne de 3,8 jours (station de Mecheria), mais la période d'enneigement est beaucoup plus longue. Cet enneigement est considéré à la fois comme facteur favorable (précieux apport en eau) et facteur contraignant (Coupures des voies de communication, isolement de certains territoires...).

2- Gelées

La wilaya de Naâma, à l'instar des espaces Hauts plateaux, subit des gelées importantes et fréquentes en hiver et même au début du printemps. Leur fréquence est évaluée en moyenne à 40,4 jours dans l'année

Les gelées constituent un facteur limitant pour les pratiques agricoles et un facteur de contrainte pour la végétation naturelle (retard de croissance). Pour les reboisements, les gelées influent négativement d'une manière considérable sur la reprise des jeunes plants, poussant ainsi l'administration des forêts à décaler la période de plantation.

3- Les vents

D'après DAJOZ (1996), le vent est agent de dispersion des animaux et des végétaux, il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité. La fréquence des vents est importante sur l'année avec une moyenne de 18 jours par mois. - Les vents dominants sont de direction Nord (nord, nord-ouest, nord-est). Ils représentent 48% de la fréquence totale.

Le vent agit souvent sur les insectes en ralentissant les déplacements des espèces présente des ailes. DAJOZ (2002).

III.SYNTHESE BIOCLIMATIQUE

« Les facteurs climatiques n'ont une véritable indépendance ni en Météorologie, ni en écologie » (Sauvage, 1960). D'où l'intérêt de formules Climatiques proposées par les auteurs pour une étude synthétique du climat recherchant une classification des types de climat qui puisse rendre compte au mieux du comportement de la végétation et les animaux

La synthèse climatique met en évidence les caractéristiques du climat méditerranéen permettant ainsi une délimitation des différents étages de la végétation (Rivas-Martinez, 1981 ; Dahmani, 1997).

III.1.INDICE D'ARIDITE DE MARTONNE

Pour évaluer l'intensité de la sécheresse, l'indice de Martonne, calculé pour la station étudiée, nous offre plus de facilité et d'efficacité dans les calculs

$$I = P / (T + 10)$$

P : Pluviométrie moyenne annuelle (mm)

T : Température moyenne annuelle (°c)

I ; est supérieur a 20 lorsque le climat est plus humide

I ; est inférieur a 20 lorsque le climat est plus aride

Tableau 5: Indice de MARTONNE

STATION	ANNEE	I (mm/C°)	type de climat
Méchéria	1913-1938	11 ,46	Semi aride
	1982-2010	9,49	Aride

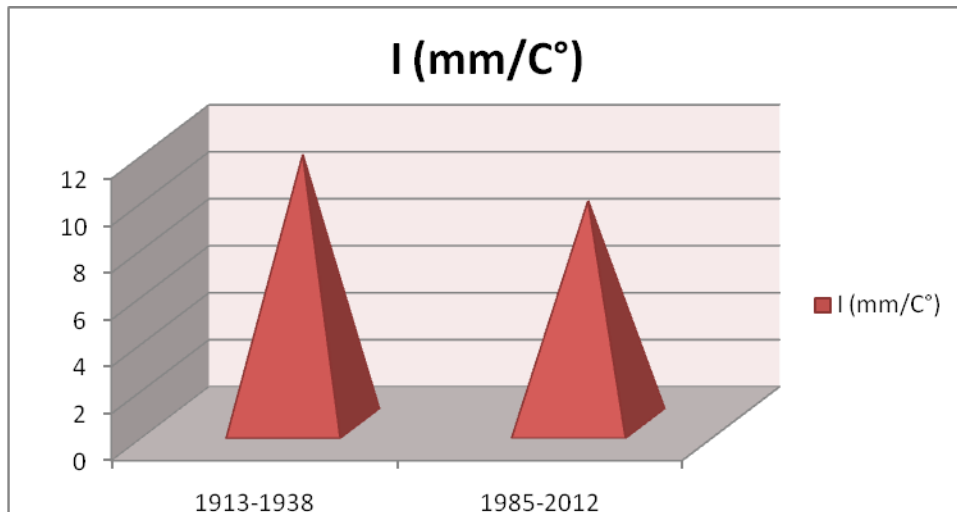


Figure19 : Climagramme d'aridité de MARTONNE

Pour notre stations cet indice varie elle est de l'ordre 11,46 pour l'ancienne période et de 9,49 pour la nouvelle, et le Climagramme d'aridité de MARTONNE nous montrent que le type de climat est semi-aride pour l'ancienne période et aride pour la nouvelle.

2.DIAGRAMMES OMBROTHERMIQUES DE BAGNOULS ET GAUSSEN

Reprenant les travaux de MARTONNE (1927), BAGNOULS ET GAUSSEN (1953) Considèrent qu'un mois est sec si la moyenne des précipitations est inférieure ou égale au double de la moyenne des températures $P \leq 2T$. Et selon DAJOZ 1996, le diagramme ombrothermique permet de comparer mois par mois la température et la pluviosité

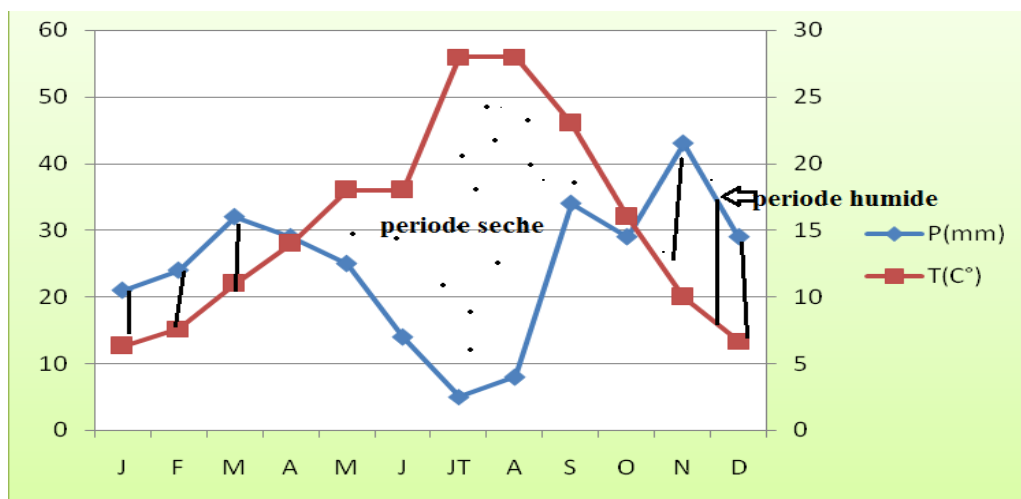


Figure 20 : courbes ombrothermiques de l'ancienne période (1913-1938)

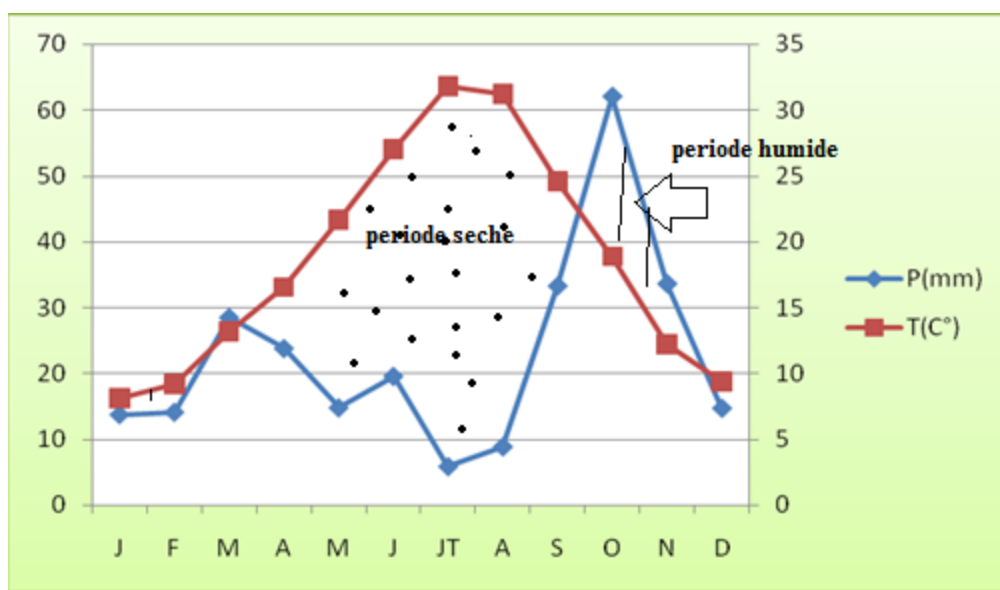


Figure 21 : courbes ombrothermiques de nouvel période (1985-2012)

-Un simple examen visuel des deux courbes ombrothermiques fait ressortir les périodes sèches :

-Pour l'Ancienne période (1913-1938), on a 6 mois de sécheresse qui s'étale d'Mai jusqu'à fin Octobre.

-Pour la nouvelle période (1985-2012), la période sèche est plus longue allant d'Avril jusqu'à Octobre pour les stations d'étude

3. QUOTIENT PLUVIOTHERMIQUE D'EMBERGER

EMBERGER (1930, 1955, 1971) proposait de définir des sous-classes dans le bioclimat méditerranéen sur la base de l'humidité globale du climat et sa rigueur hivernale. Le quotient pluviométrique d'Emberger permet de définir les étages et les sous étages bioclimatiques. Il est établi en fonction du m (°C) et du Q_2 . Cela est caractérisé par le quotient pluviométrique

$$Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

Expression dans laquelle P désigne le module pluviométrique annuel, « M » la moyenne des maxima du mois le plus chaud et « m » la moyenne des minima du mois le plus froid.

P : pluviosité moyenne annuelle exprimée en mm

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud exprimé en °K ($t^{\circ}\text{K} = t^{\circ}\text{C} + 273$)

m : moyenne des minima du mois le plus froid exprimé en °K ($t^{\circ}\text{K} = t^{\circ}\text{C} + 273$)

Sur le climagramme du quotient pluviométrique d'Emberger, le (Q_2) est porté en ordonnées et le (m) en abscisses. La station s'agence alors en fonction de la sécheresse globale du climat (Q_2) d'une part, et de la rigueur du froid (m) d'autre part.

Tableau 6 : QUOTIENT PLUVIOTHERMIQUE D'EMBERGER Q2 durant les deux périodes

STATION	Période	M (°k)	m (°k)	P moy	Q2
Mécheria	1913-1938	35,1+273	1,5+273	293	33.6
	1985-2012	33.04+273	1.73+273	273.18	22 ,76

Les données du tableau N : nous ont permis de tracer le climagramme suivante :

Le climagramme pluviométrique du quotient d'Emberger (Q2) des stations va nous permettre de voir l'évolution du climat de l'ancienne période à la nouvelle période

La lecture du climagramme pluviothermique montre que nos stations situent au niveau de l'étage semi Aride inférieur à hiver frais durant l'ancienne période et aride supérieure à hiver frais pour la nouvelle période

4. Conclusion

L'analyse des données climatiques révèle la relative importance des précipitations durant l'ancienne période (1913-1938) une moyenne de précipitation annuelle de 293mm, La nouvelle période (1985-2012) est marquée par une diminution nette et remarquable en pluies avec 273,18 mm

Les deux périodes connaissent une relative abondance des précipitations en hiver et au printemps et une sécheresse en été .Pour les températures moyennes mensuelles, notre étude comparative entre les deux périodes permet de situer les températures moyennes les plus basses au mois de « Janvier » de 6,3 (°C), durant l'ancienne période, et de l'ordre 8,14°C durant la nouvelle période

Pour les températures moyennes les plus élevées, elles se situent au mois d' Août et juillet ; elles sont de 28C durant l'ancienne période (1913-1938). Pour la nouvelle période (1985-2012), ces températures qui sont les plus élevées varient de 31,21°C au mois d'août et de 31,83 °C au mois juillet .

Pour le Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN L'ancienne période était caractérisée par une saison de sécheresse qui s'étalait du mois de Mai au mois d'Octobre, et alors une période de 06 mois et ceci pour l'ancienne période. Actuellement, elle couvre 08 mois par année allant du mois d'Avril au mois de Novembre.

Pour l'amplitude thermique, ou l'indice de continentalité, les M-m définissent bien notre type de climat qui est semi- continental. En effet, aussi bien pour l'ancienne que pour la nouvelle période. Le type de régime saisonnier actuel est HPAE. Nous remarquons que les stations d'étude ont une abondance pluviale en hiver et au printemps, et une sécheresse estivale

Climagramme pluviométrique d'Emberger montre que le climat de notre zone d'étude est semi-aride inférieure pour l'ancienne période et aride supérieure pour la nouvelle.

Enfin, on remarque que notre zone d'étude ont subit un changement climatique entre les deux périodes témoignant alors d'un réchauffement de la région.

Du point de vue écologique, .les changement de ces critères bioclimatiques sont responsables du développement du patrimoine floristique et faunistique; mais aussi l'impact extrêmement fort des activités humaines sur les écosystèmes naturels.

Chapitre III

MATERIEL et METHODES
MATERIEL et METHODES

I-Choix et description des stations

Il est entendu par station, l'endroit précis sur le terrain où est effectué un inventaire orthoptérique, le choix des stations est réalisé selon leur homogénéité apparente. En pratique une station doit être homogène quant à la structure de sa végétation (c'est-à-dire qu'elle doit concerner un seul biotope à la fois) sur une surface minimale de 100 mètres, cette valeur correspond à une surface sous laquelle **Voisin (1979)** conseille de ne pas descendre

1-Station Mécheria : Située au versant sud de Djebel Antar, au nord de la commune de Mécheria, steppe dégradée et caillouteuse et le couvert végétal constitue essentiellement des espèces ; *Stipa tenacissima*, *Peganum harmala* et de pin d'Alep

2-Station Ben Amar : située à 40 km au nord de la ville de Mécheria c'est une steppe à alfa *Stipa tenacissima*, *Tamarix gallica*, *Ziziphus lotus* sont les espèces représentatives

3-Station Ain Ben Khelil : Située à 50 km à l'ouest de la ville de Mécheria, la station correspond à la zone humide de Oglat ed Daira s'éloigne quelque peu (4 km) vers le NW du chef-lieu de la commune Ain Ben Khelil. Elle est limitée par le village de Sidi Moussa à l'Est, au N-E par Djorf el Hamman (dalle montagneuse), au NW par El Marfeg et au SW par el Mesdouria. Les coordonnées géographiques de Oglat ed Daira sont : 1° 47'30" de longitude W et 33° 18'15" de latitude N. Le plan d'eau d'Oglat concerne 200 hectares. Il est entouré de plusieurs unités ou zones périphériques. La zone immédiate au plan d'eau est caractérisée par la formation à *Tamarix* et d'Alfa

La composition floristique ainsi que leurs taux de recouvrement des trois stations sont bien détaillés dans notre chapitre Résultats

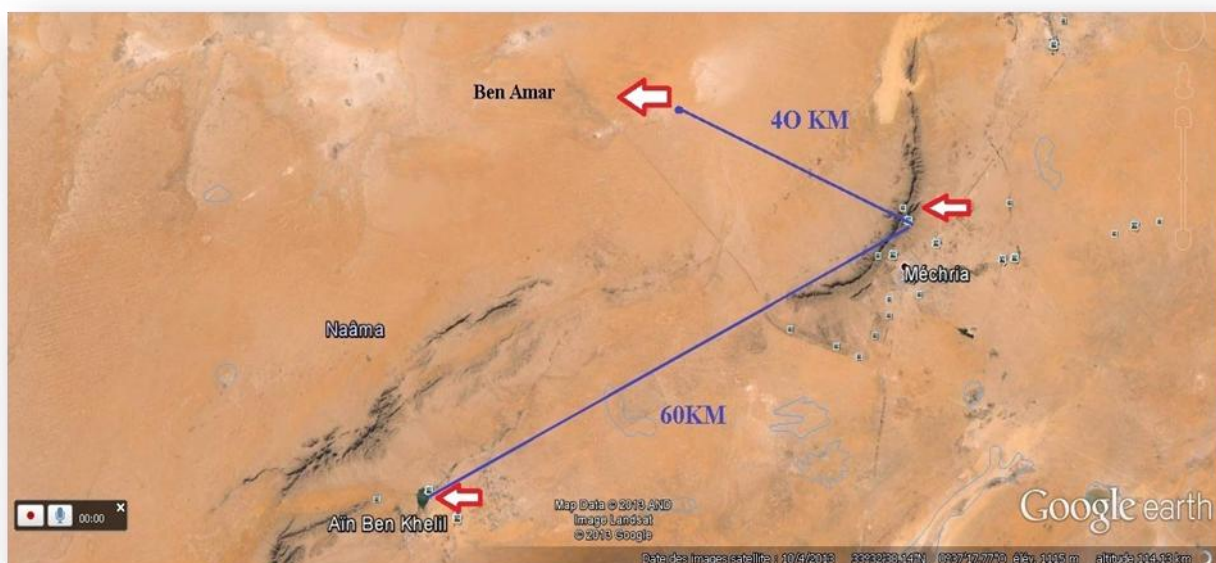


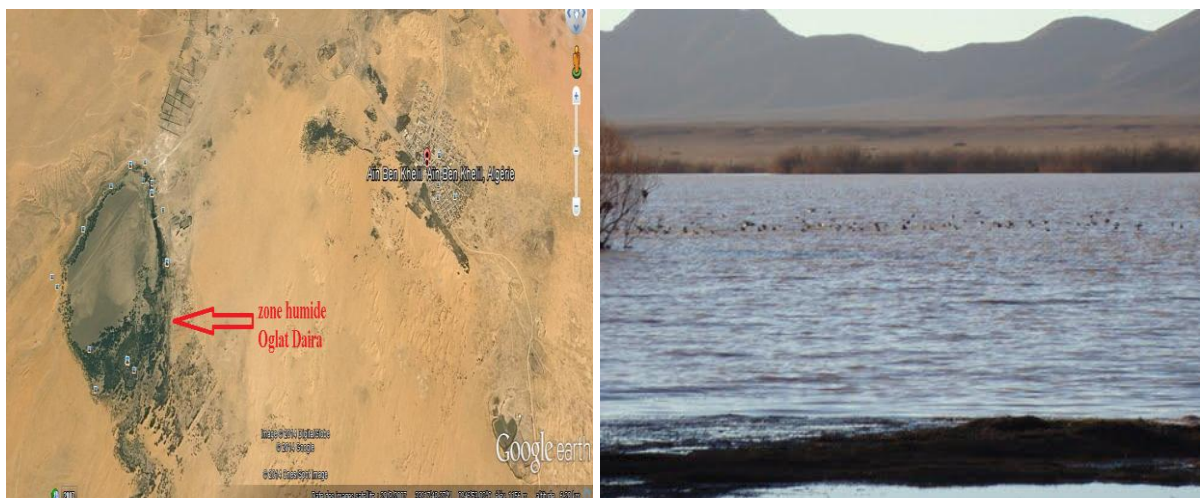
Figure 23 : position des trois stations (image satellitaire Google earth 2014)



Station Mécheria



Station Ben Amar



Station Ain ben khelil

Figure 24 : images satellitaire et photos des trois stations (Brahimi 2014)

II. Méthodes utilisées

A. Etude des orthoptères

Les études bioécologiques des insectes dans la nature posent un problème de choix des méthodes d'échantillonnage. En effet diverses méthodes de récoltes ont été décrites par les auteurs. Chacune d'elles a des avantages et des inconvénients. Différentes méthodes d'étude ont été envisagées ou testées afin de choisir la plus efficace. Leur application doit tenir compte de plusieurs critères ; entre autre, le but de l'étude envisagée, les contraintes (type) du milieu et densité des acridiens (Voisin, 1980, 1986).

Pour chacune des stations, la répartition des peuplements est étudiée grâce à la méthode des transects. Le nombre d'individus adultes et des larves appartenant à chaque espèce acridienne est compté séparément à vue dans une bande de 100 mètres de long sur 1 mètre de large (Duranton *et al*, 1982). Les bandes ont été définies aléatoirement au sein de chaque milieu mais représentatives du reste du site. Les comptages dans les bandes sont répétés trois fois, chaque sortie et dans chaque station.

Cette méthode est largement utilisée pour ce type d'échantillonnage (Duranton *et al*, 1982; Duranton *et al*, 1987) car cette périodicité permet d'approcher de plus près la réalité sur la densité et d'avoir une idée sur la phénologie des peuplements. Mais cette méthode pose des difficultés de dénombrement liées à la densité, au type de végétation dans certaines parcelles et aussi à la vivacité de certaines espèces qui s'échappent rapidement.

1. Déroulement et conditions des sorties

Chaque station est échantillonnée une ou deux fois par mois, selon la facilité d'accès. La période s'étale du mois d'Août 2013 jusqu'au mois de Août 2014

L'échantillonnage nécessite le respect des conditions: ciel dégagé, journées bien ensoleillées. Les heures de prospections doivent être réalisées lorsque la température est suffisante pour une activité acridienne maximum

2. Détermination des spécimens

Pour la détermination, nous avons utilisé une loupe binoculaire. Celle-ci permet d'examiner l'insecte avec précision et d'observer les critères nécessaires. Les déterminations ont été effectuées grâce aux clefs d'identification, établies par Chopard (1943), En fin une collection de référence ont été constituées et conservées à l'Université de Tlemcen

3. Collection de références

La seule observation à vue des orthoptères dans les conditions naturelles n'est pas suffisante pour identifier avec certitude l'espèce. Il est indispensable de capturer des spécimens et de créer une collection de référence.

B. Etude de la végétation

1. L'inventaire des espèces

L'inventaire des espèces est indispensable pour une analyse structurelle d'une station.

La récolte de la plante sur le terrain est la prospection qui vise à connaître la totalité de la flore de la région de Naâma. Dans ce cas, il est indispensable de visiter les sites pendant toutes les saisons pour récolter le maximum de plantes de différentes espèces. Au cours des prospections, on utilise des sachets en plastique. Les échantillons récoltés sont ensuite séchés et placés dans des chemises en papier avec une étiquette, mentionnant la date, lieu et d'autres observations intéressantes. Toutes les espèces ont été conservées en herbier.

2. Détermination des plantes

La détermination des espèces végétales a été effectuée à l'aide de la Nouvelle Flore de l'Algérie (Quézel & Santa, 1962-1963) et la Flore du Sahara (Ozenda, 1977)..

C. L'étude du régime alimentaire

L'étude du régime alimentaire des criquets peut être abordée par plusieurs méthodes (Gangwere, 1961; Dajoz, 1970 et Le Berre, 1973). Les plus fréquentes sont l'observation sur le terrain des préférences alimentaires des criquets (Poras, 1971; Andrianasolo, 1972) et l'analyse microscopique des débris végétaux recueillis au niveau du tube digestif ou dans les fèces (Launois-Luong, 1975).

L'analyse microscopique des débris végétaux est basée sur l'observation des caractéristiques anatomiques de leurs cellules épidermiques. La constitution d'un atlas de référence décrivant les caractères épidermiques des principales espèces présentes est indispensable pour cette analyse.

1. Récolte de fèces des criquets

Les orthoptères collectés dans les sites d'étude sont mis séparément dans des sachets en plastique et en mentionnant la date de capture de l'individu. Pour **LAUNOIS (1976)**, l'insecte doit jeûner une à deux heures, cette période lui est suffisante pour vider son tube digestif, alors que pour **BENHALIMA (1983)**, il faut huit heures après le dernier repas de l'insecte pour pouvoir faire les prélèvements des fèces. Dans notre étude nous avons récupéré les fèces vingt-quatre heures après la capture. Les fèces peuvent être conservées pendant une certaine période allant de 1 à 3 ans d'après nos propres constatations

2. Constitution d'épidermothèque végétale de référence

Pour réaliser une épidermothèque de référence, il est nécessaire d'étudier des fragments d'épidermes provenant de différentes parties de la plante (feuilles, tige...) car les caractéristiques de l'épiderme peuvent varier entre les organes. Des clés d'identification de certaines espèces ont été établies en tenant compte de ces différences. Elles sont nombreuses (Stewart, 1965 *in* Benhalima, 1983; Chara, 1987).. lorsque la plante est fraîchement récoltée,. Les échantillons secs doivent d'abord être ramollis. Pour cela, ils sont portés à ébullition dans l'eau pendant 5 mn. L'organe (feuilles, tiges, fleurs et fruits) étant maintenu entre le pouce et l'index, on décolle l'épiderme en le grattant. Le contenu chlorophyllien est ensuite détruit en plongeant l'épiderme décollé dans un verre contenant de l'eau de Javel pendant 5min . Devenu transparent, l'épiderme est rincé dans l'eau pour éliminer l'excès d'eau de Javel, ensuite imprégner les fragment dans de l'alcool à différentes concentrations , Enfin une imprégnation au Toluène pendant 2 minutes, pour une déshydratation des cellules.

Placer les épidermes obtenue sur une lame tout en les recouvrant d'une à deux gouttes de liquides de Faure et recouvrir le tout d'une lamelle. Placer la lame sur une plaque chauffante pour éviter les formations des bulles d'air et la fixation de la lamelle sur la lame.. Sur chaque lame ainsi préparée, nous mentionnons le nom de l'espèce végétale et la partie traitée, la date et le lieu de sa récolte. Les préparations sont alors observées au microscope photonique à faible grossissement en lumière directe (x 40) ou en contraste de phase si l'épiderme est très clair afin de réaliser des photos de référence. **(MOUSSI A ,2012)**

Dans notre travail on utilisé 20 espèces végétales pour préparé l'épidermothèque de référence

3.Préparation et Analyse des Fèces

On laisse les fèces se ramollir dans l'eau pendant 24 H pour dissocier les fragments sans les abîmer, on les fait passer successivement dans l'eau distillée, l'eau de javel, les rincés dans l'eau distillée, des bains d'alcool a différente concentration (70%,90%,100%), puis au Toluène et on fait le montage des excréments sur la lame avec du liquide de Faure. Cette opération se fait pour les fèces de chaque individu. Après on passe à l'observation microscopique. Pour identifier les épidermes des espèces végétales dans les fèces on se réfère à l'épidermothèque de référence



Décollement de l'épiderme



Fixation de l'épiderme obtenu sur une lame



Observation

Figure 25 : préparation et observation de l'épidermothèque au laboratoire

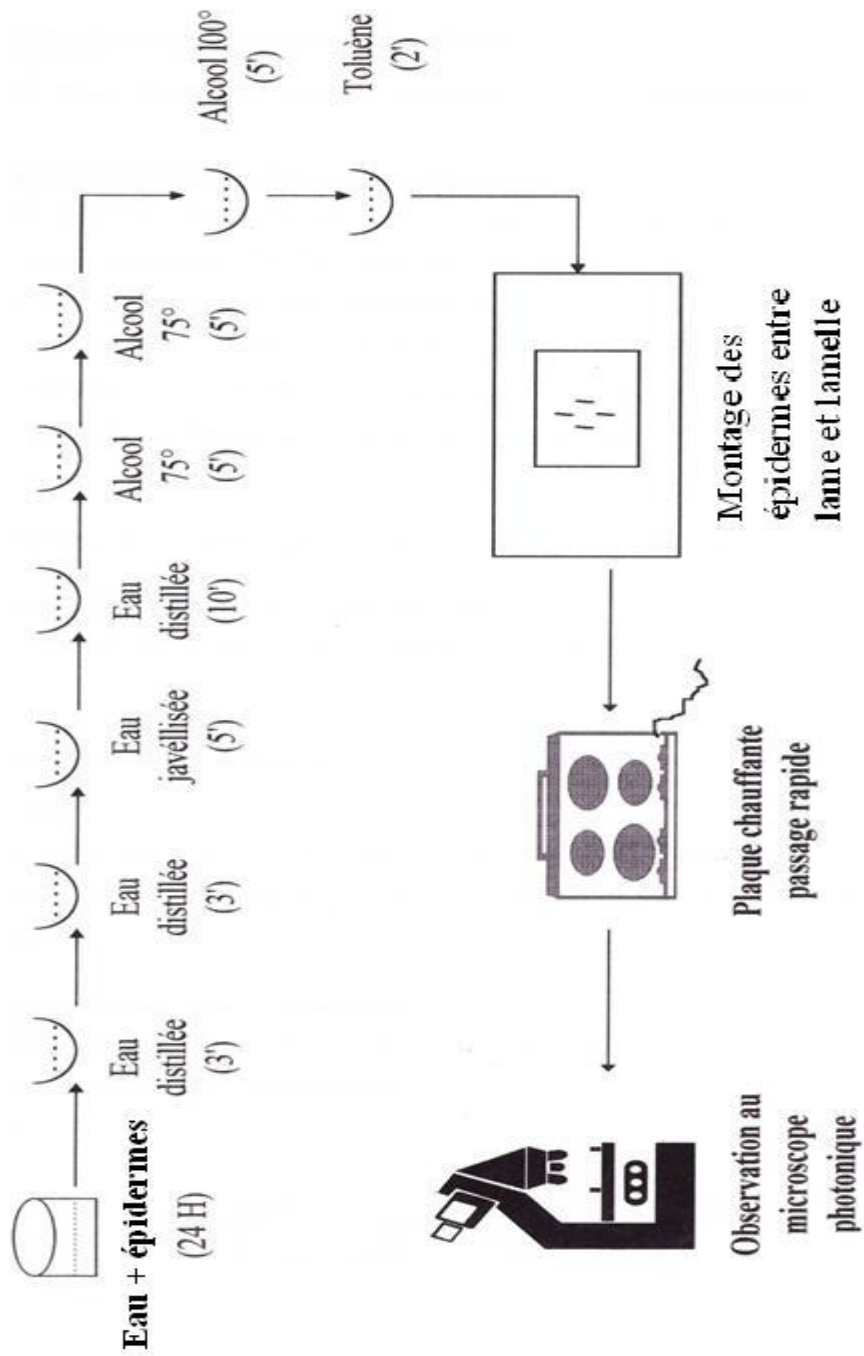


Figure 26 : Préparation d'un épidermothèque de référence

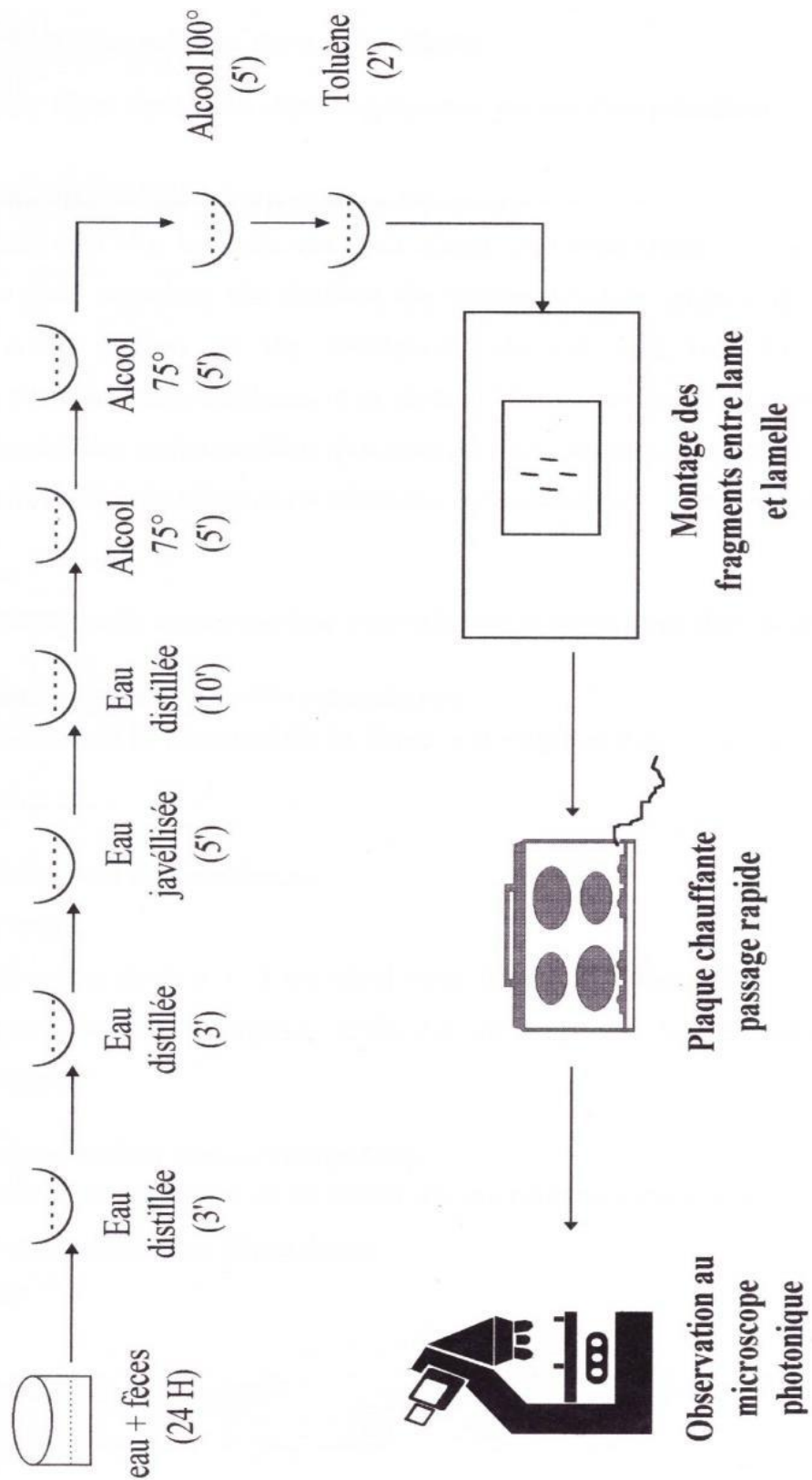


Figure27 : Préparation et analyse des fèces

III. Indices écologiques

A. Indices de structure

1. Qualité d'échantillonnage

D'après BLONDEL(1979), La qualité d'un échantillonnage est une mesure de l'homogénéité du peuplement. Selon BLONDEL (1975), la formule de la qualité d'échantillonnage est la suivante :

$$Q = a / N$$

a : Nombre des espèces vues une seule fois

N : Nombre total des pots relevés aux cours de toute la période de l'expérimentation

2. Richesses totales et moyennes

La richesse est le nombre d'espèces qui compose un peuplement (BLONDEL, 1979). RAMADE (1984) considère la richesse en tant que l'un des paramètres fondamentaux Caractéristiques d'un peuplement. Dans la présente étude, deux types de richesses sont calculées, soit la richesse totale et la richesse moyenne.

- Richesses totales

Selon BLONDEL(1975) Un paramètre fondamentale caractéristique a d'un peuplement, correspond à une richesse totale S qui est le nombre totale d'espèces contactés au moins une fois au terme de N relevées.

- Richesse moyenne (Sm)

Selon MULLER 1985 la richesse moyenne d'un peuplement Sm est le nombre moyen d'espèces observées dans un ensemble de n stations. et D'après RAMADE (1984), la richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface est fixée arbitrairement. Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement.

Blondel 1979 donne la formule suivante :

$$S_m = S_i/N$$

S_m : la richesse moyenne

S_i : nombre moyenne d'individus observés a chacun des relevée

N : nombre de relevés

3. Abondance relative

D'après DAJOZ (1971) l'abondance relative d'une espèce est le nombre des individus de cette espèce (ni) par rapport au nombre total des individus (N) toutes les espèces contenues dans le même prélèvement.

L'abondance relative est exprimée en pourcentage (%) par la formule suivante :

$$F = ni \times 100 / N$$

F : abondance relative

ni : Nombre des individus de l'espèce

N : le nombre total des individus toutes espèces confondues

4. Fréquence d'occurrence et constance

Selon DAJOZ (1976) et BACHELIER (1978) la fréquence d'occurrence $C\%$ est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés pi ou est représentée l'espèce contenant le facteur pris en considération au nombre de relevés P , elle est calculée par la formule suivante

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

$C\%$: Fréquence d'occurrence

pi : Nombre de relevés contenant l'espèce prise en considération

P : Nombre total de relevés effectués

La constance c est l'interprétation des valeurs exprimées en pourcentages de la fréquence d'occurrence.

5. Diversité maximale

D'après PONEL (1983) la diversité maximale est celle d'une communauté Fictive dans laquelle chaque espèce serait représentée par le même nombre d'individus. Elle est représentée par la formule suivante :

$$H' \text{ max.} = \text{Log}_2 S$$

H' max. : Diversité maximale

S : Nombre total des espèces présentes ou richesse totale

6. L'Équitabilité :

La connaissance de H' et H'max permet de déterminer l'équitabilité E. Selon **RAMADE (1984)**, E varie entre 0 et 1, E tend vers zéro quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement, E tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. L'équitabilité calculée par la formule suivante

$$e = H' / \text{Log}_2 S$$

S : la richesse spécifique

$\text{Log}_2 S = H' \text{ max}$

7. Indice de dispersion et type de répartition

La connaissance du mode de répartition est utile lors d'une évaluation de la densité de la population par échantillonnage (**DAJOZ, 1971**). Donc il faut calculer la variance S2 donnée par la formule suivante

$$S^2 = \sum (x-m)^2 / n-1$$

n : ensemble de prélèvement ;

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

x : nombre d'individus de chaque prélèvement.

Si : $S^2 = 0$: la répartition est uniforme ou régulier ;

$S^2 < m$: la répartition est contagieuse ou en agrégat ;

$S^2 > m$: la répartition est au hasard ou aléatoire

8. Indice de diversité de Shannon-Weaver

A la notion de structure organisée d'un peuplement dans un biotope, qui se traduit par une distribution d'abondances déterminée, est étroitement liée celle de diversité spécifique. De nombreux indices ont été proposés par les écologistes pour évaluer cette diversité. Selon Frontier (1982) l'indice le plus couramment utilisé dans littérature est l'**indice de diversité de Shannon** (H'). Il est basé sur la formule suivante:

$$H' = - \sum ((n_i / n) * \log_2 (n_i / n))$$

n_i : nombre d'individus d'une espèce donnée, i allant de 1 à S (nombre total d'espèces).

n : nombre total d'individus.

La valeur H' est exprimée en "bits".

B.Indices écologiques utilisés dans le régime alimentaire

1. La fréquence des espèces végétales dans les fèces

Le principe consiste à noter la présence ou l'absence du végétal dans les fèces, selon **BUTET (1985)**, elle est exprimée comme suite : $F(i) = \frac{n_i}{N} \times 100$

$F(i)$: Fréquence relative des épidermes contenue dans les fèces exprimée en pourcentage.

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

N : Nombre totale des individus examinés.

2. Indice d'attraction

Cette méthode nous renseigne sur la relation entre la consommation réelle d'une espèce végétale donnée et son taux de recouvrement sur le terrain.

La technique consiste à découper sur du papier millimétré un carré de 1 millimètre de côté et le coller sur le plateau du microscope photonique de telle sorte à ce que l'objectif soit en face, ensuite en plaçant le bout de la lamelle au niveau du carré, on la fait glisser verticalement millimètre par millimètre et colonne par colonne en balayant ainsi toute la surface.

Pour le calcul de l'indice d'attraction nous avons utilisé les formules suivantes proposées par **DOUMANDJIS**

$$IA = T/RG$$

$$T = S / \sum S \times 100$$

$$S = \sum S_s / N$$

$$S_s = \sum X_i \cdot n/n'$$

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

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

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

n : surface de la lamelle (400 mm²).

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

N : nombre d'individus.

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

IA : indice d'attraction.

RG : recouvrement global pour espèce végétale donnée.

C .Analyse factorielle des correspondances (AFC)

L'analyse factorielle des correspondances est une méthode descriptive. Elle a pour objet la représentation avec le minimum de perte d'informations dans un espace à n dimension (**RAMADE, 1984**). Le but de cette analyse est de réaliser plusieurs graphiques à partir de tableau de données. (**DERVIN, 1992**)

D'après **DAGET et POISSONET (1978)**, l'observation du graphique peut donner une idée sur l'interprétation des facteurs et montrer quelles variables sont responsables de la proximité entre telle ou telle observation.

Cette analyse est utilisée dans le cadre de notre travail pour voir les affinités écologiques de chaque espèce avec le milieu où elle vie et aussi pour voir la ségrégation trophique des espèces choisies pour le régime alimentaire L'analyse factorielle des correspondances, que l'on notera plus souvent par A.F.C, est une méthode qui consiste à résumer l'information contenue dans un tableau comportant n lignes (les stations dans ce cas) et p colonnes ou variables (espèces orthoptères).c'est aussi une technique qui a pour but de décrire en particulier sous une forme graphique le maximum de l'information contenue dans un tableau rectangulaire des données (**LEGENDRE.L et LEGENDRE.P, 1984 ; DERVIN, 1992, TROUDE et al., 1993**).

CHAPITRE IV

Résultats et Discussion

Résultats et Discussion

Liste des abréviations des noms d'espèces d'Orthoptères et d'espèces végétales

Espèces d'orthoptères	Codes	Espèces végétales	Codes
<i>Tettigonia albifrons</i>	Tea	<i>Atriplex numularia</i>	Atn
<i>Melanogryllus desertus</i>	Med	<i>Halogetuon sativa</i>	Has
<i>Ocneridia volxemii</i>	Ocv	<i>Salsola vermiculata</i>	Sav
<i>Tmethis marocanus</i>	Tmm	<i>Echium sp.</i>	Ech
<i>Tmethis cisti</i>	Tmc	<i>Anacyclus sp.</i>	Anc
<i>Acrotylus fischeri</i>	Acf	<i>artemisia herba alba</i>	Arh
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	Oef	<i>Atractylis humilis</i>	Ath
<i>Oedipoda miniata</i>	Oem	<i>Echinops spinosa</i>	Ecs
<i>Sphingonotus rebescens</i>	Spr	<i>Launaea sp.</i>	Lau
<i>Sphingonotus octofasciatus</i>	Spo	<i>Onopordon sp.</i>	Ono
<i>Sphingoderus carinatus</i>	Spc	<i>Picris sp</i>	Pic
<i>Sphingonotus lucasii</i>	Spl	<i>Scolomyx sp.</i>	Sco
<i>Calliptamus barbarus</i>	Cab	<i>Helianthemum apertum</i>	Hea
<i>Calliptamus wattenwylanus</i>	Caw	<i>Helianthemum hirtum</i>	Heh
<i>Pezotettix giornai</i>	Peg	<i>Helianthemum lippi</i>	Hel
<i>Anacridium aegyptium</i>	Ana	<i>Ziziphora hispanica L</i>	Zih
<i>Omocestus lecerfi</i>	Oml	<i>Marrubium deserti</i>	Mad
<i>Omocestus lepineyi</i>	Omle	<i>Saccocalyx sp.</i>	Sac
<i>Pyrgomorpha conica</i>	Pyc	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Roso
		<i>Allium cupani</i>	Alc
		<i>Malva sp.</i>	Mal
		<i>Pinus halepensis</i>	Pih
		<i>Plantago albicans</i>	Pla
		<i>Hordeum murinum</i>	Hom
		<i>Stipa tenacissima</i>	Stt
		<i>Lygeum spartum</i>	Lys
		<i>Rumex</i>	Rum
		<i>Ceratocephalus falcatus</i>	Cef
		<i>Ziziphus lotus</i>	Zil
		<i>Tamarix gallica</i>	Tag
		<i>Thymilaea microphylla</i>	Thm
		<i>Peganum harmala</i>	Peh

I. RESULTATS OBTENUS

A. Faune de la région de Naâma

La détermination des espèces d'orthoptères est faite en se référant à l'ensemble des clés de détermination de CHOPARD 1943, au catalogue des Orthoptères Acridoidea de l'Afrique du Nord Ouest proposé par LOUVEAUX et BENHALIMA (1987), et le site de détermination des orthoptères d'Afrique de nord acrinawafrika, créé par A. LOUVEAUX et DEFAUT

Le présent inventaire regroupe 19 espèces orthoptères appartenant au deux Sous- Ordre les Ensifères et les Caelifères. La détermination est basée sur plusieurs critères morphologiques dont la forme du pronotum, la couleur des ailes membraneuses et la forme des pattes postérieures.

Le présent travail s'est déroule sur un an, d'Août 2013 à Août 2014 dans la région de Naâma Les résultats concernant l'inventaire des espèces orthoptères recueillis à partir de nos prélèvements dans les trois stations de la région de Naâma sont consignés dans le tableau

Tableau 7 : Liste des espèces d'orthoptères recensées dans la région de Naâma

Sous-Ordre	Famille	Sous- Famille	Genre-Espèce
Ensifères	Tettigonidae	Tettigoniinae	<i>Tettigonia albifrons</i>
	Gryllidae	Gryllinae	<i>Melanogryllus desertus</i> (Pallas, 1771)
Caelifères	Pamphagidae	Pamphaginae	<i>Ocneridia volxemii</i> (Bolivar 1878)
		Thrinchinae	<i>Tmethis marocanus</i> (Bolivar 1878) <i>Tmethis cisti</i> (Fabricius,1787)
	Acrididae	Oedipodinae	<i>Acrotylus fischeri</i> (Azam, 1901)
			<i>Oedipoda fuscocincta</i> (Lucas, 1849)
			<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771)
			<i>Sphingonnotus rebescens</i> (Walker, 1870)
			<i>Sphingonotus octofasciatus</i> (Serville, 1838)
			<i>Sphingoderus carinatus</i> (Saussure, 1888)
	Calliptaminae	Calliptaminae	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)
			<i>Calliptamus wattenwylanus</i> (Pantel, 1896)
<i>Pezotettix giornai</i> (Rossi, 1794)			
<i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1764)			
Gomphocerinae	Gomphocerinae	<i>Omocestus lepineyi</i> (Chopard, 1937)	
		<i>Omocestus lecerfi</i> (Chopard 1936)	
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791)	

A.1.Répartition des orthoptères par familles

Tableau 8: Taux des Familles des orthoptères dans la région d'étude

Familles	Nb des Espèces	%
Tettigonidae	1	5,26
Gryllidae	1	5,26
Pamphagidae	3	15,79
Acrididae	13	68,42
Pyrgomorphidae	1	5,26

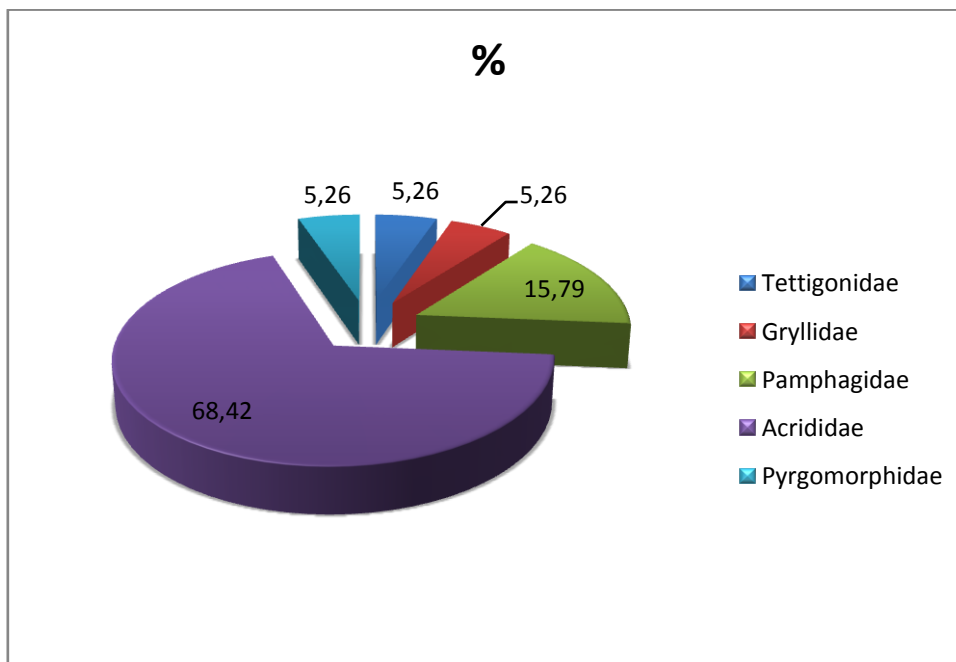


Figure 28: Diversité des familles des orthoptères dans la région d'étude

A.2. Répartition des orthoptères par sous familles

Tableau 9: Taux des Sous – Familles des orthoptères capturées dans la région d'étude

Sous - Familles	Nb des Espèces	%
Tettigoniinae	1	5,26
Gryllinae	1	5,26
Pamphaginae	1	5,26
Thrinchinae	2	10,52
Oedipodinae	7	36,84
Calliptaminae	2	10,52
Catantopinae	1	5,26
Cyrtacanthacridine	1	5,26
Gomphocerinae	2	10,52
Pyrgomorphidae	1	5,26
Total=10 sous-Familles	19	100%

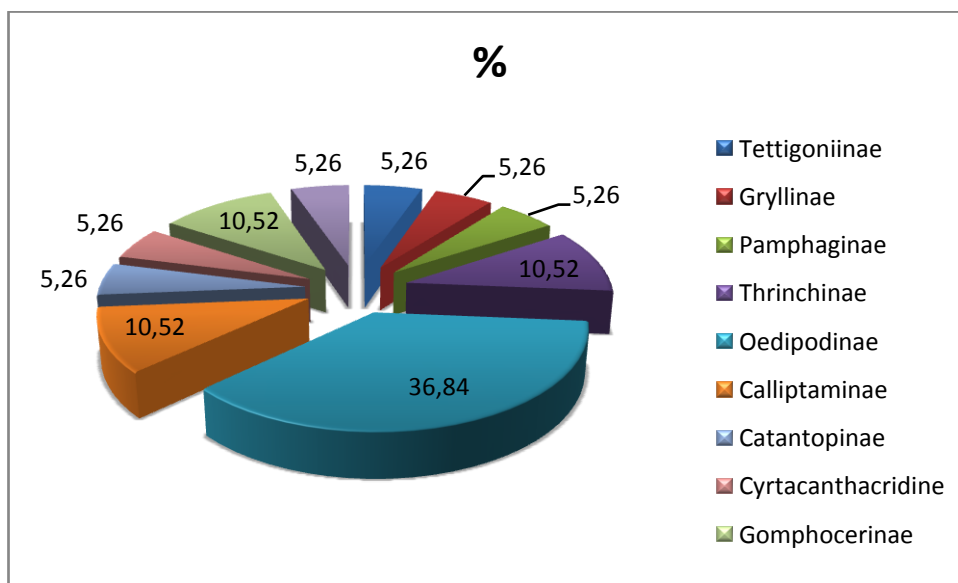


Figure 29: Diversité des sous-familles des orthoptères capturées dans la région d'étude

Dans la présente travail, nous avons trouvé cinq famille d'orthoptères : Tettigonidae ,Gryllidae ,Pamphagidae ,Acrididae et Pyrgomorphidae, Toutes les espèces de ces familles appartiennent aux deux sous-ordre d'orthoptères ; les Caelifères et les Ensifères

La famille des Tettigonidae est représentée par une seule sous-famille Tettigoniinae espèce ; *Tettigonia albifrons*

La famille des Gryllidae possède une seule sous-famille les Gryllinaes avec une seule espèce: *Melanogryllus desertus* (Pallas, 1771)

La famille des Pamphagidae renferme trois espèces réparties dans deux sous-familles: , Thrinchinae , Pamphaginae. Ces espèces sont *Ocneridia volxemii* (Bolivar 1878) , *Tmethis marocanus* (Bolivar 1878), et *Tmethis cisti*(Fabricius,1787).

La famille des Acrididae regroupent neuf (5) sous-familles : Oedipodinae Catantopinae, Calliptaminae Cyrtacanthacridinae, et Gomphocerinae,

La sous-famille des Oedipodinae est la plus nombreuse en genres et en espèces elle comprend quatre (4) genres et sept (7) espèces, le genre *Sphingonotus* renferme trois (3) espèces ; *Sphingonotus rebescens* (Walker, 1870), *Sphingonotus octofasciatus* (Serville, 1838) et *Sphingonotus lucasii* (Saussure, 1888)

Le genre *Acrotylus* est représenté par une seule espèce ;*Acrotylus fischeri* (Azam, 1901)

Le genre *Oedipoda* renferme deux espèces *Oedipoda fuscocincta* (Lucas, 1849) et *Oedipoda miniata* (Pallas, 1771)

Le genre *Sphingoderus* est représenté par une seule espèce *Sphingoderus carinatus*(Saussure, 1888)

La sous-famille des Calliptaminae comprend deux espèces *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) et *Calliptamus wattenwylanus* (Pantel, 1896)

les deux sous-familles : les Catantopinae et les Cyrtacanthacridine renferment pour chacune une espèce ; *Pezotettix giornai* (Rossi, 1794) , et *Anacridium aegyptium* (Linné, 1764)

La sous-famille Gomphocerinae est représenté par deux espèces ; *Omocestus lepineyi* (Chopard, 1937) et *Omocestus lecerfi* (Chopard 1936)

la famille des Pyrgomorphidae comprend une seule sous famille les Pyrgomorphidae représenté par l'espèces ; *Pyrgomorpha conica*(Olivier, 1791).

A.3. Origine de la faune Acridienne de la région Naâma

D'après la classification de (Ihsan, 1989; Greca, 1998), Les genres de la faune acridienne de Naâma couvrent trois origines :

- › **Genres Méditerranéens:** Ils occupent toute la zone méditerranéenne. Ce sont: Oedipodae, Calliptamus , Sphingonotus, , Tmethis , Omocestus, Ocnieridia
- › **Genres Éthiopiens:** Acrotylus, Anacridium, Pezotettix ,Pyrgomorpha,
- › **Genres Angariens:** Les représentant de ce groupe ont occupé l'ancien continent Angarien, et ont été repoussés vers le sud par les glaciers et se sont avec le réchauffement, adaptés aux massifs montagneux, dans la présente étude aucune genre d'origine Angariens trouve dans notre échantillonnage

Tableau 10: Origine de la faune Acridienne de la région Naâma

Origine	Nb de genres	%	Nb d'espèces	%
Méditerranées	6	60%	13	76,47%
Éthiopiens	4	40%	4	23,52
Angariens	0	0	0	0
Total	10	100%	17	100%

Les 10 genres d'Acridiens de la Région de Naâma sont donc en majorité d'origine méditerranéenne (60%) suivi par origine Ethioienne (40%) (Tableau ?).

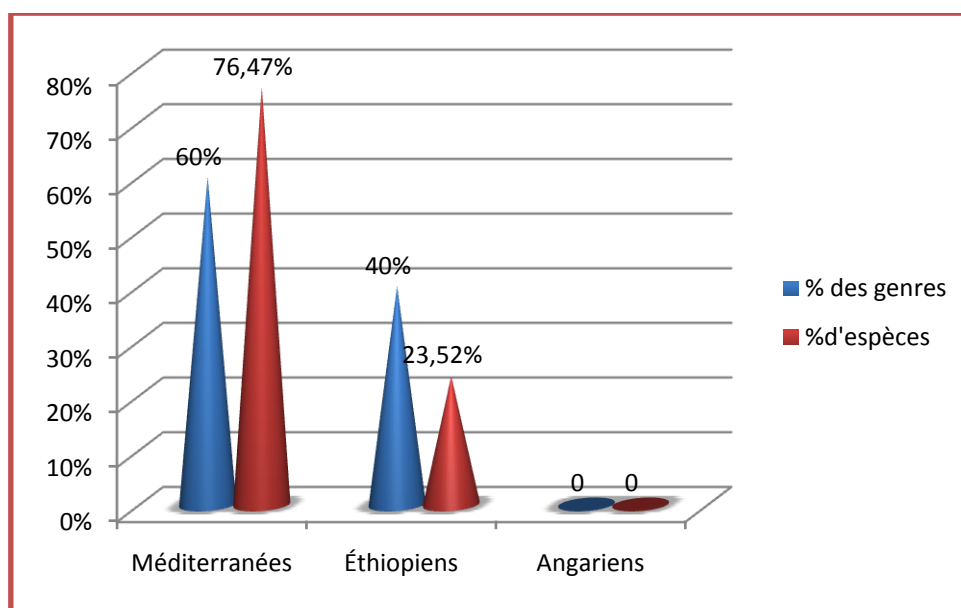


Figure 30 : Origine de la faune Acridienne dans la région Naâma

A.4. Distribution des espèces d'orthoptères par stations

Pour connaître la distribution des espèces d'orthoptères le tableau dresse une liste récapitulative des espèces recensées par leurs distributions dans les trois stations de la région de Naâma

Tableau 11 : Distribution des espèces recensées par stations.

Espèces	Codes	Mécheria	Ben Amar	Ain Ben Khelil
<i>Tettigonia albifrons</i>	Tea	1	0	1
<i>Melanogryllus desertus</i>	Med	0	1	1
<i>Ocneridia volxemii</i>	Ocv	1	0	1
<i>Tmethis marocanus</i>	Tmm	1	1	1
<i>Tmethis cisti</i>	Tmc	1	0	1
<i>Acrotylus fischeri</i>	Acf	0	1	1
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	Oef	1	1	1
<i>Oedipoda miniata</i>	Oem	1	1	1
<i>Sphingonotus rebescens</i>	Spr	1	1	1
<i>Sphingonotus octofasciatus</i>	Spo	1	1	1
<i>Sphingoderus carinatus</i>	Spc	0	0	1
<i>Sphingonotus lucasii</i>	Spl	0	1	1
<i>Calliptamus barbarus</i>	Cab	1	1	1
<i>Calliptamus wattenwylanus</i>	Caw	0	1	1
<i>Pezotettix giornai</i>	Peg	1	1	0
<i>Anacridium aegyptium</i>	Ana	1	1	1
<i>Omocestus lecerfi</i>	Oml	0	1	1
<i>Omocestus lepineyi</i>	Omle	1	1	1
<i>Pyrgomorpha conica</i>	Pyc	0	1	1

B. Etude et analyse de la structure de la faune de Naâma

L'étude de la structure du peuplement nécessite le calcul de certain indices et qui permette de comprendre et de bien exploiter les caractéristiques de notre résultats

Tableau 12 : Richesse spécifique, Diversité maximale, Indice de Shannon et L'Equitabilité des espèces d'orthoptères capturées dans les trois stations

Station	Mécheria	Ben Amar	Ain Ben Khilil
Richesse spécifique	13	13	16
Diversité maximale	2,56	2,56	2,77
Indice de Shannon	1,89	2,06	2,12
L'Equitabilité	0,73	0,80	0,76

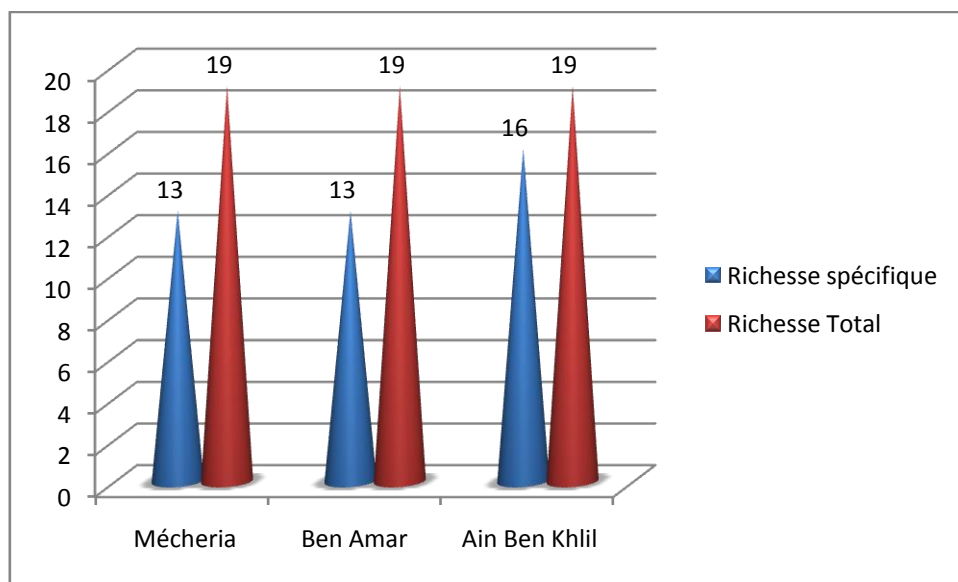


Figure 31 : Richesse spécifique des espèces d'orthoptères capturées dans les trois stations de la région de Naâma

Le nombre des espèces que nous avons inventorié dans la région de Naâma totalise 19 espèces. Afin de les identifier, nous avons utilisé plusieurs critères morphologiques ; à savoir la forme du pronotum, la forme des fovéales temporales, la coloration des ailes ainsi que la forme des génitales, 13 espèces sont enregistrées dans les deux stations de Mécheria et Ben Amar et 16 espèces pour la zone humide de Ain Ben Khelil

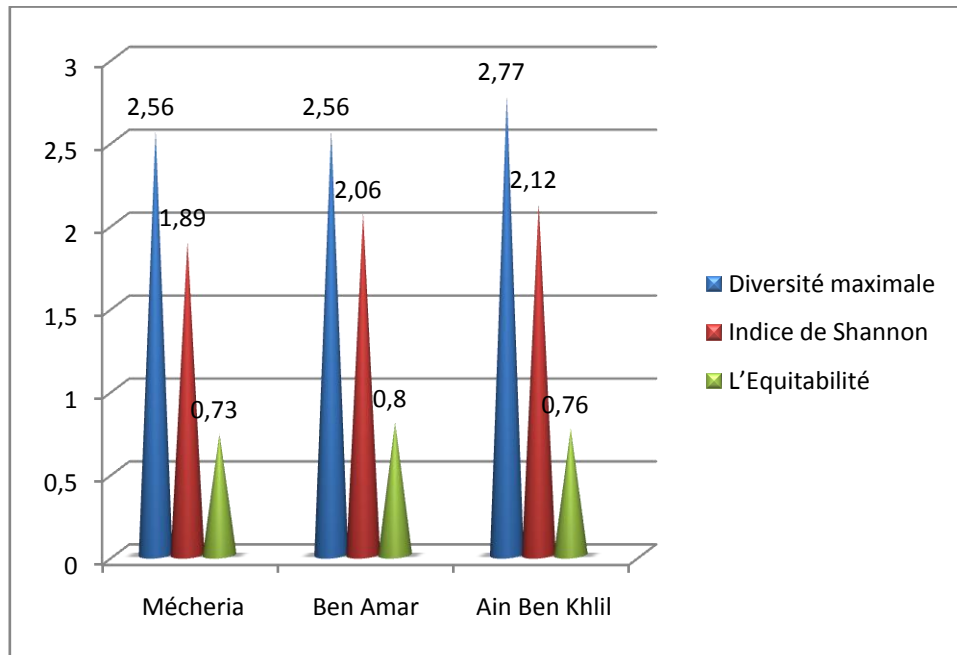


Figure 32 : Diversité maximale, Indice de Shannon et L'Equitabilité des espèces d'orthoptères capturées dans les trois stations de la région de Naâma

La valeur de l'indice de diversité de Shannon Weaver pour les espèces capturées est de 1,89 bit de Mécheria, 2,06 bits pour la station de Ben Amar, et de 2,12 bits pour la zone humide d'Ain Ben Khelil

Les valeurs de l'équitabilité (E) pour chaque station sont respectivement 0,73 pour la station de Mécheria, 0,8 pour la station de Ben Amar et 0,76 pour la zone humide de Ain Ben Khelil.

Les mesures de la diversité maximale montrent que les deux stations de Mécheria et Ben Amar représentent une diversité égale de 2,56, la forte diversité est enregistrée dans la station d'Ain Ben Khelil avec de 2,77

B.1. Abondance des espèces capturées dans la région de Naâma

Abondance est le nombre d'individus de chaque espèce par l'ensemble des relèves

Tableau 13: Abondance des espèces capturées dans les trois stations de la région de Naâma

Espèces	Mécheria	Ben Amar	Ain Ben Khelil	TOTAL
<i>Tettigonia albifrons</i>	2	0	2	4
<i>Melanogryllus desertus</i>	0	1	2	3
<i>Ocneridia volxemii</i>	11	0	14	25
<i>Tmethis marocanus</i>	17	12	42	71
<i>Tmethis cisti</i>	9	0	3	12
<i>Acrotylus fischeri</i>	0	5	16	21
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	43	15	41	99
<i>Oedipoda miniata</i>	18	11	17	46
<i>Sphingonotus rebescens</i>	28	44	38	110
<i>Sphingonotus octofasciatus</i>	9	5	11	25
<i>Sphingoderus carinatus</i>	0	0	12	12
<i>Sphingonotus lucasii</i>	0	5	8	13
<i>Calliptamus barbarus</i>	2	15	11	28
<i>Calliptamus wattenwylanus</i>	0	8	5	13
<i>Pezotettix giornai</i>	8	11	0	19
<i>Anacridium aegyptium</i>	16	15	18	49
<i>Omocestus lecerfi</i>	0	15	11	26
<i>Omocestus lepineyi</i>	1	8	9	18
<i>Pyrgomorpha conica</i>	0	7	5	12
TOTAL	164	177	265	606

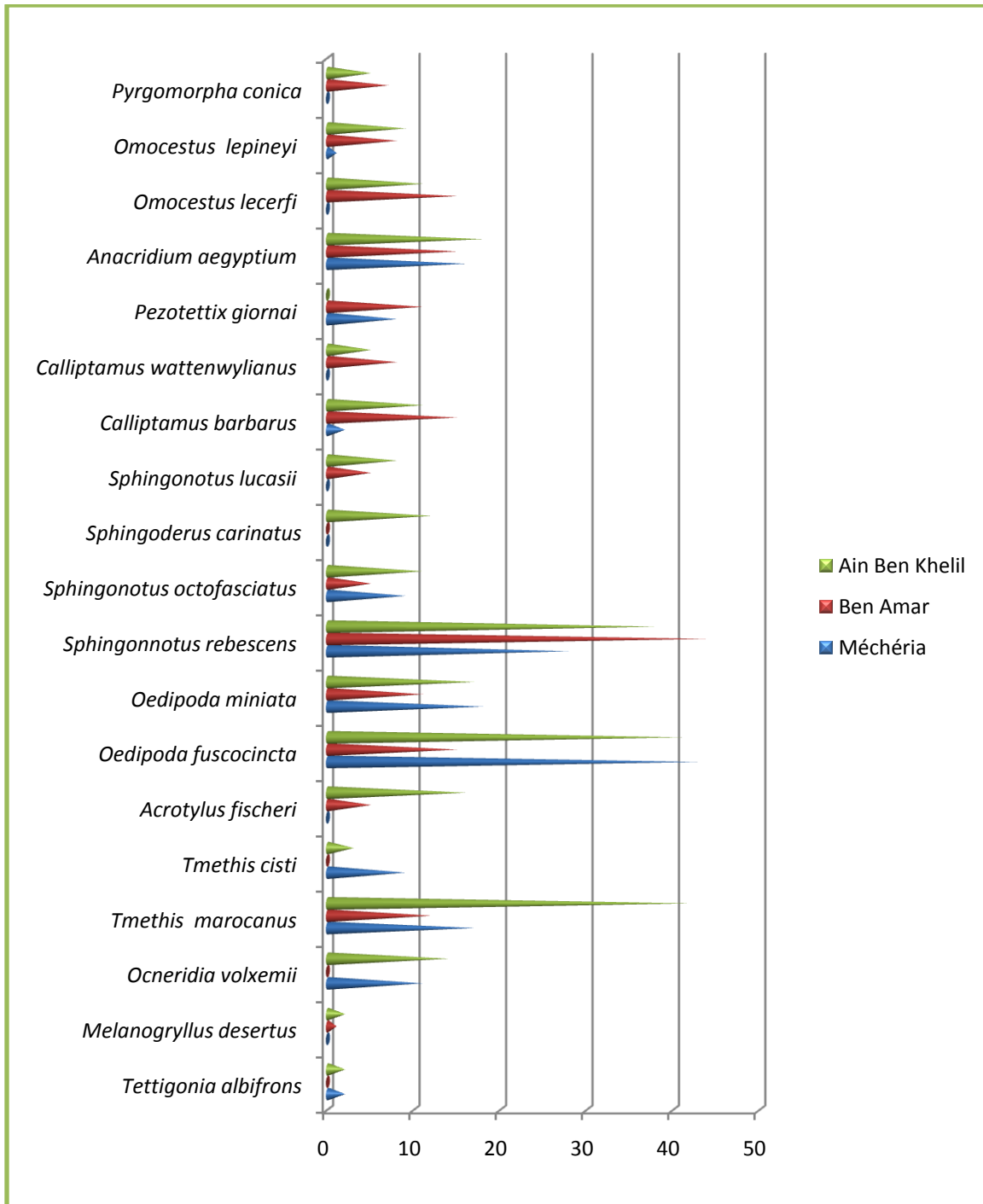


Figure 33 : Abondance des espèces capturées dans les trois stations de la région de Naâma

le nombre totales d'individus d'orthoptères capturées dans les trois station est 606 individus, les valeurs d'abondance les plus important sont enregistrées dan la zone humide de Ain Ben Khelil , les espèces suivantes : *Oedipoda fuscocincta* ,*Sphingonotus rebescens* ,*Tmethis marocanus* ,*Anacridium aegyptium* et *Oedipoda miniata* sont les espèces les plus abondant dans la région de Naâma

B.2. Abondances des espèces d'orthoptères par mois :

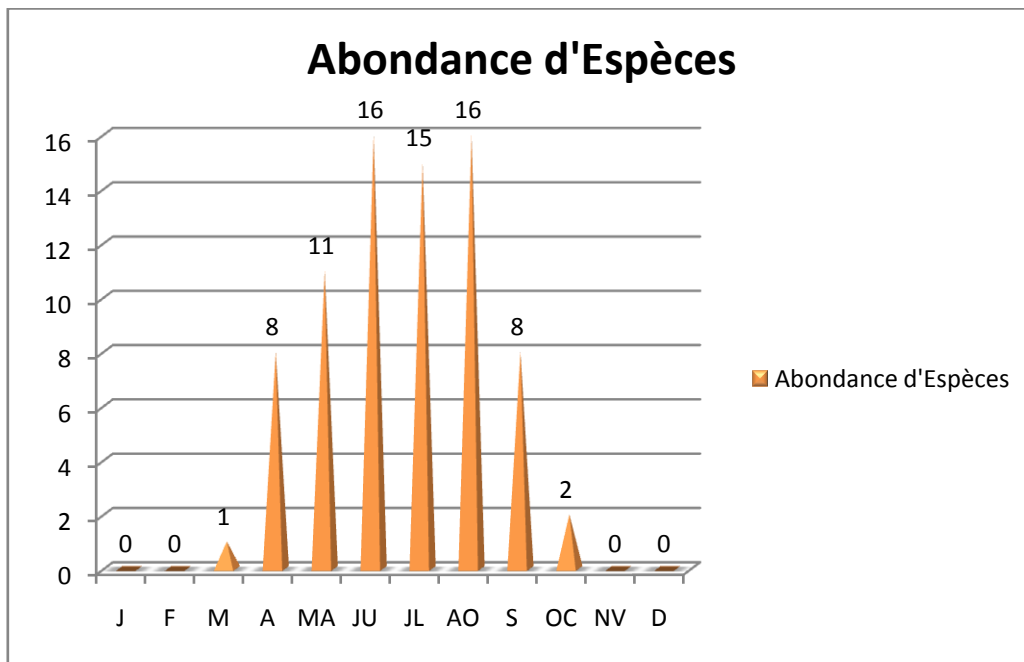


Figure 34: Abondances des espèces d'orthoptères recensées dans les trois stations de la région de Naâma représentées par mois

Dans le présente travail aucune espèces capturées durant les mois d'hiver ; Janvier, Février, novembre et Décembre, l'abondance des espèces dans les trois stations va augmenter a partir de mois Mars, les mois d'été ; juin, Juillet, Août présentent des abondances plus importantes entre 15 et 16 espèces

B.3. Qualité et effort d'échantillonnage des espèces recensées dans la région de Naâma

Les Qualités d'échantillonnage enregistrées dans la station de Mécheria est de 0,006, pour la station de Ben Amar la valeur de $Q=0,005$ et 0 pour la zone humide de Ain Ben Khelil.

Les trois valeurs de Q tendent vers 0, l'échantillonnage peut être Qualifie de bon dans les trois stations.

concernant les mesures de l'indice de Gleason ,cette indice varie entre 5,42 dans la station de Mécheria et de 5,53 à Ben Amar, et atteint 6,19 au niveau de la zone humide de Ain Ben Khelil, les trois valeurs sont très élevés et relativement similaires indiquent que la diversité et importante et que l'inventaire et faite de manière complet a l'exception des espèces rares

B.4. Les fréquences relatives ou centésimales

Les fréquences relatives ou centésimales est le pourcentage d'individus d'une espèce par rapport au total des individus

Tableau 14 : Les fréquences relatives ou centésimales des espèces d'orthoptères capturées dans la région de Naâma

Espèces	Mécheria	Ben Amar	Ain Ben Khelil
<i>Tettigonia albifrons</i>	1,22	0	0,75
<i>Melanogryllus desertus</i>	0	0,56	0,75
<i>Ocneridia volxemii</i>	6,7	0	5,28
<i>Tmethis marocanus</i>	10,36	6,77	15,84
<i>Tmethis cisti</i>	5,48	0	1,13
<i>Acrotylus fischeri</i>	0	2,82	6,03
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	26,21	8,47	15,47
<i>Oedipoda miniata</i>	10,97	6,21	6,41
<i>Sphingonotus rebescens</i>	17,07	24,85	14,33
<i>Sphingonotus octofasciatus</i>	5,48	2,82	4,15
<i>Sphingoderus carinatus</i>	0	0	4,52
<i>Sphingonotus lucasii</i>	0	2,82	3,01
<i>Calliptamus barbarus</i>	1,22	8,47	4,15
<i>Calliptamus wattenwylanus</i>	0	4,51	1,88
<i>Pezotettix giornai</i>	4,87	6,26	0
<i>Anacridium aegyptium</i>	9,75	8,47	6,79
<i>Omocestus lecerfi</i>	0	8,47	4,15
<i>Omocestus lepineyi</i>	0,6	4,51	3,39
<i>Pyrgomorpha conica</i>	0	3,95	1,88

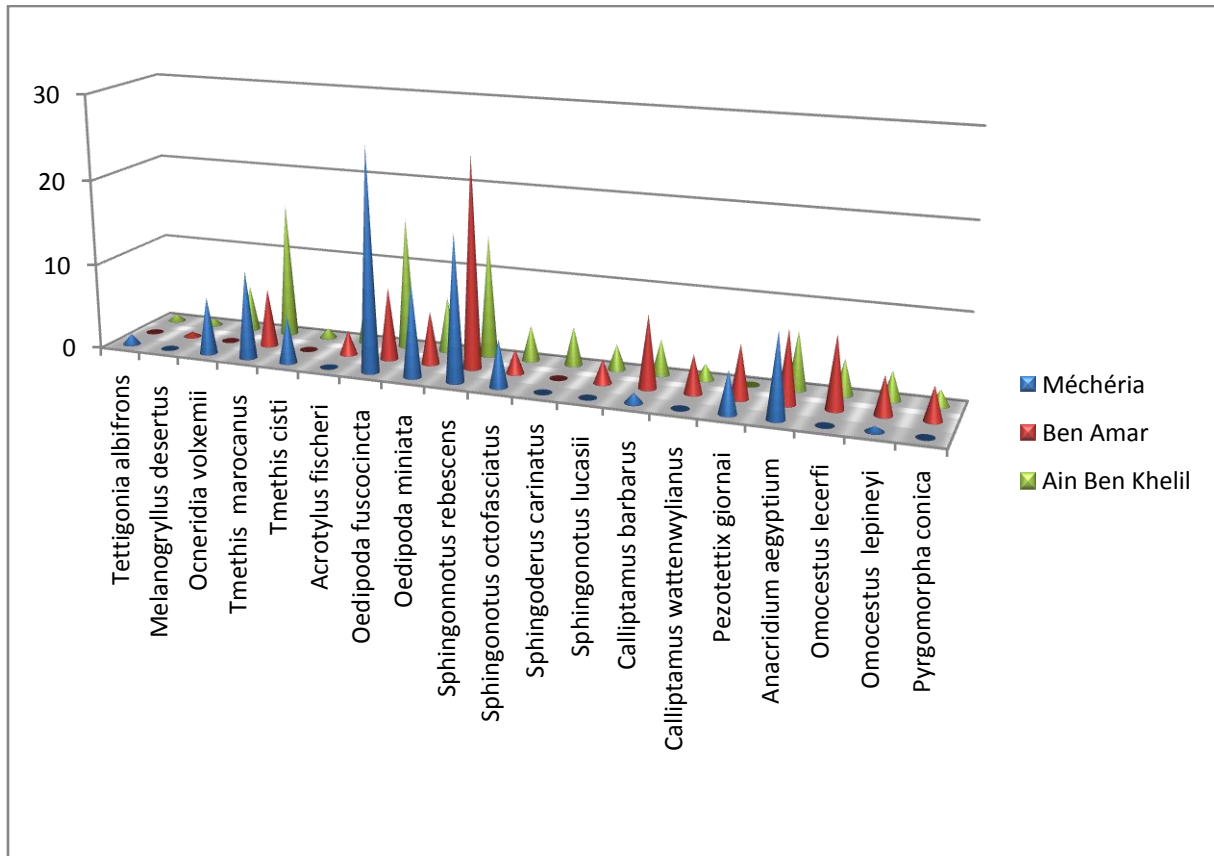


Figure 35 : Les fréquences relatives ou centésimales des espèces d’orthoptères capturées dans la région de Naâma

Au niveau de la station de Méchéria la fréquence la plus élevée est celle d’*Oedipoda fuscocincta* avec 26,21% suivi par *Sphingonotus rebescens* avec 17,07%.

L’étude de la fréquence de chaque espèces dans les stations Ben Amar permis de connaitre la fréquence la plus élevée de l’espèces *Sphingonotus rebescens* avec 24,85%

Concernant la station de la zone humide d’Ain Ben Khelil, les fréquences les plus élevées sont enregistrées avec les deux espèces *Tmethis maroccanus* 15,84% et *Oedipoda fuscocincta* avec 15,47%.

B.5.Fréquence d'occurrence ou constance

D'après DAJOZ, 1982. La constance **C** est le rapport entre **Pi** qui est le nombre de relèves contenant l'espèce, sur **R** qui est le nombre des relevés effectués, multiplié par 100.

Tableau 15 : Fréquence d'occurrence ou constance des espèces d'orthoptères capturées dans la Station d'Ain Ben Khelil

Espèces	Pi	C%	Classe
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	9	64,28	Régulières
<i>Tmethis marocanus</i>	8	57,14	
<i>Oedipoda miniata</i>	8	57,14	
<i>Sphingonotus rebescens</i>	7	50	
<i>Anacridium aegyptium</i>	7	50	
<i>Calliptamus barbarus</i>	7	50	
<i>Tmethis cisti</i>	6	42,58	Accessoires
<i>Ocneridia volxemii</i>	5	35,71	
<i>Sphingonotus lucasii</i>	5	35,71	
<i>Acrotylus fischeri</i>	4	28,57	
<i>Calliptamus wattenwylanus</i>	4	28,57	
<i>Omocestus lecerfi</i>	4	28,57	
<i>Sphingonotus octofasciatus</i>	4	28,57	Accidentelles
<i>Sphingoderus carinatus</i>	3	21,42	
<i>Pyrgomorpha conica</i>	3	21,42	
<i>Omocestus lepineyi</i>	2	14,28	
<i>Melanogryllus desertus</i>	1	7,14	
<i>Tettigonia albifrons</i>	1	7,14	

Tableau 16 : Fréquence d'occurrence ou constance des espèces d'orthoptères capturées dans la Station de Mécheria

Espèces	Pi	C%	Classe
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	8	66,66	Régulières
<i>Oedipoda miniata</i>	8	66,66	
<i>Sphingonotus rebescens</i>	7	58,33	
<i>Tmethis marocanus</i>	6	50	
<i>Anacridium aegyptium</i>	5	41,66	Accessoires
<i>Tmethis cisti</i>	5	41,66	
<i>Ocneridia volxemii</i>	5	41,66	
<i>Calliptamus barbarus</i>	5	41,66	
<i>Pezotettix giornai</i>	3	25	accidentelles
<i>Sphingonotus octofasciatus</i>	2	16,66	
<i>Omocestus lepineyi</i>	1	8,33	
<i>Tettigonia albifrons</i>	1	8,33	

Tableau 17: Fréquence d'occurrence ou constance des espèces d'orthoptères capturées dans la Station de Ben Amar

<i>Espèces</i>	<i>Pi</i>	<i>C%</i>	<i>Classe</i>
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	9	75	<i>Constante</i>
<i>Tmethis marocanus</i>	8	66,66	<i>Régulières</i>
<i>Anacridium aegyptium</i>	8	66,66	
<i>Oedipoda miniata</i>	7	58,33	
<i>Sphingonotus rebescens</i>	7	58,33	
<i>Calliptamus barbarus</i>	7	58,33	
<i>Sphingonotus lucasii</i>	5	41,66	<i>Accessoires</i>
<i>Pezotettix giornai</i>	5	41,66	
<i>Acrotylus fischeri</i>	4	33,33	
<i>Calliptamus wattenwylanus</i>	4	33,33	
<i>Omocestus lecerfi</i>	4	33,33	
<i>Sphingonotus octofasciatus</i>	2	16	<i>Accidentelles</i>
<i>Omocestus lepineyi</i>	2	16	
<i>Pyrgomorpha conica</i>	1	8,33	
<i>Melanogryllus desertus</i>	1	8,33	

L'étude de la constance de chaque espèce d'orthoptères inventoriée dans la région de Naâma montre que les espèces ; *Oedipoda fuscocincta*, *Sphingonotus rebescens*, *Anacridium egyptium* et *Tmethis marocanus* et *Oedipoda miniata* .sont des espèces régulières, *Oedipoda fuscocincta* est une espèce constante avec 75% au niveau la station de Ben Amar parmi les espèces Accessoires qui caractérisent notre région ;*Tmethis cisti*,*Ocneridia volxemii* ,*Pezotettix giornai*,*Sphingonotus lucasii*,*Acrotylus fischeri* *Calliptamus wattenwylanus* , *Sphingonotus octofasciatus* .

L'étude de la Fréquence d'occurrence montre aussi que d'autre espèces sont signalées comme des espèces accidentelles, telles que ;*Melanogryllus desertus* ,*Pyrgomorpha conica* *Sphingonotus octofasciatus*, *Tettigonia albifrons*.

L'analyse des tableaux des Fréquences d'occurrence montre qu'une même espèce peut places dans des différentes classes d'une station a une autre

B.6. Indice de dispersion et type de répartition

La connaissance du type de répartition spatiale des orthoptères est indispensable pour comprendre la dispersion des espèces.

A- la zone humide d'Ain Ben Khelil

Tableau 18 : Indice de dispersion et type de répartition des espèces d'orthoptères capturées dans la zone humide d'Ain Ben Khelil

Espèces	m	&	Classe
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	7,14	12,3	<i>Contagieuse</i>
<i>Oedipoda miniata</i>	6,3	9,63	
<i>Tmethis marocanus</i>	5,5	7,4	
<i>Calliptamus barbarus</i>	4,12	5,36	
<i>Anacridium aegyptium</i>	4,09	4,7	
<i>Sphingonotus rebescens</i>	3,7	3,25	<i>Régulière</i>
<i>Sphingonotus lucasii</i>	2,14	2,05	
<i>Ocneridia volxemii</i>	2,05	1,9	
<i>Tmethis cisti</i>	1,77	1,54	
<i>Sphingonotus octofasciatus</i>	1,7	1,2	
<i>Calliptamus wattenwylanus</i>	1,65	1,11	
<i>Omocestus lecerfi</i>	1,11	1,03	
<i>Acrotylus fischeri</i>	0,9	0,75	
<i>Sphingoderus carinatus</i>	0,75	0,23	
<i>Pyrgomorpha conica</i>	0,33	0,17	
<i>Omocestus lepineyi</i>	0,28	0,278	<i>Aléatoire</i>
<i>Tettigonia albifrons</i>	0,16	0,16	
<i>Melanogryllus desertus</i>	0,16	0,16	

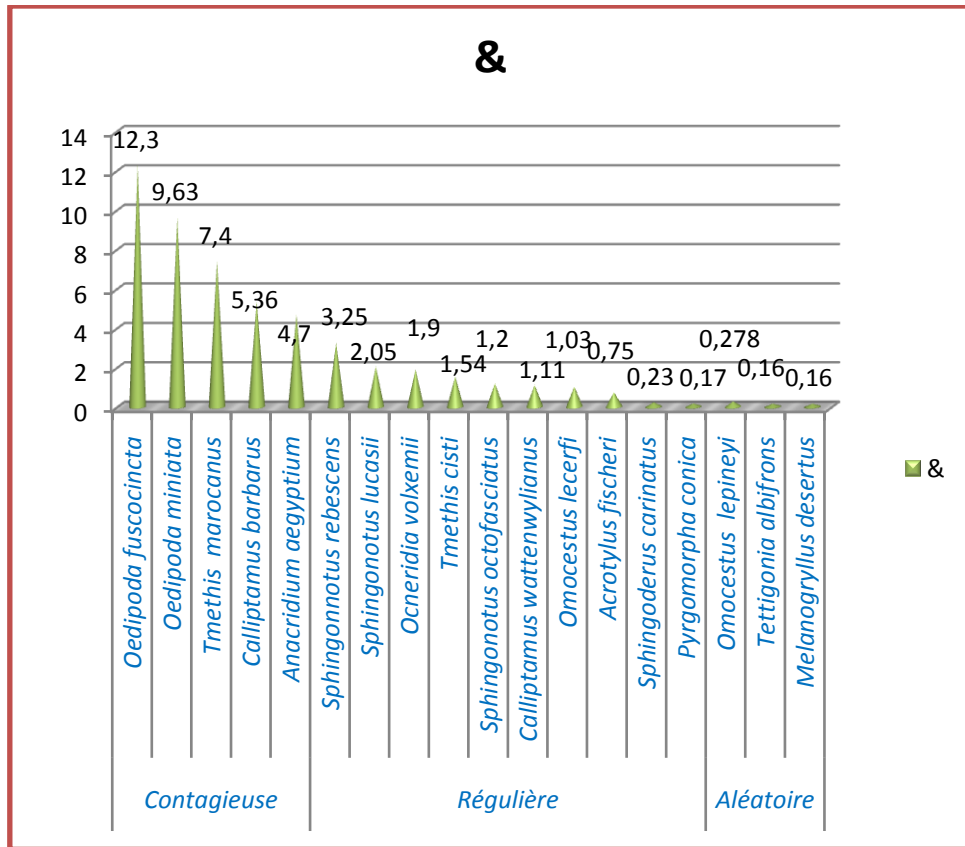


Figure 36 : Indice de dispersion et type de répartition des espèces d’orthoptères capturées dans la zone humide d’Ain Ben Khelil

B- Station de Mécheria :

Tableau 19 : Indice de dispersion et type de répartition des espèces d’orthoptères capturées dans la Station de Mécheria

Espèces	m	&	Classe
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	5,21	9,51	Contagieuse
<i>Anacridium aegyptium</i>	5,08	9,12	
<i>Tmethis marocanus</i>	4,7	8,25	
<i>Sphingonnotus rebescens</i>	4,33	7,64	
<i>Oedipoda miniata</i>	3,55	7,01	
<i>Calliptamus barbarus</i>	3,06	3,02	Régulière
<i>Ocnertia volxemii</i>	2,5	2,13	
<i>Tmethis cisti</i>	2,11	1,77	
<i>Pezotettix giornai</i>	1,22	1,11	
<i>Sphingonotus octofasciatus</i>	0,28	0,17	
<i>Omocestus lepineyi</i>	0,28	0,11	
<i>Tettigonia albifrons</i>	0,16	0,05	

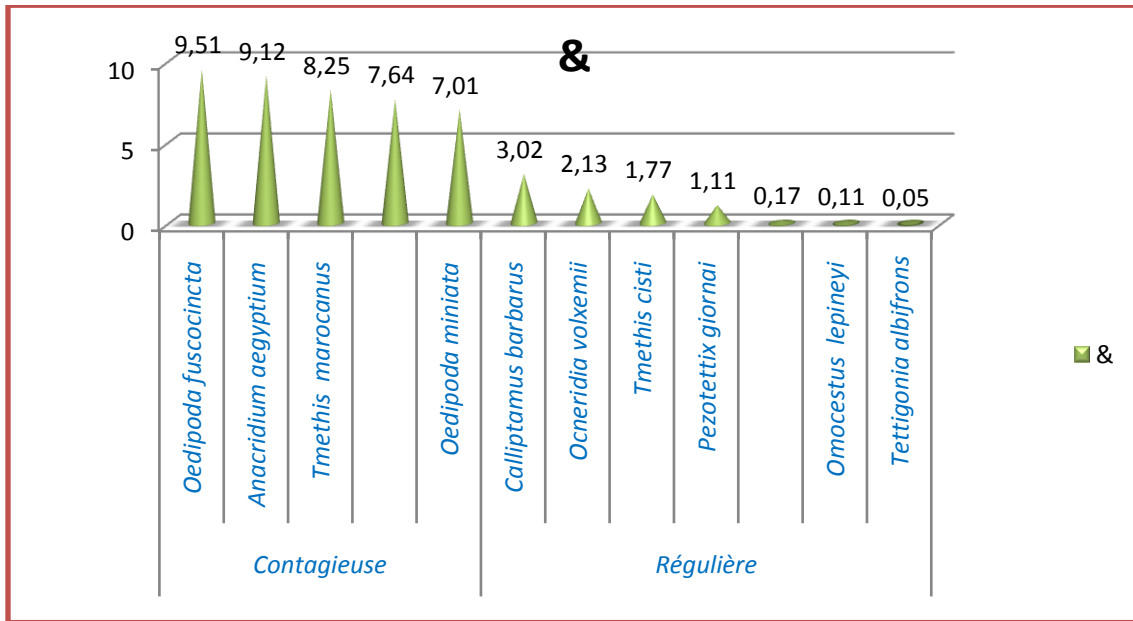


Figure 37 : Indice de dispersion et type de répartition des espèces d'orthoptères capturées dans la Station de Mécheria

c-Station de Ben Amar :

Tableau 20: Indice de dispersion et type de répartition des espèces d'orthoptères capturées dans la Station de Ben Amar

Espèces	m	&	Classe
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	6,31	11,32	Contagieuse
<i>Oedipoda miniata</i>	5,41	10,5	
<i>Sphingonotus rebescens</i>	5,22	9,75	
<i>Tmethis marocanus</i>	4,32	7,14	
<i>Anacridium aegyptium</i>	3,65	3,4	Régulières
<i>Calliptamus barbarus</i>	3,12	2,98	
<i>Pezotettix giornai</i>	2,75	2,64	
<i>Sphingonotus lucasii</i>	2,01	1,71	
<i>Acrotylus fischeri</i>	1,65	1,32	
<i>Calliptamus wattenwylanus</i>	0,9	0,73	
<i>Omocestus lepineyi</i>	0,33	0,33	Aléatoire
<i>Sphingonotus octofasciatus</i>	0,33	0,328	
<i>Omocestus lecerfi</i>	0,28	0,277	
<i>Pyrgomorpha conica</i>	0,16	0,156	
<i>Melanogryllus desertus</i>	0,16	0,16	

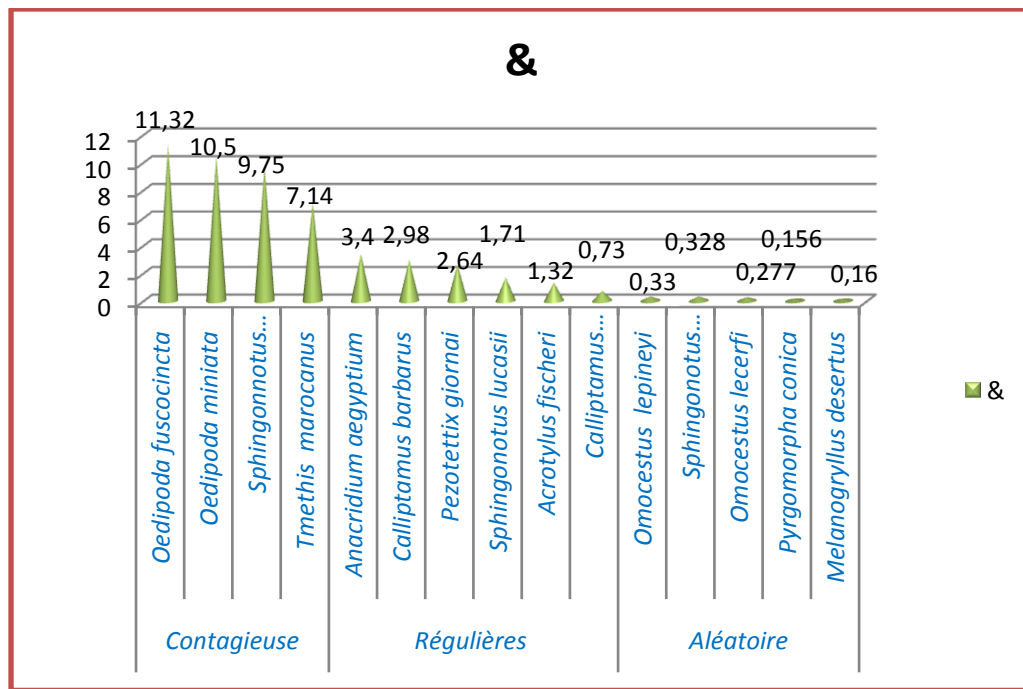


Figure 38 : Indice de dispersion et type de répartition des espèces d'orthoptères capturées dans la Station de Ben Amar

L'étude de l'Indice de dispersion et type de répartition des espèces d'orthoptères capturées dans les trois Stations de la région de Naâma montre que parmi les espèces contagieuses communes de tous les stations en trouve ;*Tmethis marocanus* ,*Oedipoda fuscocincta* ,*Oedipoda miniata* , par contre les espèces Régulières et communes sont ;*Calliptamus barbarus* ,*Pezotettix giornai* ,*Sphingonotus lucasii* ,*Acrotylus fischeri* *Calliptamus wattenwylanus*..

bien que certaine espèces présentent un type de répartition contagieuses au niveau d'une station, elle compté parmi les espèces régulières dans une autre station, comme les espèces ;*Anacridium aegyptium* et *Calliptamus barbarus*

Au niveau de la station Mécheria aucune espèces signalées comme espèces aléatoire.

B.7. Définition des assemblages (AFC) et (C.H.A)

Le tableau initial correspondant à 20 relevés qui montrent la présence des espèces dans les stations selon le type de milieu ; dégradés et caillouteuse (station Mécheria), steppique (station Ben Amar), steppe diversifiée et riches (zone humide) .Une AFC conduite sur cette matrice a permis de construire une classification hiérarchique calculée à partir des coordonnées des espèces

Le dendrogramme de la figure 12 confirme et précise les résultats de l'AFC (Fig. 11). Il différencie nettement trois groupes d'espèces de taille inégale:

Le **groupe A** : comprend des espèces propres à des milieux dégradés et rocheuses

Le **groupe B** : est principalement représenté dans la station steppique

Le **groupe C** : espèces représentées dans des milieux diversifiés et riches

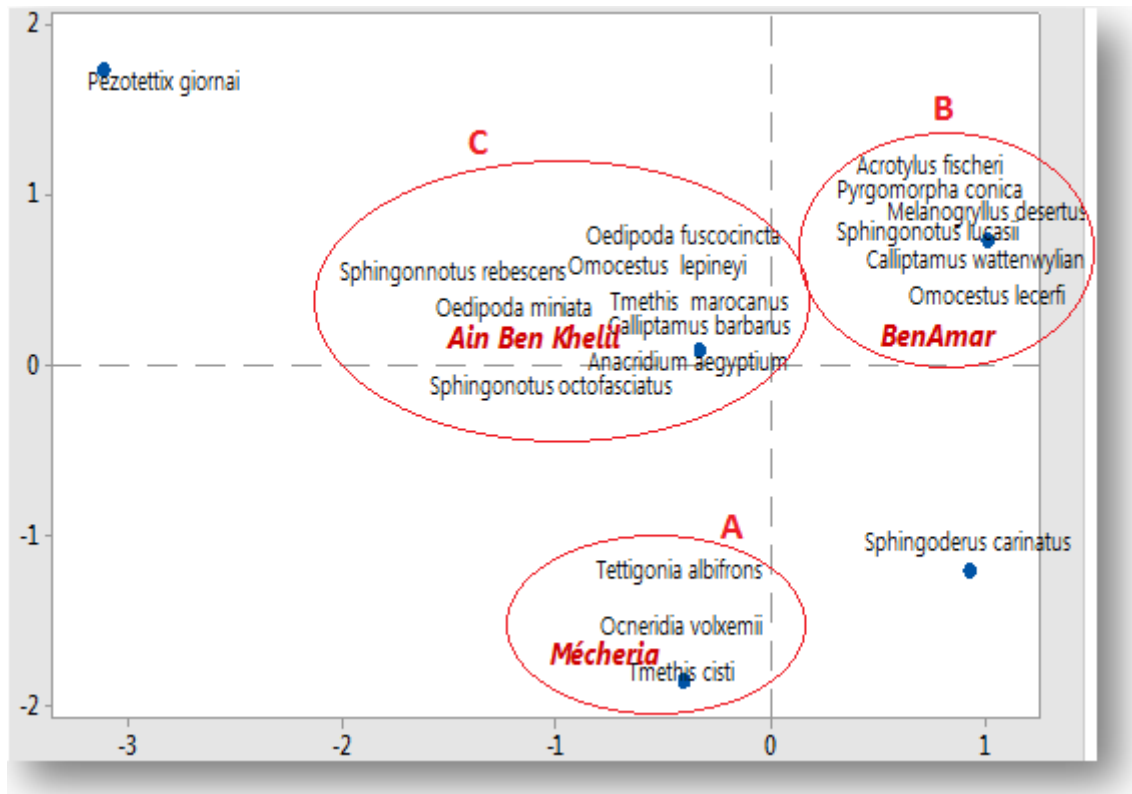


Figure 39 : Analyse factorielle des correspondances des espèces capturées dans la région de Naâma

La première entité se situe à droite de la projection. Il est le plus grand et regroupe 42,10% D'espèces recensées (8 espèces). Il représente les espèces capturées dans zone humide d'Ain Ben khelil (C) : *Oedipoda fuscocincta* , *Sphingonotus rebescens*, *Oedipoda miniata*, *Omocestus lepineyi*, *Tmethis marocanus*, *Calliptamus barbarus*, *Anacridium aegyptium*, *Sphingonotus octofasciatus*

La seconde entité située à droite de la projection comprend 6 espèces, trouvées dans la station steppique de Ben Amar (B) : *Pyrgomorpha conica*, *Melanogryllus desertus*, *Acrotylus fischeri*, *Sphingonotus lucasii*, *Calliptamus wattenwylianus*, *Omocestus lecerfi*

La troisième entité rassemble le reste des espèces (12) rencontrées au sein de la station caillouteuse de Mécheria en bas de la projection : *Tettigonia albifrons*, *Ocneridia volxemii*, *Tmethis cisti*,

La classification hiérarchique ascendante (C.H.A) à partir des distances euclidiennes basées sur les scores des 3 facteurs de l'A.F.C (fig. 16), permet de reconnaître 3 groupes,

. Le premier comprend les relevés effectués au sein de la station caillouteuse durant toute l'année;

Le second regroupe les relevés de la zone humide réalisés dans toutes les saisons;

Le troisième concerne les relevés de steppe de Ben Amar,

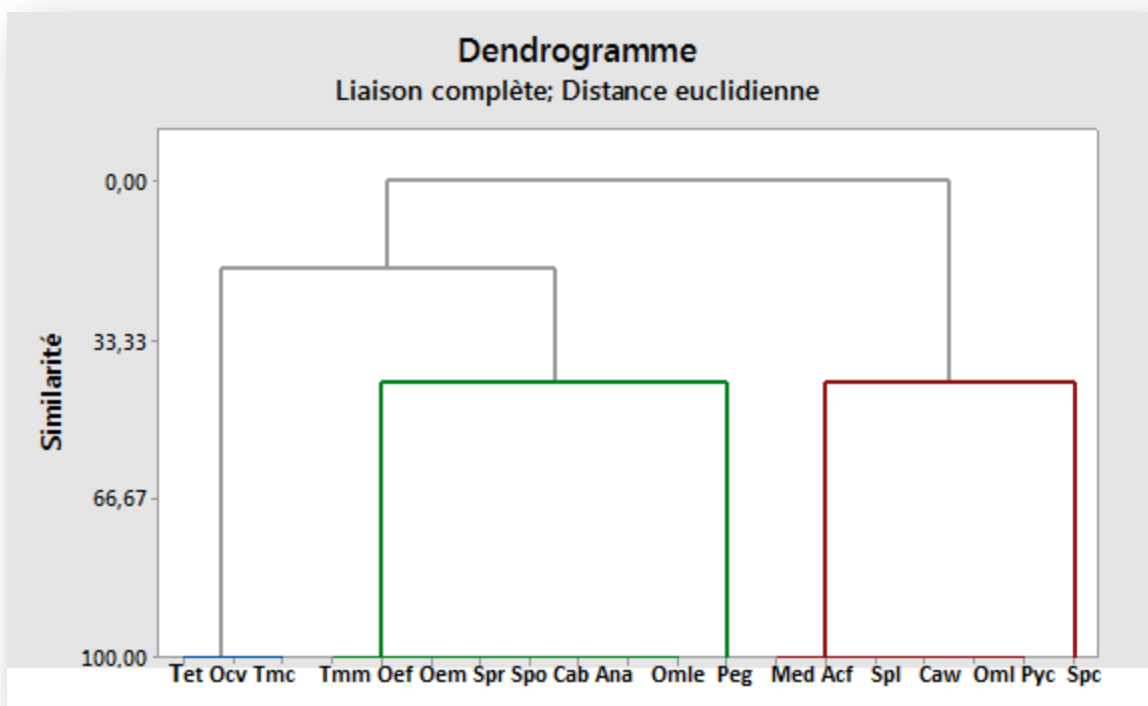


Figure 40: Classification ascendante hiérarchique des espèces capturées dans la région de Naâma

C. RESULTATS FLORESTIQUE

Dans l'ensemble des stations, 32 espèces ont été rencontrées lors de toutes les sorties

Tableau 21. Récapitulation des espèces végétales recensées par station d'étude

Famille	Espèces	Codes	Mécheria	Ben Amar	Ain Ben Khelil
Amaranthaceae	<i>Atriplex numularia</i>	Atn	0	0	1
	<i>Halogetuon sativa</i>	Has	0	0	1
	<i>Salsola vermiculata</i>	Sav	0	0	1
<u>Boraginaceae</u>	<i>Echium sp.</i>	Ech	1	1	1
Astéracées	<i>Anacyclus cyrtolepidioides</i>	Anc	0	1	1
	<i>artemisia herba alba</i>	Arh	1	1	0
	<i>Atractylis humilis</i>	Ath	1	1	1
	<i>Echinops spinosa</i>	Ecs	0	0	1
	<i>Launaea sp.</i>	Lau	1	0	0
	<i>Onopordon sp.</i>	Ono	1	1	0
	<i>Picris sp</i>	Pic	1	1	1
<u>Cistaceae</u>	<i>Helianthemum apertum</i>	Hea	0	0	1
	<i>Helianthemum hirtum</i>	Heh	0	1	0
	<i>Helianthemum lippi</i>	Hel	0	0	1
Lamiacées.	<i>Ziziphora hispanica L</i>	Zih	1	0	0
	<i>Marrubium deserti</i>	Mad	1	0	1
	<i>Saccocalyx sp.</i>	Sac	1	1	0
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Roso	1	0	0
Liliacées	<i>Allium cupani</i>	Alc	0	1	1
<u>Malvacée</u>	<i>Malva sp.</i>	Mal	1	0	1
Pinacées	<i>Pinus halepensis</i>	Pih	1	0	0
Plantaginacée	<i>Plantago albicans</i>	Pla	0	0	1
<u>Poacée</u>	<i>Hordeum murinum</i>	Hom	1	1	1
	<i>Stipa tenacissima</i>	Stt	1	1	1
	<i>Lygeum spartum</i>	Lys	0	1	1
Polygonacées	<i>Rumex</i>	Rum	0	0	1

<u>Renonculacée</u>	<i>Ceratocephalus falcatus</i>	Cef	0	0	1
<u>Rhamnacee</u>	<i>Ziziphus lotus</i>	Zil	0	1	1
<u>Tamaricacée</u>	<i>Tamarix gallica</i>	Tag	0	1	1
<u>Thymelaeacée</u>	<i>Thymilaea microphylla</i>	Thm	0	0	1
Zygophyllacée	<i>Peganum harmala</i>	Peh	1	1	1

C.1. Etude et analyse de la structure de la flore de Naâma

pour la description du, peuplement floristique nous avons calculer la Richesse spécifique avec un certain nombre d'indices :, Indice de Shannon, Diversité maximale, Indice de Shannon et L'Équitabilité

Tableau 22 ; Richesse spécifique, , Diversité maximale, Indice de Shannon et L'Équitabilité de trois stations

Station	Mécheria	Ben Amar	Ain Ben Khelil
Richesse spécifique	16	16	23
Diversité maximale	2,77	2,77	3,13
Indice de Shannon	1,13	1,90	2,43
L'Equitabilité	0,40	0,68	0,77

16 espèces végétales sont présentes dans les deux stations de Mécheria et Ben Amar, la zone humide d'Ain Ben Khelil compte 23 espèces végétales, la diversité maximale est égale dans les deux stations de Mécheria et Ben Amar avec 2,77 et atteint 3,13 a Ain Ben Khelil

L'analyse de diversité par l'indice de Shannon H' montre que la diversité la plus importante est marqué dans la zone humide d'Ain Ben Khelil avec (H'=2,43), par contre l'indice de Shannon va diminuer dans les deux stations de Mécheria avec H'=1,13 et Ben Amar H'=1,90

L'Equitabilité est forte dans les deux stations d'Ain Ben Khelil et Ben Amar sont des avec E varie entre 0,77 et 0,68 ce qui est généralement considéré comme l'indice d'un peuplement équilibré et ce qui traduit la stabilité du milieu, par contre la station de Mécheria avec un E =0,40 et milieu déséquilibré a cause de la dégradation et la pauvreté en espèces

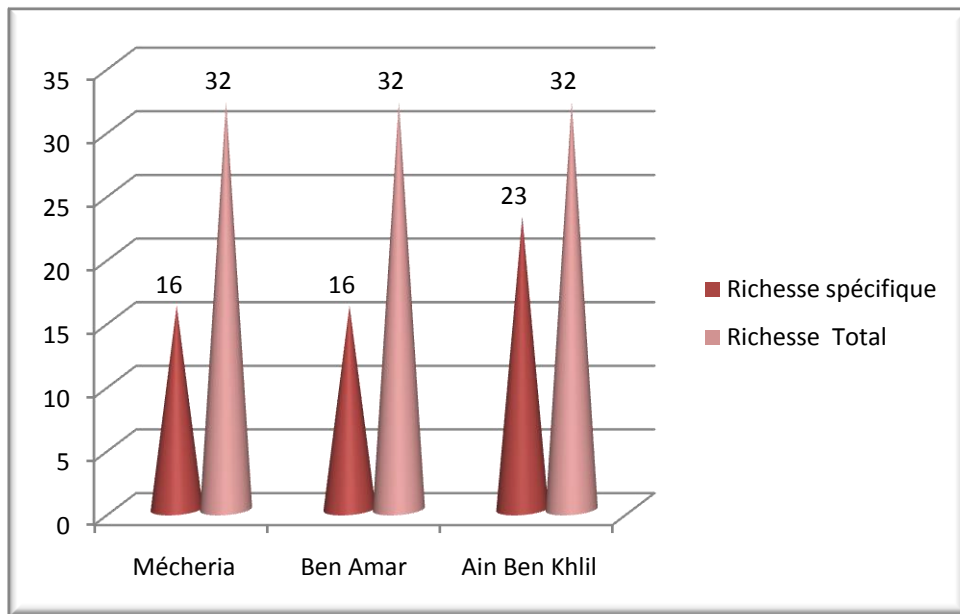


Figure41 : Richesses spécifiques des espèces végétales recensées dans les trois stations de la région de Naâma

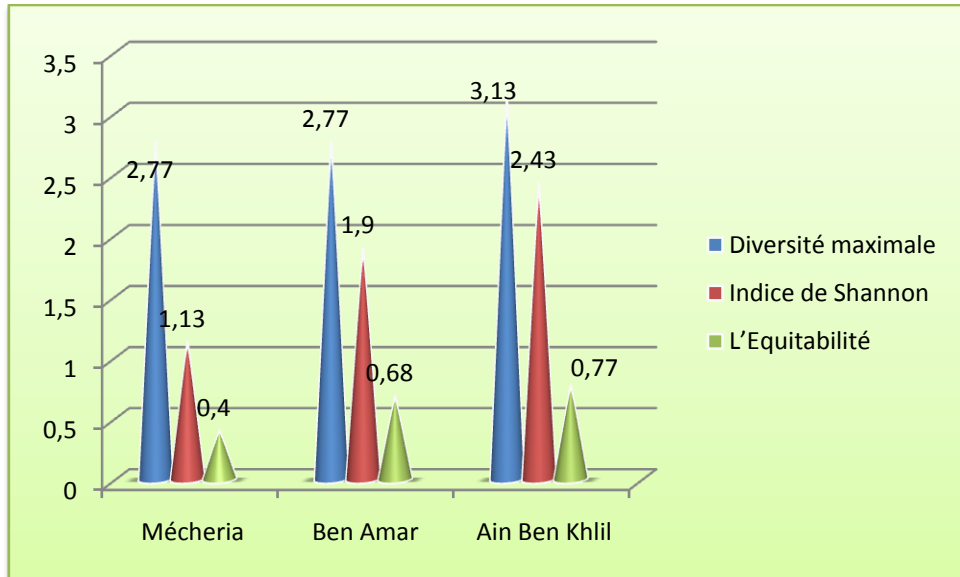


Figure 42 : Diversité maximale, l'indice de Shannon et Equitabilité des espèces végétales recensées dans les trois stations de la région de Naâma

C.2. Recouvrement global des espèces végétales recensées dans les trois stations de la région de Naâma

Le recouvrement d'une espèce végétale est la Proportion de la surface du sol couverte par la projection verticale des organes aériens de cette espèce (DURANTON 1982).

D'après le tableau Dans les trois stations *Stipa tenacissima* est l'espèce la plus représentatives, elle couvre plus de 50% dans la station de Ain Ben khelil est de 38% dans la station de Ben Amar, cette espèces couvre seulement 18,4% à Mécheria

Dans la station de Mécheria les espèces *Stipa tenacissima* et *Peganum harmala* sont les plus répandus par contre dans la zone humide d'Ain Ben khelil *Stipa tenacissima*, *Tamarix gallica*, *Lygeum spartum*, *Ziziphus lotus* sont les espèces représentatives de cette station.

les espèces qui caractérises la station de Ben Amar sont : *Stipa tenacissima*, *Tamarix gallica*, *Ziziphus lotus*

Tableau 23: Recouvrement global des espèces végétales recensées dans les trois stations de la région de Naâma

Famille	ESPECES	Codes	Station Mécheria	Station Ben Amar	Station Ain Ben Khelil
Amaranthaceae	<i>Atriplex numularia</i>	Atn	0	0	1,2
	<i>Halogetuon sativa</i>	Has	0	0	1,2
	<i>Salsola vermiculata</i>	Sav	0	0	0,6
Boraginaceae	<i>Echium sp.</i>	Ech	2,6	1,5	1,5
Astéracées	<i>Anacyclus sp.</i>	Anc	0	1,6	2,5
	<i>artemisia herba alba</i>	Arh	1,2	1,4	0
	<i>Atractylis humilis</i>	Ath	1,3	1,5	1,4
	<i>Echinops spinosa</i>	Ecs	0	0	2,3
	<i>Launaea sp.</i>	Lau	1,5	0	0
	<i>Onopordon sp.</i>	Ono	1,4	1,2	0
	<i>Picris sp</i>	Pic	2,5	0,8	1,5
	<i>Scolomyx sp.</i>	Sco	1,3	1,3	0
Cistaceae	<i>Helianthemum apertum</i>	Hea	0	0	1,8
	<i>Helianthemum hirtum</i>	Heh	0	0,5	0
	<i>Helianthemum lippi</i>	Hel	0	0	1,5
Lamiacées.	<i>Ziziphora hispanica L</i>	Zih	1,5	0	0
	<i>Marrubium deserti</i>	Mad	1,4	0	1,5
	<i>Saccocalyx sp.</i>	Sac	1,6	1,2	0
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Roso	1,8	0	0
Liliacées	<i>Allium cupani</i>	Alc	0	1,4	1,2
Malvacée	<i>Malva sp.</i>	Mal	1,2	0	1,5
Pinacées	<i>Pinus halepensis</i>	Pih	8	0	0
Plantaginacée	<i>Plantago albicans</i>	Pla	0	0	1,4
Poacée	<i>Hordeum murinum</i>	Hom	1,4	1,2	1,5
	<i>Stipa tenacissima</i>	Stt	18,4	38	51,5
	<i>Lygeum spartum</i>	Lys	0	2,3	5,5
Polygonacées	<i>Rumex</i>	Rum	0	0	0,3
Renonculacée	<i>Ceratocephalus falcatus</i>	Cef	0	0	0,4
Rhamnacée	<i>Ziziphus lotus</i>	Zil	0	7	4,5
Tamaricacée	<i>Tamarix gallica</i>	Tag	0	5	4,6
Thymelaeacée	<i>Thymilaea microphylla</i>	Thm	0	0	1,2
Zygophyllacée	<i>Peganum harmala</i>	Peh	8	1,2	5,7

C.3. Abondance dominance et degré de sociabilité

Tableau 24: Abondance dominance et degré de sociabilité des espèces végétales récentes

<i>Famille</i>	<i>ESPECES</i>	<i>Codes</i>	<i>Type biologique</i>	<i>Mécheria</i>	<i>Ben Amar</i>	<i>Ain Ben Khelil</i>
<u>Amaranthaceae</u>	<i>Atriplex numularia</i>	Atn	Chaméphyte	0	0	2-3
	<i>Halogetuon sativa</i>	Has	Thérophyte	0	0	1-2
	<i>Salsola vermiculata</i>	Sav	Thérophyte	0	0	2-5
<u>Boraginaceae</u>	<i>Echium sp.</i>	Ech	Hémicryptophytes	1-1	1-4	1-5
Astéracées	<i>Anacyclus sp.</i>	Anc	Thérophyte	0	2-4	2-5
	<i>artemisia herba alba</i>	Arh	Hémicryptophyte	2-2	2-3	0
	<i>Atractylis humilis</i>	Ath	Chaméphyte	+	+	2-4
	<i>Echinops spinosa</i>	Ecs	Thérophyte	0	0	2-3
	<i>Launaea sp.</i>	Lau	Thérophyte	+	0	0
	<i>Onopordon sp.</i>	Ono	Thérophyte	1-2	1-2	0
	<i>Picris sp</i>	Pic	Hémicryptophyte	1-3	1-4	1-5
	<i>Scolomyx sp.</i>	Sco	Thérophyte	1-1	2-1	0
<u>Cistaceae</u>	<i>Helianthemum apertum</i>	Hea	Thérophyte	0	0	+
	<i>Helianthemum h.</i>	Heh	Chaméphyte	0	+	0
	<i>Helianthemum lippi</i>	Hel	Chaméphyte	0	0	+
Lamiacées.	<i>Ziziphora hispanica</i>	Zih	Chaméphyte	1-1	0	0
	<i>Marrubium deserti</i>	Mad	Chaméphyte	+	0	1-1
	<i>Saccocalyx sp.</i>	Sac	Chaméphyte	+	+	0
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Roso	Chaméphyte	+	0	0
<u>Liliacées</u>	<i>Allium cupani</i>	Alc	Cryptophyte	0	+	+
<u>Malvacée</u>	<i>Malva sp.</i>	Mal	Thérophyte	+	0	1-1
<u>Pinacées</u>	<i>Pinus halepensis</i>	Pih	Phanérophyte	2-1	0	0
<u>Plantaginacée</u>	<i>Plantago albicans</i>	Pla	Thérophyte	0	0	1-1
<u>Poacée</u>	<i>Hordeum murinum</i>	Hom	Thérophyte	1-1	1-1	1-3
	<i>Stipa tenacissima</i>	Stt	Hémicryptophyte	2-4	4-5	5-5
	<i>Lygeum spartum</i>	Lys	Hémicryptophyte	0	1-5	3-5
<u>Polygonacées</u>	<i>Rumex</i>	Rum	Thérophyte	0	0	1-5
<u>Renonculacée</u>	<i>Ceratocephalus falcatus</i>	Cef	Thérophyte	0	0	1-3
<u>Rhamnacée</u>	<i>Ziziphus lotus</i>	Zil	Phanérophyte	0	2-5	3-2
<u>Tamaricacée</u>	<i>Tamarix gallica</i>	Tag	Phanérophyte	0	3-1	4-3
<u>Thymelaeacée</u>	<i>Thymilaea sp.</i>	Thm	Chaméphyte	0	0	1-3
<u>Zygophyllacée</u>	<i>Peganum harmala</i>	Peh	Chaméphytes	1-2	1-3	1-4

C.4 Abondance relative des espèces végétales récentes dans les trois stations de la région de Naâma représentés en familles

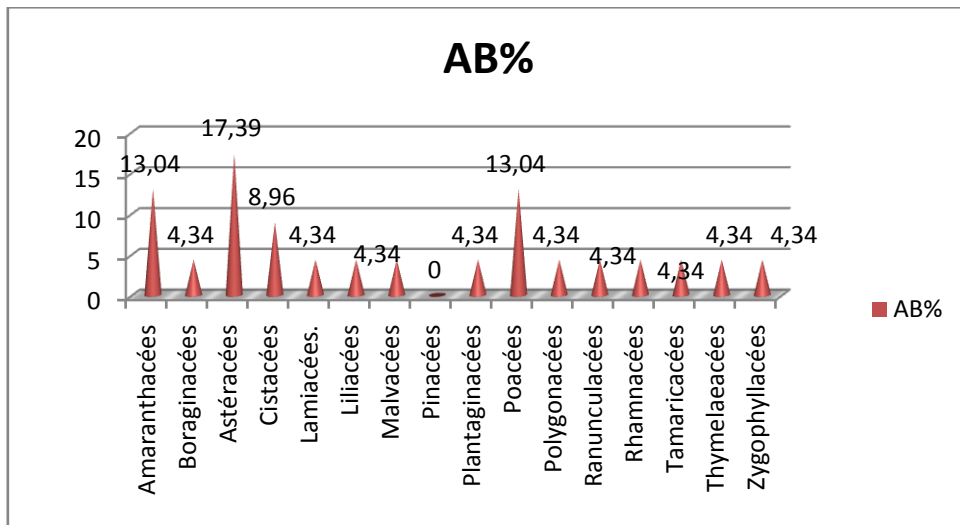


Figure43: Abondance relative des espèces végétales récentes dans la zone humide

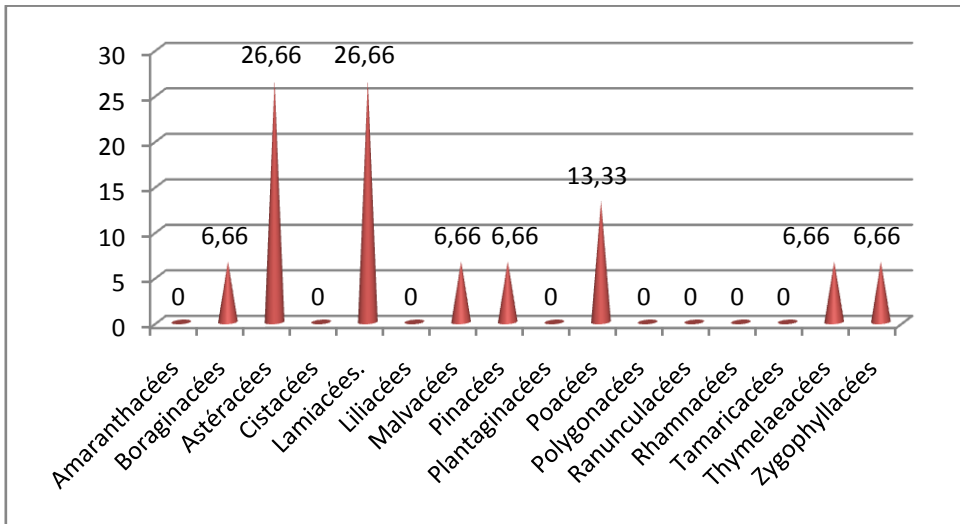


Figure 44: Abondance relative des espèces végétales récentes dans la Station de Mécheria

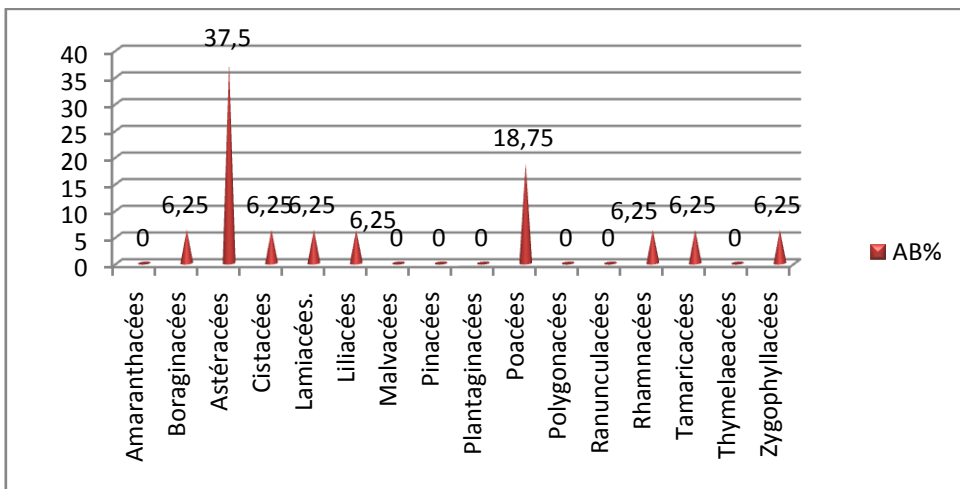


Figure45 : Abondance relative des espèces végétales récentes dans la Station de Ben Amar

Parmi les 16 familles des plantes recensées dans la région de Naâma ,15 familles sont présentes dans la zone humide d'Ain ben khelil, les familles les plus représentatives sont les Astéracées avec une Abondance relative de 17,39% suivi par les Amaranthacées et les Poacées avec 13,04%

Par contre 8 familles seulement sont inventoriées dans la station de Mécheria à cause de la dégradation du milieu

Dans la station de Ben Amar 9 familles sont enregistrées, la famille représentative de ce milieu est les Astéracées

C.5. Type biologique des espèces végétales recensées dans les trois stations de la région de Naâma

Le type biologique conduit à la forme naturelle de la plante qui est l'un des critères de base de classification des espèces en types biologiques, composée des espèces pérennes, ligneuses ou herbacées et des espèces annuelles. L'aspect précis de la forme obtenue est dépendant des variations de l'environnement.

Tableau 25: Types biologiques des espèces végétales recensés dans les trois stations de la région de Naâma

Type biologique	Chaméphyte	Thérophyte	Hémicryptophytes	Cryptophyte	Phanérophyte
%	31,25	40,62	15,62	3,12	9,37

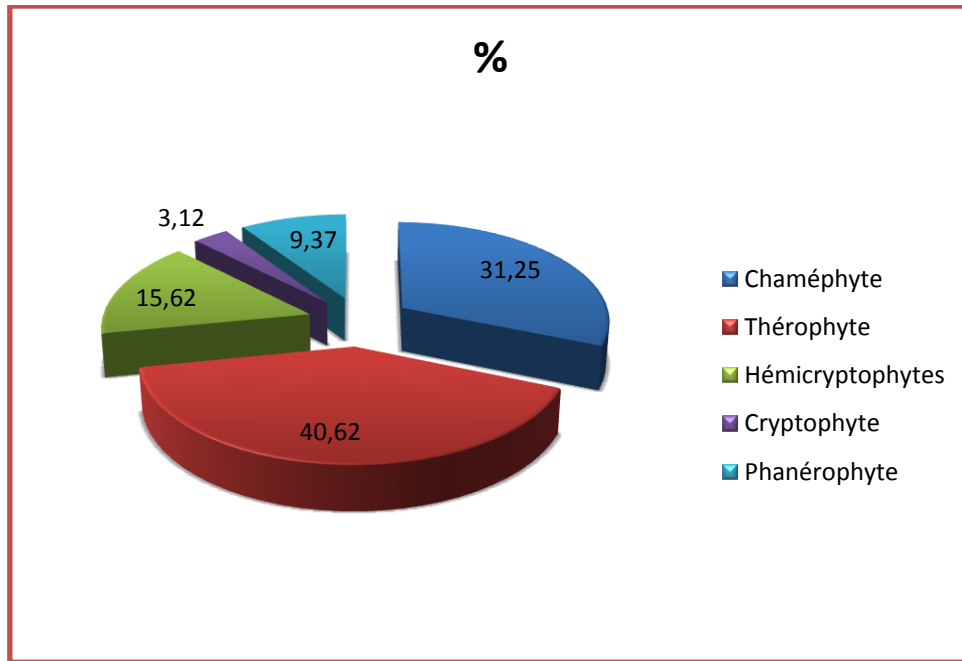


Figure 46: Types morphologiques des espèces végétales recensés dans les trois stations de la région de Naâma

Dans notre région d'étude, les thérophytes dominent aux autres types biologiques avec 40,62 % suivis par les chaméphytes avec 31,25%, les Hémicryptophytes reste en troisième position avec 15,62%

C.6. Reconnaissance des assemblages d'espèces végétales (AFC)

Le tableau de relevés a fait l'objet d'une analyse factorielle des correspondances (A.F.C) qui constitue la méthode statistique la plus appropriée pour mettre en évidence des groupements végétaux

L'analyse dans les deux plans factoriels Axe1 et Axe2, la répartition des espèces apparaît groupée (Fig. ?), indiquant 4 ensembles bien séparés les uns des autres.

Ensemble A est situé à gauche de la projection. Il est composé de *Echinops spinosa*, *Helianthemum apertum*, *Helianthemum lippi*, *Plantago albicans*, *Thymilaea microphylla*, *Atriplex numularia*, *Salsola vermiculata*. Cet ensemble d'espèces domine dans la station diversifiée et riche de la zone humide d'Ain Ben Khelil

Ensemble B est situé en bas à la droite de la projection. Il regroupe des espèces récoltées dans le milieu Dégrade caillouteuse de Mécheria, Ce sont ; *artemisia herba alba*, *Onopordon sp.*,

Ziziphora hispanica L, *Saccocalyx* sp. *Rosmarinus officinalis*, *Pinus halepensis*, *Scolomyx* sp.
Launaea sp.

Ensemble C : situé en haut de la projection, ensemble intermédiaire entre la station dégradée de Mécheria et la station riche et diversifiée (zone humide).

Ensemble D : groupe d'espèces commun entre les deux ensembles A et B : *Ziziphus lotus*, *Tamarix gallica*, *Lygeum spartum*, *Allium cupani*, *Anacyclus* sp

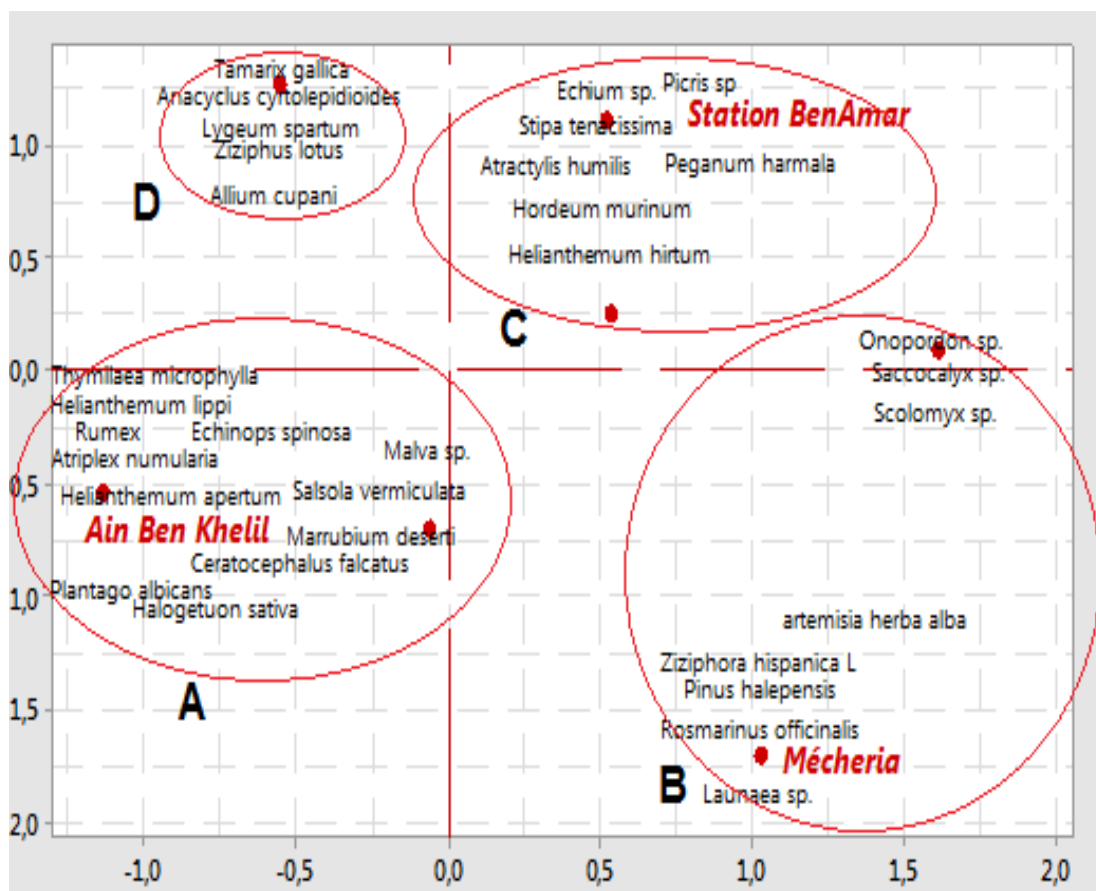


Figure 47 : Plan factoriel de la répartition des espèces végétales recensées dans la région de Naâma

D. Régime alimentaire

La nourriture est un des facteurs écologiques important dont la qualité et l'accessibilité joue un rôle en modifiant divers paramètres des populations d'Orthoptères ; tels que la fécondité, la longévité, la vitesse de développement et le taux de natalité (DAJOZ, 1982). Si globalement le criquet résiste bien à l'aridité de certaines entités de son environnement, il demeure très dépendant des facteurs climatiques et trophiques (KARA, 1997). Les acridiens en tant qu'insectes reconnus depuis longtemps comme ravageurs des cultures occasionnent des dommages considérables et méritent d'être étudiés (BENZARA et al, 1993). L'intérêt de l'étude du régime alimentaire des acridiens, permet de mieux comprendre les phénomènes de compétition et de pullulation. Dans la nature, elle permet de savoir si un acridien s'attaque aux plantes adventices ou bien aux cultures. Dans ce travail, nous avons fait l'étude du régime alimentaire de deux espèces d'importance économique *Tmethis marocanus* et *Oedipoda miniata*



Tmethis marocanus (Brahimi 2014)



Oedipoda miniata (Brahimi 2014)

Figure 48: les deux espèces utilisées pour l'étude de la régime alimentaire .

Tableau 26 : Moyennes de Surface, Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice D'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces de *Tmethis marocanus*

Mois	Espèces Indices	<i>Stipa tenacissima</i>	<i>Lygeum spartum</i>	<i>Atractylis humilis</i>	<i>Picris sp</i>	<i>Ziziphus lotus</i>
Août 2013	Smm2	85,12	54,06	22,5	18,09	11,5
	F%	58,33	16,33	8,33	8,33	8,33
	T%	44,5	28,26	11,76	9,45	6,01
	IA	0,76	2,35	2,14	6,3	0,57
Septembre 2013	Smm2	115	68,9	31,2	7,9	11,9
	F%	52,5	27,5	10	5	5
	T%	48,93	29,31	13,27	3,36	5,06
	IA	0,83	2,44	2,45	2,24	0,47
Octobre 2013	Smm2	99,5	33,5	18,5	20	6,5
	F%	65	25	5	2,5	2,5
	T%	55,89	18,82	10,39	11,23	3,65
	IA	1,70	1,56	1,92	7,48	0,34
Avril 2014	Smm2	120,5	33	20,8	11,6	11,6
	F%	42,5	32,5	17,5	3,12	3,12
	T%	64,78	17,74	11,18	6,23	6,23
	IA	1,10	1,47	2,07	4,15	0,60
Mai 2014	Smm2	115,5	89,5	22,5	18	6,5
	F%	56,25	18,75	3,12	12,5	3,12
	T%	45,83	35,5	8,92	7,14	2,58
	IA	0,78	2,95	1,65	4,76	0,24
Juin 2014	Smm2	95,5	50,6	22,4	9	7,5
	F%	64,75	25,12	3,12	3,12	3,12
	T%	51,62	27,35	12,1	4,86	4,05
	IA	0,88	2,27	2,24	3,24	0,38
Juillet 2014	Smm2	112,2	89,6	18,5	11	8,5
	F%	37,5	46,87	3,12	3,12	12,5
	T%	46,75	37,33	7,70	4,58	3,54
	IA	0,79	3,11	1,42	3,06	0,33
Août 2014	Smm2	120	33,5	18	11	8,5
	F%	56,25	28,12	6,25	3,12	6,25
	T%	62,82	17,53	9,42	5,75	4,45
	IA	1,07	1,46	1,75	3,83	0,42

Tableau 27 : Moyennes de Surface, Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice D'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces de *Oedipoda miniata* (Pallas, 1771)

Mois	Espèces	<i>Stipa tenacissima</i>	<i>Artemisia herba alba</i>	<i>Hordeum murinum</i>	<i>Saccocalyx sp</i>
	Indices				
Août 2013	Smm2	115,8	60,5	42,5	11,5
	F%	57,14	28,57	7,14	7,14
	T%	50,34	26,27	18,45	5
	IA	2,37	21,66	13,21	3,12
Septembre 2013	Smm2	90,5	35,5	18,7	7,6
	F%	50	25	16,66	8,33
	T%	59,42	23,3	12,27	5
	IA	3,22	15,53	8,76	3,12
Avril 2014	Smm2	105	80,5	35,5	5,5
	F%	60	20	13,33	6,66
	T%	46,35	35,54	15,67	2,42
	IA	2,51	23,66	11,21	1,51
Mai 2014	Smm2	120,4	65,4	18	11,2
	F%	65,21	26,08	4,34	4,34
	T%	56	30,41	8,37	5,2
	IA	3,04	20,66	5,97	3,25
Juin 2014	Smm2	102	50,5	22,4	14,4
	F%	52,94	23,52	17,64	5,88
	T%	56	23,48	14,41	6,7
	IA	3,04	15,66	10,29	4,18
Juillet 2014	Smm2	80,5	40,8	17,2	3,5
	F%	53,33	26,66	13,33	6,66
	T%	56,7	28,73	12,11	2,5
	IA	3,08	19,13	8,65	1,56
Août 2014	Smm2	98,5	48,5	20,5	6,5
	F%	36,36	36,36	18,18	9,09
	T%	56,6	27,87	11,8	3,73
	IA	3,07	18,6	8,42	2,33

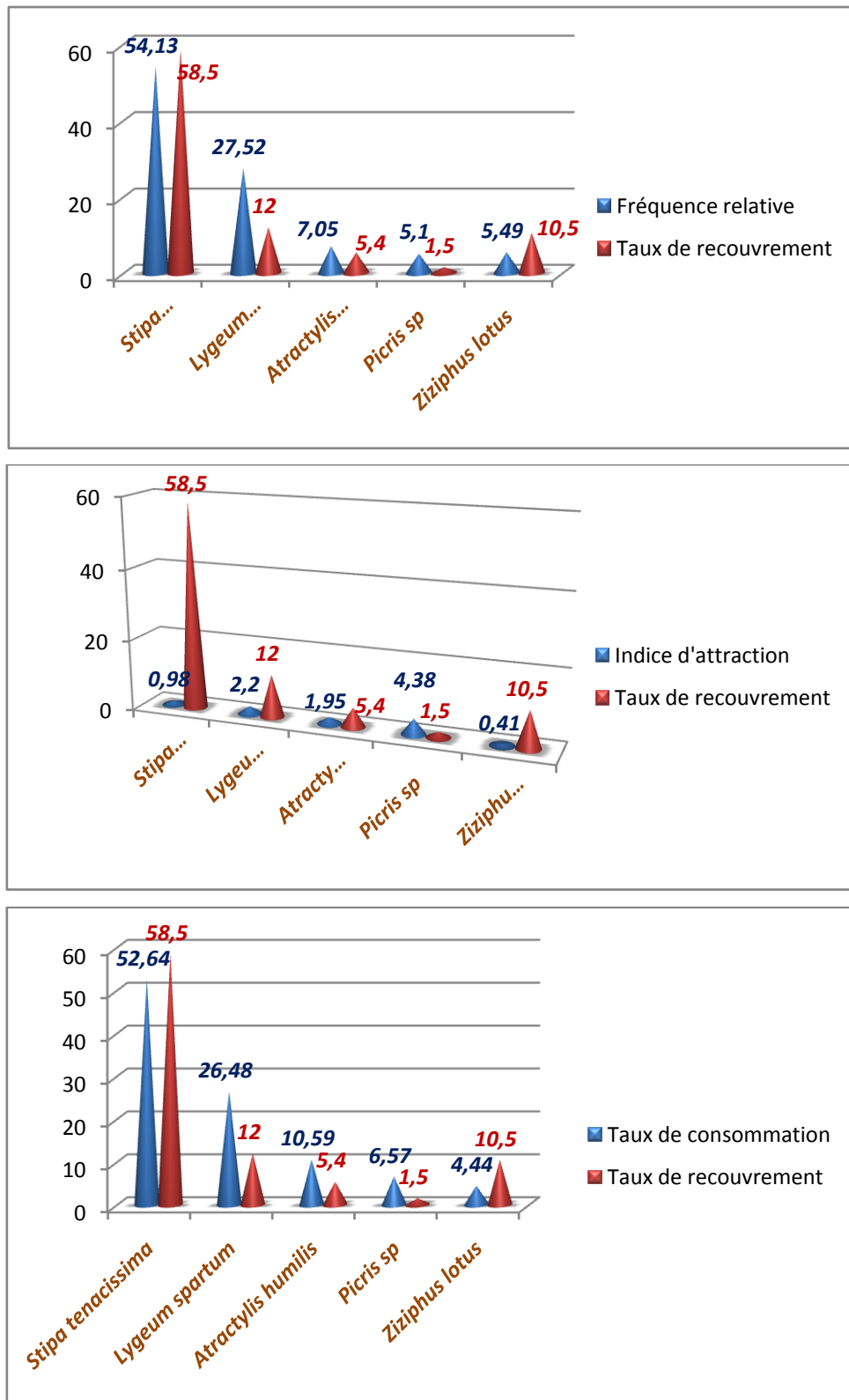


Figure 49: comparaisons entre le Taux de recouvrement et la Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice D'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces de Tmethis marocanus

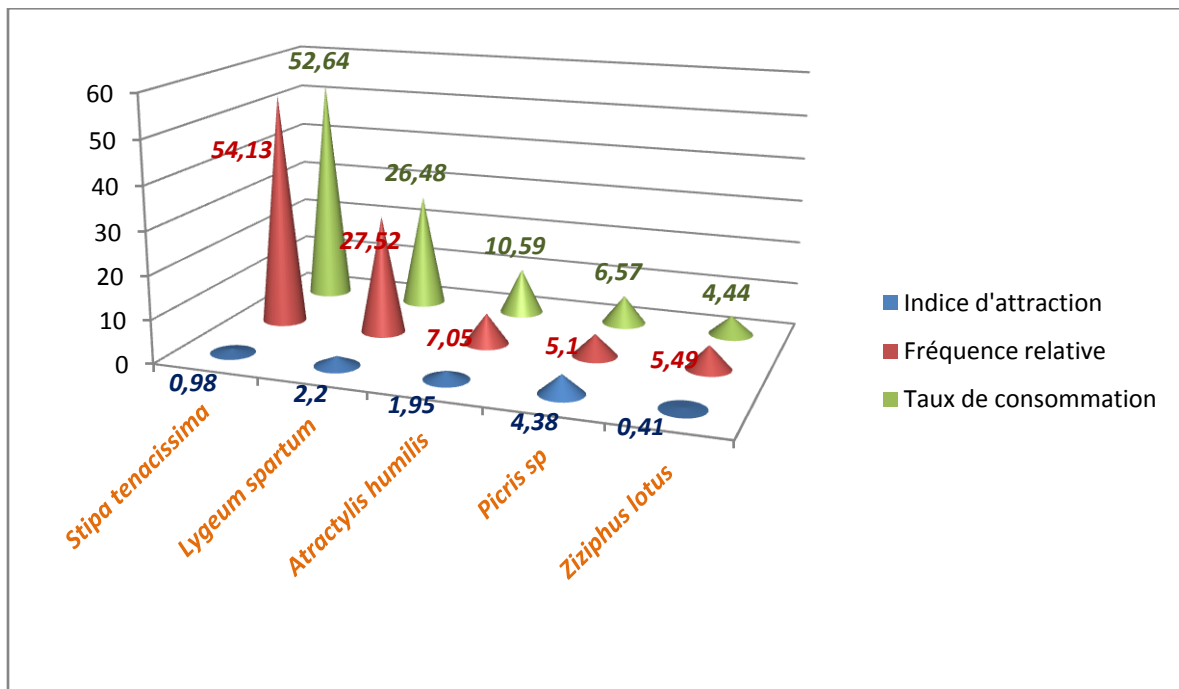


Figure 50: comparaisons entre la Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice D'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces de *Tmethis marocanus*

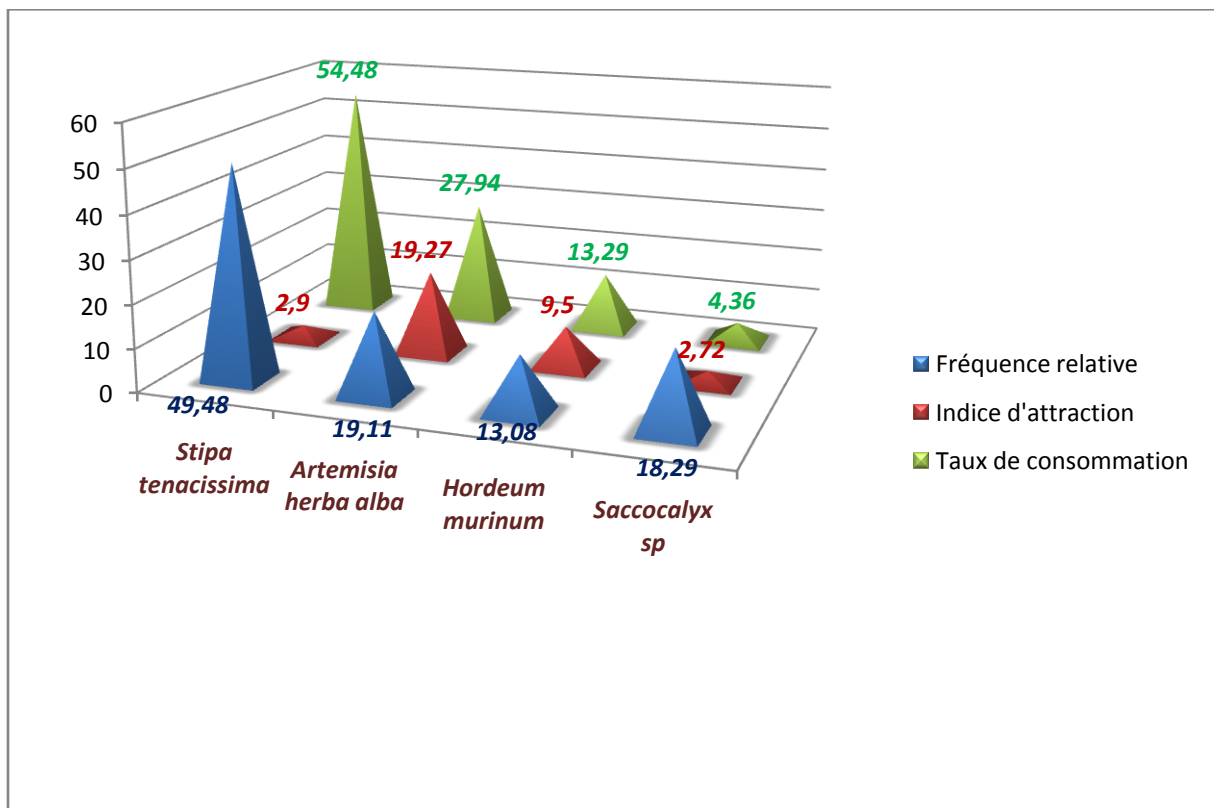


Figure 51: comparaisons entre la Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice D'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces d'*Oedipoda miniata*.

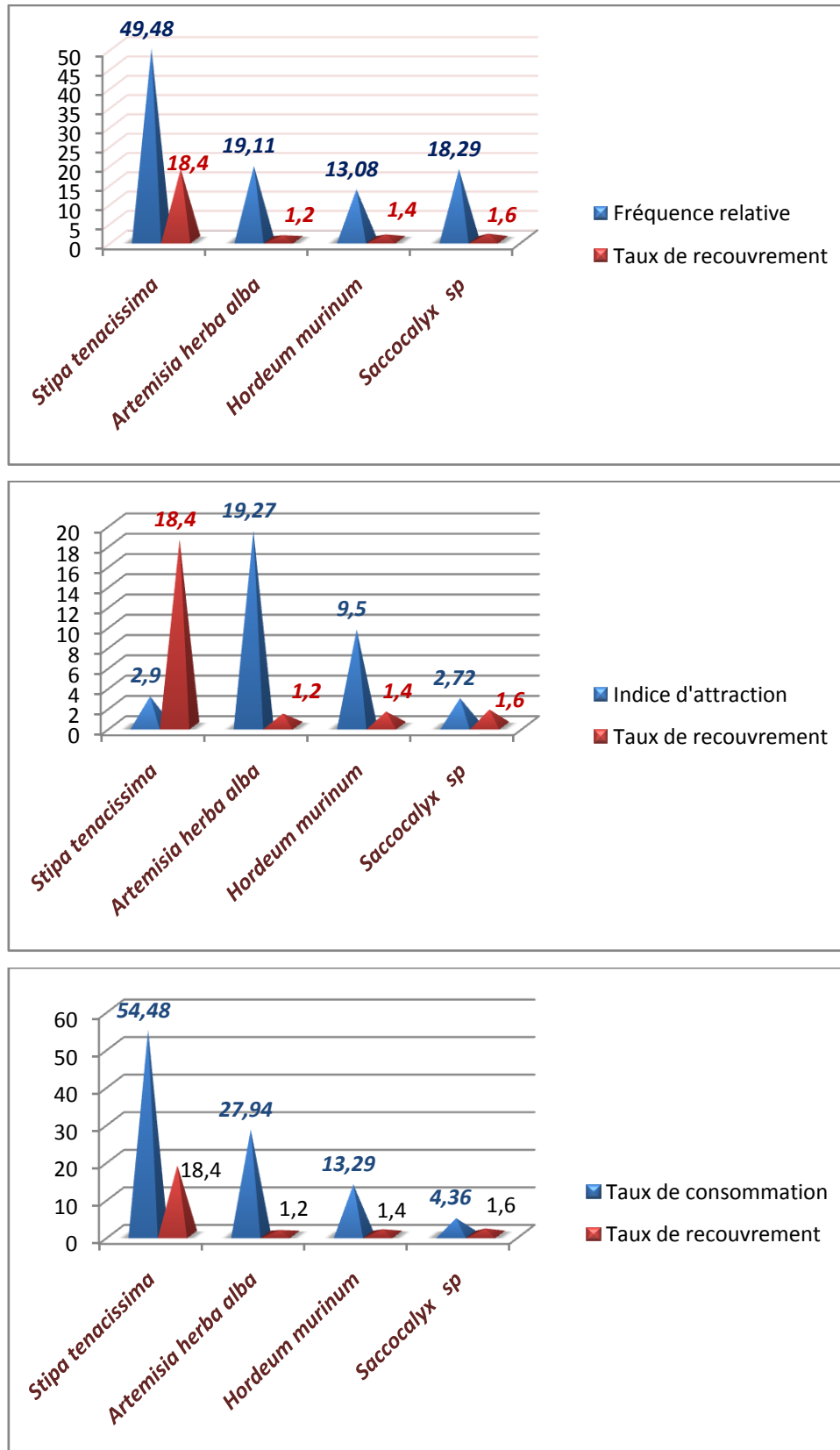


Figure 52: comparaisons entre le Taux de recouvrement et la Fréquences relatives, Taux de consommation et Indice D'attraction des espèces végétales trouvées dans les fèces d'*Oedipoda miniata*

D.1. L'analyse du spectre alimentaire de *Tmethis marocanus*

L'analyse du spectre alimentaire de *Tmethis marocanus*, montre que parmi les 32 espèces végétales présentes dans le biotope, 5 plantes seulement ont été ingérées *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum*, *Atractylis humilis*, *Picris sp*, *Ziziphus lotus*

On remarque que cette espèce montre une préférence marquée pour les Graminées, notamment l'alfa *Stipa tenacissima* La plante la plus consommée avec T= 52.64% et une fréquence de 54,13% suivie par *Lygeum spartum* pour un T= 26,48% et une fréquence de 27,52% , *Atractylis humilis* vient en troisième position avec un T= 10,59% et une fréquence de 7,05%, *Picris sp* se place en quatrième position avec un T= 6,57% et une fréquence de 5,1%. La cinquième position est occupée par *Ziziphus lotus* avec un T=4,44% et une fréquence de 5.49%,.

On remarque aussi que le taux consommation reste très lié à la fréquence relative des fragments des végétaux trouvé dans les fèces *Tmethus marocanus*.

L'espèce végétale qui attire plus *Tmethus marocanus* est le *Picris sp* avec un Indice d'attraction IA=4,38 malgré que son recouvrement globale et son taux de consommations restent faible que celui de *Stipa tenacissima* et *Lygeum spartum*

D.2. L'analyse du spectre alimentaire d'*Oedipoda miniata*

Oedipoda miniata se nourrit de quatre espèces végétales parmi les 4 espèces, ces espèces son *Stipa tenacissima*, *Artemisia herba alba*, *Saccocalyx sp*, *Hordeum murinum*

La plante la plus consommée est *Stipa tenacissima* avec T= 54,48 % et une fréquence de 49,48 % suivie par *Artemisia herba alba* pour un T= 27,94% et une fréquence de 19,11% , *Hordeum murinum* vient en troisième position avec un T= 13,29% et une fréquence de 13,08%, *Saccocalyx sp* se place en quatrième position avec un T= 4,36% et une fréquence de 18,29%.

L'espèce végétale qui attire plus *Oedipoda miniata* est le *Artemisia herba alba* avec un Indice d'attraction IA=19,27 suivi par *Hordeum murinum* avec un Indice d'attraction IA=9,5 malgré que son recouvrement globale et son taux de consommations restent faible que celui de *Stipa tenacissima*

II. DISCUSSION

II.1. Discussion sur l'inventaire des espèces d'orthoptères

Nous avons étudié les milieux naturels arides steppiques qui n'avaient jamais été étudiés auparavant depuis les recherches d'Uvarov 1923, Mistshenko, 1936 et Chopard 1943, Il est intéressant de signaler que ces milieux arides et steppiques sont malgré tous les plus riches en espèces acridiennes caractéristiques (Chopard 1943). Ces milieux sont caractérisés par des sols secs et de faible humidité à l'exception de la zone humide.

Dans la présente étude, nous avons recensés 19 espèces d'orthoptères durant la période d'Août 2013 jusqu'Août 2014, Le nombre important de 19 espèces montre la richesse de la région d'étude en peuplements acridiens vue l'aridité des milieux et la position géographique de la région de Naâma. Mesli en 2007 compte 31 espèces pour cinq région de la wilaya de Tlemcen. Dans le même ordre d'idées Moussi, en 2012, a recensé 57 espèces pendant quatre années dans la région de Biskra. DAMERDJI (2008) à trouvée 13 espèces sur des nappes d'armoïse dans la région de sidi Moussa (au sud de la région de Tlemcen),

Dans la présente travail, nous avons trouvé cinq famille d'orthoptères : Tettigonidae ,Gryllidae ,Pamphagidae ,Acrididae et Pyrgomorphidae, Toutes les espèces de ces familles appartiennent aux deux sous-ordre d'orthoptères ; les Caelifères et les Ensifères

Mesli en 2007 trouve 4 espèces d'Ensifères représenté par la famille des Tettigonidae dans la région de Tlemcen.

Notre inventaire pour la famille des Pamphagidae est trois espèces réparties dans deux sous-familles: Thrinchinae , Pamphaginae. Ces espèces sont *Ocneridia volxemii* (Bolivar 1878) , *Tmethis marocanus* (Bolivar 1878), et *Tmethis cisti*(Fabricius,1787). Alors que 25 espèces ont été recensées en Algérie (Chopard, 1943; Benkenana *et al.*, *in press*). Nous pouvons dire que les espèces de cette famille ont comme aire d'habitat les étages bioclimatiques sub-humide, humide, semi-aride et l'aride, Selon Chopard (1943), les Pamphagidae prédominent dans le semi-aride et le sub-humide à hiver frais.

concernant les espèces trouvées, (Uvarov, 1943) signale la présence de l'espèces *Tmethis cisti* à Ain Sefra,et Tiout dans la région de Naâma , *Tmethis marocanus* a été retrouvée dans la région steppique de Tlemcen (Mesli,2007). Sur des nappes d'alfa KHELIL (1984) signale la presence d'une espece tres caracteristique de la steppe c'est *Tmethis pulchripennis*, espece qu'on a trouvé dans la steppe à armoïse

L'espèce *Ocneridia volxemii* est présente dans les deux stations, Mécheria et Ain Ben Khelil CHOPARD (1943) mentionnent que cette espèce est parfois très commune sur les hauts

plateaux au même titre que le criquet marocain. Selon CHOPARD (1943) cette espèce a une grande pullulation et cause beaucoup de dégâts. Elle a été également signalée par BENHARZALLAH (2004) dans la région des Aurès.

La famille des Acrididae regroupent neuf (5) sous-familles : Oedipodinae, Catantopinae, Calliptaminae, Cyrtacanthacridinae et Gomphocerinae,

La sous-famille des Oedipodinae est la plus nombreuse en genres et en espèces elle comprend quatre (4) genres et sept (7) espèces, le genre *Sphingonotus* renferme trois (3) espèces ; *Sphingonotus rebescens* (Walker, 1870), *Sphingonotus octofasciatus* (Serville, 1838) et *Sphingonotus lucasii* (Saussure, 1888), le genre *Sphingonotus* est le plus nombreux en espèces dans cette liste d'inventaire avec trois espèces, Il semble que le genre *Sphingonotus* présente une tolérance vis-à-vis de l'aridité du milieu.

Sphingonotus rebescens a été retrouvée à Ain Sefra dans la région de Naâma (Uvarov, 1923), Cette espèce était signalée aussi à Beni Ounif dans la région de Bechar par Korsakoff en 1958 et par (Morales Agacino, 1945) dans les Oasis sahariennes à Tindouf, au Hoggar (Doumandji-Mitiche *et al.*, 2001 ; Ould el Hadj, 2002) signalent la présence de cette espèce à Bechar, Djanet, Plateau du Tademaït ,Ouargla, Biskra et Ghardaïa.

Sphingonotus octofasciatus a été retrouvée par Maurel en 2008 dans les Hautes Plaines de Boussaâda et par (Korsakoff, 1958) dans la région de Béchar

Sphingonotus lucasii a été retrouvée par (Mistshenko, 1936) à Mécheria et Ain Sefra dans la région de Naâma et à Oran, Cette espèce a été signalée aussi par (Chopard, 1943) à Sidi Bel Abbes et Mascara, et par (Mesli, 2007) dans la région de Tlemcen.

Le genre *Acrotylus* est représenté par une seule espèce ;*Acrotylus fischeri* (Azam, 1901)

Le genre *Oedipoda* renferme deux espèces *Oedipoda fuscocincta* (Lucas, 1849) et *Oedipoda miniata* (Pallas, 1771), Ces deux espèces sont morphologiquement semblables. La seule différence réside au niveau de la couleur des ailes qui sont jaunes chez *Oedipoda fuscocincta*, et rouge pour *Oedipoda miniata*.

Oedipoda fuscocincta a été retrouvée dans Hautes Plaines de Sétif par (Doumandji *et al.*, 1993) et dans la région de Boussaâda par (Defaut, 2006), et par (Mesli, 2007) dans la région de Tlemcen ,dans le Sahara Environs de [Béchar] cette espèce a été retrouvée par (Korsakoff, 1958) .

Oedipoda miniata était signalée par (Harrat et Moussi, 2007) dans la région de Constantine.

Le genre *Sphingoderus* est représenté par une seule espèce *Sphingoderus carinatus*(Saussure, 1888)

Cette espèce a été retrouvée à Ain Sefra dans la région de Naâma et Biskra, Ouargla, par (Chopard, 1943.), elle était signalée aussi par (Mistshenko, 1936) à Mécheria dans la région de Naâma

concernant la sous-famille des Calliptaminae, elle comprend deux espèces *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) et *Calliptamus wattenwylanus* (Pantel, 1896).

Les deux sous-familles : les Catantopinae et les Cyrtacanthacridine renferment pour chacune une espèce ; *Pezotettix giornai* (Rossi, 1794) , et *Anacridium aegyptium* (Linné, 1764) *Anacridium aegyptium* était signalée par (Chopard, 1943) à Ain Sefra [dans la région de Naâma et Ghardaia et Biskra (Doumandji *et al.* 2001) signalent la présence de cette espèce dans les Oasis de Béchar.

La sous-famille Gomphocerinae est représentée par deux espèces ; *Omocestus lepineyi* (Chopard, 1937) et *Omocestus lecerfi* (Chopard 1936) Maurel, (2006) dans l'Atlas tellien signale la présence de *Omocestus lecerfi* dans la région de Tizi Ouzou

II.2. Discussion sur la structure du peuplement d'orthoptères :

L'étude de la structure du peuplement d'orthoptères montre que l'indice de diversité de Shannon-Weaver le plus élevé est obtenu au niveau de la zone humide d'Ain Ben Khelil II est de 2,12 bits, ceci s'explique par le recouvrement végétal plus diversifié, et le milieu humide avec une température élevée ; ce qui correspond à des conditions de vie favorables au développement des espèces acridiennes. Selon BLONDEL (1949), une communauté est d'autant plus diversifiée que l'indice H' sera plus grande.

Pour la station de Ben Amar, l'indice de diversité est de 2,06 bits. Cette valeur n'est pas faible par rapport à la première station. Selon DAJOZ (1971), la diversité est conditionnée par deux facteurs : la stabilité du milieu et les facteurs climatiques.

Concernant la station de Mécheria, l'indice de diversité est plus faible par rapport aux deux stations, elle est de 1,89 bit. Cette baisse s'explique par la dégradation du milieu causée par le surpâturage, et l'action de l'homme. Mesli (2007), signale que dans la région steppique de Sid El Djilali l'indice de diversité est égal à 2,9, Selon DAJOZ (1985), un indice de diversité faible traduit des conditions de vie défavorables.

Les valeurs de l'équitabilité sont proches de 1 ; correspondant à des populations en équilibre entre elles, et le milieu est stable. Le peuplement acridien a donc une structure presque homogène et équilibrée. Selon FRONTIER (1982), une communauté comprenant un petit nombre d'espèces relativement très abondantes. Les autres rares, appartiennent moins

diversifiée qu'une communauté comprenant au total le même nombre d'espèces mais avec des fréquences plus équitablement réparties.

La répartition spatiale des Orthoptères est liée aux conditions écologiques, et plus particulièrement à la végétation qui sert non seulement comme nourriture aux acridiens, mais aussi d'abris. Au terme de cette étude sur la répartition des orthoptères, nous pouvons constater que les espèces orthoptérologiques de différentes stations d'études de Mécheria, Ben Amar, Ain Ben Khelil, présentent des types de répartitions différentes. BENRIMA (1993) signale qu'au niveau des parcelles cultivées, les espèces acridiennes présentent une répartition de type contagieux et que le milieu non cultivé est caractérisé par une répartition aléatoire des espèces acridiennes fréquentant ce milieu. DOUMANDJI-MITICHE *et al*, (1991) dans la région de Lakhdaria citent deux types de répartition, les espèces à répartition aléatoire dans un milieu naturel (maquis) et celles à répartition contagieuse se retrouvant dans les milieux dégradés (friche) ou instables (cultures).

L'analyse factoriel par correspondance montre que les espèces se répartissent en des groupes différents ne s'explique que par les différences qui existent entre les milieux. Par conséquent, les espèces d'orthoptères réagissent avec deux facteurs de l'environnement : l'humidité et la diversité des milieux. Le premier groupe se compose renferme les espèces qui vivent dans des milieux naturels riches et humides ; où le sol est plus ou moins saturé en eau, voire où il y a présence d'eau libre ces espèces sont hygrophiles (cas de la zone humide d'Ain Ben Khelil).

Le deuxième groupe comprend des espèces, qui préfèrent les milieux caillouteuses dégradés et sec c'est-à-dire des espèces xérophiles (station Mécheria).

Le troisième groupe contient uniquement des espèces qui préfèrent les milieux steppiques ouverts (station Ben Amar).

II.3. Discussion sur la flore de la région de Naâma :

Les inventaires floristiques sont quasiment inexistantes au niveau de la région de Naâma et notamment les plantes annuelles, delà on essayer de crée une base d'informations sur la flore qui existes dans cette région en basant sur les guides de déterminations de Quezel (1962), et Ozenda (1977) , Cet inventaire nous a permis de recenser 32 espèces réparties en 16 familles dans l'ensemble des stations ,*Stipa tenacissima* est l'espèce la plus représentatives, elle couvre plus de 50% dans la station de Ain Ben khelil est de 38% dans la station de Ben Amar, cette espèces couvre seulement 18,4% à Mécheria, Dans cette dernier station, les espèces *Stipa tenacissima* et *Peganum harmala* sont les plus répandus par contre dans la zone humide

d'Ain Ben khelil *Stipa tenacissima*, *Tamarix gallica*, *Lygeum spartum*, *Ziziphus lotus* sont les espèces représentatives de cette station.

les espèces qui caractérisent la station de Ben Amar sont : *Stipa tenacissima*, *Tamarix gallica*, *Ziziphus lotus*

Bensaid (2006), signale qu'en grande partie la région est caractérisée essentiellement par ses parcours steppiques à formation basse et ouverte et en formation pure ou en mélange. Les principales formations prépondérantes sont l'*Atriplex halimus*, *Stipa tenacissima* (alfa) et le *Lygeum spartum* (sparte) formant des touffes éparses à densité variable selon les sites

Alors Djebaili, (1978), signale que des formations très répandues sont rencontrées dans les régions arides sous forme de sous-arbrisseaux tels que *Artemisia herba-alba* (armoise blanche), *Thymus vulgaris* (Thym commun), *Rosmarinus officinalis* (romarin) et *Marrubium vulgare* (marrube vulgaire) certaines en associations avec des poacées. certaines autres plantes notamment médicinales sont très répandues telle que *Peganum harmala*, *Artemisia campestris*

II.4. Discussion sur le régime alimentaire des deux espèces d'orthoptères

L'analyse du spectre alimentaire de *Tmethus maroccanus*, montre que parmi les 32 espèces végétales présentes dans le biotope, 5 plantes seulement ont été ingérées *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum*, *Atractylis humilis*, *Picris sp*, *Ziziphus lotus*

On remarque que cette espèce montre une préférence marquée pour les Graminées. *Stipa tenacissima* est la plante la plus consommée avec T= 52,64% et une fréquence de 54,13% suivie par *Lygeum spartum* pour un T= 26,48%,

concernant l'espèce *Oedipoda miniata* : cette espèce se nourrit de quatre espèces végétales *Stipa tenacissima*, *Artemisia herba alba*, *Saccocalyx sp*, *Hordeum murinum*

La plante la plus consommée est *Stipa tenacissima* avec T= 54,48 % et une fréquence de 49,48 % suivie par *Artemisia herba alba* pour un T= 27,94% et une fréquence de 19,11% ,

Selon LEGALLE et GILLON (1989), l'utilisation des ressources alimentaires est variable en fonction du milieu où vit l'acridien. Le choix de la plante hôte est basé non seulement sur les relations biochimiques entre insecte – plante, mais aussi sur la structure du milieu. De même MOUMEN (1997) in TANKARI DANBAJO (2001) précise que le comportement des insectes dans la sélection du substrat alimentaire est un changement dans l'opportunité de consommer une plante plutôt qu'une autre. En effet le choix par un insecte d'un végétal comme aliment dépend de la présence des substances stimulantes ou inhibant la prise de nourriture

On remarque que les deux espèces montrent une préférence marquée pour les Graminées. Les travaux de BENFEKIH et al, (1996) dans la région d'Adrar montrent que le spectre alimentaire de *Locusta migratoria* ne comprend que les Graminées. De même Mesli (2007), précise que les individus de *Calliptamus barbarus* ou une préférence pour *Avena sterilis* (Poacée) dans la région steppique de Tlemcen.

Selon RACCAUD-SCHOLLER (1980), les orthoptères marquent souvent des préférences nettes pour une espèce végétale donnée.

La fréquence des espèces végétales dans les fèces des deux Acrididae est différente. Chaque espèce présente une préférence alimentaire caractérisée par le choix des plantes ingérées.

D'après MILLOT (1937) in OULD EL-HADJE (2002), Le criquet recherche une nourriture pauvre en eau en milieu humide et riche en eau en milieu sec. En effet LEWIS et BERNYS (1985), ROSSING et al, in LEGALL (1989) précisent que le bon équilibre hydrique de la plante est un facteur essentiel de son utilisation.

CONCLUSION GENERALE

III. CONCLUSION GENERALE

L'étude des orthoptères dans la région de Naâma réalisée dans trois stations à savoir Mécheria ,Ben Amar et la zone humide d'Ain Ben khelil durant la période allant d'Août 2013 jusqu' Août 2014, à permis de recenser 19 espèces réparties en deux sous-ordres. *Ensifera* et *Caelifera*. et en cinq (5) familles d'orthoptères : Tettigonidae ,Gryllidae ,Pamphagidae ,Acrididae et Pyrgomorphidae, La famille des Acrididae est la plus importante, avec cinq (5) sous- familles.

L'étude de la structure du peuplement d'orthoptères montre que L'indice de diversité de Shannon-Weaver le plus élevé est obtenu au niveau de la zone humide d'Ain Ben Khelil Il est de 2,12 bits suivi par la station de Ben Amar avec 2,06 bits ,la station de Mécheria, reste en troisième position avec 1,89 bit Les valeurs de l'équitabilité sont proches de 1 ; correspondant à des populations en équilibre entres elles, et le milieu est stable. Le peuplement d'orthoptères a donc une structure presque homogène et équilibrée.

L'étude de la constance de chaque espèce d'orthoptères inventoriée dans la région de Naâma montre que les espèces ; *Oedipoda fuscocincta*, *Sphingonotus rebescens*, *Anacridium egyptium* et *Tmethis marocanus* et *Oedipoda miniata* sont des espèces régulières, *Oedipoda fuscocincta* est une espèce constante avec 75% au niveau la station de Ben Amar parmi les espèces Accessoires qui caractérisent notre région ;*Tmethis cisti*,*Ocneridia volxemii* ,*Pezotettix giornai*,*Sphingonotus lucasii*,*Acrotylus fischeri* *Calliptamus wattenwylanus* , *Sphingonotus octofasciatus* ,d'autre espèces sont signalées comme des espèces accidentelles, telles que ;*Melanogryllus desertus* ,*Pyrgomorpha conica* *Sphingonotus octofasciatus*, *Tettigonia albifrons*

L'étude de l'Indice de dispersion et type de répartition des espèces d'orthoptères ,montre que parmi les espèces contagieuses communes de tous les stations on trouve ;*Tmethis marocanus* ,*Oedipoda fuscocincta* ,*Oedipoda miniata* , par contre les espèces Régulières et communes sont ;*Calliptamus barbarus* ,*Pezotettix giornai* ,*Sphingonotus lucasii* ,*Acrotylus fischeri* *Calliptamus wattenwylanus*..

Concernant la Composition floristique de notre région, 32 espèces réparties en 16 familles ont été rencontrées lors de toutes les sorties dans l'ensemble des stations, 16 espèces végétales

sont présentes dans les deux stations de Mécheria et Ben Amar, la zone humide d'Ain Ben Khelil compte 23 espèces végétales.

L'analyse de diversité par l'indice de Shannon H' montre que la diversité la plus importante est marquée dans la zone humide d'Ain Ben Khelil avec ($H'=2,43$), par contre l'indice de Shannon va diminuer dans les deux stations de Mécheria avec $H'=1,13$ et Ben Amar $H'=1,90$, la diversité maximale est égale dans les deux stations de Mécheria et Ben Amar avec 2,77 et atteint 3,13 à Ain Ben Khelil. Les valeurs de l'équitabilité sont proches de 1 au niveau des trois stations d'étude ; ceci indique que les peuplements sont en équilibre et ce qui traduit la stabilité du milieu.

Stipa tenacissima est l'espèce la plus représentative, elle couvre plus de 50% dans la station de Ain Ben khelil est de 38% dans la station de Ben Amar, cette espèce couvre seulement 18,4% à Mécheria

Dans la station de Mécheria les espèces *Stipa tenacissima* et *Peganum harmala* sont les plus répandues, par contre dans la zone humide d'Ain Ben khelil et la station de Ben Amar ; *Stipa tenacissima*, *Tamarix gallica*, *Lygeum spartum*, *Ziziphus lotus* sont les espèces représentatives de ces stations.

L'analyse du spectre alimentaire de *Tmethus marocanus*, montre que parmi les 32 espèces végétales présentes dans le biotope, 5 plantes seulement ont été ingérées *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum*, *Atractylis humilis*, *Picris sp*, *Ziziphus lotus*, cette espèce montre une préférence marquée pour les Graminées. *Stipa tenacissima* est la plante la plus consommée avec un Taux de consommation égale 52,64% suivie par *Lygeum spartum* avec 26,48%,

Concernant l'espèce *Oedipoda miniata*, cette espèce se nourrit de quatre espèces végétales *Stipa tenacissima*, *Artemisia herba alba*, *Saccocalyx sp*, *Hordeum murinum*

La plante la plus consommée est *Stipa tenacissima* avec Taux de consommation 54,48 % et suivie par *Artemisia herba alba* avec 27,94%.

Ce travail constitue un point de départ pour de futures recherches. En raison de l'originalité et de la nouveauté de cette étude dans la région de Naâma, elle nous a permis de faire une approche sur la composition de la faune Orthoptérologique dans cette région, il serait souhaitable de poursuivre le processus d'inventaire d'une manière plus exhaustive à travers les régions sud ouest d'Algérie notamment les régions de Naâma, El Bayed, Bechar et Tindouf qui seront l'objet de notre prochaine étude vue la rareté de ces recherches dans ces régions et leurs importances dans la lutte contre les invasions des acridiens,.

Référence Bibliographique

Référence Bibliographique

- 1-ABDELGUERFI A. et LAOUAR M. 2000** : “Conséquences des changements sur le ressources génétiques du Maghreb”. *Option Méditerranéennes, série A, n° 39*, pp. 77-87.
- 2-AIDOU D A. ; et TOUFFET J. 1996** : “La régression de l’alfa (*stipa tenacissima*) graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes”. *Sécheresse* (Paris), vol. 7, pp. 187-193.
- 3- ALBRECHT FO, 1953.** The anatomy of the migratory locust,265p
- 4-BAGNOULS F. et GAUSSEN H 1953** . Saison sèche et indice xérothermique. *Bul. Soc. His. Nat. Toulouse* : pp139-239.
- 5-BARBAULT R., 1997** -Ecologie des peuplements, structure et dynamique de la biodiversité. Ed.Masson, Paris.273p
- 6-BELLMANNH et LUQUET .G. 1995.** Guide des sauterelles grillons et criquets d ‘Europe Occidentale. Ed. Delachoux et Nieslé, Paris ,383 pp.
- 7-BENFEKIH . L , DOUMANDJI – MITICHE .B et AHMED. A, 1996**-Premières observations sur la présence et l’activité de la locuste migratrice *Locusta migratoria* (Orthoptera , Oedipodinae) au Sahara septentrional dans la région d’Adrar (Algérie) *Med . Fac. Landboww, Univ. Gent*, 61(3 a), 781-789
- 8-BENHALIMA, 1983**-Etude expérimentale de la niche trophique de *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg , 1815) en phase solitaire au Maroc . Thèse Doc. Ing Paris, 178 pp.
- 9-BENHALIMA, GILLON .Y et LOUVEAUX ,1984.**Utilisation des ressources trophiques par *Dociostaurus maroccanus*(thunberg,1815) (Orthoptera,Acrididae). Choix des espèces consommées en fonction de leur nutritive. *Acta. Oecol. Gent. Vol.5 (4)* : 383-406.
- 10-BENHARZALLAH. N, 2004**-Contribution à l’inventaire et étude bio systématique de la faune Acridienne dans la région des Aurès, wilaya de Batna, Algérie Thèse Magister en entomologie, Univ., Constantine, 141 pp.
- 11-BENRIMA A., 1993** – Bioécologie et étude du régime alimentaire des espèces Orthoptères rencontrées dans deux stations d’études situées en Mitidja. Etude histologique et anatomique du tube digestif de *Dociostaurus jagio jagio* Soltani 1978. Thèse Magi. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 192p.
- 12-BENSAID A. et SMAHI Z. 2003**- Utilisation de la télédétection et des SIG pour l’aide à la surveillance du risque de dégradation des parcours steppiques. *Revue Télédétection, n° 5, Vol. 3*.ISSN : 1028-7736.

13-BENSAID A. , 2006- Sig et télédétection pour l'étude de l'ensablement dans une zone aride :le cas de la wilaya de Naâma (Algérie). l'Université Joseph Fourier-Grenoble 1 Thèse de Doctorat.

14-BENZARA A., DOUMANDJI S., ROUIBAH M.& VOISIN J-F.,2003- "Etude qualitative et quantitative de l'alimentation de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) (Orthoptera-Acrididae)". Rev. Ecol..(Terre Vie).

15-BOUABDELLAH H. 1991 - Dégradation du couvert végétal steppique de la zone sud-ouest oranaise (Le cas d'El Aricha). Université d'Oran, Institut de géographie et de l'aménagement du territoire. Oran, 180 p.

16-CHAABANE A.,1993- Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie :Typologie, Syntaxonomie et éléments d'aménagement. Thèse. Doct.Es. Sci. Univ. Aix Marseille III. 338p

17-CHARA B., 1987. - Etude comparée de la biologie et l'écologie de *Calliptanus barbarus* (Costa 1836) et de *Calliptanus wattenwylanus* (Pantel 1896) (*Orthopt- Acrididae*) dans l'Ouest Algérien. Thèse Docteur Ingenieur. Univ. Aix-Marseille 190 p.

18-CHOPARD L., 1943 – Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Faune de l'empire français. Ed. Librairie Larousse, Paris, 447 p.

19-CHOPARD L. 1941(1940). Contribution à l'étude des Orthopteroïdes du nord de l'Afrique. *Annales de la Société entomologique de France* (1940): 153-167.

20-CHOPARD L. 1943a. *Faune de l'Empire français : I Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord.* Librairie Larose, Paris, 450 pp.

21-CHOPARD L. 1943b. Contribution à l'étude des Orthoptéroïdes du nord de l'Afrique (4 e note). *Revue française d'entomologie* : 144-146.

22-CHOPARD L. 1949 (1945-1947). Note sur les Orthopteroïdes du Sahara marocain. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles du Maroc* : 191-199.

23-CHOPARD L. 1951. *Faune de France, N°56: Orthoptéroïdes.* Lechevalier, Paris, 359 p. 536

24-DAGET P.H. et POISSONNET J. 1971 : Une méthode d'analyse phytoécologique des prairies. Critères d'applications. *Ann. Agron.*, 22 (1), pp. 5-41.

25-DAJOZ R., 1970. Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 357 pp.

26-DAJOZ R., 1985. Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505p.

- 27-DAMERDJI A., KEBBAS C., 2006.** Diversité et approche écologique des Orthoptéroïdes dans la plaine de Maghnia (Région de Tlemcen). Publication INPV: 109-123.
- 28-DAMERDJI A., 2008-** Systématique et bio-écologie de différents groupes faunistiques notamment les Gastéropodes et les Orthoptères selon un transect nord-sud Ghazaouet, El Aricha. Thèse de Doct. Inst. Nat. Agro., El Harrach. 263p.
- 29-DEFAUT B. 2005.** Note complémentaire sur les *Sphingonotus* du groupe *rubescens* en région paléarctique occidentale (Caelifera, Acrididae, Oedipodinae). *Matériaux entomocénétiques* 10: 63-72.
- 30-DEFAUT B. 1988a.** La détermination des Orthoptéroïdes Ouest-Paléarctiques 6. Caelifera : Acrididae (Suite), 7. Ensifera, 8. Mantodea. Ed. Université Paul Sabatier, Toulouse, France 6(1): 1-93.
- 31-DEFAUT B. 1988b.** Détermination des Orthoptéroïdes Ouest-Paléarctiques 3. Le genre *Pyrgomorpha* au Maroc (Caelifera : Pyrgomorphidae). *L'Entomologiste* 44(1): 35-45.
- 31-DEHMANI M. 1997** –Le chêne vert en Algérie Syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements. Thèse Doct. Es. Sci. Uni. Houari Boumediene. Alger. 383p+annexes.
- 32-DE MARTONNE E., 1927** – Traité de géographie physique I, notions générales, hydrographie. Ed. A. Colin. Paris. 496p.
- 33-DE MARTONNE E., 1929.** Trait, de Géographie physique. Vol. I, 233 p.
- 34-DIRSH V. M, 1965-**The African genera of Acrididea. Anti- locust research center , Combridge Univ . Press, 579 pp
- 35-DJEBAILI, S., 1978.-** Recherches phytosociologiques et écologiques de la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien. Th. Doct. Es Sciences, *Univ. Languedoc-Roussillon*, Montpellier, 229 p.
- 36-DJEBAILI S. 1984-** steppe Algérienne, phytosociologie et écologie O.P.U. Alger 127p.
- 37-DOUMANDJI – MITICHE B., DOUMANDJI S ET BENFKIH L., 1992** – Données préliminaires sur la bioécologie de la sauterelle marocaine *Doclostaurus maroccanus* (THUNBERG, 1815) à Ain Boucif (Médéa - Algérie) – Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent, 57/3 a, pp 659- 665.
- 38-DOUMANDJI – MITICHE 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.

- 39-DOUMANDJI, S.E., DOUMANDJI-MITICHE, B., BRIKI, Y. 1992.** Bio-écologie des orthoptères de trois types de stations dans la région de Dellys (Algérie). Medical Faculty Landbouw, Ghent University, Gent
- 40-DOUMANDJI S., HARIZIA M., DOUMANDJI – MITICHE B et AIT MOULOUD S.K., 1993** – Régime alimentaire du Héron gade-bœuf *Bubulcus ibis* (L) en milieu agricole dans la région de Chlef (Algérie). Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent, 58/2a, pp 365-372
- 41-DOUMANDJI-MITICHE B., DOUMANDJI S. KADI A, KARA F.Z, AYOU A., SAHRAOUI L. 2001.** La faune Orthoptérologique de quelques oasis algériennes (Béchar, Adrar, Tamanrasset, Djanet et Ghardaia). – 8ème Conf. Internat. sur les insectes Orthoptéroïdes, 19-22 Aout 2001, Montpellier France
- 42-DREUX P., 1980**-Précis d'écologie. 3d. Paris .P131
- 43-DURANTON J.-F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M.H. et LECOQ M., 1982**- Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche (2 vols). Groupement d'Étude et des Recherches pour le Développement de l'Agronomie Tropicale (G.E.R.D.A.T.), Paris 1496 pp
- 45-DURANTON J. F, LAUNOIS – LUONG. M. H et LECOQ. M, 1987**-Guide antiacridien du Sahel. Ed. Cirad. Prifas. 345 pp.
- 46-EMBERGER L., 1952.** Sur le quotient pluviothermique. C. R. Acad. Sc., 234: 2508-2510.
- 47-EMBERGER L., 1955.** Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Lab. G,ol. Bot. et Zool., Fac. Sc. Montpellier, 7: 1-43
- 48-FAO 1960** : La défense contre l'érosion éolienne. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, 99 p.
- 49-FAO 1989**:rapport de la quinzieme session de la commission de lutte contre le criquet pelerin en afrique du nord-ouest FAO tenue à Tripoli
- 50-FELLAOUINE R., (1984),** "Contribution à l'étude des sauteriaux nuisibles aux cultures dans la région de Sétif, Algérie". Thèse Ing., Inst. Nat. Agro., El- Harrach, 69p
- 51-FELLAOUINE R., (1989),** "Bio-écologie des Orthoptères de la région de Sétif, Algérie". Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 127p.
- 52-HAMDI H., 1992** - Etude bioécologique des peuplements Orthoptérologiques des dunes fixées du littoral Algérois. Thèse de magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 167p.

- 53-IHSAN S., 1989.** Systématique des Acridiens du Proche-Orient. Aspects physiologiques et ultrastructuraux d'une embryogenèse avec ou sans diapause chez *Locusta migratoria* L., Thèse de Doctorat Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, 208 p.
- 54-KADI HANIFI H. 2000-** L'alfa en Algérie. Alger, Algérie, Thèse de doctorat, USTHB, 270 p.
- 55-LAUNOIS M., 1978-** *Modélisation écologique et simulation opérationnelle en acridologie. Application à Oedaleus senegalensis (Krauss, 1877).*- Ministère de la Coopération, Paris, et GERDAT, Montpellier, 212 p., 61 fig.
- 56-LE HOUEROU H.N. 1995** - "Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du nord de l'Afrique". *Option Méditerranéennes, série B, études et recherches, n° 10*, 396 p.
- 57-FELLAOUINE R., 1984-** Contribution à l'étude des Sautriaux nuisibles dans la région de Sétif. Thèse ing. Agro. Inst. nat. El Harrach, 68p.
- 58-FELLAOUINE R., 1989.** – Bioécologie des Orthoptères de la région de Setif. Thèse de magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach. 81p.
- 59-HAMDI. H., 1989-**Contribution a l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques de région médio septentrionale de l'Algérie et la région de Gabes (Tunisie). Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 27 pp
- 60-HARRAT A., MOUSSI A., 2007.** Inventaire de la faune acridienne dans deux biotopes de l'est Algérien. *Sciences & Technologie C* 26: 99-105.
- 61-KARA.F.Z, 1997-** Etude de quelques aspects écologie et régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* (Forskal, 1775) (Orthoptera , Cyrtacantacridinae) dans la région d'Adrar et en conditions controlées. Thèse Magister Sci . Agro. Inst . Nat . Agro , El-Harrach , 182 pp
- 62-KORSAKOFF M N. 1958.** Notes sur quelques insectes de Béni-Ounif.: 135-148.
- 63-KHELIL M.A., 1984-** Bioécologie de la faune alfatière dans la région de Tlemcen. Thèse Magi, agro., inst. agro., El Harrache, 62p.
- 64-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
- 65-LE GALL P. & GILLON Y., 1989.-** Partage des ressources et spécialisation trophique chez les acridiens (Insecta : Orthoptera : Acridomorpha) non-graminivores dans une savane préforestière (Lamto, Côte d'Ivoire).- *ActaOecologica, OecologiaGeneralis*, **10** (1) : 51-74. vol.58, (2003),187-196.
- 66-Le GALL P., 1989.** Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoidea (Orthoptères).- *Bulletin d'Écologie*, Paris, 20 (3) : 245-261

- 67-LEGENDRE.L et LEGENDRE.P, 1984 :** Ecologie numérique- la structure des données écologiques. Ed. Masson, Paris, T.2, 335p.
- 68-LOUVEAUX A., et BEN HALIMA T., 1987.** Catalogue des Orthoptères Acridoidea d’Afrique du Nord-Ouest. Bull. Soc. Ent. Fr., 91 (3 -4) : 73 – 86.
- 69-MAUREL H., 2006.** Pamphagulus bodenheimeri Uvarov, genre et espèce nouveaux pour l’Algérie (Orthoptera, Acridoidea, Dericorythidae). Matériaux Orthoptériques et entomolocenotique 11 :113-114
- 70-MESLI L., 1991 –** Contribution à l’étude bioécologique de la faune Orthoptérologique de la région de Ghazaouet. DES écologie, Inst. Biol. Tlemcen, 93p.
- 71-MESLI L., 1997.-**Contribution à l’étude bio-écologique de la faune Orthopérologique de la région de Ghazaouet. Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) et *Oedipoda fuscocincta* (Lucas, 1849). Thèse de Magister. Ecolo. Inst. Nat. Bio. Tlemcen : 113p.
- 71-MESLI L., DOUMANDJI S., et KHELIL M.A. 2005-** Contribution à l’étude du régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* dans les monts de Tlemcen. *Intergrated protection in oakforests IOBC Wprs Bull.* 28(8), pp 285-286
- 72-MESLI L, 2007-** Contribution à l’étude bioécologique et régime alimentaire des principales espèces dans la wilaya de Tlemcen. Thèse Doc.Univ.Tlemcen 102 p.
- 73-MEKKIOUI A., 1997.-**Etude de la faune Orthopérologique de deux stations dans la région de Hafir (Monts de Tlemcen) et mise en évidence d’*Ampelodesma mauritanica* (espèce paturée) dans les fèces de différentes espèces de Caelifères. Thèse de Magister, Ecolo. Inst. Nat. Bio. Tlemcen : 93p.
- 74-MISTSHENKO L. 1936.** Revision of Palearctic species of the genus *Sphingonotus* Fieber (Orth. Acrid.). *EOS* XII: 65-282.
- 75-MISTSHENKO L. 1986.** On the knowledge of grasshoppers of the genus *Ochrilidia* Stål. (Orthoptera, Acrididae). *Revue d'entomologie de l'URSS* LXV (4): 709-717 (en russe).
- 76-MOUSSI A., 2002.** Etude préliminaire des Acridiens (Orthoptera, Caelifera) dans deux biotopes différents (Constantine et Biskra).Thèse Magister, Univ. Mentouri., Costantine.,104p
- 77-OULD ELHADJ M D., 2004.** Le problème acridien au Sahara algérien. Thèse Doctorat d’Etat, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 279p.
- 78-OZENDA P., 1986 -** La cartographie écologique et ses applications/Ecological Mapping and Its Applications. Paris, Masson (Coll. Écologie appliquée et sciences de l’environnement, 7).160 p

- 79-OZENDA P., 1991.** Flore et végétation du Sahara. 3e Ed. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, pp : 39-96.
- 80-POPOV G. B., LAUNOIS-LUONG M. H. et WEEL J. V. D., 1990.** Les oothèques des criquets du Sahel. Collection Acridologie Opérationnelle N°7, Ed. CIRAD/PRIFAS, France 92p.
- 81-POUGET M. 1980,-** les relations sol-végétation dans la région sud Algéroise « Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M. N°16/555p.
- 82-PORAS, M., 1971.** Etude bioécologique du criquet migrateur africain *Locusta migratoria migratorioides* (R. et F.) dans son milieu naturel au Mali. Thèse de 3ème cycle. Annales de l'Université d'Abidjan, série E Ecologie, tome 5, fasc. 1.
- 83-QUEZEL, P. et SANTA., 1962-1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS Ed. Paris, 1170 pp.
- 84-QUEZEL, P., 1965.** La végétation du Sahara. Du Tchad à la Mauritanie. Masson, Paris
- 85-RAMADE F., 2003.** Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale. № 03, Ed. DUNOD, Paris, 690p.
- 86-RAMADE F, 1984** – Elément d'écologie – Ecologie fondamentale. Edit. Mac.Graw.Hill, Paris. P397.
- 87-RACCAUD-SCHOELLER., 1980-**Les insectes. Physiologie et développement. Ed. Masson, Paris ,300 P.
- 88-RIVAS-MARTINEZ S., 1981** – définition et localisation des écosystèmes Méditerranéenne. Coll. De l'OTAN. Ecologia Mediterranea, 7 pp : 275 – 288.
-
- 89-SAUVAGE CH., 1960** – Recherches géobotaniques sur le chêne liège au Maroc. Thèse.Doct. Montpellier. Trav. Inst. Sci. Cherf. Série botanique, 21. 462p
- 90-SELTZER P, 1946.** Le climat de l'Algérie, Alger. Ed : Carbone.
- 91-THINTHOIN R., 1948.** – Les aspects physiques du Tell oranais, essai de morphologie de pays semi-arides. Ouvrage publié avec le concours du C.N.R.S. Ed. L. Fouqué : 639P.
- 92-UVAROV B.P., 1966.** Grasshoppers and locusts. A handbook of general acridology.Vol.1 anatomy, physiology, development, phase polymorphism, introduction to taxonomy. 481 pp. Cambridge (University Press).
- 93-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.

94-VOISIN, J.F., 1980. Réflexion à propos d'une méthode simple d'échantillonnage des peuplements d'Orthoptères en milieu ouvert. *Acrida* 9(4) : 159-170.

95-VOISIN J.F., 1986. Une méthode simple pour caractériser l'abondance des orthoptères en milieux ouverts. *L'Entomologiste*, 42: 113-119.

96-WINTREBERT,D 1970. identité, ecologie et comportement du criquet migrateur dans le sud ouest malgache. *Annales de la société entomologique de France* 6 :35_152.

97-WALOFF Z, 1963.the distribution and migration of locusta in Europe, *bulletin of entomological reacherch* 40 :211-246.

Annexe Bibliographique

Annexe



Tmethus marocanus (Brahimi, 2014)



Tmethis cisti (Brahimi, 2014)



Anacridium egyptium (Brahimi, 2014)



Acrotylus fischeri (Brahimi, 2014)



Oedipoda fuscocincta (Brahimi, 2014)



Oedipoda miniata (Brahimi, 2014)



Acrotylus fischeri (Brahimi, 2014)



Sphingonotus lucasii (Brahimi, 2014)

Annexe



Tettigonia albifrons (Brahimi, 2014)



Pyrgomorpha conica (Brahimi, 2014)



Tmethis cisti juvenille juvenille (Brahimi, 2014)



Tmethus marocanus juvenille (Brahimi, 2014)



Ocneridia volxemii(Brahimi, 2014)



Pezotettix giornai (Brahimi, 2014)



Calliptamus wattenwylanus. (Brahimi, 2014)



Sphingonotus lucasii(Brahimi, 2014)

ملخص: أجريت دراسة مستقيمت الأجنحة أو الجراد في منطقة النعامة في ثلاثة مراكز و هي المشرية، بن عمار و المنطقة الرطبة، عين بن خليل خلال الفترة من أوت 2013 حتى أوت عام 2014، سمح لتحديد 19 نوعا مقسمة إلى قسمين Ensifera و Caelifera ثم تقسيمها إلى خمسة (05) عائلات Tettigonidae و Gryllidae و Acrididae و Pamphagidae و Pyrgomorphidae. عائلة Acrididae هي الأكبر بمجموع (05) تحت عائلات، و فصيلة Oedipodinae هي الأكثر عددا من حيث الأجناس و الأنواع أين تضم 04 أجناس مختلفة و 07 أنواع. مؤشر التنوع Shannon-Weaver في المنطقة الرطبة عين بن خليل هو 2,12 بت، ثم محطة بن عمار 2,06 بت و ثالثا مشرية برصيد 1,89 بت. قيم الإنصاف تقترب من 1 مظهرة التوازن. و يظهر تحليل نطاق الأغذية ل: *Tmenthus maroccanus* أن من بين الأنواع النباتية الـ 32 في بيئة حيوية، ثم تناولها لـ 5 نباتات فقط، و يظهر هذا النوع أفضلية ملحوظة لعشبة الحلفاء *Stipa tenacissima* بنسبة 52,64% ثم *Lygeum spartum* و فيما يتعلّق بنوع *Oedipoda miniata* فهو يتغذى على أربعة نباتات، *Stipa tenacissima* هي أكثرها بمعدّل استهلاك يبلغ 54,48% ثم الشيح *Artemisia* مع 27,94%.

الكلمات الرئيسية: مستقيمت الأجنحة، النعامة، نطاق الأغذية، *Oedipoda miniata*، *Tmenthus maroccanus*

Résumé : L'étude des orthoptères dans la région de Naâma réalisée dans trois stations a SAVOIR Mecheria , Ben Amar et la zone humide d'Ain Ben Khelil durant la période allant d'AOUT 2013 jusqu' Aout 2014 , a permis de recenser 19 espèces répartie en deux sous ordres Ensifères et Califères et en cinq(5) familles d'orthopteres :Tettigonidae, Gryllidae,Pamphagidae, Acrididae,et les Pyrgomorphidae,la famille des Acrididae est la plus importante avec cinq (5) sous familles et la sous famille des Oedipodinae est la plus nombreuse en genres et en espèces, elle comprend (4) quatre genres et (7) espèces.L'indice de diversité de Shannon Weaver le plus élevé est obtenu au niveau de la zone humide d'Ain Ben Khelil ,il est de 2,12 bits, suivi par la station de Ben Amar avec 2,06 bits, la station de Mecheria reste en troisième position avec 1,89 bits, les valeurs de l'Équitabilité sont proches de 1 correspondant a des population en équilibre entre elles. L'analyse du spectre alimentaire de *Tmenthus maroccanus* montre parmi les 32 espèces végétales présentes dans le biotope , 5 plantes seulement ont été ingérées ,cette espèce montre une préférence marquée pour les Graminées ,*Stipa tenacissima* est la plante la plus consommée avec un taux de consommation égale 52,94% suivi par *Lygeum spartum* avec 26,48%,concernant l'espèce *Oedipoda miniata* ,cette espèce se nourrit de quatre espèces végétales, la plante la plus consommée est *Stipa tenacissima* avec taux de consommation 54,48% suivi par *Artemisia herba alba* avec 27,94%

Mots clés ; orthoptères, Naâma, spectre alimentaire, *Tmenthus maroccanus* , *Oedipoda miniata*

Abstract : The study of Orthoptera in the region of Nâama conducted at 03 stations namely Mechria, Ben Amar and wet area of Ain Ben Khelil during the period from August 2013 until August 2014, allowed to identify 19 species divided into two sub-orders. Ensifera and Caelifera. They are divided into five families : Tettigoniidae, Gryllidae, Pamphagidae, Acrididae, Pyrgomorphidae. The family Acrididae is the largest, with five (05) The subfamilies and Oedipodinae is the most numerous genera and species it includes four (04) different types genera and seven (07) species. The diversity index of the highest Shannon-Weaver is obtained at the wetland Ain Ben Khelil is 2,12 bits, followed by the station of Ben Amar 2,06 bits, Station Mechria remains in third with 1,89 bit values fairness are close to 1 corresponding to populations in balance ENTERED them, food analysis spectrum *Tmenthus maroccanus* shows that among the 32 plant species in the biotope, only 05 plants were ingested this species shows a marked preference for grasses. *Stipa tenacissima* is the plant most consumed with consumption rate equal to 52,64% folloed by 26,48% with *Lygeum spartum*, Regardin *Oedipoda miniata* species, this species feeds on four vegetal species. The plant most consumed is *Stipa tenacissima* with consumption rate of 54,48% followed by *Artemisia herba alba* with 27,94%.

Key words : Orthoptera, Nâama, Food spectrum, *Tmenthus maroccanus*, *Oedipoda miniata*