

République Algérienne démocratique et populaire  
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Université de Mohamed Kheider –BISKRA-



Réf : .....

Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences de la Nature et de la Vie  
Mémoire de Magistère en Biologie  
Spécialité : Biologie Animale

## THEME

*Étude bioécologique et systématique des  
acridiens (Orthoptera – Caelifera) dans la  
région de Biskra (M'khadema).*

Présenté par : ABBA Abderrahmane

Membres de jury :

Mr. BELHAMRA Mohamed	PROFESSEUR	PRESIDENT	Univ.Biskra.
Mr. HARRAT Abboud	PROFESSEUR	ENCADREUR	Univ.Constantine.
Mr. HAMRA-KROUA Salah	PROFESSEUR	EXAMINATEUR	Univ.Constantine.
Mr. OUAKID Med Laid	MAITRE DE CONFERENCES A	EXAMINATEUR	Univ.Annaba.

La date de Soutenance : 13/01/ 2011.

## REMERCIEMENTS

*Dans cet itinéraire de la reconnaissance, que ceux et celles qui m'ont aidé à réaliser ce travail trouvent ici l'expression de mes remerciements les plus sincères.*

*J'exprime mes profonds remerciements à mon directeur de thèse, le professeur Mr. HARRAT Abboud qui m'a accordé l'honneur de diriger ce travail, pour sa précieuse aide, ses encouragements et ses conseils et pour l'aide compétente qu'elle m'a apportée, pour sa patience et son encouragement à finir ce travail. Son œil critique m'a été très précieux pour structurer le travail et pour améliorer la qualité des différentes parties.*

*J'exprime ma profonde gratitude à Mr. BELHAMRA Mohamed, maître de conférences à l'université de Biskra, pour avoir accepté de présider le jury de cette thèse, qu'il trouve ici l'expression de mon profond respect.*

*J'exprime également ma reconnaissance à Mr HAMRA-KROUA Salah., maître de conférences à l'université de Constantine, qui a accepté de participer à ce jury.*

*Mes sincères remerciements vont également à Mr. OUAJID Mohamed-Laid., maître de conférences à l'université d'Annaba, pour avoir bien voulu juger ce travail.*

*Mes remerciements vont également à Mr MOUSSI Abdelhamid, maître assistant à l'université de Biskra, pour m'avoir guidée, conseillée et orientée avec beaucoup de pertinence, chaque fois que cela était nécessaire, de m'avoir aidé à identifier toutes les espèces de criquets. Je lui suis très reconnaissante pour ses encouragements, son soutien moral, sa disponibilité, sa bienveillance et son aide aux différentes entraves rencontrées, pour sa gentillesse et ses qualités humaines.*

*Mes remerciements à Mr CHALA Adel, maître assistant à l'université de Biskra pour leur précieuse aide à la réalisation de l'étude statistique.*

*A Mr OULD EL HADJ Mohamed Didi, Professeur à l'université d'Ouargla trouve ici l'expression de ma profonde gratitude pour m'avoir accueillie dans son laboratoire de recherches et m'avoir offert les moyens et beaucoup de facilités techniques dans mes expériences, pour la documentation précieuse qui m'a vraiment aidé.*

*Mes sincères remerciements à tous les postulants au magister, aux enseignants du département des sciences de la nature et de la vie- université de Biskra, pour leurs aides et encouragements.*

*Sans omettre que je me sens redevable à tous ceux qui ont contribué, sous quelle que forme que ce soit et de quelle manière que soit, à l'élaboration de ce travail, qui m'ont aidé dans le terrain.*

*Que ceux et celles que j'ai oublié de mentionner, excusent cette inattention de hâte.*

LISTE DES TABLEAUX		Page
Tableau.1	Orthoptères nuisibles en Afrique du Nord (SKAF, 1975 in MOHAMMEDI, 1996) .....	7
Tableau.2	Critères de distinction des Ensifères et des Caelifères (DOUMANDJI et al, 1994) .....	9
Tableau.3	Températures moyennes, maximales et minimales (°C) durant la décade 1999 à 2009 et de l'année 2009 dans la région de Biskra.....	22
Tableau.4	Précipitations moyennes mensuelles (mm) sur 10 ans (de 1999 à 2009) et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra.....	24
Tableau.5	Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la période 1999 à 2009 et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra.....	25
Tableau.6	Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (1999-2009) et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra .....	26
Tableau.7	Les Durées d'insolation (heures) de la période 1999 à 2009 et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra .....	28
Tableau.8	Espèces végétales collectées dans la station (A1).....	36
Tableau.9	Espèces floristiques collectées dans la station (A2).....	37
Tableau.10	Espèces végétales collectées dans la palmeraie (A3).....	38
Tableau.11	Espèces végétales collectées dans la station (B1).....	39
Tableau.12	Espèces végétales collectées dans la station (B2).....	40
Tableau.13	La faune acridienne recensée dans la région de M'khadema (Biskra).....	50
Tableau.14	Inventaire des espèces acridiennes dans la station (A1).....	54
Tableau.15	Inventaire des espèces acridiennes dans la station (A2).....	55
Tableau.16	Inventaire des espèces acridiennes dans la station (A3) .....	55
Tableau.17	Inventaire des espèces acridiennes dans la station (B1) .....	56
Tableau.18	Inventaire des espèces acridiennes dans la station (B2) .....	56
Tableau.19	Effectifs des larves et des imagos d' <i>Aiolopus thalassinus</i> en fonction du temps dans les palmeraies A3 et B1 de la région de M'khadema (Biskra) ...	62
Tableau.20	Effectifs des larves et des imagos d' <i>Acrida turrita</i> au cours du temps dans la palmeraie (B1) de la région de M'khadema (Biskra).....	65
Tableau.21	Effectifs des larves et des imagos de <i>Sphingonotus rubescens</i> en fonction du temps dans les stations A1 et B2 de la région de M'khadema (Biskra). ....	68

Tableau.22	Effectifs des larves et des imagos de <i>Heteracris annulosus</i> en fonction du temps dans les stations A1 et B2 de la région de M'khadema (Biskra) .....	71
Tableau.23	Qualité de l'échantillonnage des Acridiens dans les cinq stations d'étude.....	73
Tableau.24	Richesse totale en espèces acridiennes dans les cinq stations de la région de M'khadema .....	74
Tableau.25	Richesses moyennes en espèces acridiennes dans les cinq stations de la région de M'khadema .....	75
Tableau.26	Fréquences relatives annuelles des espèces acridiennes (en Bits) au niveau des cinq stations dans la région de M'khadema .....	77
Tableau.27	Fréquences relatives mensuelles des espèces acridiennes (en Bits) dans la station (A1) .....	81
Tableau.28	Fréquences relatives mensuelles des espèces acridiennes dans la station (A2) .....	82
Tableau.29	Fréquences relatives mensuelles des espèces acridiennes dans la station (A3) .....	82
Tableau.30	Fréquences relatives mensuelles des espèces acridiennes dans la station (B1) .....	83
Tableau.31	Fréquences relatives mensuelles des espèces acridiennes dans la station (B2) .....	83
Tableau.32	Constance en % des espèces acridiennes dans les cinq stations de la région de M'khadema .....	86
Tableau.33	Valeurs de l'indice de similarité des espèces acridiennes dans les cinq stations de la région de M'khadema .....	88
Tableau.34	Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver dans les cinq stations de la région de M'khadema.....	90
Tableau.35	Valeurs de l'indice d'équitabilité des espèces acridiennes dans les cinq stations de la région de M'khadema.....	93
Tableau.36	Type de répartition des espèces acridiennes dans la station (A1).....	95
Tableau.37	Type de répartition des espèces acridiennes dans la station (A2) .....	95
Tableau.38	Type de répartition des espèces acridiennes dans la station (A3) .....	96
Tableau.39	Type de répartition des espèces acridiennes dans la station (B1) .....	96
Tableau.40	Type de répartition des espèces acridiennes dans la station (B2) .....	97

## LISTE DES TABLEAUX

---

---

Tableau.41	Effectifs et abréviations des espèces acridiennes dans les cinq stations d'étude de la région de M'khdema (Biskra).....	100
Tableau.42	Contribution à l'inertie totale des axes principaux.....	101
Tableau.43	Contribution des différentes stations d'étude à la formation des axes 1 et 2.	101
Tableau.44	Contribution des espèces acridiennes à la formation des axes 1 et 2.....	102

## LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1 Morphologie externe d'un acridien <i>Stenobothrus lineatus</i> ♀ (d'après BELLMANN & LUQUET, 1995).....	8
Figure 2 Cycle biologique d'un acridien (ANONYME, 1982 in BRIKI, 1999).....	14
Figure 3 Situations géographiques de la wilaya de Biskra (AMMARI et al, 2008)...	17
Figure 4 Présentation des reliefs.....	19
Figure 5 Températures moyennes mensuelles de la période 1999 – 2009 et celle de l'année 2009 dans la région de Biskra.....	23
Figure 6 Précipitations moyennes durant la période 1999 – 2009 et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra.....	24
Figure 7 Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 1999 – 2009 et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra.....	25
Figure 8 Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (1999 – 2009) et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra.....	27
Figure 9 Les Durées l'insolation mensuelle (heures) de la décade 1999 – 2009 et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra.....	28
Figure 10 Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Biskra pour la période 1999 – 2009.....	29
Figure 11 Localisation de la région de Biskra sur le climagramme d'EMBERGER.....	31
Figure 12 Station (A1).....	36
Figure 13 Station (A2).....	37
Figure 14 Station (A3).....	38
Figure 15 Station (B1).....	39
Figure 16 Station (B2).....	40
Figure 17 Echantillonnage des Orthoptères par les quadrats (LECOQ et al, 1988)....	42
Figure 18 Pourcentages des différentes familles d'Orthoptères Caelifères dans la région de M'khadema (Biskra).....	51
Figure 19 Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la région de M'khadema (Biskra).....	51
Figure 20 Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la station (A1).....	58
Figure 21 Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la station (A2).....	58

Figure 22	Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la station (A3).....	58
Figure 23	Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la station (B1).....	59
Figure 24	Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la station (B2).....	59
Figure 25	Individu femelle d' <i>Ailopus talassinus</i> .....	61
Figure 26	Effectifs des larves d' <i>Ailopus talassinus</i> en fonction du temps dans les stations A3 et B1 de la région de M'khadema (Biskra).....	63
Figure 27	Effectifs des imagos d' <i>Ailopus talassinus</i> en fonction du temps dans les stations A3 et B1 de la région de M'khadema (Biskra).....	63
Figure 28	Individu femelle d' <i>Acrida turrita</i> .....	64
Figure 29	Effectifs des larves d' <i>Acrida turrita</i> en fonction du temps dans la palmeraie (B1) de la région de M'khadema (Biskra).....	66
Figure 30	Effectifs des imagos d' <i>Acrida turrita</i> en fonction du temps dans la palmeraie (B1) de la région de M'khadema (Biskra).....	66
Figure 31	Individu femelle de <i>Sphingonotus rubescens</i> .....	67
Figure 32	Effectifs des larves de <i>Sphingonotus rubescens</i> en fonction du temps dans les stations A1 et B2 de la région de M'khadema (Biskra).....	69
Figure 33	Effectifs des imagos de <i>Sphingonotus rubescens</i> en fonction du temps dans les stations A1 et B2 de la région de M'khadema (Biskra).....	69
Figure 34	Individu femelle de <i>Heteracris annulosus</i> .....	70
Figure 35	Effectifs des Larves de <i>Heteracris annulosus</i> en fonction du temps dans les stations A1, A2 et B2 de la région de M'khadema (Biskra).....	72
Figure 36	Effectifs des imagos de <i>Heteracris annulosus</i> en fonction du temps dans les stations A3 et B1 de la région de M'khadema (Biskra).....	72
Figure 37	Fluctuation des richesses moyennes en espèces acridiennes dans les cinq stations de la région de M'khadema.....	76
Figure 38	Fréquences relatives des espèces acridiennes au niveau de la station (A1)....	79
Figure 39	Fréquences relatives des espèces acridiennes au niveau de la station (A2)....	79
Figure 40	Fréquences relatives des espèces acridiennes au niveau de la station (A3)....	80
Figure 41	Fréquences relatives des espèces acridiennes au niveau de la station (B1)....	80
Figure 42	Fréquences relatives des espèces acridiennes au niveau de la station (B2)....	80
Figure 43	Indice de diversité de Shannon-Weaver de la station (A1).....	91

---

---

Figure 44	Indice de diversité de Shannon-Weaver de la station (A2).....	91
Figure 45	Indice de diversité de Shannon-Weaver de la station (A3).....	91
Figure 46	Indice de diversité de Shannon-Weaver de la station (B1).....	92
Figure 47	Indice de diversité de Shannon-Weaver de la station (B2).....	92
Figure 48	Carte factorielle des espèces Caelifères dans les cinq stations d'étude.....	105

# Sommaire

---



---

**SOMMAIRE**

	Page
INTRODUCTION.....	5
<b>CHAPITRE I - DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES ACRIDIENS</b>	
1.1. – Intérêt économique des Acridiens .....	7
1.2. – Aspect général des Acridiens .....	8
1.3. - Position systématique des Acridiens dans le règne animale.....	9
1.4. – Biologie .....	10
1.4.1. - Parades sexuelles.....	10
1.4.2. - L'accouplement .....	11
1.4.3. – La ponte .....	11
1.4.4. - Développement embryonnaire .....	12
1.4.5. - Développement post-embryonnaire .....	13
1.4.6. - Nombre des générations.....	14
1.4.7. - Diapause et quiescence chez les acridiens.....	15
<b>CHAPITRE II - PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE</b>	
2.1. - Situation géographique.....	16
2.2. - Facteurs écologiques.....	18
2.2.1. – Relief.....	18
2.2.2. – Géologie .....	19
2.2.3. – Géomorphologie .....	19
2.2.4. – Hydrologie .....	20
2.2.5. – Pédologie.....	21
2.2.6. – Facteurs climatiques. ....	21
2.3.1. – Températures.....	22
2.3.2. – Pluviométrie.....	23
2.3.3. – Vents.....	25
2.3.4. – Humidité relative .....	26
2.3.5. – Insolation.....	27
1.3. – Synthèses climatiques.....	29
1.3.1. - Diagramme ombrothermique de GAUSSEN.....	39
1.3.2. - Climagramme d'EMBERGER .....	30

1.4. – Données bibliographiques sur la flore et la faune de la région d'étude .....	32
1.4.1 - Flore de la région d'étude.....	32
1.4.2 - Faune de la région d'étude.....	33
1.5. – Conclusion sur la région d'étude .....	34
<b>CHAPITRE III – METHODOLOGIE DE TRAVAIL</b>	
3.1. - PRESENTATION DE LA REGION DE M'KHADEMA (BISKRA).....	35
3.2. – Méthodes utilisées sur le terrain.....	35
3.2.1. - Choix des stations .....	35
3.2.2. - Description des stations d'étude .....	36
3.2.2.1. - Station(A1) .....	36
3.2.2.2. - Station(A2) .....	37
3.2.2.3. -Station(A3) .....	38
3.2.2.4. - Station(B1) .....	39
3.2.2.5. - Station(B1) .....	40
3.2.3. - Échantillonnage par la méthode des quadrats .....	41
3.3. - Méthodes utilisées au laboratoire.....	43
3.3.1. - Détermination des espèces capturées .....	43
3.3.2. - Conservation des criquets .....	43
3.3.3. - Exploitation des résultats .....	44
3.3.3.1. - Utilisation des indices écologiques .....	44
3.3.3.1.1. - Qualité de l'échantillonnage.....	44
3.3.3.1.2. - Richesse totale .....	44
3.3.3.1.3. Richesse moyenne .....	44
3.3.3.1.4. Fréquences relatives annuelles et mensuelles.....	45
3.3.3.1.5. Indice d'occurrence.....	45
3.3.3.1.6. La similarité des peuplements acridiens .....	46
3.3.3.1.7. Indice de diversité de Shannon-Weaver .....	46
3.3.3.1.8. Indice d'équitabilité.....	47
3.3.3.1.9. - La répartition spatiale des espèces acridiennes.....	47
3.3.3.2. -- Utilisation d'une méthode statistique : l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) .....	48

## CHAPITRE IV – RESULTATS ET DISCUSSIONS

4.1.- Inventaire et bioécologie de quelques espèces acridiennes dans la région de M'khadema (Biskra) .....	49
4.1.1. - Inventaire .....	49
4.1.1.1. - Inventaire global de la faune acridienne de la région de M'khadema .....	49
4.1.1. 1-Résultats .....	50
4.1.1. 2- discussion .....	52
4.1.1.2. - Inventaire de la faune acridienne dans les différentes stations d'étude .....	54
4.1.2. 1-Résultats .....	54
4.1.2. 2- discussion .....	57
4.1.2.-Bioécologie de quelques espèces acridiennes dans la région de M'khadema (Biskra)	61
4.1.2.1. -Description, biologie et écologie d' <i>Ailopus talassinus</i> (Fabricius, 1781).....	61
4.1.2.1.1. –Description.....	61
4.1.2.1.2. –biologie .....	62
4.1.2.1.3. -Ecologie .....	62
4.1.2.2. -Description, biologie et écologie d' <i>Acrida turrita</i> (Linné 1758).....	64
4.1.2.2.1. –Description.....	64
4.1.2.2.2. –biologie .....	65
4.1.2.2.3. -Ecologie .....	65
4.1.2.3.-Description, biologie et écologie de <i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870) ..	67
4.1.2.3.1. –Description.....	67
4.1.2.3.2. –biologie .....	67
4.1.2.3.3.-Ecologie .....	68
4.1.2.4. -Description, biologie et écologie de <i>Heteracris annulosus</i> (Walker, 1870) ....	70
4.1.2.4.1. –Description.....	70
4.1.2.4.2. –biologie .....	71
4.1.2.4.3. -Ecologie .....	71
4.2. –Analyse écologique et statistique des résultats .....	73
4.2.1.- Analyse écologique des résultats .....	73
4.2.1.1. - Qualité de l'échantillonnage .....	73
4.2.1.1. 1-Résultats .....	73
4.2.1.1. 2- discussion .....	73

4.2.1.2 - Richesse totale .....	74
4.2.1.2. 1-Résultats .....	74
4.2.1.2. 2- discussion .....	74
4.2.1.3. -Richesse moyenne .....	75
4.2.1.3. 1-Résultats .....	75
4.2.1.3. 2- discussion .....	76
4.2.1.4.- Fréquences relatives annuelles et mensuelles .....	77
4.2.1.4.1.- Fréquences relatives annuelles .....	77
4.2.1.4.1.1-Résultats .....	77
4.2.1.4.1.2- discussion .....	78
4.2.1.4.2.- Fréquences relatives mensuelles .....	81
4.2.1.4.2.1.-Résultats .....	81
4.2.1.4.2. 2.- discussion .....	84
4.2.1.5. Indice d'occurrence .....	85
4.2.1.5. 1-Résultats .....	85
4.2.1.5.2- discussion .....	87
4.2.1.6. La similarité des peuplements acridiens .....	88
4.2.1.6. 1-Résultats .....	88
4.2.1.6. 2- discussion .....	89
4.2.1.7.- Indice de diversité de Shannon-Weaver .....	89
4.2.1.7. 1-Résultats .....	89
4.2.1.7. 2- discussion .....	90
4.2.1.8.- Indice d'équitabilité .....	93
4.2.1.8. 1-Résultats .....	93
4.2.1.8. 2- discussion .....	94
4.2.1.9. - La répartition spatiale des espèces acridiennes.....	94
4.2.1.9. 1-Résultats .....	94
4.2.1.9. 2- discussion .....	97
4.2.2.- L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....	100
<b>CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVE .....</b>	<b>106</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>109</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>121</b>

# Introduction

# Introduction

Il n'y a pratiquement aucun groupe d'animaux que celui des acridiens, sans distinction d'espèces, qui soient les plus redoutables ennemis de l'homme depuis l'apparition de l'agriculture (OULD EL HADJ, 2004). Ils occupent une place importante parmi les insectes nuisibles à l'agriculture. C'est un groupe hétérogène aussi bien des sauterelles que des sautériaux (DOUMANDJI et DOMANDJI-MITICHE, 1994). Ces fléaux s'abattent non seulement sur l'Afrique, dont on parle beaucoup en ce moment, mais aussi sur tous les autres continents. On estime que plus de la moitié des terres émergées sont sujettes aux attaques de ces insectes (PASTRE et al, 1988).

Dans le monde, beaucoup des espèces acridiennes sont capables de causer des dégâts sur l'agriculture. Les locustes sont les insectes ravageurs les mieux connus. Leur aire de répartition est extrêmement vaste. Un des traits les plus remarquables est leur aptitude à modifier leur comportement, leur physiologie, leur morphologie, leur développement et leur coloration en réponse à des changements de densité de population (UVAROV, 1966). Ce phénomène est connu sous le nom de polymorphisme phasaire continu dépendant de la densité.

Le plus grand nombre de ces espèces déclarées nuisibles à l'agriculture par le « Center of overseas pest research » se trouvent localisées sur le continent africain, dont 17 espèces de Caelifères Acrididae en Afrique du Nord (OULD EL HADJ, 2004). L'Algérie, par sa situation géographique et l'étendue de son territoire, occupe une place prépondérante dans l'aire d'habitat de ces acridiens (PASQUIER, 1944 in OULD EL HADJ, 2004). On y trouve plusieurs espèces grégariaptées et beaucoup d'autres non grégariaptées ou sauteriaux qui provoquent des dégâts parfois très importants sur différentes cultures (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994). Les espèces acridiennes grégariaptées les plus nuisibles à travers le territoire national demeurent *schistocerca gregaria*, *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) (PASQUIER, 1934 et 1945) mais aussi *Locusta migratoria* (Linné, 1758) (HAMDI, 1989 ; DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994 ; OULD EL HADJ, 2002). D'autres espèces peuvent pulluler et commettre des dégâts aux cultures dans des conditions écologiques favorables.

Dans leur distribution, les acridiens sont étroitement liés aux régions arides et semi-arides. Leur écologie est celle des habitats ouverts (UVAROV, 1962, 1977). En régions chaudes, les acridiens constituent, la biomasse la plus importante de l'entomofaune des cultures, des jachères ainsi que des pâturages (LAUNOIS-LUONG et al, 1989).

Le Sahara fait partie des zones de dispersion et de reproduction des acridiens aussi bien en période de rémission qu'en période d'invasion (PASQUIER, 1955 ; POPOV et al, 1991). Les conditions spécifiques du Sahara font de ce milieu un biotope favorable à la reproduction et au développement des espèces acridiennes (OULD EL HADJ, 2004).

Certaines pratiques agricoles ou industrielles favorisent les pullulations de criquets. Ainsi, le surpâturage, la déforestation, l'irrigation, l'introduction de nouvelles variétés cultivées, la construction de barrages peuvent renforcer les capacités destructrices d'un criquet, ou même transformer un criquet non nuisible en criquet ravageur. A Madagascar par exemple, l'aire grégarigène du Criquet migrateur a subi depuis de nombreuses années une déforestation intensive, et de nouveaux biotopes favorables aux criquets se sont développés sur de vastes surfaces. La surveillance et la maîtrise du problème acridien supposent une connaissance approfondie de la biologie et de l'écologie de ces insectes.

De nombreux travaux ont été menés pour l'Afrique du Nord (CHOPARD (1943), LOUVEAUX et BEN HALIMA (1987)). D'autres travaux ont été réalisés sur la faune des Acridiens en Algérie (FELLAOUINE (1984 et 1989) ; OULD HADJ, 1991 ; DOMANDJI et al. (1992 et 1993) ; BRIKI (1999).

Dans la région de Biskra, le peuplement acridien n'a fait l'objet que de très peu d'études et demeure à ce titre presque inconnu. Ceci nous a incité à apporter une contribution à l'étude bioécologique des acridiens.

L'objectif de ce travail est de faire le point sur la richesse en espèces acridiennes la plus exhaustive possible dans les différentes stations d'étude de la région de Biskra (M'khadema), décrire la bio-écologie de quelques espèces remarquables et mesurer l'influence des différents facteurs bioclimatiques et la structure de la végétation sur la biodiversité afin de décrire les relations existantes entre les espèces recensées et les différents types de biotopes.

Ainsi nous avons traité dans le premier chapitre les données bibliographiques sur les acridiens. Le second chapitre porte sur la présentation de la région d'étude. Le troisième chapitre est consacré à la méthodologie de travail. Cette dernière explique les différentes méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire ainsi que les techniques de traitement des données. Les résultats obtenus se trouvent dans le quatrième chapitre.

# Chapitre 1

---



---

**CHAPITRE I : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES ACRIDIENS.**
**1.1.-Intérêt économique des Acridiens.**

Plus de 19000 Orthoptères ont été décrites. Toutefois leur importance économique dépasse largement leur relative numérique (DELVARE *et al*, 1989). Elle est considérable dans les pays chauds. Plusieurs espèces acquièrent l'intacte grégaire à certaines périodes et se déplacent par bandes de plusieurs millions d'individus qui détruisent tout sur leur passage (KHELIL, 1995).

En 1986, les pertes agricoles causées par les sautériaux dans sept pays du Sahel sont estimées à 77 millions de dollars soit 8 % de la valeur commerciale de céréales. Le coût de la lutte anti-acridienne est revenu à 31 millions de dollars. (OULD EL HADJ, 1991).

De plus, SKAF (1975) in (MOHAMMEDI, 1996), note 10 espèces d'Orthoptères nuisibles en Afrique du Nord (Tab.1). Parmi ces espèces, sept appartiennent au Sous-ordre des Caelifères.

**Tableau.1 : Orthoptères nuisibles en Afrique du Nord (SKAF, 1975 in MOHAMMEDI, 1996).**

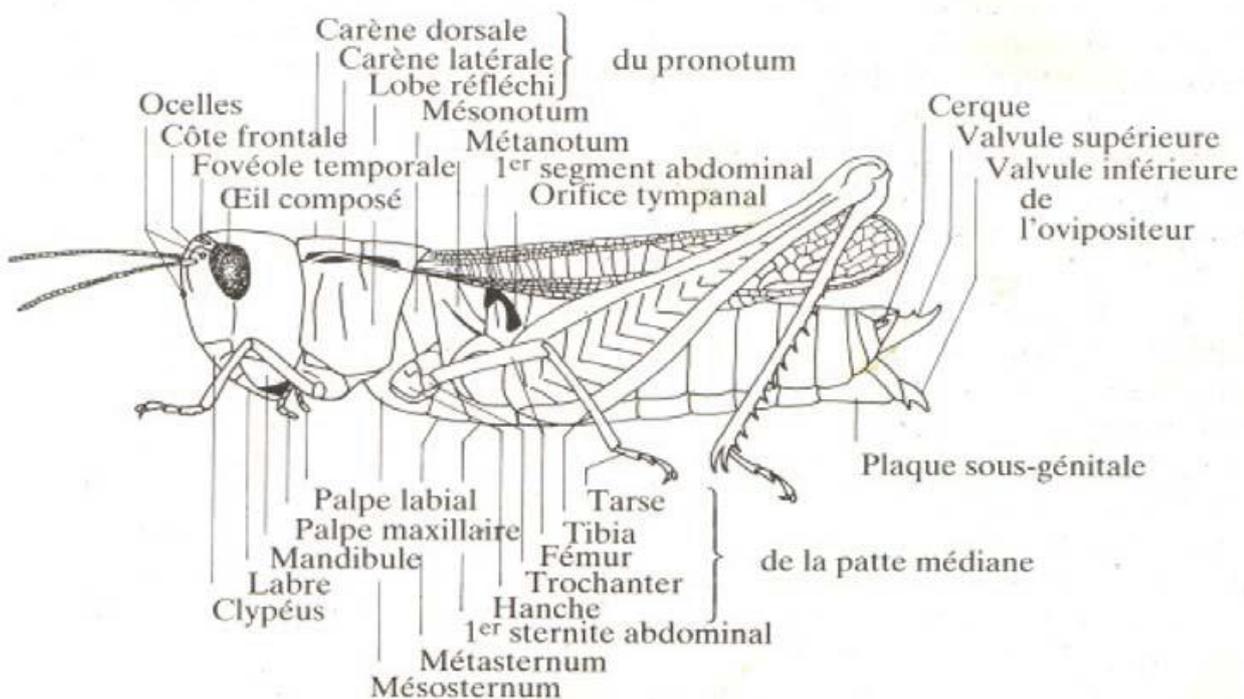
Familles	Espèces	Dégâts
Tettigoniidae	<i>Amphiestris baetica</i>	Sur cultures divers
	<i>Decticus albifrons</i> (fabricius, 1775)	Sur céréales
	<i>Praehippiger pacygaster</i>	-
Acrididae	<i>Ocneridia volxemi</i>	Céréales- tabac
	<i>Calliptamus sp</i>	Culture d'été
	<i>Locusta migratoria</i> (Linné, 1758)	Peu importante
	<i>Acinipe algerica</i> (Brunner, 1882)	-
	<i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1764)	Vergers- vignobles
	<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1826)	Peu importante
	<i>Heteracris littoralis</i> (Rambur, 1838)	-

D'après (MOHAMMEDI, 1996), des dégâts sur différentes cultures sont enregistrés chaque année dans différentes régions de l'Algérie, causés par un grand nombre de sautériaux.

## 1.2.- Aspect général des Acridiens.

Les Acridiens sont des Orthoptères de taille moyenne à grande. Les plus petits ailés ne dépassent guère 7 cm de long ; alors que les plus grands atteignent 12 cm avec une envergure alaire de 23 cm. Leur corps est plutôt cylindrique, renflé ou rétréci aux extrémités. Les variations selon les espèces sont très nombreuses et diversifiées (DURANTON et *al*, 1982). Ils sont caractérisés par des ailes postérieures membraneuses se repliant en éventail le long de certaines nervures longitudinales. Les ailes antérieures sont durcies et transformées en élytres. Ce sont aussi des insectes sauteurs qui présentent des pattes sauteuses à fémurs bien développés.

GRASSE (1949) signale que les Acridiens présentent en générale une teinte rappelant de façon remarquable celle de l'endroit où on les a capturés. Elle dépend de la couleur du substrat sur lequel ils ont effectué leur dernière mue.



**Fig.1. - Morphologie externe d'un acridien *Stenobothrus lineatus* ♀ (BELLMANN & LUQUET, 1995).**

### 1.3.- Position systématique des Acridiens dans le règne animal.

Les acridiens sont des insectes sauteurs qui font partie de l'ordre des Orthoptères. Ce dernier appartient à l'Embranchement des Arthropodes, au Sous-embranchement des Antennates, à la classe des insectes (Hexapodes), à la Sous-classe des Ptérygotes et au Super-ordre des Orthopteroïdea.

D'après DIRSH (1965), l'ordre des Orthoptères se subdivise en deux sous-ordres, les Ensifères et les Caelifères. Selon (DOUMANDJI et al, 1994), les caractères morphologiques qui les séparent sont mentionnés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau. 2: Critères de distinction des Ensifères et des Caelifères (DOUMANDJI et al, 1994).**

<b>S/ordre</b> <b>Critères</b>	<b>Ensifères</b>	<b>Caelifères</b>
Longueur des antennes	Longues dépassant celle du corps de l'insecte.	Courtes ne dépassant guère la limite postérieure du pronotum.
Position de l'organe tympanique	Sur la face interne du tibia antérieur.	De part et d'autre du premier segment abdominal.
Appareil de ponte	Oviscapte allongé, plus ou moins courbé, souvent aussi long que le corps.	Petit appareil de ponte constitué par des valves.
Appareil stridulatoire	Stridulation obtenue par frottement d'un élytre sur l'autre.	Stridulation obtenue par frottement de la face interne du fémur postérieur sur le bord externe de l'élytre.

Ce sont les Caelifères qui nous s'intéressent dans ce travail. DURANTON et al (1982) ont cité trois Super-familles pour ce Sous-ordres ; les *Tridactyloïdea*, les *Terigoïdea* et les *Acridoïdea*.

➤ **Les *Tridactyloïdea*** : Les espèces de cette Super-famille se caractérisent par la présence de lamelles sur le tibia postérieur au lieu des épines (DHOUIBI, 2002). Les fémurs postérieurs sont très développés et la taille des espèces de *Tridactyloïdea* est souvent réduite (DOUMANDJI-MITICHE, 1995). En Algérie, une seule espèce est notée pour les *Tridactyloïdea* par CHOPARD (1943) ; *Tridactylus variegatus* (Latreille, 1809). Elle est mentionnée que dans deux stations seulement sur les bords du lac Oubeïra près d'El Kala et près de Bousaâda (DOUMANDJI et al, 1994).

➤ **Les *Tetrigoidea*** : Les *Tetrigoidea* se caractérisent par le fait que leur pronotum est postérieurement prolongé par une longue saillie aristée. Ce processus atteint toujours l'extrémité de l'abdomen et le dépasse même souvent très distinctement (BELLMANN et *al*, 1995). Les élytres sont réduits en écailles. Selon DOUMANDJI-MITICHE (1995), les espèces de cette Super-famille sont également de petite taille. En Algérie, Elle ne comprend que trois espèces trouvées avec certitude; *Acridium brachypterum* (Lucas ,1849), *Acridium tenuicorne* (J. Sahlberg, 1893) et *Paratettix meridionalis* (Ramber, 1839) (DOUMANDJI et *al*, 1994).

➤ **Les *Acridoidea*** : Les *Acridoidea* se caractérisent par la présence du sillon fastigial, le lobe inférieur plus long que le lobe supérieur à la base du fémur postérieur (DHOUIBI, 2002). Le pronotum est relativement court. En général, la majorité des espèces appartenant à cette Super-famille présentent des élytres et des ailes bien développés recouvrant l'abdomen. Leur taille, leur forme et leur couleur sont variables (DOUMANDJI-MITICHE, 1995). Parmi les 14 familles composant les *Acridoidea* et citées par DURANTON et *al* (1982), seules quatre d'entre elles intéressent l'Afrique du Nord. Celles-ci sont reprise par LOUVEAUX et BENHALIMA (1987); *Charilaidae*, *Pamphagidae*, *Pyrgomorphidae* et *Acrididae*.

#### 1.4.- Biologie.

Les acridiens sont essentiellement des insectes terrestres, phytophages, à métamorphose incomplète (DHOUIBI, 2002).

##### 1.4.1.- Parades sexuelles.

Chez certain nombre d'Orthoptères, le rapprochement des sexes est précédé par des manifestations liées à la période d'excitation sexuelle. Ces manifestations comportent des curieuses parades et consistent en une stridulation que le mâle fait entendre en présence des femelles (CHOPARD, 1938). Selon POPOV et *al* (1990), l'attraction interindividuelle peut être visuelle, auditive et surtout olfactive par le biais des phéromones sexuelles qui attirent aussi bien les mâles vers les femelles. On peut observer des rassemblements comme chez certains *Oedipodinae* tels qu'*Acrotylus patruelis*. Les mâles de cette espèce attirent les femelles par une parade constituée d'un vol accompagné de stridulations et de crépitements des ailes colorées. Certains auteurs comme UVAROV (1966) semblent douter de l'importance de la stridulation dans le rapprochement des sexes. Mais les parades sexuelles précèdent toujours l'accouplement (DELASSUS et *al*, 1929 in MOHAMMEDI, 1996)

### 1.4.2.- L'accouplement.

L'époque à laquelle l'accouplement a lieu chez les Orthoptères est variables suivant les espèces. Elle est naturellement liée à la maturation sexuelle des insectes. Il s'ensuit qu'elle est largement dépendante du cycle de développement propre à chaque espèce. (CHOPARD, 1938).

Pendant l'accouplement, le mâle se trouve sur la femelle de telle façon que ses pattes antérieures s'accrochent à l'angle antérieur des lobes latéraux du pronotum. Il baisse et courbe son abdomen, et ses cerques pincent la plaque sous-génitale de la femelle ; la durée de l'accouplement peut être longue, jusqu'à deux jours (GRASSE, 1949 ; CHOPARD, 1951)

A la fin de l'acte sexuel, le spermatophore se trouve coupé et l'extrémité de la partie tubulaire est retenue dans la spermathèque où elle demeure pendant très longtemps. La taille du spermatophore semble très variable chez les Acridiens (GRASSE, 1949).

Contrairement à la plupart des femelles d'insectes qui ne sont pas fécondées qu'une seule fois au cours de leur existence, la femelle du Criquet a besoin d'être fécondée avant chaque ponte (DÉSIRÉ et *al*, 1973).

### 1.4.3.- La ponte.

À l'exception de quelques rares acridiens des milieux humides qui pondent sous les feuilles des plantes aquatiques (ponte épigée) ou espèces forestières qui forent dans les tiges des plantes (ponte endophytique), la très grande majorité des criquets déposent leurs œufs dans le sol (ponte hypogée) (POPOV et *al*, 1990).

Après que la femelle a rencontré les conditions écologiques favorables pour développement de l'embryon (sol meuble, relativement humide et ne présentant pas d'obstacles), elle fore le sol grâce aux mouvements des valves génitales. L'opération de forage est accompagnée d'une élongation de l'abdomen grâce à son élasticité autorisée par les membranes inter-segmentaires. Une fois le trou de ponte réalisé, la femelle commence à déposer ses œufs grâce à des contractions abdominales (CHARA, 1995).

Les ovocytes arrivés à maturation dans les ovarioles passent très peu de temps dans les oviductes. C'est au cours de leur émission hors des tractus génitaux qu'ils sont fécondés pour devenir des œufs qui seront immédiatement déposés dans le trou de ponte grâce à une pièce sclérifiée : le guide de l'œuf (POPOV et *al*, 1990).

Les œufs de criquets sont déposés dans le sol sous la forme d'une oothèque (une masse d'œufs dont le nombre, la taille et la disposition varient en fonction des espèces) surmontée d'un bouchon de matière spumeuse ayant l'aspect d'une mousse de coloration blanche ou rosée par où se font les échanges d'air avec le milieu et qui assure aux œufs une certaine protection contre les facteurs externes (LECOQ et al, 1988).

Après la ponte, la femelle recouvre le trou, obturé à l'aide du bouchon spumeux, avec de la terre (CHARA, 1995).

La ponte a lieu généralement de jour. Cependant, on connaît quelques espèces qui pondent de nuit comme le Criquet nomade, *Nomadacris septemfasciata* (TÊTEFORT & WINTREBERT, 1963) et d'autres qui pondent de jour et parfois de nuit, comme le Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (POPOV, 1958).

#### 1.4.4.- Développement embryonnaire.

La femelle pond ses œufs dans le sol sous forme d'une masse ovigère entourée de matière spumeuse. Au cours des cinq premiers jours, il est estimé que les œufs absorbent leur propre poids d'eau contenue dans le sol (BRIKI, 1999). La première phase de développement embryonnaire correspond à la différenciation de l'embryon en bandelette germinative près du pôle postérieur de l'œuf. Par la suite cette bandelette germinative s'étend vers le pôle antérieur au niveau de la face ventrale et se segmente. Intervient ensuite, la régionalisation du corps de l'embryon et l'apparition de certains appendices. Ces premières étapes de développement de l'embryon correspondent au stade anatrepis (embryon en position ventrale, tête vers le pôle postérieur et extrémité abdominale vers le pôle antérieur). D'après LAUNOIS et al (1989), c'est l'étape à la fin de laquelle peut survenir un blocage du développement de l'embryon dans le cas d'œufs à diapause. Dans un second temps, l'embryon se retourne pour se positionner sur la face dorsale de l'œuf, tête orientée vers le pôle antérieur. Ce mouvement, est suivi par la fermeture dorsale de l'embryon qui réalise en même temps un mouvement rotatif sur son axe longitudinal de 180°. Cette deuxième phase de développement embryonnaire est appelée catatrepsis. L'anatrepsis et la catatrepsis constituent la blastocinèse (CHARA, 1995).

On distingue généralement 8 stades principaux de développement embryonnaires, selon l'état de développement de l'embryon (LECOQ et al, 1988 et LAUNOIS et al, 1989). La durée de l'incubation est extrêmement variable suivant les espèces et dépend surtout des conditions climatiques locales, surtout chaleur et humidité (GRASSE, 1949). L'éclosion se produit en fin de développement, spontanément ou à la suite de facteurs déclenchant (pluie, élévation de température) (DURANTON et al, 1982).

---

---

### 1.4.5.- Développement post-embryonnaire.

A l'éclosion, l'Acridien se montre sous une forme larvaire spéciale, *larve primaire* ou *vermiforme*, dont le rôle est de permettre au nouveau-né de sortir de l'oothèque et de la terre. Aussitôt parvenue à la surface, cette larve accomplit sa première mue (mue intermédiaire) qui donne naissance à une larve de 1<sup>er</sup> stade qui diffère de la larve primaire par le dégagement des pattes, les pattes postérieures étant, à partir de ce moment, propres au saut (GRASSE, 1949). Il y a ensuite 4 à 8 stades séparés les uns des autres par le phénomène de la mue.

Les larves vivent à la surface du sol, dans les herbes, les arbustes et rarement dans les arbres (APERT et DEUSE, 1982). Elles diffèrent des adultes par le développement des ailes, par l'extrémité abdominale et par le nombre d'articles des antennes (CHOPARD, 1951). La durée totale du développement larvaire est de 18 jours à plus de 8 mois, selon les espèces et les conditions d'environnement (DURANTON et al, 1982). Le même auteur constate que le nombre de stades est variable selon les espèces, le sexe, les souches géographiques, l'état phasaire des individus et les conditions de croissance. En outre CHARA (1995) note que la durée de chaque stade larvaire varie d'une espèce à une autre, d'un état phasaire à un autre, d'une souche géographique à une autre et en fonction de la qualité de la nourriture ingérée et les températures auxquelles l'insecte a été soumis.

Avec la dernière mue (mue imaginale), l'insecte devient imago. Il acquiert les organes du vol, mais, il n'est pas encore apte à se reproduire (GRASSE, 1949). Les ailés se déplacent par vol lorsqu'ils possèdent des ailes fonctionnelles. Ils vivent généralement à la surface du sol (DURANTON et al, 1987).

La première partie de la vie imaginale est marquée par le durcissement cuticulaire. Elle est surtout consacrée à la recherche d'un biotope favorable et à l'alimentation (DURANTON et al, 1982). L'imago accumule des réserves qui lui permettent de produire des ovocytes ou les spermatozoïdes, cette période est appelée période pré-reproductive. Ensuite, interviennent les accouplements et les pontes (chaque femelle peut pondre plusieurs fois au cours de sa vie, mais en général deux à trois pontes sont observées dans la nature), cette deuxième phase est appelée période reproductive. Quand la femelle a épuisé son stock d'œufs, elle mène une vie post-reproductive (CHARA, 1995). La durée de chacune des trois périodes de vie imaginale est en fonction des conditions écologiques des milieux dans lesquels les criquets évoluent, et de l'état phasaire des individus et des espèces.

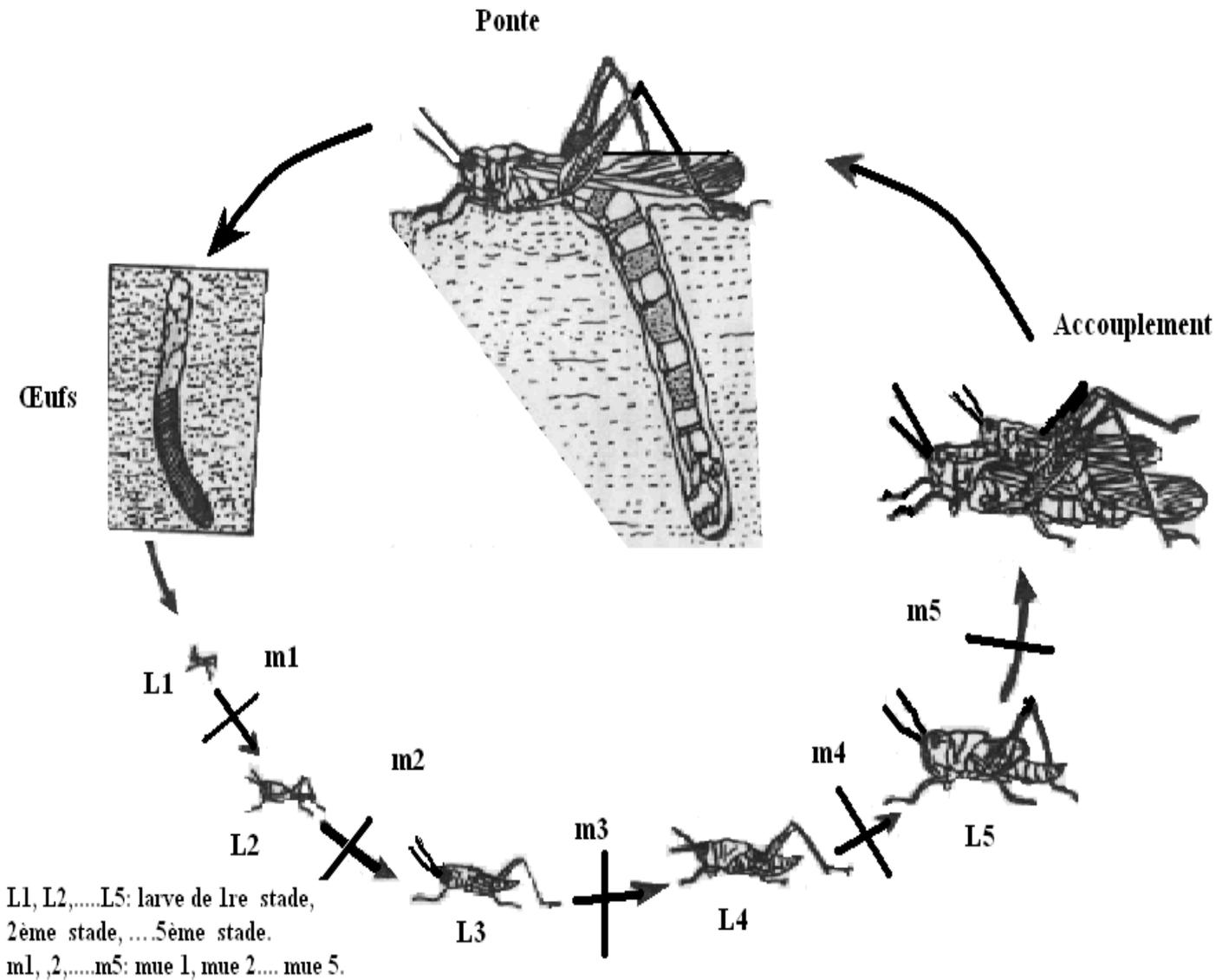


Fig.2.-Cycle biologique d'un acridien (ANONYME, 1982 in BRIKI, 1999).

**1.4.6.- Nombre des générations.**

Les acridiens passent par trois états biologiques (embryonnaire, larvaire et imaginal) au cours de leur vie. L'ensemble de ces états biologiques correspond à une génération. Le nombre de générations annuelles qu'une espèce peut présenter correspond au voltinisme. On distingue des espèces monovoltines, n'effectuant qu'une seule génération dans l'année et des espèces plurivoltines à plusieurs générations annuelles.

D'après DURANTON et *al* (1982), le nombre maximal de générations qu'une espèce peut effectuer en une année semble être 5 chez les Acridiens. A l'opposé, on connaît des espèces qui ont besoin de deux années au moins pour effectuer un cycle complet, particulièrement dans les régions froides et très arides. En zones tropicale sèche, les Acridiens présentent en majorité de 1 à 3 générations par an. Le même auteur note que, pour une même espèce, le nombre de générations peut être variable selon la région dans laquelle la population se développe, ou les caractéristiques météorologiques annuelles.

#### **1.4.7.- Diapause et quiescence chez les acridiens.**

D'après RAMADE (2003), les arthropodes ainsi que les autres invertébrés susceptibles d'être exposés à des conditions défavorables au cours de leur cycle vital subissent des arrêts de développement (chez les jeunes stades) ou d'activité (chez les adultes). Selon qu'ils sont facultatifs ou obligatoires, de tels arrêts sont dénommés quiescence ou diapause.

La quiescence est un ralentissement de développement induit par des conditions défavorables, susceptible d'être immédiatement levée dès que les conditions écologiques favorables réapparaissent. Par contre, la diapause intervient à un stade déterminé de la vie de l'insecte. Elle peut être soit embryonnaire, soit larvaire, soit imaginaire. Elle s'installe après une période préparatoire (DURANTON et *al*, 1982). CHARA (1995) signale qu'au cours de la diapause, même si les conditions écologiques deviennent favorables au développement, la diapause ne sera pas levée. Par contre, quand l'insecte a accompli son cycle de diapause, celle-ci est levée même si des conditions écologiques défavorables au développement, persistent. Certaines espèces de criquet utilisent les deux stratégies (diapause et quiescence) pour résister aux conditions écologiques défavorables. En effet, une fois la diapause levée, si des conditions écologiques défavorables persistent, l'insecte entre en quiescence jusqu'à ce que le milieu redevienne propice au développement.

# Chapitre II

**CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE.**

L'objectif recherché dans ce chapitre est de traiter les caractéristiques de la région de Biskra. Deux aspects retiennent l'attention ; la situation géographique et les facteurs écologiques, particulièrement les facteurs édaphiques, climatiques et biologiques.

**2.1.- Situation géographique.**

La wilaya de Biskra est située au Sud-est de l'Algérie, à environ 470 Km au Sud-Est d'Alger, dans la partie Est du Sahara septentrional. Au dessous des versants sud des montagnes des Aurès ; elle s'étend sur une superficie de 21671,2 Km<sup>2</sup> (ANONYME, 2005). Elle constitue la transition entre les domaines Atlasiques plissés du nord et les étendues plates et désertiques du sud (ANONYME, 2005).

Elle est limitée au Nord par la wilaya de Batna, au Nord-Est par la wilaya de Khenchela, au Nord-Ouest par la wilaya de M'sila, au Sud-Est par la wilaya d'El-Oued, au Sud-Ouest par la wilaya de Djelfa et au Sud la wilaya d'Ouargla (ANONYME, 2005).

Biskra ou les Ziban ; du mot arabe qui signifie ensemble d'oasis, pluriel de Zab (BELGUEDJ et al, 2008).

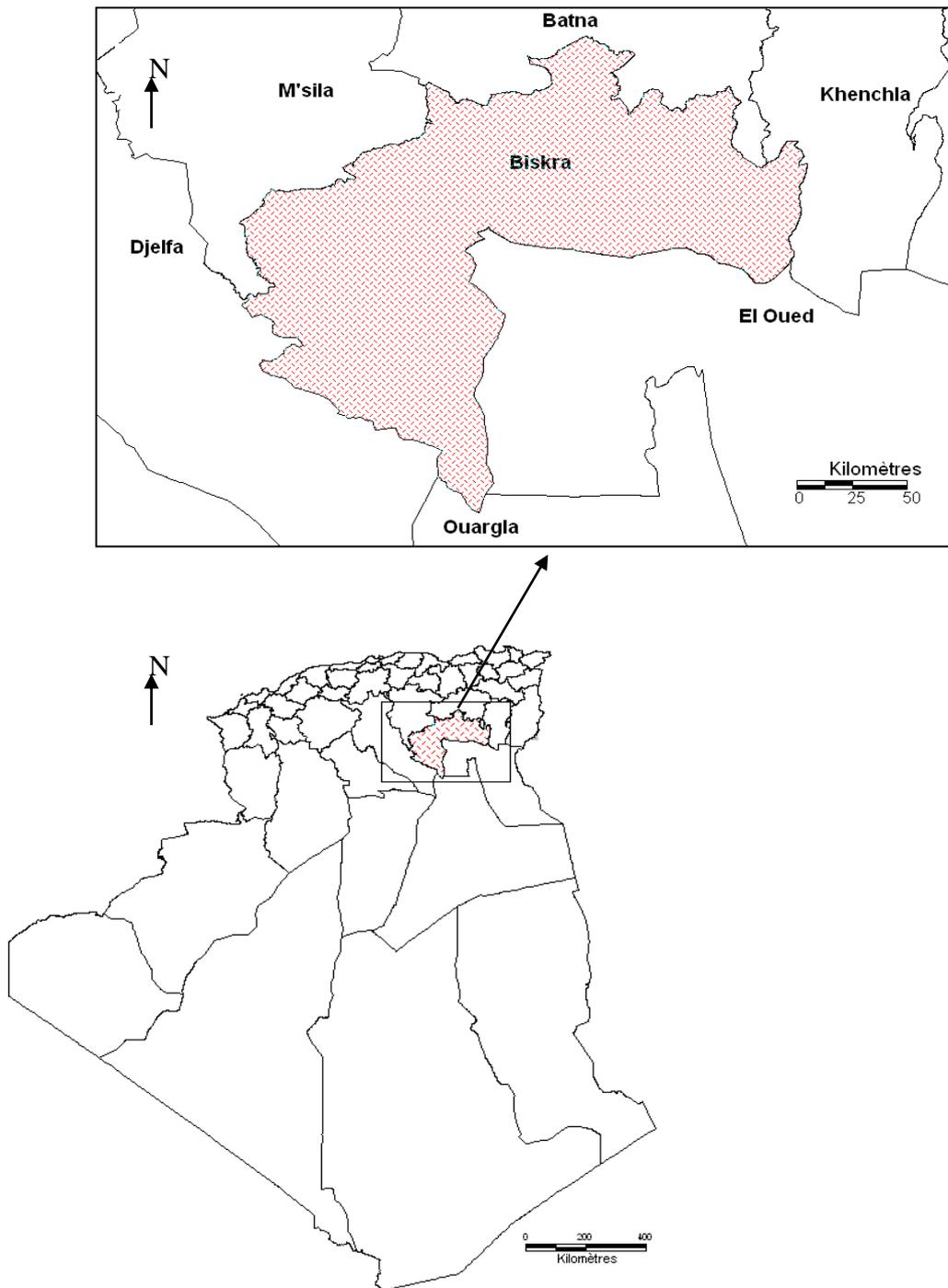
Les Ziban se composent de quatre groupes d'oasis :

- Le Zab El-Biskra, oasis de Biskra : c'est le centre des Ziban.

- Le Zab Chergui (Zab oriental) : Chetma, Sidi Khelil, Droh, Seriana, Garta, Sidi Okba, Ain Naga, Sidi Salah, Z'ribet El-Oued, Liana, Khanga Sidi Nadji, Badès, Z'ribet Hamed, El-Feidh, Sidi Mohamed Moussa, El-Haouch. L'ensemble du Zab Chergui comprend ainsi le territoire situé entre les pentes méridionales de l'Aurès et le chott Melghir, à l'Est de Biskra.

- Le Zab Guebli (Zab méridional): il renferme Oumach, Mlili, Bigou, Ourlal, Ben Thiou, Saira, Lioua, Ouled Djellal, et Sidi Khaled. Ces oasis sont toutes situées dans la vallée de l'Oued Djedi.

- Le Zab Dahraoui (Zab septentrional): est séparé du Zab Guebli par une bande de sable et de marécages, et comprend : Bouchagroune, Lichana, Zaatcha, Farfar, Tolga, El Bordj, Foughala, El Amri (NIOX, 1890).



**Fig. 3- Situation géographique de la wilaya de Biskra (AMMARI et al, 2008).**

## 2.2. - Facteurs écologiques.

L'étude des facteurs écologiques est introduite par une description physique puis climatique de la région d'étude afin d'aboutir à une synthèse climatique.

### 2.2.1. – Relief.

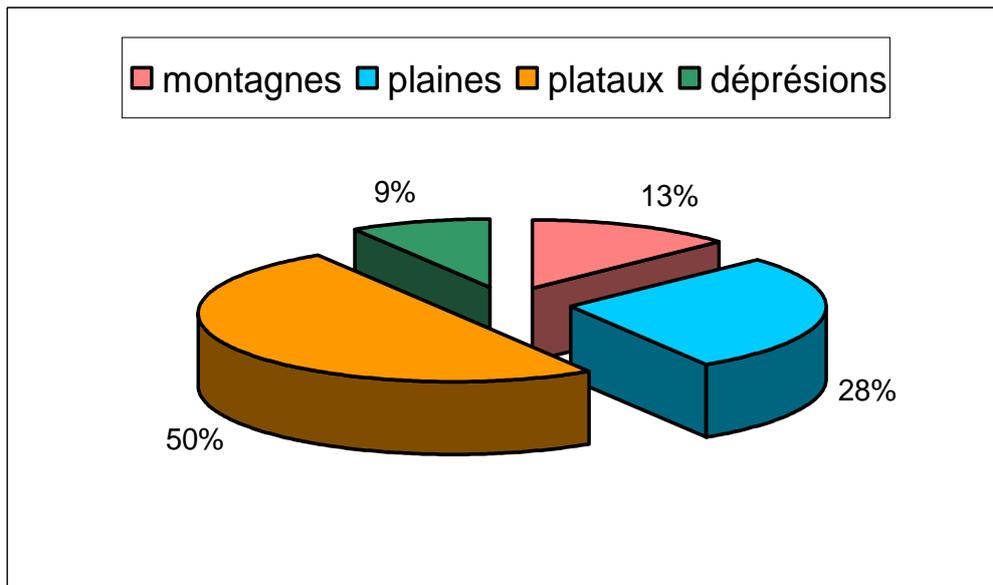
Le relief de la wilaya de Biskra est constitué de quatre grands ensembles géomorphologiques :

➤ ***Les montagnes*** : leur superficie est très limitée, ne présente que 13% de la surface totale, elles sont situées en majorité au nord de la wilaya (ANONYME, 2005), dénudées de toute végétation naturelle à cause de la faiblesse de la pluviométrie. Elles se composent des monts de : El gaid, Hamara, Guessoum (1087 m), Rabaa (721 m), Kara, Bourezale, M'lili (1496m), Houja (1070m), Ahmar khedou et Tekiout (1942m) (ANONYME, 2006).

➤ ***Les palataux*** : Elles ne présentent que 50% de la surface. Ce sont des formes de relief présentant de vastes étendues planes ou faiblement accidentées, situées en hauteur par rapport aux régions environnantes, elles sont localisées dans la partie Sud-ouest de la wilaya ; (plateau d'Oueled Djalal) (ANONYME, 2005).

➤ ***Les plaines*** : Elles s'étendent sur l'axe d'El Outaya à Doucen, elles se développent vers l'Est en couvrant la quasi-totalité des daïrate d'El Outaya et sidi Okba et la commune de Doucen. (ANONYME, 2006). Elles ne présentent que 28% de la surface (ANONYME, 2005).

➤ ***Les dépressions*** : Elles sont situées au sud-est de la wilaya, soit 09% de la surface. Ce sont des vastes étendues lisses qui occupent des couches minces des eaux qui constituent ce qu'on appelle les SEBKHA ou (CHATTE); Chatte MALGHIGH (avec un moyen de dépression de -33m sous niveau de la mer). Elles se présentent le principal collecteur naturel des eaux superficielles dans la région (ANONYME, 2005).



**Fig.4 - Présentation des reliefs.**

### 2.2.2. – Géologie.

Du point de vue géologique, la région de Biskra représente une zone de transition tectonique, structurale et sédimentaire (GOSKOV; 1964). Elle est constituée par des calcaires et du marne du crétacé avec des interactions gypseux; ces derniers formant; en générale le cadre montagneux. La quasi-totalité des roches sont sédimentaires de type carbonatées.

Les formations existantes de la région ont affectées des mouvements tectoniques suivis des phénomènes d'érosion suffisamment actifs pour engendrer des lacunes locales (SEBKHAS) et des plissements (LAAADJEL, 2005).

### 2.2.3. –Géomorphologie.

La région de Biskra constitue la transition entre les domaines atlasiques plissés du Nord et les étendues plates et désertique du Sahara au sud. (GOSKOV, 1964).

D'un point de vue géomorphologique, la forme topographique de la zone est résumé par un contraste net entre les parties Nord et Sud; les parties nord sont composées essentiellement d'un massif montagneux, alors que les parties Sud se présentent en générale comme un piémont sans relief marqué qui relie par une pente douce avec les chaînes atlasiques aux étendus sahariennes du Sud (GALI, 2005).

#### 2.2.4. –Hydrologie.

La région des Ziban est riche en ressources hydriques; eaux superficielles (réseau hydrographique important, deux barrages), et eaux souterraines abondantes.

##### ❖ Ressources en eaux superficielles.

Selon BELGUEDJ et *al* (2008), le réseau hydrographique de la région de Biskra est constitué d'une série d'Oueds dont les plus importants sont : Oued Djedi, Oued Biskra, Oued El-Arab et Oued El-Abiadh.

Les deux barrages de la région ont une capacité totale de 102,5 hm<sup>3</sup> (Foum El Gherza 47 hm<sup>3</sup> et Fontaine des Ghazelles 55,5 hm<sup>3</sup>).

##### ❖ Ressources en eaux souterraines.

L'hydrogéologie de la région de Biskra est caractérisée par la présence des quatre nappes principales (GOCSOV, 1964).

➤ **Les nappes phréatiques quaternaires** : Ces nappes se localisent généralement dans les accumulations alluvionnaires, le substratum doit être formé par une succession plus ou moins épaisse des passés argileux.

➤ **Les nappes des sables du miopléocène** : La lithostratigraphie est mal connue. L'alternance de couche d'argiles imperméable à sable et cailloutis favorise la formation de quelques horizons aquifères dans les terrains appartenant au tertiaire et quaternaire. Il est possible que l'alimentation de la nappe se fait à partir des zones d'affleurement du miopléocène à la faveur des pluies exceptionnelles.

➤ **La nappe des calcaires de l'éocène et de sénonien** : Le réservoir de cette nappe est constitué essentiellement de calcaire de l'éocène inférieur et du sénonien supérieur.

➤ **La nappe profonde (nappe de grès)** : Cette nappe dite «Albiene» correspond à un complexe continental en grande partie gréseux dont les limites stratigraphiques varient selon les régions (GOCSOV, 1964).

### 2.2.5. – Pédologie.

Les sols constituent un élément essentiel des biotopes aux écosystèmes terrestres. Leurs compositions chimique et biologique présentent une influence caractéristique de la distribution des végétaux et des animaux (MEHADA, 1992).

L'étude morpho analytique des sols de la région de Biskra montre l'existence de plusieurs types de sols dont les traits pédologiques sont: la salinisation, les apports évolués, les remontées capillaires et les apports alluvionnaires et colluvionnaires. A ce propos, KHACHAI (2001) a défini plusieurs groupes de sols répartis comme suit:

- les régions Sud, sont surtout caractérisées par les accumulations salées, gypseuses et calcaires.
- les régions Est, sont définies par les sols alluvionnaires et les sols argileux fertiles.
- Les zones de Nord (ou zone de montagne) sont le siège de la formation des sols peu-évolués et peu fertile.
- Enfin, la plaine située au Nord-ouest de Biskra où les sols argileux-sodique irriguée par les eaux fortement minéralisées constituent le caractère de la pédogénèse de cette région.

### 2.2.6. – Facteurs climatiques.

Le climat se compose d'un ensemble de facteurs énergétiques tels que la lumière et la température, de facteurs hydrologiques avec les précipitations et l'hygrométrie et de facteurs mécaniques tels que le vent et la neige (RAMADE, 1984).

Pour caractériser l'état climatique de notre région d'étude et mettre en évidence les impacts probables de ces facteurs sur la bioécologie des organismes vivants, nous avons pris en considération les données climatiques concernant une période de 10 ans allant de 1999 jusqu'à 2009. Ces données sont recueillies au niveau de l'ONM (office national de météorologie) de la wilaya de Biskra.

### 2.2.6.1. – Températures.

La température représente le facteur climatique le plus important (RAMADE, 1984). C'est celui qu'il faut examiner en tout premier lieu du fait de ses actions écologiques sur les êtres vivants. En comparaison, les autres sont secondaires (DREUX, 1980). Elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 1984).

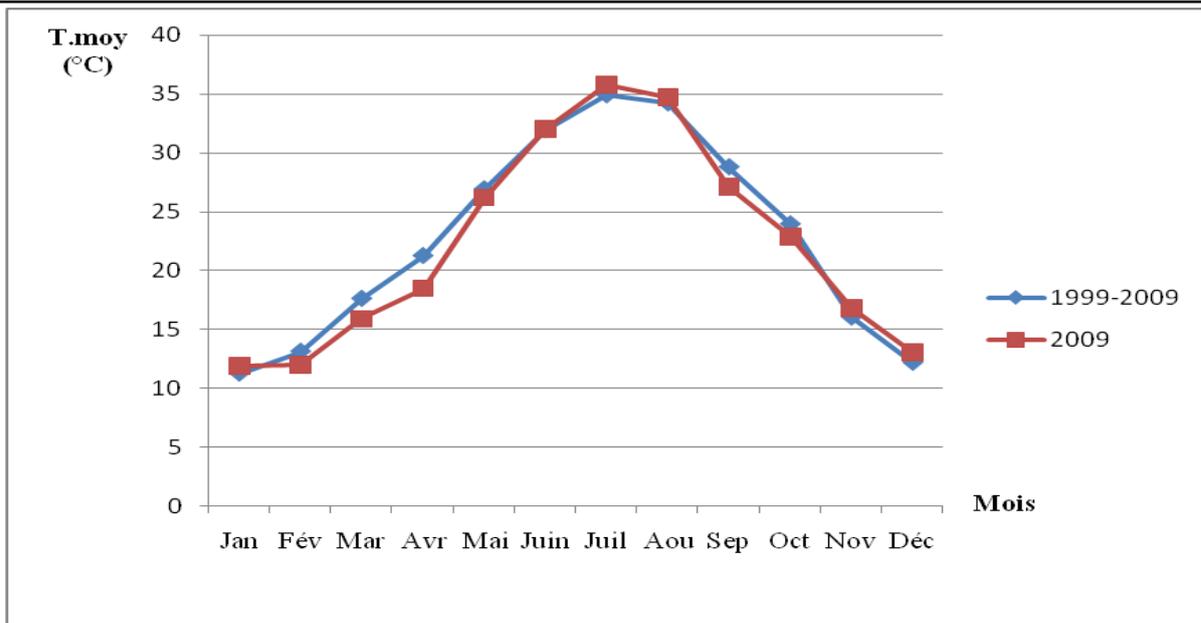
Dans le cas présent, la région d'étude est soumise à l'influence thermique des déserts (BEN SALAH, 2009). OZENDA (1983) a signalé que les déserts présentent de forts maximums de température et de grands écarts thermiques du fait de la pureté de leur atmosphère et souvent aussi de leur position continentale. Selon OULD EL HADJ (2004), en milieu aride, les effets des températures sont toujours difficiles à isoler de ceux des précipitations, car ce sont deux facteurs limitant l'activité générale des insectes.

Les températures moyennes, maximales et minimales mensuelles respectivement de la décade 1999 à 2009, et la température moyenne de l'année 2009 dans la région de Biskra sont regroupées dans le tableau.3 et la fig.5.

**Tableau.3 - Températures moyennes, maximales et minimales (°C) durant la décade 1999 à 2009 et de l'année 2009 dans la région de Biskra.**

Périodes		Mois											moyenne	
		Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov		Déc
1999-2009	T.moy	11,25	13,11	17,60	21,24	26,9	31,92	34,89	34,21	28,78	23,93	16,01	12,17	22,67
	T.max	16,91	19,11	23,87	27,52	31,99	38,11	41,2	39,8	34,01	29,65	21,79	17,21	28,43
	T. min	6,27	7,82	11,76	15,39	20,59	25	28,01	27,78	23,19	18,66	11,78	7,9	17,01
2009	T.moy	11,9	12	15,9	18,5	26,2	32	35,8	34,7	27,1	22,9	16,8	13,1	22,24

(O.N.M. de Biskra, 2009).



**Fig.5- Températures moyennes mensuelles de la période 1999 – 2009 et celle de l'année 2009 dans la région de Biskra.**

D'après le tableau.3, la région de Biskra se caractérise par une forte température (la moyenne annuelle des températures enregistrée durant la décade 1999 à 2009 est 22,67°C), avec de fortes variations saisonnières ; la température maximale du mois le plus chaud (Juillet) est de 41,2 ; par contre la température minimale du mois le plus froid (Janvier) est de 6,27°C. Par ailleurs, la figure.5 montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les températures moyennes mensuelles de l'année 2009 et celle de la période 1999 à 2009.

#### **2.2.6.2. –Pluviométrie.**

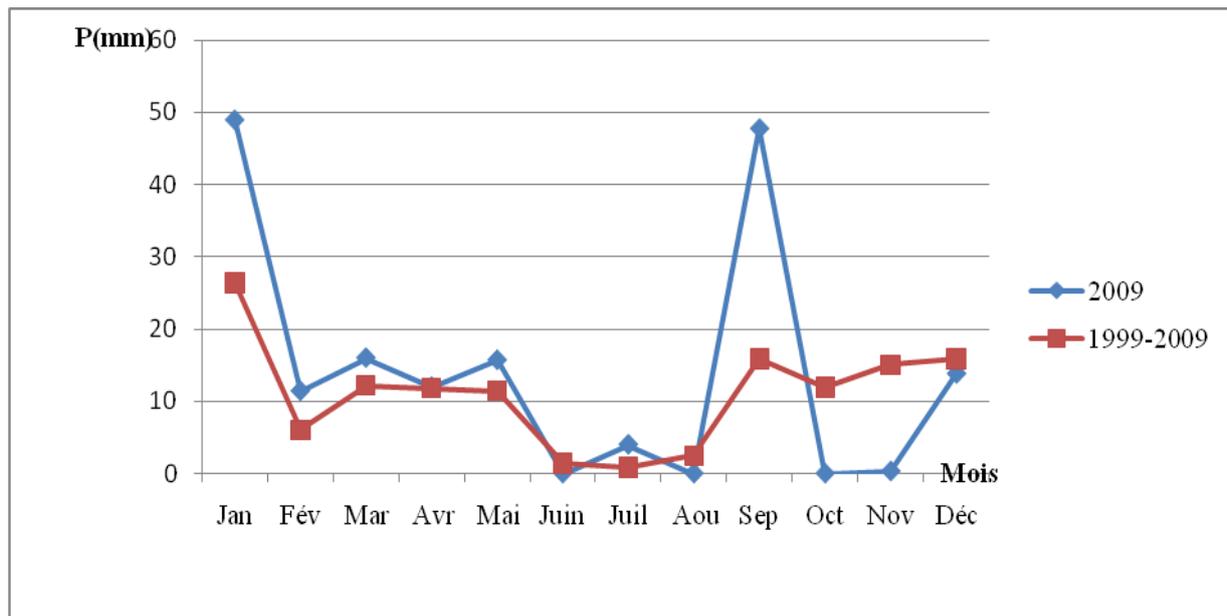
La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (RAMADE, 1984). Elle influe en premier lieu sur les plantes. Elle agit également sur la biologie des espèces animales (MUTIN, 1977). C'est la hauteur des précipitations en un lieu, exprimée en centimètres ou en millimètres (DREUX, 1980).

Dans les pays méditerranéens, presque la totalité des pluies tombe pendant la période de végétation, depuis l'automne jusqu'au printemps, l'été étant sec (EMBERGER, 1971). Selon (OZENDA, 1983), dans le Sahara septentrional, les pluies tombent souvent pendant les mois d'hiver en laissant une longue période estivale complètement sèche. Par ailleurs, KHECHAI (2001) et SOUDANI et al (2006), ont constaté qu'elles sont brutales et très localisées, plus souvent mal réparties dans l'année.

**Tableau.4- Précipitations moyennes mensuelles (mm) sur 10 ans (de 1999 à 2009) et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra.**

Périodes	Mois												Total
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	
1999-2009	26,42	6,02	12,2	11,84	11,44	1,39	0,84	2,47	15,9	12	15,07	15,855	131,46
2009	48,9	11,4	16	12	15,7	0	4	0	47,7	0	0,3	13,8	169,8

(O.N.M. de Biskra, 2009).



*Fig.6- Précipitations moyennes durant la période 1999 – 2009 et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra.*

Selon BEN SALAH (2009), la région des Ziban se caractérise par une très faible pluviométrie, variant entre 0 et 200 mm par an. La hauteur moyenne des précipitations enregistrées sur la dernière décennie, de 1999 à 2009, de la région de Biskra est égale à 131,46 mm dont le mois le plus pluvieux est Janvier avec 26,42 mm. Les mois les moins arrosés sont Juin avec 1,39 mm, Juillet avec 0,84 mm et Août avec 2,47 mm. Par contre, la quantité de pluies enregistrée durant l'année 2009 est plus grande que la précédente. Elle est de 169,8 mm. Ces pluies sont réparties irrégulièrement à travers les saisons de l'année. Les mois les plus pluvieux sont Janvier avec 48,9 mm et Septembre avec 47,7 mm. Par contre, il y a trois mois sans pluie (Juin, Août et Octobre). Les autres mois sont de faible à très faible pluviosité (Fig.6).

2.2.6.3. – Vents.

Les vents présentent l'un des paramètres les plus importants du climat. Ils sont caractérisés par leur direction et leur vitesse. Ils influent directement sur la température et l'humidité (ANEDE, 1993). Dans la région de Biskra, les vents sont relativement fréquents durant toute l'année. En période hivernale; ce sont les vents froids et humides venant des hauts plateaux et du Nord-ouest qui sont les plus dominants. En période estivale ; les vents soufflent du Sud et du Sud-Ouest. Ils sont connus sous le nom de sirocco. Ce sont des vents chauds, desséchants et parfois chargés d'aérosols (sable et limon) (SOUDANI et al, 2006). Ils soufflent parfois plusieurs jours et tuent les plantes les plus délicates des Oasis. Ils accumulent aussi le sable autour de certains végétaux et les enterre (OULD EL HADJ, 2004). Ils inhibent la croissance des végétaux et éliminent certaines espèces d'arthropodes en partie ou en totalité dans les lieux ventés (MUTIN, 1977).

Tableau.5.- Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 1999-2009 et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra.

	Mois												
Périodes	Jan	Fév.	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sep	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.annuel
1999-2009	4,18	4,4	5,05	5,88	5,61	4,37	4	3,76	4,07	3,65	4,15	4,2	4,44
2009	4,5	4,6	4	5,4	4	3,7	3	3,4	3,3	3,6	3,4	4,2	3,92

(O.N.M. de Biskra, 2009)

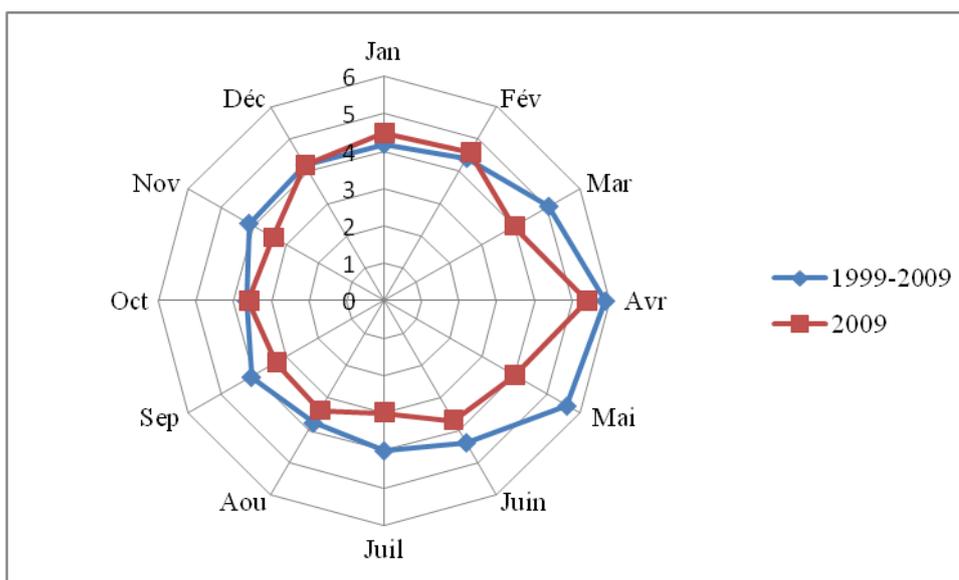


Fig.7.- Les vitesses moyennes des vents (m/s) de la décade 1999 – 2009 et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra.

D'après le tableau.5, on peut remarquer que la vitesse des vents pour la période 1999-2009 varie entre 3,65 m/s (mois d'Octobre) et 5,88 m/s (mois d'Avril) avec une vitesse moyenne annuelle de 4,44m/s. De même pour l'année 2009, elle est entre 3 m/s (mois de Juillet) et 5,4 m/s (mois d'Avril) avec une vitesse moyenne annuelle de 3,92 m/s. La figure.7, montre que les vitesses moyennes des vents enregistrées dans l'année 2009 sont généralement moins fortes par rapport à celles enregistrées durant la période 1999-2009.

#### 2.2.6.4. – Humidité relative.

L'humidité relative ou l'hygrométrie est la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère (RAMADE, 2003). Elle est variable durant la journée (LACHELAH, 1994). Elle joue un rôle très important dans l'écologie des êtres vivants terrestres. DAJOZ (1971) a souligné que l'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d'individus lorsque les conditions hygrométriques sont défavorables. De plus, (RAMADE, 1984) signale que les variations des rythmes quotidiens et saisonniers de l'hygrométrie atmosphérique jouent un rôle très important dans l'écologie des organismes terrestres et donc des écosystèmes continentaux. HALIMI (1980) note que l'humidité relative annuelle décroît du littoral vers l'intérieur du pays

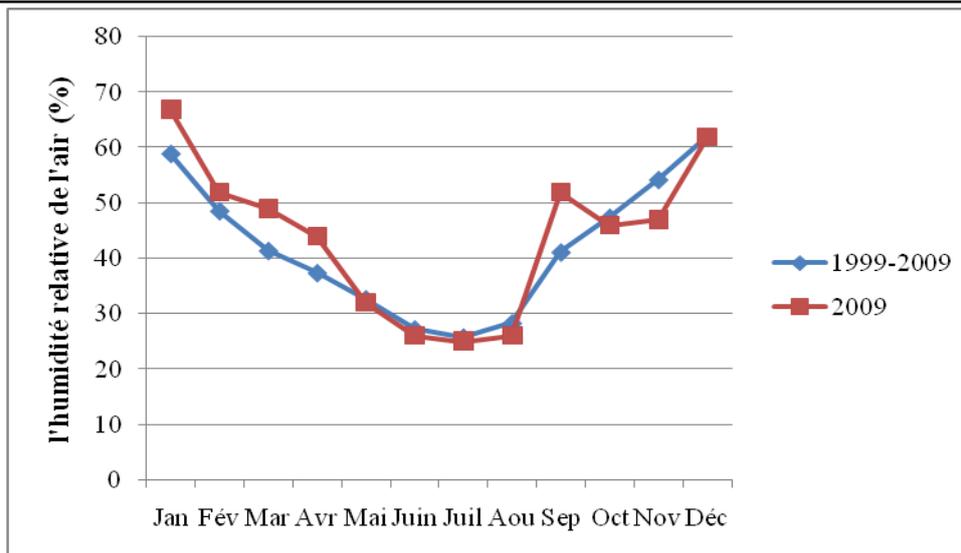
Selon FEURIE (1980), l'humidité dépend de plusieurs facteurs : la quantité d'eau tombée, le nombre des jours de pluie et la morphologie de la station considérée (LACHELAH, 2002).

Le tableau.6 regroupe les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décennie (1999-2009) et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra.

**Tableau.6.- Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décennie (1999-2009) et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra.**

Périodes	Mois												Moyenne
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	
1999-2009	59	48,64	41,45	37,45	32,73	27,27	25,82	28,36	41,18	47,45	54,27	62	42,14
2009	67	52	49	44	32	26	25	26	52	46	47	62	44

(O.N.M. de Biskra, 2009).



**Fig.8.- Les moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) de la décade (1999 – 2009) et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra.**

Dans la région d Biskra, pour la décennie (1999-2009), les valeurs les plus élevées de l'humidité relative de l'air sont enregistrées durant la période hivernale, correspondant notamment aux mois de Décembre (62%) et de Janvier (59%), par contre les valeurs les plus faibles sont enregistrées en été, en particulier au cours des mois de Juin (27,27%), Juillet (25,82%) et Août (28,36%). De même pour l'année 2009, la valeur maximale est celle du mois de Janvier avec 67%, et les valeurs minimales sont celles des mois de Juin avec 26%, Juillet avec 25% et Août avec 26%.

#### **2.2.6.5. – Insolation.**

Elle constitue l'une des caractéristiques du climat les plus importants. SELTZER (1937) note que le rythme diurne et annuel des phénomènes météorologiques est étroitement lié au mouvement apparent du soleil. La lumière est facteur essentiel intervenant dans l'entretien du rythme biologique. Son action est en relation avec sa durée journalière, mais aussi avec les variations lunaires et saisonnières (LE BERRE, 1990). De plus DAJOZ (1971) signale que la lumière agit par son intensité, sa longueur d'onde, son degré de polarisation et sa durée.

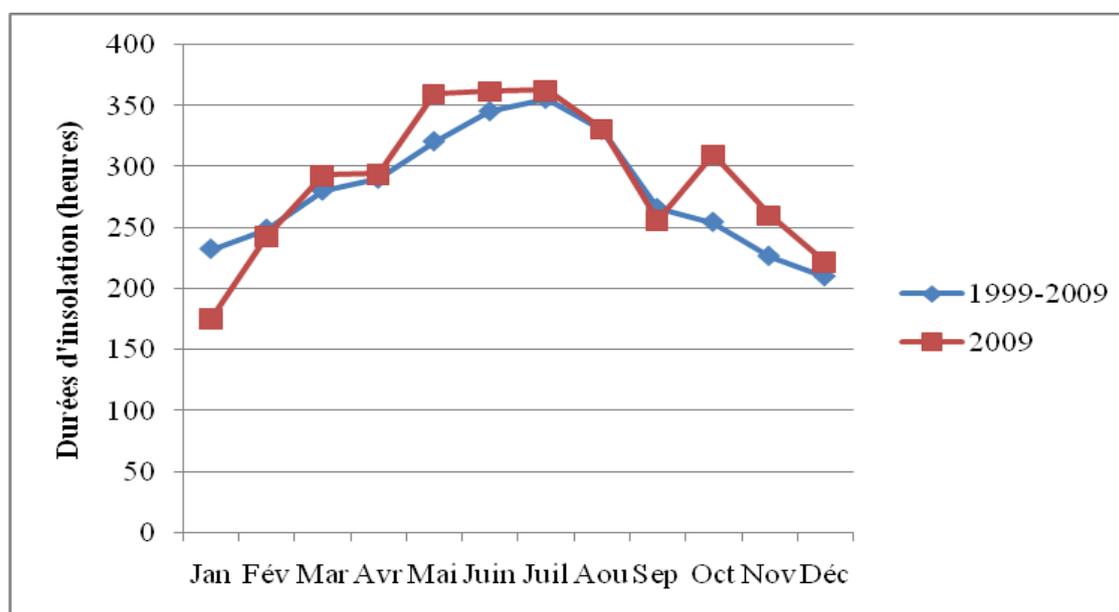
Selon FAURIE (1980), la luminosité dépend de la latitude, l'altitude, la saison, l'incidence des rayons, la nébulosité, la nature du substrat et le couvert végétale.

Les Durées d'insolation exprimées en heures par mois de la décennie (1999-2009) et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra sont regroupées dans le Tableau.7.

**Tableau.7.- Les Durées d'insolation (heures) de la période 1999 à 2009 et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra.**

Périodes	Mois												annuel
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	
1999-2009	232,73	249,18	280,64	290,45	321,27	346	356,18	330,64	266,09	254,91	226,91	210,180	3365,18
2009	175	243	293	294	360	362	363	331	256	310	260	222	3469

(O.N.M. de Biskra, 2009).



**Fig.9.- Les Durées l'insolation mensuelle (heures) de la décade 1999 – 2009 et celles de l'année 2009 dans la région de Biskra.**

D'après le tableau.7, Le nombre d'heures d'ensoleillement pendant la période (1999 – 2009) atteint son maximum en Juillet avec 356,18 heures. La valeur la plus faible est enregistrée en Décembre avec 210,180 heures. Par contre pour l'année 2009, les valeurs maximales sont enregistrées en trois mois : Mai avec 360 heures, Juin avec 362 heures et Juillet avec 363. La minimale est enregistrée en Janvier avec 175 heures.

### 2.3. – Synthèses climatiques.

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres (DAJOZ, 1985). Il est donc nécessaire d'étudier l'impact de la combinaison de ces facteurs sur le milieu.

Pour caractériser le climat de notre région d'étude et de préciser sa position à l'échelle méditerranéenne, on va utiliser le diagramme ombrothermique de GAUSSEN et le climatogramme pluviothermique d'EMBERGER.

#### 2.3.1. – Diagramme ombrothermique de Gausсен.

Le diagramme ombrothermique permet de caractériser le climat d'une région donnée pendant une période donnée. Il tient compte la pluviosité moyenne mensuelle et la température moyenne mensuelle. Il permet également de définir la période sèche (MUTIN, 1977). La sécheresse s'établit lorsque la pluviométrie mensuelle (P) exprimée en (mm) est inférieure au double de la température moyenne mensuelle (T) exprimée en degré Celsius (DAJOZ, 1985 ; DREUX 1971 et 1980). L'intersection de la courbe thermique avec la courbe ombrique détermine la durée de la période sèche (GAUSSEN et *al*, 1957).

Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN appliqué à la région de Biskra pour la période 1999-2009, montre que la période sèche occupe presque toute l'année (Fig.10).

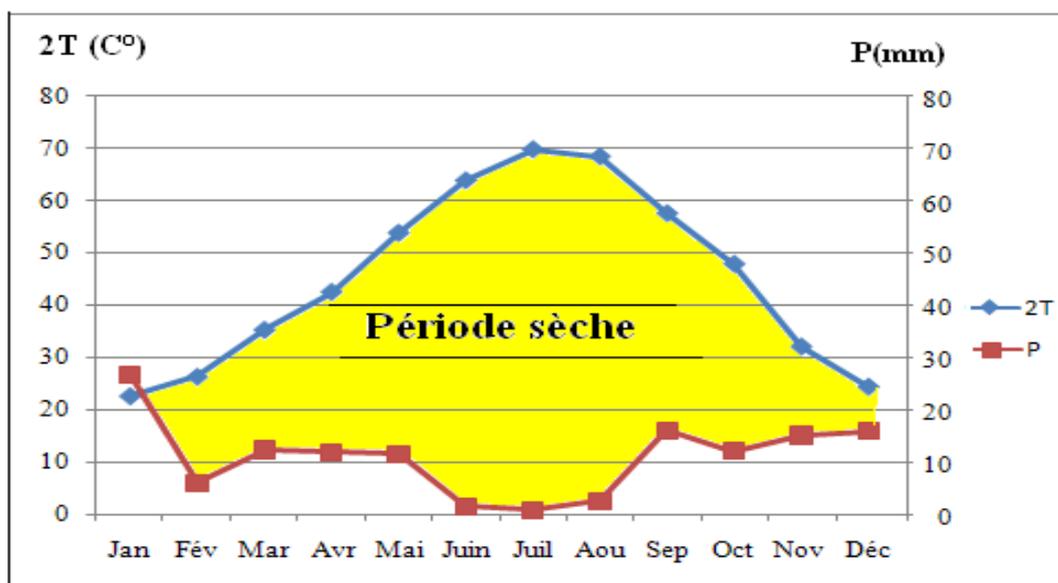


Fig.10. - Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Biskra pour la période 1999 – 2009.

### 2.3.2. – Climagramme d'EMBERGER.

Le climagramme d'EMBERGER permet la classification des différents types de climats méditerranéens (DAJOZ, 1971). Pour caractériser le climat d'une région d'étude et de le classer dans l'étage bioclimatique qui lui correspond, il est nécessaire de calculer le quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q). Ce quotient est d'autant plus élevé que le climat de la région est humide (DAJOZ, 1985).

Pour l'Algérie, la valeur du quotient pluviométrique est calculée selon la formule de STEWART (1969):

$$Q = 3,43 \times \frac{P}{(M - m)}$$

Q est le quotient pluviométrique d'EMBERGER.

P est la somme des précipitations annuelles en mm.

M est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

m est la moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Selon (BEN SALAH, 2009), EMBERGER (1955, 1971) a proposé l'établissement d'un « climagramme » comportant m en abscisse et Q2 en ordonnée. Celui-ci est subdivisé en zones correspondant à divers étages bioclimatiques méditerranéens selon un gradient d'aridité.

Le quotient Q de la région de Biskra, pour la dernière décennie allant de 1999 jusqu'à 2009, est égal à 12.91. En rapportant cette valeur avec la moyenne des températures minima du mois le plus froid (m=6,27°C.) sur le climagramme d'EMBERGER, on constate que notre région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique Saharien à hiver tempéré (Figure.11).

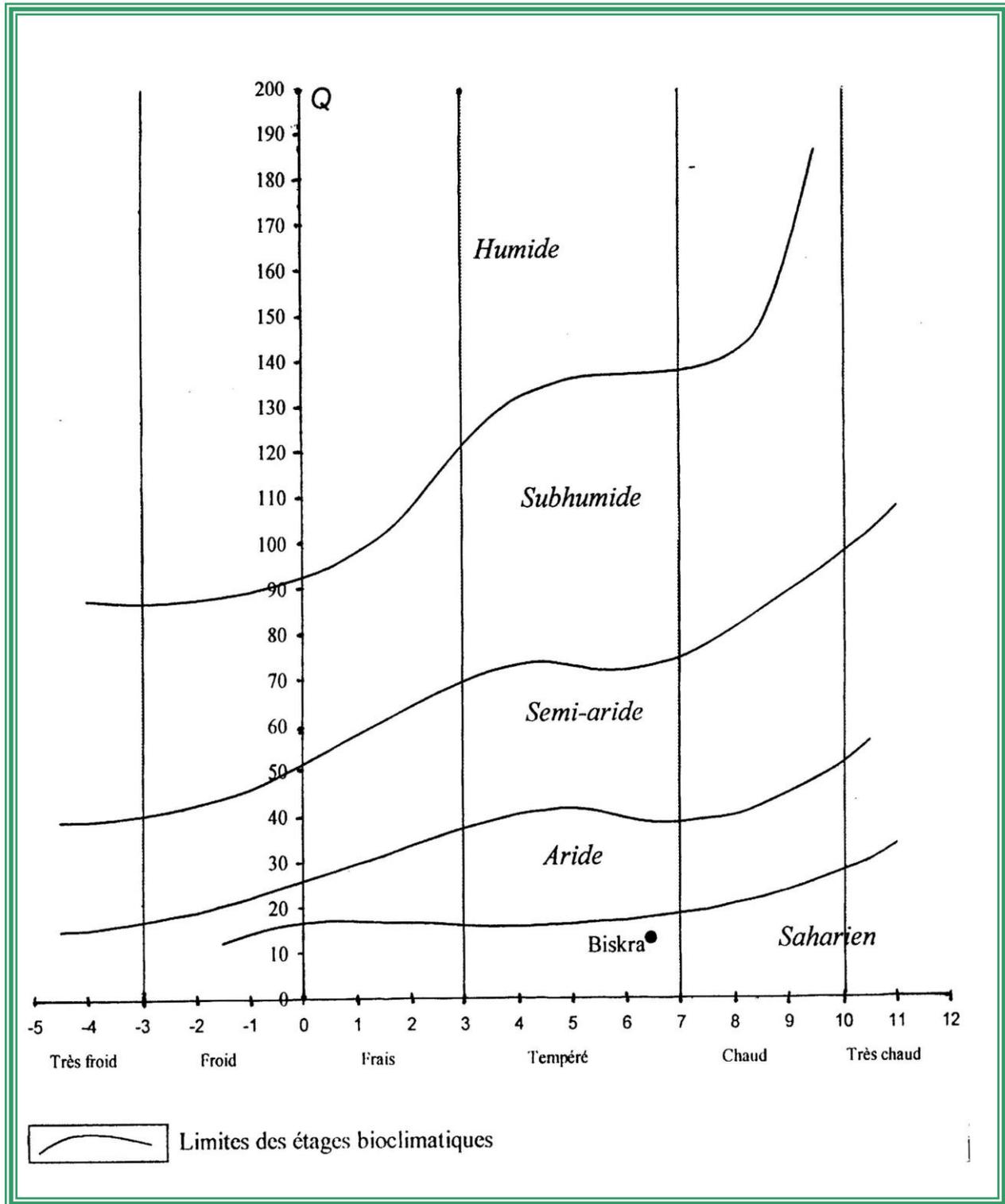


Fig.11.- Localisation de la région de Biskra sur le climagramme d'EMBERGER.

## **2.4. – Données bibliographiques sur la flore et la faune de la région d'étude.**

Les êtres vivants exercent une influence mécanique et climatique sur leur biotope. Ils sont aussi capables de modifier sa composition chimique grâce à leurs activités métaboliques et par la sécrétion dans le milieu des substances naturelles favorables ou toxiques pour les autres espèces (RAMADE, 2003).

### **2.4.1. – Flore de la région d'étude.**

La flore est le miroir fidèle du climat (EMBERGER, 1955). La végétation joue un rôle important dans la répartition des espèces. Elle constitue une sorte d'écran entre l'insecte et les conditions physico-chimiques de son environnement (VIAL et VIAL, 1974).

Les plantes des zones arides ont en commun la particularité de se défendre contre la sécheresse. A la différence de l'animal qui se déplace, la plante doit pour survivre, entretenir une hydratation suffisante pour assurer une activité normale de ses principales fonctions, en particulier, l'assimilation chlorophyllienne et la respiration (OULD EL HADJ, 2004). Le milieu désertique est caractérisé par un couvert floristique très clairsemé, discontinu, à aspect généralement nu et isolé et très irrégulier sous l'influence des facteurs édapho-climatiques qui sont très rudes (SCHHIFFERS, 1971). Mais ces facteurs n'inhibent pas l'apparition ou la prolifération d'une flore saharienne spontanée caractéristique sous l'existence des conditions plus ou moins favorables offrant par des zones géomorphologiques spécifiques (HALITIM, 1988).

Les principales cultures pratiquées dans la région de Biskra sont la culture du palmier dattier, les cultures sous abris serres, l'arboriculture fruitière, les grandes cultures et les cultures industrielles (BEN SALAH, 2009).

La culture du palmier dattier représente aujourd'hui la plus importante dans la région de Biskra. Sa diffusion est liée à la formidable adaptation aux climats et aux milieux arides, voir hyperarides, de cet arbre qui s'accommode aisément des fortes températures ainsi que du faible bilan pluviométrique qui définit l'espace saharien (KOUZMINE, 2003).

D'après BEN SALAH (2009), les cultures légumières ont enregistré un développement considérable dans la région notamment les cultures sous serres, fève, petit pois, melon, pastèque ...etc.

Les arbres fruitiers les plus importantes dans la région sont l'abricotier, le figuier, l'olivier, le grenadier, le pommier et les agrumes composés par des orangers et des citronniers, (ANONYME, 2006).

Les productions des céréales et des fourrages sont souvent instables d'une année à une autre à cause des calamités naturelles (sécheresse, inondation et irrégularité des crues surtout aux stades végétatifs critiques) (BEN SALAH, 2009).

Les cultures industrielles caractérisent les exploitations du Zab chergui (axe Sidi Okba – Z'ribet El Oued) où les cultures de tabac à priser et du henné sont les plus déterminantes, (HANNACHI et *al*, 1994).

D'après TARAÏ (1994 et 1997), et selon la C.L.S.B.F. (comité local de la société botanique de France, 1892), la flore de Biskra regroupe environ 280 espèces réparties en plusieurs familles (Annexe.1). De plus, (SANA, 2003), a réalisé un inventaire floristique à travers la région de Biskra. Les espèces identifiées sont regroupées dans l'Annexe.2.

#### 2.4.2. – Faune de la région d'étude.

➤ **Les vertébrés :** Très peu d'études ont été réalisées sur cette faune dans la région de Biskra dont la plus part sont consacrées à l'avifaune. Une liste des espèces des vertébrés est obtenue grâce aux observations effectuées par LE BERRE (1990) durant plusieurs années (Annexe.3), ces résultats concernent les mammifères, les amphibiens, les poissons et les reptiles qui sont les mieux représentés dans la région de Biskra avec 29 espèces.

L'avifaune de la région des Zibans est étudiée par FARHI (2004) qui a inventorié 44 espèces d'oiseau appartenant à 25 familles dont les plus riches en espèces sont celles des columbidae et des alaudidae avec 4 espèces chacune (Annexe.4). Dans la région d'ourlel, AMMARI et *al*, (2008) ont enregistré la présence de 53 espèces aviennes répartis entre 9 ordres et 25 familles dont l'ordre le plus riche en familles et en espèces est celui des passériformes avec 13 familles 31 espèces (Annexe.5).

➤ **Les invertébrés :** La diversité des ressources végétales dans la palmeraie est un facteur écologique très important, (DAJOZ, 1971). Selon VILADERBO (1973), la nature particulière du palmier dattier, ses exigences climatiques indispensables à sa croissance, font de l'environnement de la palmeraie un biotope extrêmement spécial, peu favorable au développement des insectes en général (BEN SALAH, 2009). Cependant (TARAI, 1991) note que les palmerais attirent un grand nombre d'orthoptères. Ceci est dû à la richesse des plantes cultivées et des adventices qui offrent de la nourriture à ces espèces. De même des études menées au niveau des palmeraies des Ziban ont montré les attaques de plusieurs ravageurs qui sont respectivement le foreur des rachis des palmes du palmier, *Apate monachus* (Fabricius, 1775) (BEN SALAH, 2000 a, b), *Parlatoria blanchardi* (Targioni-Tozzetti, 1868) (SALHI, 2000). De même il a été noté la présence des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae* tels que *Habrobracon hebetor* et *Phanerotoma flavitestacea* (CHIKH et al, 2000). Enfin (GUESSOUM, 1985), a signalé que les attaques de l'acarien boufaroua *Oligonychus afrasiaticus* (Mc Gregor, 1939), revêt une importance accrue surtout pendant les années de sécheresse.

Plusieurs auteurs ont travaillé sur la faune des invertébrés dans la région de Biskra, citons par exemple HELLAL (1996), qui a enregistré la présence de 67 espèces d'arthropodes réparties entre 7 ordres. De même FARHI (2004) a mentionné une liste des espèces d'arthropodes observés dans une palmeraie à Filiach (Annexe.6). De plus REMEMI (1997), a inventorié les principaux ordres d'insectes repartis dans la région de Biskra (Annexe.7).

## 2.5. – Conclusion sur la région d'étude.

D'après l'étude des facteurs édaphiques, climatiques et biologiques de la wilaya de Biskra, on constate qu'il s'agit d'une zone qui renferme toutes les caractéristiques du climat saharien avec des températures moyennes élevées, des précipitations faibles, des vents relativement fréquents durant toute l'année dont le maximum est enregistré au mois d'Avril, une humidité relative élevée durant la période hivernale et faibles en été. La synthèse de ces facteurs climatiques a montré une période sèche occupant presque toute l'année.

Pour ce qui concerne la flore, elle est bien connue et caractéristique de la région, tandis que la faune est mal connue jusqu'à ce moment. Elle nécessite des études plus profondes.

# Chapitre III

---

---

## Chapitre III : METHODOLOGIE DE TRAVAIL.

### 3.1.-Présentation de la région de M'khadema (Biskra).

Notre étude a été réalisée dans la commune de M'khadema (Daïra d'Ourlel). C'est une région agricole dont la culture dominante est celle du palmier dattier avec plusieurs variétés tel que deglat nour, Ghars, Mech deglat, Houra ...etc. Elle est caractérisée par des sols à structure non dégradée, peu évolués, d'apports alluviaux mais salés par les remontées de la nappe phréatique (BELGUEDJ et *al*, 2008).

La commune M'khadema occupe une superficie de 152.30 Km<sup>2</sup>. Elle est située 45km au Sud-Ouest de Biskra (dans le Zab El-Guebli). Elle est limitée au Nord par la commune de Lichana, au Sud par la Wilaya de El-Oued, à l'Est par commune d'Ourlel et à l'Ouest par la commune de Lioua.

### 3.2. – Méthodes utilisées sur le terrain.

Dans cette partie, nous allons traiter le choix des stations, leur description puis le déroulement de la prospection qui repose sur l'échantillonnage des Acridiens.

#### 3.2.1. - Choix de stations.

Les orthoptères sont des insectes très mobiles. Ils sont très réactifs aux modifications de leurs milieux de vie. Leur répartition dépendait, outre les facteurs bioclimatiques, de la structuration de la végétation (variations de hauteur, recouvrement des surfaces herbacées et arbustives, complexité...).

Il n'est pas possible de couvrir toute la région, donc le site choisi doit être représentatif d'une catégorie de biotope largement représenté dans la région, de sorte que les conditions apparaissent plus ou moins homogènes (DURANTON et *al*, 1982). Par ailleurs, il est impératif de suivre simultanément l'évolution des populations acridiennes dans plusieurs biotopes écologiquement contrastés en vue de faire des comparaisons. En effet, les peuplements acridiens seront différents et certaines espèces ne pourront être suivies que dans certains milieux. L'humidité constitue le principal facteur discriminant de la distribution des acridiens dans cette région (ZERGOUN, 1994). C'est pour cela que nous avons choisi cinq stations différentes : trois palmeraies et deux surfaces non cultivées.

### 3.2.2. - Description des stations d'étude.

Dans la commune de M'khadema, 5 stations sont prises en considération : 3 stations (A1, A2 et A3) dans la région de Benthious (la région Est de M'khadema) et 2 dans la région de M'khadema (B1 et B2). Les 5 stations sont situées dans la côté Sud de la vallée d'Oued Djedi.

#### 3.2.2.1. - Station(A1) (34°38'15.88''N et 5°29'55.26''E).

C'est une surface non cultivée de 3ha environ. Elle est située entre deux palmeraies. Le couvert végétal est de structure non dégradée, constitué surtout de strate arbustive avec dominance de la famille des Salsolaceae. Les espèces les plus dominantes sont *Salsola vermiculata*, *Atriplex halimus*. C'est un biotope sec.



Fig.12. – Station (A1).

Tableau.8.- *Espèces végétales collectées dans la station (A1).*

Familles	Espèces
Aizoaceae	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>
Asteraceae	<i>Onopordum arenarium</i>
Brassicaceae	<i>Diplotaxis ollivieri ssp</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i>
Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i>
Salsolaceae	<i>Atriplex halimus</i>
	<i>Salsola vermiculata</i>
	<i>Suaeda fruticosa</i>
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>
	<i>Zygophyllum album</i>

Le tableau ci-dessus illustre la présence de 10 espèces végétales réparties en 7 familles dans un milieu non cultivé (A1) de la région de Benthious. Ceci montre l'importance de l'effet oasien.

### 3.2.2.2. - Station(A2) (34°38'19.59''N et 5°29'53.60''E).

C'est une surface non cultivée de 1ha environ. Elle a été déjà exploitée pour la culture d'orge. Le couvert végétal est constitué des arbustes surtout du *Suaeda fruticosa* avec quelques plantes de *Salsola vermiculata*, *Atriplex halimus* et *Peganum Harmala*. De plus, l'espèce *Mesembryanthemum nodiflorum* est très fréquente pendant la saison de pluies. C'est un biotope sec.



Figure .13. – Station (A2).

Les espèces floristiques collectées dans la station (A2) sont mentionnées dans le tableau.9.

**Tableau.9.- Espèces floristiques collectées dans la station (A2).**

Familles	Espèces
Arecacées	<i>Phoenix dactylifera</i>
Aizoaceae	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>
Asteraceae	<i>Onopordum arenarium</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i>
Salsolaceae	<i>Atriplex halimus</i>
	<i>Salsola vermiculata</i>
	<i>Suaeda fruticosa</i>
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>
	<i>Zygophyllum album</i>

Dans le tableau ci-dessus nous notons la présence de 9 espèces végétales réparties en 6 familles.

### 3.2.2.3. - Station(A3) (34°38'19.71''N et 5°29'57.67''E).

C'est une ancienne palmeraie de surface de 1ha environ. Elle est presque abandonnée. L'irrigation se fait rarement et de façon aléatoire. La surface intercalaire est presque nue, sauf dans les séguias qui sont colonisées par les herbes, notamment l'espèce *Cynodon dactylon*. On peut remarquer la présence des croûtes salines. C'est un biotope peu sec.



Figure .14. – Station (A3).

Les espèces végétales rencontrées au niveau de cette palmeraie sont au nombre de 11 espèces appartenant à 9 familles (Tableau.10).

Tableau.10.- *Espèces végétales collectées dans la palmeraie (A3).*

Familles	Espèces
Arecacées	<i>Phoenix dactylifera</i>
Aizoaceae	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>
Asteraceae	<i>Launea nudicaulis</i>
Caryophyllaceae	<i>Polycarpaea prostrata</i>
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>
Plumbaginaceae	<i>Limonium sinuatum beaumerianum</i>
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Schismus barbarus</i>
Salsolaceae	<i>Atriplex halimus</i>
	<i>Chenopodium vulvaria</i>
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>

### 3.2.2.4. - Station(B1) (34°37'30.96''N et 5°28'22.27''E).

C'est une palmeraie jeune de surface de 4 ha environ. Elle est caractérisée par des plantations ayant des écartements moyens de 8 m sur 8 m. L'irrigation se fait de façon régulière. La plus part de la surface intercalaire est colonisée par des herbes denses (Biotope humide). Mais il faut signaler que le couvert végétal est toujours sous l'influence de l'activité de l'homme ; puisqu'il s'agit d'une culture irriguée perturbée surtout par l'effet régulière du désherbage.



Figure .15. – Station (B1).

Les espèces végétales collectées dans cette palmeraie sont regroupées dans le tableau.11.

Tableau.11.- *Espèces végétales collectées dans la station (B1).*

Familles	Espèces
Arecacées	<i>Phoenix dactylifera</i>
Asteraceae	<i>Launaea nudicaulis</i>
	<i>Sonchus oleraceus</i>
Brassicaceae	<i>Eruca vesicaria</i>
Caryophyllaceae	<i>Polycarpaea prostrata</i>
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>
Plumbaginaceae	<i>Limonium sinuatum beaumerianum</i>
Poaceae	<i>Aristida obtusa</i>
	<i>Avena sterilis</i>
	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Phalaris minor</i>
Polygonaceae	<i>Phragmites communis</i>
Polygonaceae	<i>Beta maritima</i>

Le tableau ci-dessus illustre la présence de 13 espèces végétales réparties en 8 familles dont les Poaceae sont les plus fréquentes.

### 3.2.2.5. - Station(B2) (34°37'27.57''N et 5°28'23.51''E).

C'est une palmeraie récente en premières années de mise en valeur. Elle s'étend sur une surface de 1ha environ. L'irrigation se fait par le système « goutte à goutte ». En plus des petites palmiers dattiers, le couvert végétal est très diversifié avec la dominance des Salsolaceae et des Poaceae qui se rencontrent notamment sous les petits palmiers.



**Figure .16. – Station (B2).**

Les espèces végétales rencontrées au niveau de cette station sont au nombre de 23 espèces regroupées en 13 familles (Tableau.12), ce qui indique une richesse floristique très importante.

**Tableau.12.- Espèces végétales collectées dans la station (B2).**

Familles	Espèces
Arecacées	<i>Phoenix dactylifera</i>
Aizoaceae	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>
Asteraceae	<i>Launea nudicaulis</i>
	<i>Onopordum arenarium</i>
	<i>Sonchus oleraceus</i>
Brassicaceae	<i>Diplotaxis ollivieri ssp</i>
	<i>Moricandia suffruticosa</i>
Fabaceae	<i>Astragalus armatus</i>
Geraniaceae	<i>Erodium galucophyllum</i>
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i>
Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i>
Poaceae	<i>Aristida obtusa</i>
	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Phalaris minor</i>
	<i>Schismus barbarus</i>
Salsolaceae	<i>Anabasis articulata</i>
	<i>Atriplex halimus</i>
	<i>Salsola tetragona</i>
	<i>Suaeda fruticosa</i>
Solanaceae	<i>Lycium intricatum</i>
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>
	<i>Zygophyllum album</i>

### 3.2.2. - Échantillonnage par la méthode des quadrats.

Le but de l'échantillonnage est d'obtenir à partir d'une surface donnée, aussi restreinte que possible, une image fidèle de l'ensemble du peuplement (LAMOTTE *et al.*, 1969). De nombreuses techniques peuvent être utilisées pour évaluer l'abondance des populations acridiennes en fonction de leur habitat. Pour la présente étude, nous avons utilisé la méthode des quadrats qui, Selon LECOQ *et al.* (1988), permet de recueillir des données qualitatives et quantitatives sur les populations étudiées dans la station prise en considération. Elle possède l'avantage d'être simple, efficace et pratique. Elle nécessite seulement un bon entraînement et le respect de quelques règles de bon sens. En effet, elle n'exige pas de moyens très importants.

Le principe de cette méthode consiste à compter tous les individus de chaque espèce présente sur une surface bien déterminée. Afin d'obtenir une estimation satisfaisante de la densité de la population, le dénombrement doit être réalisé (n) fois autant de l'aire échantillon (BARBAULT, 1981). Il s'agit d'un échantillonnage quantitatif, permettant de mieux connaître les effectifs et les proportions des différentes espèces présentes (VOISIN, 1980). De cette manière on peut avoir des précisions sur les fluctuations saisonnières des différents taxons ou catégories.

Dans chaque station, nous avons délimité la surface de prospection qui doit être homogène selon l'aspect de la végétation. Dix prélèvements sont effectués une fois par mois, dans des carrés de 8 mètres de côté, soit 64 m<sup>2</sup>. Leur emplacement est aléatoire. À l'intérieur de chaque carré, l'opérateur doit se placer en face du soleil pour que son ombre vienne derrière lui, afin de ne pas effrayer les insectes. Il marche lentement et compte les criquets trouvés dans le quadrat en ignorant celles qui se trouvent à l'extérieur. Une fois terminé le comptage à vue, il finira de fouiller la végétation avec les pieds pour bien repérer tous les individus qui pourraient encore s'y trouver. Quant à ceux qui s'échappent de l'aire d'échantillon, ils sont capturés à l'aide d'un filet fauchoir ou encore à la main.

L'identification des espèces communes se fait parfois sur place pour éviter toutes les perturbations du milieu. Les individus larves et imagos, difficiles à reconnaître sur le terrain, sont portés au laboratoire dans des flacons entomologiques en matière plastique transparents.

Le temps de prélèvement dure de 30 minutes à 2 heures et même 4 heures selon les saisons. Mais il dépend aussi des recherches pour retrouver des insectes qui se trouvent souvent dans les touffes de buisson (OULD ELHADJ, 2004).

L'inconvénient majeur que présente cette méthode est la fuite des insectes lors de repérage des quadrats et au moment du comptage. De plus selon BAZIZ (2002), au fur et à mesure que la température s'élève, les insectes deviennent de plus en plus mobiles et rapides dans leur réaction de fuite. Leur capture apparaît de plus en plus difficile.

Ce travail a été réalisé durant une année (du mois de Novembre 2008 jusqu'au mois d'Octobre 2009).

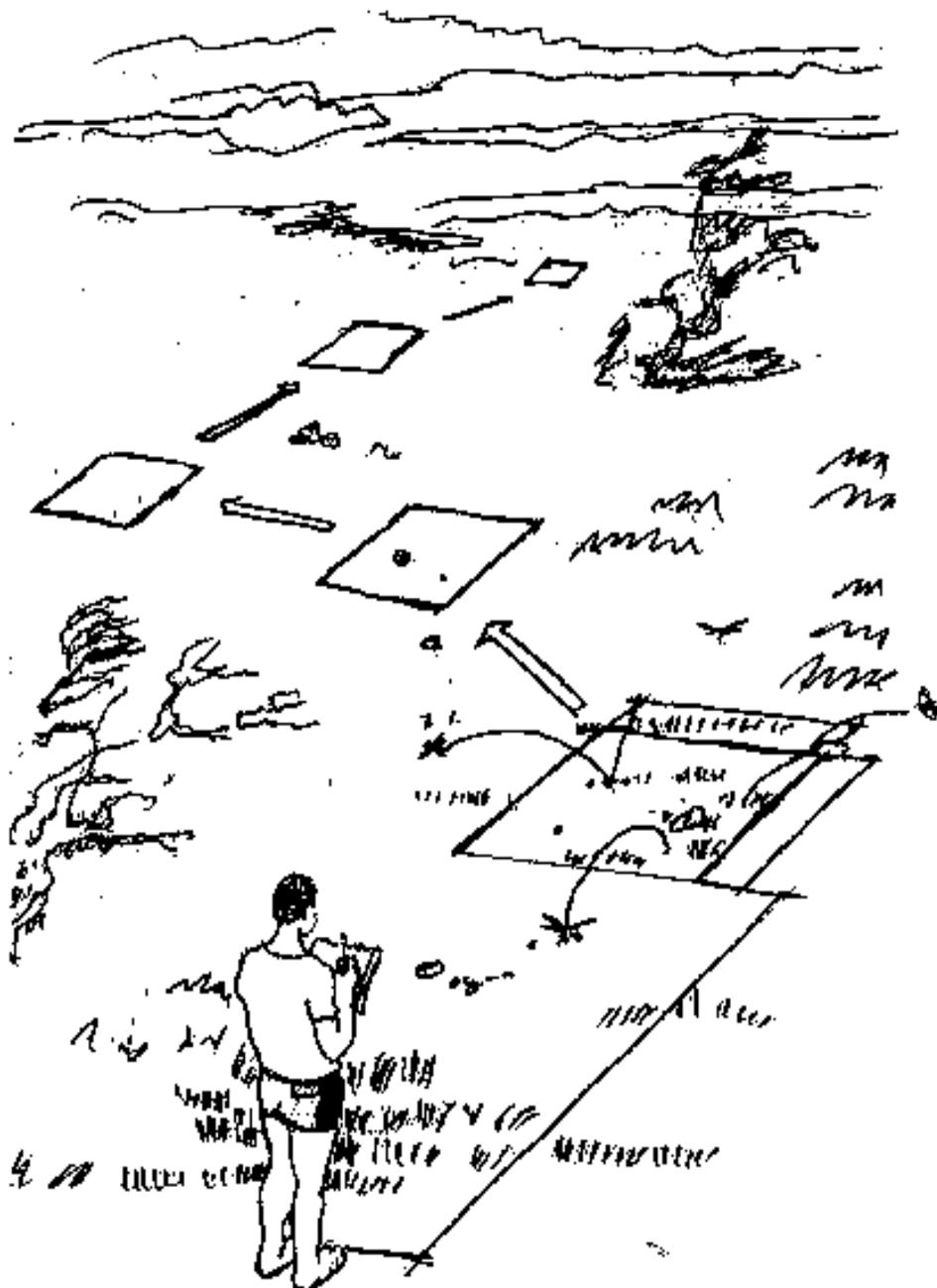


Fig.17. – Echantillonnage des Orthoptères par les quadrats (LECOQ et al., 1988).

### 3.3. - Méthodes utilisées au laboratoire.

#### 3.3.1. - Détermination des espèces capturées.

Au laboratoire, il est nécessaire de tuer les criquets collectés au cours de l'échantillonnage, en utilisant un flacon à cyanure de potassium. Pour la détermination, nous avons utilisé une loupe binoculaire. Celle-ci permet d'examiner l'insecte avec précision et d'observer les différents critères morphologiques. L'identification systématique des Acridiens est effectuée à l'aide de plusieurs clefs de détermination notamment celles de CHOPARD (1943) et MESTRE (1988).

La classification systématique est faite d'après la nomenclature de LOUVEAUX et BENHLIMA (1987).

#### 3.3.2. - Conservation des criquets.

Les acridiens morts et destinés pour être conservés, sont placés sur un étaloir à insectes (plaquette de liège, de bois tendre, de polystyrène ou d'émailène) grâce à une épingle entomologique au niveau du pronotum. Avec d'autres épingles, les appendices sont étalés en position standard. Les ailes peuvent être ouvertes d'un côté, de façon à former un angle de 90° avec le corps, pour mettre en évidence la couleur des ailes postérieures souvent caractéristique. Il conviendra d'essayer de faire sécher les échantillons le plus rapidement possible, soit en les plaçant dans une étuve (45°C maximum), soit en plein soleil dans une enceinte grillagée pour éviter les attaques d'insectes nécrophages (fourmis, blattes) (LECOQ et *al*, 1988).

Une étiquette entomologique de taille modeste (25 x 10 mm au maximum) est fixée sous chaque spécimen avec indication de la date et le lieu de la capture ainsi que les coordonnées géographiques et le nom du collecteur.

Les criquets ainsi préparés sont placés côte à côte dans une boîte de collection où l'on peut introduire un produit insecticide (boule de naphthaline par exemple).

### 3.3.3. - Exploitation des résultats.

#### 3.3.3.1. - Utilisation des indices écologiques.

Les indices écologiques appliquées aux Acridiens sont la qualité de l'échantillonnage, les richesses totale et moyenne, l'indice d'occurrence, la similarité des peuplements acridiens, l'indice de diversité de Shannon-Weaver, le l'équitabilité et la répartition spatiale.

##### 3.3.3.1.1. - Qualité de l'échantillonnage.

Selon BLONDEL (1975 et 1979), la qualité de l'échantillonnage est le rapport du nombre des espèces contactées une seule fois (a) au nombre total des relevés (N). Elle est donnée par la formule suivante :

$$Q = \frac{a}{N}$$

Selon RAMADE (1984), ce rapport permet de savoir si la qualité de l'échantillonnage est bonne. Plus  $a/N$  se rapproche de 0, plus la qualité de l'échantillonnage est bonne.

##### 3.3.3.1.2. - Richesse totale (S).

D'après RAMADE (2003), la richesse totale (S) correspond au nombre total des espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné.

$$S = sp1 + sp2 + sp3 \dots\dots\dots + spn.$$

$sp_1, sp_2, sp_3, \dots\dots\dots sp_n$  ; sont les espèces observées.

Le calcul de cet indice écologique permet de déterminer l'importance numérique des espèces présentes. Celles-ci plus elles sont nombreuses plus les relations existant entre elles et avec le milieu seront complexes (BAZIZ, 2002).

##### 3.3.3.1.3. - Richesse moyenne.

La richesse moyenne ( $S_m$ ) correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement (RAMADE F., 1984 et 2003).

$$S_m = \frac{\Sigma S}{N}$$

$\Sigma S$  : est la somme des richesses totales obtenues à chaque relevé.

N : est nombre total de relevés.

Selon BLONDEL (1979), la richesse totale d'un peuplement présente l'inconvénient de donner un même poids à toutes les espèces quelle que soit leur abondance. C'est pourquoi la richesse moyenne est calculée. C'est la richesse réelle. Elle se détermine à partir du rapport de la somme des nombre des différentes espèces recensées dans les quadrats de chaque station au nombre total de relevés (OULD ELHADJ, 2004).

#### 3.3.3.1.4. - Fréquences relatives annuelles et mensuelles.

D'après DAJOZ (1971), la fréquence relative (F) est le pourcentage des individus de l'espèce prise en considération (i) par rapport au total des individus de toutes les espèces confondues. Elle peut être calculée pour un prélèvement ou pour l'ensemble des prélèvements d'une biocénose. Elle est donnée par la formule suivante :

$$F = \frac{n_i}{N} \times 100$$

$n_i$  : est le nombre des individus de l'espèce prise en considération.  
 $N$  : est le nombre total des individus.

#### 3.3.3.1.5. - Indice d'occurrence.

La fréquence d'occurrence, ou la constance, est le rapport exprimé sous forme de pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce  $sp_i$  au nombre total de relevés (DAJOZ, 1982).

$$C = \frac{P}{R} \times 100$$

C est la fréquence d'occurrence, ou la constance.

P est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

R est le nombre de relevés effectués.

D'après DAJOZ (1975), en fonction de la valeur de C, on distingue les cas suivants :

- Les espèces sont constantes lorsqu'elles sont présentes dans plus de 50% des relevés.
- Les espèces sont accessoires quand elles sont signalées dans plus de 25% à 50% des relevés.
- Les espèces sont accidentelles si elles sont trouvées dans moins de 25% des relevés.

### 3.3.3.1.6. - La similarité des peuplements acridiens.

Selon TARAI (1991), l'indice de similarité de SORENSEN (1948) est donné par l'expression suivante :

$$C_s = \frac{2J}{A+B}$$

$C_s$  : indice de SORENSEN.

A : nombre d'espèces présentes dans le site a.

B : nombre d'espèces présentes dans le site b.

J : nombre d'espèces communes aux sites a et b.

Cet indice varie entre 0 et 1. Il permet de déterminer le degré de similarité entre les stations d'étude en fonction des espèces du peuplement étudié.

- Si :  $C_s = 0$  ; les deux sites sont dissimilaires et n'ont aucune espèce commune.
- $C_s = 1$ , la similarité entre les deux sites est complète.

### 3.3.3.1.7. - Indice de diversité de Shannon-Weaver.

De nombreux indices de diversité sont proposés. Selon FRONTIER (1982) l'indice le plus communément utilisé aujourd'hui est celui de Shannon-Weaver qui est donné par la formule suivant :

$$H' = - \sum_{n=1}^N q_i \log_2 q_i \quad ; \text{ avec } q_i = n_i / N$$

$H'$  est l'indice de diversité exprimé en unités bits.

$q_i$  représente la probabilité de rencontre l'espèce de rang i.

$n_i$  est l'effectif de chaque espèce dans l'échantillon.

N est la somme des  $n_i$  de toutes les espèces confondues.

Plus la valeur de  $H'$  est élevée plus le peuplement pris en considération est diversifié (BRAHMI, 2005). Selon DAJOZ (1985),  $H'$  atteint sa valeur maximale lorsque toutes les espèces recensées présentent la même abondance.

### 3.3.3.1.8. - Indice d'équitabilité.

L'indice de l'équitabilité (E) a été définie par BLONDEL (1979) comme étant le rapport de la diversité observée  $H'$  à la diversité maximale  $H'_{\max}$ .

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}} \quad ; \text{ avec } H'_{\max} = \log_2 S.$$

S est le nombre total des espèces présentes.

Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1. Quand E est inférieur à 0,5 et tend vers 0, ceci traduit que les effectifs des populations en présence sont en déséquilibre entre elles au sein d'un peuplement où une ou deux espèces seulement pullulent par rapport aux autres. Si E est supérieur à 0,5 et tend vers 1, il s'établit un équilibre entre les effectifs des différentes espèces composant cette population (OULD ELHADJ, 2004).

### 3.3.3.1.9. - La répartition spatiale des espèces acridiennes.

L'étude de la distribution spatiale des populations aussi une démarche essentielle pour la compréhension des processus démécologiques (RAMADE, 2003). La comparaison de la variance avec la moyenne est l'une des méthodes des données les plus généralement utilisées. BACHELIER (1978) décrit la variance par la formule suivante :

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X-M)^2}{n-1}$$

n : est l'ensemble des prélèvements.

M : est le nombre moyen d'individus de chaque prélèvement.

X : est le nombre d'individus de chaque prélèvement.

Selon (RAMADE, 2003), les individus d'une population peuvent être distribués dans l'espace selon trois modalités principales :

- Distribution uniforme (ou régulière) ; si  $\sigma^2 = 0$ ,  $\sigma^2/M < 1$ .
- Distribution en agrégats (ou contagieuse) ; si  $\sigma^2 > M$ ,  $\sigma^2/M > 1$ .
- Distribution au hasard (ou aléatoire) ; si  $\sigma^2 = M$ ,  $\sigma^2/M = 1$ .

**3.3.3.1. -Utilisation d'une méthode statistique : l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).**

L'analyse factorielle des correspondances est un mode de représentation graphique de tableaux de contingence. Elle vise à ressembler en un ou plusieurs graphes la plus grande partie possible de l'information contenue dans un tableau (DELAGARDE, 1983). C'est l'une des méthodes d'analyse multidimensionnelles qui visent à structurer, résumer et synthétiser les données en vue de comprendre le phénomène étudié (VILAIN, 1999). Elle peut décrire, sur différents types de données, la dépendance ou la correspondance qui existent entre deux ensembles de caractères (DERVIN, 1992).

Les projections des individus et des variables se figurent simultanément sur les graphiques. Deux individus proches de la présentation sont semblables vis-à-vis toutes les variables. Plus les variables se situent près du centre du graphique, moins elles sont discriminantes et inversement (VILAIN, 1999).

# Chapitre IV

## **CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSIONS.**

Ce chapitre est consacré aux résultats obtenus sur l'inventaire, la classification et la bioécologie de quelques espèces de Caelifères recensées. Ces résultats ont fait l'objet d'une analyse écologique et statistique.

### **4.1.-Inventaire et bioécologie de quelques espèces acridiennes dans la région de M'khadema (Biskra).**

#### **4.1.1.- Inventaire.**

##### **4.1.1.1.- Inventaire global de la faune acridienne de la région de M'khadema.**

Au cours de notre travail, l'inventaire de la faune acridienne de la région de M'khadema totalise 34 espèces acridiennes. Ces espèces ont été identifiées à l'aide de différentes clefs d'identification (CHOPARD, 1943 ; LOUVEAUX et BENHLIMA, 1987 ; MESTRE, 1988). (Tableau.13).

## 4.1.1.1-Résultats :

Tableau.13.- La faune acridienne recensée dans la région de M'khadema (Biskra).

Famille	S/famille	Espèces
Acrydiidae	Acrydinae	<i>Paratettix meridionalis</i> (Rambur, 1839)
Pamphagidae	Akicerinae	<i>Tuarega insignis</i> (Lucas 1851) <i>Tmethis cisti</i> (Fabricius 1787)
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha cognata minima</i> (Uvarov 1943)
Acrididae	Dericorythinae	<i>Dericorys millieri</i> (Finot et Bonnet 1884) <i>Pamphagulus bodenheimeri dumonti</i> (Uvarov 1929)
	Calliptaminae	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa 1836)
	Eyprepocnemidinae	<i>Eyprepocnemis plorans</i> (Charpentier 1825) <i>Heteracris adpersus</i> (Redtenbacher 1889) <i>Heteracris herterti</i> (I Bolivar 1913) <i>Heteracris annulosus annulosus</i> (Walker, 1870 )
	Cyrtacanthacridinae	<i>Anacridium aegyptium</i> (Linné 1764) <i>Schistocerca gregaria</i> (Forsk. 1775)
	Acridinae	<i>Acrida turrita</i> (Linné 1758) <i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius 1781) <i>Aiolopus sp.</i> <i>Duroniella lucasii</i> (I Bolivar 1881) <i>Hilethera aeolopoides</i> (Uvarov 1922)
	Oedipodinae	<i>Acrotylus p. patruelis</i> (Herrich-Schaeffer 1838) <i>Acrotylus longipes</i> (Charpentieri 1843) <i>Mioscirtis wagneri</i> (Eversmann 1958) <i>Locusta migratoria</i> (Linné 1758) <i>Oedipoda miniata miniata</i> (Pallas 1771) <i>Pseudosphingonotus savignyi</i> (Saussur 1884) <i>Sphingoderus carinatus</i> (Saussure 1888) <i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker 1870) <i>Sphingonotus lucasi</i> (Saussur 1888) <i>Sphingonotus octofasciatus</i> (Serville 1839)
	Gomphocerinae	<i>Dociosstaurus jagoi jagoi</i> (Soltani 1983) <i>Ochrilidia geniculata</i> (I Bolivar 1913) <i>Ochrilidia gracilis gracilis</i> (Krauss 1902)
	Tropidopolinae	<i>Tropidopola cylindrica cylindrica</i> (Marschall 1836)
	Truxalinae	<i>Truxalis nasuta</i> (Linné 1758)
Eremogryllinae	<i>Notopleura saharica</i> (Krauss 1902)	
<b>04</b>	<b>13</b>	<b>34</b>

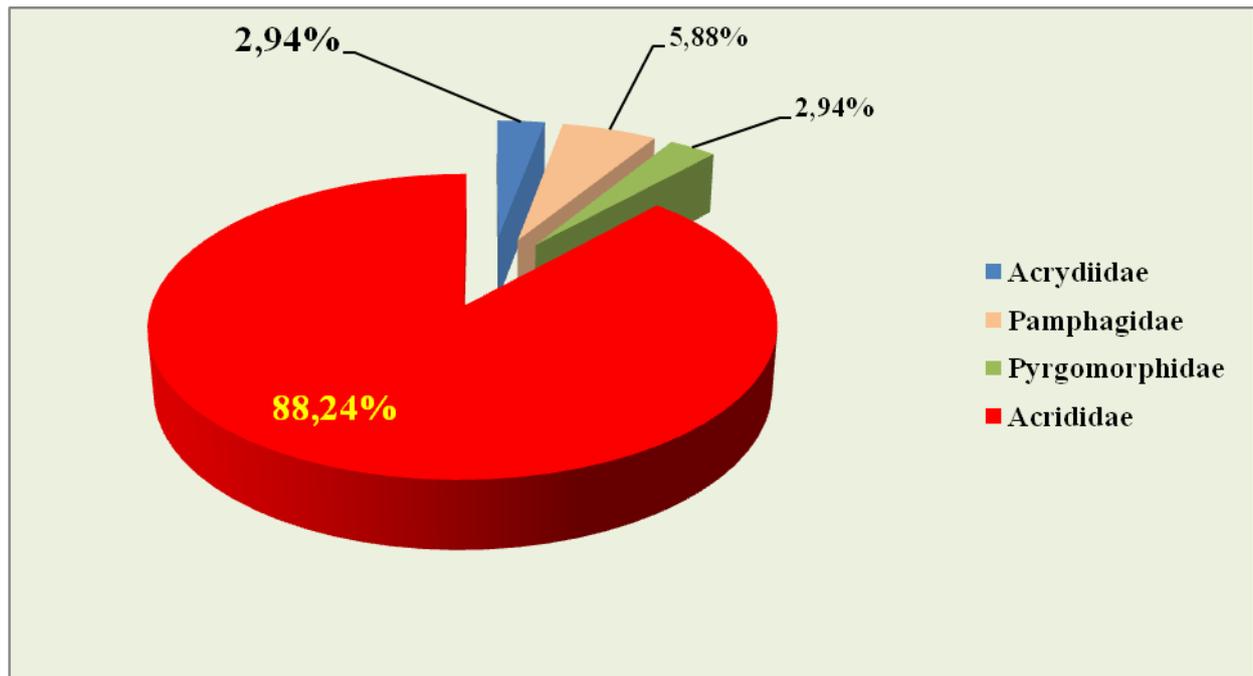


Fig.18. -- Pourcentages des différentes familles d'Orthoptères Caelifères dans la région de M'khadema (Biskra).

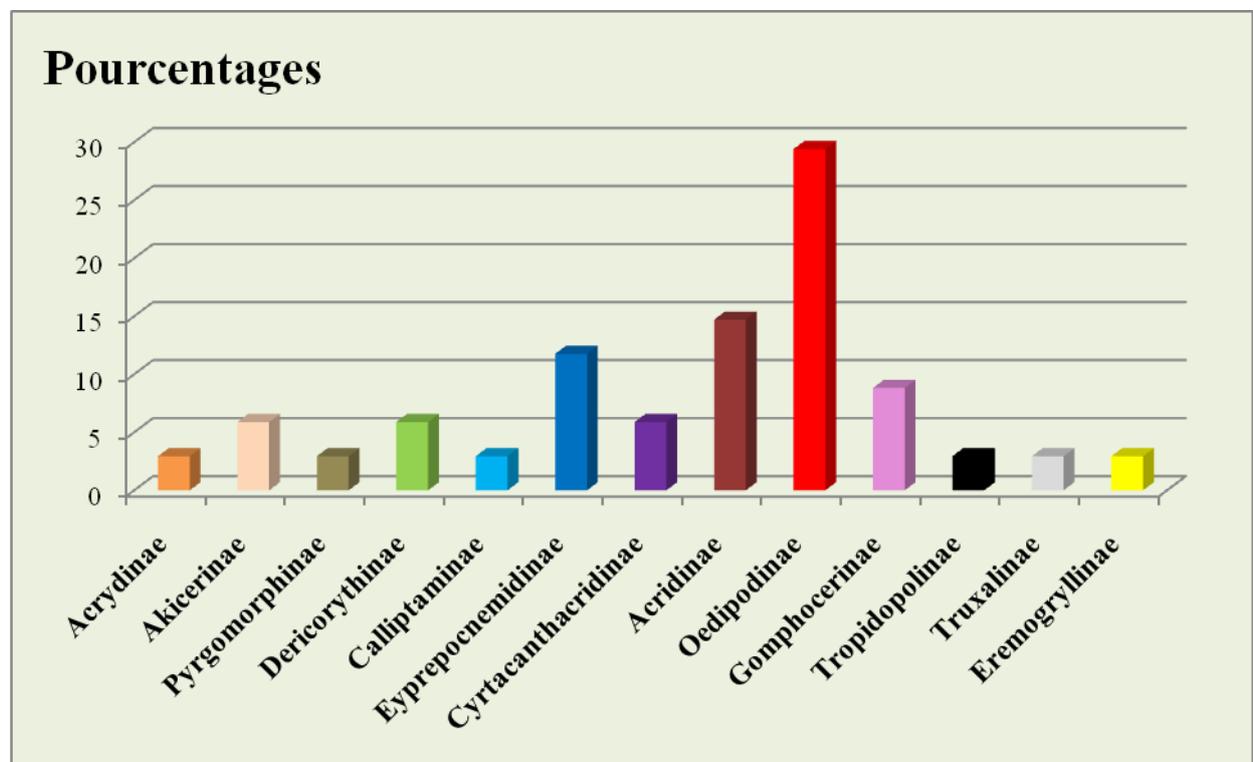


Fig.19. -- Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la région de M'khadema (Biskra).

#### 4.1.1.1. 2- discussion :

Par rapport aux travaux antérieurement réalisés sur la faune des Acridiens dans la région de Biskra (TARAI, 1991 ; MOUSSI, 2002), nous avons recensé le plus grand nombre d'espèces Acridiennes avec 34 espèces dans la région de M'khadema. Cette dernière est une région à vocation agricole. Par conséquent, les conditions physiques et trophiques sont favorables à la survie du peuplement acridien.

À Ghardaïa ZERGOUN (1994) a trouvé un total de 29 espèces acridiennes. Alors que dans la région d'Ouargla, KORE-KINDJIMI (1995) a signalé la présence de 25 espèces de Caelifères. Par ailleurs, LECHELAH (2002) a recensé un total de 15 espèces d'Orthoptères Caelifères dans la région de Guémar (EL Oued).

Dans le grand Sahara, et d'après les prélèvements faits dans trois zones d'études très éloignées les uns des autres, OULD ELHADJ (2004) a signalé un total de 46 espèces d'Orthoptères Caelifères. En effet, 68 espèces et sous-espèces d'Orthoptères Caelifères sont notées par LOUVEAUX et BENHLIMA (1987) dans tout le Sahara.

Les espèces identifiées au cours de ce travail appartiennent à quatre familles de Caelifères; les Acrydiidae, les Pyrgomorphidae, les Pamphagidae et les Acrididae (Fig.18).

Les familles des Acrydiidae et Pyrgomorphidae ne représentent qu'une espèce pour chacune et bien sur une seule sous-famille (2,94% de l'effectif total). La famille des Acrydiidae est représentée par l'espèce *Paratettix meridionalis* (Rambur, 1839) de la sous-famille Acrydinae. Alors que la famille des Pyrgomorphidae avec la sous-famille Pyrgomorphinae est représentée par l'espèce *Pyrgomorpha cognata minima* (Uvarov 1943).

La famille des Pamphagidae se rencontre avec 2 espèces, soit 5.88% de l'effectif total ; il s'agit de *Tuarega insignis* (Lucas 1851) et *Tmethis cisti* (Fabricius 1787) de la sous famille des Akicerinae.

La famille des Acrididae regroupe 10 sous-familles, avec 30 espèces, soit 88.24 % de l'acridofaune identifiée. La sous famille la plus représentée est celle des Oedipodinae avec 10 espèces (29,41% de l'ensemble des espèces) ; il s'agit de *Acrotylus p patruelis* (Herrich-Schaeffer 1838), *Acrotylus longipes* (Charpentieri 1843), *Locusta migratoria* (Linné 1758) et *Oedipoda miniata miniata* (Pallas 1771), *Mioscirtis wagneri* (Eversmann 1958), *Pseudosphingonotus savignyi* (Saussur 1884), *Sphingoderus carinatus* (Saussure 1888), *Sphingonotus rubescens* (Walker 1870) et *Sphingonotus lucasi* (Saussur 1888), *Sphingonotus octofasciatus* (Serville 1839) et *Leptopternis rothschildi* (I. Bolivar 1913). La sous famille Acridinae renferme 5 espèces (14,70% de l'effectif total): *Acrida turrata* (Linné 1758), *Aiolopus thalassinus* (Fabricius 1781), *Duroniella lucasii* (I Bolivar 1881), *Aiolopus sp* et *Hilethera aeolopoides* (Uvarov 1922). La sous-famille Eyprepocnemidinae présente 2 genres avec 4 espèces (11,76%). Il s'agit premièrement le genre *Heteracris* avec 3 espèces qui sont *Heteracris adspersus* (Redtenbacher 1889) et *Heteracris herterti* (I Bolivar 1913) et *Heteracris annulosus annulosus* (Walker, 1870); et le genre *Eyprepocnemis* avec *Eyprepocnemis plorans* (Charpentier 1825). La sous- famille Gomphocerinae englobe 3 espèces (8,82%): *Dociosstaurus jagoi jagoi* (Soltani 1983), *Ochridia geniculata* (I Bovar 1913) et *Ochridia gracilis gracilis* (Krauss 1902). Les Cyrtacanthacridinae comptent 2 espèces (6.06 % de l'effectif total), *Anacridium aegyptium* (Linné 1764) et *Schistocerca gregaria* (Forskål 1775). La sous-famille Dericorythinae comptent 2 espèces (5,88%), *Dericorys millieri* (Finot et Bonnet 1884) et *Pamphagulus bodenheimeri dumonti* (Uvarov 1929). Les sous-familles Calliptaminae, Eremogryllinae et Truxalinae n'ont qu'une seule espèce (2,94% de l'effectif total), *Calliptamus barbarus* (Costa 1836), *Notopleura saharica* (Krauss 1902) et *Truxalis nasuta* (Linné 1758) respectivement (Fig.19).

### 4.1.1.2.- Inventaire de la faune acridienne dans les différentes stations d'étude.

#### 4.1.1.2.- 1-Résultats :

Les espèces acridiennes inventoriées dans les cinq stations d'études sont consignées dans les tableaux : 14, 15, 16, 17 et 18.

**Tableau.14.- Inventaire des espèces acridiennes dans la station (A1).**

Famille	S/famille	Espèces
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphae	<i>Pyrgomorpha cognata minima</i> (Uvarov 1943)
Acrididae	Dericorythinae	<i>Dericorys millieri</i> (Finot et Bonnet 1884) <i>Pamphagulus bodenheimeri dumonti</i> (Uvarov 1929)
	Calliptaminae	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa 1836)
	Eyrepocnemidinae	<i>Heteracris adspersus</i> (Redtenbacher 1889) <i>Heteracris herterti</i> (I Bolivar 1913) <i>Heteracris annulosus annulosus</i> (Walker, 1870 )
	Cyrtacanthacridinae	<i>Schistocerca gregaria</i> (Forsk. 1775)
	Acridinae	<i>Aiolopus</i> sp <i>Hilethera aeolopoides</i> (Uvarov 1922)
	Oedipodinae	<i>Acrotylus p. patruelis</i> (Herrich-Schaeffer 1838) <i>Mioscirtis wagneri</i> (Eversmann 1958) <i>Pseudosphingonotus savignyi</i> (Saussur 1884) <i>Sphingoderus carinatus</i> (Saussure 1888) <i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker 1870) <i>Sphingonotus lucasi</i> (Saussur 1888)
	Eremogryllinae	<i>Notopleura saharica</i> (Krauss 1902)
<b>02</b>	<b>08</b>	<b>17</b>

Tableau.15.- Inventaire des espèces acridiennes dans la station (A2).

Famille	S/famille	Espèces
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha cognata minima</i> (Uvarov 1943)
Acrididae	Dericorythinae	<i>Dericorys millieri</i> (Finot et Bonnet 1884)
	Calliptaminae	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa 1836)
	Eyprepocnemidinae	<i>Heteracris adpersus</i> (Redtenbacher 1889) <i>Heteracris herterti</i> (I Bolivar 1913) <i>Heteracris annulosus annulosus</i> (Walker, 1870 )
	Acridinae	<i>Duroniella lucasii</i> (I Bolivar 1881) <i>Aiolopus sp</i> <i>Hilethera aeolopoides</i> (Uvarov 1922)
	Oedipodinae	<i>Acrotylus p patruelis</i> (Herrich-Schaeffer 1838) <i>Mioscirtis wagneri</i> (Eversmann 1958) <i>Sphingoderus carinatus</i> (Saussire 1888) <i>Sphingonotus lucasii</i> (Saussur 1888)
<b>02</b>	<b>06</b>	<b>13</b>

Tableau.16.- Inventaire des espèces acridiennes dans la station (A3).

Famille	S/famille	Espèces
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha cognata minima</i> (Uvarov 1943)
Acrididae	Dericorythinae	<i>Dericorys millieri</i> (Finot et Bonnet 1884)
	Eyprepocnemidinae	<i>Heteracris herterti</i> (I Bolivar 1913) <i>Heteracris annulosus annulosus</i> (Walker, 1870 )
	Acridinae	<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius 1781) <i>Duroniella lucasii</i> (I Bolivar 1881) <i>Hilethera aeolopoides</i> (Uvarov 1922)
	Oedipodinae	<i>Acrotylus p patruelis</i> (Herrich-Schaeffer 1838) <i>Mioscirtis wagneri</i> (Eversmann 1958) <i>Sphingonotus lucasii</i> (Saussur 1888)
	Gomphocerinae	<i>Ochrilidia gracilis gracilis</i> (Krauss 1902)
	Truxalinae	<i>Truxalis nasuta</i> (Linné 1758)
	Eremogryllinae	<i>Notopleura saharica</i> (Krauss 1902)
<b>02</b>	<b>8</b>	<b>13</b>

Tableau.17.- Inventaire des espèces acridiennes dans la station (B1).

Famille	S/famille	Espèces
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha cognata minima</i> (Uvarov 1943)
Acrididae	Eyrepocnemidinae	<i>Eyrepocnemis plorans</i> (Charpentier 1825) <i>Heteracris adpersus</i> (Redtenbacher 1889) <i>Heteracris herterti</i> (I Bolivar 1913) <i>Heteracris annulosus annulosus</i> (Walker, 1870 )
	Cyrtacanthacridinae	<i>Anacridium aegyptium</i> (Linné 1764)
	Acridinae	<i>Acrida turrita</i> (Linné 1758) <i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius 1781) <i>Aiolopus. sp</i> <i>Duroniella lucasii</i> (I Bolivar 1881)
	Oedipodinae	<i>Acrotylus p patruelis</i> (Herrich-Schaeffer 1838) <i>Mioscirtis wagneri</i> (Eversmann 1958) <i>Locusta migratoria</i> (Linné 1758)
	Gomphocerinae	<i>Ochridia gracilis gracilis</i> (Krauss 1902)
	Tropidopolinae	<i>Tropidopola cylindrica cylindrica</i> (Marschall 1836)
	Truxalinae	<i>Truxalis nasuta</i> (Linné 1758)
<b>02</b>	<b>08</b>	<b>16</b>

Tableau.18.- Inventaire des espèces acridiennes dans la station (B2).

Famille	S/famille	Espèces
Pamphagidae	Akicerinae	<i>Tmethis cisti</i> (Fabricius 1787)
Pyrgomorphidae	Pyrgomorphinae	<i>Pyrgomorpha cognata minima</i> (Uvarov 1943)
Acrididae	Dericorythinae	<i>Dericorys millieri</i> (Finot et Bonnet 1884) <i>Pamphagulus bodenheimeri dumonti</i> (Uvarov 1929)
	Calliptaminae	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa 1836)
	Eyrepocnemidinae	<i>Heteracris adpersus</i> (Redtenbacher 1889) <i>Heteracris herterti</i> (I Bolivar 1913) <i>Heteracris annulosus annulosus</i> (Walker, 1870 )
	Acridinae	<i>Duroniella lucasii</i> (I Bolivar 1881) <i>Hilethera aeolopoides</i> (Uvarov 1922)
	Oedipodinae	<i>Acrotylus p patruelis</i> (Herrich-Schaeffer 1838) <i>Mioscirtis wagneri</i> (Eversmann 1958) <i>Pseudosphingonotus savignyi</i> (Saussur 1884) <i>Sphingoderus carinatus</i> (Saussure 1888) <i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker 1870) <i>Sphingonotus lucasii</i> (Saussur 1888)
	Gomphocerinae	<i>Ochridia gracilis gracilis</i> (Krauss 1902)
	Truxalinae	<i>Truxalis nasuta</i> (Linné 1758)
Eremogryllinae	<i>Notopleura saharica</i> (Krauss 1902)	
<b>03</b>	<b>10</b>	<b>19</b>

En plus des espèces de Caelifères mentionnées dans les tableaux précédents, nous avons capturé en dehors des stations d'échantillonnage d'autres espèces. Il s'agit de l'Acrydiidae, *Paratettix meridionalis* (Rambur, 1839) de la sous-famille Acrydinae, le Pamphagidae *Tuarega insignis* (Lucas 1851) de la sous famille des Akicerinae, et cinq Acrididae avec trois Oedipodinae: *Acrotylus longipes* (Charpentieri 1843), *Oedipoda miniata miniata* (Pallas 1771) et *Sphingonotus octofasciatus* (Serville 1839), et deux Gomphocerinae; *Dociosstaurus jagoi jagoi* (Soltani 1983) et *Ochrilidia geniculata* (I Bolivar 1913).

#### 4.1.1.2. 2- discussion :

L'étude du peuplement acridien dans les cinq stations de la région de Mkhadema montre clairement que c'est la station (B2) qui présente la plus grande richesse. Elle comprend 19 espèces, soit 55,8% des espèces identifiées, réparties en 10 sous-familles appartenant à trois familles. La famille des Acrididae est la plus importante avec un nombre de 17 espèces ; soit 89,47% de l'acridofaune de cette station. La sous-famille des Oedipodinae est la plus fréquente avec 6 espèces, soit 31,58% (*Acrotylus patruelis*, *Mioscirtis wagneri*, *Pseudosphingonotus savignyi*, *Sphingoderus carinatus*, *Sphingonotus rubescens* et *Sphingonotus lucasii*). Ensuite la sous-famille des Eypreocnemidinae qui se présente avec 3 espèces du genre *Heteracris*, soit 15,79% (*Heteracris adpersus*, *H. herterti* et *H. annulosus*). Puis les sous-familles des Dericorythinae et des Acridinae avec 2 espèces pour chacune, soit 10,53% (*Dericorys millieri* et *Pamphagulus bodenheimeri dumonti* pour la première et *Duroniella lucasii* et *Hilethera aeolopoides* pour la seconde). Les sous-familles des Calliptaminae, des Gomphocerinae, des Truxalinae et des Eremogryllinae apparaissent avec seulement une espèce chacune, soit 5,26%, il s'agit respectivement de *Calliptamus barbaru*, *Ochrilidia gracilis gracilis*, *Truxalis nasuta* et *Notopleura saharica*. Enfin les familles Pamphagidae et Pyrgomorphae ne se rencontrent que par une seule espèce pour chacune et bien sur par une seule sous-famille, soit 5,26%, il s'agit respectivement de *Tmethis cisti* de la sous-famille des Akicerinae et de *Pyrgomorpha cognata minima* de la sous famille des Pyrgomorphae (Fig.24). Cette diversité des espèces s'explique par l'effet que cette station constitue un biotope intermédiaire entre les palmeraies et les milieux non cultivés.

La station (A1) vient en deuxième position avec 17 espèces réparties en deux familles, soit 50% de l'acridofaune inventorié. Parmi ces derniers, 16 espèces (soit 94,12%) appartiennent à la famille des Acrididae contre une seule espèce pour la famille des Pyrgomorphae (5,88%). Cette dernière est *Pyrgomorpha cognata minima* (Uvarov 1943). A la tête de la première famille, on trouve la sous-famille des Oedipodinae avec 6 espèces (35,29%) qui sont *Acrotylus patruelis*,

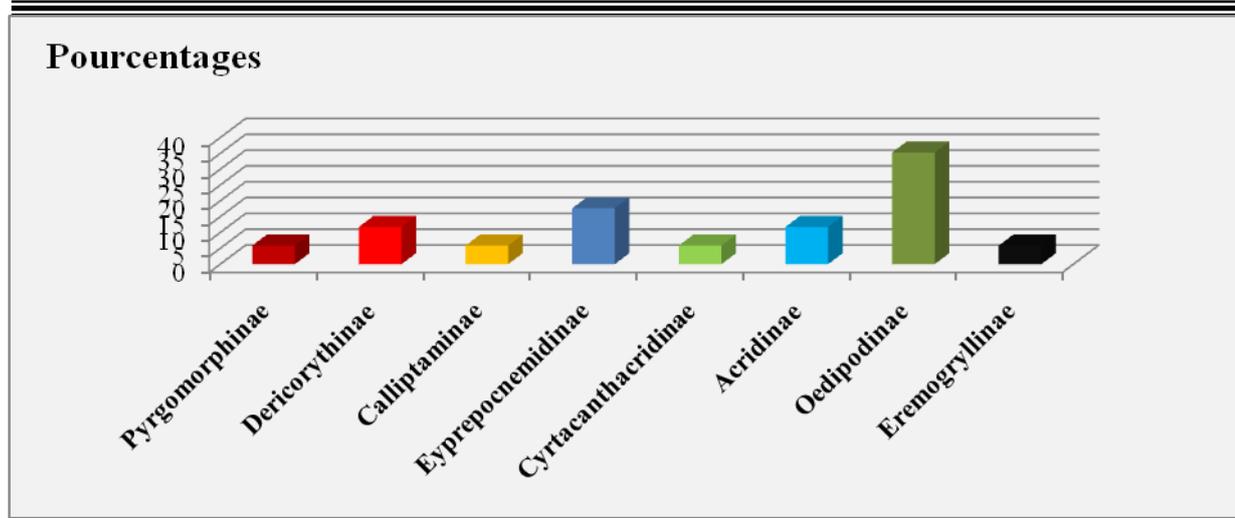


Fig.20.--Pourcentages des différentes sous-familles d’Orthoptères Caelifères dans la station (A1).

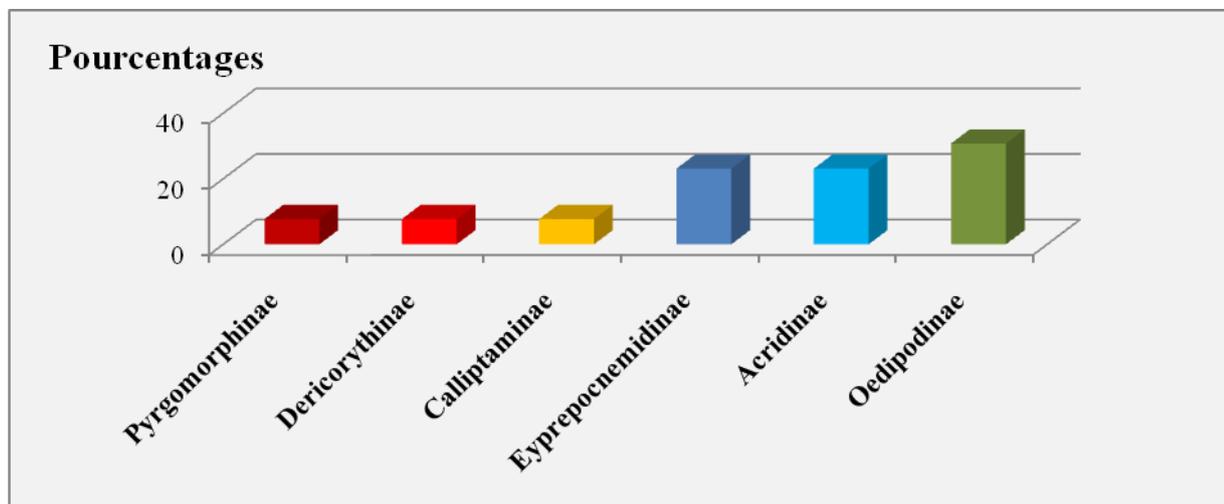


Fig.21. --Pourcentages des différentes sous-familles d’Orthoptères Caelifères dans la station (A2).

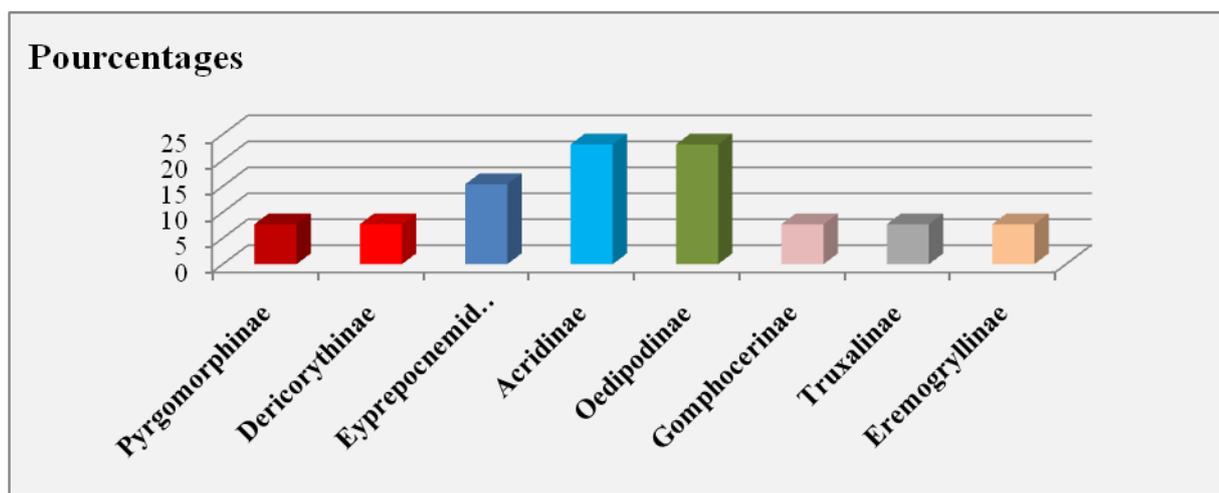


Fig.22. --Pourcentages des différentes sous-familles d’Orthoptères Caelifères dans la station (A3).

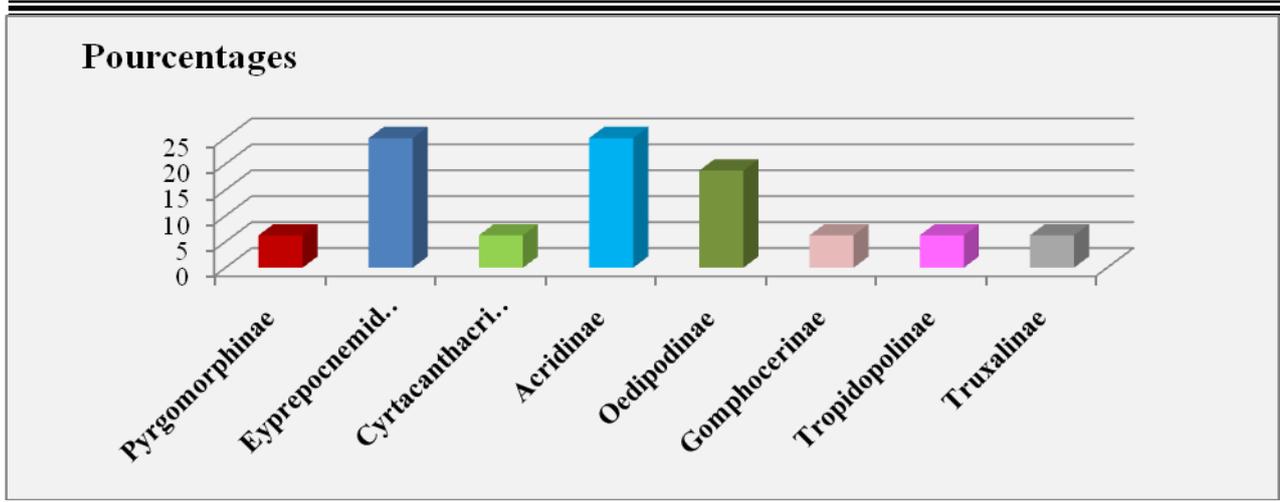


Fig.23. --Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la station (B1).

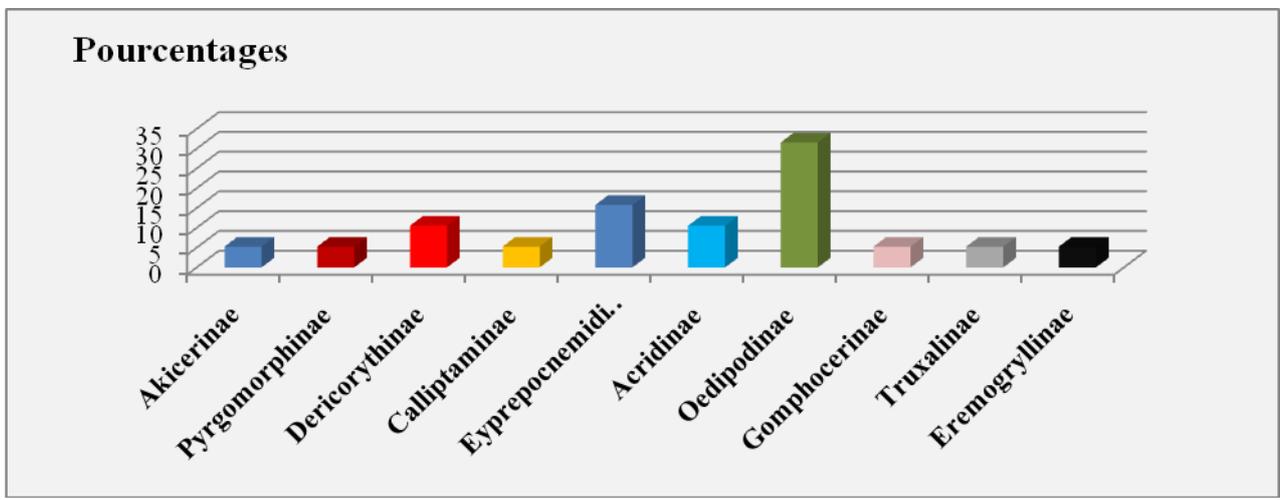


Fig.24. --Pourcentages des différentes sous-familles d'Orthoptères Caelifères dans la station (B2).

*Mioscirtis wagneri*, *Pseudosphingonotus savignyi*, *Sphingoderus carinatus*, *Sphingonotus rubescens* et *Sphingonotus lucasi*, suivie par les Eypreocnemidinae avec 3 espèces du genre *Heteracris* soit 17,65% (*Heteracris adpersus*, *H. herterti*, *H. annulosus annulosus*), puis les Dericorythinae et les Acridinae avec deux espèces pour chacune (11,76%), il s'agit de *Dericorys millieri* et *Pamphagulus bodenheimeri dumonti* pour la première et *Aiolopus. sp* et *Hilethera aeolopoides* pour la seconde. Les sous-familles des Calliptaminae, Cyrtacanthacridinae et Eremogryllinae sont représentées par une seule espèce pour chacune (5,88%). Il s'agit respectivement de *Calliptamus barbarus*, *Schistocerca gregaria* et *Notopleura saharica* (Fig.20). Cette richesse en espèces peut être due à l'état physiologique du couvert végétal qui se caractérise par une structure non dégradée avec une diversité très importante. Contrairement pour TARAÏ (1991) qui n'a pu recenser que 7 et 4 espèces de Caelifères dans deux terrains non cultivés dans la région de Biskra.

La station (B1) occupe la troisième place en tenant compte de la richesse en espèces acridiennes. Elle renferme un totale de 16 espèces réparties en deux familles, soit 47,06% des Acridiens identifiés. La famille des Pyrgomorphidae est toujours présente par une seule espèce (6,25%) qui est *Pyrgomorpha cognata minima* (Uvarov 1943). La famille des Acrididae englobe 7 sous-familles avec 15 espèces (93,75%). Les sous-familles des Eyprepocnemidinae et des Acridinae renferment 4 espèces chacune (25%); sont respectivement *Eyprepocnemis plorans*, *Heteracris adpersus*, *H. herterti* et *H. annulosus annulosus* pour la première et *Acrida turrata*, *Aiolopus thalassinus*, *Aiolopus. sp* et *Duroniella lucasii* de la seconde. Les Oedipodinae, dans cette station, ne se présentent que par 3 espèces (18,75%); *Acrotylus patruelis*, *Mioscirtis wagneri* et *Locusta migratoria*. Enfin les Cyrtacanthacridinae, les Gomphocerinae, les Tropidopolinae et les Truxalinae ne comptent qu'une seule espèce chacune (6,25%), il s'agit respectivement de *Anacridium aegyptium*, *Ochrilidia gracilis gracilis*, *Tropidopola cylindrica cylindrica* et *Truxalis nasuta* (Fig.23).

Le nombre des espèces recensées dans cette palmeraie est très proche de celui signalé par TARAÏ (1991) dans une palmeraie d'Ourlél (Biskra). Le même auteur note que les palmerais attirent un grand nombre d'orthoptères. Ceci est dû à la richesse des plantes qui offrent de la nourriture à ces espèces

Dans les stations (A2 et A3), nous n'avons inventorié que 13 espèces d'Orthoptères Caelifères pour chacune, soit 38,24% de total des espèces identifiées, réparties en deux familles. La famille des Pyrgomorphidae est présente dans les deux stations par l'espèce *Pyrgomorpha cognata minima* (Uvarov 1943) (7,69%). La famille des Acrididae englobe 12 espèces (92,31%) dans les deux stations, dont leur répartition dans les sous-familles varie de l'une à l'autre. Dans la station (A2), elle renferme 4 espèces de la sous-famille des Oedipodinae (soit 30,77%); il s'agit de *Acrotylus patruelis*, *Mioscirtis wagneri*, *Sphingoderus carinatus* et *Sphingonotus lucasii*, 3 espèces de la sous-famille des Eyprepocnemidinae (23,08%); *Heteracris adpersus*, *H. herterti* et *H. annulosus annulosus* et une seule espèce pour les Dericorythinae et les Calliptaminae; il s'agit respectivement de *Dericorys millieri* et *Calliptamus barbarus*. Par contre dans la station (A3), nous avons trouvé 3 Oedipodinae (23,08%); *Acrotylus patruelis*, *Mioscirtis wagneri* et *Sphingonotus lucasii*, et 3 Acridinae; *Aiolopus thalassinus*, *Duroniella lucasii* et *Hilethera aeolopoides*, deux Eyprepocnemidinae (15,38%); *Heteracris herterti* et *H. annulosus annulosus* et une seule espèce pour les Dericorythinae, les Gomphocerinae, les Truxalinae et les Eremogryllinae; il s'agit respectivement de *Dericorys millieri*, *Ochrilidia gracilis gracilis*, *Truxalis nasuta* et *Notopleura saharica* (Fig.21 et 22).

Dans ces deux dernières stations, la richesse en espèces acridiennes est faible par rapport aux trois précédentes, cela peut être justifié par la faiblesse de diversité floristique dans les deux milieux par rapport les autres.

#### 4.1.2.-Bioécologie de quelques espèces acridiennes.

##### 4.1.2.1. -Description, biologie et écologie d'*Ailopus talassinus* (Fabricius, 1781).

###### 4.1.2.1.1. –Description.

*Ailopus talassinus* présente une forme allongée. La longueur du corps oscillant entre 15 et 19 mm chez le mâle, 21 et 29mm chez la femelle. La teinte fondamentale est verte, plus rarement brune, ornementée de dessins sombres d'intensité très variable. Les ailes postérieures sont rouges ou jaunes, annelées de noir et blanc dans leur région basale (BELLMANN et LUQUET, 1995).

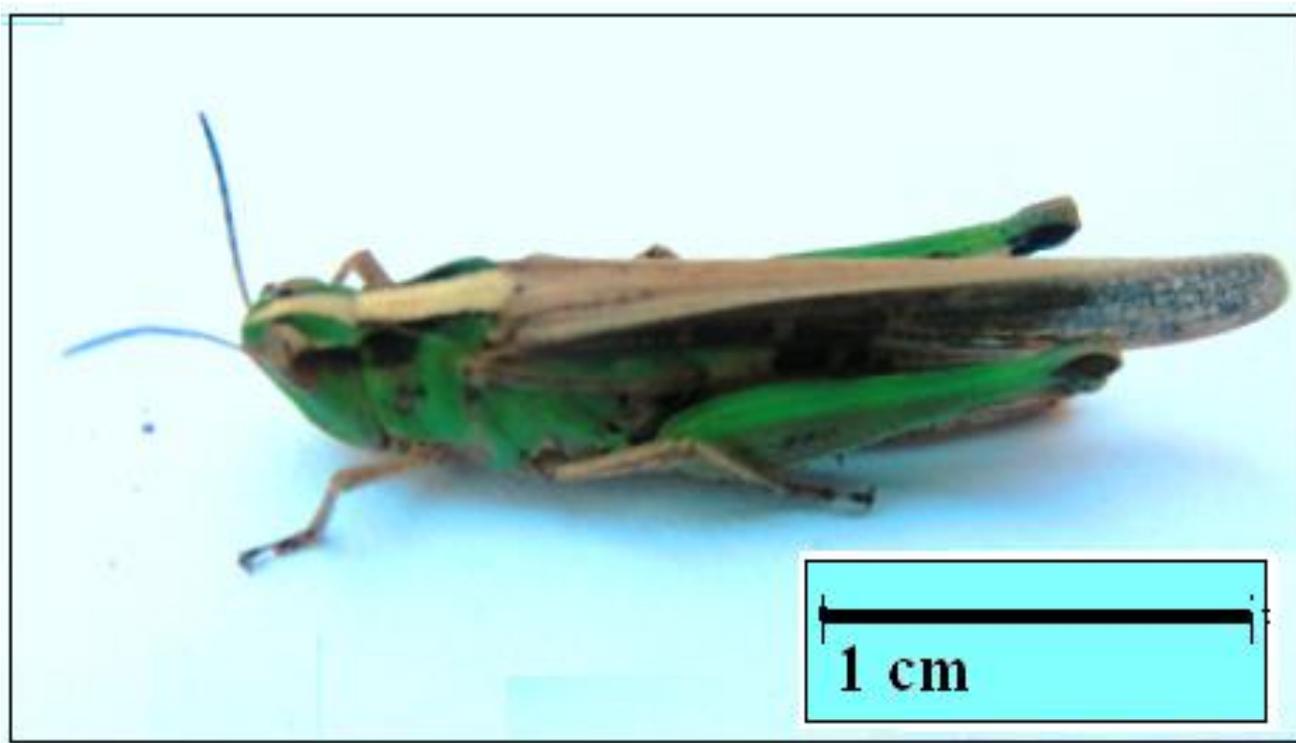


Fig.25. –Individu femelle d'*Ailopus talassinus*.

#### 4.1.2.1.2. –biologie.

Durant toute l'année de notre échantillonnage, nous avons capturé 56 larves de différents stades et 22 imagos dans la station A3 et 848 larves et 1425 imagos dans la station B1.

**Tableau.19. -Effectifs des larves et des imagos d'*Aiolopus thalassinus* en fonction du temps dans les palmeraies A3 et B1 de la région de M'khadema (Biskra).**

Mois Effectifs		Nov 2008	Déc 2008	Jan 2009	Fév 2009	Mar 2009	Avr 2009	Mai 2009	Juin 2009	Juil 2009	Aou 2009	Sep 2009	Oct 2009
Station (A3)	Imagos	0	0	0	0	1	3	0	0	3	6	7	2
	Larves	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	37	0
Station (B1)	Imagos	94	13	40	12	39	93	182	285	335	242	63	27
	Larves	0	0	0	56	75	28	6	107	177	141	216	42

D'après le tableau.19, on remarque que cette espèce est présente à l'état adulte durant toute l'année notamment dans la palmeraie (B1). Les larves apparaissent dès février et demeurent présentes jusqu'à octobre. Cette espèce à diapause imaginale semble avoir une reproduction continue avec trois générations par an (Fig.26).

Ces observations sont confirmées par celles de HAMDI (1989) qui note que cet acridien est présent à l'état adulte durant toute l'année dans la région médioséptentrionale de l'Algérie. En Afrique de l'Ouest, et selon (LAUNOIS-LUONG et LECOQ, 198), *Aiolopus thalassinus* a une reproduction continue avec trois générations par an. CHOPARD (1943) a observé cette espèce à l'état adulte durant presque toute l'année. Au contraire dans la région de Tamanrasset, OULD EL-HADJ(1991) ne signale cette espèce à l'état adulte qu'à partir du mois d'octobre. Par conséquent d'après ce même auteur *Aiolopus thalassinus* ne possède qu'une seule génération par an. De son côté BRIKI(1999) mentionne dans la station de Hassi Ben Abdallah située dans la région de Ouargla qu'*Aiolopus thalassinus* est à l'état adulte pendant presque toute l'année.

#### 4.1.2.1.3. –Ecologie.

D'après CHOPARD (1943) cette espèce est commune surtout aux bords des oueds et dans les marais. Elle se trouve généralement dans les endroits humides.

Dans nos stations d'étude, *Aiolopus thalassinus* a été trouvée dans les deux palmeraies. Elle est plus abondante dans les endroits humides (palmeraie B1). Il semble que cette espèce préfère les

endroits un peu humides. OULD EL HADJ(1991) précise que cet acridien est hygrophile et mésotherme. Ses effectifs sont plus élevés dans les palmeraies et les jardins maraîchers. DOUADI(1992) note qu'*Aiolopus thalassinus* occupe les bordures envahies par les mauvaises herbes dans la région de Guerrara près de Ghardaïa. HAMDI(1989) mentionne que cet acridien fréquente les milieux herbacés des prairies. Il est noté surtout dans les milieux très humides et à fort recouvrement herbeux avec une dominance graminéenne. A Dellys BRIKI(1991) souligne que cette espèce est observée dans stations occupées par des dunes de sable et dans une station en friche. Ces dernières sont caractérisées par un fort recouvrement graminéen.

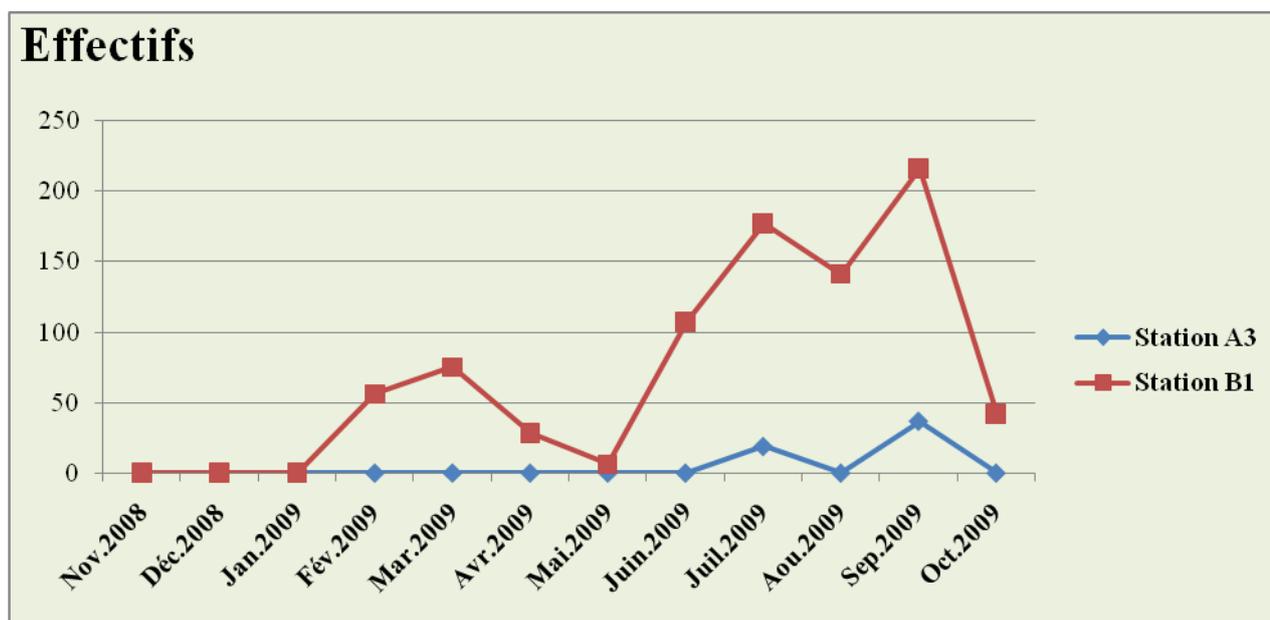


Fig.26. -Effectifs des larves de *Aiolopus thalassinus* en fonction du temps dans les stations A3 et B1 de la région de M'khadema (Biskra).

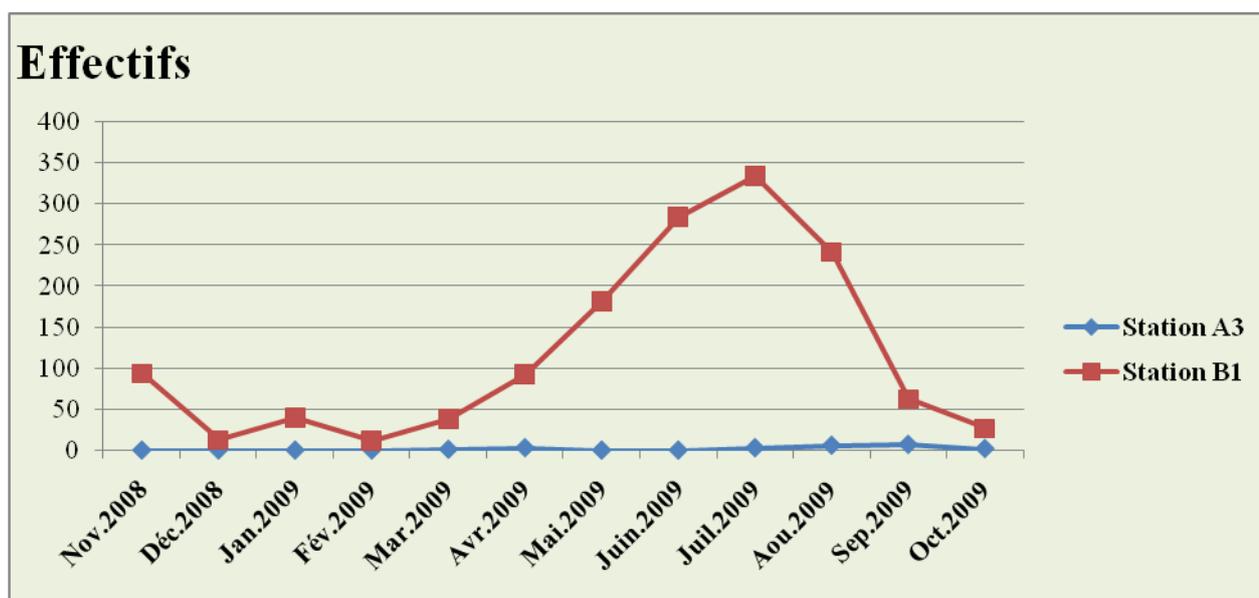
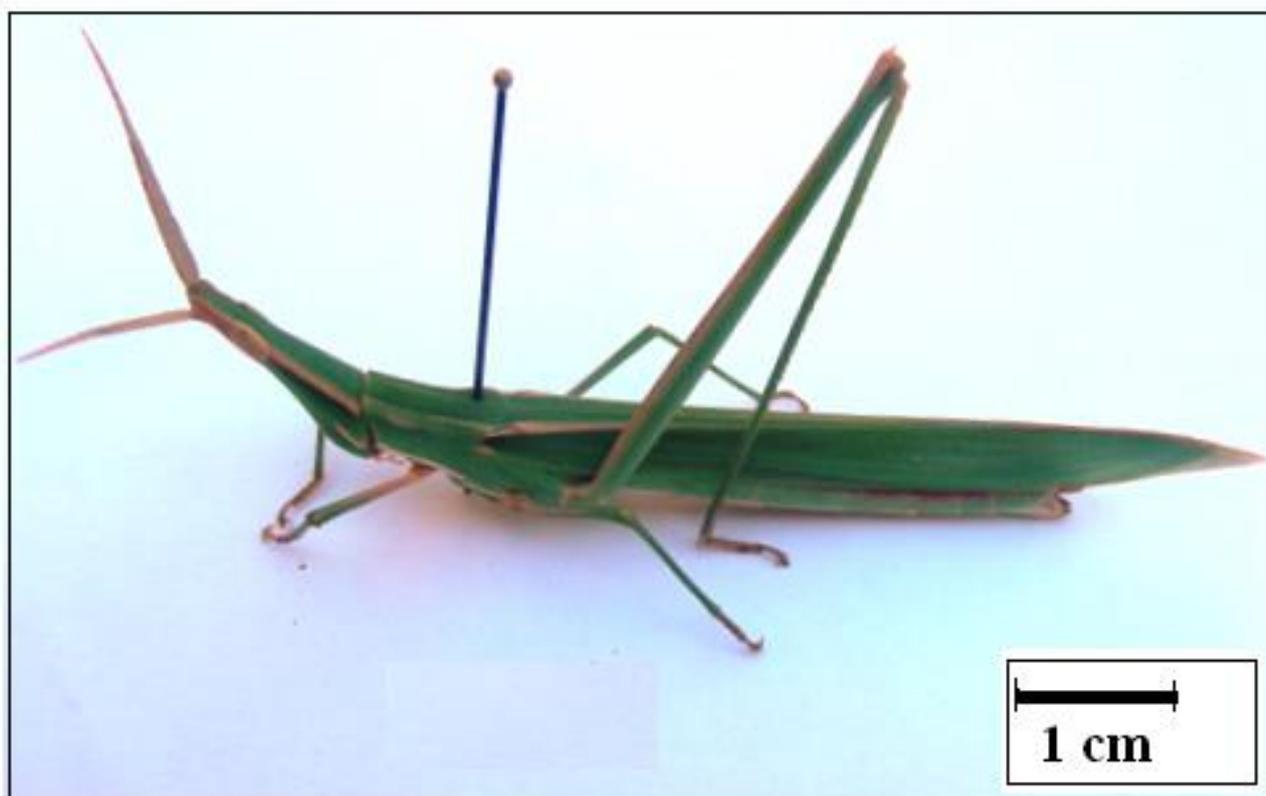


Fig.27. -Effectifs des imagos de *Aiolopus thalassinus* en fonction du temps dans les stations A3 et B1 de la région de M'khadema (Biskra).

#### 4.1.2.2. -Description, biologie et écologie d'*Acrida turrita* (Linné 1758).

##### 4.1.2.2.1. -Description.

Sur le terrain, la reconnaissance de cette espèce est relativement facile. Elle peut être reconnue par sa taille grêle, sa tête conique et ses pattes postérieures très longues. D'après POPOV (1989), les larves de cette espèce sont reconnaissables par leur allure générale qui ressemble étroitement à celle des adultes, exception faite de la plaque supra anale qui est allongée chez la larve et de longueur normal chez l'adulte. Selon MESTRE (1988), les individus de cette espèce présentent un corps allongé, mince à tête fortement conique. Les antennes sont ensiformes. Les ailes et les élytres ont un apex aigu dépassant l'extrémité abdominal. La couleur de l'ail varie selon l'état de maturité sexuelle de l'animal. Elle est jaunâtre ; jaune ou brunâtre. Les fémurs postérieurs sont très longs et très mince. La plaque sous génital du mâle est pointue, avec une première pointe basale plus ou moins développée. CHOPARD (1943) indique de son côté que les mâles possèdent une longueur variant entre 36 et 46 mm. Les fémurs postérieurs de 21 à 28 mm et des élytres de 28 à 40 mm, tandis que les femelles se trouvent avec une longueur de 52 à 75 mm des fémurs postérieurs de 30 à 42 mm et des élytres de 45 à 62 mm.



**Fig.28.** –Individu femelle d'*Acrida turrita*.

#### 4.1.2.2.2. -Biologie.

Au cours de notre échantillonnage dans la région de M'khadema, l'espèce *Acrida turrita* n'a été répertoriée qu'au niveau d'une seule station ; La palmeraie (B1). Dans cette station, nous avons recensé pendant toute la période de prélèvement 427 larves de différents stades et 167 imagos.

**Tableau.20. -Effectifs des larves et des imagos d'*Acrida turrita* au cours du temps dans la palmeraie (B1) de la région de M'khadema (Biskra).**

Mois Effectifs	Nov 2008	Déc 2008	Jan 2009	Fév 2009	Mar 2009	Avr 2009	Mai 2009	Juin 2009	Juil 2009	Aou 2009	Sep 2009	Oct 2009
imago	3	4	5	5	4	20	8	21	25	44	8	20
Larve	37	9	7	7	2	26	4	50	110	57	86	32

Il à constater au niveau de la palmeraie (B1) que les deux formes, larvaire et imaginaire, sont recensées pendant toute l'année mais avec des effectifs variables (Tab.20.). Cet acridien se reproduit de façon continue avec trois générations par an (Fig.29). Le même résultat est obtenu par LACHELAH (2002) dans la région de Guémar (EL Oued). Par contre HAMADI (1998) a constaté dans le littoral algérois que cette espèce est univoltine, puisque les larves apparaissent uniquement durant une seule période de l'année.

#### 4.1.2.2.3. -Ecologie.

Dans le présent travail, *Acrida turrita* n'a été recensée qu'au niveau de la station (B1). Elle est très abondante au niveau de la strate herbacée sous les palmiers ; à la recherche des endroits humides. La présence de cette espèce a été signalée par plusieurs auteurs, notamment, BAZIZ (1996) au niveau du barrage de Boughazoul, BENRIMA (1993) et SIMBARA (1989) dans la Mitidja, HAMDY (1989) et TOUATI (1992) dans le littoral algérois. De son côté CHOPARD (1943), signale que ce grand acridien se trouve en général dans les endroits un peu humides et pénètre toutefois loin dans les oasis sahariens.

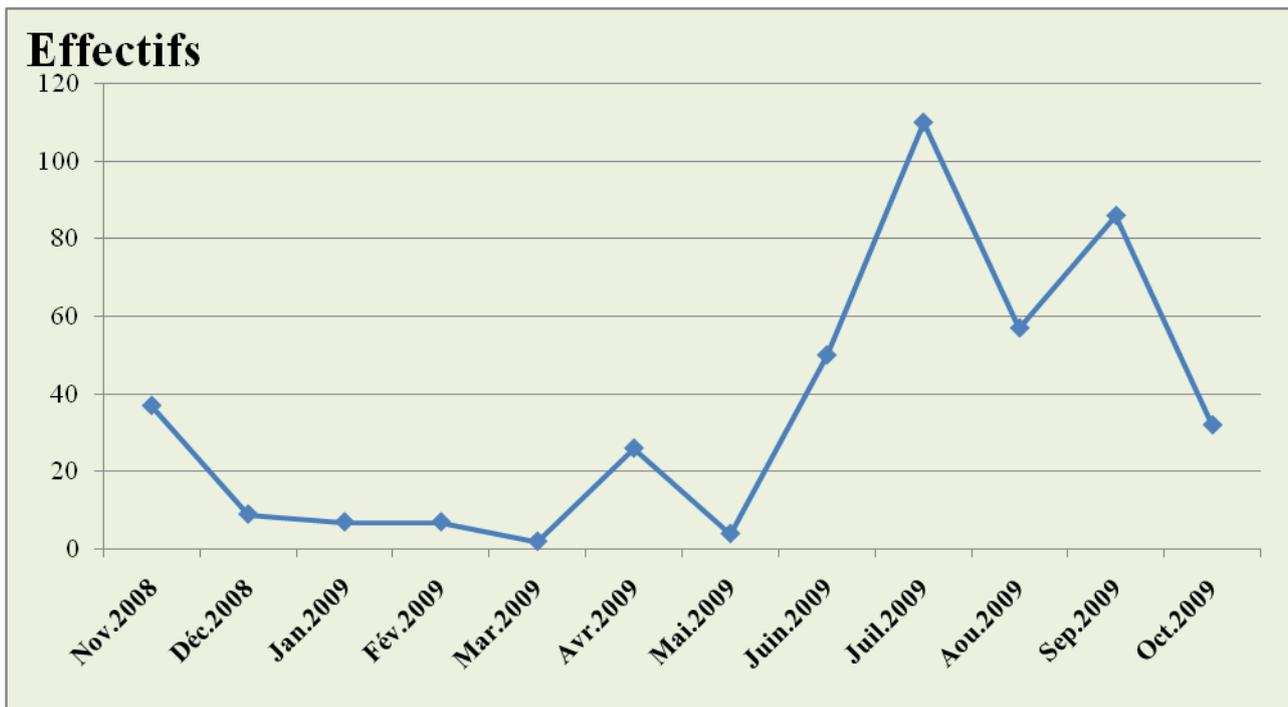


Fig.29. -Effectifs des larves d'*Acrida turrita* en fonction du temps dans la palmeraie (B1) de la région de M'khadema (Biskra).

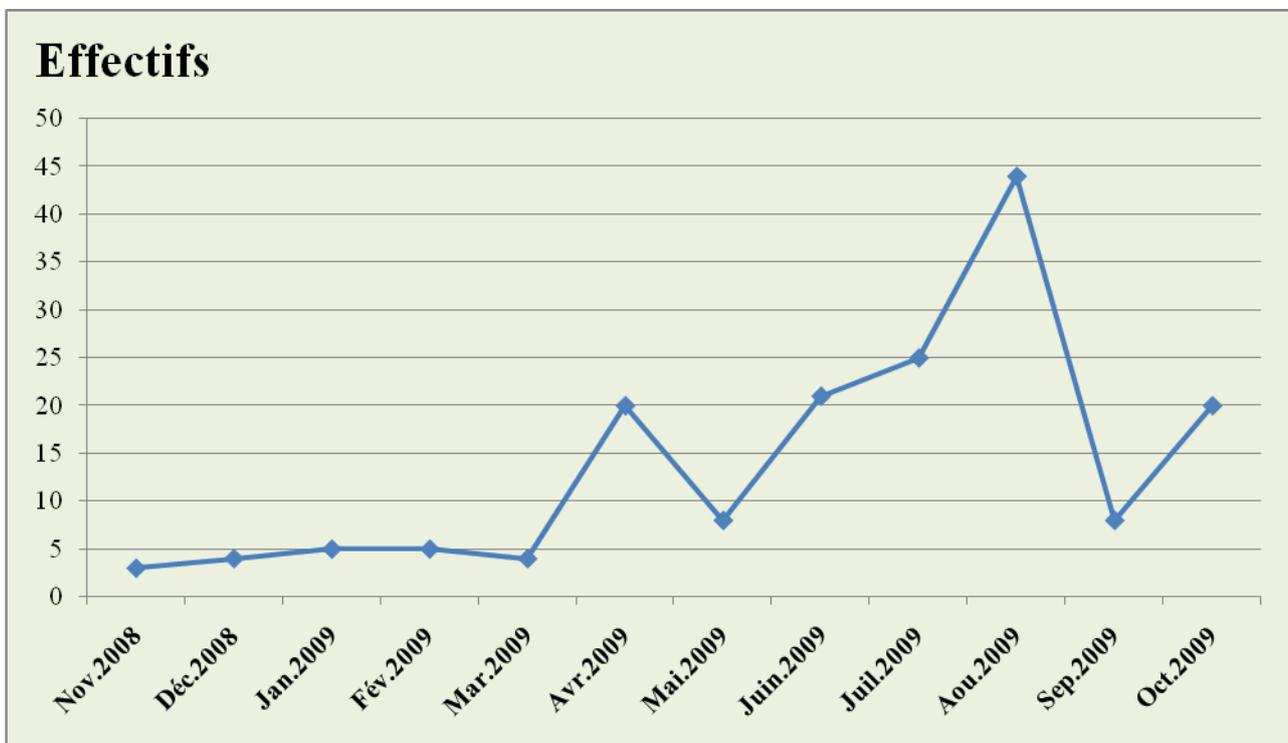


Fig.30. -Effectifs des imagos d'*Acrida turrita* en fonction du temps dans la palmeraie (B1) de la région de M'khadema (Biskra).

#### 4.1.2.3. -Biologie et écologie de *Sphingonotus rubescens* (Walker 1870).

##### 4.1.2.3.1. –Description.

Selon CHOPARD (1943), Cette espèce se reconnaît à sa forme très allongée, ses ailes transparentes et à nervure médiane de l'élytre trifurquée vers l'apex. Elle est de taille très variable entre 15,5 – 33,5 mm, caractérisée par sa tête presque lisse, vertex étroit, antennes fines, longues et annelées. Le pronotum à carène médiane très faible dans la prozone, métazone presque deux fois aussi longue que la prozone, un peu convexe, presque lisse, finement ponctuée ; angle postérieur obtus, un peu arrondi. Le fémur postérieur est de 8,5 - 14,5 mm à face interne brun sombre avec deux bandes claires, dont une est parfois faible ou incomplète. Les tibias postérieurs sont bleus avec un anneau pâle à la base. Les élytres sont très allongés, atteignant au moins l'apex des tibias postérieurs, étroits, à coloration un peu tachée de brun, sans présenter toutefois de bandes distinctes.



**Fig.31. –Individu femelle de *Sphingonotus rubescens*.**

##### 4.1.2.3.2. –Biologie.

Au cours de ce travail, l'espèce *Sphingonotus rubescens* a été répertoriée au niveau de deux stations; il s'agit des stations A1 et B2. Dans la première, nous avons recensé pendant toute la période de prélèvement 4 larves de différents stades et 4 imagos. Par contre dans la deuxième, nous avons recensé 58 larves et 384 imagos.

**Tableau.21. -Effectifs des larves et des imagos de *Sphingonotus rubescens* en fonction du temps dans les stations A1 et B2 de la région de M'khadema (Biskra).**

Mois		Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct
Effectifs		2008	2008	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009
Station (A1)	Imagos	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0
	Larves	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Station (B2)	Imagos	6	7	5	0	0	17	45	32	116	78	23	55
	Larves	0	0	0	0	5	23	15	0	0	0	0	15

Cet Oedipodinae est présente à l'état adulte à partir du mois d'avril à janvier. Les larves ne sont recensées que pendant le printemps et l'automne. Cela indique probablement que l'espèce possède deux générations par an avec une diapause embryonnaire (Fig.32.). Par contre, à Sétif (FELLAOUINE, 1989) et à Ghardaïa (BABAZ, 1992 ; ZERGOUN, 1994) ont noté que *Sphingonotus rubescens* présente une seule génération par an avec une diapause embryonnaire automno-hivernale. Selon ZERGOUN (1991), les premières larves de *Sphingonotus rubescens* apparaissent au mois de mars. L'espèce est présente à l'état adulte à partir du mois de juillet à décembre. Elle semble avoir une seule génération annuelle.

#### 4.1.2.3.3. –Ecologie.

Selon CHOPARD (1943) *Sphingonotus rubescens* ne se trouve guère que dans les endroits à peu près désertiques. Elle est très vive et vole rapidement au soleil. Sa capture est signalée aussi durant la nuit attirée par la lumière des lampes. Elle semble fréquenter des milieux très arides et dénudées où les températures estivales sont élevées et la pluviométrie est inférieure à 500 mm par an (FELLAOUINE, 1989). BEGGAS (1992) note que cet Oedipodinae préfère les milieux salés. Selon ZERGOUN (1991) cette espèce est très mobile. En effet 40 individus ont été capturés en dessous d'une lampe allumée pendant la nuit durant une demi-heure au mois d'aout de l'année 1990. CHARA (1987) note que *Sphingonotus rubescens* a pullulé en 1986 dans la région de Ghardaïa et a causé d'importants dégâts aux pâturages.

Nous avons capturé cette espèce uniquement au niveau des stations extrêmement sec et chaud en été. Cet acridien peut envahir les milieux cultivés et les palmeraies durant les chaleurs estivales. Il semble que cette espèce présente une grande tolérance vis-à-vis de chaleur.

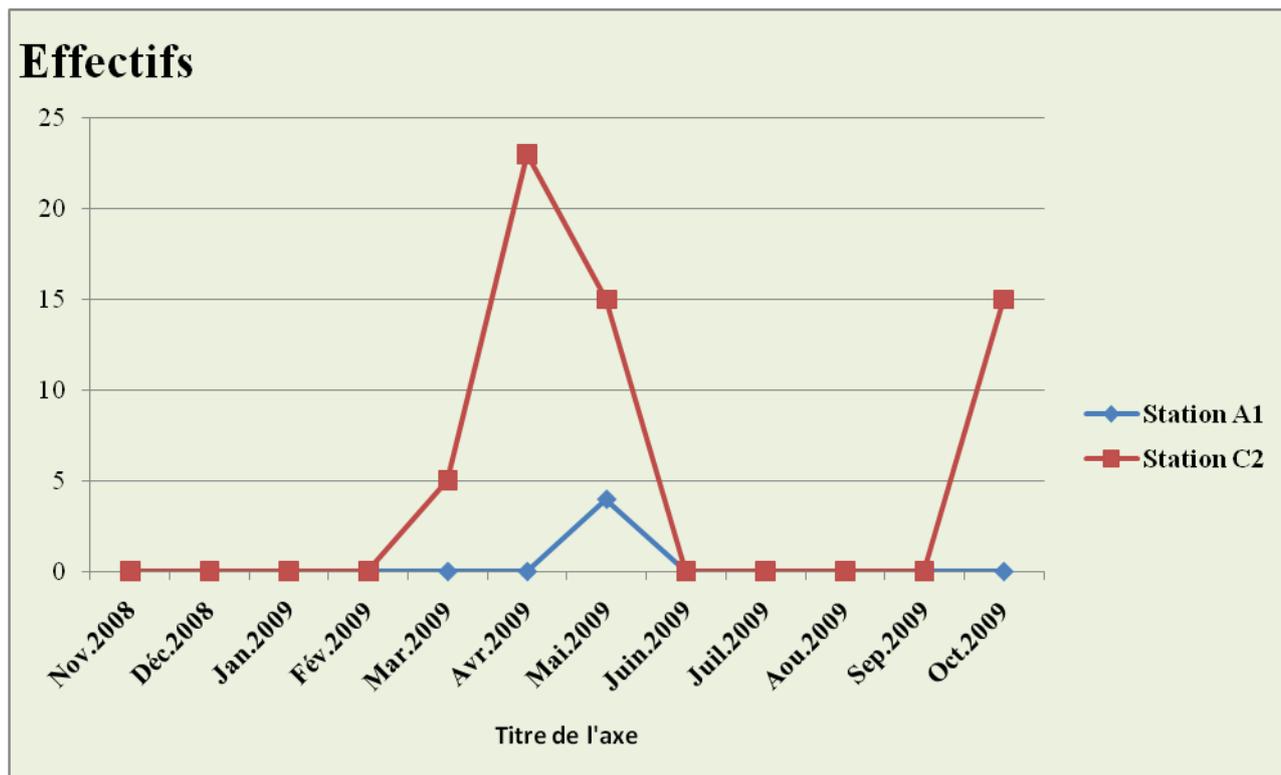


Fig.32. -Effectifs des larves de *Sphingonotus rubescens* en fonction du temps dans les stations A1 et B2 de la région de M'khadema (Biskra).

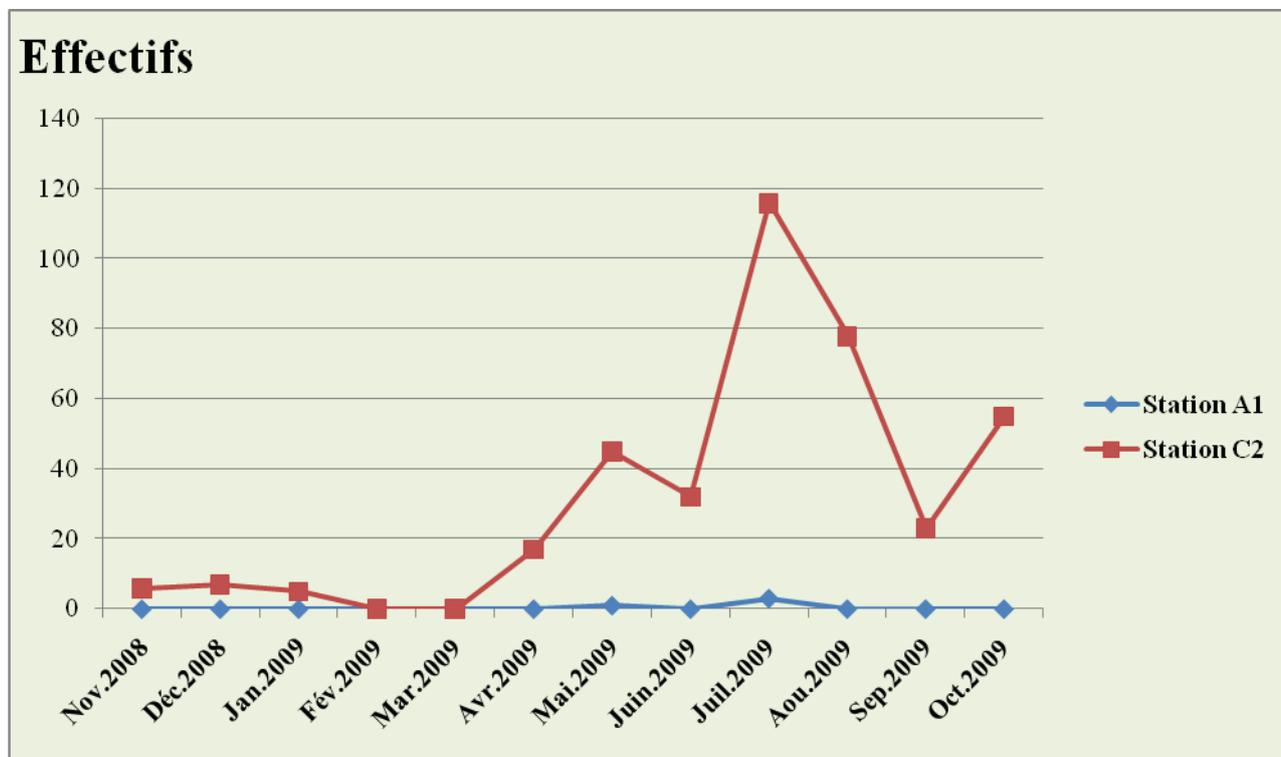


Fig.33. -Effectifs des imagos de *Sphingonotus rubescens* en fonction du temps dans les stations A1 et B2 de la région de M'khadema (Biskra).

**4.1.2.4. -Description, biologie et écologie de *Heteracris annulosus* (Walker, 1870).****4.1.2.4.1. -Description.**

D'après CHOPARD (1943), le genre *Heteracris* est caractérisé par un nombre élevé d'épines de la face externe des tibias postérieurs et surtout par la forme des cerques des mâles qui sont larges et plats. Pour l'espèce *Heteracris annulosus*, les mâles sont marqués par une plaque sous génitale conique ou arrondie, des fémurs postérieurs modérément grêles, moins de cinq fois aussi longs que larges et les tibias postérieurs sont armés de 12 à 13 épines externes et de 10 à 11 internes. Selon ce même auteur l'espèce *Heteracris annulosus* est facile à distinguer parmi les autres espèces du même genre par l'armature du tibia postérieur, les fémurs postérieurs sont aussi plus courts et plus épais, le vertex plus étroit, ainsi que la cote frontale ; la plaque sous génitale du male courte à apex peu atténué, presque arrondi. Les males ont une longueur de 19 à 21 mm, des fémurs postérieurs de 13 à 16 mm et des élytres de 18,5 à 22,5 mm, tandis que les femelles sont notées par une longueur de 29 à 35 mm, des fémurs postérieurs de 17,5 à 19,5 mm et des élytres de 24 à 28 mm.



**Fig.34. -Individu femelle de *Heteracris annulosus*.**

#### 4.1.2.4.2. –Biologie.

Les résultats obtenus sur l'échantillonnage d'*Heteracris annulosus* sont regroupés dans le tableau suivant :

**Tableau.22. -Effectifs des larves et des imagos de *Heteracris annulosus* en fonction du temps dans les stations A1 et B2 de la région de M'khadema (Biskra).**

Mois		Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct
Effectifs		2008	2008	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009
Station (A1)	Imagos	57	2	1	0	0	19	1	0	4	11	150	21
	Larves	5	8	9	14	31	16	0	3	2	7	40	6
Station (A2)	Imagos	3	0	0	0	0	3	0	0	2	0	8	5
	Larves	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Station (A3)	Imagos	10	3	0	0	1	5	6	5	12	11	21	18
	Larves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Station (B1)	Imagos	3	0	0	0	0	0	1	6	7	4	4	0
	Larves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Station (B2)	Imagos	8	4	1	0	7	9	4	14	13	16	79	49
	Larves	4	0	2	9	16	15	4	0	3	12	23	3

En examinant le tableau.22, nous pouvons remarquer que l'espèce *Heteracris annulosus* a été recensée dans les cinq stations d'étude. Ce sauteriau est observé aux états larvaire et imaginale durant presque toute l'année. Cette espèce semble avoir deux générations par an (Fig.35.). Dans la région de Guémar (El Oued), LACHELAH (2002) a pensé que cette espèce hiverne sous une forme larvaire et imaginale.

#### 4.1.2.4.3. –Ecologie.

Cet acridien est très commun dans les cinq stations d'étude. Seulement il est à noter que les larves n'ont été recensées que dans les stations A1, A2 et B2 (milieux ouverts), alors que les adultes se rencontrent dans tous les stations. Ceci nous amène à supposer que les larves ont une tendance à se comporter comme des xérophiles, alors que les adultes semblent être un peu hygrophiles. Ces observations sont confirmées par celles de LACHELAH (2002) dans la région de Guémar (El Oued). Cet auteur note que le nombre des larves de cet acridien enregistré a été très important au niveau de la station non cultivée par rapport au deux autres stations, alors que celui des adultes se révèle plus élevé dans la station cultivée et la station palmeraie que dans la friche ou station inculte.

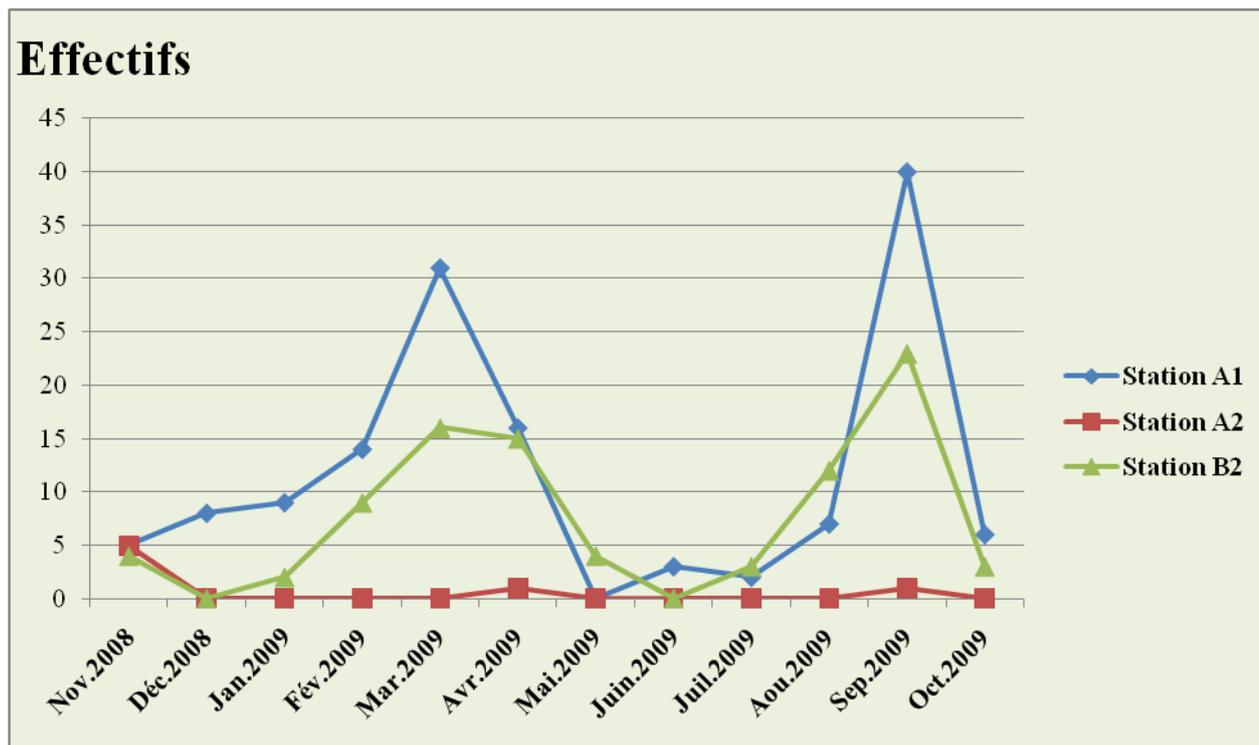


Fig.35. -Effectifs des Larves de *Heteracris annulosus* en fonction du temps dans les stations A1, A2 et B2 de la région de M'khadema (Biskra).

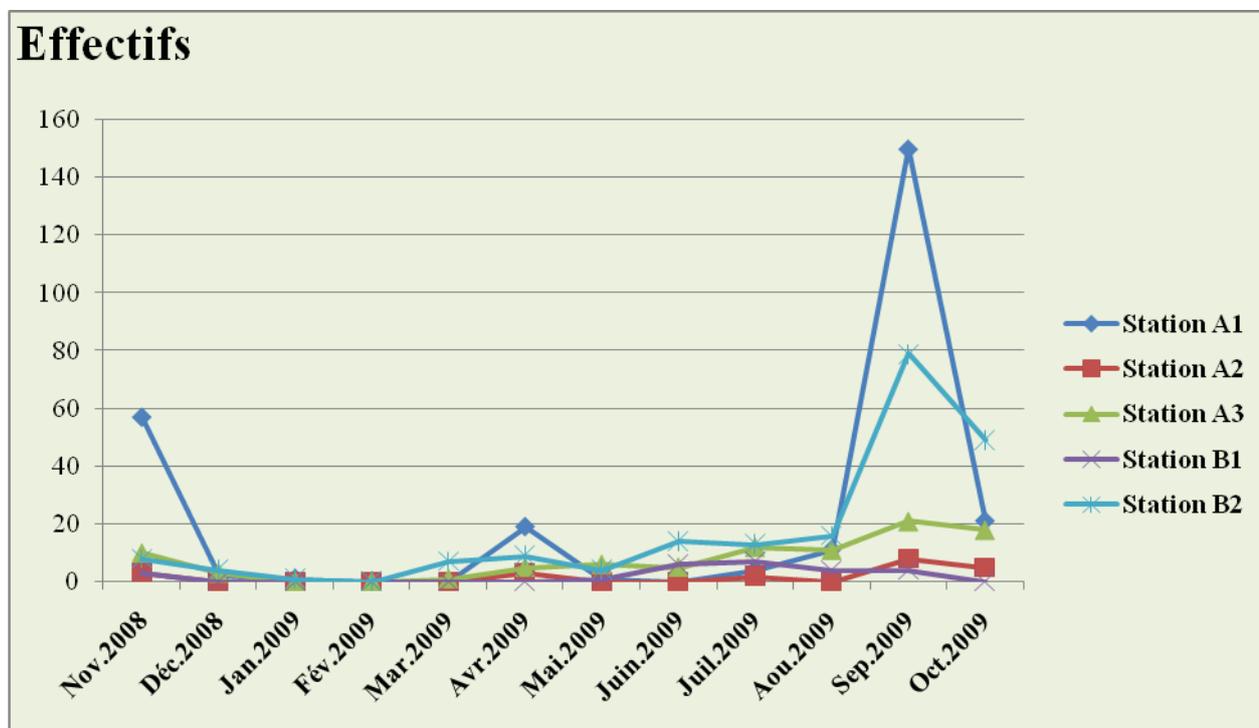


Fig.36. -Effectifs des imagos de *Heteracris annulosus* en fonction du temps dans les stations A3 et B1 de la région de M'khadema (Biskra).

## 4.2. –Analyse écologique et statistique des résultats.

### 4.2.1. –Analyse écologique.

Dans cette partie, les résultats seront examinés par la qualité de l'échantillonnage et les indices écologiques.

#### 4.2.1.1. -- Qualité de l'échantillonnage.

##### 4.2.1.1. 1. -- Résultats :

Pour pouvoir calculer la qualité de l'échantillonnage, on s'est basé sur le nombre de sorties (N), ainsi que sur le nombre d'espèces contactées une seule fois et en seule exemplaire (a). Les valeurs sont consignées dans le tableau.23.

**Tableau.23.- Qualité de l'échantillonnage des Acridiens dans les cinq stations d'étude.**

Stations	Station (A1)	Station (A2)	Station (A3)	Station (B1)	Station (B2)
Nombre de relevés(N)	12	12	12	12	12
Nombre d'espèces contactées une seule fois (a)	1	0	0	0	0
Qualité de l'échantillonnage (a/N)	0,08	0	0	0	0

##### 4.2.1.1. 2. -- Discussion :

Le rapport a/N calculé pour les stations (A2, A3, B1 et B2) est égal à zéro. Ce qui veut dire que l'échantillonnage est réalisé avec précision. Pour la station (A1), ce rapport est proche de zéro, il est de 0,08. Au niveau de cette station, l'espèce contactée une seule fois et en seul exemplaire est *Schistocerca gregaria*. Celle-ci a été prélevée à l'état adulte. C'est une espèce grégariapte qui se caractérise par une forte capacité de migrer sur des longues distances. A l'état solitaire, les populations de cette espèce ne sont présentes qu'en très faibles effectifs, distribuées dans des zones limitées, largement désertiques et éloignées des zones des cultures. Elle est inventoriée par MOUSSI en (2001) dans la même région. De plus ZERGOUN (1994) l'a répertorié dans la région de Ghardaia et OULD ELHADJ (2004) dans les différentes régions du Sahara Algérienne.

#### 4.2.1.2. -- Richesse totale (S).

D'après BELLOULA (1990) in (MEHADA, 1992), la richesse totale d'un peuplement dépend des aptitudes écologiques que peut offrir le milieu où il vit.

##### 4.2.1.2. 1. -- Résultats :

La richesse totale des Acridiens notée pour chaque station d'étude au cours de ce travail dans la région de M'khadema est mentionnée dans le tableau.24.

**Tableau .24. --Richesse totale en espèces acridiennes dans les cinq stations de la région de M'khadema.**

stations	Station (A1)	Station (A2)	Station (A3)	Station (B1)	Station (B2)
<b>Richesse totale (S)</b>	17	13	13	16	19

##### 4.2.1.2. 2. -- Discussion :

Les résultats mentionnés dans le tableau.24 montrent que les stations prospectées au cours de ce travail présentent des richesses considérables du fait qu'elles sont en relation, de proche ou de loin, avec l'activité agricole. La richesse la plus élevée a été enregistrée dans la station (B2) avec 19 espèces. C'est un biotope intermédiaire entre les autres stations où les conditions apparaissent favorables pour la majorité des espèces inventoriées. Elle est suivie par la station (A1) avec 17 espèces, puis la station (B1) avec 16 espèces et enfin les stations (A2 et A3) avec 13 espèces. Ces différences de richesses sont vraisemblablement dues aux taux et aux types de la couverture végétale, à la différence de l'humidité d'une station à une autre, au tempérament écologique des espèces acridiennes et à l'activité de l'homme (irrigation, désherbage,...etc.).

A Biskra, TARAI (1991) a noté dans les palmeraies une richesse totale de 15 espèces à Ourlel et de 13 espèces à Oumech contre 7 espèces sur un terrain non cultivé à Filiache. En effet, dans les différentes régions du Sahara, OULD EL HADJ (2004) a trouvé que les valeurs de la richesse totale des Caelifères varient entre 6 et 12 espèces suivant le type de milieu. Dans les palmeraies de l'Oued, BEGGAS (1992) a pu recenser un total de 14 espèces orthoptères Caelifères. Dans la même région, LECHELAH (2002) a signalé 10 espèces Caelifères dans une palmeraie. Par ailleurs, dans la palmeraie d'Ouargla, BRIKI (1999) a signalé une richesse totale de 14 espèces. Dans la palmeraie de Beni-Izgen à Ghardaia, ZERGOUN (1991) a noté une richesse de 15 espèces.

#### 4.2.1.3. -- Richesse moyenne ( $S_m$ ).

D'après RAMADE (1984), la richesse moyenne s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements.

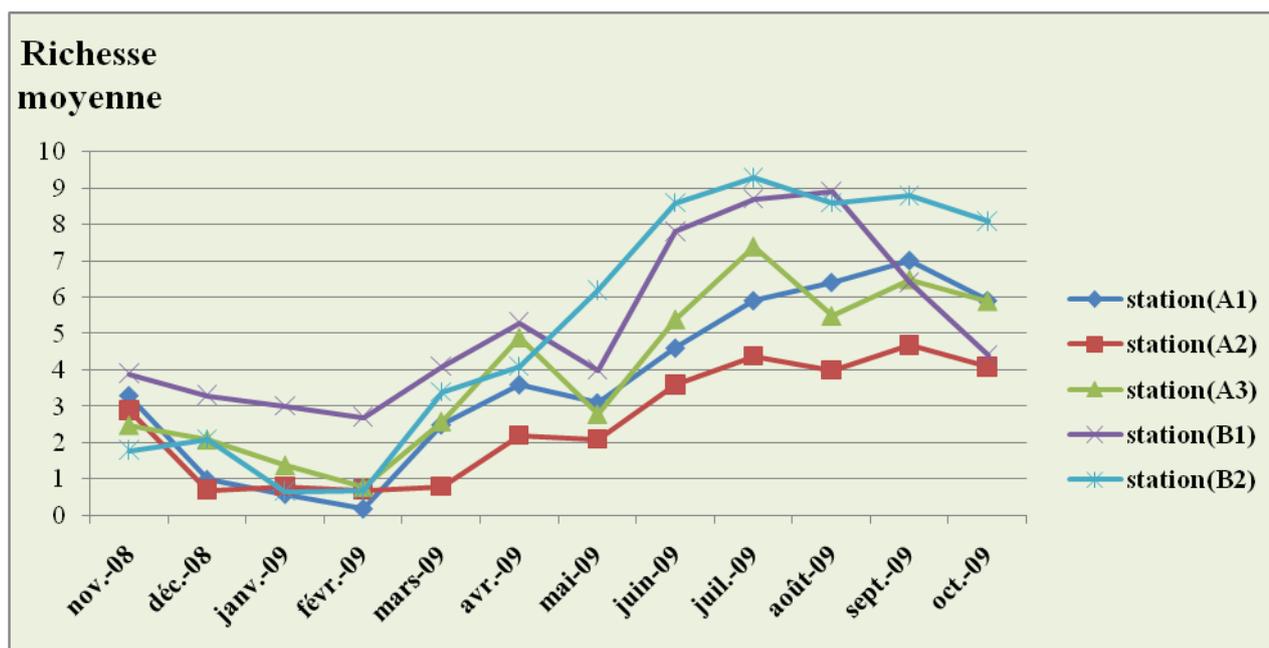
##### 4.2.1.3. 1. -- Résultats :

Le calcul de la richesse moyenne a été fait à partir du rapport de la somme des différentes espèces présentes dans les dix quadrats réalisées dans chaque sortie. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau.25.

**Tableau.25. -- Richesses moyennes en espèces acridiennes dans les cinq stations de la région de M'khadema**

Stations Mois	station(A1)	station(A2)	station(A3)	station(B1)	station(B2)
	$S_m/s$	$S_m/s$	$S_m/s$	$S_m/s$	$S_m/s$
<b>Nov.2008</b>	3,3	2,9	2,5	3,9	1,8
<b>Déc.2008</b>	1	0,7	2,1	3,3	2,1
<b>Janv.2009</b>	0,6	0,8	1,4	3	0,67
<b>Févr.2009</b>	0,2	0,7	0,8	2,7	0,7
<b>Mar.2009</b>	2,5	0,8	2,6	4,1	3,4
<b>Avr.2009</b>	3,6	2,2	4,9	5,3	4,1
<b>Mai.2009</b>	3,1	2,1	2,8	4	6,2
<b>Juin.2009</b>	4,6	3,6	5,4	7,8	8,6
<b>Juil.2009</b>	5,9	4,4	7,4	8,7	9,3
<b>Août.2009</b>	6,4	4	5,5	8,9	8,6
<b>Sept.2009</b>	7	4,7	6,5	6,4	8,8
<b>Oct.2009</b>	5,9	4,1	5,9	4,4	8,1
<b><math>S_m/st</math></b>	<b>3,675</b>	<b>2,58</b>	<b>3,98</b>	<b>5,208</b>	<b>5,197</b>

$S_m/st$ : Richesses moyennes par stations.  $S_m/s$ : Richesses moyennes par sorties.



**Fig.37. --Fluctuation des richesses moyennes en espèces acridiennes dans les cinq stations de la région de M'khadema.**

#### 4.2.1.3. 2. -- Discussion :

La richesse moyenne de l'acridofaune contactée au cours de ce travail est relativement élevée dans toutes les stations (Tab.25.). Elle est égale à 3,675 espèces pour la station (A1), 2,58 espèces pour la station (A2), 3,98 espèces pour la station (A3), 5,208 espèces pour la station (B1) et 5,197 espèces pour la station (B2). La figure.25 montre les fluctuations de ses valeurs au cours du temps. Les valeurs les plus élevées ont été enregistrées durant les mois Juin, Juillet, Septembre et Octobre dans toutes les stations, dont le maximum a été noté au mois de Septembre dans les stations (A1) et (A2) avec 7 et 4,7 espèces respectivement, à Juillet dans les stations (A3) et (B2) avec 7,4 et 9,3 espèces et à Août dans la station (B1) avec 8,9 espèces. En revanche, les richesses minimales ont été signalées durant le mois de Février avec 0,2 pour la station (A1), 0,7 pour la station (A2), 0,8 pour la station (A3), 2,7 pour la station (B1) et en Janvier dans la station (B2) avec 0,67 espèces.

En générale nous pouvons dire que la richesse moyenne est plus élevée dans les stations irriguées par rapport aux autres. Ces différences peuvent être dues aux conditions microclimatiques des différentes stations, à la différence du tapis végétal et à l'activité de l'homme (labours, désherbage...etc.).

## 4.2.1.4. -- Fréquences relatives annuelles et mensuelles.

## 4.2.1.4.1. -- Fréquences relatives annuelles.

## 4.2.1.4.1. 1. -- Résultats :

Les résultats sur les fréquences relatives annuelles de la faune acridienne dans les différentes stations sont regroupés dans le tableau.26.

**Tableau.26. --Fréquences relatives annuelles des espèces acridiennes (en Bits) au niveau des cinq stations dans la région de M'khadema**

Espèces \ Stations	Station (A1)	Station (A2)	Station (A3)	Station (B1)	Station (B2)
<i>Euprepocnemis plorans</i>	-	-	-	6,92	-
<i>Tropidopola cylindrica</i>	-	-	-	2,23	-
<i>Acrida turrita</i>	-	-	-	2,78	-
<i>Heteracris adspersus</i>	21,13	7,74	-	0,08	2,81
<i>Heteracris annulosus</i>	11,96	0,74	2,74	0,42	7,17
<i>Heteracris harterti</i>	4,68	0,25	0,08	0,10	10,75
<i>Duronella lucasii</i>	-	0,11	19,78	17,23	0,28
<i>Sphingoderus carinatus</i>	0,27	0,07	-	-	0,14
<i>Ochrilidia gracilis</i>	-	-	39,26	31,18	2,04
<i>Ailopus thalassinus</i>	-	-	0,66	23,72	-
<i>Ailopus sp</i>	0,13	0,07	-	0,08	-
<i>Sphingonotus rubescens</i>	0,18	-	-	-	13,49
<i>Acrotylus patrualis</i>	0,49	1,34	8,19	4,73	9,87
<i>Hilethera aeolopoides</i>	5,13	2,33	1,70	-	9,24
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	17,76	29,70	24,31	9,12	11,70
<i>Dericorys millierei</i>	22,26	3,50	0,03	-	4,11
<i>Sphingonotus lucasii</i>	1,66	0,14	0,77	-	2,78
<i>Mioscittus wagneri</i>	1,26	53,93	1,64	0,13	4,32
<i>Truxalus nasuta</i>	-	-	0,74	0,35	1,02
<i>Calliptamus barbarus</i>	7,28	0,07	-	-	15,28
<i>Anacridium aegyptium</i>	-	-	-	0,90	-
<i>Pamphagulus bodenheimerie dumonti</i>	1,66	-	-	-	0,32
<i>Notopleura saharica</i>	3,96	-	0,09	-	3,97
<i>Tmethis cisti</i>	-	-	-	-	0,46
<i>Pseudosphingonotus savigni</i>	0,13	-	-	-	0,25
<i>Locusta migratoria</i>	-	-	-	0,03	-
<i>Schistocerca gregaria</i>	0,04	-	-	-	-

#### 4.2.1.4.1. 2. -- Discussion :

Les résultats regroupés dans le tableau.26, permettent de constater que les fréquences relatives les plus importantes au niveau de la station (A1) correspondent aux *Dericorys millierei* avec 22,26%, ensuite *Heteracris adpersus* avec 21,13%, puis *Pyrgomorpha cognata* avec 17,76%. D'autres espèces se rencontrent avec des valeurs moyennes telles que *Heteracris annulosus* avec 11,96 %, *Calliptamus barbarus* avec 7,28% et *Hilethera aeolopoides* avec 5,13%. Le reste des espèces présentent des fréquences faibles. Les fréquences minimales correspondent aux *Schistocerca gregaria* avec 0,04%, *Pseudosphingonotus savigni* et *Ailopus sp* avec 0,13% pour chacune (Fig.38.).

Cependant dans la station (A2), on ne trouve que deux espèces qui dominent, il s'agit de *Mioscittus wagneri* avec 53,93% et *Pyrgomorpha cognata* avec 29,70%. En effet l'espèce *Heteracris adpersus* se rencontre avec une fréquence de 7,74%. Les valeurs les plus faibles concernent *Calliptamus barbarus*, *Ailopus sp* et *Sphingoderus carinatus* avec 0,07% pour chacune (Fig.39.).

De même pour la station (A3) qui ne contient que trois espèces fréquentes, il s'agit d'*Ochrilidia gracilis* avec 39,26%, puis *Pyrgomorpha cognata* avec 24,31% et *Duronella lucasii* avec 19,78%. L'espèce *Acrotylus patrualis* ne présente que 8,19%. En effet les espèces les moins représentées sont *Dericorys millierei* avec 0,03%, *Heteracris harterti* avec 0,08% et *Notopleura saharica* avec 0,09% (Fig.40.).

Par ailleurs la station (B1) est marquée par la dominance de trois espèces ; il s'agit d'*Ochrilidia gracilis* en première position avec 31,18%, suivi par *Ailopus thalassinus* avec 23,72% et *Duronella lucasii* avec 17,23%. De plus, on peut noter deux espèces qui présentent des fréquences relatives peu importantes, il s'agit de *Pyrgomorpha cognata* avec 9,12% et *Euprepocnemis plorans* avec 6,92%. Par contre, les fréquences relatives les plus faibles correspondent aux *Locusta migratoria* avec 0,03%, *Heteracris adpersus* et *Ailopus sp* avec 0,08% pour chacune (Fig.41.).

Contrairement aux précédentes, la station (B2) se caractérise par la dominance de plusieurs espèces dont les fréquences relatives sont équitablement réparties. Il s'agit de *Calliptamus barbarus* avec 15,28%, suivi par *Sphingonotus rubescens* avec 13,49%, *Pyrgomorpha cognata* avec 11,70%, *Heteracris harterti* avec 10,75%, *Acrotylus patrualis* avec 9,87%, *Hilethera aeolopoides* avec 9,24% et *Heteracris annulosus* avec 7,17%. Les fréquences minimales concernent les espèces *Sphingoderus carinatus* avec 0,14%, *Duronella lucasii* avec 0,28%, *Pseudosphingonotus savigni* avec 0,25%, *Pamphagulus bodenheimerie dumonti* avec 0,32% et *Tmethis cisti* avec 0,46% (Fig.42.).

A partir de ces résultats, on peut remarquer la présence de l'espèce *Pyrgomorpha cognata* dans toutes les stations avec des fréquences relatives importantes. D'autres espèces se retrouvent avec des fréquences très variables d'une station à une autre. Ces dernières peuvent être classées en trois catégories d'espèces. La première domine dans les palmeraies. Celle-ci renferme *Duronella lucasii*, *Ochrilidia gracilis*, *Ailopus thalassinus* et *Euprepocnemis plorans* dont les deux dernières ne se rencontrent que dans les palmeraies humides. Par contre la seconde favorise les milieux ouverts et bien ensoleillés. Elle regroupe *Heteracris adspersus*, *Heteracris annulosus*, *Heteracris harterti*, *Calliptamus barbarus*, *Dericorys millierei*, *Acrotylus patrualis*, *Hilethera aeolopoides*, *Sphingonotus rubescens* et *Mioscittus wagneri*. Au sein de cette catégorie, les espèces se répartissent en fonction de la structure du couvert végétal. La troisième renferme les espèces faiblement représentées.

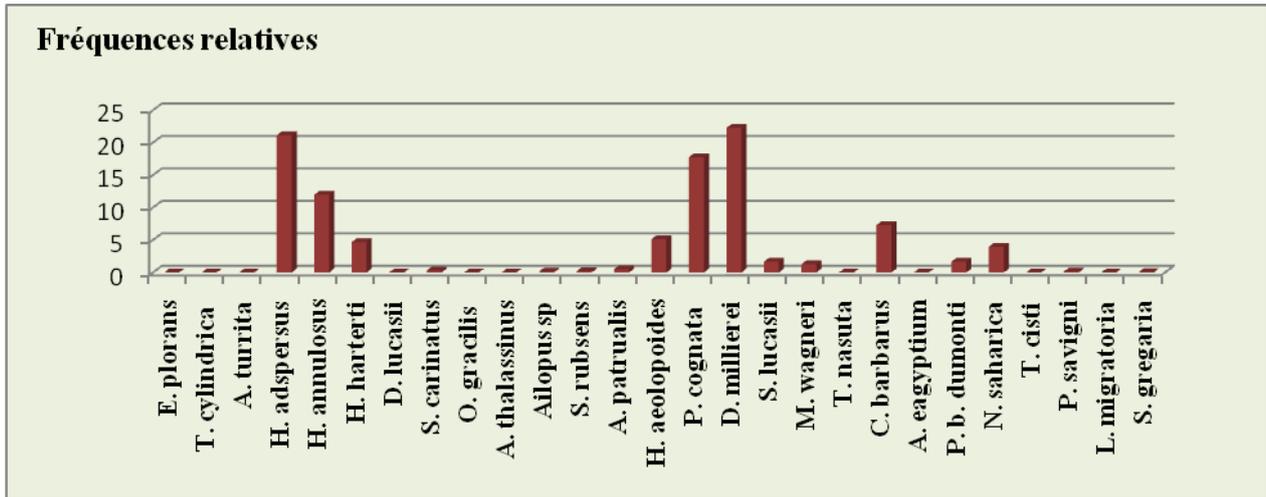


Fig.38. --Fréquences relatives des espèces acridiennes au niveau de la station (A1).

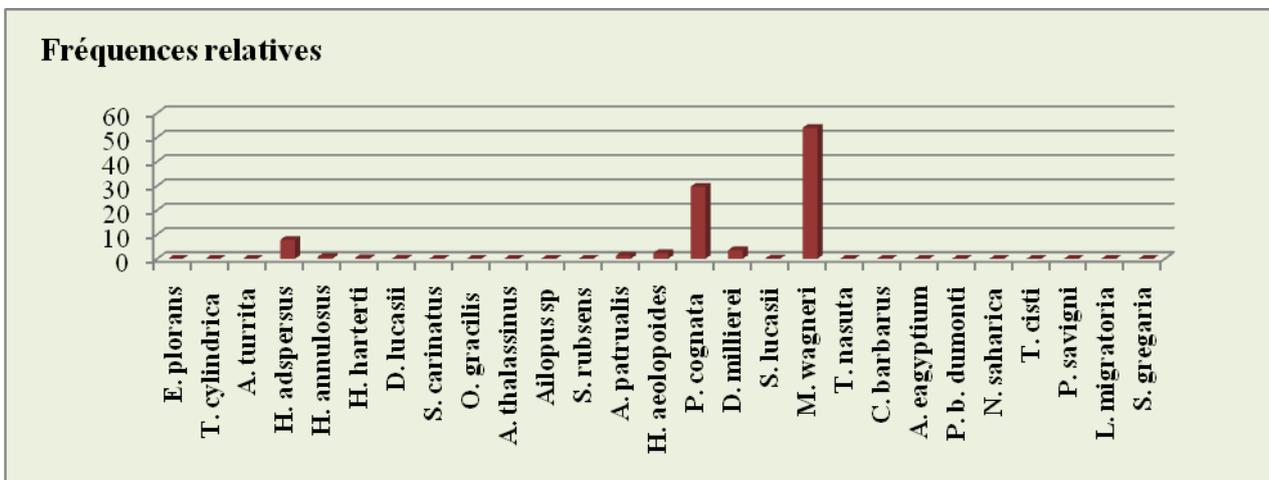


Fig.39. --Fréquences relatives des espèces acridiennes au niveau de la station (A2).

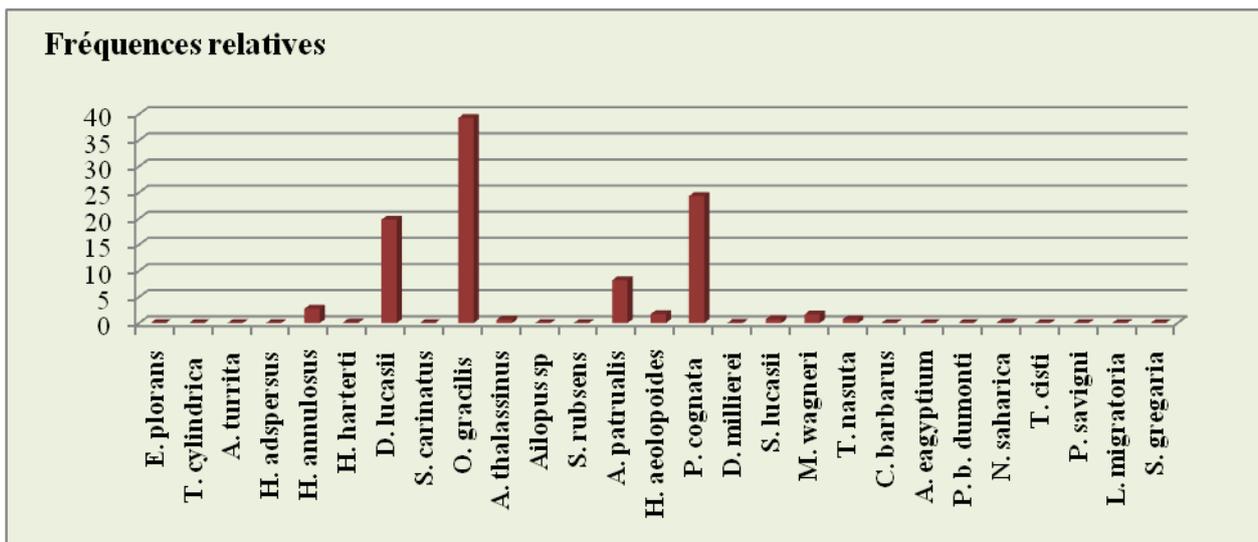


Fig.40. --Fréquences relatives des espèces acridiennes au niveau de la station (A3).

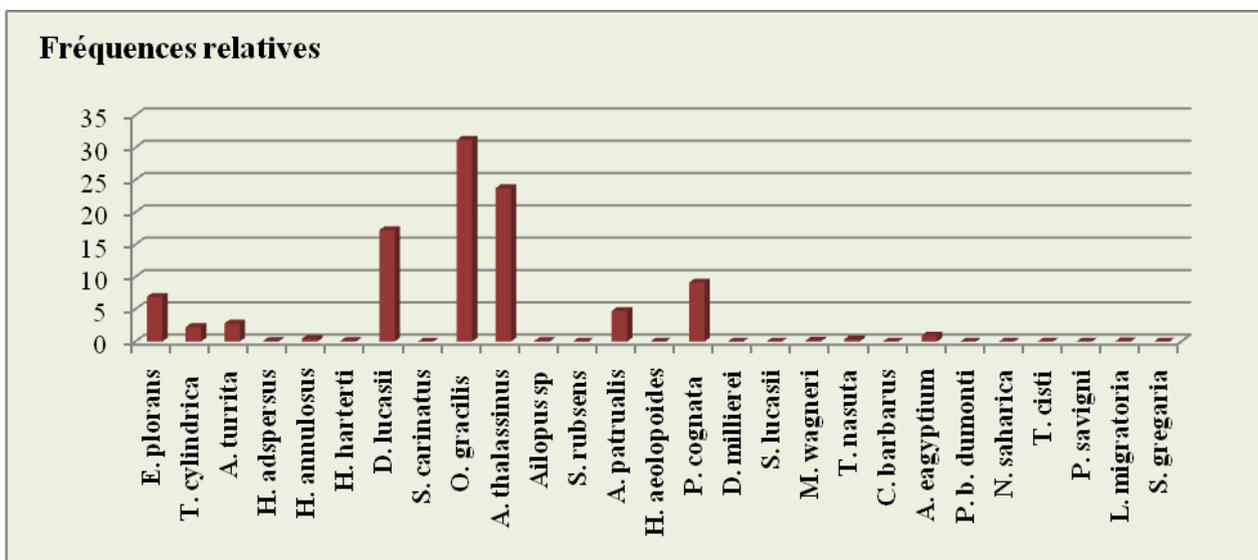


Fig.41. --Fréquences relatives des espèces acridiennes au niveau de la station (B1).

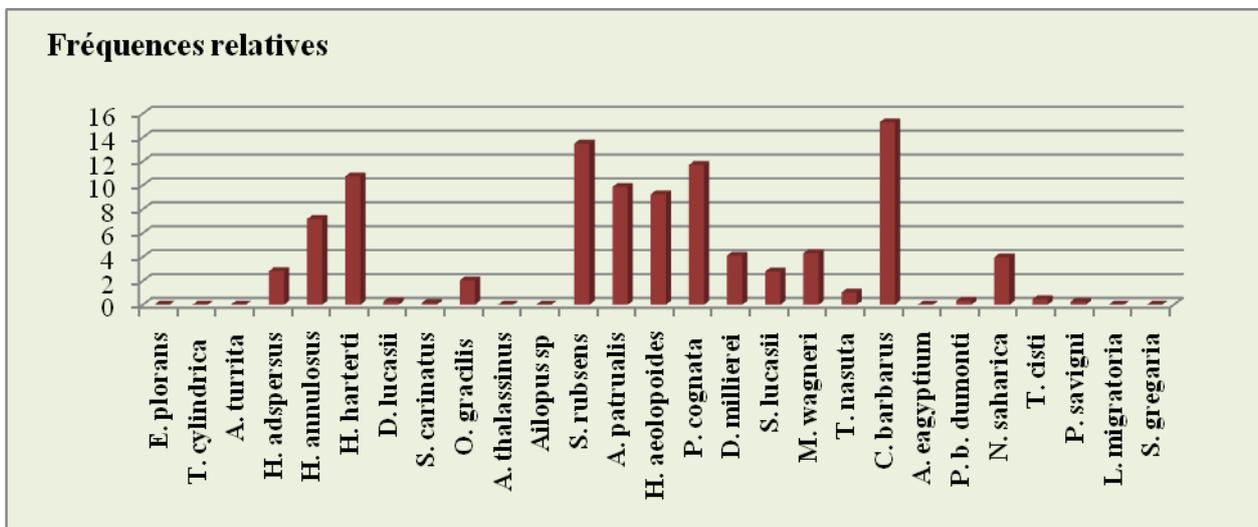


Fig.42. --Fréquences relatives des espèces acridiennes au niveau de la station (B2).

## 4.2.1.4.2. -- Fréquences relatives mensuelles.

## 4.2.1.4.2. 1. -- Résultats :

Les résultats concernant les fréquences relatives mensuelles des espèces acridiennes dans les différentes stations d'étude de la région de M'khadema sont regroupés dans les tableaux.27, 28, 29, 30 et 31.

**Tableau.27. --Fréquences relatives mensuelles des espèces acridiennes (en Bits) dans la station (A1) :**

<b>Espèce</b> \ <b>Mois</b>	<b>Nov 2008</b>	<b>Déc 2008</b>	<b>Janv 2009</b>	<b>Févr 2009</b>	<b>Mars 2009</b>	<b>Avr 2009</b>	<b>Mai 2009</b>	<b>Juin 2009</b>	<b>Juil 2009</b>	<b>Août 2009</b>	<b>Sept 2009</b>	<b>Oct 2009</b>
<i>H. adspersus</i>	0	0	0	0	0	1,52	0	3,47	26,88	43,34	27,85	13,70
<i>H. annulosus</i>	46,34	18,18	16,67	0	0	28,79	1,27	0	0,83	3,41	24,43	14,38
<i>H. harterti</i>	19,51	0	0	0	0	9,09	0	0	0,42	4,95	7,00	8,90
<i>S. carinatus</i>	0	0	0	0	0	1,52	6,33	0	0	0	0	0
<i>Ailopus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,39	0,21	0,31	0	0
<i>S. rubescens</i>	0	0	0	0	0	0	1,27	0	0,63	0	0	0
<i>A. patrualis</i>	3,25	9,09	33,33	0	0,87	0	0	0	0	0	0	2,05
<i>H. aeolopoides</i>	2,44	0	0	0	0	4,55	1,27	8,88	8,33	3,10	4,07	6,16
<i>P. cognata</i>	2,44	0	0	0	30,43	18,18	0	35,14	29,17	25,70	4,07	4,11
<i>D. millierei</i>	24,39	72,73	33,33	0	0,87	7,58	51,90	27,03	17,92	9,60	27,20	36,99
<i>S. lucasii</i>	0	0	0	0	0	0	2,53	7,72	2,5	0	0,49	0
<i>M. wagneri</i>	0	0	0	0	0	0	3,80	0	0	4,02	1,30	2,74
<i>C. barbarus</i>	0,81	0	0	0	0	0	24,05	15,44	13,13	5,26	2,93	2,74
<i>P. b. dumonti</i>	0	0	16,67	100	6,96	3,03	2,53	1,93	0	0,31	0,65	8,22
<i>N. saharica</i>	0	0	0	0	60,87	24,24	2,53	0	0	0	0	0
<i>P. savigni</i>	0	0	0	0	0	1,52	2,53	0	0	0	0	0
<i>S. gregaria</i>	0,81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau.28. --Fréquences relatives mensuelles des espèces acridiennes dans la station (A2) :

Mois Espèce	Nov 2008	Déc 2008	Janv 2009	Févr 2009	Mars 2009	Avr 2009	Mai 2009	Juin 2009	Juil 2009	Août 2009	Sept 2009	Oct 2009
<i>H. adspersus</i>	0	0	0	0	0	0	0	2,51	16,99	10,95	7,56	3,29
<i>H. annulosus</i>	3,45	0	0	0	0	3,90	0	0	0,28	0	2,24	2,35
<i>H. harterti</i>	3,45	0	7,70	0	0	0	0	0	0	0,42	0	0,47
<i>D. lucasii</i>	0	16,67	0	7,14	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. carinatus</i>	0	0	0	0	0	1,30	0	0,21	0	0	0	0
<i>Ailopus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0,32	0	0	0,21	0	0
<i>A. patrualis</i>	8,05	16,67	53,85	0	1,33	0	0,95	0	0,84	0,63	1,40	1,88
<i>H. aeolopoides</i>	9,20	0	15,38	0	0	7,79	0,32	0,84	0,56	0,84	5,88	7,51
<i>P. cognata</i>	2,30	50	23,08	92,86	98,67	25,97	1,27	44,98	35,53	40	13,73	5,16
<i>D. millierei</i>	5,75	8,33	0	0	0	1,30	4,76	4,18	1,69	0,84	3,92	12,68
<i>S. lucasii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,84	0	0	0	0
<i>M. wagneri</i>	67,82	8,33	0	0	0	59,74	92,38	46,44	44,10	46,11	64,99	66,20
<i>C. barbarus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,28	0,47

Tableau.29. --Fréquences relatives mensuelles des espèces acridiennes dans la station (A3) :

Mois Espèce	Nov 2008	Déc 2008	Janv 2009	Févr 2009	Mars 2009	Avr 2009	Mai 2009	Juin 2009	Juil 2009	Août 2009	Sept 2009	Oct 2009
<i>H. annulosus</i>	14,71	6,52	0	0	0,84	2,05	10,17	0,83	1,24	2,09	5,44	6,32
<i>H. harterti</i>	0	0	0	0	0	0	1,69	0,17	0	0	0	0,35
<i>D. lucasii</i>	41,18	39,13	76,74	83,33	40,34	15,98	1,69	20,53	21,03	13,50	10,88	16,49
<i>O. gracilis</i>	32,35	32,61	13,95	0	16,81	47,13	20,34	35,39	32,27	42,78	59,33	52,28
<i>A. thalassinus</i>	0	0	0	0	0,84	1,23	0	0	0,31	1,14	1,81	0,70
<i>A. patrualis</i>	10,29	21,74	9,30	8,33	2,52	8,61	11,86	6,18	12,06	6,46	3,37	7,37
<i>H. aeolopoides</i>	0	0	0	0	0	4,51	5,08	1,50	1,86	0,57	1,55	2,46
<i>P. cognata</i>	1,47	0	0	8,33	37,82	19,26	30,51	32,55	27,32	31,94	12,44	9,82
<i>D. millierei</i>	0	0	0	0	0	0	1,69	0	0	0	0	0
<i>S. lucasii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1,84	1,13	0	1,04	0
<i>M. wagneri</i>	0	0	0	0	0	0	10,17	1,00	1,75	0,19	3,63	3,86
<i>T. nasuta</i>	0	0	0	0	0	1,23	3,39	0	1,03	1,33	0,52	0,35
<i>N. saharica</i>	0	0	0	0	0,84	0	3,39	0	0	0	0	0

Tableau.30. --Fréquences relatives mensuelles des espèces acridiennes dans la station (B1) :

Mois Espèce	Nov 2008	Déc 2008	Janv 2009	Févr 2009	Mars 2009	Avr 2009	Mai 2009	Juin 2009	Juil 2009	Août 2009	Sept 2009	Oct 2009
<i>E. plorans</i>	1,92	2,80	0,88	0	0	0	0	1,10	13,61	9,53	25,18	6,88
<i>T. cylindrica</i>	1,92	0	0	1,02	3,37	0	0	2,05	3,14	3,38	2,16	3,75
<i>A. turrita</i>	1,44	3,74	4,39	2,54	1,23	4,23	2,03	1,66	1,87	4,37	1,92	12,5
<i>H. adspersus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,24	0	0	0,48	0
<i>H. annulosus</i>	1,44	0	0	0	0	0	0,25	0,47	0,52	0,40	0,96	0
<i>H. harterti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0	0,50	0	0
<i>D. lucasii</i>	20,19	23,36	32,46	51,27	38,34	13,74	10,41	20,35	16,31	8,54	6,71	5,63
<i>O. gracilis</i>	23,56	53,27	21,93	0,51	16,56	44,19	36,55	35,33	25,80	32,27	38,61	34,38
<i>A. thalassinus</i>	45,19	12,15	35,09	6,09	11,96	19,66	46,19	22,48	25,06	24,03	15,11	16,88
<i>Ailopus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0,30	0,10	0	0
<i>A. patrualis</i>	4,33	0,93	0,88	2,54	4,91	3,81	3,55	5,13	4,94	5,66	2,64	13,13
<i>P. cognata</i>	0	3,74	4,39	36,04	22,09	13,32	1,02	10,09	6,43	9,24	3,60	4,38
<i>M. wagneri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,20	0,48	2,5
<i>T. nasuta</i>	0	0	0	0	0	1,06	0	0,79	0	0,50	0,24	0
<i>A. aegyptium</i>	0	0	0	0	1,53	0	0	0,079	2,02	1,29	1,92	0
<i>L. migratoria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,16	0	0	0	0

Tableau.31. --Fréquences relatives mensuelles des espèces acridiennes dans la station (B2) :

Mois Espèce	Nov 2008	Déc 2008	Janv 2009	Févr 2009	Mars 2009	Avr 2009	Mai 2009	Juin 2009	Juil 2009	Août 2009	Sept 2009	Oct 2009
<i>H. adspersus</i>	0	0	0	0	0,94	0	0,43	5,74	3,62	2,76	3,87	0
<i>H. annulosus</i>	21,62	13,33	10	0	6,60	7,5	1,72	2,77	2,62	4,02	15,28	13,00
<i>H. harterti</i>	10,81	23,33	20	0	0	0	1,29	4,36	6,04	12,56	21,86	19,89
<i>D. lucasii</i>	0	6,67	0	0	0,94	0	0	0,20	0,40	0	0,39	0
<i>S. carinatus</i>	0	0	0	0	0	0	1,72	0	0	0	0	0
<i>O. gracilis</i>	0	3,33	0	0	0	11,67	1,29	1,78	1,81	4,52	0,77	0
<i>S. rubescens</i>	16,22	23,33	50	0	0	14,17	19,40	6,34	23,34	19,60	4,45	14,59
<i>A. patrualis</i>	16,22	10	10	5,88	4,72	0	15,52	7,72	17,51	14,07	4,26	6,63
<i>H. aeolopoides</i>	24,32	6,67	0	0	2,83	7,5	1,29	7,33	8,65	10,30	14,31	11,14
<i>P. cognata</i>	0	6,67	0	88,24	7,55	20,83	5,60	20,79	7,65	10,55	8,51	10,88
<i>D. millierei</i>	5,41	6,67	0	0	0	0	12,07	6,14	1,61	1,51	4,45	4,51
<i>S. lucasii</i>	0	0	0	0	0	0	3,02	5,94	4,63	4,77	0	0
<i>M. wagneri</i>	0	0	0	0	2,83	1,67	8,19	2,38	1,81	2,26	11,41	2,65
<i>T. nasuta</i>	2,70	0	0	0	2,83	6,67	1,72	0,79	1,21	0,50	0,19	0
<i>C. barbarus</i>	2,70	0	0	0	0	0	20,69	27,13	18,71	12,56	9,28	15,38
<i>P. b. dumonti</i>	0	0	10	0	0	0	0	0,40	0	0	0,97	0,27
<i>N. saharica</i>	0	0	0	5,88	62,26	29,17	4,74	0	0	0	0	0
<i>T. cisti</i>	0	0	0	0	8,49	0,83	0,86	0,20	0	0	0	0
<i>P. savigni</i>	0	0	0	0	0	0	0,43	0	0,40	0	0	1,06

#### 4.2.1.4.2. 2. -- Discussion :

D'après les résultats obtenus dans les tableaux.27, 28, 29, 30 et 31, nous remarquons que la fréquence relative des différentes espèces est très variable au cours du temps et d'une station à l'autre. Dans la station non cultivée (A1), l'espèce *Dericorys millierei* est la plus fréquente. Elle domine durant 8 mois avec des fréquences plus ou moins importantes dont les valeurs les plus élevées ont été notées en Décembre avec 72,73% et Mai avec 51,90%. Elle est suivie par *Heteracris annulosus* qui domine sur 6 mois avec une valeur maximale égale à 46,34% en Novembre, puis *Pyrgomorpha cognata* uniquement sur 5 mois et *Heteracris adpersus* sur 4 mois. Cela explique que les conditions écologiques de cette station sont les plus favorables pour ces espèces. Les autres espèces ne sont fréquentes que sur un ou deux mois. Citons comme exemple *P. bodenheimerie dumonti* qui présente une fréquence de 100% en Février. Cette valeur est le résultat de l'absence des autres espèces par l'effet de la température basse.

Pour la station (A2), on constate que deux espèces qui sont les plus fréquentes. Il s'agit de *Pyrgomorpha cognata* et *Mioscirtus wagneri*. La première présente des fréquences relatives très importantes pendant une période de 8 mois allant de Décembre jusqu'à Août hormis le mois de Mai où la fréquence est minimale avec 1,27%. Les valeurs les plus élevées sont notées pendant les mois de Février et Mars avec respectivement 92,86% et 98,67%. La seconde domine sur la période allant d'Avril jusqu'à Novembre avec une valeur maximale de 92,38% au mois de Mai. Les autres espèces sont faiblement représentées. En comparant ces résultats avec celles de la station précédente, on peut constater que c'est le tapis végétal qui a joué le rôle dans cette distribution. L'espèce *Mioscirtus wagneri* est toujours observée liée à l'espèce végétale *Suaeda fruticosa* qui se rencontre avec abondance dans la station (A2). D'après LECHÉLAH (2002), il y a trois espèces qui fréquentent dans la station non cultivée de la région de Guémar, il s'agit d' *Pyrgomorpha cognata*, *Heteracris annulosus* et *Pyrgomorpha conica*.

En ce qui concerne la palmeraie (A3), il ya deux espèces qui dominent pendant presque toute l'année. Il s'agit de *Duronella lucasii* et *Ochrilidia gracilis*. Une troisième espèce ne domine que sur six mois; il s'agit de *Pyrgomorpha cognata*. En effet, dans la palmeraie (B1), les deux premières espèces présentent avec *Ailopus thalassinus* les fréquences les plus élevées pendant presque toute l'année. Cela nous permet de dire que ces trois espèces favorisent le microclimat des palmeraies.

D'après BEGGAS (1992), il y a deux espèces qui dominent dans la palmeraie de Hobba. Il s'agit d'*Ochrilidia tibialis* et *Acrida turrita* dont la valeur la plus élevée est de 84,29 % durant le mois de Mai pour la première et de 48,14 % en Novembre pour la seconde. En revanche, et en travaillant sur trois stations de palmeraie dans la région d'Ourgla, BRIKI (1999) signale que dans la ferme pilote de Hassi Ben Abdellah, c'est *Ochrilidia tibialis* qui présente la fréquence la plus élevée durant presque toute l'année dont la valeur maximale a été observée en Avril avec un taux de 81,1 %.

Contrairement aux précédentes, dans la station (B2), l'espèce la plus fréquente est *Sphingonotus rubescens* qui domine pendant sept mois avec une valeur maximale de 50% en Janvier. Cette espèce est suivie par *Acrotylus patrualis* et *Calliptamus barbarus* qui ne sont fréquentes que sur quatre mois. Les autres présentent des fréquences relatives variables d'une période à l'autre.

#### **4.2.1.5. -- Indice d'occurrence ou constance appliqué aux espèces Acridiennes.**

##### **4.2.1.5. 1. --Résultats :**

Les résultats des différentes stations sont consignés dans le tableau.32.

Tableau.32. --Constance en % des espèces acridiennes dans les cinq stations de la région de M'khadema.

Stations Espèces	Station (A1)		Station (A2)		Station (A3)		Station (B1)		Station (B2)	
	C(%)	Classe								
<i>E. plorans</i>	-	-	-	-	-	-	66,67	C	-	-
<i>T. cylindrica</i>	-	-	-	-	-	-	66,67	C	-	-
<i>A. turrita</i>	-	-	-	-	-	-	100	C	-	-
<i>H. adpersus</i>	50	C	41,67	AC	-	-	16,67	A	50	C
<i>H. annulosus</i>	75	C	41,67	AC	83,33	C	50	C	91,67	C
<i>H. harterti</i>	50	C	33,33	AC	25	AC	16,67	A	75	C
<i>D. lucasii</i>	-	-	16,67	A	100	C	100	C	41,67	C
<i>S. carinatus</i>	16,67	A	16,67	A	-	-	-	-	8,33	C
<i>O. gracilis</i>	-	-	-	-	91,67	C	100	C	58,33	C
<i>A. thalassinus</i>	-	-	-	-	50	C	100	C	-	-
<i>Ailopus sp</i>	25	AC	16,67	A	-	-	16,67	A	-	-
<i>S. rubescens</i>	16,67	A	-	-	-	-	-	-	83,33	C
<i>A. patrualis</i>	41,67	AC	75	C	100	C	100	C	91,67	C
<i>H. aeolopoides</i>	58,33	C	75	C	58,33	C	-	-	75	C
<i>P. cognata</i>	66,67	C	100	C	83,33	C	91,67	C	83,33	C
<i>D. millierei</i>	91,67	C	75	C	8,33	A	-	-	66,67	C
<i>S. lucasii</i>	33,33	AC	8,33	A	25	AC	-	-	33,33	AC
<i>M.wagneri</i>	33,33	AC	75	C	50	C	25	AC	66,67	C
<i>T.nasuta</i>	-	-	-	-	50	C	33,33	AC	66,67	C
<i>C. barbarus</i>	58,33	C	16,67	A	-	-	-	-	58,33	C
<i>A. aegyptium</i>	-	-	-	-	-	-	41,67	AC	-	-
<i>P. b. dumonti</i>	75	C	-	-	-	-	-	-	33,33	AC
<i>N.saharica</i>	25	AC	-	-	16,67	A	-	-	33,33	AC
<i>T. cisti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	33,33	AC
<i>P. savigni</i>	16,67	A	-	-	-	-	-	-	25	AC
<i>L.migratoria</i>	-	-	-	-	-	-	8,33	A	-	-
<i>S. gregaria</i>	8,333	A	-	-	-	-	-	-	-	-

C(%) : constance en %. C : espèce constante. AC : espèce accessoire. A : espèce accidentelle.

#### 4.2.1.5. 2. --Discussion :

S'appuyant sur les valeurs contenues dans le tableau.32, nous pouvons dire que les valeurs de l'indice d'occurrence changent en fonction des stations et des espèces. La station (A1) renferme 8 espèces constantes qui sont *Heteracris adpersus*, *H. annulosus*, *H. harterti*, *Hilethera aeolopoides*, *Pyrgomorpha cognate*, *Dericorys millierei*, *Calliptamus barbarus* et *P. bodenheimerie dumonti*. Les valeurs les plus élevées de la constance sont observées chez *Heteracris annulosus* et *P. bodenheimerie dumonti* avec 75% pour chacune. De plus, elle contient 5 espèces accessoires, il s'agit d'*Acrotylus patrualis*, *Ailopus sp*, *Sphingonotus lucasii*, *Mioscittus wagneri* et *Notopleura saharica*. Quant aux espèces accidentelles, il s'agit de 4 espèces ; *Sphingoderus carinatus*, *Sphingonotus rubesens*, *Pseudosphingonotus savigni* et *Schistocerca gregaria*.

Pour ce qui concerne la station (A2), il existe 5 espèces de Caelifères constantes. Ce sont *Acrotylus patrualis*, *Hilethera aeolopoides*, *Dericorys millierei*, *Mioscittus wagneri* et *Pyrgomorpha cognata*. Cette dernière présente la valeur la plus élevée (100%). Les espèces accessoires sont *Heteracris adpersus*, *H. annulosus* et *H. harterti*. Tandis que *Duronella lucasii*, *Sphingoderus carinatus*, *Ailopus sp*, *Sphingonotus lucasii* et *Calliptamus barbarus* se rencontrent accidentellement dans cette station.

Dans une station non cultivée de la région de Guémar (El Oued), LECHELAH (2002) a trouvé deux espèces constantes du genre *Sphingonotus* ; il s'agit de *Sphingonotus caerulens* et *Sphingonotus rubesens*.

Dans la station (A3), parmi les 13 espèces, nous signalons 9 constantes ; il s'agit de *Heteracris annulosus*, *Ochrilidia gracilis*, *Ailopus thalassinus*, *Hilethera aeolopoides*, *Pyrgomorpha cognata*, *Mioscittus wagneri*, *Truxalus nasuta*, *Duronella lucasii* et *Acrotylus patrualis*. Les deux dernières apparaissent durant toute l'année donc leur indice d'occurrence est de 100%. En effet, deux espèces seulement qui apparaissent accessoirement. Il s'agit de *Heteracris harterti* et *Sphingonotus lucasii*. Les deux espèces restant sont accidentelles à savoir *Dericorys millierei* et *Notopleura saharica*.

Par contre dans la station (B1), il ya 9 espèces constances ; il s'agit de *Acrida turrata*, *Duronella lucasii*, *Ochrilidia gracilis*, *Ailopus thalassinus*, *Acrotylus patrualis*, *Euprepocnemis*

*plorans*, *Tropidopola cylindrica*, *Heteracris annulosus* et *Pyrgomorpha cognata*. Les espèces accessoires sont en nombre de 3 à savoir *Mioscittus wagneri*, *Truxalus nasuta* et *Anacridium egyptium*. Tandis que les espèces accidentelles sont *Heteracris adpersus*, *Heteracris harterti*, *Ailopus sp* et *Locusta migratoria*.

Cependant dans la station (B2), nous notons 14 espèces constantes ; il s'agit de *Heteracris adpersus*, *H. annulosus*, *H. harterti*, *Duronella lucasii*, *Sphingoderus carinatus*, *Ochrilidia gracilis*, *Sphingonotus rubescens*, *Acrotylus patrualis*, *Hilethera aeolopoides*, *Pyrgomorpha cognata*, *Dericorys millierei*, *Mioscittus wagneri*, *Truxalus nasuta* et *Calliptamus barbarus*. La valeur maximale de la constance est celle enregistrée pour *Heteracris annulosus* et *Acrotylus patrualis* avec 91,61%. Le reste des espèces sont accessoires.

Dans la palmeraie de Ghardaïa, ZERGOUN (1994) a trouvé qu'*Ochrilidia gracilis* est constante avec 100%. Par ailleurs KORE-KINDJIMI (1995) note dans la région d'Ouargla que *Duronella lucasii* est constante avec 100%. Cependant les espèces *Pyrgomorpha cognata*, *Ochrilidia gracilis* et *Ailopus thalassinus* sont des espèces constantes mais ne se rencontrent que durant une partie seulement de l'année. De plus, BRIKI (1999) rapporte des valeurs élevées de la constance chez *Pyrgomorpha cognata* et *Duronella lucasii* égales à 100% dans la même région.

#### 4.2.1.6. -- La similarité des peuplements acridiens.

##### 4.2.1.6. 1. --Résultats :

Les résultats de l'indice de SORENSEN (Cs) sont présentés dans le tableau.33.

**Tableau.33. --Valeurs de l'indice de similarité des espèces acridiennes dans les cinq stations de la région de M'khadema.**

Stations	Station (A1)	Station (A2)	Station (A3)	Station (B1)	Station (B2)
Station (A1)	1	0,8	0,53	0,42	0,83
Station (A2)		1	0,69	0,55	0,75
Station (A3)			1	0,62	0,75
Station (B1)				1	0,5
Station (B2)					1

#### 4.2.1.6. 2. --Discussion :

Le calcul de l'indice de SORENSEN (Cs) fait apparaître des valeurs élevées de la similarité des espèces acridiennes entre nos stations d'études. Il est remarquable que la station (B2) présente des fortes similarités avec les autres stations du fait qu'elle constitue un biotope très favorable au développement de la majorité des espèces inventoriées. La similarité maximale est enregistrée entre les stations (A1 et B2) avec une valeur de 0,83 ; suivie par celle observée entre les stations (A1 et A2) avec 0,8 ; ensuite celle enregistrée entre les stations (A2 et B2) et entre (A3 et B2) avec 0,75 pour chaque paire de stations. Les valeurs minimales sont notées entre les stations (A1 et B1) avec 0,42, et entre (B1 et B2) avec 0,5. Les autres paires de stations représentent des similarités variables entre 0,53 et 0,69.

L'origine de ces fortes valeurs de similarité peut s'expliquer par la situation très proche des stations, l'une de l'autre. Ce qui permet aux espèces acridiennes de se déplacer d'un milieu à l'autre selon les conditions.

#### 4.2.1.7. -- Indice de diversité de Shannon-Weaver.

L'indice de Shannon-Weaver permet d'évaluer la richesse d'un ou plusieurs milieux en tenant compte du nombre d'espèces présentes d'une part et du nombre d'individus de chaque espèce d'autre part. D'après VIERA DA SILVA (1979), une communauté est d'autant plus diversifiée que l'indice H' sera plus grand.

##### 4.2.1.7. 1. --Résultats :

Le tableau.34 présente les variations mensuelles de l'indice de diversité de Shannon-Weaver pour chaque station de la région de M'khadema.

**Tableau.34. --Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver dans les cinq stations de la région de M'khadema.**

Stations Mois	station(A1)	station(A2)	station(A3)	station(B1)	station(B2)
	H' (bits)				
<b>Nov.2008</b>	2,01	1,69	1,89	2,07	2,68
<b>Déc.2008</b>	1,10	1,96	1,79	1,91	2,90
<b>Janv.2009</b>	1,92	1,67	1,01	2,05	1,96
<b>Févr.2009</b>	0	0,37	0,82	1,65	0,64
<b>Mar.2009</b>	1,34	0,10	1,80	2,36	2,04
<b>Avr.2009</b>	2,69	1,58	2,17	2,20	2,73
<b>Mai.2009</b>	2,19	0,51	2,87	1,76	3,28
<b>Juin.2009</b>	2,36	1,49	2,11	2,46	3,22
<b>Juil.2009</b>	2,44	1,71	2,33	2,73	3,18
<b>Août.2009</b>	2,35	1,61	2,03	2,78	3,29
<b>Sept.2009</b>	2,48	1,74	2,04	2,51	3,22
<b>Oct.2009</b>	2,77	1,74	2,20	2,73	3,06

#### 4.2.1.7. 2. --Discussion:

Dans la région de M'kadema, et d'après le tableau.34, la diversité acridienne varie au cours du temps dans les différentes stations en fonction des facteurs biotiques et abiotiques caractérisant le milieu de vie. Cependant les valeurs les plus élevées de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver (H') sont notées au cours des mois allant d'Avril à Novembre dans toutes les stations. Cette grande diversité des Acridiens durant la période chaude explique la thermophilie de la majorité des espèces constituant ce peuplement.

Dans la station (A1), la valeur maximale est enregistrée au mois d'Octobre avec 2,77 bits. Tandis que la valeur minimale est égale à 0 bits au mois de Février (Fig.43.). Cette dernière s'explique par la présence d'une seule espèce avec un pourcentage de 100%. Il s'agit de *Pamphagulus bodenheimeri dumonti* (Uvarov 1929).

Pour la station (A2), l'indice de Shannon-Weaver varie entre 0,10 bits en Mars et 1,96 en Décembre (Fig.44). Cette baisse se traduit vraisemblablement par la faiblesse de la diversité floristique de cette station. Dans la région de Guémar (El Oued), LECHELAH (2002) a constaté dans un milieu non cultivé que l'indice H' varie entre 0,39 bits en Avril et 1,71 bits en Février. D'après MURDOCH et al (1972) in (LECHELAH, 2002), la diversité spécifique des plantes pourrait être une cause de la diversité de certains peuplements d'insectes.

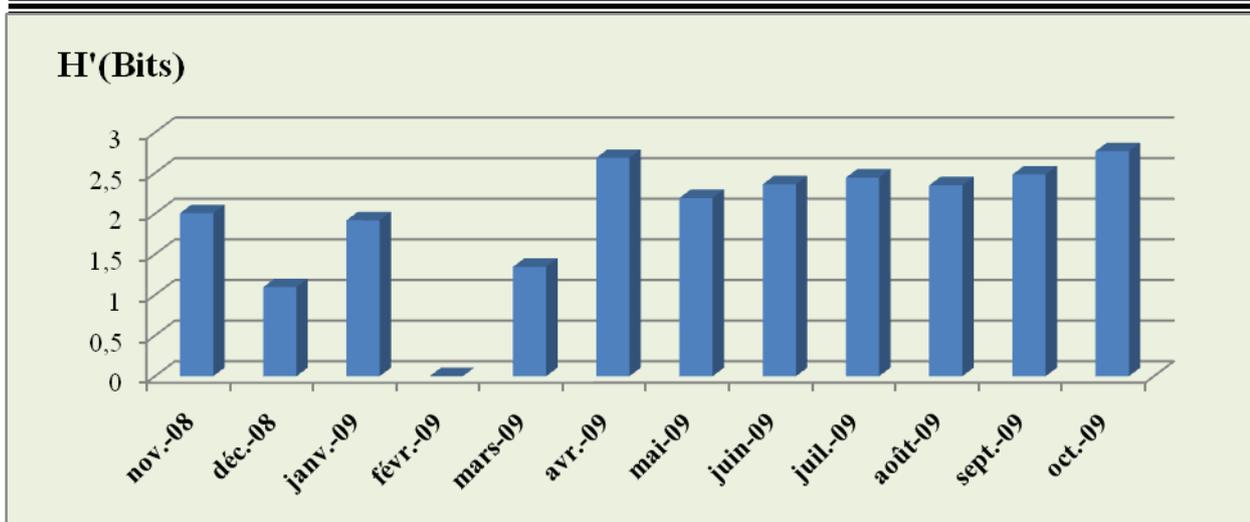


Fig.43. --Indice de diversité de Shannon-Weaver de la station (A1).

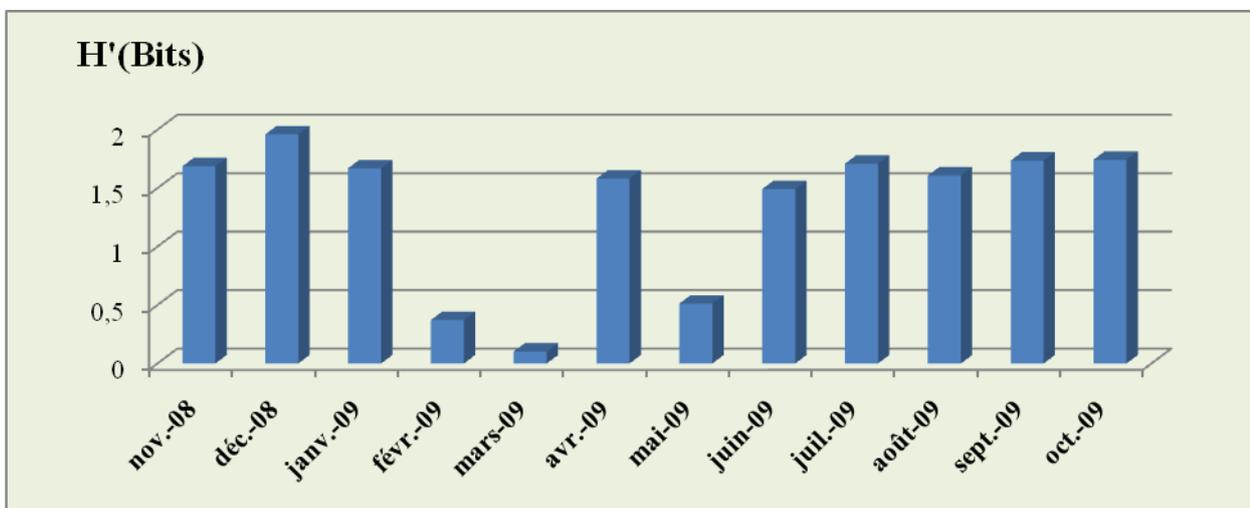


Fig.44. --Indice de diversité de Shannon-Weaver de la station (A2).

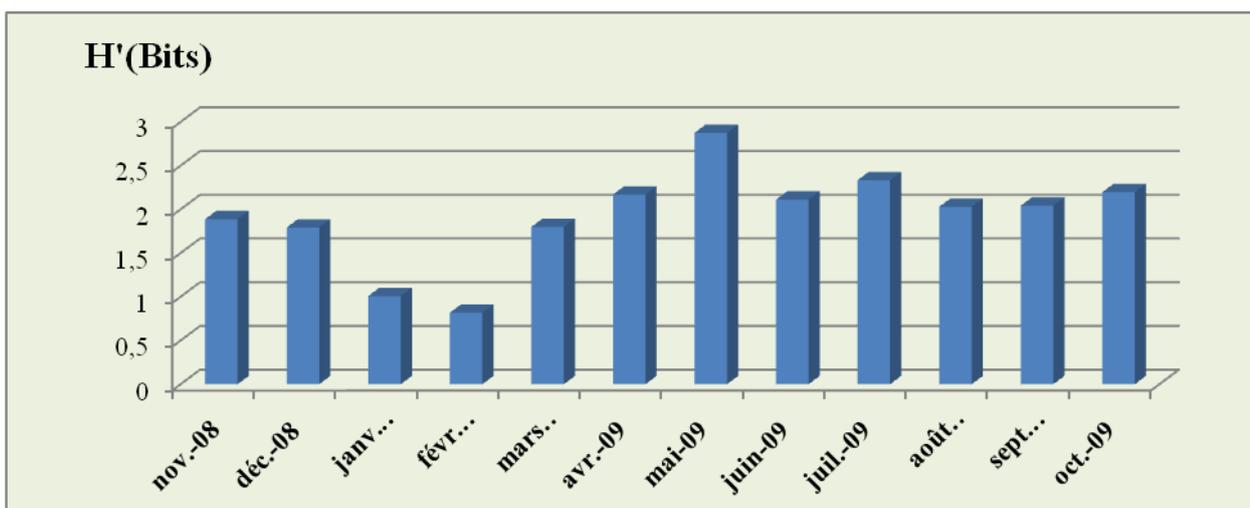


Fig.45. --Indice de diversité de Shannon-Weaver de la station (A3).

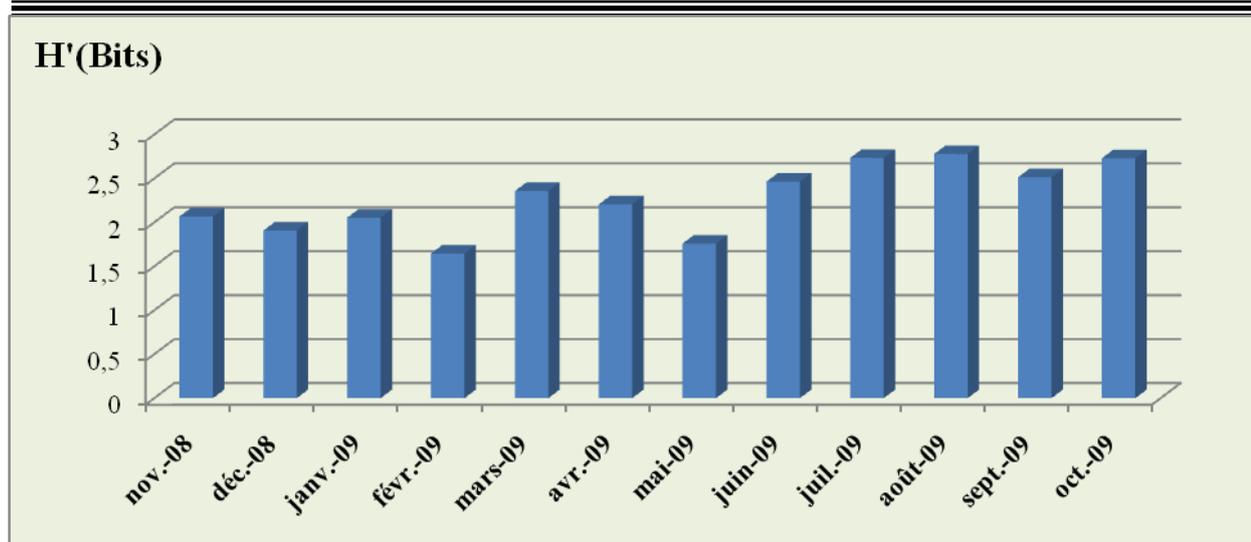


Fig.46. --Indice de diversité de Shannon-Weaver de la station (B1).

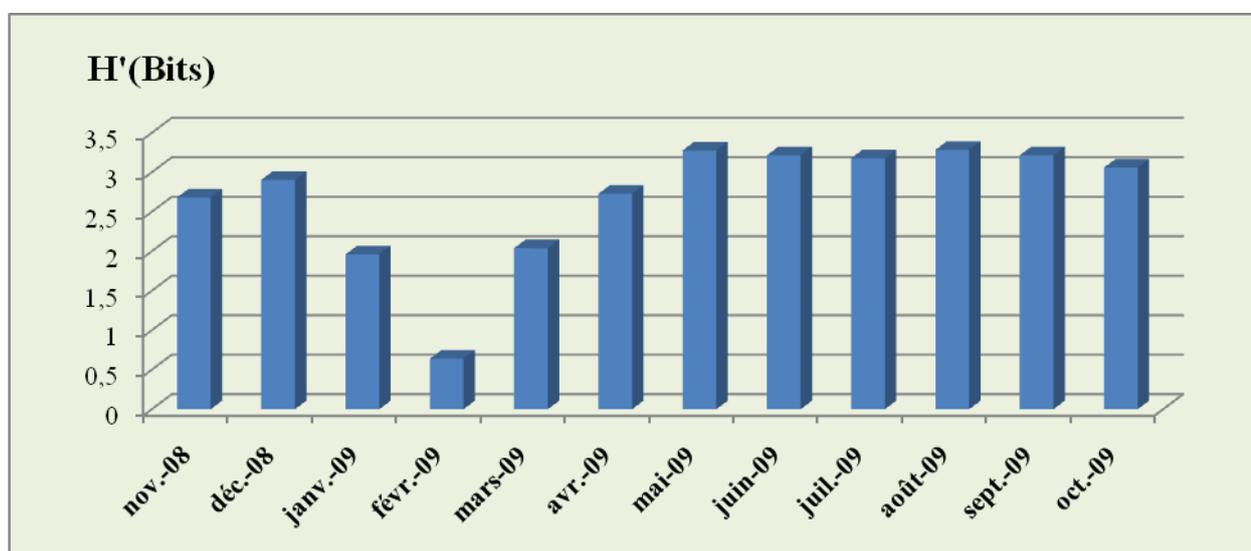


Fig.47. --Indice de diversité de Shannon-Weaver de la station (B2).

En revanche, dans la palmerais (A3), l'indice de diversité le plus faible est de 0,82 en mois de Février (Fig.45.) où la température est très basse et la végétation presque desséchée, alors que la valeur la plus élevée est celle enregistrée au mois de Mai avec 2,87 bits. En générale, l'indice H' dépasse les 2 bits durant la période d'Avril à Octobre.

Contrairement aux autres stations, la palmeraie (B1) présente des valeurs très élevées de l'indice de diversité (H') durant toute l'année. Il demeure supérieur à 1,65 bits (Fig.46.). Celle-ci est enregistrée au mois de Février. Par ailleurs, la valeur maximale est de 2,78 bits au mois d'Août. Ceci peut s'expliquer par le fait que cette palmeraie constitue un bon abri pour les espèces qui hivernent à

l'état imaginaire tel que *Acrida turrita*, *Duronella lucasii*, *Ochrilidia gracilis*, *Ailopus thalassinus*, *Acrotylus patruialis* et *Pyrgomorpha cognata*. Ainsi que la forte richesse en espèces végétales qui peut jouer un rôle très important. A Ouargla, BRIKI (1999) a constaté que la valeur la plus élevée a été enregistrée dans la station de Mekhadma où le taux de recouvrement végétal est le plus important par rapport aux autres stations. Dans la palmeraie de Guémar, LECHÉLAH (2002) a noté une diversité de 2,86bits à Juin et de 0,81bits au Décembre.

Enfin pour la station (B2), on a enregistré des valeurs de l'indice H' supérieur à 2,5 bits durant la période d'Avril à Décembre (Fig.47), dont le maximum est noté au mois d'Août avec 3,29 bits. Par contre la valeur minimale est égale à 0,64 bits au mois de Février. Il est remarquable que cette station présente une forte diversité par rapport aux autres notamment pendant les saisons chaudes. Cela est dû par le fait richesse en espèce végétales.

#### 4.2.1.8. -- Indice d'équitabilité.

##### 4.2.1.8. 1. --Résultats :

Les résultats de l'indice d'équitabilité sont portés dans le tableau.35.

**Tableau.35. --Valeurs de l'indice d'équitabilité des espèces acridiennes dans les cinq stations de la région de M'khadema.**

Stations Mois	station(A1)	station(A2)	station(A3)	station(B1)	station(B2)
	E	E	E	E	E
Nov.2008	0,67	0,60	0,81	0,69	0,96
Déc.2008	0,69	0,84	0,90	0,68	0,92
Janv.2009	0,96	0,83	0,64	0,73	0,84
Févr.2009	/	0,37	0,52	0,59	0,40
Mar.2009	0,58	0,10	0,64	0,79	0,61
Avr.2009	0,81	0,61	0,72	0,79	0,86
Mai.2009	0,66	0,20	0,83	0,63	0,80
Juin.2009	0,79	0,53	0,67	0,65	0,80
Juil.2009	0,74	0,61	0,70	0,79	0,81
Août.2009	0,71	0,51	0,64	0,73	0,89
Sept.2009	0,75	0,58	0,61	0,68	0,84
Oct.2009	0,83	0,55	0,66	0,86	0,88

/ : Valeur indéfini.

#### 4.2.1.8. 2. --Discussion :

Le tableau.35 présente d'une manière générale des valeurs de l'équitabilité supérieures à 0,5. Ce qui traduit un équilibre entre les effectifs des espèces présentes.

Dans la station (A1), on a enregistré une valeur indéfinie pendant le mois de Février. Ceci est le résultat de la présence d'une seule espèce qui est *Pamphagulus bodenheimeri dumonti*, donc la diversité est nulle. Pour les autres mois, les valeurs de l'équirépartition E sont supérieures à 0,5 dont la maximale est égale 0,83 en Octobre. Cela nous permet de dire que les espèces sont en équilibre au niveau de leur milieu de vie.

Au niveau de la station (A2), on ne constate qu'au trois mois pendant lesquels l'indice de l'équitabilité est inférieur à 0,5. Il s'agit de Février avec 0,37, Mars avec 0,10 et Mai avec 0,20. Elle traduit de ce fait un déséquilibre entre les effectifs des différentes populations, donc un ou deux espèces qui dominant.

Pour ce qui concerne les deux palmeraies (A3 et B1), toutes les valeurs de l'équirépartition sont supérieures à 0,5. La valeur la plus élevée est égale à 0,90 au mois de Décembre pour la station (A3) et 0,86 au mois d'Octobre pour la station (B1). Par ailleurs, la station (B2) présente une seule valeur inférieure à 0,5 au mois de Février avec 0,40. La valeur maximale est notée au mois de Novembre avec 0,96. Dans la région de Guémar, LECHELAH (2002) a constaté que d'une manière générale, la valeur de l'équitabilité est supérieure à 0,7. Il note dans la station palmeraie une valeur minimale de 0,58 pour le mois de Juillet et d'autre maximale de 0,95 pour le mois de Juin.

#### 4.2.1.9. -- La répartition spatiale des espèces acridiennes.

Les individus qui constituent un peuplement acridien peuvent présenter divers types de répartitions spatiales qui traduisent leurs réactions vis-à-vis diverses influences telles que les conditions climatiques, le tapis végétal et le cycle biologique de ces espèces qui joue un rôle très important dans leur dispersion.

##### 4.2.1.9. 1. --Résultats :

Les résultats concernant les types de répartition des acridiens obtenus grâce au traitement des variances sont consignés dans les tableaux.36, 37, 38, 39 et 40.

Tableau.36. --Type de répartition des espèces acridiennes dans la station (A1) :

Mois Espèce	Nov 2008	Déc 2008	Janv 2009	Févr 2009	Mars 2009	Avr 2009	Mai 2009	Juin 2009	Juil 2009	Août 2009	Sept 2009	Oct 2009
<i>H. adspersus</i>						A		C	C	C	C	C
<i>H. annulosus</i>	C	R	A			R	A		R	C	C	C
<i>H. harterti</i>	C					C			R	C	C	C
<i>S. carinatus</i>						A	A					
<i>Ailopus sp</i>								A	A	A		
<i>S. rubescens</i>							A		R			
<i>A. patrualis</i>	C	A	R		A							R
<i>H. aeolopoides</i>	C					R		R	R	C	A	C
<i>P. cognata</i>	C				C	C		C	C	C	C	C
<i>D. millierei</i>	C	R	R		A	C	C	C	C	R	C	C
<i>S. lucasii</i>							C	C	C		C	
<i>M. wagneri</i>							C			C	C	C
<i>C. barbarus</i>	A						C	C	C	C	C	C
<i>P. b. dumonti</i>			A	R	C	C	R	C		A	C	R
<i>N. saharica</i>					C	A	R					
<i>P. savigni</i>						A	R					
<i>S. gregaria</i>	A											

R : Distribution régulière, C : Distribution contagieuse, A : Distribution aléatoire.

Tableau.37. --Type de répartition des espèces acridiennes dans la station (A2) :

Mois Espèce	Nov 2008	Déc 2008	Janv 2009	Févr 2009	Mars 2009	Avr 2009	Mai 2009	Juin 2009	Juil 2009	Août 2009	Sept 2009	Oct 2009
<i>H. adspersus</i>								C	C	C	C	C
<i>H. annulosus</i>	C					C			C		C	C
<i>H. harterti</i>	C		A							C		A
<i>D. lucasii</i>		C		A								
<i>S. carinatus</i>						A		A				
<i>Ailopus sp</i>							A			A		
<i>A. patrualis</i>	C	R	C		A		C		C	R	C	C
<i>H. aeolopoides</i>	C		R			C	A	C	C	R	C	R
<i>P. cognata</i>	R	C	C	C	C	C	C	R	R	R	C	C
<i>D. millierei</i>	A	A				A	C	C	C	C	C	C
<i>S. lucasii</i>								C				
<i>M. wagneri</i>	C	A				C	C	R	R	C	C	C
<i>C. barbarus</i>											A	A

R : Distribution régulière, C : Distribution contagieuse, A : Distribution aléatoire.

Tableau.38 --Type de répartition des espèces acridiennes dans la station (A3) :

Mois Espèce	Nov 2008	Déc 2008	Janv 2009	Févr 2009	Mars 2009	Avr 2009	Mai 2009	Juin 2009	Juil 2009	Août 2009	Sept 2009	Oct 2009
<i>H. annulosus</i>	C	R			A	C	C	C	C	C	C	C
<i>H. harterti</i>							A	A				A
<i>D. lucasii</i>	C	C	C	C	C	C	A	C	C	C	R	R
<i>O. gracilis</i>	C	C	C		C	C	C	C	C	R	R	C
<i>A. thalassinus</i>					A	R			R	R	R	R
<i>A. patrualis</i>	C	C	C	A	C	R	C	C	C	R	R	C
<i>H. aeolopoides</i>						C	R	C	C	R	R	R
<i>P. cognata</i>	A			A	C	C	C	R	C	C	C	C
<i>D. millierei</i>							A					
<i>S. lucasii</i>								C	C		C	
<i>M. wagneri</i>							C	C	C	A	C	R
<i>T. nasuta</i>						R	R		R	C	R	A
<i>N. saharica</i>					A		C					

R : Distribution régulière, C : Distribution contagieuse, A : Distribution aléatoire.

Tableau.39. --Type de répartition des espèces acridiennes dans la station (B1) :

Mois Espèce	Nov 2008	Déc 2008	Janv 2009	Févr 2009	Mars 2009	Avr 2009	Mai 2009	Juin 2009	Juil 2009	Août 2009	Sept 2009	Oct 2009
<i>E. plorans</i>	R	R	A					C	C	C	C	C
<i>T. cylindrica</i>	C			R	C			C	C	C	C	C
<i>A. turrita</i>	C	C	A	C	C	C	C	R	R	R	C	C
<i>H. adspersus</i>								C			C	
<i>H. annulosus</i>	R						A	C	C	C	C	
<i>H. harterti</i>								A		C		
<i>D. lucasii</i>	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
<i>O. gracilis</i>	C	C	C	A	C	C	C	C	C	R	C	C
<i>A. thalassinus</i>	C	C	C	C	C	C	C	C	C	R	C	C
<i>Ailopus sp</i>									C	A		
<i>A. patrualis</i>	C	A	A	C	C	C	C	C	C	C	C	C
<i>P. cognata</i>		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
<i>M. wagneri</i>										C	C	C
<i>T. nasuta</i>						R		C		R	A	
<i>A. aegyptium</i>					C			A	C	R	C	
<i>L. migratoria</i>								R				

R : Distribution régulière, C : Distribution contagieuse, A : Distribution aléatoire.

Tableau.40. --Type de répartition des espèces acridiennes dans la station (B2) :

Mois Espèce	Nov 2008	Déc 2008	Janv 2009	Févr 2009	Mars 2009	Avr 2009	Mai 2009	Juin 2009	Juil 2009	Août 2009	Sept 2009	Oct 2009
<i>H. adspersus</i>					A		A	C	C	C	C	
<i>H. annulosus</i>	C	R	A		C	C	C	C	C	C	C	C
<i>H. harterti</i>	R	C	R				C	C	C	C	C	C
<i>D. lucasii</i>		C			A			A	C		C	
<i>S. carinatus</i>							C					
<i>O. gracilis</i>		A				C	C	C	C	C	C	
<i>S. rubescens</i>	C	C	C			C	C	C	C	C	C	C
<i>A. patrualis</i>	C	C	A	A	C		C	C	C	C	C	C
<i>H. aeolopoides</i>		R			R	C	C	C	C	R	R	C
<i>P. cognata</i>		C		C	C	C	C	C	C	R	C	C
<i>D. millierei</i>	C	R					C	C	C	C	C	C
<i>S. lucasii</i>							C	C	C	C		
<i>M. wagneri</i>					C	C	C	C	C	C	C	C
<i>T. nasuta</i>	A				R	C	C	C	C	R	A	
<i>C. barbarus</i>	A						C	C	C	C	C	C
<i>P. b.dumonti</i>			A					R			C	A
<i>N. saharica</i>				A	C	C	C					
<i>T. cisti</i>					C	A	R	A				
<i>P. savigni</i>							A		R			C

R : Distribution régulière, C : Distribution contagieuse, A : Distribution aléatoire.

#### 4.2.1.9. 2. --Discussion :

Selon DAJOZ (1985), le regroupement des individus d'une population est souvent la manifestation de comportements variés tels que la défense contre les prédateurs, la protection contre le froid, le vent et la recherche de la nourriture. De sa part, DURANTON et *al* (1982) signalent que la dispersion est pratiquée par les ailés soit pour satisfaire les besoins alimentaires, rechercher un partenaire, ou bien pour découvrir un site de ponte convenable, une zone d'ombre ou un abri.

D'après les résultats consignés dans les tableaux.36, 37, 38, 39 et 40 ; Il ressort que les types de répartition spatiale des espèces acridiennes varient au cours du temps d'une espèce à une autre et d'une station à l'autre.

Dans la station (A1) et d'après le tableau.36, nous signalons 6 espèces qui présentent une dispersion contagieuse pendant presque toute la période de leur apparition. Nous citons les espèces

*Heteracris adspersus*, *Heteracris harterti*, *Calliptamus barbarus*, *Pyrgomorpha cognata*, *Sphingonotus lucasii* et *Mioscittus wagneri*. Ceci peut s'expliquer par les rapprochements sexuels pendant la période de reproduction, et également par la recherche de l'abri notamment chez les deux premières espèces qui se rencontrent généralement sous les touffes des plantes. De même LECHELAH (2002) a souligné dans un milieu non cultivé que *Pyrgomorpha cognata* présente des répartitions contagieuses durant les mois de Juin à Octobre. Les espèces *Sphingoderus carinatus* et *Ailopus sp* ont des répartitions aléatoires du fait de la faiblesse de leurs effectifs. Par contre, DOUADI (1992) a signalé une contagion chez *Sphingoderus carinatus* et *Tenuitarsus angustus*. Les autres espèces présentent les trois types de répartition. DOUMANDJI MITICHE et al (1992) in (MOHAMMEDI, 1996) mentionnent que les individus d'une même espèce peuvent se réunir et augmenter leurs densités en période de reproduction. Ils peuvent aussi se ressembler dans les sites riches en substances alimentaires.

Pour ce qui est de la station (A2), trois espèces n'ont présenté que la répartition contagieuse ; il s'agit de *Heteracris adspersus* du mois de Juin jusqu'au Octobre, *Heteracris annulosu* aux mois de Novembre, Avril, Juillet, Septembre et Octobre, et *Sphingonotus lucasii* pendant le mois de Juin. Par contre, dans un milieu non cultivé à Ghardaïa, ZERGOUN (1994) a signalé que *Sphingonotus rubsens* est la seule espèce qui présente une répartition contagieuse pendant une courte période de l'année. Des autres espèces sont aléatoirement réparties tels que *Sphingoderus carinatus* aux mois de d'Avril et Juin, *Ailopus sp* aux mois de Mai et Août et *Calliptamus barbarus* aux mois de Septembre et Octobre. Le reste des espèces présentent deux ou trois types de dispersion (tableau.37.). *Dericorys millierei*, par exemple, se disperse aléatoirement aux mois de Novembre, Décembre et Avril, et en agrégats de mois de Mai jusqu'au Octobre. De même pour *Pyrgomorpha cognata* qui se répartisse régulièrement aux mois de Novembre, Juillet et Août. Par contre, *Mioscittus wagneri* présente les trois types suivant la saison. Ces répartitions peuvent être justifiées par les même raisons de station précédente.

Dans la station (A3), plus de la moitié des espèces se répartissent en agrégats pendant une grande partie de l'année (tableau.38.); il s'agit de *Heteracris annulosus*, *Duronella lucasii*, *Ochridia gracilis*, *Acrotylus patrualis*, *Pyrgomorpha cognata*, *Sphingonotus lucasii* et *Mioscittus wagneri*. Ces contagions peuvent être le résultat de l'hétérogénéité du couvert végétal et le rapprochement sexuel pendant la période de reproduction. La répartition régulière est exercée beaucoup plus chez *Ailopus thalassinus*, *Hilethera aeolopoides* et *Truxalus nasuta* sur une période

---

---

s'étalant d'Avril jusqu'à Octobre et intercalée par des contagions aux moments de reproduction. Les espèces à faibles densités, tels que *Heteracris harterti* et *Dericorys millierei*, ont toujours des dispersions aléatoires.

Par ailleurs, dans la station (B1), on remarque que la plupart des espèces acridiennes présentent une répartition contagieuse durant le long de l'année (tableau.39.). Ceci peut être dû à l'activité permanente de l'homme dans cette palmeraie. Ce qui change le tapis végétal, donc la répartition des acridiens. Nous citons à titre d'exemple *Duronella lucasii*, *Ochrilidia gracilis*, *Ailopus thalassinus*, *Duronella lucasii*, *Ochrilidia gracilis*, *Ailopus thalassinus*, *Acrotylus patrualis*, *Pyrgomorpha cognata* et *Mioscittus wagneri*. Par contre, LECHELAH (2002) a remarqué dans une palmeraie de Guémar (EL Oued) que la plupart des espèces acridiennes présentent une répartition régulière.

Enfin dans la station (B2) et selon le tableau.40, on peut diviser la période d'étude en deux ; la première s'étale de Novembre à Mars, pendant laquelle les acridiens rencontrés présentent des répartitions très variables selon l'espèce. Cela est conditionné par les besoins alimentaire ainsi que le tempérament des espèces. En revanche, la deuxième période s'étale de mois d'Avril jusqu'à Octobre durant laquelle toutes les espèces présentent des répartitions contagieuses qui peuvent être justifiées par le rapprochement sexuel pendant la période de la reproduction.

#### 4.2.2.- L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).

L'analyse factorielle des correspondances permet de décrire les relations existant entre les espèces acridiennes et les stations d'étude d'une part, et entre les espèces acridiennes entre eux d'autre part. Elle est obtenue en fonction des effectifs des espèces acridiennes dans les différentes stations. Le traitement numérique a porté sur l'analyse des données consignées dans le tableau.41.

**Tableau.41.- Effectifs et abréviations des espèces acridiennes dans les cinq stations d'étude de la région de M'khedema (Biskra).**

Espèces	Abréviations	Effectifs des espèces acridiennes				
		station (A1)	station (A2)	station (A3)	station (B1)	station (B2)
<i>E.plorans</i>	EPL	0	0	0	408	0
<i>T. cylindrica</i>	TCY	0	0	0	130	0
<i>A. turrita</i>	ATU	0	0	0	147	0
<i>H. adspersus</i>	TAD	470	219	0	13	80
<i>H. annulosus</i>	HAN	266	18	79	21	191
<i>H. harterti</i>	THA	104	4	3	7	293
<i>D. lucasii</i>	DLU	0	3	618	890	6
<i>S. carinatus</i>	SAS	6	2	0	41	4
<i>O. gracilis</i>	PGR	0	0	1281	1598	57
<i>A. thalassinus</i>	ATA	0	0	22	1240	0
<i>Ailopus sp</i>	ASP	3	2	0	187	0
<i>S. rubescens</i>	SRU	4	0	0	0	366
<i>A. patrualis</i>	APA	11	31	258	259	270
<i>H. aeolopoides</i>	HAE	114	58	57	14	252
<i>P. cognata</i>	PCO	395	838	815	535	316
<i>D. millierei</i>	DMI	495	94	1	4	113
<i>S. lucasii</i>	SLU	37	4	26	0	79
<i>M. wagneri</i>	MWA	28	1466	55	8	123
<i>T. nasuta</i>	TNA	0	0	25	21	28
<i>C. barbarus</i>	CBA	162	2	0	0	434
<i>A. aegyptium</i>	AAE	0	0	0	54	0
<i>P. b.dumonti</i>	PBD	37	0	0	0	8
<i>N.saharica</i>	NSA	88	0	3	0	112
<i>T. cisti</i>	TCI	0	0	0	0	13
<i>P.savigni</i>	PSA	3	0	0	0	7
<i>L. migratoria</i>	LMI	0	0	0	2	0
<i>S. gregaria</i>	SGR	1	0	0	0	0

L'exploitation des résultats portant sur les effectifs des espèces acridiennes dans les cinq stations d'étude par l'analyse factorielle des correspondances nous a permis d'obtenir des informations sur la contribution à l'inertie totale des axes principaux (tableau.42.), la contribution des différentes stations d'étude à la formation des axes principaux (tableau.43.) ainsi que celles des espèces acridiennes (tableau.44.).

**Tableau.42.- Contribution à l'inertie totale des axes principaux.**

Axes	Contribution à l'inertie totale
<b>1</b>	45,92%
<b>2</b>	30,04%

La contribution à l'inertie totale dans la formation des axes est égale 45,92 % pour l'axe 1 et 30,04 % pour l'axe 2. La somme de ces 2 pourcentages est égale 75,96%, donc supérieure à 50 %. De ce fait la plus grande partie de l'information est contenue dans le plan des axes 1 et 2.

**Tableau.43.- Contribution des différentes stations d'étude à la formation des axes 1 et 2.**

Axes principaux Stations	Axe 1	Axe 2
station (A1)	19,4%	8%
station (A2)	15,6%	64,9%
station (A3)	6,7%	0%
station (B1)	41,6%	0,1%
station (B2)	16,7%	26,9%

**\* La participation des stations pour la formation des axes 1 et 2 est la suivante :**

**Axe 1 :** C'est la station (B1) avec un pourcentage de 41,6% qui intervient le plus dans l'élaboration de l'axe 1. Les autres stations contribuent faiblement.

**Axe 2 :** C'est la station (A2) avec un taux de 64,9% qui contribue le plus à la formation de l'axe 2, suivie par la station (B2) avec un pourcentage de 26,9%. Les autres stations participent plus faiblement.

Tableau.44.- Contribution des espèces acridiennes à la formation des axes 1 et 2.

Espèces	Abréviations	Axe 1 (%)	Axe 2 (%)
<i>E.plorans</i>	EPL	4,3	0
<i>T. cylindrica</i>	TCY	1,4	0
<i>A. turrita</i>	ATU	1,5	0
<i>H. adspersus</i>	TAD	7,7	0
<i>H. annulosus</i>	HAN	3,1	3,8
<i>H. harterti</i>	THA	3,5	6,3
<i>D. lucasii</i>	DLU	10	0
<i>S. carinatus</i>	SAS	0,2	0
<i>O. gracilis</i>	PGR	17,5	0,1
<i>A. thalassinus</i>	ATA	13	0,1
<i>Ailopus sp</i>	ASP	1,8	0
<i>S. rubescens</i>	SRU	3,2	7,7
<i>A. patrualis</i>	APA	0,2	1,4
<i>H. aeolopoides</i>	HAE	2,7	2,2
<i>P. cognata</i>	PCO	0,8	4,1
<i>D. millierei</i>	DMI	7,6	2,1
<i>S. lucasii</i>	SLU	0,7	1,3
<i>M. wagneri</i>	MWA	11,9	57,3
<i>T. nasuta</i>	TNA	0	0,2
<i>C. barbarus</i>	CBA	5,7	9,8
<i>A. aegyptium</i>	AAE	0,6	0
<i>P. b.dumonti</i>	PBD	0,5	0,4
<i>N.saharica</i>	NSA	2	2,8
<i>T. cisti</i>	TCI	0,1	0,3
<i>P.savigni</i>	PSA	0,1	0,2
<i>L. migratoria</i>	LMI	0	0
<i>S. gregaria</i>	SGR	0	0

**\*La contribution des espèces à la construction des axes 1 et 2 est la suivante :**

**Axe 1 :** Les espèces qui participent le plus à la construction de l'axe 1 sont notamment celles qui interviennent chacune avec un taux supérieur à de 10 % comme *O. gracilis* (PGR) avec 17,5% ; *A. thalassinus* (ATA) avec 13% ; *M. wagneri* (MWA) avec 11,9% et *D. lucasii* (DLU) avec 10%. Elles sont suivies par celles contribuant chacune avec un pourcentage entre 5 et 10 % telles que *H. adspersus* (TAD) avec 7,7% ; *D. millierei* (DMI) avec 7,6% et *C. barbarus* (CBA) avec 5,7%. D'autres espèces interviennent faiblement, chacune avec un taux entre 2% et 5% comme *E. plorans* (EPL) avec 4,3% ; *H. harterti* (THA) avec 3,5% ; *S. rubescens* (SRU) avec 3,2% ; *H. annulosus* (HAN) avec 3,1% ; *H. aeolopoides* (HAE) avec 2,7% et *N.saharica* (NSA) avec 2%. Les autres espèces interviennent plus faiblement.

**Axe 2 :** C'est *M. wagneri* (MWA) qui intervient le plus fortement à la formation de l'axe 2 avec un pourcentage de 57,3%. Elle est suivie par *C. barbarus* (CBA) avec 9,8% ; *S. rubsens* (SRU) avec 7,7% et *H. harterti* (THA) avec 6,3%. D'autres espèces contribuent faiblement comme *P. cognata* (PCO) avec 4,1% ; *H. annulosus* (HAN) avec 3,8% ; *N.saharica* (NSA) avec 2,8% ; *H. aeolopoides* (HAE) avec 2,2% et *D. millierei* (DMI) avec 2,1%. Les autres espèces interviennent avec un taux inférieur à 2%.

**\*Répartition des stations suivant les 4 quadrants :**

Les stations (A1) et (B2) se situent dans le quadrant I. La station (B1) se présente dans le quadrant II. Par contre la station (A3) se situe dans le quadrant III. Enfin la station (A2) dans le quadrant IV. Le fait que les cinq stations se retrouvent dans quatre quadrants différents ne s'explique que par les différences qui existent entre les stations en terme d'espèces capturées (fig.48).

**\*Répartition des espèces suivant les 4 quadrants :**

Pour ce qui est de la répartition des espèces dans la carte factorielle des axes 1 et 2 en fonction des quadrants, il est à remarquer la formation de 4 groupements qui sont désignés par A, B, C et D (Fig.45.).

**Sur l'axe 1,** les espèces acridiennes se scindent en trois groupes. Le premier (le groupe A) comprend les espèces qui répartissent du côté négatif de l'axe. Il concerne *H. adspersus* (TAD) ; *D. millierei* (DMI) ; *C. barbarus* (CBA) ; *H. harterti* (THA) ; *S. rubescens* (SRU) ; *H. annulosus* (HAN) ; *H. aeolopoides* (HAE) et *N.saharica* (NSA). Ces acridiens sont corrélés avec les stations (A1 et B2)

qui représentent des milieux ouverts. Le second groupe (groupe B) correspond à la partie positive de l'axe et comprend *O. gracilis* (PGR) ; *A. thalassinus* (ATA) ; *D. lucasii* (DLU) et *E. plorans* (EPL). Celles-ci sont en liaison avec les stations (A3 et B1) qui représentent des palmeraies. De là nous pouvons dire que le quadrant positif de l'axe 1 se définit par les espèces moins thermophiles (espèces hygrophiles) qui caractérisent les palmeraies. Par contre, le quadrant négatif se définit par les espèces thermophiles (espèces xérophiles) qui caractérisent les milieux ouverts. Cependant la distribution des espèces acridiennes le long de l'axe 1 peut être régie par un gradient thermique.

Le troisième groupe (groupe C) renferme les espèces qui contribuent faiblement à la formation des deux axes et qui répartissent autour de zéro. Il s'agit de *T. cylindrica* (TCY) ; *A. turrata* (ATU) ; *S. carinatus* (SAS) ; *Ailopus sp* (ASP) ; *A. patrualis* (APA) ; *S. lucasii* (SLU) ; *T. nasuta* (TNA) ; *A. aegyptium* (AAE) ; *P.b.dumonti* (PBD) ; *T. cisti* (TCI) ; *P.savigni* (PSA) ; *L. migratoria* (LMI) ; *P. cognata* (PCO) et *S. gregaria* (SGR). Ces espèces ne se rencontrent qu'avec faibles effectifs dans les différentes stations d'étude.

**Sur l'axe 2**, on remarque l'individualisation du quatrième groupe (groupe D) qui ne renferme que l'espèce *M. wagneri* (MWA) qui contribue le plus à la formation de cet axe. Elle est en relation avec la station (A2) qui présente un milieu ouvert différent au deux précédents par le tapis végétal.

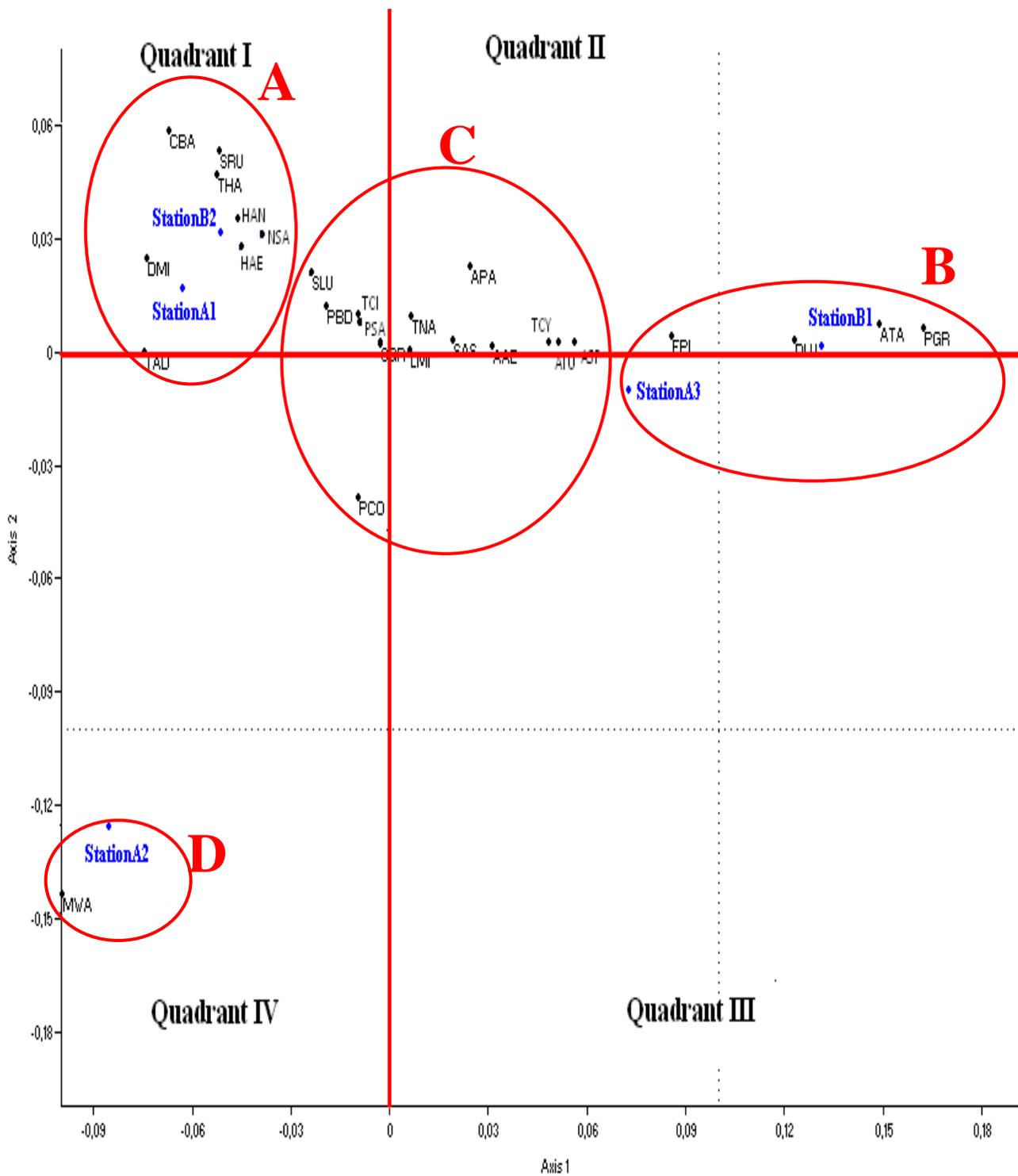


Fig.48. -Carte factorielle des espèces Caelifères dans les cinq stations d'étude.

# Conclusion générale

## CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES.

Au cours de cette étude, nous avons recensé 34 espèces de Caelifères appartenant à 13 sous-familles réparties en 4 familles. La famille la mieux représentée est celle des Acrididae avec 10 sous-familles. Elle renferme 29 espèces acridiennes, soit 87.88 % de l'acridofaune identifiée. Presque la moitié de ces dernières appartiennent à la sous-famille des Oedipodinae. Ensuite, la famille des Pamphagidae qui se rencontre avec 2 espèces de la sous famille des Akicerinae, soit 6,06% de l'effectif total. Enfin, les familles des Acrydiidae et Pyrgomorphidae qui ne représentent qu'une seule espèce pour chacune et bien sur une seule sous-famille (3,03% de l'effectif total).

La faune acridienne recensée dans les cinq stations d'étude révèle une richesse très importante qui varie entre 13 et 19 espèces selon le type de milieu. En effet, la présence ou l'absence de ces espèces dans les différentes stations est conditionnée par deux facteurs : le microclimat et la diversité floristique. Les familles des Pyrgomorphidae et des Acrididae sont présentes dans toutes les stations. Par contre, la famille des Pamphagidae ne s'observe que dans la station (B2). Enfin, nous avons trouvé la famille des Acrydiidae hors les stations d'étude.

L'étude biologique de quelques espèces acridiennes nous montrent qu'*Ailopus thalassinus* et *Acrida turrata* sont des espèces polyvoltines à reproduction continue, alors que *Sphingonotus rubescens* et *Heteracris annulosus* ne possèdent que deux générations par an. Ces deux dernières hivernent sous forme larvaire.

L'étude écologique nous révèle qu'*Ailopus thalassinus* et *Acrida turrata* préfèrent les strates herbacées à forte recouvrement végétal avec une hygrométrie élevée sous les palmiers dattiers. Alors que *Sphingonotus rubescens* et *Heteracris annulosus* sont attirées par les endroits biens ensoleillés, secs et moyennement désertiques.

Le calcul de la qualité d'échantillonnage à l'aide du rapport  $a/N$  nous a permis de déduire que nos prélèvements ont été réalisés avec précision.

La richesse totale enregistrée est très importante. Elle varie suivant le type de milieu prospecté. La valeur la plus élevée a été enregistrée dans la station (B2) avec 19 espèces, suivi par la station (A1) avec 17 espèces, puis la station (B1) avec 16 espèces et enfin les stations (A2 et A3) avec 13 espèces. Ces fluctuations sont liées probablement à la diversité du tapis végétal ainsi que le microclimat qui règne dans les stations d'études.

La valeur de la richesse moyenne est très variable au cours du temps. Elle est très élevée pendant la période estivale par rapport à celle de l'hiver. Cette dernière présente des valeurs très faibles. Par ailleurs, elle varie d'une station à une autre. Ces variations sont essentiellement dues aux conditions microclimatiques, à la différence quantitative et qualitative du tapis végétal et à l'activité de l'homme dans les différentes stations.

Les résultats obtenus sur la fréquence relative annuelle des espèces acridiennes dans les différents milieux, nous permettent de conclure que celle-ci est en fonction de plusieurs facteurs notamment le type de milieu, la structure du tapis végétal et les conditions microclimatiques. Les espèces les plus fréquentes au niveau de nos stations sont surtout *Pyrgomorpha cognata* qui domine dans toutes les stations. *Duronella lucasii*, *Ochrilidia gracilis*, *Ailopus thalassinus* et *Eupreopcnemis plorans* sont nombreuses au niveau des stations palmeraies notamment les plus humides. Par contre, les espèces *Heteracris adspersus*, *H.annulosus*, *H.hartermi*, *Calliptamus barbarus*, *Dericorys millierei*, *Acrotylus patrualis*, *Hilethera aeolopoides*, *Sphingonotus rubescens* et *Mioscittus wagneri* ne se trouvent que dans les milieux ouverts et bien ensoleillés.

D'après les résultats obtenus, on peut constater que les fréquences relatives mensuelles des espèces acridiennes varient au cours du temps, en fonction des facteurs climatiques, la structure du tapis végétal et le microclimat de chaque station. On a trouvé qu'il y a des espèces qui favorisent les milieux ouverts, bien ensoleillés, tels que *Dericorys millierei*, *Heteracris annulosus*, *Pyrgomorpha cognata* et *Heteracris adspersus*. D'autres préfèrent le microclimat des palmeraies, tels que *Duronella lucasii*, *Ochrilidia gracilis* et *Ailopus thalassinus*.

L'analyse de la constance nous révèle une différence de comportement des espèces acridiennes d'une station à l'autre. Une espèce peut être constante dans un habitat donné, mais elle sera accessoire ou accidentelle dans un autre. Dans la station (A1), 47,06% des espèces sont constantes. De même pour la station (A2), les espèces constantes représentent 38,46% de l'effectif des espèces de cette station. Par contre dans les stations (A3, B1 et B2), plus de la moitié des espèces sont constantes. Elles représentent respectivement 69,23%, 56,25% et 73,68%. Ceci est dû à la nature de la végétation le type de chaque station. Avec l'arrivée des fortes chaleurs de l'été qui provoquent le dessèchement de la végétation herbacée des stations non cultivées expliquent le nombre faible des espèces constantes dans ces stations.

Au cours de ce travail, nous avons enregistré des fortes valeurs de similarité des peuplements acridiens entre les différentes stations d'étude. Ceci peut s'expliquer par la situation très proche des stations entre eux. Ce qui permet le déplacement des espèces acridiennes entre ces milieux selon les conditions. L'interaction des peuplements acridiens peut changer suivant le type du milieu, le couvert végétal, les conditions microclimatiques.

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver varie d'une station à une autre au cours du temps. Ces variations sont conditionnées par les facteurs climatiques ainsi que la diversité du tapis végétal. La valeur la plus élevée est notée dans la station (B2) au mois d'Août avec 3,29 bits, suivi par celle de la palmeraie (A3) au mois de Mai avec 2,87 bits, puis celle de la palmeraie (B1) au mois d'Août avec 2,78 bits, enfin celles des stations non cultivées avec 2,77 bits au mois d'Octobre pour la station (A1) et 1,96 bits au mois de Décembre pour la station (A2).

Après l'exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances, on constate que la répartition des espèces acridiennes est fortement liée à leurs préférences écologiques ; principalement l'hygrométrie et la végétation. Sur l'axe 1, leur distribution s'établit en fonction de l'hygrométrie et de l'ouverture ainsi que la fermeture du milieu. Du côté positif de l'axe, nous avons noté les espèces hygrophiles tels que *O. gracilis*, *A. thalassinus*, *D. lucasii*, et *E. plorans*. Alors que du côté négatif, nous avons mentionné les espèces xérophiles tels que *H. adspersus*, *D. millierei*, *C. barbarus*, *H. harterti*, *S. rubescens*, *H. annulosus*, *H. aeolopoides*, et *N.saharica*. Sur l'axe 2, la répartition est régie par la structure végétale.

Au terme de cet étude sur les acridiens de la région de M'khadema (Biskra), à savoir l'inventaire et la bioécologie, nous envisageons d'élargir ce travail aux localités avoisinantes de la région de Biskra. Il serait également intéressant de procéder des études portées sur des autres aspects (la lutte biologique, le régime alimentaire, l'activité ovarienne...etc.).

# Références bibliographiques.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. AMMARI Y. et MEZIANI L., 2008 -*Contribution à l'étude des zones humides des zibans, cas de Gueltat Oum Larwah*. Mém.Ing.Eco.Env. Dép.Bio.Université de Biskra.112p.
2. ANEDE F.Z., 1993-*Contribution à l'étude de la biologie et du régime alimentaire du criquet Marocain (Dociostaurus-maroccanus) (Orthoptera-Acrididae) dans son foyer grégarigène d'El-Ghadjati (Batna)*. Mém. Ing.Agro.Prot.végé.Inst.Agro. Université de Batna.81 p.
3. ANONYME, 2005-*La monographie de la wilaya de Biskra*. Analysé par la direction de planification et d'aménagement de territoire, pp 3-7.
4. ANONYME., 2006 – *Gestion participative de la lutte biologique contre les ravageurs du palmier dattier dans les oasis Algériennes*.I.N.R.A .Unité de recherche de Biskra. 53 p.
5. APPERT J. et DEUSE J., 1982- *Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques*. Ed. Maison Neuve et Larose, Paris, 419 pp.
6. BABAZ Y., 1992 –*Etude bioécologique des orthoptères dans la région de Ghardaïa*.Mém. Ing. Agro., Inst. Agro., Univ. Sci. techn., Blida, 91 p.
7. BACHELIER G., 1978 – *La faune des sols, son écologie et son action*. Ed. O.R.S.T.O.M., Paris 391 p.
8. BARBAULT R., 1981 –*Ecologie des populations et des peuplements*. Ed. Masson, Paris, 200p.
9. BAZIZ B., 1996 –*Etude comparative des régimes alimentaires de la Chouette effraie Tyto aiba (Scopoli, 1769) au barrage de Boughazoul et dans un parc d'El Harrach*. Thèse Magister, Inst. Nat. Agro. El Harrach. 247p.
10. BAZIZ B., 2002 – *Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie - Cas du Faucon crécerelle Falco tinnunculus Linné, 1758, de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1769), du Hibou moyen duc Asio otus (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe Bubo ascalaphus Savigny, 1809*. Thèse Doctorat d'état, Inst. nati. agro., El Harrach, 499 p.

11. BEGGAS Y., 1992 – *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région de l'Oued, régime alimentaire d'Ochrilidia tibialis*. Mém. Ing.Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach, 247 p.
12. BELGUEDJ M., SALHI A. et MATALLAH S., 2008 – *Diagnostic rapide d'une région agricole dans le Sahara, axes de recherche/ développement prioritaires. Cas de la région des Ziban (Biskra)*. I.N.R.A. Unité de recherche Biskra. 53 p.
13. BELLMANN H. et LUQUET G., 1995- *Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe Occidentale*. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 383 pp.
14. BLONDEL J., 1975 – *L'analyse des peuplements d'oiseaux – élément d'un diagnostic écologique : la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.)*. Rev. écol. (Terre et vie), Vol. 29, (4) : 533 – 589.
15. BLONDEL J., 1979 – *Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés*. Premier séminaire ornith. Alg, 5-11 juin 1979, Dept. zool. agric., Inst. nati. agro., El Harrach, 15p.
16. BENRIMA A., 1993- *Bioécologie et étude du régime alimentaire des espèces d'orthoptères rencontrées dans deux stations d'étude situées en Mitidja. Etude histologique et anatomique du tube digestif de Dociostaurus jagoi jagoi (Soltani, 1978)*. Thèse Magister, Inst. Nat. Agro. El Harrach. 190 p.
17. BEN SALAH M.K., 2000a – *Biologie de l'Apate monachus Fab*. Troisièmes journées techniques phytosanitaires, I.N.P.V, pp 47-52.
18. BEN SALAH M.K., 2000b – *Biologie de l'Apate monachus Fab*. Atelier sur la faune utile et nuisible du palmier dattier et de la datte. C.R.S.T.R.A. Ouargla 22 et 23 février 2000. pp 51-55.
19. BEN SALAH M.K., 2009 -*Etude de quelques aspects bioécologiques du criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forskal, 1775) (Orthoptera, Acrididae) durant l'invasion 2004 - 2005 dans la région de Biskra*. Thèse. Magistere.Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach, 149 p.
20. BRAHMI K., 2005 –*Place des insectes dans le régime alimentaire des mammifères dans la montagne de Bouzeguène (Grande Kabylie)*. Thèse Magister, Int. Nat. Agro., El Harrach, 299 p.

21. BRIKI Y., 1991- Contribution à l'étude bioécologique des orthoptères dans trois types de stations de la région de Dellys. Thèse Ing, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 71 p.
22. BRIKI Y., 1999- *Contribution à la bioécologie des orthoptères dans la région d'Ouargla et à l'étude du régime alimentaire de Duroniella lucasii (Bolivar, 1881)*. Thèse Magister, Int. Nat. Agro., El Harrach, 189 p.
23. CHARA B., 1987- Etude comparée de la bioécologie de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) et de *Calliptamus wattenwyllianus* (Plentel, 1896) (Orthoptera, Acrididae) dans l'ouest algérien. Thèse Doc. Ing. Univ. Aix-Marseille, 190 p.
24. CHARA B., 1995 - *Cycle biologique et développement des acridiens*. Stage de formation en lutte antiacridienne. Ed. OADA INPV (Alger 17-27 - Septembre 1995), pp 32-45.
25. CHIKH Y, SALHI A et BEN SALAH M. K., 2000 - *Contribution à l'étude bioécologique de la pyrale Ectomyelois ceratoniae dans la région de Biskra*. Atelier sur la faune utile et nuisible du palmier dattier et de la datte. C.R.S.T.R.A. Ouargla 22 et 23 février 2000. pp 30-37.
26. CHOPARD L., 1938- *La biologie des Orthoptères*. Ed. Lechevalier, Paris 541 p.
27. CHOPARD L., 1943 – *Orthopteroïdes de l'Afrique du Nord*. Ed. Larose, Paris, Coll. Faune de l'empire français, I, 450 p.
28. CHOPARD L., 1951- *Faune de France 56. Orthoptéroïdes*. Office central de faunistique. Paris, 359 p.
29. DAJOZ R., 1971 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
30. DAJOZ R., 1975 – *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier - Villars, Paris, 549 p.
31. DAJOZ R., 1982 – *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier – Villars, Paris, 503 p.
32. DAJOZ R., 1985- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505p.

33. DELAGARDE J., 1983 – *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 157 p.
34. DELVARE G. et ABERLENC H.P., 1989- *Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale- Clés pour la reconnaissance des familles*. Ed. C.I.R.A.D- G.E.R.D.A.T, Montpellier, 330p.
35. DERVIN C., 1992 – *Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances ?*. Ed. Inst. techn. cent. form. (I. T. C. F.), Paris, 72 p.
36. DÉSIRÉ CH., et VILLENEUVE F., 1973 - *Zoologie. Collection de sciences naturelles*. Ed. BRDAS, Paris, 335p.
37. DHOUIBI. M.H., 2002- *Introduction à l'entomologie (Morphologie, Anatomie, Systématique et Biologie des principaux ordres d'insectes)*. Ed. Centre de publication universitaire, Tunis, 226 p.
38. DIRSH V.M., 1965 - *The African of Acridoidea*. Univ. Press. Cambridge, 579 p.
39. DOUADI B., 1992- *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région de Guerara (Ghardaïa). Développement ovarien chez *Acrotylus patruelis* (Herrich-Schaeffer 1838)*. Mém. Ing.Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 75 p.
40. DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1992 - *Les mantopteres d'Algérie. Mém.soc.r.belge ent., (35) : 613 – 617*.
41. DOUMANDJI S., DOUMANDJI-MITICHE B., BENZARA A. et TARAÏ N., 1993- *Méthode de la fenêtre proposée pour quantifier la prise de nourriture par les criquets*. L'Entomologiste, T. 49(5) : 213 - 215.
42. DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1994- *Criquets et sauterelles (Acridologie)*. Ed. Off. Pub.Univ., Alger, 99 p.
43. DOUMANDJI-MITICHE B., 1995 – *Aperçu sur la systématique des Orthoptères*. Stage de formation en lutte antiacridienne. Ed. OADA INPV (Alger 17-27 - Septembre 1995), pp 68-78.
44. DREUX P., 1971 - *Recherches de terrain en autoécologie des orthoptères. Acrida, vol. 1, pp. 305 – 330*.

45. DREUX P., 1980 – *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231p.
46. DURANTON J.-F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M.H. et LECOQ M., 1982- *Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche*. T.1, Ed. G.E.R.D.A.T., Paris, 695 p.
47. DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M.H., LECOQ M. et RACHADI T., 1987- *Guide anti-acridien du sahel*. Min. Coop. Dev., Ed. CIRAD-PRIFAS, Montpellier, 344 pp.
48. EMBERGER L., 1955 -*Projet d'une classification géographique des climats*. L'année de biologie, 3<sup>e</sup> série, T.31 : 249- 255.
49. EMBERGER L., 1971 – *Travaux de botanique et écologie*. Ed. Masson et cie, Paris, 520 p
50. FARHI Y .et SOUTTOU K., 2004 -*Inventaire de la faune des agro Systèmes des régions arides. Rapport d'activité trimestrielle*. Ed., CRSTRA, Biskra, 33 p.
51. FAURIE C., 1980 –*Ecologie*. Ed. Baillière, Paris, 168p.
52. FELLAOUINE R., 1984- *Contribution à l'étude des sauterelles nuisibles aux cultures dans la région de Sétif*. Mém.Ing,Agro,Inst. Nat. Agro., El Harrach, 69 p.
53. FELLAOUINE R., 1989- *Bioécologie des Orthoptères de la région de Sétif*. Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 81 p.
54. FRONTIER S., 1982 – *Stratégie de l'échantillonnage en écologie*. Ed. Masson, Paris, coll. d'écolog., n° 17, 494 p.
55. GALI B. (2005). *Contribution à l'étude de l'interaction sol-végétation et la cartographie du cortège floristique dans la plaine de l'OUTAYA* .Mém. Ing. Eco. Université de Batna.
56. GAUSSEN H. et BAGNOULS F., 1957 -*Les climats biologiques et leurs signification*. Ann. Géogr., (395) : 193-220.

57. GOSCOV H., 1964 -*Notice explicative de la carte hydrogéologique de Biskra*, 40 p.
58. GRASSE P.P., 1949- *Traité de zoologie. Anatomie, systématique, biologie*. ED. Masson, Paris, t. IX, 1117 p.
59. GUESSOUM M., 1985 – *Approche d'une étude Bio écologique de l'acarien Oligonychus afrasiaticus (Boufaroua) dans la région d'Ouargla. Ieres journées d'études " biologie des ennemis animaux des cultures, dégâts et moyens de lutte " 25 et 26 Mars 1985*. Annale Institut National Agronomique – Vol. 10 N° 1, 207 p.
60. HALIMI A., 1980 –*Atlas blidiéen –Climat et étages végétaux*. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 523p.
61. HALITIM A (1988). *Les sols des régions arides d'Algérie*. Ed. O.P.V, Alger, pp. 83-86 et 325-384.
62. HAMADI K., 1998- *Bioécologie de la faune orthoptérologique en Mitidja. Etude de l'activité biologique d'extraits de plantes acridifuges sur Aiolopus strepens (Latreille, 1804) (Orth. Acrididae)*. Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach, pp 14-49.
63. HAMDI H., 1989- *Contribution à l'étude de la bioécologie des peuplements orthoptérologiques de la région médio-septentrionale de l'Algérie et de la région de Gabès (Tunisie)*. Thèse Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 127 p.
64. HELLAL M., 1996 – *L'entomofaune de la palmeraie de Ain Ben Naoui (w. Biskra)*.Mèm. Ing. Inst. Nat. Agro. El Harrach. P2.
65. KHACHAI S., 2001 - *Contribution à l'étude du comportement hydro physiques des soles des périmètres d'I.T.D.A.S, plaine de l'Outaya*. Thèse Magister., Ins. Agro. Université de Batna, 223. p.
66. KHELIL M A., 1995 – *Aperçu sur la systématique des insectes*. Collection des cours universitaires. Ed. Off. Pub.Univ. Alger, 140 pp.
67. KORE-KINDJIMI B., 1995 – *Bioécologie des Orthoptères dans trois stations d'éthde dans la cuvette d'Ouargla*. Mém.Ing., Agro., Int. Nat.Form. Sup. Agro. Sah., Ouargla, 78 p.

68. KOUZMINE Y., 2003 - *L'espace saharien Algérien, dynamiques démographiques et migratoires*. Université de Franche-Comté .U.F.R Sciences du Langage, de l'Homme et de la Société. Institut de Géographie, 201 p.
69. LAAADJEL H, (2005) : *Contribution à la cartographie et à la répartition de la végétation spontanée dans la région de Biskra*. Thés.Ing.Eco.Ins.Bio.Uni.Batna.
70. LACHELAH N., 1994- *Inventaire et contribution à l'étude de l'entomofaune de deux stations cultivées à Guémar (El Oued)*. Thèse Ing.Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 134 p.
71. LACHELAH N., 2002- *Contribution à l'étude bioécologique des orthoptères et du régime alimentaire d'Ochrilidia tibialis de Pyrgomorpha cognata dans la région de Guémar (El Oued)*. Thèse Magister.Agro., Int. Nat. Agro., El Harrach, 166 p.
72. LAMOTTE M., GILLON D., GILLON Y. et RICOU G., 1969 – *L'échantillonnage quantitative des peuplements d'invertébrés en milieux herbacés*, pp. 7 – 53. in LAMOTTE M. et BOURLIERE F., *Problème d'écologie: L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*, pp. 7-54. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
73. LAUNOIS M. et LAUNOIS-LUONG M.A., 1989- *Oedaleus senegalensis* (Krauss, 1877) Sauteriauvageur du Sahel. Coll. Acrid. Oper. n°4, Ed. CIRAD-PRIFAS, France, 36 pp.
74. LAUNOIS-LUONG M.A. et LECOQ M., 1989- *Vade Mecum des criquets du Sahel*. Coll. Acrid. Oper., n°5, Ed. CIRAD-PRIFAS, Montpellier, France, 125 pp.
75. LE BERRE M., 1990 –*Faune du Sahara*. Ed. Raymond Chabaud, T1, et T2 Paris, 360 p.
76. LECOQ M. et MESTRE J., 1988- *La surveillance des sauteriaux du Sahel*. Collection d'Acridologie opérationnelle n°2, CIRAD, Montpellier, 62 pp.
77. 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..

78. MEHADA.N., 1992 -*Approche bioécologique des Acrididae (Orthoptera) dans la région de Hamla (Parc national de Belzma Batna)*. Mém. Ing.Agro.Prot.végé.Inst.Agro. Université de Batna.75 p.
79. MESTRE J., 1988- *Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest*. Ed. PRIFAS, Acrid. Oper. Ecof. Enter., Montpellier, 331 pp.
80. MOHAMMEDI A., 1996- *Bioécologie des orthoptères dans trois types de stations de la région de Chlef*. Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 192 pp.
81. MOUSSI A., 2001- *دراسة أولية للجراد (بسكرة- قسنطينة)* . Thèse Magister, Univ. Mentouri., Costantine., 104 p.
82. MOUSSI A. et HARRAT A., 2002- *Contribution à l'inventaire de la faune acridienne dans la région de Constantine et la région de Biskra*. Recueil des actes de la IV journée d'Acridologie, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 4 mars 2002, pp : 14-18.
83. MUTIN L., 1977 – *La Mitidja, Décolonisation et espace géographique*. Ed. off. Pub. Univ., Alger, 607 p.
84. NIOX, 1890 – *Géographie militaire – Algérie et Tunisie – Chap. VI - Région de l'Est (province de Constantine)*, 2<sup>ème</sup> édition, 47 p.
85. OULD ELHADJ M.D., 1991- *Bioécologie des sauterelles et des sautériaux dans trois zones d'étude au Sahara*. Thèse Magister, Int. Nat. Agro., El Harrach, 85 pp.
86. OULD ELHADJ M.D., 2002- *Les nouvelles formes de mise en valeur dans le Sahara algérien et le problème acridien*. Science et changements planétaires/Sécheresse 13 (1) : 37- 42.
87. OULD ELHADJ M.D., 2004-*Le problème acridien au Sahara algérien*. Thèse Doctorat d'Etat, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 279p.
88. OZENDA P ., 1983 - *Flore de sahara*. Ed.CNRS. Paris. 622p.

89. PASQUIER R. et GERBINOT B., 1934 - *Contribution à l'étude du Criquet marocain Dociostaurus marocanus T. en Afrique mineur. Bull. Soc. Hist. Natu. Afr. Nord, (25) : 167 – 200.*
90. PASQUIER R., 1945- *Les étapes de la vie de la sauterelle pèlerine. Bull. sem., Off. Nati. Lut. Ant-acrid., Alger (1) : 7 – 12.*
91. PASQUIER R., 1955 –*Schistocerca gregaria : la sauterelle pèlerine. Rev.agr., Alger (176): 83 p.*
92. PASTRE P., SMOLIKOWSKI S. et THEWS G., 1988. *La lutte anti-acridienne, dossier deltaméthrine.* Ed. Roussel Uclaf, Division Agravet, Paris, 127 p.
93. POPOV, G.B., 1958. – *Ecological studies on oviposition by swarms of the Desert Locust (Schistocerca gregaria Forskal) in eastern Africa. – Anti-locust bulletin, 31, 70 p.*
94. POPOV G.B., 1989 –*Les larves des criquets du sahel.* Ed. Chalham, Ourseas Developpement natural, resources institute, V. 158 p.
95. 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– 92 p.*
96. POPOV G.B., DURANTON J.F. et GIGAULT J., 1991- *Etude écologique des biotopes du criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forskål, 1775) en Afrique nord occidentale. Mise en œuvre et description des unités territoriales écologiquement homogènes. Coll : Les Acridiens, CIRAD-PRIFAS : Montpellier (France), 744 pp.*
97. RAMADE F., 1984 – *Eléments d'écologie –Ecologie fondamentale.* Ed. Mc.Graw-Hill, Paris, 397 p.
98. RAMADE F., 2003– *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale. № 03, Ed. DUNOD, Paris, 690p.*
99. REMINI L., 1997 – *Etude comparative de la faune de deux palmeraies l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Ain Ben Naoui (Biskra). Mém. Ing. agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 140 p.*

100. SALHI A., 2000 – *Impact de la faune entomophage sur la population de Parlatoria blanchardii dans la région de Biskra. Troisièmes journées techniques phytosanitaires – I.N.P.V* , pp 53-57.
101. SANAA A., 2003 - *Inventaire des adventices des cultures dans la région de Biskra*. Ed. S.R.P.V / I.N.P.V. 27 p.
102. SCHHIFFERS H., 1971 -*Die Sahara und ihre randgebiete*. Ed Welforum Verlac- Mumchen, p.674
103. SELTZER P., 1937 –*Le climat en Algérie*. Ed. La Typho-Litho et Jules Carbonel, Paris, pp.29-37.
104. SIMBARA A., 1989 –*Comparaison orthoptérologique des stations de Lere et de Same (Bamaco- Mali) et de la Mitidja (Algérie)*. Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach, 102 p.
105. SOUDANI N. et TIBERMACHINE R., 2006 –*Etude écologique et phytochimique de la plante médicinale « Teucrium polium » dans la région de Djamora, wilaya de Biskra*. Mém. Ing. Agr. Prod. Amé. vég. Inst. Agro. Université de Biskra. 62p.
106. STEWART P., 1969 – *Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Doc. hist. natu. agro., El Harrach : 24 – 25.*
107. TARAI N., 1991–*Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région de Biskra et régime alimentaire de Aiolopus thalassinus (Fabricius, 1781)*. Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach, 66 p.
108. TARAI N., 1994- *Régime alimentaire de Aiolopus thalassinus (Fabricius, 1781) et Acrotylus patruelis (Herrich-Schaeffer 1838) (Ortoptera, Acrididae), dans la région de Biskra*. Thèse Magister, Int. Nat. Agro., El Harrach, 98p.
109. TARAI N., 1997 - *Le climat, la faune et la flore*. Etude de recherche, Association Pour la protection pour l'environnement. 20p

110. TOUATI M., 1992 – *Contribution a l'étude du régime alimentaire des orthoptères caelifères en particulier du genre Calliptamus (Serville, 1831) dans le littoral oriental Algérois. Etude du tube digestif de Ailopus strepens (Latreille, 1804)*. Mem. Ing. Agro. Ins. Nat. Agr. El Harrach. 121 p.
111. UVAROV B.P., 1962- *Les problèmes de la zone aride*. Ed. Unit. Nati. Éduc. Sci. cult. Org. (UNESCO), Paris, pp.255 - 263.
112. UVAROV B.P., 1966- *Grasshoppers and locusts. A handbook of general acridology. anatomy, physiology, development, phase polymorphism, introduction to taxonomy*. Vol. 1, University Press, Cambridge, 481 p.
113. UVAROV B.P., 1977- *Grasshoppers and locusts. A handbook of general acridology*. Centre for Overseas Pest Research, Vol. 2, London, 613 p.
114. VIAL Y. et VIAL M., 1974 –*Le Sahara milieu vivant*. Ed. Hatier, Paris, 223p.
115. VIERA DA SILVA J., 1979–*Introduction à la théorie écologique*. Ed.Masson, Paris, 112 p.
116. VILADEBO A., 1973 - *Parasites et maladies*. Chap. IV. Principaux parasites de la datte et du dattier. *Service Entomologie – Nématologie*
117. *de l'I.F.A.C. : pp 67-95.*
118. VILAIN M., 1999 –*Méthodes expérimentale en agronomie pratique et analyse*. Ed. Lavoisier, Paris, 337 p.
119. 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.
120. ZERGOUN Y., 1991- *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région de Ghardaïa*. Thèse Ing., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 73 pp
121. ZERGOUN Y., 1994 – *Bioécologie des orthoptères dans la région de Ghardaïa. Régime alimentaire d'Acrotylus patruelis (Haerrich-Schaeffer, 1838) (Orthoptera- Acrididae)*. Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 110 pp.

# Annexes

# Annexes

**Annexe.1.- La flore de la région de Biskra, d'après (C.L.S.B.F, 1892 in TARAI, 1994 et 1997).**

Familles	Espèces
Renonculacées	<i>Adonis microcarpa</i> , <i>V. dentata</i> <i>A. aestivalis</i> <i>Ranunculus arvensis</i> <i>R. muricatus</i> <i>R. tribbus</i> <i>Dephinium cardiopetalum</i>
Papaveracées	<i>Papaver hybridum</i> <i>P. rhoeas</i> <i>Roemeria hybrida</i> <i>Glaucium corniculatum</i> <i>Hypecoum pectinata</i>
Crucifères	<i>Malcomia Africana</i> <i>Sisybrium officinale</i> <i>S. irio</i> <i>S. runcinatum</i> <i>S. erysimoides</i> <i>Erysimim kunzeanum</i> <i>Clyeala jonthalaspi</i> <i>Capsella bursa pastoris</i> <i>Iberis pectinata</i> <i>Sinapis arvensis</i> <i>S. geniculata</i> <i>Moricandia arvensis</i> <i>Diploaxis eruroides</i> <i>Eruca sativa</i>
Resedacées	<i>Resida alba</i> <i>R. phyteuma</i> <i>R. lutea</i>
Franliniacées	<i>Frankinia pulverulenta</i> <i>Kentrophyllum lanatum</i> <i>Silybum eburneum</i> <i>Carduus confertus</i> <i>C. pycnocephalus</i> <i>Anacychus tomentosus</i>
Synanthréraracées	<i>Bellis annua</i> <i>Micropus supinus</i> <i>M. bombycinus</i> <i>Pallenis spinosa</i> <i>Perideria fuscata</i> <i>Xanthium antiquorum</i> <i>Chrysanthemum segetum</i> <i>C. coronarium</i> <i>Filago jussioe</i>
Borraginacées	<i>Heliotropium europium</i> <i>H. supium</i>

	<i>Nonea micrantha</i> <i>Cynoglossum pictum</i>
Solanacées	<i>Solanum nigrum</i>
Scrofulariacées	<i>Veronica anagallis</i> <i>Linaria spuria</i> <i>Verbascum sinuatum</i>
Silenoidées	<i>Silene inflata</i> <i>S. rubella</i> <i>S. nocturna</i> <i>S. muscipula</i>
Alsinoïdées	<i>Stellaria media</i>
Coryophyllacées	<i>Spergularia media</i> <i>S. arvensis</i> <i>Pteranthus echinatus</i>
Linacées	<i>Linum strictum</i>
Malvacées	<i>Malva sylvestris</i> V. <i>dasycarpa</i> <i>M. nicoeinsis</i> <i>M. parviflora</i> <i>Athaea ludwigii</i> <i>Hibiscus trionum</i>
Hypericacées	<i>Hypericum tomentosum</i>
Geraniacées	<i>Geranium dessectum</i> <i>Erodium laciniatum</i> <i>E. ciconium</i> <i>E. cicutarium</i> <i>E. moschatum</i> <i>E. malachoides</i>
Zygophyllacées	<i>Tribulus terrestris</i>
Papilionacées	<i>Medicago lupulina</i> <i>M. apiculata</i> <i>M. denticulate</i> <i>M. pentacycla</i> <i>M. tribuloides</i> <i>M. ciliaris</i> <i>Trigonella foenum groecum</i> <i>T. monspeliaca</i> <i>Melilotus parviflora</i> <i>M. messanensis</i> <i>M. sulcata</i> <i>Trifolium fragiferum</i> <i>T. tomentosum</i> <i>Astragalus hamasus</i> <i>Scorpiurus sulcata</i> <i>Arthrolobium scorioides</i> <i>Vicia calcarata</i>
Cucurbitacées	<i>Rhacellium elaterium</i>
Lytracées	<i>Lythrum myssopifolium</i>
Aizoacées	<i>Mesembryantherum midiflorum</i> <i>Aieoon hispanicum</i>

Ombellifères	<i>Apium graveolens</i> <i>Ammi visenga</i> <i>Carum mauritanicum</i> <i>C. foetidum</i> <i>Scandix australis</i> <i>Coriandrum sativum</i>
Rubiacées	<i>Rubia tinctorum</i> <i>Golium saccharatum</i>
Calendulées	<i>Calendula arvensis</i> <i>Centaurea militensis</i> <i>C. nicocensis</i> <i>C. calcitrapa</i>

**Annexe.2. - Inventaire de la flore dans la région de Biskra, (SANA, 2003).**

Famille	Espèce	Noms Vulgaire	Nom Vernaculaire	Nom Arabe
Graminées Ou Poacées	<i>Aristida pungens</i>		Drinn	
	<i>Avena sterilis</i>	Folle avoine	khortal	الشوفان العقيم
	<i>Bromus rubens</i>	Brome rougeâtre	Samâa	العلفية الحمراء
	<i>Cynodon dactylon</i>	Chiendent	N'jem	النجيل
	<i>Dactyloctenium aegyptiacum</i>	Dactyle d'égypte	-----	الإصبعية
	<i>Diditaria sanguinalis</i>	Digitaire sanguine	Hamraya	الإصبعية
	<i>Hordeum murinum</i>	Orge de rat	Sboulet el far	سنبله الفأر
	<i>Imperata cylindrica</i>	Imperata cylindrica	Diss	الديس
	<i>Koeleria pubescens</i>	Koleria grêle	Ferias	-----
	<i>Lolium multiflorum</i>	Ivraies	Madhoune	الشيلم كثير الأزهار
	<i>Polypogon monspeliensis</i>	Polypogon de Montpellier	-----	-----
	<i>Phalaris brachystachys</i>	Phalaris à épis courts	Demmia	فلارس قصير السنبله
	<i>Phalaris paradoxa</i>	Phalaris paradoxal	Demmia	الفلارس المناقض
	<i>Pholiurus incurvus</i>	Lepture incurvé	-----	-----
	<i>Phragmites sp</i>	Roseaux	Ksab / Berbit / Akrich	القصب/ البراع
	<i>Setaria verticvillata</i>	Setaire verte	Laffa	الستر الدواري
	<i>Sphenopus divaricatus</i>	-----	Berraka	-----
<i>Tetrapogon villosus</i>				
	<i>Anacyclus clavatus</i>	Anacycle en massue	Zagouga	الربيبانة النبوتية
	<i>Calendula arvensis</i>	Souci des champs	-----	هامة الحقول

Composées Ou Astéracées	<i>Carduus pycnocephalus</i>	Chardon à têtes serrées	Chouk	شوك شانك الرؤوس
	<i>Centaurea omphylotricha</i>	Centauree	Bounegar	القطريون
	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Chrysanthème des couronnes	Nouara safra	الأقحوان المتوج
	<i>Chrysanthemum segetum</i>	Chrysanthème des moissons	-----	أقحوان الزرع
	<i>Crepis sp</i>	Crépides		
	<i>Echinops spinosus</i>	Echinopode	Chouk	القفدية الكروية
	<i>Enthemis fuscata</i>	Anthémis précoce	-----	-----
	<i>Erigeron bovei</i>	Erigeron	Agremène	شيخ الربيع
	<i>Filago spathylata</i>	Cotonnière	-----	-----
	<i>Inula viscosa</i>	Inule	-----	-----
	<i>Lactuca serriola</i>	Laitue scarole		الخس الحرشفي
	<i>Pulicaria vulgare</i>	Pulicaire	-----	الرعرع
	<i>Senecio vulgaris</i>	Séneçon commun		بابونج الطيور
	<i>Sonchus arvensis</i>	Laiteron champs	Roghim	التفاف الحقلي
	<i>Sonchus oleraceus</i>	Laiteron maraîcher	Telfal	التفاف البقلي
<i>Urospermes picroides</i>	Urosperme	-----	طباق	
Chénopodiacées  Ou  Salsolacées	<i>Atriplex halimus</i>	Arroche	Gtaf	القطف
	<i>Bassia muricata</i>	-----	-----	-----
	<i>Chenopodium murale</i>	Chénopode murs	Ramram	الإوز الجداري
	<i>Chenopodium polyspermum</i>	Chénopode à gaines nombreuses	Blikech	رجل الإوز
	<i>Suaeda fruticosa</i>	Soude en arbre	Souida	السويد الدغل
	<i>Salsola foetida</i>	Salso vie fétide		حرض نتن
	<i>Salsola vermiculata</i>	Salsovie		حرض دودي
		vermiculaire		
<i>Hamada cimitiane</i>		Baguel		
Plantaginacées	<i>Plantago ciliata</i>	Plantain cilié	Dil lekhrouf	لسان الحمل الهدبي
	<i>Plantago coronopus</i>	Plantain couronné	-----	لسان الحمل الإكليلي
	<i>Plantago major</i>	Grand plantain	Massassa	لسان الحمل الكبير
	<i>Plantago maritime</i>	Plantain maritime	Krâa el djaja	لسان الحمل المائي
	<i>Plantago ovata</i>	Plantain ovoïde	Dil lekhrouf	لسان الحمل البيضي
Crucifères  Ou	<i>Diplotaxis erucoides</i>	Fausse roquette	Harra	ثنائي الصف
				الأوروكاني

Brassicacées	<i>Erica vesicaria</i>	Roquette enflée	Harfil	الكثاء الحويصلية
	<i>Moricandia arvensis</i>	Moricandie champ	H'mim	كرنب الجمل
	<i>Sinapis arvensis</i>	Moutarde	Harra	الخردل
Ombellifères	<i>Ammi majus</i>	Ammi élevée	Kessiba	الخفة الكبرى
	<i>Bupleurum lancifolium</i>	Buplèvre lancéolé		
	<i>Conium maculatum</i>	Grande ciguë	Derias	شوكران سام
	<i>Daucus carota</i>	Fausse carotte	Khodrat douab	الجزر البري
	<i>Torilis arvensis</i>	Torilis champ	-----	الجزر الشيطاني
Polygonacées	<i>Emex spinosa</i>	Emex épineux	-----	-----
	<i>Polygonum patulum</i>	Renouée étalée	Assa raî	البطباط
	<i>Rumex sp</i>	Oseille	Homida	الحميضة
Papilionacées  Ou Fabacées	<i>Astragalus armatus</i>	Astragale	Kdad	القتادة
	<i>Lathyrus sylvestus</i>	Gesse	Djelbana	
	<i>Medicago hispida</i>	Luzerne à gousses hispides	Fassa/	الفصة
	<i>Melilotus indica</i>	Melilot à ptites fleurs	Nfel	الخنثوق
	<i>Vicia calcarata</i>	Vesce à fleurs solitaires	Djelbana	
Liliacées	<i>Allium roseum</i>	Ail rose	Lazoule	الثوم
	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	Asphodel à feuilles fines	Tasia	برواق نحيل الورق
	<i>Ornithogalum narbonense</i>	Ornithogale de Narbonne	Bessila	أشراس
Malvacées	<i>Lavatera trimestris</i>	Lavatères		لا فاتيرة
	<i>Malva parviflora</i>	Mauve à petites fleurs	Khobiz	الخبيز صغير
	<i>Malva sylvestris</i>	Grande mauve	Khobiz	الخبيز الكبير
Convolvulacées	<i>Cuscuta epithymum</i>	Cuscute de thym	-----	الكشوث
	<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron	Louaya	اللبلاب البري
Solanacées	<i>Hyoscyamus albus</i>	Jusquiam blanche	Habbala	البنج البيض
	<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire	Aneb dib	المغد الأسود
Euphorbiacées	<i>Euphorbia serrata</i>	Euphorbe	Lebbine	
	<i>Euphorbia peplis</i>	Euphorbe	Lebbine	
Renonculacées	<i>Adonis annua</i>	Adonis annuel	Netine	الأدونيس السنوي
	<i>Adonis dentata</i>	Adonis denté	Netine	الأدونيس المسنن
Résédacées	<i>Reseda alba</i>	Réséda blanc	Djaneb lekhrouf	البليحاء البيضاء
	<i>Reseda lutea</i>	Reseda jaune	Djaneb lekhrouf	البليحاء الصفراء
Zygophyllacées	<i>Peganum harmala</i>	Harmel	Harmal	الحرمل

	<i>Zygophyllum album</i>	-----	Bougriba / agga	القلاب
Papavéracées	<i>Glaucium corniculatum</i>	Glaucie	Bougaroune	المامينا
	<i>Papaver rhoes</i>	Coquelicot	Bougaroune	الخشخاش الجداري
Amarantacées	<i>Amaranthus lividus</i>	Amarante verte	-----	القطيفة الخضراء
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amarante réfléchie	-----	القطيفة
Primulacées	<i>Anagallis arvensis variété phoenica</i>	Mouron rouge	Lebbine	الزغليل الحقلي
	<i>Anagallis arvensis variété caerulea</i>	Mouron bleu	Lebbine	الزغليل الحقلي
Plumbaginacées	<i>Limonium delicatulum</i>	Statice	Odnine deb	
	<i>Limonium guyanense</i>		Zita	
Cucurbitacées	<i>Ecballium eclatum</i>	Ecballium	Feggous lehmir	قتاء الحمار
	<i>Colocynthis vulgaris</i>	Coloquinte	Haj : hadadj	الحنظل
Cypéracées	<i>Cyperus rotundus</i>	Souchet à Tubercules	Timo saya	السعد المستدير
Urticacées	<i>Urtica dioica</i>	Orties dioïques	Horrig	الحريق
Rubiacees	<i>Rubia peregrina</i>	Garance voyageuse	Foua	الفوة
Portulacacées	<i>Portulaca oleracea</i>	Pourpier	Berzgala	الرجلة
Oxalidées	<i>Oxalis pes-caprae</i>	Oxalide	Hommda	الحميضة
Tamaricacées	<i>Tamarix gallica</i>	Tamaris	Tarfa	الطرفة
Juncacées	<i>Juncus maritimus</i>	Jonc	Smar	السمار
Caryophyllacées	<i>Vaccaria pyramidata</i>	Saponaire	-----	الصابونية
Labiées	<i>Marrubium bulgare</i>	Marrube	Meriouat	الفرسيون
Orobanchacées	<i>Orobanche sp</i>	Orobanche	-----	الجعليل
Thymeleacées	<i>Thymelea microphylla</i>	Thymélé	Methnane	مثنان
Géraniacées	<i>Erodium triangulare</i>	Bec de grue		أبلشون
Borraginacées	<i>Echium trygorrhizum</i>	Vipérine		زهرة الأفعى
Asclépiadacées	<i>Pergularia tomentosa</i>	Asclépiade tomenteux	Bouticha	لصقلاب اللبدي
Frankeniacees	<i>Frankenia pulverulenta</i>			
Rosacées	<i>Poterium sanguisorba</i>	Pimprenelle	Zitia	كزبرة الثعلب
Scrofulariacées	<i>Veronica sp</i>	Véronique		

**Annexe.3.- La faune de la région de Biskra, d'après (LEBERRE, 1990).**

<b>Ordre</b>	<b>Familles</b>	<b>Genres</b>	<b>Espèces</b>	<b>Nom commun</b>
Chiroptères	Hipposideridae	Assellia	<i>Assellia tridens</i>	Trident
	Vespertilionidae	Pipistrellus	<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrelle de kûhl
Insectivores	Erinaceidae	Aethechinus	<i>Aethechinus algirus</i>	Hérisson de l'Algerie
	Soricidae	Crocidura	<i>Crocidura russula</i>	Musaraigne musette
			<i>Crocidura whitakeri</i>	Musaraigne de whitaker
		Plecotus	<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris
Primates	Canidae	Canis	<i>Canis aureus</i>	Chacal commun
		Vulpes	<i>Vulpes Vulpes</i>	Ronard roux
		Fennecus	<i>Fennecus zerda</i>	Fennec
	Mustelidae	Poecilictis	<i>Poecilictis libyca</i>	Zorille de Libye
	Hyaenidae	Hyaena	<i>Hyaena hyaena</i>	Hyène rayé
Artiodactyles	Bovidae	Capra	<i>Capra hircus</i>	Chèvre bédouine
		Ovis	<i>Ovis arius</i>	Mouton
Tylopoïdes	Camelidae	Camelus	<i>Camelus dromedarius</i>	Dromadaire
Rongeurs	Gerbillidae	Dipodillus	<i>Gerbillus campestris</i>	Gerbille champêtre
		Gerbillus	<i>Gerbillus gerbillus</i>	Petit gerbille
	Muridae	Rattus	<i>Rattus rattus</i>	Rat noir
		Mus	<i>Mus musculus</i>	Soris domestique
Lagomorphes	Lacertidae	Lepus	<i>Lepus capensis</i>	Lapin
		Stenodactylus	<i>Stenodactylus stenodactylus</i>	Stenodactyle élégant
		Tarentola	<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente des murailles
			<i>Tarentola neolepta</i>	
		Tropicolotes	<i>Tropicolotes tripolitanus</i>	Tropicolote d'Algerie
		Acanthodactylus	<i>Acanthodactylus boskianus</i>	Acanthodactyle rugueux
			<i>Acanthodactylus pardalis</i>	Lézard léopard
			<i>Acanthodactylus scutellatus</i>	Acanthodactyle doré
			<i>Acanthodactylus vulgaris</i>	Acanthodactyle à queue
		Mesalina	<i>Mesalina rubropunctata</i>	Erémias à points rouges
		Lacerta	<i>Lacerta lepida</i>	Lézard ocellé
		Psammidromus	<i>Psammidromus algirus</i>	Agire
		Mabuia	<i>Mabuia vittata</i>	Mabuy, Scinque rayé
Scincus	<i>Scincus scincus</i>	Poisson de sables		
Sphénops	<i>Sphénops sepioides</i>	Scinque de Berbérie		
Poissons	Cyprinodontidae	Aphanius	<i>Aphanius fasciatus</i>	Cyprinodon rubann
	Poeciliidae	Gambusia	<i>Gambusiaaffinis</i>	Gambusie
	Cichlidae	Astatotilapia	<i>Astatotilapia desfontaine</i>	
		Tilapia	<i>Tilapia zillii</i>	Tilapie de zill
Amphibiens	Salamandridae	Pleurodeles	<i>Pleurodeles poireti</i>	Triton algérien
	Bufonidae	Bufo	<i>Bufo mauritanicus</i>	Crapaud de mauritanie
			<i>Bufo viridis</i>	Crapaud vert
	Discoglossidae	Discoglossus	<i>Discoglossus pictus</i>	
Ranidae	Rana	<i>Rana ridibunda</i>	Grenouille rieuse	
Reptiles	Testudinidae	Testudo	<i>Testudo graec</i>	Tortue moresque

	Emydidae	Mauremys	<i>Mauremys leprosa</i>	Clemmyde lépreuse
	Agamidae	Agama	<i>Agama muTableauilis</i>	Agame variable
		Uromastix	<i>Uromastix acanthinurus</i>	Fouette queue
	Chamaeleontidae	Chamaeleo	<i>Chamaeleo Chamaeleon</i>	Chamaeleon
		Varanus	<i>Varanus griseus</i>	Varan de désert
	Leptotyphlopidae	Leptotyphlops macrorhynchus	<i>Serpent minute</i>	
	Boidae	Eryx	<i>Eryx jaculus</i>	
	Colubridae	Macroprotodon	<i>Macroprotodon cucullatus</i>	
		Psammophis	<i>Psammophis sibilans</i>	Couleuvre sifflante
		Natrix	<i>Natrix maura</i>	Couleuvre vipérine
		Malpolan	<i>Malpolan moilensis</i>	Couleuvre maillée
		Colubre	<i>V florulentus</i>	Couleuvre d'Algérie
		Spalorosophis	<i>Spalorosophis diadima</i>	Couleuvre diadème

**Annexe.4. - Liste de des oiseaux recensés dans la région de Biskra par FARHI (2004).**

Familles	Noms communs	Noms scientifiques
Accipiteridae	Buse féroce	<i>Buteo rufinus</i>
	Percnoptère d'Egypte	<i>Neophron percnopterus</i>
Falconidae	Faucon crecerelle	<i>Falco tinunculus</i>
Rallidae	Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>
Phasianidae	Caille de blés	<i>Couturnix couturnix</i>
	La perdrix gabra	<i>Alectoris barbara</i>
Columbidae	Pigeon biset	<i>Columba livia</i> Bonnaterre
	Tourterelle maillée	<i>Streptopelia senegalensis</i>
	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>
	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>
Ciconiidae	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>
Ardeidae	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>
	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>
Charadriidae	Petit Gravelot	<i>Charadius dubius</i>
Himantopodidae	Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>
Tytonidae	Chouette effraie	<i>Tyto alba</i>
	Chouette chevêche	<i>Athene noctua saharae</i>
Strigidae	Hiboux grand-duc	<i>Bubo bubo ascalaphus</i>
Upopidae	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>
Alaudidae	Alouette de champs	<i>Alauda arvensis</i>
	Alouette calandre	<i>Melanocorypha calandra</i>
	Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>
	Ammomane du désert	<i>Ammomanes deserti</i>
Laniidae	Pie grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>
	Pie grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>
Muscicapidae	Gobe mouche gris	<i>Muscicapa striata</i>
	Gobe mouche noire	<i>Ficedula hypoleuca</i>
Hirundinidae	Hirondelle de fenêtre	<i>Delicon urbica</i>
	Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo rustica</i>
	Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>

Turdidae	Traquet à tête blanche	<i>Oenanthe leucopyga</i>
	Rubiette de moussier	<i>Phoenicurus moussieri</i>
	Merle noir	<i>Turdus merula</i>
Pycnonotidae	Cratélope fauve	<i>Turdoides fulvus</i>
Sturnidae	Etourneau	<i>Sturnus vulgaris</i>
Sylvidae	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapila</i>
	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collibita</i>
	Pouillot brun	<i>Phylloscopus fuscatus</i>
Ploceidae	Moineau hybride	<i>Passer domesticus</i> sp. <i>hispaniolensis</i>
Fringellidae	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>
	Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>
Motacillidae	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>
Emberizidae	Bruant striolé	<i>Emberiza striolata</i>

**Annexe.5. - Liste systématique des oiseaux récentes dans la région d'OURLEL en 2008 par AMMARI et al, (2008).**

Ordre	Famille	Espèces	Nom Commun
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Hardea cinerea</i>	Héron cendré
		<i>Ardeola ralloides</i>	Crabier chevelu
		<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette
		<i>Bubulcus ibis</i>	Héron grade-bœufs
		<i>Egretta alba</i>	Grand aigrette
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas strepera</i>	Canard chipeau
		<i>Aythya nyroca</i>	Fuligule nyroca
Falconiformes	Accipiteridae	<i>Buteo rufinus</i>	Buse féroce
Galliformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Poule d'eau
		<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i>	Petit gravelot
	Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche
		<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais
	Scolopacidae	<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier cul blanc
	Sternidae	<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois
		<i>Streptopelia senegalensis</i>	Tourterelle maillée
		<i>Columba livia</i>	Pigeon biset
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus apus</i>	Martinet noir
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pêcheur
	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée
	Meropidae	<i>Merops Persicus</i>	Guêpier de perse
Passériforme	Alaudida	<i>Galerida christata</i>	Cochevis huppé
	Laniidae	<i>Lanius senator</i>	Pie grièche à tête rousse
		<i>Lanius excubitor</i>	Pie grièche grise
	Motacillidae	<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière
		<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise
		<i>Anthus patensis</i>	Pipit farlouse
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage	

		<i>Delichon urbica</i>	Hirondelle de fenêtre	
		<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle de cheminée	
		<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Hirondelle des rochers	
Turdidae		<i>Phoenicurus moussieri</i>	Rougequeue de Moussier	
		<i>Turdus merula</i>	Merle noir	
		<i>Saxicola torquata</i>	Tarier pâtre	
		<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge gorge familier	
		<i>Cercotrichas galactotes</i>	Agrobate roux	
		<i>Luxinia megarhynchos</i>	Rossignol Philomèle	
	Sylviidae		<i>Sylvia articapilla</i>	Fauvette à tété noire
			<i>Hypolais</i>	Hypolais polyglotte
		<i>Hypolais pallidae</i>	Hypolais pale	
		<i>Acrocephalus agricola</i>	Rousserolle isabelle	
		<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette à melanocephala	
		<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticole des joncs	
		<i>Phylloscopus collibita</i>	Pouillot véloce	
Muscicapidae		<i>Muscicapa striata</i>	Gobe mouche grise	
		<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobe mouche noire	
Sturnidae		<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sonsonnet	
Fringillidae		<i>Serinus serinus</i>	Serin ciné	
Passeridae		<i>Passer sp</i>	Moineau hybride	
Emberizidae		<i>Emberiza striolata</i>	Bruant striolé	
Paridae		<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	
Pycnonotidae		<i>Turdoides fulvus</i>	Cratérope fauve	

**Annexe.6.- Liste systématique des arthropodes recensés par FARHI en 2004 dans la station de Filiach.**

Ordres	Familles	Espèces
Aranea	Aranea F. ind.	<i>Aranea sp. 1</i>
	Aranea F. ind	<i>Aranea sp.2</i>
	Aranea F. ind.	<i>Aranea sp. 3</i>
	Aranea F. ind	<i>Aranea sp.2</i>
	Aranea F.ind.	<i>Aranea sp.4</i>
	Aranea F. ind.	<i>Aranea sp.6</i>
	Dysderidae	<i>Dysderidae sp. Ind.</i>
Gasteropoda	Helicellidae	<i>Rumina decolata</i>
		<i>Helicella sp.</i>
Isopoda	Isopoda F. ind.	<i>Isopoda sp. ind.</i>
Collembola	Entomobryidae	<i>Entomobryidae sp. ind.</i>
Solifugea	Solifugea F. Ind.	<i>Galeodes sp.</i>
Thysanoptera	Thysanoptera F. ind.	<i>Tysanourata sp. ind.</i>
Blattoptera	Blattoptera F. ind.	<i>Blattoptera sp. ind.</i>
Dermaptera	Helicidae	<i>Forficula sp.</i>

	Labiduridae	<i>Nala lividipes</i>
Orthoptera	Acrididae	<i>Platypterna filicornis</i>
		<i>Platypterna gracilis</i>
		<i>Platypterna harterti</i>
		<i>Acrididae sp, ind</i>
		<i>Pyrgomorpha cognata</i>
		<i>Aiolopus thalassinus</i>
		<i>Acrida turrita</i>
		<i>Thisoicetrus annulosus</i>
		<i>Anacridium aegyptium</i>
		<i>Acrotylus patruelis</i>
		Gryllidae
	<i>Gryllus desertus</i>	
	<i>Gryllomorpha gestroana</i>	
<i>Gryllomorpha sp</i>		
Heteroptera	Homoptera F. Ind	<i>Homoptera sp. Ind.</i>
	Capsidae	<i>Capssidae sp1. ind</i>
		<i>Capssidae sp2. ind.</i>
	Anthocoridae	<i>Anthocoridae sp. ind</i>
	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris aegyptius</i>
	Lygaeidae	<i>Lygaeus militaris</i>
		<i>Lygeidae sp. 1</i>
		<i>Lygeidae sp. 2</i>
		<i>Opthalmicus sp.1</i>
		<i>Opthalmicus sp.2</i>
	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>
		<i>Sciocoris sp</i>
		<i>Sehiurus sp.1 ind</i>
	Jassidae	<i>Jassidae sp.1</i>
		<i>Jassidae sp.2</i>
		<i>Jassidae sp.6</i>
		<i>Jassidae sp.7</i>
Coleoptera	Coleoptera F. ind	<i>Coeloptera sp. 1 ind</i>
	Coleoptera F. ind	<i>Coeloptera sp. 2 ind</i>
	Anthicidae	<i>Anthicus floralis</i>
		<i>Anthicus sp. Ind</i>
	Coccinellidae	<i>Coccinellidae sp. ind.</i>
		<i>Coccinella algirica</i>
		<i>Coccinella septapunctata</i>
		<i>Adonia variegata</i>
	Tenebrionidae	<i>Adesmia sp.</i>
		<i>Adesmia biskrensis</i>
		<i>Blaps sp.</i>
		<i>Pachychila sp</i>
		<i>Hoplia sp.</i>
		<i>Scleron armatum</i>
	Curculionidae	<i>Bothynoderes brevirostris</i>
		<i>Plagiographus hieroglyphicus</i>
		<i>Curculionidae sp. Ind.</i>
<i>Curculionidae sp. 1 ind.</i>		

		<i>Curculionidae sp. 2 ind</i>
		<i>Brachyderes sp.</i>
	Scarabeidae	<i>Hoplia sp.</i>
		<i>Oxytheria funesta</i>
		<i>Oxytheria squalida</i>
		<i>Aethiessa sp.</i>
		<i>Scarabeidae sp. ind.</i>
	Buprestidae	<i>Buprestidae sp. ind</i>
	Bruchidae fam. ind	<i>Bruchidae sp. ind.</i>
	Sylvanidae	<i>Sylvanidae sp.1 ind.</i>
		<i>Sylvanidae sp.2 ind.</i>
		<i>Sylvanidae sp.3 ind.</i>
		<i>Scleron armatum</i>
	Harpalidae	<i>Harpalidae sp. ind</i>
		<i>Harpalus sp, ind,</i>
	Lebeiididae	<i>Lebeiididae sp. ind</i>
	Carabique F. ind.	<i>Carabique sp. ind.</i>
	Carabidae	<i>Ophonus sp.</i>
		<i>Anthia sexmaculata</i>
		<i>Siagona sp.</i>
		<i>Trechus sp.</i>
		<i>Cicindella littoralis</i>
	Carpophylidae	<i>Carpophilus sp.</i>
		<i>Carpophilus hemipterus</i>
	Scolytidae Fam. ind.	<i>Scolytidae sp. ind.</i>
	Chrysomelidae	<i>Podagrica sp.</i>
Hymenoptera	Hymenoptera F. Ind.	<i>Hymenoptera sp.3 Ind.</i>
	Hymenoptera F. ind.	<i>Hymenoptera sp.4 ind.</i>
	Pampilidae	<i>Pampilidae sp. Ind.</i>
	Sphecidae	<i>Sphecidae sp. ind.</i>
	Bethylidae	<i>Bethylidae sp.1 ind.</i>
	Apoidea	<i>Apoidea sp. ind.</i>
	Vespididae	<i>Vespididae sp. ind.</i>
		<i>Polistes gallicus</i>
	Scolecidae	<i>Elis sp.</i>
	Ichneumonidae	<i>Ichneumonidae sp. ind.</i>
	Mutillidae	<i>Myrmilla sp.</i>
	Fourmicidae	<i>Fourmicidae sp. ind.</i>
		<i>Cataglyphis sp.</i>
		<i>Messor sp.</i>
		<i>Camponotus sp.</i>
		<i>Camponotus barbaricus xantomelas</i>
		<i>Tapinoma sp.</i>
		<i>Pheidole sp.</i>
		<i>Aphaenogaster sp.</i>
		<i>Tetramorium sp.</i>
	<i>Tetramorium biskrensis</i>	
	<i>Crematogaster sp.</i>	
	<i>Monomorium sp.</i>	
	<i>Monomorium salomonis</i>	

		<i>Tapinoma nigerimum</i>
Lepidoptera	Lepidoptera F. ind.	<i>Lepidoptera heterocera sp. ind.</i>
Diptera	Diptera F. ind.	<i>Cyclorrhapha sp.1 ind.</i>
	Diptera F. ind.	<i>Cyclorrhapha sp.2 ind.</i>
	Diptera F. ind.	<i>Cyclorrhapha sp.3 ind.</i>
	Diptera F. ind.	<i>Diptera Heterocera sp. ind.</i>
	Diptera F. ind.	<i>Diptera Nematocera sp. ind.</i>
	Diptera F. ind.	<i>Diptera Brachycera sp. ind.</i>
	Sarcophagidae	<i>Sarcophagidae sp. ind.</i>
	Tephretidae	<i>Tephretidae sp. Ind.</i>
	Sarcophagidae	<i>Sarcophagidae sp. Ind.</i>
	Psychodidae	<i>Phlebotomus sp.</i>
Muscidae	<i>Musca domestica</i>	

**Annexe.7. - - Espèces d'insectes réparties dans la région de Biskra, (REMINI, 1997).**

Ordres	Espèces
Podurata	<i>Sminthurus sp</i>
	<i>Entomobrya lanuginosa</i> Nicol
Odonatoptera	<i>Onychogonphus forcipatus</i> (Linné, 1758)
	<i>Crocothemis erythrea</i> (Brulle, 1832)
	<i>Orthetrum ramburii</i> (Selys, 1848)
	<i>Orthetrum ramburii</i> (Burmeister, 1839)
	<i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839)
Blattoptera	<i>Periplaneta americana</i> (Linné, 1758)
Mantoptera	<i>Amblythespis lemoroi</i> (Finol, 1983)
Orthoptera	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linné, 1758)
	<i>Gryllulus sp.</i> (Uvarov, 1935)
	<i>Gryllus sp.</i> (Linné, 1758)
	<i>Paratettix meridionalis</i> (Sanssure, 1884)
	<i>Omocestus lucasi</i> (Brisout, 1850)
	<i>Ailopus strepens</i> (Latreille, 1804)
	<i>Ailopus thalassinus</i> (Fabricius, 1871)
	<i>Ailopus savignyi</i> (Krauss, 1890)
	<i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1764)
	<i>Acridella nasuta</i> (Linné, 1758)
	<i>Locusta migratoria</i> (Linné, 1767)
	<i>Duroniella lucasi</i> (Bolivar, 1881)
	<i>Euprepocnemis plorans</i> (Charpentier, 1825)
	<i>Oedaleus decorus</i> (Guemar, 1826)
	<i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791)
	<i>Pyrgomorpha sp.</i> (Serville, 1839)
	<i>Platypterna gracilis</i> (Krauss, 1902)
<i>Orchilidia tibialis</i> (Fieber, 1853)	
<i>Thisoicetrus annulosus</i> (Walker, 1870)	

	<i>Thisoicetrus</i> sp. (Brunner, 1893)
	<i>Tropidopola cylindrica</i> (Marshal, 1835)
	<i>Acrotylus patruelis</i> , (Herrich-Shaeffer, 1838)
Dermaptera	<i>Labidura riparia</i> (Pallas, 1773)
Homoptera	<i>Forficula auricularia</i> (Linné, 1758)
	<i>Parlatoria blanchardi</i> Targ
	<i>Myzus persicae</i> Pass
	<i>Hyperomyzus lactuacea</i>
	<i>Aphis fabae</i>
	<i>Aphis gossypii</i>
	<i>Aphis craccivora</i>
	<i>Acrythosiphon pisum</i>
	<i>Brachycaudus cardi</i>
	<i>Lachnus</i> sp. Illiger
	<i>Mysocallis</i> sp.
	<i>Sitobion avenae</i>
<i>Toxoptera aurantii</i> Koch	
Hemiptera	<i>Odontoscelis dorsalis</i>
	<i>Sehirus</i> sp1
	<i>Sehirus</i> sp2
	<i>Carpocoris</i> sp.
	<i>Corisus</i> sp
	<i>Corixa</i> sp.
	<i>Lygaeus militaris</i>
	<i>Lygaeus</i> sp.
Coleoptera	<i>Anthicus</i> sp1 Paykull
	<i>Anthicus</i> sp2
	<i>Anthicus</i> sp3
	<i>Anthicus</i> sp4
	<i>Rhizopertha dominica</i> F
	<i>Hydroporus</i> sp Clairville
	<i>Anthaxia</i> sp1
	<i>Anthaxia</i> sp2
	<i>Omophlus erythrogaster</i>
	<i>Oxythyrea funesta</i> Poda
	<i>Cetonia squalida</i>
	<i>Hoplia</i> sp. Illiger
	<i>Cetonia cuprea</i> Fabricius
	<i>Plagiographus excoritus</i>
	<i>Pseudocleonus</i> sp.
<i>Phytonomus</i> sp.	

<i>Phytonomus sp.</i>
<i>Apion sp.</i>
<i>Plagiographus hieroglyphicus</i>
<i>Pleurophorus coesus</i> (Panz)
<i>Aphodius sp1</i>
<i>Rhizotrogus sp</i> (Latreille
<i>Psommobius sulcicollis</i>
<i>Hybosorus sp</i>
<i>Anthophagus taurus</i> Schreber
<i>Pharoscymnus spnumidicus</i> Sic
<i>Scymnus (Pullus) subvillosus</i>
<i>Scymnus (Mimopullus) mediteraneus</i>
<i>Hippodamia (Adonia) variegata</i> Goeze
<i>Adalia decimpunctata</i> Linné
<i>Coccinella algerica</i> Kovar
<i>Stethorus punctillum</i> Weise
<i>Cybocephallus palmarum</i>
<i>Cybocephalus sp</i>
<i>Carpophila bipunctata</i>
<i>Carpophilus hemipterus</i>
<i>Cicindella flexuosa</i>
<i>Cicindella trisignata</i>
<i>Pimelia sp</i> Fabricius
<i>Blaps sp</i>
<i>Akis elegans</i>
<i>Zophosis zuberi</i>
<i>Tenthyria sp</i> Latreille
<i>Cossiphus sp</i>
<i>Tribolium sp</i>
<i>Adesmia biskriensis</i>
<i>Erodus carinatus</i>
<i>Enthrinus sp</i>
<i>Trogoderma granarius</i>
<i>Polystichus sp</i> Bonelli
<i>Drypta distincta</i> Rossi
<i>Brachynus sp</i>
<i>Harpalus latus</i>
<i>Harpalus diffinis</i>
<i>Pogonus sp</i> Nicolai
<i>Carabus sp</i> Latreille
<i>Graphypterus lactuosus</i>
<i>Tetracha euphratica</i>

	<i>Brachymus plagiatus</i> Reich
	<i>Anisodactylus poeciloides</i> Steph
	<i>Anchomenus obscurus</i> Herbst
	<i>Ditomus capito</i> Serv
	<i>Bradycellus meridianus</i> L
	<i>Dromius sp1</i> Bonelli
	<i>Dromius sp2</i> Bonelli
	<i>Sphodrus leucophthalmus</i> L
	<i>Onthophagus sp</i>
	<i>Aphodius sp2</i> Illiger
	<i>Aphodius sp3</i>
	<i>Hydroporus sp2</i>
	<i>Hydroporus sp3</i>
	<i>Cryptohypnus sp</i> Eschscholtz
	<i>Heliphorus brevipalpis</i> Bedel
Hymenoptera	<i>Cataglyphis bomycina</i>
	<i>Crematogaster sp</i> Lund
	<i>Camponotus sp1</i> Mayr
	<i>Cardiacondyla batest</i>
	<i>Aphenogaster sp</i> Mayr
	<i>Dorylus sp</i>
	<i>Monomorium salomonis</i>
	<i>Monomorium sp1</i> Mayr
	<i>Pheidol pallidula</i> Nyl
	<i>Pheidol sp</i> Westwood
	<i>Plagiolepis barbara</i>
	<i>Tapinoma nigerimum</i>
	<i>Tetramorium biskriensis</i>
	<i>Myrmilla dorsata</i> (Dalla Torr� 1897)
	<i>Dasylabris maura</i>
	<i>Mutilla sp1</i>
	<i>Mutilla sp2</i>
	<i>Chrysis sp</i>
	<i>Lysiphielibus sp</i>
	<i>Sceliphron spirifex</i>
	<i>Polistes gallicus</i>
	<i>Apis mellifera</i> Fabricius 1781
	<i>Chrysoperla carnea</i>
	<i>Chrysoperla flava</i> Scop
	<i>Chrysoperla sp</i>
	<i>Coniopteryx tineiformis</i>
	<i>Agrotis puta</i>

Lepidoptera	<i>Agrotis segetum</i>
	<i>Agrotis pronuba</i>
	<i>Scotia vestigialis</i> Huf
	<i>Peridroma saucia</i>
	<i>Tephрина disputaria innonata</i>
	<i>Coenocalpe millierata meridionalis</i>
	<i>Danaus chrysippus</i>
	<i>Vanessa cardui</i>
	<i>Deilephilia lineata</i>
	<i>Phycitodes sp</i> (Hampson, 1917)
	<i>Cadra callidela</i> (Guenee)
Diptera	<i>Lucilia sp</i>
	<i>Asilus sp</i>
	<i>Drosophila sp</i>
	<i>Epistrophe balteatus</i>
	<i>Syrphus sp</i>

# Étude bioécologique et systématique des acridiens (Orthoptera, Caelifera) dans la région de Biskra (M'khadema).

## Résumé :

L'étude du peuplement acridien dans les cinq stations d'étude dans la région de M'khadema (Biskra) a permis de recenser 34 espèces acridiennes appartenant à 13 sous-familles réparties en 4 familles. La famille la mieux représentée est celle des Acrididae avec 10 sous-familles et 29 espèces (87.88 %), ensuite la famille des Pamphagidae avec 2 espèces (6,06%), enfin les familles des Acrydiidae et Pyrgomorphidae avec une seule espèce pour chacune (3,03%).

L'étude bio-écologique de quelques espèces acridiennes montre qu'*Ailopus thalassinus* et *Acrida turrita* sont des espèces polyvoltines à reproduction continue, préfèrent les strates herbacées avec une hygrométrie élevée sous les palmiers dattiers. Alors que *Sphingonotus rubescens* et *Heteracris annulosus* ne possèdent que deux générations par an. Elles hivernent sous forme larvaire. Elles sont attirées par les endroits bien ensoleillés, secs et moyennement désertiques.

L'analyse écologique des données révèle une diversité très importante. Elle varie selon le type de milieu. Elle est très élevée pendant la période estivale par rapport à celle de l'hiver. Ces variations sont conditionnées par les facteurs climatiques ainsi que la diversité du tapis végétal.

L'exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances montre que la répartition des espèces acridiennes est fortement liée à leurs préférences écologiques ; principalement l'hygrométrie et la végétation.

**Mots clés:** Bioécologie, Systématique, Espèce, Acridiens, Biskra, M'khadema,

# **Bioecologic and systematic study of the locusts (Orthoptera, Caelifera) in the area of Biskra (M'khadema).**

## **Abstract:**

The study of the locust population in five study sites in the region M'khadema (Biskra) has identified 34 species belonging to 13 Locust subfamilies divided in 4 families. The family is the best represented of Acrididae with 10 subfamilies and 29 species (87.88%), then the family Pamphagidae with 2 species (6.06%), and finally the families of Acrydiidae Pyrgomorphidae and with one species each (3.03%).

The bio-ecological study of some locust species and shows that *Ailopus thalassinus* and *Acrida turrita* are polyvoltine species. They reproduce continuously and prefer herbaceous strata with high humidity under the date palms. While *Sphingonotus rubescens* and *Heteracris annulosus* have only two generations in year. They overwinter as larvae. They are attracted to places real sunny, dry and moderately desert.

The ecological analysis of the data reveals a diversity of great importance. It varies depending on the type of medium. It is very high during the summer versus the winter. These variations are conditioned by climatic factors and the diversity of the vegetation. The results are used by the correspondence analysis shows that the distribution of locust species is strongly linked to their ecological preferences, mainly humidity and vegetation.

**Key words:** Bioecology, Systematic, Species, locusts, Biskra, M'khadema.

# دراسة بيولوئية تصنيفية للجراد (Orthoptera, Caelifera) في منطقة بسكرة (امخادمة).

## ملخص:

إن دراسة الجراد في خمسة محطات بمنطقة امخادمة (بسكرة) سمحت بإحصاء 34 جنس تنتمي إلى 13 تحت عائلة موزعة على 4 عائلات. العائلة الأكثر تمثيلا هي عائلة ال Acrididae ب: 9 تحت عائلات و 29 جنس (% 87.88)، ثم عائلة ال Pamphagidae بجنسين (% 6,06) و أخيرا عائلتي ال Acrydiidae و ال Pyrgomorphidae بجنس واحد (% 3,03).

الدراسة البيولوئية لبعض أجناس الجراد بينت أن الجنسين *Ailopus thalassinus* و *Acrida turrita* يتكاثران بصفة مستمرة بواسطة عدة أجيال في السنة. و هما يفضلان عموما الطبقة العشبية مع رطوبة عالية تحت النخيل. أما الجنسين *Sphingonotus rubescens* و *Heteracris annulosus* ، فلهما جيلين في السنة كما أنها تفضل المناطق المشمسة و الجافة نوعا ما.

إن الدراسة الإيكولوجية للنتائج تظهر تنوعا كبيرا في الأجناس. و يختلف هذا الأخير حسب نوع الوسط و الوقت. إذ نسجل قيم جد مرتفعة في الصيف مقارنة بالشتاء. و يتحكم في هذه التغيرات العوامل المناخية و الغطاء النباتي.

الدراسة الإحصائية بواسطة ال AFC بينت بأن توزع الجراد مرتبط بميله الإيكولوجي خاصة الرطوبة و الغطاء النباتي.

**كلمات المفتاح :** بيولوئية، تصنيف، جنس، الجراد ، بسكرة ،امخادمة.