

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE de TLEMCCEN

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département de Biologie et Environnement
Laboratoire de recherche : Valorisation de l'action de l'homme pour la protection
de l'environnement et application en santé publique

MEMOIRE

Présenté par

MEDANE Amal

En vue de l'obtention du

Diplôme de Magister

En Ecologie et Biologie des populations

Thème

*Etude bioécologique et régime alimentaire des principales
espèces d'Orthoptères de la région d'Ouled Mimoun
(Wilaya de Tlemcen).*

Soutenu le : / / 2012, devant le jury composé de :

Président	Mr. KHELIL Mohamed Anouar	Professeur	Univ. Tlemcen
Encadreur	Mr. MESLI Lotfi	M.C.A	Univ. Tlemcen
Examineurs	Mme. ABDELLAOUI Karima	Professeur	Univ. Tlemcen
	Melle. DAMERDJI Amina	M.C.A	Univ. Tlemcen

Année Universitaire : 2012/2013

Remerciements

Louange à Dieu tout puissant de m'avoir accordé la force, la patience et la volonté pour accomplir ce modeste travail.

Il m'est agréable d'exprimer ma profonde gratitude et mes plus vifs remerciements à Monsieur MESLI Lotfi, maître de conférences à l'université de Tlemcen, d'avoir bien voulu diriger ce travail.

Je remercie également Monsieur KHELIL Mohamed Anouar, Professeur à l'université de Tlemcen et le Chef de département de Biologie et Environnement qui m'a fait l'honneur d'assurer la présidence du jury de ce mémoire.

J'exprime mon respect le plus profond et ma gratitude à Madame ABDELLAOUI Karima, Professeur à l'université de Tlemcen d'avoir accepté d'examiner ce travail. Qu'elle trouve ici tous les respects les plus sincères d'étudiante à son professeur.

Un grand merci à Mademoiselle DAMERDJI Amina, maître de conférences à l'université de Tlemcen pour avoir accepté de juger ce travail et porter ses appréciations.

Mes remerciements vont également à toute l'équipe du laboratoire de recherche valorisation des actions de l'homme pour la protection de l'environnement et application en santé publique.

Enfin je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Dédicace

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

A mes très chers parents. Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont'ils ne cessent de me combler.

Que dieu leur procure bonne et longue vie.

Amel 

Sommaire

Introduction.....	01
Chapitre I : Généralités	
I- Présentation de l'objet d'étude « les Orthoptères ».....	03
1- Systématique.....	03
1-1. Les Ensiferes.....	03
1-1.1. Caractères généraux	03
1-2. Les Caeliferes	04
1-2.1. Caractères généraux	04
1-2.2. Classification des Caelifères.....	04
2- Répartition géographique.....	08
2-1. Dans le monde.....	08
2-2. En Algérie.....	08
3- Morphologie.....	09
4- Caractéristiques biologiques.....	10
4-1. Cycle biologique	10
4-2. Développement ontogénique.....	10
4-2.1. Embryogénèse.....	10
4-2.2. Développement larvaire.....	11
4-2.3. Développement imaginal.....	11
4-2.4. Nombre de générations.....	12
4-2.5. Arrêts de développement.....	12
4-2.6. Accouplement et ponte.....	12
5- Caractéristiques écologiques.....	14
5-1. Les facteurs abiotiques	14
5-1.1. Action de la température.....	14
5-1.2. Action de la lumière.....	14
5-1.3. Action de l'eau.....	14
5-1.4. Action de sol.....	15
5-2. Les facteurs biotiques.....	15
5-2.1. La végétation.....	15
5-2.2. Les ennemis naturels.....	15
5-2.3. Les prédateurs.....	16
5-2.4. Les parasites.....	16
5-2.5. Les maladies.....	16
6- Ethologie des acridiens.....	16
7- L'alimentation chez les Orthoptères.....	17
7-1. Le comportement alimentaire.....	17
8- L'importance économique.....	18
9- Les plantes –hôtes	19
10- Le phénomène grégaire.....	20
II - Présentation de la région d'étude et l'étude climatique.....	22
1- Caractéristiques physiques	22
1-1. Situation géographique.....	22

1-2. Aperçu géologique.....	24
1-3. Aperçu pédologique.....	24
1-4. Aperçu hydrologique.....	24
1-5. Bioclimatologie.....	26
1-5.1. Température et précipitations.....	26
1-5.2 Synthèse bioclimatique.....	27
a- Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN.....	27
b- Quotient pluviothermique et climagramme D'EMBERGER.....	29
2- Caractéristiques biologiques.....	31
2-1. La flore.....	31
2-1.1. Les cultures.....	31
2-1.2. La végétation.....	31
a- Les montagnes.....	31
b- La plaine.....	32
2-2. La faune.....	32

Chapitre II : Matériel et méthodes

II-1. Matériel de travail.....	33
II-1.1. Sur le terrain.....	33
II-1.2. Au laboratoire.....	33
II-2. Méthodes de travail.....	34
II-2.1. Sur le terrain.....	34
a- Choix des stations.....	34
b- Quelques précisions sur les paramètres dans la station I.....	34
II-3. Méthodes d'échantillonnage sur le terrain.....	37
II-3.1. Etude du tapis végétal.....	37
II-3.2. Méthode de prélèvement des Orthoptères.....	38
II-3.3. Technique de prélèvement des fèces.....	38
II-4. Méthodes utilisés au laboratoire.....	39
II-4.1. Détermination des espèces.....	39
II-4.2. Préparation d'une épidermothèque de référence.....	39
II-4.3. Analyse des fèces.....	41
II-5. Méthodes d'analyse des résultats.....	43
II-5.1. Indices écologiques utilisés pour l'étude d'organisation.....	43
a- Richesse et diversité spécifique.....	43
b- Equitabilité.....	43
c- Qualité et effort d'échantillonnage.....	43
d- Fréquence d'occurrence ou constance des espèces.....	44
e- Indice de dispersion et type de répartition.....	45
f- Test de similitude.....	45
II-5.2. Indices écologiques utilisés dans le régime alimentaire.....	46
a- La fréquence des espèces végétales dans les fèces.....	46
b- Taux de consommation.....	46
c- Indice d'attraction.....	46
II-6. Analyse factorielle des correspondances (AFC).....	47
II-7. Méthode du traitement des données biologiques.....	47

Chapitre III : Résultats

III-1. Résultats de l'inventaire floristique.....	48
III-1.1 Etude du tapis végétal des deux stations d'étude.....	48
a- Recouvrement globale.....	51
b- Coefficient d'abondance-dominance et degré de sociabilité.....	52
c- Analyse factorielle des correspondances (AFC).....	55
III-2. Etude de la structure du peuplement.....	58
III-2.1. Inventaire et composition du peuplement Orthoptérologique.....	58
III-2.2. Description de la structure du peuplement.....	61
III-2.2.1. Richesse spécifique, diversité et équitabilité.....	61
III-2.2.2. Qualité et effort de l'échantillonnage.....	64
III-2.2.3. Distribution d'abondances par espèce.....	66
III-2.2.3. 1. Diagramme rang- fréquences.....	66
III-2.2.3.2. Application du modèle de Mac- Arthur « les Bâtons brisées ».....	68
III-2.2.4. Fréquence d'occurrence ou constance des espèces.....	71
III-2.2.5. Indice de dispersion et type de répartition des espèces d'Orthoptères.....	73
III-2.2.6. Test de similitude	75
III-3. L'effet de l'altitude sur la faune Orthoptérique.....	79
III-4. Répartition des espèces d'Orthoptères inventoriées par strates végétales et autres milieux (le sol).....	82
III-5. Données biologiques observées de <i>Aiolopus strepens</i> et <i>Calliptamus barbarus</i>	83
III-5.1. Données biologiques observées de <i>Aiolopus strepens</i>	83
III-5.1. 1. Description biologique de <i>Aiolopus strepens</i>	83
III-5.1.2. Evolution des populations larvaires des <i>Aiolopus strepens</i>	83
III-5.1.3. Evolution des populations adultes des <i>Aiolopus strepens</i>	85
III-5.2. Données biologiques observées de <i>Calliptamus barbarus</i>	87
III-5.2.1. Description biologique <i>Calliptamus barbarus</i>	87
III-5.2.2. Evolution des populations larvaires de <i>Calliptamus barbarus</i>	87
III-5.2.3. Evolution des populations adultes <i>Calliptamus barbarus</i>	89
III-6. Régime alimentaire des espèces <i>Aiolopus strepens</i> et <i>Calliptamus barbarus</i>	91

Chapitre IV : Discussion

IV-1. Structure du peuplement.....	106
IV-2. L'influence de l'altitude.....	108
IV-3. Répartition des espèces d'Orthoptères inventoriées par strates végétales et autres milieux (le sol).....	109
IV-4. Biologie des espèces <i>Aiolopus strepens</i> et <i>Calliptamus barbarus</i>	109
IV-5. Régime alimentaire de <i>Aiolopus strepens</i> et <i>Calliptamus barbarus</i>	110
Conclusion générale.....	112
Références bibliographiques	
Annexes	

Liste des Figures :

Figure 01- Principale Superfamilles d'acridiens (BELLMANN et LUQUET, 1995).....	06
Figure 02- Morphologie externe d'un acridien (D'après BELLMANN et LUQUET (1995).....	10
Figure 03- Développement larvaire de <i>Oedaleus senegalensis</i> (LAUNOIS, 1978).....	11
Figure 04- La ponte de femelle criquet.....	13
Figure 05- Cycle biologique d'un Caelifère. (DURANTON et al., 1982).....	13
Figure 06- Les limites des aires d'invasion et de rémission du Criquet pèlerin et subdivision biogéographique de son aire d'habitat.....	21
Figure 07- Situation géographique de la région d'étude dans la wilaya de Tlemcen.....	24
Figure 08- Situation hydrographique de la wilaya de Tlemcen.....	26
Figure 09- Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) de la région d'Ouled Mimoun (1975-1991).....	29
Figure 10- Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) de la région d'Ouled Mimoun (1991-2006).....	29
Figure 11- Localisation de la zone d'étude dans le Climagramme d'EMBERGER (1955) de la région d'Ouled Mimoun.....	31
Figure 12- Schéma montrant la position des deux stations d'étude.....	36
Figure 13- Photo de la station I - Oued Dhalmo -.....	37
Figure 14- Photo de la station II – Fourel-.....	37
Figure 15- Préparation d'une Epidermothèque de référence.....	41
Figure 16- Préparation et analyse des fèces.....	43
Figure 17- Plan factoriel (F1xF2) de la répartition des espèces végétales de la station I selon les relevés.....	55
Figure 18- Plan factoriel (F1xF2) de la répartition des espèces végétales de la station II selon les relevés.....	56
Figure 19- Importance saisonnière selon la richesse spécifique moyenne des Orthoptères récoltés dans les deux stations d'étude.....	63

Figure 20- Courbes de croissance de la richesse spécifique (S) de la collection (N) des deux stations.....	65
Figure 21- diagrammes rang-fréquences des deux collections des stations d'étude.....	66
Figure 22- Représentation graphique du modèle de Mac Arthur des espèces de la Station I.....	68
Figure 23- Représentation graphique du modèle de Mac Arthur des espèces de la Station II.....	69
Figure 24- Matrice de similitude des prélèvements de la station I.....	77
Figure 25- Matrice de similitude des prélèvements de la station II.....	78
Figure 26- Nombre d'espèces en fonction de l'altitude (N = 12).....	80
Figure 27- fréquences des adultes des <i>Aiolopus strepens</i> de la période allant du 02 Mars au 20 Novembre de l'année 2011.....	86
Figure 28- courbes de survie des stades larvaires et des adultes des <i>Aiolopus strepens</i> pendant toute la période d'étude.....	86
Figure 29- fréquences des adultes de <i>Calliptamus barbarus</i> de la période allant du 12 Avril au 07 Novembre de l'année 2011.....	90
Figure 30- courbes de survie des stades larvaires et des adultes de <i>Calliptamus barbarus</i> pendant toute la période d'étude.....	90
Figure 31- Recouvrement global des espèces consommées et non consommées par <i>A. strepens</i> de la station I.....	96
Figure 32- Fréquences relatives et taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de <i>A. strepens</i> de la station I.....	96
Figure 33- Recouvrement global des espèces consommées et non consommées par <i>A. strepens</i> de la station II.....	97
Figure 34- Fréquences relatives et taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de <i>A. strepens</i> de la station II.....	97
Figure 35- Recouvrement global des espèces consommées et non consommées par <i>C. barbarus</i> de la station I.....	98

Figure 36- Fréquences relatives et taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de <i>C. barbarus</i> de la station I.....	98
Figure 37- Recouvrement global des espèces consommées et non consommées par <i>C. barbarus</i> de la station II.....	99
Figure 38- Fréquences relatives et taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de <i>C. barbarus</i> de la station II.....	99
Figure 39- Comparaison entre les indices d'attraction des espèces consommées par <i>A. strepens</i> et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station I.....	100
Figure 40- Comparaison entre le taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de <i>A. strepens</i> et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station I.....	100
Figure 41- Comparaison entre les indices d'attraction des espèces consommées par <i>A. strepens</i> et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station II.....	101
Figure 42- Comparaison entre le taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de <i>A. strepens</i> et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station II.....	101
Figure 43- Comparaison entre les indices d'attraction des espèces consommées par <i>C. barbarus</i> et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station I.....	102
Figure 44- Comparaison entre le taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de <i>C. barbarus</i> et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station I.....	102
Figure 45- Comparaison entre les indices d'attraction des espèces consommées par <i>C. barbarus</i> et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station II.....	103
Figure 46- Comparaison entre le taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de <i>C. barbarus</i> et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station II.....	103

Liste des tableaux :

Tableau 01-	Subdivision de la superfamille des Acridoidea (LOUVEAUX et BENHALIMA, 1986).....	07
Tableau 02-	Données thermiques (°C) de la station d'étude pour les périodes (1975-1991) et (1991-2006)	27
Tableau 03-	Précipitations moyennes mensuelles pour les périodes (1975- 1991) et (1991-2006).....	28
Tableau 04-	Situation bioclimatique de la station d'étude.....	30
Tableau 05-	Inventaire floristique de la Station I.....	49
Tableau 06-	Inventaire floristique de la Station II.....	50
Tableau 07-	Recouvrement global « RG% » des deux stations d'études.....	51
Tableau 08-	Coefficient d'abondance-dominance et degré de sociabilité des espèces végétales de la station I.....	53
Tableau 09-	Coefficient d'abondance-dominance et degré de sociabilité des espèces végétales de la station II.....	54
Tableau 10-	Inventaire des espèces acridiennes recensées dans la région d'étude.....	58
Tableau 11-	Répartition du nombre d'individus par mois dans la station I.....	60
Tableau 12-	Répartition du nombre d'individus par mois dans la station II.....	60
Tableau 13-	Richesses spécifique, diversité et équitabilité calculée pour les deux stations.....	61
Tableau 14-	Les résultats de la qualité de l'échantillonnage dans les milieux étudiés.....	64
Tableau 15-	Fréquence d'occurrence dans la station I.....	71
Tableau 16-	Fréquence d'occurrence dans la station II.....	72
Tableau 17-	Indice de dispersion et type de répartition des espèces de la station I.....	73
Tableau 18-	Indice de dispersion et type de répartition des espèces de la station II.....	74
Tableau 19-	Pourcentage (%) de similitude entre les prélèvements de la station I.....	75
Tableau 20-	Pourcentage (%) de similitude entre les prélèvements de la station II.....	76
Tableau 21-	Paramètres descriptifs du peuplement dans les classes d'altitude.....	79
Tableau 22-	Présence absence des espèces dans les classes d'altitude (N= 12 relevés).....	81

Tableau 23-	Répartition des espèces acridiennes par strate végétale et autres milieux (sol).....	82
Tableau 24-	Evolution du nombre de stades juvéniles des <i>Aiolopus strepens</i> de la période allant du 04 Février au 20 Mars de l'année 2011.....	84
Tableau 25-	Evolution des fréquences centésimales des stades juvéniles des <i>Aiolopus strepens</i> de la période allant du 04 Février au 20 Mars de l'année 2011.....	84
Tableau 26	Evolution du nombre et des fréquences centésimales des individus adultes des <i>Aiolopus strepens</i> de la période allant du 02 Mars au 20 Novembre de l'année 2011.....	85
Tableau 27-	Evolution du nombre des stades juvéniles de <i>Calliptamus barbarus</i> de la période allant du 16 Mars au 07 Mai de l'année 2011.....	88
Tableau 28-	Evolution du nombre des stades juvéniles de <i>Calliptamus barbarus</i> de la période allant du 16 Mars au 07 Mai de l'année 2011.....	88
Tableau 29-	Evolution du nombre et des fréquences centésimales des individus adultes de <i>Calliptamus barbarus</i> de la période allant du 12 Avril au 07 Novembre de l'année 2011.....	89
Tableau 30-	Surfaces (mm ²), fréquences relatives (F%), taux de consommation (T%) et indices d'attraction (IA) des espèces végétales trouvées dans les fèces de <i>Aiolopus strepens</i> dans la station I.....	92
Tableau 31-	Surfaces (mm ²), fréquences relatives (F%), taux de consommation (T%) et indices d'attraction (IA) des espèces végétales trouvées dans les fèces de <i>Aiolopus strepens</i> dans la station II.....	93
Tableau 32-	Surfaces (mm ²), fréquences relatives (F%), taux de consommation (T%) et indices d'attraction (IA) des espèces végétales trouvées dans les fèces de <i>Calliptamus barbarus</i> dans la station I.....	94
Tableau 33-	Surfaces (mm ²), fréquences relatives (F%), taux de consommation (T%) et indices d'attraction (IA) des espèces végétales trouvées dans les fèces de <i>Calliptamus barbarus</i> dans la station II.....	95

Introduction

Représentant plus de 80 % des animaux actuellement vivants, les insectes sont le groupe taxonomique le plus important du règne animal. S'ils peuvent être considérés comme nos bienfaiteurs, des abeilles pollinisatrice et productrice de miel aux bombyx fileurs de soie, en passant par les blastophages pollinisateurs des figuiers ou les sphinx des orchidées, les insectes comptent cependant le plus grand nombre d'espèces ravageuses et vectrices de maladies végétales, animales et humaines. Depuis les débuts de l'agriculture ; il y a plus de 10 000 ans, les activités humaines sont limitées par les dégâts et les nuisances dues aux insectes.

Concernant les seuls ravageurs phytophages, 12 000 espèces ont été recensées dans le monde (RIBA et SILVY, 1989). Dans les pays en voie de développement comme de nombreux pays africains largement fondés sur une agriculture de subsistance et à l'équilibre alimentaire souvent précaire, NWILENE et *al.*, (2008) estime les pertes des productions alimentaires dues aux insectes entre 20 et 30 %. C'est en particuliers dans ces pays que sévissent des ravageurs d'importance, dont certains Orthoptères comme le Criquet Pèlerin et le Criquet Migrateur.

Les Orthoptères constituent un groupe particulièrement important parmi les ravageurs phytophages. Au sein des 12 000 espèces de criquets décrites dans le monde, près de 500 sont – à des degrés divers selon les espèces et les pays- des ravageurs des productions agricoles ou pastorales (COPR, 1982). Les dégâts continuent à être importants, selon les espèces, de manière chronique ou épisodique, en particulier lors des invasions acridiennes.

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

Bien qu'en général, seules quelques espèces gregariaptés soient considérées comme d'importants ravageurs. D'autres espèces peuvent devenir très nuisibles lorsque les conditions climatiques favorisent leur développement. Le plus grand nombre d'espèces dangereuses du groupe des Caelifères se trouvent localiser sur le continent africain. En Afrique du Nord, dix sept (17) espèces de Caelifères sont déclarées nuisibles à l'agriculture par le centre de recherche sur les ravageurs d'Outremer « Center of Overseas Pest Research» (HAMDI, 1989).

L'Algérie est l'un des pays les plus menacés par le fléau acridien ; par sa situation géographique et l'étendue de son territoire occupe une place prépondérante dans l'aire d'habitat de ces acridiens. La surveillance et la maîtrise du problème acridien supposent

une connaissance approfondie de la biologie et de l'écologie de ces insectes. Celles-ci permettent de découvrir la phase la plus vulnérable des insectes à combattre de façon à entreprendre une lutte économique (OULD EL HADJ, 1992).

Sur la base de ces données témoignant du danger que présentent ces acridiens, plusieurs travaux ont été réalisés dans le monde et en Algérie. Ces études ont développé plusieurs aspects à savoir la systématique, la biologie, l'écologie, le régime alimentaire et la lutte. Citons entre autre : PASQUIER (1934, 1937, 1950), CHOPARD (1943), JOHNSTON (1956), DIRSH (1965), BENHALIMA (1983), CHARA (1987), DOUMANDJI et *al.*, (1991, 1992, 1993), BRIKI (1991, 1998), HAMADI (1998), KHIDER (1999), LECHLAH (2003) et OULD EL HADJ (1991, 2004). Dans la région de Tlemcen, plusieurs travaux ont été entrepris sur les Orthoptères : MEKKIOUI (1997), MESLI (1997), dans la zone littorale de Ghazaouet par DAMERDJI et MESLI (1994) ; dans deux stations de Hafir (monts de Tlemcen) par DAMERDJI et MEKKIOUI (1997).

Cette présente étude recherche les connaissances actuelles concernant la faune Orthoptérique dans la région d'Ouled Mimoun concernant la biologie des peuplements acridiens dans deux stations choisies dans la région d'Ouled Mimoun d'une part et les préférences alimentaires de deux espèces de Caelifères : *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804) et *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) d'autre part.

Face aux objectifs fixés le premier chapitre concerne les données bibliographiques sur les Orthoptères. Nous abordons la présentation du milieu d'étude dans le même chapitre. La méthodologie fait l'objet du deuxième chapitre. Dans le troisième chapitre les résultats obtenus concernant l'inventaire, la biologie et le régime alimentaire de deux espèces d'Acrididae d'importance économique sont exposés. Les discussions concernant les résultats énumérés dans la partie précédente sont abordées dans le quatrième chapitre. Enfin une conclusion générale clôture cette étude.

Chapitre I

Généralités

I- Présentation de l'objet d'étude « les Orthoptères » :

Dans le règne animal, la majorité des espèces connues (environ 80%) est constituée par des animaux à squelette externe ou cuticule et pattes articulées ou arthropodes. Parmi ceux-ci, les insectes sont les plus nombreux (RACCAUD-SCHOELLER, 1980).

Les Orthoptères sont des insectes qui appartiennent au groupe des hémimétaboles, caractérisés par leur métamorphose incomplète (BELLMANN et LUQUET, 1995). Les ailes postérieures des Orthoptères se replient en éventail le long de certaines nervures longitudinales. Les ailes antérieures sont généralement durcies et transformées en élytres, alors que les ailes postérieures restent membraneuses. Ce sont des insectes sauteurs et stridulants. Ils sautent grâce à des pattes postérieures bien développées pourvu d'une musculature puissante.

1- Systématique :

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

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

La classification la plus admise est celle de DIRSH (1965) modifiée par UVAROV (1966). Les orthoptères se subdivisent en deux grands sous ordres :

- Les Ensifères (antennes longues)
- Les Caelifères (antennes courtes).

1-1. Les Ensifères :

1-1.1. Caractères généraux :

Ils se caractérisent par des :

- Antennes longues et fines exception faite des Gryllotalpidae
- Valves génitales des femelles bien développées et se présentant comme un organe de ponte en forme de sabre.
- L'organe de stridulation du mâle occupe la face dorsale des élytres et l'émission sonore est produite par le frottement des deux élytres l'un contre l'autre.
- Les organes tympaniques pour la réception des sons sont situés sur la face interne des tibias des pattes antérieures.
- Les œufs sont pondus isolément dans le sol ou à sa surface (DURANTON et *al.*, 1982).

1-2. Les Caelifères :

1-2.1. Caractères généraux :

Ils se distinguent par des :

- Antennes courtes bien que multiarticulées.
- Valves génitales des femelles robustes et courtes.
- L'organe de stridulation du mâle est constitué par une crête du fémur postérieur frottant sur une nervure intercalaire des élytres.
- Les organes tympaniques sont situés sur les côtés du premier segment abdominal.
- Les œufs sont pondus en masse, enrobés ou surmontés de matière spumeuse, et enfouis dans le sol par la pénétration presque totale de l'abdomen, quelques espèces de forêts déposent leurs œufs sur les feuilles.
- Ils ont un pronotum et des élytres bien développés et ils présentent une grande diversité de taille, de forme et de couleur (APPERT et DEUSE, 1982).
- Le régime alimentaire est phytophage (DURANTON et *al.*, 1982).

1-2.2. Classification des Caelifères :

CHOPARD (1943) divise le sous-ordre des Caelifères en deux superfamilles : les Tridactyloidea et les Acridoidea. En revanche, DURANTON et *al.*, (1982) rajoutent en plus une troisième superfamille : les Tetrigoidea.

a- Tridactyloidea :

Les représentants de cette superfamille, de couleur sombre ont une taille réduite et portent sur les tibias postérieurs des expansions tégumentaires en lames au lieu d'épines couramment observées. Les femelles n'ont pas d'oviscapte bien développé ; leurs fémurs postérieurs sont assez développés. Cette superfamille regroupe une cinquantaine d'espèces connues (DURANTON et *al.*, 1982).

b- Tetrigoidea :

Ils sont caractérisés par un pronotum longuement prolongé en arrière, et des élytres réduits à des petites écailles latérales. Ils sont de petite taille et de couleur sombre. Ils vivent dans des sols plutôt humides où la végétation n'est pas très dense.

Ils sont actifs durant la journée et ils paraissent très dépendants de la température ambiante. Les adultes ne produisent aucun son modulé audible, et ne possèdent pas d'organes auditifs. Les œufs sont pondus en grappes dans le sol, collés les uns aux autres, mais sans enveloppe protectrice de matière spumeuse (DURANTON et *al.*, 1982).

c- Acridoidea :

Ils sont caractérisés par un pronotum relativement court et des élytres bien développés. Leur taille, forme et couleur du corps sont très variables. Beaucoup d'espèces strident, le son est produit par le frottement des pattes postérieures sur une nervure des élytres. Les femelles pondent leurs œufs en grappes dans le sol ou à la base des touffes d'herbes sous forme d'oothèques. Les œufs sont souvent enrobés de matière spumeuse et surmontés d'un bouchon de la même substance. Cette superfamille est composée de quatorze familles (DURANTON *et al.*, 1982) renfermant plus de 10.000 espèces (BONNEMAISON, 1961; STANEK, 1978) Il s'agit des Eumastacidae, Proscopidae, Tenaoceridae, Pneumoridae, Xyronotidae, Trigonopterygidae, Lathiceridae, Charilaidae, Pamphagidae, Pyrgomorphidae, Ommexechidae, Lentulidae, Pauliniidae et Acrididae.

LOUVEAUX et BENHALIMA (1987) signalent que quatre familles d'entre elles concernent l'Afrique du Nord, ce sont les Charilaidae les Pamphagidae, les Pyrgomorphidae et les Acrididae. La famille des Acrididae est économiquement importante de par les dégâts qu'elle provoque sur les cultures d'une part, et d'autre part par la diversité de ses treize sous-familles: les Dericorythinae ,les Hemiacridinae , les Tropicopolinae , les Calliptaminae , les Eyprepocnemidinae , les Catantopinae , les Cyrtacanthacridinae , les Egnatiinae , les Acridinae , les Oedipodinae , les Gomphocerinae , les Truxallinae et les Eremogryllinae .

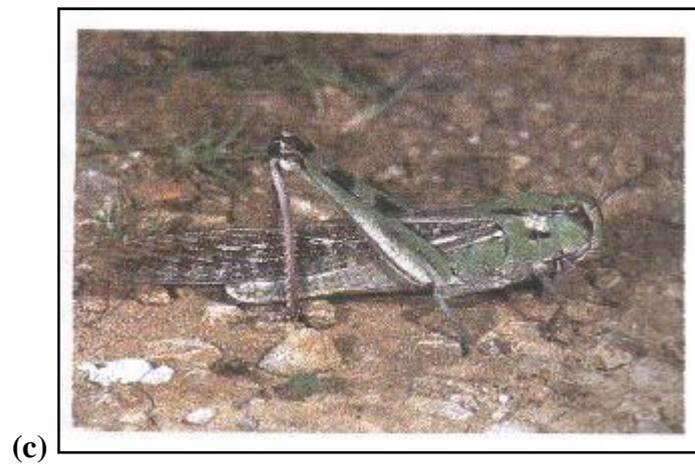


Figure 01 : Principale Superfamilles d'acridiens (BELLMANN et LUQUET, 1995)

a- Tridactyloidea

b- Tetrigoidea

c- Acridoidea

Super Familles	Familles	Sous Familles	Nombre de genres	Nombre d'espèces
Acridoidea	Acrididae	Egnatiina	3	8
		Acridinae	8	11
		Oedipodinae	17	74
		Gomphocerinae	9	38
		Dericorythinae	4	15
		Hemiacridinae	1	1
		Tropidopolinae	1	2
		Calliptaminae	2	10
		Truxalinae	1	1
		Eyprepocnemidinae	3	8
		Catantopinae	2	2
		Cyrtacanthacridinae	4	5
		Eremogryllinae	2	7
	Pamphagidae	Akicerinae	2	11
		Pamphaginae	11	78
	Pyrgomorphidae	Chrotogoninae	1	1
		Poekilocerinae	1	1
		Pyrgomorphinae	3	9
	Charilidae		1	1
	Total			76

Tableau 01 : Subdivision de la superfamille des Acridoidea
(LOUVEAUX et BENHALIMA, 1986).

2- Répartition géographique :

2-1. Dans le monde :

Il existe au moins 12000 espèces d'acridiens (famille des Criquets) dont environ 500 sont nuisibles à l'agriculture. Le Criquet Pèlerin couvre l'Afrique au Nord de l'équateur, le Moyen Orient, les péninsules arabiques et Indo-Pakistanaise. Cette espèce, lors des invasions, n'épargne aucune culture. Elle endommage gravement la végétation et l'agriculture, prive le bétail de pâturage et peut causer par sa voracité une famine (DIDIER, 2004).

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

Le Criquet Nomade est une espèce plus largement répandue en Afrique Australe (Zambie- Tanzanie, Malawi). L'espèce est connue sur l'île de la Réunion Madagascar. Au Sahel, le delta central du fleuve Niger, au Mali, le pourtour du lac Tchad et dans une moindre importance les îles du Cap-Vert abritent des souches du criquet-nomade. Il recherche les grandes étendues herbeuses, les bas-fonds et les plaines inondées par saison.

Le Criquet arboricole se distingue par la composition d'essaims denses et sombres de jour sur des arbres. En Egypte, en Afrique de l'Est, en Arabie Saoudite et en Afrique du Sud cette espèce est bien connue et regroupe une douzaine de sous espèces. Les essaims se déplacent sur de petites distances et surtout de nuit. Les Criquets arboricoles sont des ravageurs occasionnels d'arbres fruitiers, d'agrumes, de maïs, de sorgho, de manioc et de coton.

Le Criquet sénégalais se répand dans les zones sahariennes des îles du Cap-Vert à la Corne de l'Afrique, en Arabie, en Inde, au Pakistan et au Moyen-Orient. Ils s'attaquent aux cultures céréalières dans les zones tropicales sèches (DIDIER, 2004).

2-2. En Algérie :

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

L'Algérie a subi plusieurs invasions de criquets. L'invasion de 1929 des essaims de criquets vers les hauts plateaux Algériens s'est produite par deux voies de pénétration à l'Ouest par le Maroc et au sud par les montagnes de Ziban. Les régions les plus endommagées étaient ceux de Tlemcen, Oran, Mostaganem, Mascara et Médéa. (CHOPARD, 1943). Vers le

début février 1956 de nouveaux essaims de *Schistocerca gregaria* venaient directement de la Libye, survolaient les alentours d'Illizi avant de s'abattre à Constantine. Vers la fin Mai, les sauterelles arrivaient à pulluler sur le Nord Algérien. Vers le mois de Mars 1988, une nouvelle alerte a été donnée en Algérie. MADAGH (1988) in (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994) signale la présence de 40 à 50% de sauterelles en période d'accouplement à Adrar. Ces essaims arrivaient principalement du nord de la Mauritanie. Quelques jours plus tard une autre pénétration de la Libye survolait Illizi, Ouargla et progressaient vers les Aurès.

3- Morphologie :

Le corps des Orthoptères est plutôt cylindrique, renflé ou rétréci aux extrémités ; les téguments sont lisses ou rugueux selon les espèces et les parties du corps (GRASSE, 1949).

Les variations selon les espèces portent aussi bien sur la forme générale du corps que sur la coloration, ou la forme des appendices de la tête, du thorax ou de l'abdomen. Il existe souvent une relation globale entre l'aspect général des représentantes d'une espèce et son environnement.

Le corps des Orthoptères se compose de trois parties ou tagmes qui sont de l'avant vers l'arrière : la tête, le thorax et l'abdomen (MESTRE, 1988).

3-1. Tête :

La tête porte les principaux organes sensoriels, les yeux et les antennes ainsi que les pièces buccales. Sa forme est un des critères de distinction entre différents groupes d'Orthoptères. L'orientation de la capsule céphalique des Orthoptères est de type orthognathe. L'angle formé par l'axe longitudinal du corps et par celui de la tête se rapproche de 90°. En réalité cet angle varie selon les genres de moins 30° jusqu'à plus de 90° (MESTRE, 1988; DOUMANDJI et DOUMANDJI - MITICHE, 1994 ; BELLMANN et LUQUET, 1995).

3-2. Thorax :

Le thorax porte les organes de locomotion, trois paires de pattes et deux paires d'ailes et il se compose de trois segments : le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Le prothorax porte les pattes antérieures et se caractérise par le développement de sa partie dorsale qui recouvre les faces latérales du corps constituant le pronotum (MESTRE, 1988), la forme de ce dernier est très importante dans la description systématique notamment par la présence de carènes latérales et médianes qui peuvent se présenter sous plusieurs variantes (CHOPARD, 1943; MESTRE, 1988).

3-3. Abdomen :

L'abdomen est typiquement formé de onze segments séparés par des membranes articulaires. Les derniers segments portent, du côté ventral, les organes sexuels (RIPERT, 2007). La majeure partie des segments abdominaux n'offre aucun intérêt particulier, la partie la plus intéressante est l'extrémité abdominale qui permet de différencier facilement les sexes et fournit chez les mâles un ensemble de caractères très utiles pour la détermination (MESTRE, 1988).

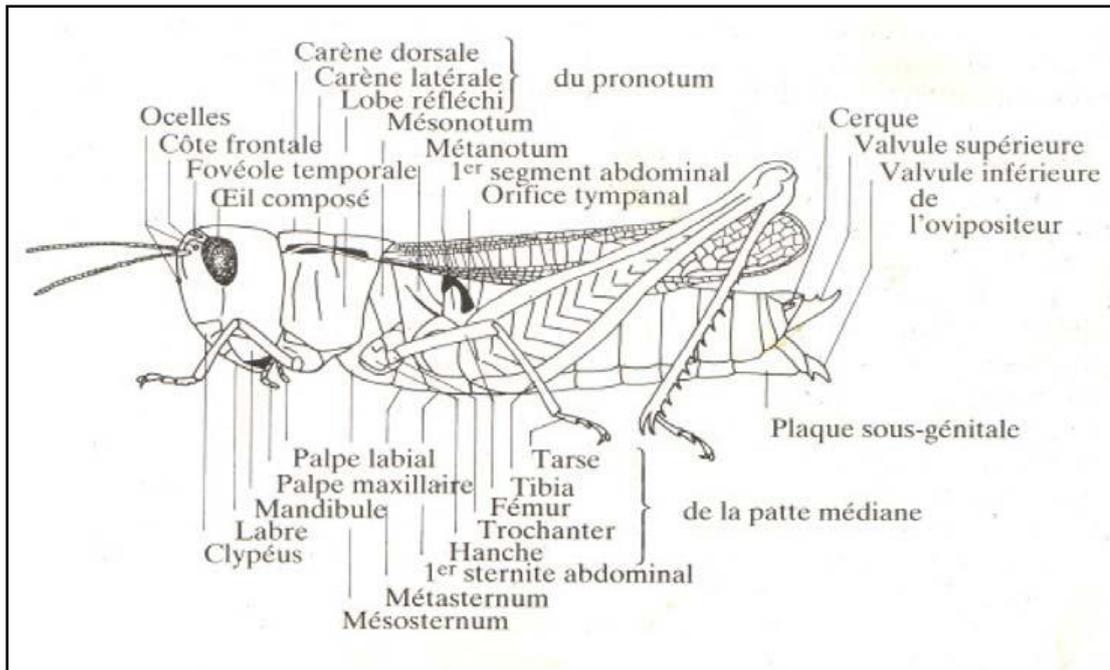


Figure 02: Morphologie externe d'un acridien ♀.
(D'après BELLMANN et LUQUET 1995).

4- Caractéristiques biologiques :

4-1. Cycle biologique :

C'est durant la belle saison que la plupart des acridiens se développent, s'accouplent et pondent. Ils disparaissent dès l'apparition du froid, cependant le climat doux de l'Afrique du Nord permet à beaucoup d'espèces de persister tard à l'arrière saison alors que certains se rencontrent à l'état adulte durant presque toute l'année (CHOPARD, 1943). Les acridiens passent par trois états biologiques au cours de leur vie

- L'état embryonnaire : l'œuf.
- L'état larvaire : la larve.
- L'état imaginal : l'ailé ou l'imago (DURANTON et LECOQ, 1990).

Le terme adulte est réservé aux individus physiologiquement capables de se reproduire (APPERT et DEUSE, 1982).

4-2. Développement ontogénique :

4-2.1. Embryogénèse :

La majorité des criquets déposent leurs œufs dans le sol (LE GALL, 1989). La femelle commence à déposer ses œufs qui sont agglomérés dans une sécrétion spumeuse ou oothèque qui durcit, affleurant presque à la surface du sol.

Le taux de multiplication des populations est conditionné essentiellement par la fécondité des femelles qui dépend du nombre d'œufs/ponte, du nombre de pontes et surtout du nombre de femelles qui participent à la ponte en un site donné (LAUNOIS, 1974 ; DURANTON et *al.*, 1979). Cette fécondité augmente en période humide et diminue en période sèche (LAUNOIS - LUONG, 1979). Le nombre d'œufs dans une oothèque est très variable, il va

d'une dizaine à près de cent suivant les espèces (GRASSE, 1949).

4-2.2. Développement larvaire :

Le développement larvaire a lieu au printemps qui est marquée par l'abondance de la végétation, les criquets bénéficieront d'un taux de survie élevé et donc d'un potentiel de reproduction important (El GHADRAOUI et *al.*, 2003).

Les larves vivent dans la végétation à la surface du sol (DURANTON et *al.*, 1982). Elles passent de l'éclosion à l'état imaginal par plusieurs stades en nombre variable selon les espèces. Chaque stade est séparé du suivant par le phénomène de mue au cours duquel la larve change de cuticule et augmente en volume (LECOQ et MESTRE, 1988).

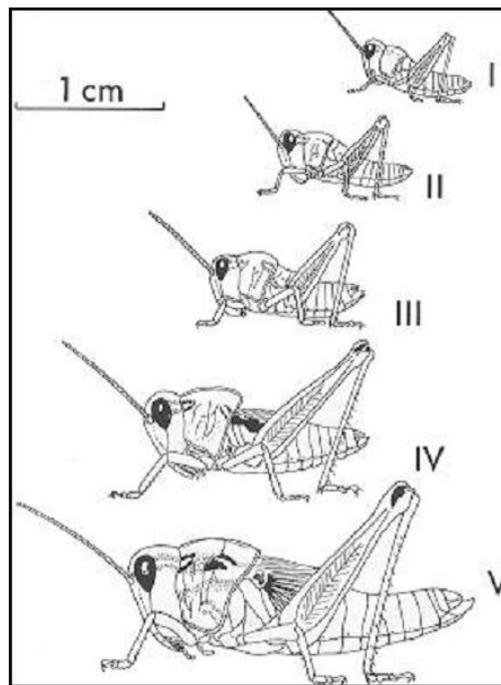


Figure 03 : Développement larvaire de *Oedaleus senegalensis* (LAUNOIS, 1978)
I-V : stades larvaires successifs

4-2.3. Développement imaginal :

L'apparition du jeune imago dont les téguments sont mous surgit directement après la dernière mue larvaire. Quelques jours après s'effectuera le durcissement cuticulaire (ALLAL - BENFEKIH, 2006). L'éclosion des juvéniles est généralement suivie d'une dispersion des individus qui recherchent activement une ressource trophique convenable (DURANTON et *al.*, 1982; LE GALL, 1989). Au cours de leur vie, les imagos passent par trois étapes de développement, les périodes pré reproductive, reproductive et post reproductive (ALLAL - BENFEKIH, 2006).

4-2.4. Nombre de générations :

L'ensemble des trois états (œuf, larve et ailé) correspond à une génération. Le nombre de générations annuelles qu'une espèce peut présenter correspond au voltinisme. On

distingue des espèces univoltines n'effectuant qu'une seule génération dans l'année et des espèces plurivoltines à plusieurs générations annuelles. Le nombre maximal de générations qu'une espèce peut effectuer en année semble être de cinq 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. Plusieurs espèces dangereuses ne possèdent qu'une génération par an. 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.

Les variations du voltinisme peuvent résulter des modifications des temps de développement continu ou de la révélation de certains arrêts de développement.

La filiation d'une génération à la suivante est difficile à établir car les acridiens se déplacent sur de grandes distances à l'état imaginal, se regroupent et se séparent.

Certaines espèces acridiennes arrivent à effectuer cinq générations au maximum en une année alors que d'autres effectuent leur cycle de vie complet en deux ans au minimum particulièrement dans les régions froides ou très arides. En zone tropicale sèche, les acridiens présentent en majorité une à trois générations par an (DURANTON et *al.*, 1982).

4-2.5. Arrêts de développement :

Les formes les plus courantes d'arrêt de développement connues sont observées chez les œufs (quiescence et diapause embryonnaire) et chez les ailées femelles avant le développement des ovaires (quiescence et diapause imaginale).

Les quiescences sont de simples ralentissements de développement induits par des conditions défavorables, susceptibles d'être immédiatement levés dès que des conditions écologiques favorables réapparaissent. Au contraire, la diapause nécessite pour être interrompue que par l'effet de températures relativement basses (diapause thermo - labile) en général.

Un arrêt de développement à quelques niveaux n'empêche pas certaines espèces d'effectuer 1, 2 ou 3 générations par an, parfois autant que les espèces qui se reproduisent en continu comme *Morphacris fasciata* (LECOQ ; 1978).

4-2.6. Accouplement et ponte :

L'époque à laquelle l'accouplement a lieu est variable suivant les espèces. Elle est naturellement liée au moment où les insectes deviennent adultes c'est - à -dire sexuellement mûrs (CHOPARD ; 1938). Le rapprochement des sexes est préparé chez un certain nombre d'Orthoptères par des manifestations liées à la période d'excitation sexuelle.

L'oviposition est effectuée par les femelles généralement dans le sol. Elle commence tout d'abord par le choix actif des lieux de ponte ; un site qui dépend notamment de la texture et de la teneur en eau du sol. Certaines espèces comme *Acrotylus patruelis* choisissent les substrats légers, tandis que d'autres préfèrent les sols arides non cultivés comme *Dociastaurus maroccanus*. (LATCHINNSKY et LAUNNOIS-LUONG, 1992). Une fois le terrain choisi, la femelle se dresse sur ces quatre pattes antérieures et dirige l'extrémité de son

abdomen perpendiculairement à la surface du sol.

Pour creuser son trou, elle utilise les valves génitales lesquelles par des mouvements alternatifs d'ouverture et de fermeture s'enfoncent dans le sol sous la pression de l'abdomen.

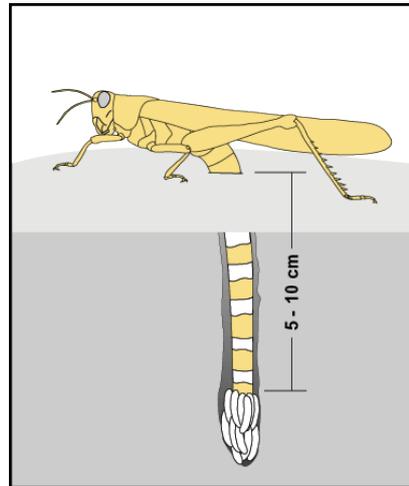


Figure 04 : La ponte de femelle criquet

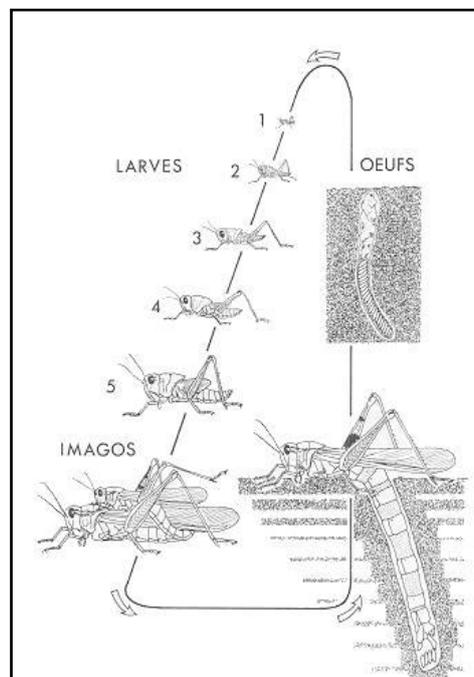


Figure 05: Cycle biologique d'un Caelifère. (DURANTON *et al.*, 1982).

5- Caractéristiques écologiques :

Les caractères écologiques sont étroitement liés aux caractères biogéographiques. Tous les éléments indissociables tels que la systématique et les caractères écologiques et biogéographiques des acridiens pris et étudiés séparément ne permettent pas de comprendre la structure d'un peuplement acridien et ne représentent qu'une partie du puzzle de ce peuplement (AMEDEGNATO et DESCAMPS, 1980).

5-1. Les facteurs abiotiques :

5-1.1. Action de la température :

La température est le facteur écologique essentiel puisque son influence se fait sentir de façon constante sur les œufs, les larves et les adultes (RACCAUD - SCHOELLER, 1980 ; CHARARAS, 1980). Les acridiens, comme tous les insectes, sont des poïkilothermes ; leur température du corps est variable et dépend de la température ambiante.

La température constitue pour beaucoup d'Orthoptères un facteur bionomique essentiel et leur activité est directement liée à la présence du soleil et à la chaleur dispensée par celui-ci.

D'une façon générale, les êtres vivants ne peuvent subsister que dans un intervalle de températures compris entre 0°C et 50°C en moyenne, ces températures étant compatibles avec une activité métabolique normale (DAJOZ, 1985).

La vie de chaque espèce, ce déroule entre deux extrêmes thermiques, un maximum létal et un minimum létal.

L'optimum thermique est enregistré à l'intérieur de cet intervalle. Chez les acridiens, l'optimum thermique est fonction de l'espèce, l'âge de l'individu, le sexe et aussi la forme de l'activité.

Chez la larve, la température influe sur la vitesse et la réussite du développement.

Chez l'adulte, la température agit sur la vitesse de maturation sexuelle, le rythme de ponte et la longévité.

5-1.2. Action de la lumière :

Au même titre que la température, la lumière joue un rôle important dans les phénomènes écologiques. Sa durée contrôle l'ensemble du cycle vital des espèces animales (phénomène d'hibernation ou de diapause, maturité sexuelle) (RAMADE, 1984). Toutefois, son rôle reste secondaire comparé à l'action de la température (CHARARAS, 1980). La lumière agit sur le tonus général, le comportement, la physiologie de reproduction selon ses caractéristiques propres et la sensibilité des espèces animales réceptrices.

En général, les acridiens sont attirés par les sources lumineuses mais des différences importantes sont observées en fonction des espèces, du sexe et de l'état physiologique des individus (DURANTON et *al.*, 1982).

5-1.3. Action de l'eau :

L'eau constitue le premier facteur déterminant la distribution géographique (chorologie) des acridiens (LECOQ, 1978), elle exerce une influence directe ou indirecte sur les œufs, les larves et les ailés (DURANTON et *al.*, 1982).

Les effets directs se résument dans le fait que les œufs ont besoin d'absorber de l'eau dans les heures et les jours qui suivent la ponte et que les larves et les ailés recherchent une ambiance hydrique leur permettant de satisfaire leur équilibre interne en eau.

Les effets indirects concernent l'alimentation des acridiens qui est quasi totalement végétale, les criquets équilibrent avec plus ou moins de facilité leur balance hydrique interne par voie alimentaire. Chaque espèce a ses exigences écologiques et peut donc se montrer plus ou moins dépendante des facteurs de l'environnement, mais cet apport d'eau par voie alimentaire est généralement vital pour les larves et les ailés. On distingue trois groupes d'espèces :

- les espèces hygrophiles recherchant les milieux humides ;
- les espèces mésophiles ayant une préférence pour les milieux d'humidité moyenne ;
- Les espèces xérophiles vivant dans les milieux secs. Mais il existe des espèces qui recherchent un milieu intermédiaire.

5-1.4. Action du sol :

La structure et la texture agissent sur la faune du sol par l'intermédiaire du degré de cohésion, du flux thermique, de la capacité de rétention de l'eau, par l'aération, la perméabilité à l'eau et l'évaporation, etc. (AUBERT, 1989)

Le sol joue un rôle important au moment de la ponte et pour l'évolution embryonnaire. Ainsi, le sol a une influence directe sur les œufs des criquets et une influence indirecte sur les larves et les adultes puisqu'il est le support normal des plantes dont ces derniers se nourrissent.

5-2. Les facteurs biotiques :

5-2.1. La végétation :

Trois facteurs de différenciation interviennent dans la perception du tapis végétal : sa composition floristique, sa structure et son état phénologique.

Les conditions d'environnement propres à chaque groupement végétal exercent un rôle dans la distribution des acridiens. Chaque espèce de criquet manifeste un choix dans ces biotopes pour satisfaire ses besoins relationnels, nutritionnels et reproducteurs (DURANTON et *al.*, 1982).

Ainsi la végétation constitue l'abri, le perchoir et la nourriture pour les Orthoptères.

5-2.2. Les ennemis naturels :

En dehors des composantes du climat, les autres facteurs de mortalité qui tendent à limiter les effectifs des populations d'Orthoptères sont des agents causaux des maladies, soit des parasites externes ou des parasitoïdes ou soit des prédateurs invertébrés ou vertébrés.

L'inventaire des ennemis naturels des acridiens a mis en évidence la grande diversité sur la mortalité immédiate (prédateurs) ou différée (parasites, champignons pathogènes) sur la fécondité des femelles ainsi que sur le temps de développement, les capacités de vol et les activités alimentaires de l'acridiens. (GREATHEED et *al.*, 1994)

Les acridiens ont de nombreux ennemis naturels à chacun de leurs états biologiques.

On distingue trois grandes catégories :

- Les prédateurs ;
- Les parasites ;
- Les maladies.

5-2.3. Les prédateurs :

Les ennemis naturels des criquets sont nombreux, les oiseaux tels les rapaces, les hérons, les cigognes, les guêpiers ainsi que les lézards comptent parmi les prédateurs les plus actifs des adultes (ailés). Les araignées et les arachnides d'une façon générale, capturent les larves

On rencontre parmi les prédateurs vertébrés des criquets : les batraciens, les reptiles, les mammifères et les oiseaux. (DOUMANDJI et DOUMANDJI- MITICHE, 1994).

5-2.4. Les parasites :

Les ennemis naturels sont qualifiés de parasites lorsqu'il se développe à ou détriment de l'hôte sans pour autant le tuer.

Les criquets peuvent être parasités par des mouches qui déposent leurs œufs au niveau des membranes inter segmentaire de l'abdomen. Ces œufs donnent des larves qui pénètrent dans le corps de l'insecte pour y vivre en parasite et y terminer leurs développements, occasionnant la mort de leur hôte.

Les parasites des acridiens ayant un impact sur la physiologie et la survie de l'hôte.

4-2.5. Les maladies :

Les agents pathogènes sont des organismes qui provoquent des maladies ceux qui infectent les insectes sont souvent appelés entomopathogènes. Les groupes les plus importants des entomopathogènes sont les virus, les bactéries, les champignons et les protozoaires.

Ces processus de régulation naturelle des populations sont relativement limités en regard des pullulements que peuvent provoquer les facteurs climatiques.

6- Ethologie des acridiens :

Les acridiens forment un groupe très important, présentant des mœurs très variés. Selon DURANTON et *al.*, 1982 ; il n'y a pas de cas généraux, mais des habitudes propres à chaque espèce. Les Orthoptères sont majoritairement des espèces des milieux ouverts, chauds et secs (CHOPARD, 1943 ; GRASSE, 1949). D'après les mêmes auteurs, la plupart d'entre eux vivent à terre, mais il existe des espèces arboricoles dont on peut citer *Anacrydium aegyptium* (le Criquet égyptien). Ils sont présents dans les milieux dénudés en forêt, en montagne et dans les déserts. La chaleur et la lumière jouent un rôle primordial dans le comportement de ces insectes. En effet ; tous leurs mouvements sont conditionnés par ce facteur et l'activité normale des insectes n'est possible que lorsque la température se situe entre 20° et 32°C (GRASSE, 1949). D'une façon générale ; leur distribution géographique est conditionnée par la température (CHOPARD ; 1943). D'après CHOPARD (1943) et GRASSE (1949) ; leur régime alimentaire est presque purement végétarien, Le cas du cannibalisme existe de fait dans les larves.

7- L'alimentation chez les Orthoptères :

Dans son environnement, l'insecte doit sélectionner les aliments nécessaires à ses fonctions physiologiques. Instinctivement, il augmente ou diminue sa prise de nourriture pour maintenir constant son poids en fonction de ses réserves. Bien d'autres facteurs interviennent dans le comportement alimentaire tel que la couleur, l'odeur, mais surtout la faim. Tous ces paramètres conditionnent la sélection de tel ou tel aliment (DECERIER et *al.*, 1982).

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

Le spectre alimentaire d'un acridien est la quantité d'aliments indispensables quantitativement et qualitativement aux besoins de son organisme dans le temps. L'impératif primordial de la prise de nourriture est de couvrir les besoins calorifiques, de telle sorte que le bilan recette dépense s'équilibre (OULD EL HADJ, 2001).

Une place privilégiée est réservée au tapis végétal qui intègre un grand nombre des conditions écologiques locales et forme un intermédiaire entre le milieu et l'acridiens ; phytophile et phytophage.

Selon DREUX (1980), la nutrition d'une espèce a évidemment une grande importance car la qualité et la quantité de nourriture influence très fortement sur les facteurs abiotiques.

DAJOZ (1985), mentionne que le choix de la plante n'est pas dû seulement à sa valeur nutritive.

La répulsion des plantes chez les Orthoptères est due à son aspect très dur et

l'abondance d'une pilosité sur les feuilles. (TOUATI, 1992).

Généralement les criquets explorent la surface de la feuille avec leurs palpes avant de mordre, le rejet du végétal s'effectue habituellement après la morsure. (LE GALL, 1989).

7-1. Le comportement alimentaire :

Le comportement alimentaire des acridiens peut être décrit en considérant trois séquences bien distinctes dans le temps : la quête alimentaire, le choix des aliments et la prise de nourriture suivie d'ingestion.

La quête des plantes consommables est d'une difficulté variable selon les exigences des insectes, le milieu où ils se trouvent et leurs capacités de détection de la nourriture. L'un des cas les plus simples de quête alimentaire est celui des espèces qui vivent en permanence sur la plante-hôte. *Poekilocerus hieroglyphicus* effectue tout son développement sur *Calotropis procera* ou *Leptadenia pyrotechnica*.

La probabilité de découverte de nourriture dépend des chances de rencontre entre l'insecte et la plante. Elle est liée :

- au volume relatif du végétal par rapport au tapis végétal ;
- aux capacités déambulatoires du criquet ;
- à la faculté de détecter à distance les espèces végétales intéressantes.

Pour ce repérage, le criquet dispose de la vision et de l'odorat grâce à ses chimiorécepteurs sur les antennes et les pièces buccales. Le nombre de sensilles consacrées au goût et l'odorat est très élevé.

La prise de nourriture est inhibée par le froid. Elle devient presque nulle quand la température du corps descend en dessous de 20°C.

Les repas durent quelques minutes en continu. Ils sont séparés par des intervalles d'une heure et plus. S'il n'est pas perturbé, le criquet mange jusqu'à ce que son jabot soit plein, ce qui représente environ 15% du poids du corps. En un jour l'acridien peut consommer l'équivalent en matière fraîche de son propre poids. La quantité de nourriture absorbée dépend de la taille et l'âge physiologique des individus.

Un acridien ne s'alimente presque pas pendant la journée qui suit la mue. La consommation augmente ensuite régulièrement pour atteindre un maximum à l'interstade, puis décroît et s'annule le jour précédent la mue suivant. Ce phénomène se répète à chaque stade larvaire. Chez le très jeune ailé, la quantité ingérée est importante pendant la période de durcissement de la cuticule, et de développement des muscles du vol, des gonades et du corps gras ; elle diminue ensuite avec l'âge. Le début de la vitellogenèse chez la femelle ailée coïncide avec un accroissement important de prise de nourriture. A chaque ponte, les quantités absorbées baissent sensiblement ; elle augmente aux interpontes. Les reproductrices âgées s'alimentent de moins en moins, et meurent auprès un jeûne de 24 à 48 heures.

8- L'importance économique :

La qualification « dangereux » est appliquée aux espèces susceptibles de faire des dégâts sur les cultures vivrières ou industrielles. L'ingestion par les criquets de pesticides ou de végétaux toxiques peut provoquer des empoisonnements chez l'homme lorsque le dernier en consomme. Mais aucune maladie ne paraît devoir être transmise aux hommes et aux plantes par les criquets. Encore que quelques coïncidences aient été notées entre des arrivées massives de criquets et des maladies respiratoires chez l'homme, des cas d'allergie ont été relevés. Les acridiens ont toujours été considérés comme un fléau et une catastrophe naturelle (TAKARI DAN BAJO, 2001).

La menace acridienne a laissée des traces indélébiles dans la mémoire des hommes, en effet les dégâts causés par les acridiens sont suivis de famine dans le pays pauvres.

Dans un passé récent, les acridiens ont occupés à plusieurs reprises. Le premier plan de l'actualité des ravageurs : pullulations des sautériaux dans le Sahel en 1974 et 1975 puis du criquet pèlerin « *Schistocerca gregaria* » autour de la mer rouge et du criquet migrateur « *locusta migratoria* » dans le Sud du bassin du lac Tchad en 1979 et 1980 (APPERT et DEUSE, 1982). En 1986, les pertes agricoles causées par les acridiens dans sept pays du Sahel ont été estimées à 77 millions de dollars soit 8% de la valeur commerciale des céréales. Le coût de la lutte anti- acridienne est revenue à 31 millions de dollars (OULD EL HADJ, 1991). Le total des pertes annuelles dues aux sautériaux est suffisamment élevé pour que ces insectes soient classés comme des ennemis majeurs des cultures, cette perte diffère en fonction de l'espèce, en raison de sa densité, de ses besoins alimentaires et de la plante cultivée attaquée.

D'après OULD EL HADJ (2002), en 1995, malgré une accalmie dans tout le sahel, on a assisté à de fortes concentrations de *Schistocerca gregaria* dans la Wilaya d'Adrar, plus de 10.000 hectares ont été traités à cet effet et près de 11.000 litres d'insecticides ont été utilisés, sans arriver à bout de ce locuste.

En 2004, les besoins nécessaires pour contenir la menace acridienne en Afrique de l'Ouest 9 millions de dollars, en début d'année et atteindre les 100 millions de dollars en septembre 2004 (FALILA, 2004).

D'après OULD EL HADJ (2002), les espèces acridiennes susceptibles de revêtir une importance économique par l'ampleur des dégâts qu'elles peuvent occasionner aux cultures sont ; *Schistocerca gregaria* , *Locusta migratoria* , *Oedaleus senegalensis* (KRAUSS, 1877), *Sphingonotus* (WALKER, 1870). *Acrotylus patruelis patruelis* (HERRICH SCHAFFER, 1838) et *Pyrgomorpha cognata* (KRANSS, 1877).

9- Les plantes –hôtes :

Les relations entre les insectes et leurs plantes- hôtes doivent être bien comprises des Entomologistes, afin de mettre au point des méthodes de lutte économiques, à la fois pratiques et efficaces. (MOREU et GAHUKAR, 1975) in OULD EL HADJ (2004) .On peut subdiviser les plantes en quatre catégories en fonction de leurs relations avec les criquets et les sauterelles : les plantes nourricières, les espèces végétales toxiques, les plantes- hôtes refuges non consommées et les végétaux répulsifs (DOUMANDJI et DOUMANDJI -MITICHE ,1994) UVAROV en 1928 note que les Graminées en tant que plantes –hôtes sont caractéristiques de la famille des Acrididae. De très nombreuses plantes sont susceptibles d'être attaquées par ces ravageurs, qu'elles soient ligneuses ou herbacées .Les céréales occupent la première place, le

millet, le maïs, le sorgho et le riz sont également attaqués. Le coton et l'arachide sont par contre, moins endommagés.

Les sauterelles ont du ingérer un toxique contenu dans le feuillage de l'Eucalyptus or cette espèce est cultivée pour l'extraction de Tanin présent à un taux de 27 pour cent dans les feuilles (RUNGS, 1946) in DOUMANDJI et DOUMANDJI -MITICHE (1994). Selon ce dernier auteur d'autres plantes tanifères ont une action toxique moins importante que celles d'*E. occidentalis*. C'est le cas d'une légumineuse mimosée : *Accacia decurrens*.

D'autres plantes constituent pour les acridiens un lieu de refuge, ces plantes jouent un grand rôle pour les espèces douées d'un comportement de dissimulation contre les prédateurs.

Les sauterelles pèlerines s'installent sur *Pinus halepensis* sans qu'aucun dégât ne soit mentionné. Il semble que tous les résineux peuvent jouer le rôle de support sans être jamais consommées. La confirmation a été faite par ATHMANI, (1988) qui observe le comportement de *Schistocerca gregaria* sur le cèdre de l'Atlas *Cedrus atlantica* dans le parc national de Belezma près de Batna. L'espèce *Ochrilidia geniculata* se cache dans les touffes denses de *Panicum turgidum*, *Catantops axillaris* à l'approche de la moindre perturbation se dissimule dans les chaumes à terre. D'autres espèces se réfugent dans les touffes de l'Alfa.

Lors de multiples invasions en Afrique du Nord par les acridiens, les observations ont montré que les bandes larvaires évitent de consommer certaines espèces végétales. Ces végétaux sont considérés comme plantes répulsives. C'est le cas de *Melia azedarach* qui est un arbre largement utilisé comme plante d'ornement dans les jardins ou le long des routes sur les hauts plateaux. (DOUMANDJI et DOUMANDJI -MITICHE, 1994).

10- Le phénomène grégaire :

Le criquet est un animal inoffensif qui passe souvent inaperçu. Mais il peut aussi constituer un fléau, quand il pullule et s'abat sur les récoltes, dévastant tout sur son passage. C'est le cas de certaines espèces africaines, comme le criquet pèlerin, qui se regroupe en essaims comptant plusieurs millions d'insectes et pouvant parcourir des milliers de kilomètres.

Les espèces de criquets disposant d'une différence de phase très marquées sont des locustes. Beaucoup sont connues pour les ravages qu'occasionnent leurs essaims sur les cultures et la végétation naturelle, notamment le Criquet pèlerin. Les espèces de criquet ayant une transformation phasaire limitée à des modifications morphologiques et comportementales mineures sont des sauteriaux.

Une même espèce de criquet peut avoir deux apparences physiques très différentes appelées "phases". Les phases du criquet sont "solitaires" ou "grégaire". La phase va avoir une incidence importante sur le comportement, la morphologie, l'anatomie et la physiologie du criquet.

La phase d'un criquet est déterminée par la densité de la population de criquets et les conditions environnementales (température, sécheresse, masse alimentaire disponible, etc.). Ainsi, si des criquets en phase solitaire sont rassemblés, ils adoptent immédiatement un comportement grégaire.

Trois phénomènes importants vont intervenir :

1- La multiplication : permet une augmentation des effectifs, si des conditions écologiques optimales se maintiennent.

2- La concentration : sur des superficies réduites offrant des conditions favorables au Criquet ; elle peut se réaliser, d'une part, à l'échelle synoptique grâce au regroupement d'imagos solitaires par les systèmes de vents et/ou, d'autre part, à la méso-échelle par réduction des surfaces habitables.

3- La grégarisation : si la densité critique est atteinte et maintenue au moins le temps d'une génération ; en réalité, le passage de la phase solitaire-type à la phase grégaire-type nécessitera le maintien de conditions favorables pendant au moins 4 générations successives.

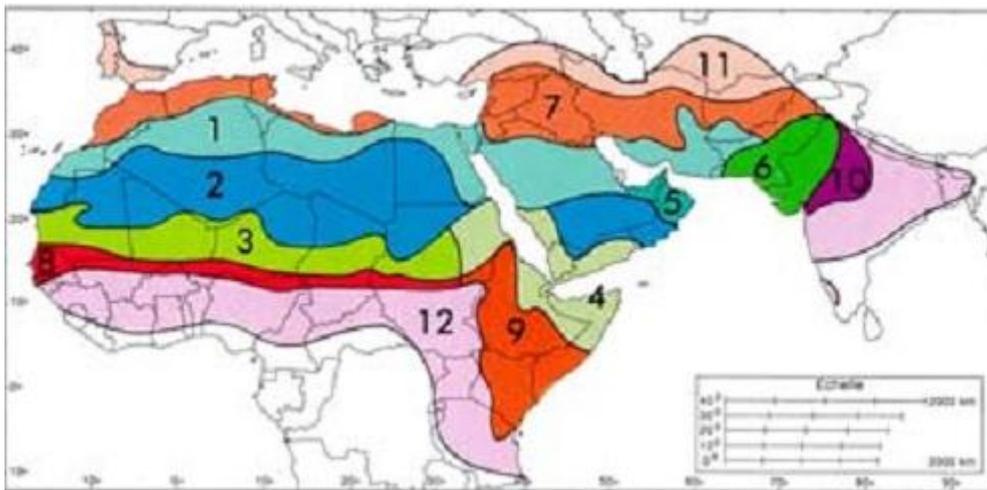


Figure 06: Les limites des aires d'invasion et de rémission du Criquet pèlerin et subdivision biogéographique de son aire d'habitat.

Zone de rémission

Zone d'invasion

- 1- Zone saharo-méditerranéenne de dispersion et de reproduction en période de rémission
- 2- Zone saharienne désertique de dispersion et de reproduction en période de rémission
- 3- Zone saharo-sahélienne de dispersion et de reproduction en période de rémission
- 4- Zone semi-aride subissant l'influence du front de convergence de la mer Rouge et permettant dispersion et reproduction en période de rémission
- 5- Zone saharienne tempérée par effet de relief et permettant des reproductions plus fréquentes qu'en zone saharienne désertique
- 6- Zone désertique atténuée sous double influence méditerranéenne et moussonienne permettant dispersion et reproduction en période de rémission

- Les zones de dispersion et de reproduction de période de rémission sont utilisées en période d'invasion mais, de plus, les zones suivantes sont également colonisées.
- 7- Zone méditerranéenne de dispersion et de reproduction des grégaires
- 8- Zone tropicale (soudano-sahélienne) de dispersion et de reproduction des grégaires
- 9 -Zone de dispersion et de reproduction des grégaires de l'Est africain
- 10- Zone orientale de dispersion et de reproduction des grégaires
- 11- Zone septentrionale de dispersion des grégaires
- 12- Zone méridionale de dispersion des grégaires.

En plus de l'effet de la densation, d'autres facteurs semblent intervenir dans l'expression du polymorphisme phasaire tels que la photopériode, la température, la sécheresse, la qualité de l'alimentation, la teneur en gaz carbonique, ainsi que la salinité du sol (APPERT et DEUSE, 1982).

L'apparition de pluies abondantes survenant après une période de sécheresse prolongée, favorise l'éclosion en masse et déclenche une grégarisation (GRASSE, 1949). De même, la sécheresse qui réduit les surfaces couvertes de végétation, oblige les criquets à se réunir sur des points relativement peu étendus. La taille diminue lorsque les conditions deviennent plus douces et/ou plus sèches, mais augmente quand les conditions sont plus chaudes et/ou plus humides.

Les contacts entre individus augmentent et déclenchent des transformations morphologiques, anatomiques et physiologiques avec l'intervention de stimuli nerveux et de voies humorales imparfaitement connues.

II- Présentation de la région d'étude et l'étude climatique:

Afin de caractériser la région d'Ouled Mimoun, ses particularités géographiques, topographiques, géologiques, pédologiques, hydrologiques, climatiques et biotiques sont présentées.

1- Caractéristiques physiques :

1-1. Situation géographique :

La zone d'étude s'intègre dans la wilaya de Tlemcen, la commune d'Ouled Mimoun, se situe sous la longitude de $1^{\circ}28'$ et latitude $34^{\circ}55'N$ à une altitude de 705m.

La commune d'Ouled Mimoun se situe à l'Est de Tlemcen ; à 33 Km du chef lieu de la wilaya. La superficie totale de la commune est de 15.532 Ha après le découpage territorial de 1988.

Elle est limitée :

- Au Nord par la commune de Sidi-Abdelli ;
- Au Sud par la commune de Beni-Smiel ;
- A l'Est par la commune d'Ain-Tellout ;
- A l'Ouest par la commune d'Oued-Lakhdar.

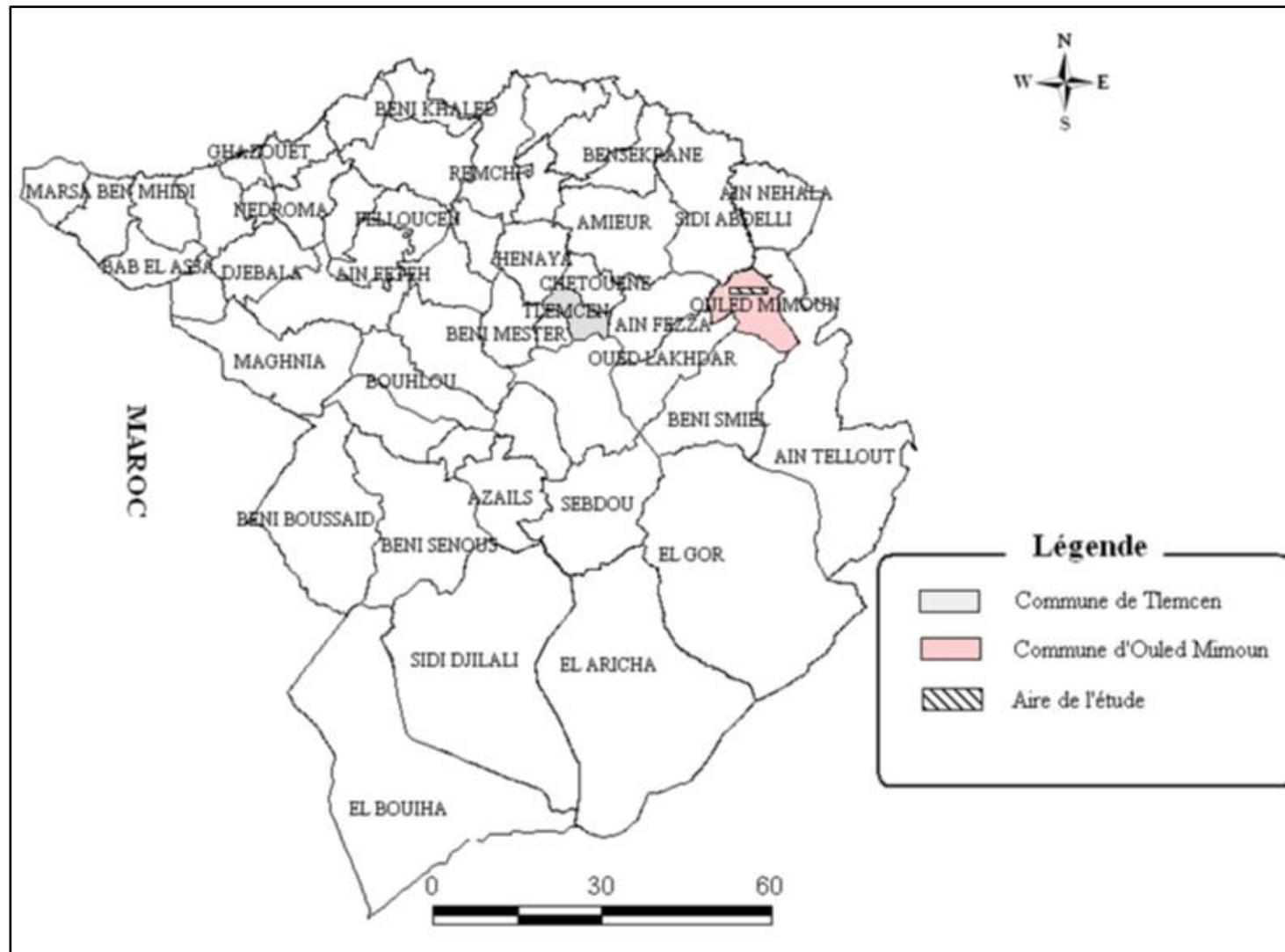


Figure 07 : Situation géographique de la région d'étude dans la wilaya de Tlemcen.

1-2. Aperçu géologique :

La géologie du territoire d'Ouled Mimoun résume le grand ensemble de la région. La formation dominante est d'âges variés. Les plus récentes sont du Quaternaire : se sont essentiellement les alluvions anciennes et récentes.

Les formations tendres, marneuses affleurent exclusivement dans la partie Nord de la commune, au niveau de la plaine et les reliefs collinaires ; elles sont ravinées.

1-3. Aperçu pédologique :

Notre zone d'étude appartient aux monts de Tlemcen dont peu de travaux approfondis ont été réalisés à ce niveau, les seuls travaux connus sont de DAHMANI (1997).

Les principaux types de sols « fersialitique ». DAHMANI (1997); donne un constat des sols dits « climax » ; où il décrit des sols bruns rouges fersialitiques non lessives, des sols bruns - rouges fersialitiques lessives et des sols bruns – rouges fersialitiques dits Terra - calcis (terra rossa).

1-4. Aperçu hydrologique :

La commune d'Ouled Mimoun est marquée par le passage d'Oued Isser qui représente l'un des principaux cours d'eau de la région. Il draine une partie des eaux des monts de Tlemcen. Plusieurs affluents lui sont tributaires, notamment Oued Chouly, Oued Saf Saf et Oued Khelfoune sur lequel s'installe le petit barrage de Khelfoune créé en 2004.

La situation hydrographique est dominée par l'Oued Isser Qui prend sa source au chef lieu de la commune de Beni Smiel, à 11 Km du centre d'Ouled Mimoun, de l'Isser part un réseau d'irrigation géré par une association syndicale créée en 1872.

A noter aussi la source d'Ain-Bent Soltane, située au sud du chef-lieu à 6 Km remarquable par la qualité de son eau, elle alimente en eau potable le chef-lieu de la commune.

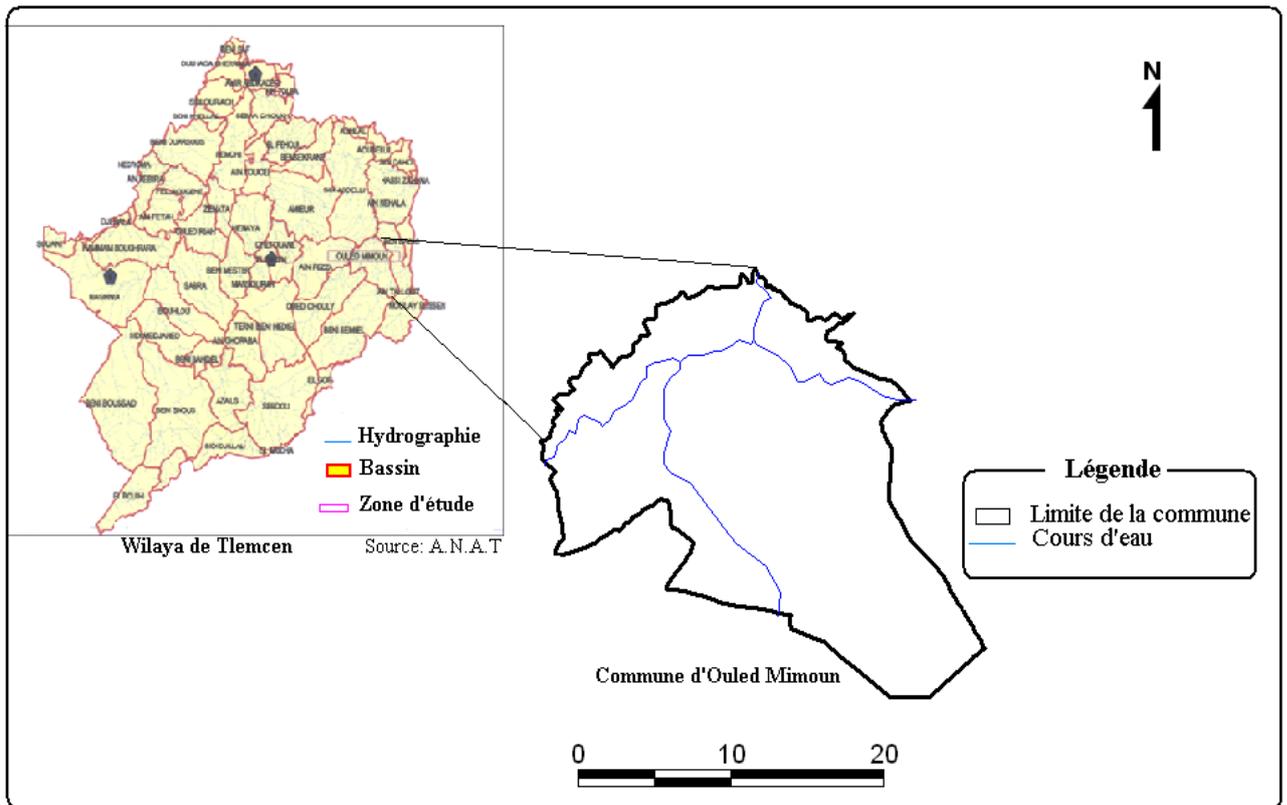


Figure 08 : Situation hydrographique de la wilaya de Tlemcen et la commune d'Ouled Mimoun

1-5. Bioclimatologie :

Le climat est un facteur déterminant qui se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des systèmes écologiques dont les facteurs climatiques jouent un rôle prépondérant dans la distribution spatiale des espèces animales et végétales (DREUX, 1980).

Pour indiquer le climat de la région d'étude, nous avons fait recours à l'exploitation des données météorologiques fournies par les principaux réseaux climatologique de l'O.N.M (Office National de Météo) et l'A.N.R.H (Agence National des Ressources Hydrique).

1-5.1. Température et précipitations :

Les données climatiques analysées pour caractériser le climat de la région d'Ouled Mimoun sont de deux sortes, les températures et les précipitations sur une série de données obtenues durant les années de 1975 à 1991 et 1991 à 2006.

a- Température :

La température est un facteur climatique de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 1984).

Les données thermiques pendant les périodes de (1975 - 1991) et (1991 - 2006) sont mentionnées dans le tableau 02.

Tableau 02: données thermiques (°C) de la station d'étude pendant les périodes [(1975-1991(O.N.M., 1991) et 1991-2006 (O.N.M., 2000 et I.N.R.H. 2007)] :

	T°C	Jan.	Fév.	Mars.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy
1975-1991	M	13	14,5	16,4	20,1	25	30	32,5	35,1	29	23,5	17	14	22,5
	m	3,5	2,3	3,1	5,2	7,6	12	18	19,4	16	11,9	7,9	4,5	9,28
	T	8,2	8,4	9,7	12,6	16,3	21	25,2	27,2	22,5	17,7	12,4	9,2	15,8
1991-2006	M	13,9	15,3	19,5	19,7	26,5	32,0	35,7	35,6	30,0	26,4	19,3	19,2	24,4
	m	0,19	0,26	5,9	5	6,6	10,1	14,9	15,3	12	9	5,1	1,2	7,1
	T	7	7,8	12,7	12,3	16,5	21	25,3	25,4	21,0	17,7	12,2	10,2	15,7

Température moyennes (T), moyenne des maxima du mois le plus chaud (M) et moyenne des minima du mois le plus froid (m).

b- Précipitations :

La pluviométrie est un facteur d'importance fondamentale. L'approvisionnement en eau et la défense contre les pertes possibles constituent pour les animaux terrestres des problèmes écologiques fondamentaux (DAJOZ, 1982 ; RAMADE, 1984). La distribution des acridiens, le taux de réussite de chaque reproduction et le nombre de générations annuelles dépendent du facteur hydrique (DURANTON et *al.*, 1982).

Les précipitations moyennes annuelles (mm) collectées durant les deux périodes 1975-1991 ; 1991-2006 sont portées sur le tableau 03 :

Tableau 03 : précipitations moyennes mensuelles pour les périodes 1975 - 1991(O.N.M., 1991) et 1991 - 2006(O.N.M., 2000 ; I.N.R.H., 2007)

Mois Période	Jan.	Fév.	Mars.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy
1975- 1991	71,1	75	58,9	48	43,05	21,1	3	2	15,2	54,3	69,01	68,2	528,8
1991- 2006	62,9	63,7	49,3	44	38,5	16,1	2	3,3	15,1	44,7	60,8	61,9	462,3

1-5.2. Synthèses bioclimatiques :

L'étude des températures et des précipitations fournit un bon aperçu sur le climat régional. La combinaison de ces paramètres climatiques ont permis aux nombreux auteurs la mise au point de plusieurs indices notamment : le diagramme ombrothermiques BAGNOULS et GAUSSEN (1953) ; et le Quotient pluviothermique d'EMBERGER. (1955).

a- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) :

Il est utilisé pour déterminer la durée de la période sèche dans l'année, en considérant le mois sec lorsque $P = 2T$, P : précipitations moyennes en mm, T : températures moyennes du même mois en °C.

Pour visualiser ces diagrammes, BAGNOULS et GAUSSEN proposent une méthode qui consiste à porter sur un même graphe la température et la pluviométrie de sorte que l'échelle des températures soit le double des précipitations, en considérant la période de sécheresse lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe des températures.

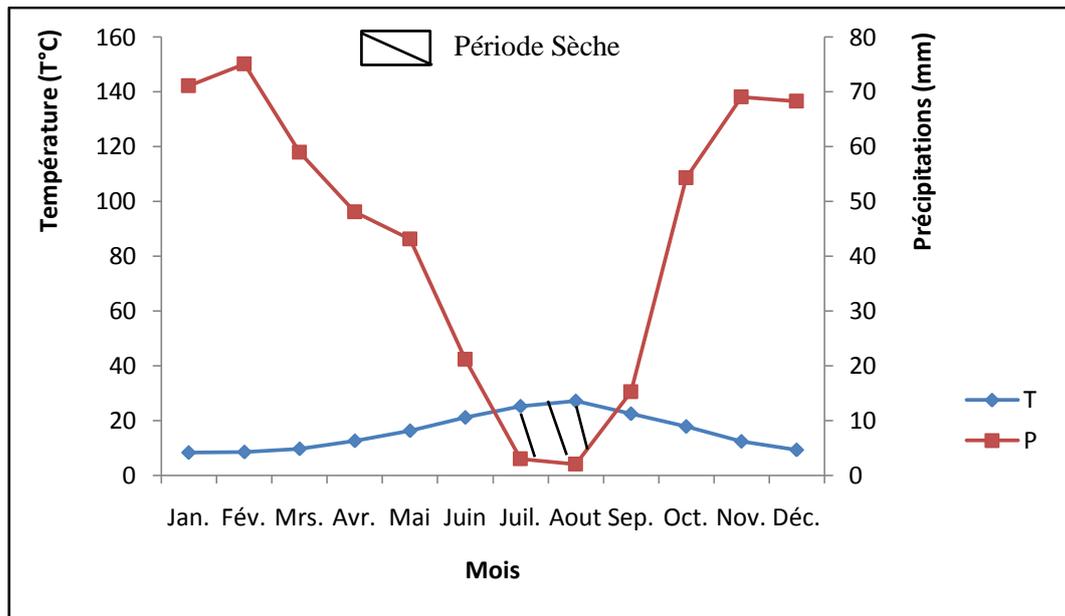


Figure 09: Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) de la région d'Ouled Mimoun (1975-1991).

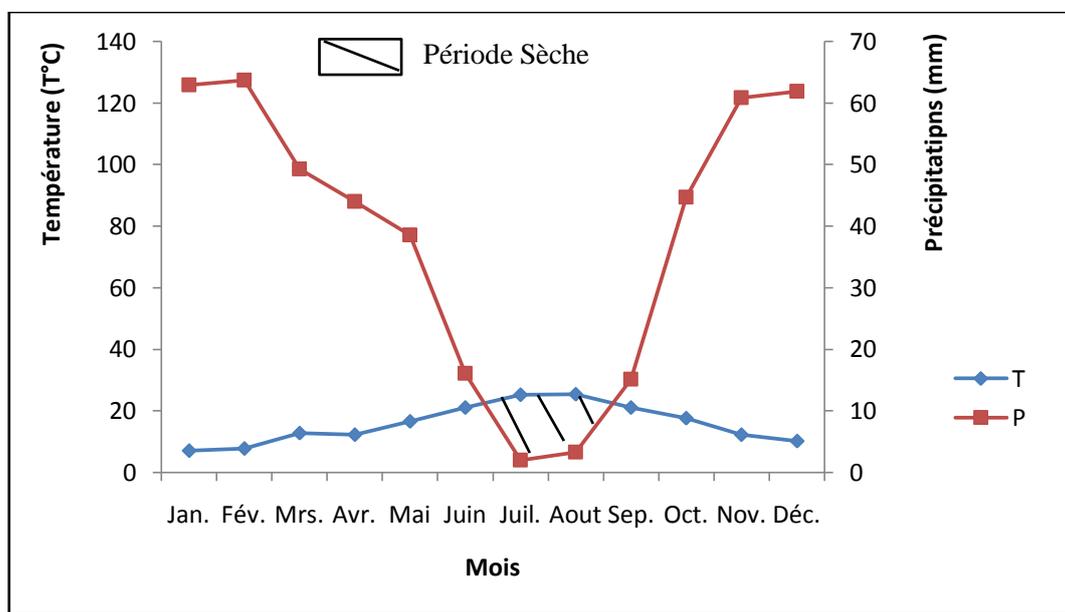


Figure 10: Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) de la région d'Ouled Mimoun (1991-2006).

L'examen du diagramme ombrothermique pour les deux périodes fait apparaître clairement deux périodes, l'une sèche, dure quatre mois du fin Juin au mi septembre tandis que l'autre humide pluvieuse s'étale sur le reste de l'année.

Le climat d'Ouled Mimoun est caractérisé par deux saisons contrastes :

- La première s'étendant d'Octobre à Juin, elle est humide et fraîche
- La seconde s'étend du moi de Juin à Septembre, elle est sèche et chaude.

b- Quotient D'EMBERGER (1955) :

Utilisé en Afrique du Nord et dans les pays méditerranéens, ce quotient reste un outil indispensable pour caractériser le bioclimat d'une région.

En utilisant un diagramme bidimensionnel dans lequel la valeur d'un quotient d'une localité déterminée est en ordonnée et la moyenne du mois le plus froid de l'année en abscisse. Ce quotient permet de visualiser la position des stations météorologiques et il est possible de délimiter l'aire bioclimatique d'une espèce voire d'un groupement végétal et de procéder à d'éventuelles comparaisons. Il a été formulé de la façon suivante :

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

Dans laquelle :

P : la moyenne annuelle des précipitations (mm) ;

M : la moyenne des maxima du mois le plus chaud (°C) ;

m : la moyenne des minimas du mois le plus froid (°C).

Tableau 04 : Situation bioclimatique de la station d'étude.

Période	P (mm)	M-m	Q ₂	Bioclimat		
				Etage	Sous étage	Variante
1975-1991	528,8	32,7	54,01	Semi-aride	Supérieure	Fraîche
1991-2006	462,3	35,51	43,48	Semi-aride	moyen	fraîche

Le climat d'Ouled Mimoun est identique à celui qui règne sur les Monts de Tlemcen en générale. On déduit, que notre région d'étude situe en étage bioclimatique semi-aride à hiver frais.

Nouvelle Période (1991-2006) (*)

Ancienne Période (1975-1991) (•)

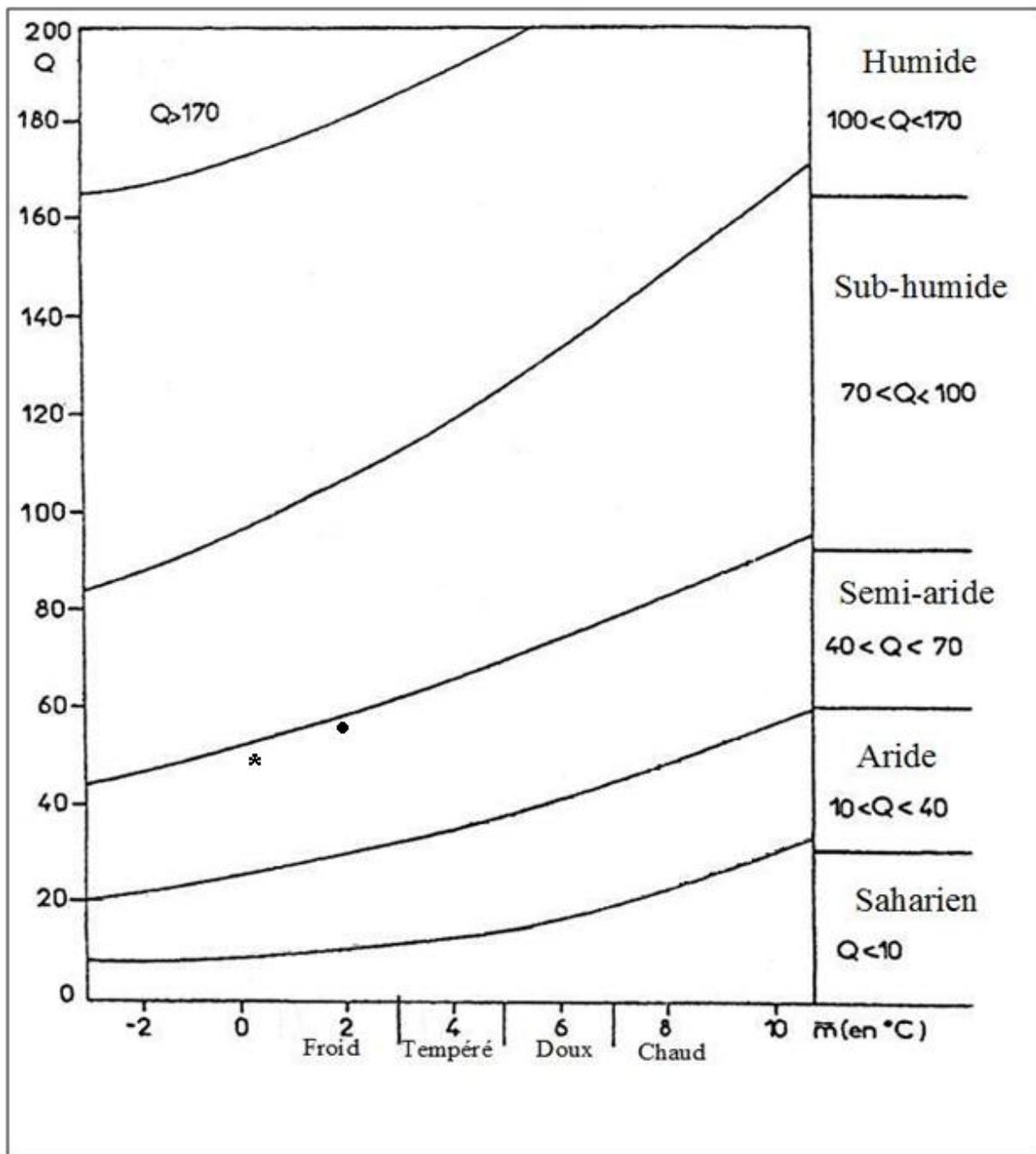


Figure 11: Localisation de la zone d'étude dans le Climagramme d'EMBERGER (1955) de la région d'Ouled Mimoun.

2- Caractéristiques biologiques :

2-1. La flore :

La végétation actuelle résulte de l'interaction de plusieurs facteurs très diversifiés, relevant notamment la topographie, la géologie, la climatologie et surtout par une longue et profonde action antropozoogène.

La flore algérienne reflète dans sa diversité les différents aspects du climat de l'Algérie. Celle-ci appartient au type méditerranéen.

2-1.1. Les cultures :

La commune d'Ouled Mimoun est reconnue par sa vocation agricole, elle s'étend sur une superficie de 15 532 Ha soit 1,7 % de la superficie totale de la wilaya. La spéculation agricole occupe une superficie de 5 943 Ha soit 38,2 % de la superficie totale communale.

Les principales spéculations agricoles de la commune et les productions réalisées durant la campagne agricoles 2002/2003 selon la monographie de la wilaya sont résumées comme suit :

- a- Céréales : 3850 Ha soit 65 % de la spéculation agricole avec notamment le blé dur et tendre à rendement de 20 Qx /Ha. La production globale de la commune, évaluée à 33,832 Qx, est destinée à la minoterie d'Ouled Mimoun pour la fabrication de la farine, semoule et pâte.
- b- Légumes secs : 20 Ha, avec une production estimée à 120 Qx. Fourrage : 100 Ha produisant environ 4000 Qx.
- c- Viticulture : 379 Ha situé au Nord Ouest de la commune. Produisant environ 6000 Qx.
- d- Arboriculture en irrigué : 225 Ha située dans la vallée de Oued Isser et produisant 4417 Qx. De divers fruits à noyau pépins particulièrement cerisier, noyau, pommier.
- e- Culture maraîchères : 315 Ha, produisant 32,88 Qx de divers légumes.
- f- Olives : 169 Ha soit 6300 plantes et une production de 6438 Qx d'huiles d'olives.

2-1.2. La végétation :

La végétation n'est qu'un élément d'un écosystème où les facteurs physiques et humains réagissent perpétuellement et modifient sans cesse l'aspect de notre planète (HUETZ DE LEMPS, 1970).

Deux zones caractérisent la région d'Ouled Mimoun, la plaine et les montagnes et on constate les grands types de strate de végétation notamment arborée, arbustive et herbacée.

a- Les montagnes :

Les principales essences forestières dans la région sont :

- Le chêne vert (*Quercus ilex L*) ;
- Le chêne liège (*Quercus suber L*) ;
- Le chêne kermès (*Quercus coccifera*) ;
- Le genévrier oxycédre (*Juniperus oxycedrus L*) ;
- Le pin d'Alep (*Pinus halepensis L*).

b- La plaine :

Il existe des espèces caractéristiques les milieux ouverts comme : *Calycotome intermedia*, *Daphne gnidium* et *Thymus ciliatus* Dest.

Dans les milieux les plus anthropisés de la région, la présence de certaines espèces dominantes telle que : *Ampelodesma mauritanicum*, *Chamaerops humilis*, *Asphodelus microcarpus*, *Rosmarinus officinalis*, *Stipa tenacissima*.

2-2. La faune :

La région est caractérisée par la présence d'espèces faunistiques de grande valeur patrimonial et cynégétique tel : le sanglier, le lièvre, la perdrix, le chacal, le renard, l'aigle, le faucon, le lapin de garenne, hérisson. Les invertébrés font aussi partie de richesse de la région dont on trouve la classe des insectes qui regroupe l'ordre des orthoptères qui fait l'objet de notre travail.

En effet, l'aire de distribution des différentes espèces et leur densité résultent principalement de l'influence de l'homme sur le milieu environnant depuis des siècles.

Plusieurs phénomènes tel que la désertification, l'érosion, les incendies ainsi que le défrichement ont réduit gravement la couverture végétale ce qui constitue une lutte dans l'utilisation du pâturage naturel des animaux domestiques et espèces sauvages. Cette influence est sensiblement intense avec l'accroissement démographique au cours du dernier siècle accompagné de la pratique de la chasse intense et du braconnage.

Chapitre II
Matériel et méthodes

II-1. Matériel de travail :

II-1.1. Sur le terrain :

Pour la capture des Orthoptères, il est nécessaire de disposer d'un matériel adéquat. Le matériel utilisé sur le terrain est composé de :

- **Filet Fauchoir :**

Il comprend un manche solide en roseau d'un mètre et demi de longueur portant sur l'une de ses extrémités, un cercle métallique de 0,35 m de diamètre. Un sac est placé sur ce cercle métallique. Il est d'une profondeur de 0.50 m. le sac est constitué d'une toile épaisse à maille très serrées pour résister aux frottements contre la végétation basse ;

- **Des tiges métalliques, utilisés pour le marquage des positions des transects dans les stations ;**

- **Des sachets en matière plastique :**

Les insectes capturés sont récupérés à chaque fois dans des sachets en matière plastique sur les quels la date et le lieu de capture sont mentionnés. Ils sont conservés en vue de leur détermination ultérieurement au laboratoire ;

- **Un carnet de prospection :**

Il permet au prospecteur de noter tout ce qu'il observe concernant aussi bien les acridiens que leur milieu où ils vivent. C'est dans ce carnet que le prospecteur note également toutes sortes d'informations sur le comportement des insectes dans le temps et dans l'espace.

II-1.2. Au laboratoire :

- ✓ Le chloroforme afin d'anesthésier les Orthoptères ;
- ✓ Une loupe binoculaire pour l'observation ;
- ✓ Une pince fine pour vider les Orthoptères adulte de grande taille ;
- ✓ Du coton cardé pour remplir les insectes vidés ;
- ✓ Des étaioirs pour étaler les individus capturés ;
- ✓ De l'eau distillée ;
- ✓ Eau de javel ;
- ✓ Alcool à différentes concentrations (75%, 90%, 100%) ;
- ✓ Du Toluène ;
- ✓ Liquide de Faure ;
- ✓ Microscope ;
- ✓ Loupe binoculaire ;
- ✓ Lames et lamelles ;
- ✓ Plaque chauffante ;
- ✓ Papier millimétré.

II-2. Méthodes de travail :

II-2.1. Sur terrain :

Le principe de la méthode consiste à compter le nombre des individus présents sur une surface déterminée pour obtenir une estimation satisfaisante de la diversité des peuplements. Le but de l'échantillonnage est d'obtenir une image instantanée de la structure de la population acridienne. La répétition dans le temps des prélèvements permet l'étude écologique des peuplements.

a- Choix des stations d'études :

En prospection acridienne, il n'est pas possible de couvrir toute une région. Il est donc nécessaire de procéder à un échantillonnage des milieux existants et de choisir des sites représentatifs, où les conditions apparaissent plus ou moins homogènes (DURANTON et *al.*, 1982).

Dans le but d'entamer une étude portant sur la bioécologie, la répartition et le régime alimentaire des Orthoptères dans la région d'Ouled Mimoun, nous avons choisi deux types de stations différentes et géographiquement éloignée afin d'augmenter le nombre de prélèvements et de définir les unités écologiques de ces milieux.

Ce choix est basé sur la composition du tapis végétal car la structure de ce dernier est un élément fondamental dans la description de la niche écologique des criquets, et la plante est non seulement la source nutritive mais aussi l'habitat du criquet (LE GALL, 1989).

D'après DAJET et GORDON 1982, une station est une circonscription d'étendue quelconque représentant un ensemble complet et défini de condition d'existences nécessaires aux espèces qui l'occupent.

b- Quelques précisions sur les paramètres dans la station I :

Dans cette partie on va essayer de rechercher l'influence des paramètres environnementaux sur la faune acridienne inventoriée dans la première station. Les paramètres étudiés sont :

- Altitude : elle est repérée à l'aide d'une carte CEM ;
- La végétation : précisément les strates végétales pour afin d'étudier la répartition des Orthoptères inventoriées par strate végétale herbacées et arbustives et autre milieu (sol).

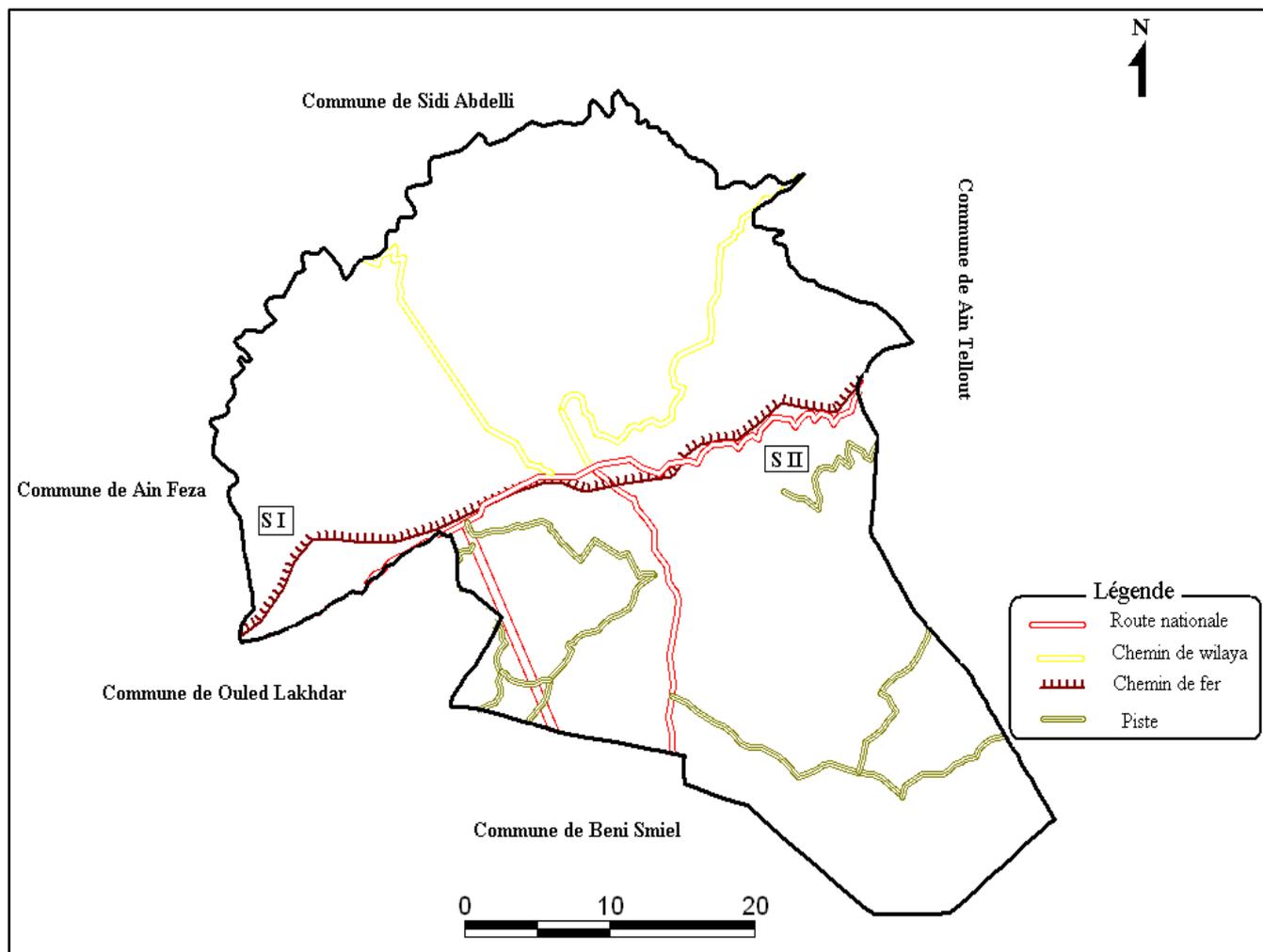


Figure 12 : Schéma montrant la position des deux stations d'étude.



Figure 13: Photo de la station I - Oued Dhalmo-



Figure 14 : Photo de la station II - Fourel-

II-3. Méthodes d'échantillonnage sur le terrain :

II-3.1. Etude du tapis végétale :

La connaissance de la végétation en tant que structure d'habitat et en tant qu'aliment est indispensable à toute compréhension de la distribution et de la dynamique des populations acridiennes (BENHALIMA, 1983). Les sites choisis doivent être représentatifs d'une catégorie de biotopes largement étendus dans la région.

A chaque biotope correspond une liste des espèces végétales qui composent le tapis végétal. Parmi ces espèces, il est important de faire ressortir celles qui revêtent un intérêt particulier (abri, nourriture...) pour les criquets ou constituent des éléments saillants du groupement végétal tant sur le plan écologique que sur le plan physiognomique (POPOV *et al.*, 1991).

Pour réaliser des relevés végétaux, nous avons délimité pour chaque station, une superficie de 10 m de large sur 10 m de long. En exploitant cette surface de 100 m², on a jugé utile d'établir des transects végétaux pour chaque station d'échantillonnage.

Selon FAURIE *et al.*, (2006) la technique du transect végétal est très simple. Cette technique donne une image réelle sur les espèces végétales, sur leur taux de recouvrement et sur la physiognomie des milieux étudiés. Le transect permet d'obtenir des résultats d'occupation du sol précis à petite échelle.

En notant, pour chaque espèce, le coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet. L'échelle adoptée LEMEE (1967) est la suivante :

L'espèce recouvre moins de 1/20 (5%) de la surface :

+ : Les individus sont rares,

1 : Les individus sont peu abondants.

Les individus sont abondants, l'espèce recouvre plus de 1/20 de la surface du relevé :

2 : Plus de 1/20 jusqu'à 1/4,

3 : Plus de 1/4 jusqu'à 1/2,

4 : Plus de 1/2 jusqu'à 3/4,

5 : Plus de 3/4.

Nous avons calculé le recouvrement global de chaque espèce végétale on utilisant la formule de DURANTON *et al.*, (1982).

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

RG : est le taux de recouvrement global ;

s : la surface du transect végétal ;

Ss : la surface occupée par une espèce végétale projetée orthogonalement sur le sol ;

$$Ss = \pi r^2 n$$

r : est le rayon moyen de la touffe ;

n : le nombre de touffes de l'espèce donnée prise en considération sur la surface s.

II-3.2. Méthode de prélèvement des Orthoptères :

CANARD (1981) note qu'il existe plusieurs méthodes d'échantillonnage et que l'intérêt de chacune est variable en fonction du type d'étude et de ses contraintes, du milieu et de la biologie des espèces étudiées. Toujours selon CANARD (1981) une méthode d'échantillonnage se doit d'avoir plusieurs qualités, notamment une perturbation minimale du milieu et de la faune, une représentation la plus fidèle possible du peuplement et une faible durée du temps d'échantillonnage et de tri.

LAMOTTE et BOURLIERE (1969) considèrent que les techniques qui permettent sur le terrain de recenser les populations et de définir avec précision un peuplement animal sont nombreuses et diverses. Mais elles sont toujours difficiles à employer et ne sont jamais totalement sûres. Les méthodes d'échantillonnage d'insectes varient selon leurs habitats.

Les prélèvements sont faits durant une période de 12 mois allant de Février 2011 jusqu'à Janvier 2012, la fréquence des sorties sur terrain est d'une fois par mois pour l'inventaire et tous les cinq jours pour le suivi du cycle biologique.

Il faut recueillir des échantillons aussi représentatifs que possible de la faune des stations de prélèvement, afin de mieux connaître les effectifs et les proportions des différentes espèces. Pour cela la méthode utilisée est celle du dénombrement sur un transect (systématique linéaire), se sont des lignes parcourant une surface d'étude et le long desquelles sont placées des surfaces d'échantillonnage.

II-3.3. Technique de prélèvement des fèces :

La technique la plus utilisée pour faire un prélèvement des fèces des insectes, notamment les acridiens, est bien celle où on doit mettre l'individu à jeûne, pendant une période qui diffère d'un auteur à l'autre. Une à deux heures, selon LUNOIS (1976) et sept heures d'après BENHALIMA *et al.*, (1984). Cette période peut être étalée suivant le contenu du tube digestif de l'insecte. Par exemple dans le cas du Criquet Marocain, BOUANANE (1993) affirme que même une durée de jeûne de 24 heures est insuffisante pour vider le tube digestif.

De notre part, nous avons opté pour une durée de 24 heures qui s'avère largement suffisante pour récupérer tout le contenu du tube digestif de nos espèces d'Orthoptères.

II-4. Méthodes utilisées au laboratoire :

II-4.1. Détermination des espèces :

La détermination des criquets capturés a été faite au laboratoire en utilisant une loupe binoculaire qui permet d'observer et d'examiner avec précision les caractéristiques morphologiques de chaque individu et en se basant sur la clé de détermination proposée par LOUVEAUX et BENHALIMA (1987), puis Nous avons procédé à la conservation des individus, la préparation des épidermothèques de référence et l'analyse des fèces.

II-4.2. Préparation de l'épidermothèque de référence :

Plusieurs méthodes de préparation des épidermothèques sont indiquées telles que celles de STEWART (1965) in BENHALIMA (1983), CHARA *et al.*, (1986), CHARA (1987).

Dans le présent travail, nous avons opté pour la technique déjà utilisée par BUTET (1978) in BUTET (1985). Elle consiste selon le même auteur en une séparation mécanique des épidermes.

Les épidermes sont détachés délicatement des tissus sous jacents avec des pinces fines. Ces épidermes seront trempés dans de l'eau de javel pendant 5 minutes puis dans de l'eau distillée durant 10 minutes. Par la suite, les fragments épidermiques subissent des bains dans l'éthanol à trois concentrations progressives (75°, 90°, 100°) et seront placés entre lame et lamelle dans du liquide de Faure. Les lames préparées sont mises ensuite sur une plaque chauffante pour un bon étalement du liquide de Faure et l'élimination des bulles d'air.

Sur chaque lame ainsi préparée, nous mentionnons le nom de l'espèce végétale et la partie traitée, la date et le lieu de sa récolte. Les différents épidermes sont observés au microscope photonique.

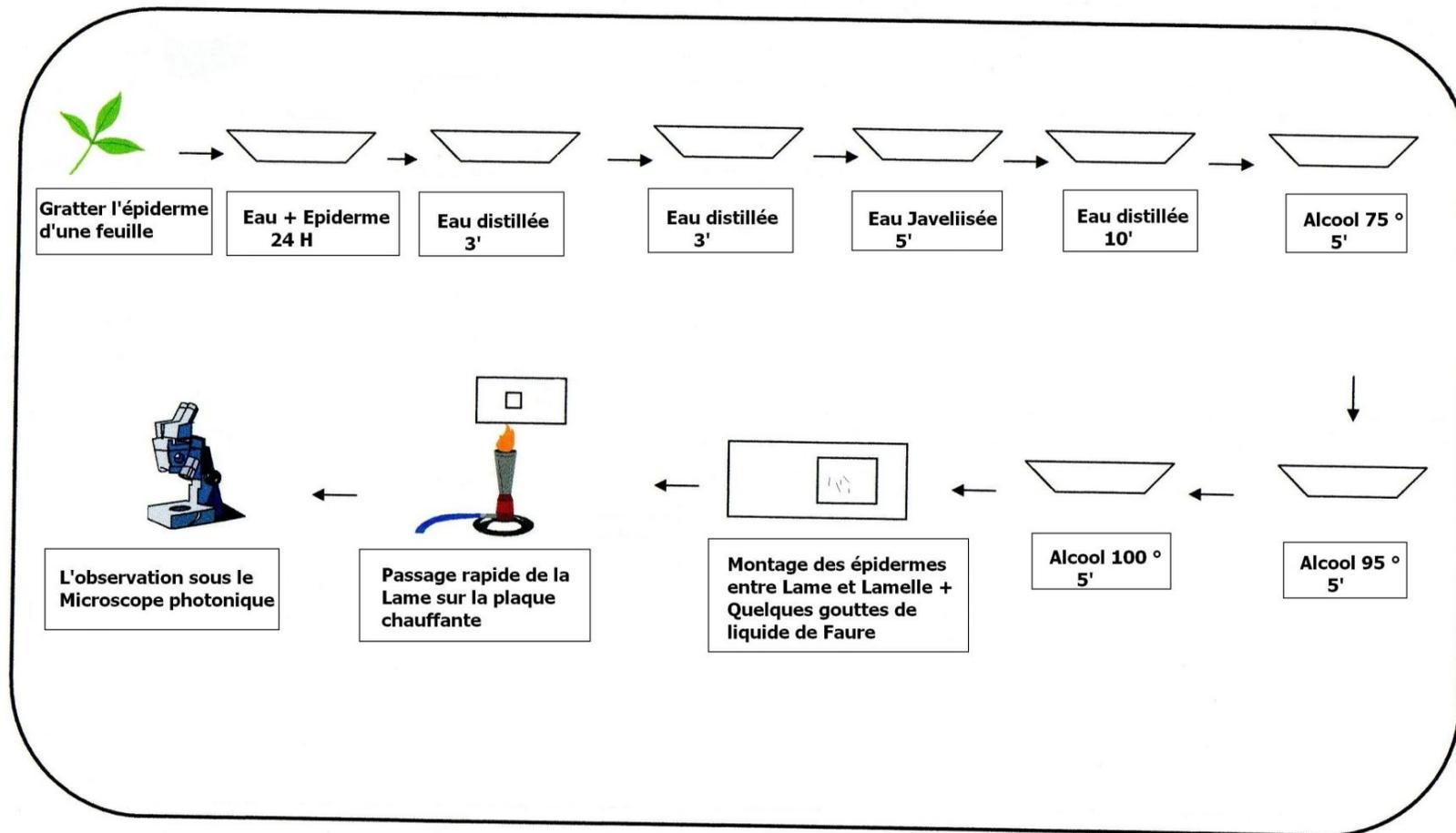


Figure 15: Préparation d'une Epidermothèque de référence.

II-4.3. Analyse des fèces :

La méthode suivie pour la préparation des fèces est celle de LAUNOIS-LUONG (1975), qui a pour but l'identification et la quantification des fragments végétaux contenus dans les fèces des individus capturés.

L'analyse des fèces à pour but l'identification des fragments végétaux qui y sont contenus.

Les fèces de chaque individu échantillonné sont conservés dans une boîte de Pétri (avec les renseignements nécessaires : lieu, date, nom, sexe) pour être analysés ultérieurement.

Ces fèces subissent le traitement suivant :

- Ils sont ramollis pendant une nuit dans de l'eau et sont dissociés sans que les fragments soient détériorés ;

-Le rinçage des fragments contenus est répété plusieurs fois avec de l'eau, ainsi nous ne gardons que la matière végétale ;

-Les excréments de chaque individu subissent un premier bain d'eau javellisée suivi d'une déshydratation dans l'alcool à différentes concentrations ;

-Les fragments végétaux contenus dans les fèces sont, après une bonne imprégnation au toluène, étalé sur une lame dans une goutte de liquide de Faure. Ensuite nous les recouvrons à l'aide d'une lamelle carrée ayant 20 mm de coté.

Les principaux critères d'identification que nous pouvons utiliser au cours des analyses sont les suivants :

- Forme, taille et agencement des cellules ;
- aspect des membranes cellulaires ;
- localisation et structure des stomates.

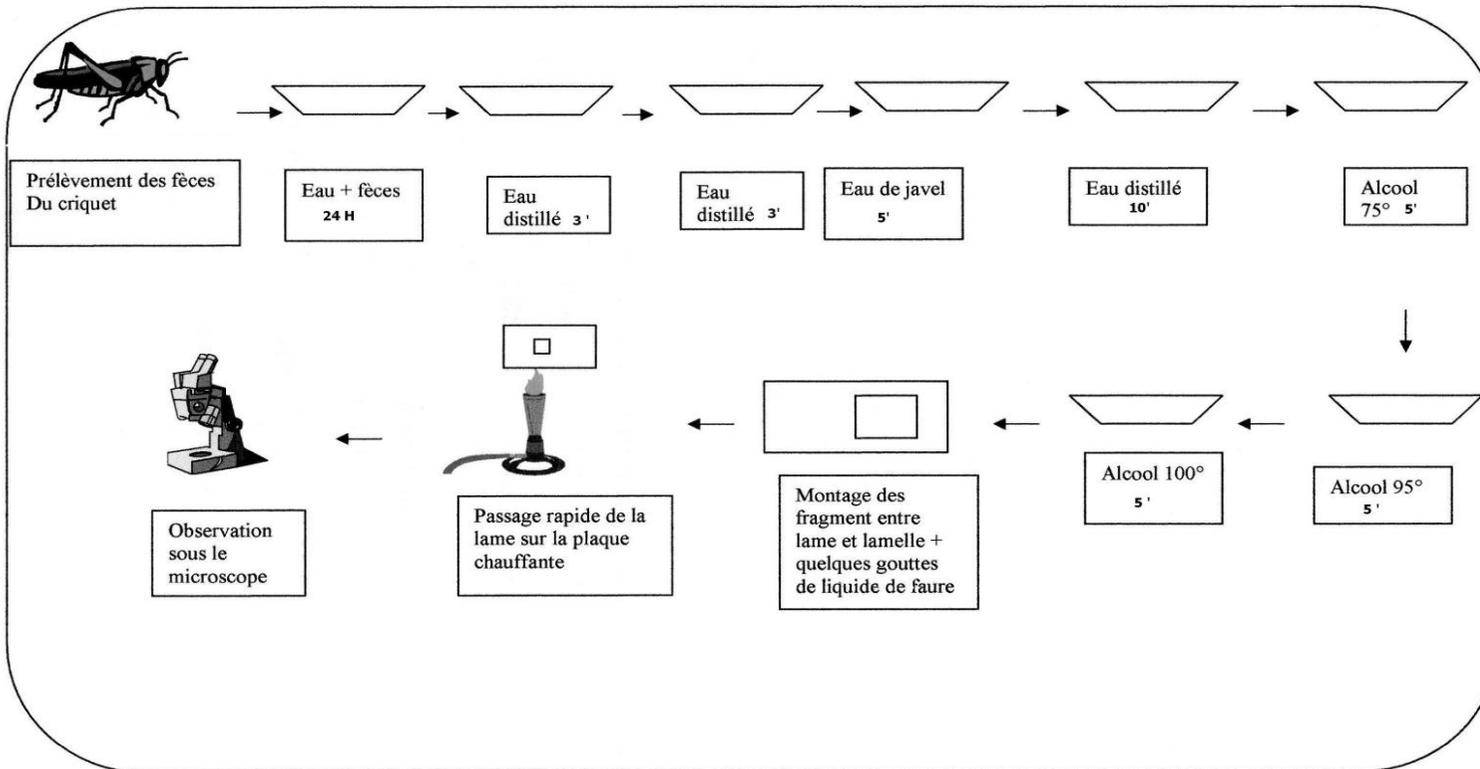


Figure 16 : Préparation et analyse des fèces.

II-5. Méthodes d'analyse des résultats :

II-5.1. Paramètres écologiques utilisés pour l'étude d'organisation :

a- Richesse et diversité spécifique :

La richesse totale « S » correspond au nombre total d'espèces présentes dans un biotope ou un milieu donné et la richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans les échantillons d'un peuplement étudié.

Un indice de diversité peut traduire à l'aide d'un seul nombre, la richesse spécifique d'une part et l'abondance relative des espèces d'autre part, reflet de l'équilibre dynamique de la biocénose (DAJOZ, 1974). Un indice de diversité élevé correspond à des conditions de milieu favorables permettant l'installation de nombreuses espèces, chacune étant représenté par un petit nombre d'individus. Un indice de diversité faible traduit des conditions de vie défavorables, le milieu étant pourvu de peu d'espèces mais chacune d'elle ayant en général de nombreux individus.

Indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

P_i : est la proportion de (i) ème espèce par rapport à la totalité des individus.

b- Equitabilité :

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

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

L'équitabilité calculée par la formule suivante :

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

c- Qualité et effort d'échantillonnage :

La qualité d'échantillonnage correspond au rapport du nombre d'espèces contactées une seule fois (a) au nombre total des relevés (N) (BLONDEL, 1979). Ce rapport permet de savoir si la qualité de l'échantillonnage est bonne (RAMADE, 1984). Plus ce rapport se rapproche de zéro, plus la qualité de l'échantillonnage est bonne.

Selon BLONDEL (1979), la qualité de l'échantillonnage est donnée par la formule suivante :

$$Q = a / N$$

a est le nombre des espèces de fréquence 1.
N est le nombre de relevés.

L'effort d'échantillonnage est basé sur une hypothèse de distribution des effectifs entre les différentes espèces.

Sa formulation est basée sur l'évidence selon laquelle le nombre d'espèce rencontrée (S) croit avec l'effort d'échantillonnage, c'est-à-dire avec l'augmentation du nombre d'individus, de la surface ou de volume prospectés. (FAURIE et *al.*, 2003).

L'indice de Gleason est basé sur l'hypothèse d'une augmentation logarithmique du nombre d'espèces (S) en fonction du nombre d'individus récoltés (N).

$$I = \frac{S - 1}{\text{Log } N}$$

d- Fréquence d'occurrence ou constance des espèces :

D'après DAJOZ (1982), la constance « C » est le rapport entre P qui est le nombre de relevés contenant l'espèce, sur P est le nombre de relevés effectué, multiplier par 100.

$$C \% = \frac{P_i}{P} \times 100$$

En termes de constance, DAJOZ (1985) distingue trois groupes. Les espèces du premier groupe sont qualifiées de constantes lorsqu'elles se retrouvent dans 50% ou plus des relevés effectués dans une même communauté. Celles du second groupe sont accessoires car elles ne sont présentes que dans 25 à 49% des prélèvements. Les espèces accidentelles possèdent une fréquence d'occurrence (10% < F < 24%). Les espèces très accidentelles ou sporadiques ont une fréquence inférieure à 9 %.

e- Indice de dispersion et type de répartition :

La connaissance du mode de répartition est utile lors d'une évaluation de la densité de la population par échantillonnage (DAJOZ, 1971). Donc il faut calculer la variance $\hat{\sigma}^2$ donnée par la formule suivante :

$$\hat{\sigma}^2 = \sum \frac{(x - m)^2}{P - 1}$$

Où p : ensemble de prélèvement ;
 m : le nombre moyen d'individus dans chaque prélèvement ;
 x : nombre d'individus de chaque prélèvement.

Si : $\hat{\sigma}^2 = 0$: la répartition est uniforme ou régulière ;
 $\hat{\sigma}^2$ Supérieur à m : la répartition est contagieuse ou en agrégat ;
 $\hat{\sigma}^2$ Inférieur à m : la répartition est faite au hasard ou aléatoire.

f- Test de similitude :

Les indices de similitude ou de similarité évaluent la ressemblance entre deux relevés en faisant le rapport entre les espèces communes aux deux relevés et celles propres à chaque relevé.

L'utilisation de cet indice a pour but d'établir la comparaison entre les stations pour cela nous avons utilisés l'indice de similitude de Jaccard dont la formule est la suivante :

$$J = \frac{Sc}{(Sx + Sy) - Sc} \times 100$$

Le coefficient de communauté de Jaccard établit le rapport entre le nombre total d'espèce présente dans le milieu d'où :

Sx : nombre d'espèces du prélèvement x ;
 Sy : nombre d'espèces du prélèvement y ;
 Sc : nombre d'espèces communes aux prélèvements x et y

L'indice de Jaccard est généralement accompagné avec une matrice ou tableau.

II-5.2. Indices écologiques utilisés dans le régime alimentaire :

a- La fréquence des espèces végétales dans les fèces :

La fréquence relative(%) selon BUTET (1985), est le nombre de fois où les fragments de l'espèce végétale (i) sont consommés sur le nombre total d'individus examinés de la population.

$$F(i) = \frac{ni}{N} \times 100$$

F(i) : fréquence relative des épidermes contenus dans les fèces (%).

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

N : nombre total des individus examinés.

b- Taux de consommation :

Il représente la quantification de fragments des différentes espèces végétales rencontrées dans l'ensemble des individus de même espèce pour une même localité (DOUMANDJI et *al.*, 1993).

c- Indice d'attraction :

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

La technique par DOUMANDJI et *al.* (1993) consiste à découper sur du papier millimétré un carré de 1 mm de coté et le coller sur le plateau du microscope photonique de telle sorte à ce que l'objectif soit en face, ensuite en plaçant le bout de la lamelle sur la colonne, on la fait glisser verticalement millimètre par millimètre et colonne par colonne en balayant ainsi toute la surface.

$$Ss = \sum xi \frac{n}{n} \quad S = \frac{\sum Ss}{N}$$

$$T = \frac{S}{\sum S} \times 100 \quad IA = \frac{T}{RG}$$

Ss : surface ingérée d'une espèce végétale donnée calculée par individu.

xi : surface des fragments des végétaux représentant une espèce végétale.

n' : surface balayée, elle est égale à la somme des carrés vide et des carrés.

n : surface de la lamelle (400mm²).

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

N : nombre d'individus examinés.

T : taux de consommation pour une espèce végétale donnée.

IA : indice d'attraction.

RG : recouvrement global pour une espèce végétale donnée.

II-6. Analyse factorielle des correspondances (AFC) :

Selon DAGNELIE (1975), l'A.F.C. est une méthode d'analyse multidimensionnelle qui permet d'établir un diagramme de dispersion unique dans lequel apparaissent à la fois chacun des caractères pris en considération et chacun des individus observés. Elle permet de savoir quelle est l'espèce la mieux représentée dans un milieu donné.

Selon BLONDEL 1979, cette analyse est utilisée pour préciser les normes du partage d'un univers écologique où de nombreuses espèces interfèrent avec de nombreuses variables écologiques. Elle a l'avantage de représenter plusieurs espèces en même temps.

C'est une méthode qui consiste à rechercher la meilleure représentation simultanée de deux ensembles constituant les lignes et les colonnes d'un tableau de contingence, ces deux ensembles jouent un rôle symétrique. Les points d'observation (stations) et les points variables (espèces) jouent dans le cas de l'A F C, des rôles symétriques.

Les répartitions sont faites en pourcentages afin que les distances aient un sens. Les graphes utilisés représentent une projection simultanée des points colonnes (stations) et des points lignes (espèces) dans un espace ayant autant de dimensions que de variables mesurées. D'après DERVIN (1992), c'est une méthode descriptive qui permet l'analyse des correspondances entre deux variables qualitatives.

II-7. Méthode du traitement des données biologiques :

Dans cette partie, nous avons essayé de rapprocher sur quelques aspects du cycle de développement des deux espèces, il s'agit de *Aiolopus strepens* et *Calliptamus barbarus* au niveau des deux stations d'étude dans la région d'Ouled Mimoun.

Pour ce qui concerne les larves, il n'existe pas encore des clés spécialisées.

Chapitre III

Résultats

Après les diverses investigations sur le terrain et les études au laboratoire, le troisième chapitre est consacré à l'exposition des résultats. Il est subdivisé en quatre principaux volets.

Dans le premier volet, étude du tapis végétal des deux stations est abordée. Il est suivi par une étude de la structure du peuplement Orthoptérologique.

Ensuite, on a accédé à quelques aspects de cycle de développement des deux espèces choisis.

A la fin vient l'étude du régime alimentaire qui est basée sur une comparaison aux espèces végétales disponibles dans les différents biotopes échantillonnés.

III-1. Résultat de l'inventaire floristique :

III-1.1. Etude du tapis végétal des deux stations d'étude :

Données qualitatives :

Au préalable, il a noté que les deux stations sont riches et diversifiées sur le plan végétation ; vingt trois espèces végétales sont recensées dans la première station représentant quatorze familles (Tableau 05) cette station est marquée par la présence d'Eucalyptus. De même au niveau de la deuxième station vingt quatre espèces végétales inventoriées réparties sur treize familles (Tableau 06).

Dans les deux sites d'étude, la famille la plus représentative en nombre d'espèce est celle des **Lamiacées**.

Tableau 05 : Inventaire floristique de la Station I.

Famille	Espèce
• Lamiacées	<i>Marrubium vulgare</i> <i>Salvia verbenaca</i> <i>Ballota hirsuta</i> <i>Nepeta multibracteata</i> <i>Rosmarinus officinalis</i>
• Liliacées	<i>Urginea maritima</i> <i>Allium nigrum</i> <i>Asparagus acutifolius</i>
• Poacées	<i>Hordeum murinum</i> <i>Ampelodesma mauritanicum</i>
• Apiacées	<i>Ferula communis</i> <i>Eryngium campestre</i>
• Brassicacées	<i>Sinapis arvensis</i> <i>Mathiola sinuata</i>
• Myrtacées	<i>Eucalyptus globulus</i>
• Rhamnacées	<i>Ziziphus lotus</i>
• Fabacées	<i>Calycotum intermedia</i>
• Oleacées	<i>Olea europea</i>
• Fabacées	<i>Trifolium angustifolium</i>
• Aracées	<i>Arisarum vulgare</i>
• Chénopodiacées	<i>Chenopodium album</i>
• Géraniacées	<i>Erodium moschatum</i>
• Résidacées	<i>Reseda alba</i>

Tableau 06 : Inventaire floristique de la Station II.

Famille	Espèce
• Lamiacées	<i>Ajuga chamaepitys</i> <i>Salvia verbenaca</i> <i>Ballota hirsuta</i> <i>Nepeta multibracteata</i> <i>Teucrium pollium</i> <i>Marrubium vulgare</i>
• Liliacées	<i>Urginea maritima</i> <i>Allium nigrum</i> <i>Asparagus acutifolius</i>
• Poacées	<i>Hordeum murinum</i> <i>Stipa tenacissima</i> <i>Bromus rubens</i>
• Fabacées	<i>Calycotum intermedia</i> <i>Anthyllis tetraphyla</i>
• Astéracées	<i>Bellis sylvestris</i> <i>Senecio vulgare</i>
• Anacardiées	<i>Pistacia therebenthus</i>
• Rhamnacées	<i>Ziziphus lotus</i>
• Oleacées	<i>Olea europea</i>
• Cupressacées	<i>Tetraclinis articulata</i>
• Apocinacées	<i>Nerium oleander</i>
• Palmacées	<i>Chamaerops humilis</i>
• Chénopodiacées	<i>Chenopodium album</i>
• Boraginacées	<i>Echium vulgare</i>

Données quantitatives :

a- Recouvrement globale :

Le taux de recouvrement total du milieu est la somme des taux de recouvrements de l'ensemble des végétales présentes sur 500 m². Il permet de mettre en évidence le taux d'occupation du sol par les espèces dominantes et de caractériser la nature du couvert végétal en se basant sur une échelle proposée par DURANTON et *al.*, (1982).

Les résultats des calculs des taux de recouvrement des espèces végétales évaluées dans les deux stations d'étude sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 07: Recouvrement global « RG% » des deux stations d'études.

Station I	RG%	Station II	RG%
<i>E. globules</i>	66,7	<i>H. murinum</i>	43,2
<i>Z. lotus</i>	30,16	<i>S. tenacissima</i>	29,16
<i>H. murinum</i>	21,49	<i>P. therebenthus</i>	14,03
<i>A. mauritanicum</i>	19,11	<i>Z. lotus</i>	9,33
<i>C. intermedia</i>	11,20	<i>M. vulgare</i>	7,19
<i>R. officinalis</i>	9,12	<i>T. articulata</i>	6,02
<i>O. europea</i>	6,55	<i>C. humilis</i>	5,22
<i>U. maritima</i>	3,91	<i>O. europea</i>	5,17
<i>M. vulgare</i>	3,91	<i>N. oleander</i>	4,43
<i>N. multibracteata</i>	2,83	<i>C. intermedia</i>	4,15
<i>T. angustifolium</i>	2,44	<i>B. rubens</i>	3,15
<i>A. nigrum</i>	2,06	<i>N. multibracteata</i>	2,78
<i>S. verbenaca</i>	1,74	<i>A. tetraphyla</i>	2,56
<i>B. hirsute</i>	1,39	<i>B. sylvestris</i>	2,19
<i>A. acutifolius</i>	1,23	<i>S. vulgare</i>	2,06
<i>S. arvensis</i>	1,17	<i>C. album</i>	1,47
<i>C. album</i>	1,09	<i>S. verbenaca</i>	1,47
<i>A. vulgare</i>	0,43	<i>A. chamaepitys</i>	1,41
<i>M. sinuata</i>	0,39	<i>B. hirsute</i>	1,13
<i>F. communis</i>	0,22	<i>Teucrium pollium</i>	0,84
<i>E. campestre</i>	0,17	<i>U. maritime</i>	0,47
<i>R. alba</i>	0,12	<i>E. vulgare</i>	0,29
<i>E. moschatum</i>	0,09	<i>A. acutifolius</i>	0,17
		<i>A. nigrum</i>	0,11

Le tableau (07) qui résume le taux de recouvrement dans les deux stations d'étude, nous montrons qu'au niveau de la première station *E. globules* est l'espèce la plus représentative dans l'ensemble des relevés avec un taux de 66,7 % et elle est typique pour cette station.

Z. lotus, *H. murinum*, *A. mauritanicum* sont aussi répondu dans la station ; couvre

plus de 70 % du sol.

En ce qui concerne la deuxième station, les valeurs montrent un taux de recouvrement des espèces végétales plus faible comparativement par la station I ; les deux premières espèces approvisionnent un recouvrement plus de 72 %.

H. murinum à un degré de recouvrement de 43,2 % toute fois cette espèce présente un taux de recouvrement plus ou moins faible dans la première station.

b- Coefficient d'abondance-dominance et degré de sociabilité :

Pour représenter le plus fidèlement la physionomie et la structure du couvert végétal de nos stations, nous avons eu recours à la méthode de transect végétal.

A la fin du mois de Mars 2011, nous avons effectué deux transects végétaux de 10 m de large et 10 m de long dans chacune des deux stations.

Il convient en outre d'établir une distinction entre les espèces dominantes ou abondantes et celles dont les individus sont dispersés ou rares dans la station, de même qu'il y a lieu de distinguer les espèces dont les individus ont tendance à se grouper de celles qui ne présentent pas ce caractère. Divers auteurs ont proposé des échelles chiffrées pour traduire ces deux propriétés : abondance et sociabilité.

Dans la présente étude on a adopté le coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet et l'échelle de LEMEE, 1967.

Les résultats des relevés phytosociologiques (abondance-dominance et sociabilité) recensés au niveaux des deux stations sont représentées dans les tableaux (08) et(09).

Tableau 09: Coefficient d'abondance-dominance et degré de sociabilité des espèces végétales de la station II.

Relevé Nom d'espèce	Transect 1										Transect 2									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20
<i>Hordeum murinum</i>	5-4		3-4	2-3	2-3	2-1		4-1					4-1		1-1			5-1		5-3
<i>Stipa tenacissima</i>						3-1						3-2		2-1			1-1		1-1	
<i>Pistacia therebenthus</i>			3-1		1-4						1-3									
<i>Ziziphus lotus</i>		1-5		3-2							5-1		3-2							
<i>Marrubium vulgare</i>	1-4						2-3			1-3					1-1					
<i>Tetraclinis articulata</i>		2-1						2-5					2-3			2-1				
<i>Chamaerops humilis</i>			1-2				1-1							1-1			1-1			
<i>Olea europea</i>							2-1		1-5	1-4										
<i>Nerium oleander</i>	1-3						1-1					2-2				1-2				1-1
<i>Calycotum intermedia</i>		1-1				1-2						1-2				1-2			1-1	
<i>Bromus rubens</i>								1-1					1-2			1-2				
<i>Nepeta multibracteata</i>										1-3						1-2				
<i>Anthyllis tetraphyla</i>				1-3	1-2						i-4									
<i>Bellis sylvestris</i>	1-1		1-2		i-5															1-3
<i>Senecio vulgare</i>										1-4								2-1		
<i>Chenopodium album</i>												1-1				i-2			i-1	
<i>Salvia verbenaca</i>				i-5										1-1						
<i>Ajuga chamaepitys</i>										1-2										
<i>Ballota hirsute</i>		1-1															i-1			
<i>Teucrium pollium</i>		1-1											i-1							
<i>Urginea maritima</i>												1-2					i-1			
<i>Echium vulgare</i>			1-1																	
<i>Asparagus acutifolius</i>								i-1									i			
<i>Allium nigrum</i>			1-1							i-2						i				

c- Analyse factorielle des correspondances :

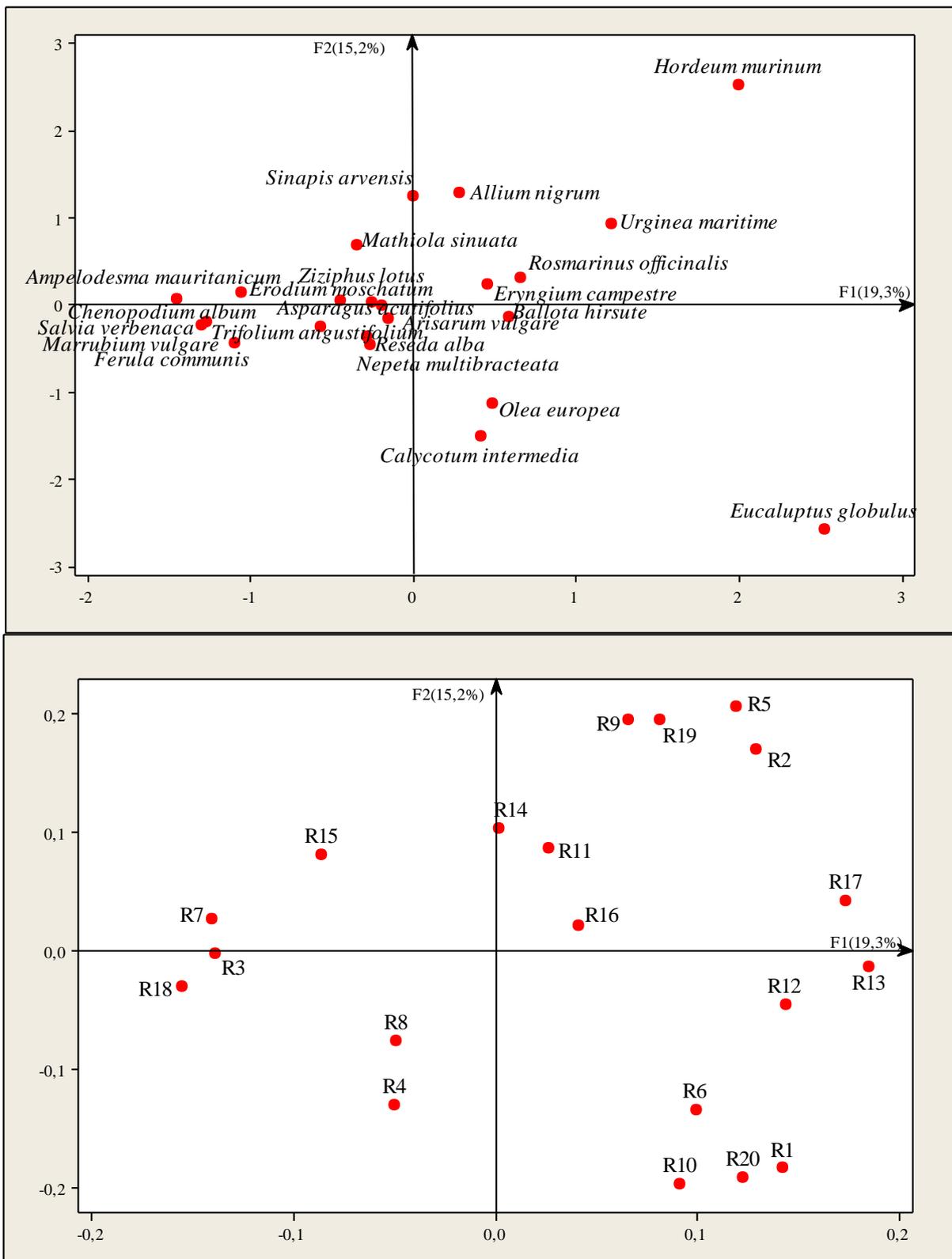


Figure 17 : Plan factoriel (F1x F2) de la répartition des espèces végétales de la station I selon les relevés.

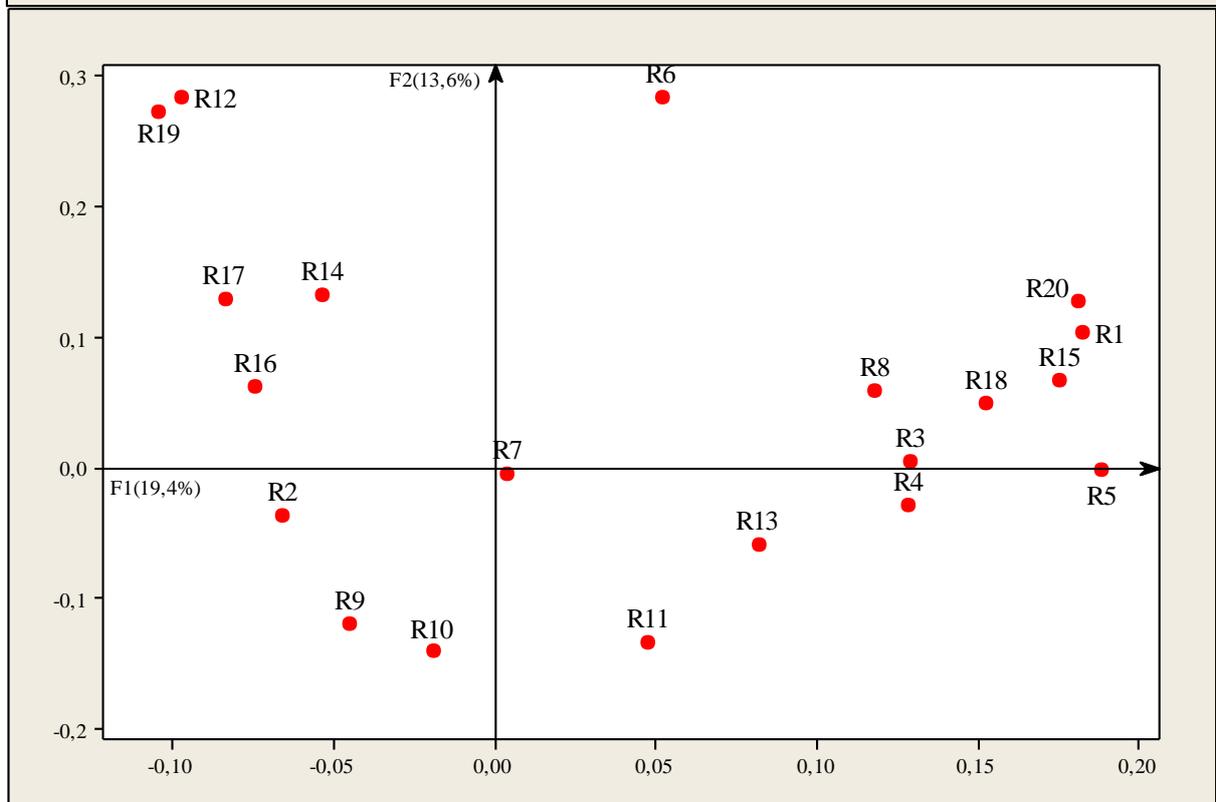
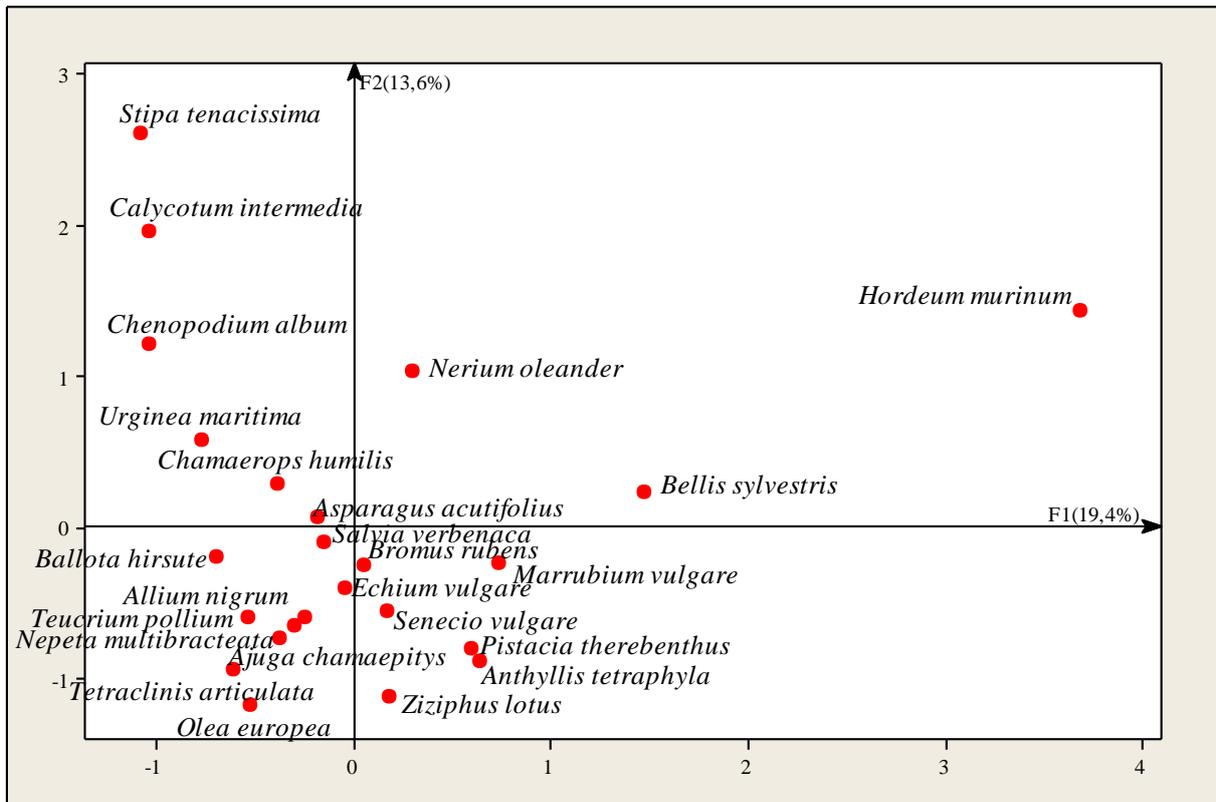


Figure 18 : Plan factoriel (F1x F2) de la répartition des espèces végétales de la station II selon les relevés.

Dans le cadre de notre étude une analyse factorielle des correspondances (AFC) est réalisée à partir des données floristiques de l'abondance-dominance obtenues, 23 lignes représentant les espèces végétales et 20 colonnes représentant les relevés floristiques pour la station I (tab. 8), 24 lignes et 20 colonnes pour la station II (tab.9).

L'AFC met en évidence plusieurs groupement végétaux en fonction des différents relevés ;

Pour la première station, un seul groupement constitué de *Sinapis arvensis*, *Allium nigrum*, *Urginea maritime*, *Mathiola sinuata*, *Rosmarinus officinalis*, *Eryngium campestre*, *Ziziphus lotus*, *Erodium moschatum*, *Asparagus acutifolius*, *Olea europea*, *Nepeta multibracteata*, *Ampelodesma mauritanicum*, *Calycotum intermedia*, *Marrubium vulgare*, *Trifolium angustifolium*, *Salvia verbenaca*, *Ballota hirsute*, *Chenopodium album*, *Arisarum vulgare*, *Ferula communis* et *Reseda alba*.

Par contre, d'une part *Hordeum murinum* reste une espèce dominante touchent les relevés R2, R5, R9, R11, R12, R13, R15, R16, R17 et R19 d'autre part *Eucalyptus globulus* espèces dominante et concerne les relevés R1, R6, R10, R12, R13, R17 et R20

En ce qui concerne la deuxième station, le premier groupement est constitué du cortège floristique : *Pistacia terebinthus*, *Ziziphus lotus*, *Marrubium vulgare*, *Tetraclinis articulata*, *Olea europea*, *Bromus rubens*, *Nepeta multibracteata*, *Anthyllis tetraphyla*, *Senecio vulgare*, *Salvia verbenaca*, *Ajuga chamaepitys*, *Ballota hirsute*, *Teucrium pollium*, *Echium vulgare*, *Asparagus acutifolius* et *Allium nigrum* et concerne les relevés R2, R7, R9, R10, R11 et R13.

Le deuxième groupement constitué de *Stipa tenacissima*, *Calycotum intermedia*, *Chenopodium album*, *Urginea maritime* et *Chamaerops humilis* et touchent les relevés R12, R14, R16, R17 et R19.

Par contre *Hordeum murinum*, *Nerium oleander* et *Bellis sylvestris* paraissent comme les espèces les plus dominantes.

III-2. Etude de la structure du peuplement :

III-2.1. Inventaire et composition du peuplement Orthoptérologique :

En nous basant sur la classification de LOUVEAUX et BENHALIMA (1987) une liste systématique des espèces inventoriées dans région d'Ouled Mimoun est établie.

Les résultats concernant l'inventaire des espèces acridiennes recueillies à partir de nos prélèvements dans les deux stations de la région d'étude sont consignés dans le tableau (10).

Tableau 10: Inventaire des espèces acridiennes recensées dans la région d'étude.

Sous Ordre	Famille	Sous Famille	Genre /Espèce
Caelifères	Acrididae	Catantopinae	<i>Pezotettix giornai</i> (ROSSI, 1794)
		Calliptaminae	<i>Calliptamus barbarus</i> (COSTA, 1836)
		Cyrtacanthacridinae	<i>Anacridium aegyptium</i> (LINNE, 1764)
		Acridinae	<i>Aiolopus strepens</i> (LATREILLE, 1804)
		Odipodinae	<i>Oedipoda coerulea</i> (SAUSSURE, 1884) <i>Sphingonotus rubescens</i> (WALKER, 1870) <i>Acrotylus patruelis</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1838)
	Gomphocerinae	<i>Ochrilidia filicornis</i> (KRAUSS, 1902)	
Pamphagidae	Pamphaginae	<i>Pamphagus caprai</i> (MASSA, 1992) <i>Ocneridia volxemi</i> (BOLIVAR, 1878)	

Lors de nos différentes sorties effectuées sur le terrain au long d'une année de travail (de Février 2011 au Janvier 2012), nous avons pu recenser dix espèces de l'ordre d'Orthoptères répartie dans deux stations d'étude.

Toutes ces espèces appartenant au Sous-ordre des Caelifères. Elles sont inégalement réparties dans deux familles :

- **Acrididae**
- **Pamphagidae**

-La famille des Acrididae est nettement la plus importante, elle comporte six sous familles à savoir :

- **Catantopinae**
- **Calliptaminae**
- **Cyrtacanthacridinae**
- **Acridinae**
- **Oedipodinae**
- **Gomphocerinae**

Parmi les six sous familles seul les **Oedipodinae** qui sont représentées par trois espèces. Il s'agit de *Oedipoda coerulea*, *Oedipoda sulfurea*, *Sphingonotus rubescens* et *Acrotylus patruelis*.

Les cinq autres sousfamilles : **Catantopinae**, **Calliptaminae**, **Cyrtacanthacridinae**, **Acridinae** et les **Gomphocerinae** sont tous représentées par une seule espèce chacune.

La deuxième famille présente dans notre région d'étude ; celle des **Pamphagidae** est considérée comme la plus pauvre en espèces par rapport à la famille précédente. Elle comporte une seule sous famille représentée par deux espèces qui sont : *Pamphagus caprai* et *Ocneridia volxemi*.

Nous signalons l'absence totale de sous ordre des Ensifères dans notre région de travail.

III-2.2. Description de la structure du peuplement :

Un peuplement est l'ensemble des espèces dans un lieu donné et un moment donné.

Chaque peuplement a sa propre structure, suivant le nombre total d'espèces qui le composent et les effectifs des populations de chaque espèce.

On se base sur l'importance numérique des espèces qui composent un peuplement, il sera possible de décrire sa structure au travers de paramètres tels la biodiversité, l'abondance, la dominance, la diversité spécifique.

Dans cette partie, l'exploitation des résultats est opérée par une méthode purement écologique par l'utilisation des indices écologiques.

III-2.2.1. Richesse spécifique, diversité et équitabilité :

Richesses spécifique, diversité et équitabilité calculée pour les deux stations sont consignées dans le tableau (13) ;

Tableau 13:

Station	Richesse Totale "S"	Richesse Moyenne "S"	Diversité "H"	Diversité maximale "H max"	Équitabilité	Nombre d'individus
Station I	10	3,5	2,82	3,32	0,85	221
Station II	10	3,25	2,80	3,32	0,84	197

Tout d'abord, les collections (N) des deux stations sont de petite taille, soit de 221 pour la station I et de 197 pour la station II.

La richesse totale est de dix pour les deux stations d'étude avec une richesse moyenne de l'ordre de 3,5 pour la première et 3,25 pour la deuxième station.

Ces différences de richesses sont probablement dues à la variation qualitative et quantitative du tapis végétal, ainsi qu'aux conditions microclimatiques des deux stations d'échantillonnage.

En ce qui concerne l'indice de diversité de Shannon; on signale au préalable que la valeur de H' dépend du nombre d'espèces présentes, de leurs proportions relatives, de la taille de l'échantillon (N) et de la base de logarithme.

L'indice de diversité de Shannon est défini comme étant la quantité d'information apportée par un échantillon et sur la façon dont les individus y sont répartis entre divers espèces (DAJET, 1976).

La diversité H max est de 3,32 pour les deux stations pour une valeur de l'indice de diversité de Shannon H' de 2,82 et 2,80 successivement pour la première et deuxième station.

DAJOZ (1971) souligne que la diversité est conditionnée par la stabilité du milieu et les facteurs climatiques. Lorsque les conditions de vie du milieu sont favorables on rencontre beaucoup d'espèces et chacune d'entre elles est représentée par un faible effectif, l'indice de diversité est alors élevé.

En revanche, quand les conditions de vie du milieu sont défavorables, on rencontre un petit nombre d'espèces et chacune d'entre elles est représentée par un grand nombre d'individus, l'indice de diversité est alors faible.

Cet indice de diversité moyen indique un peuplement jeune et ayant un haut pouvoir de multiplication avec dominance nette d'un petit nombre d'espèces.

D'après le tableau (13) on remarque que l'équitabilité égale à 0,85 pour la station I et 0,84 pour la station II.

Quand l'équitabilité est proche de 1, elle traduit une distribution d'abondance proche de l'équilibre. A l'inverse quand elle est proche de zéro, la diversité observée est faible et traduit ainsi une distribution d'abondance fortement hiérarchisée.

D'après nos propre résultats on constate que d'une manière générale la valeur de l'équitabilité est supérieur à 0,5 ce qui traduit une structure relativement stable donc les espèces d'Orthoptères sont distribuées d'une manière équitable.

Les résultats concernant l'importance saisonnière des Orthoptères sont donnés dans la figure (19) ;

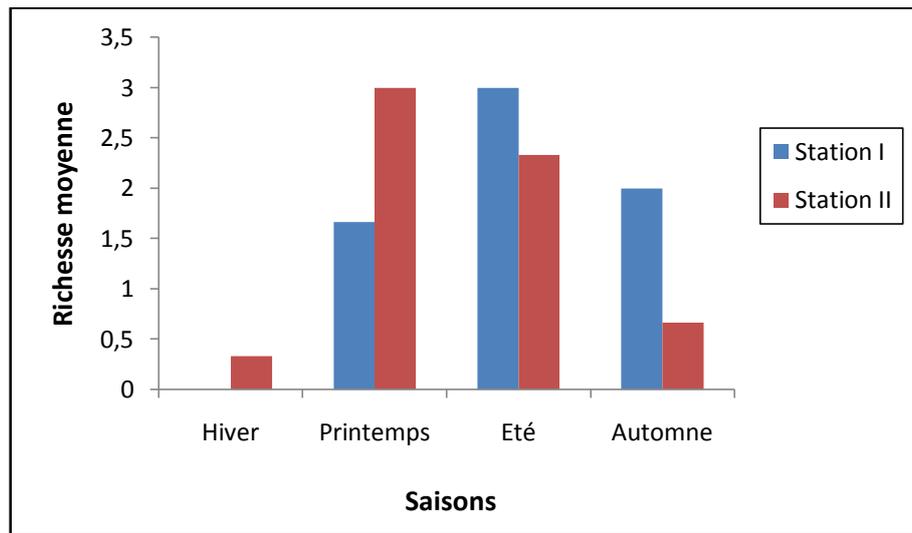


Figure 19: Importance saisonnière selon la richesse spécifique moyenne des Orthoptères récoltés dans les deux stations d'étude.

BLONDEL (1979), définit la richesse moyenne d'un peuplement comme étant le nombre d'espèces contactées à chaque relevé et que cette dernière permet de calculer l'homogénéité d'un peuplement.

D'après la figure (19), la richesse moyenne atteint son maximum en saison estivale, elle est de 2 en automne et diminue presque de la moitié en printemps et on constate d'après la figure qu'elle est nulle en hivers au niveau de la première station. Tandis que pour la deuxième station, elle est de l'ordre de 3 au printemps et avec une valeur considérable en saison printanière.

Cette variation de la richesse moyenne entre les deux stations, est probablement due à la variation du tapis végétal mais il est aussi fort probable que les deux stations diffèrent au niveau de l'exposition par rapport au soleil et aux vents, et à l'absence ou la présence du pâturage et du piétinement.

III-2.2.2. Qualité et effort de l'échantillonnage :

La qualité de l'échantillonnage est calculée en se basant sur le nombre de sorties (N), et sur le nombre d'espèces contactées une seule fois et en un seul exemplaire (a).

Les résultats de la qualité de l'échantillonnage dans les milieux étudiés sont regroupés dans le tableau (14) ;

Tableau14 :

Paramètre	Station	
	Station I	Station II
Nombre de relevés (N)	12	12
Nombre d'espèces contactés une seule fois (a)	1	2
Qualité de l'échantillonnage (a/N)	0,004	0,010

Les résultats consignés dans le tableau ci-dessous, montrant qu'il y a une seule espèce *Ocneridia volxemi* qui a été rencontrée une seule fois et en un seul exemplaire dans la première station et deux espèces *Ocneridia volxemi* et *Ochrilidia filicornis* au niveau de la deuxième station, ces espèces sont trouvées à l'état adulte dans les deux stations.

Le calcul de la qualité d'échantillonnage à l'aide du rapport a / N , nous a aidé à déduire que nos prélèvements ont été réalisés avec précision et le nombre de relevés à été suffisant donc l'échantillonnage est qualitativement réalisé avec précision.

Il est possible de réaliser un graphique présentant l'évolution du nombre d'espèces (en ordonnée) en fonction de l'effort d'échantillonnage (en abscisse). La courbe croissante et le plus souvent, de type logarithmique, atteignant plus ou moins vite un palier selon les espèces.

La formulation de l'indice de Gleason est basée sur l'évidence selon laquelle le nombre d'espèce rencontrée (S) croît avec l'effort d'échantillonnage, c'est-à-dire avec l'augmentation du nombre d'individus, de la surface ou de volume prospectés. (FAURIE et *al.*, 2003).

Les résultats de l'indice de Gleason sont présentés dans la figure(19), qui traduit les courbes de croissance de la richesse spécifique en fonction de l'effort d'échantillonnage exprimé par le nombre d'individus récoltés (N).

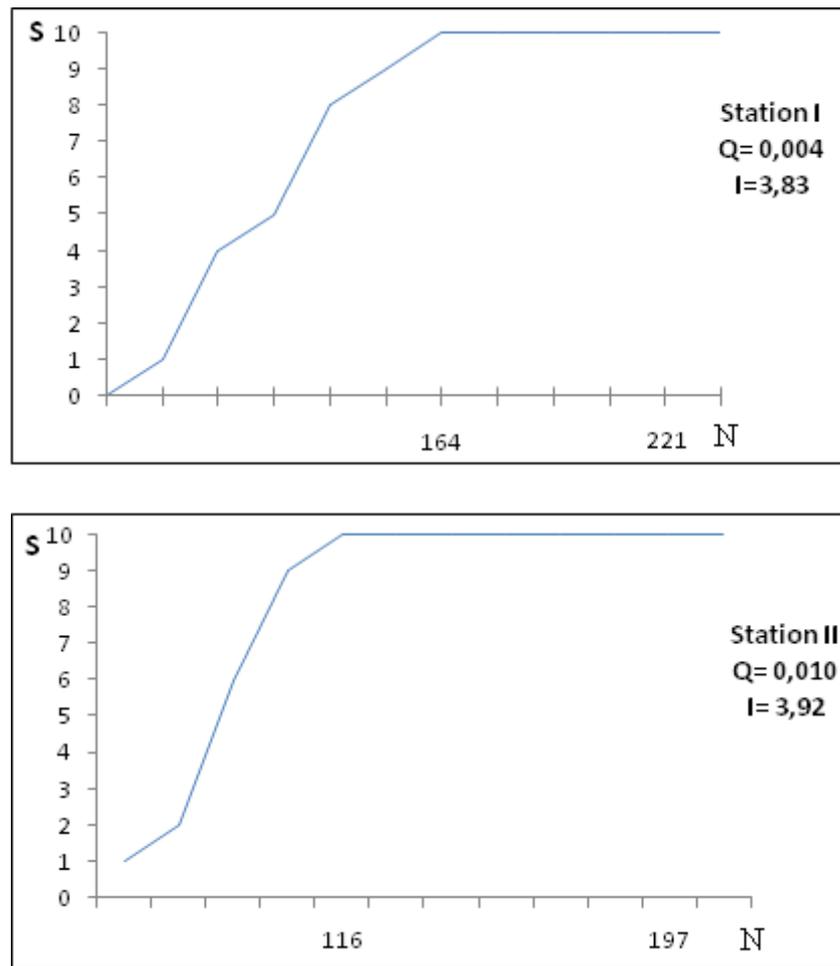


Figure 20: Courbes de croissance de la richesse spécifique (S) de la collection (N) des deux stations.

L'indice de Gleason tient à la fois : la richesse spécifique mais également de N (nombre totale des individus). Cet indice permet d'évaluer la richesse spécifique et le nombre de prélèvement nécessaire pour atteindre la richesse spécifique maximale.

L'intérêt de l'indice de Gleason qui s'accompagne avec une courbe graphique :

- Evaluer la diversité selon l'allure de la courbe ;
- Témoigné l'effort d'échantillonnage et déterminé S max.

D'après la figure on constate que la courbe est croissante (l'évolution du nombre d'individus en fonction de la richesse spécifique), et atteint un palier donc, l'effort d'échantillonnage est complet (à l'exception de quelques espèces très rares).

Le recensement semble d'aboutir à un palier, en d'autre termes le nombre d'espèces plafonne avec un effort d'échantillonnage suffisant pour les deux stations.

III-2.2.3. Distribution d'abondances par espèce :

III-2.2.3. 1. Diagramme rang- fréquences :

Pour évaluer la distribution, les espèces de la collection examinée sont d'abord classées par ordre d'abondances décroissantes. Puis l'ensemble est représenté sur un graphique bidimensionnel où le rang de l'espèce dans cette classe est porté en abscisses, et son abondance relative dans la collection, en ordonnées.

Dans notre étude nous avons réparti nos espèces sans former de classes d'abondance vu que nos collections ne compte qu'un petit nombre d'espèces et cela pour les deux stations.

La Figure (21) illustre la distribution d'abondance des espèces acridiennes des deux stations d'étude.

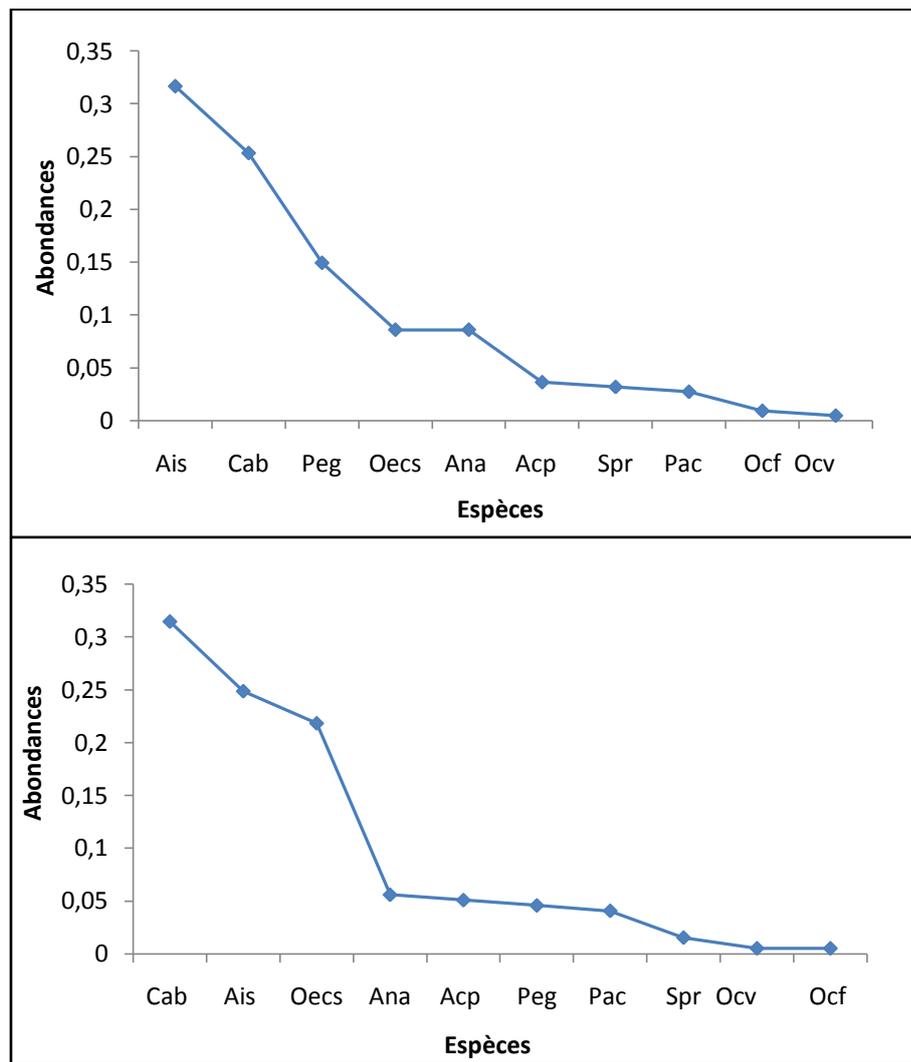


Figure 21: Diagrammes rang-fréquences des deux collections des stations d'étude.

Il est assez évident que la distribution d'abondance des espèces constituant un peuplement ou une communauté toute entière est l'image des modalités par lesquelles l'hyper volume correspondant aux ressources de la niche est partagé entre les différentes espèces qui l'occupent.

Cependant il faut rappeler que l'allure du diagramme rangs-fréquences varie essentiellement en fonction de la diversité spécifique. Cette dernière, prend en compte l'abondance relative des espèces en plus de leur nombre. Elle mesure la quantité d'informations qu'apporte un échantillon sur les structures du peuplement et sur la répartition des individus entre diverses espèces (BLONDEL, 1979; DAJET, 1976) et sur leur régularité qui se définit comme étant le partage des individus entre ces espèces (FRONTIER; 1976).

III-2.2.3. 2. Application du modèle de Mac- Arthur « les Bâtons brisés » :

Le Modèle de Mac -Arthur est présenté dans les figures (22), (23) respectivement pour la station I et II.

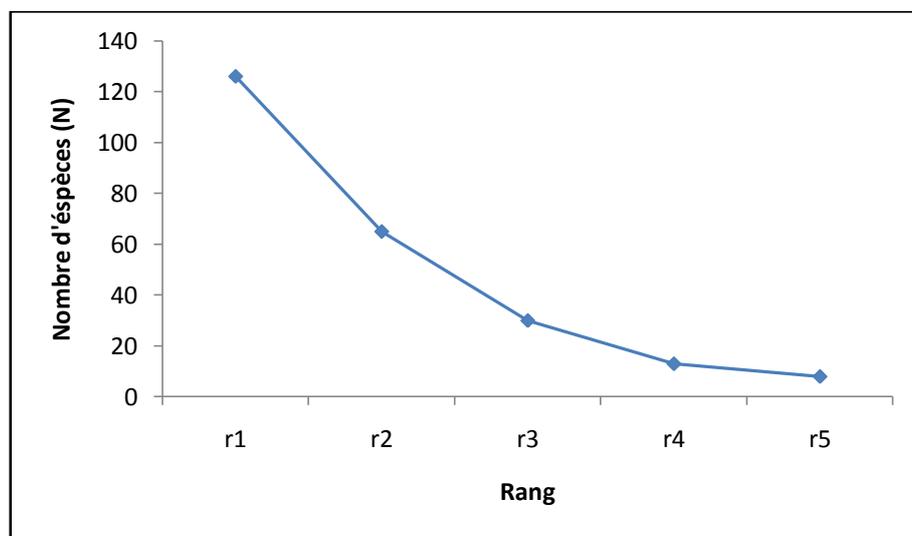
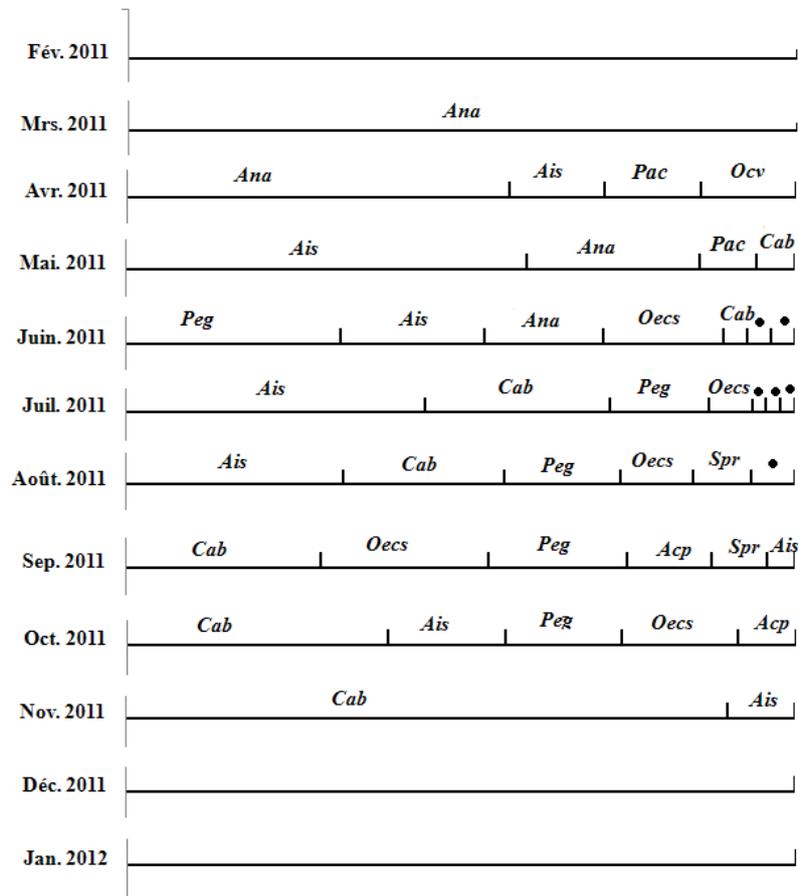


Figure 22 : Représentation graphique du modèle de Mac Arthur des espèces de la Station I.

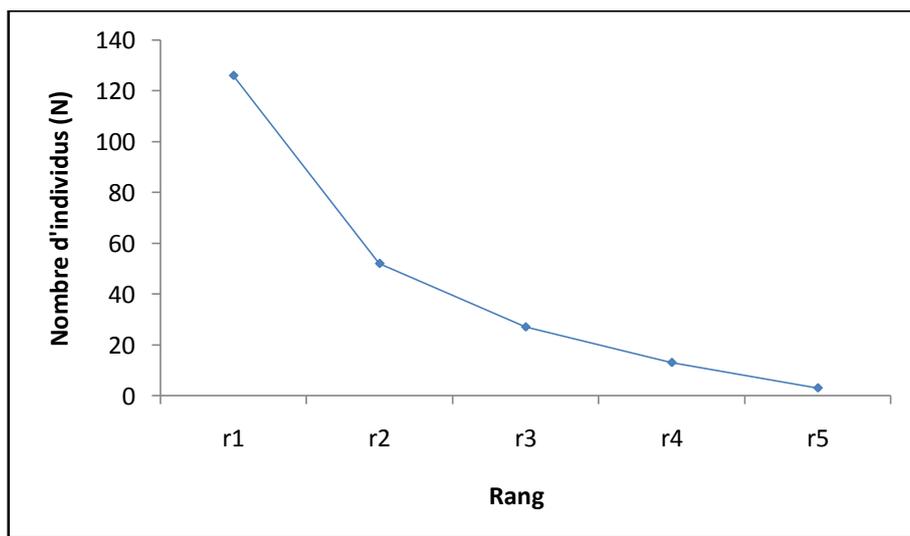
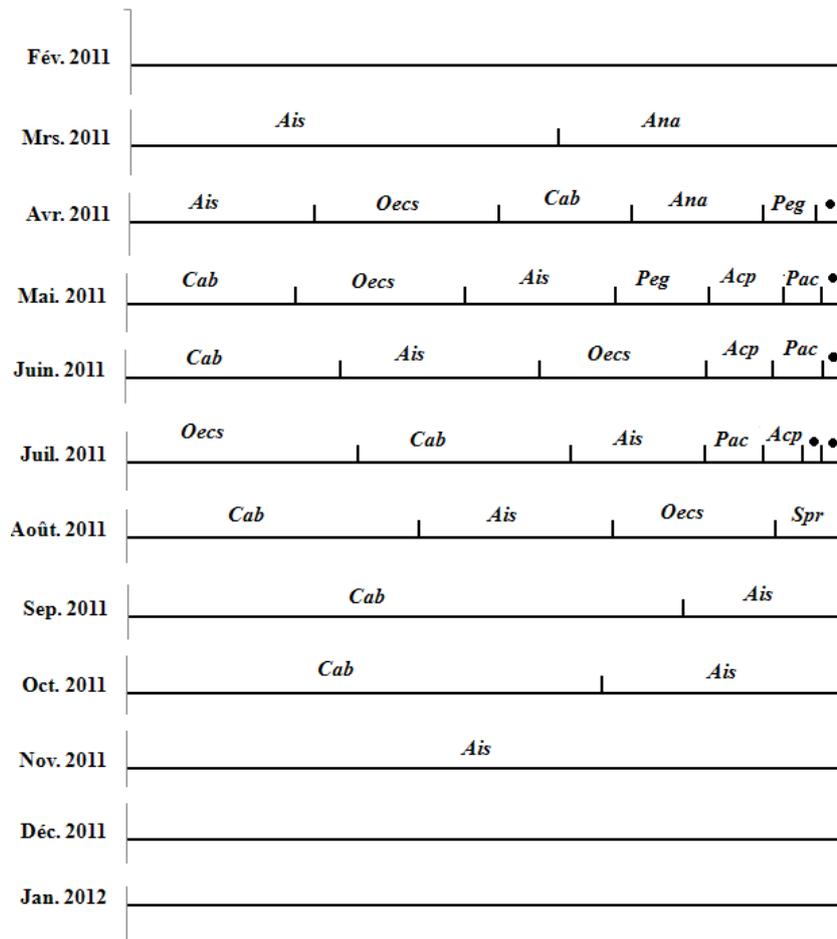


Figure 23 : Représentation graphique du modèle de Mac Arthur des espèces de la Station II.

Le modèle de Mac Arthur est une représentation lorsque le nombre de prélèvement est peu élevé.

Le but de ce modèle est de démontrer de succession croissante d'abondance.

Chaque échantillon est présenté par un segment de n dimensions correspond au nombre total T de tout prélèvement. Chaque segment est découpé en (n_i) fragments selon un ordre décroissant. Les petits points représentent les espèces rares et les sous segments représentent l'abondance des espèces selon un ordre décroissant.

Mac Arthur suggère que l'abondance de chaque espèce est régie par une distribution aléatoire des ressources réparties selon un continuum c'est-à-dire que les limites de l'hyper volume de la niche (restreinte aux dimensions ressource), Sont réparties au hasard dans l'espace.

Le model de Mac Arthur est caractéristique de peuplement dans les quels toutes les espèces ont en compétition, chacune excluant toute les autres de la fraction des ressources qu'elle exploite. L'aptitude à la compétition de chaque espèce étant distribuée de façon aléatoire. (RAMADE, 2003).

Ce model correspond à une distribution d'abondance dans les quelles un petit groupe d'espèce voisines se partage une ressource importante du milieu. (DAJOZ, 2006).

A partir des figures (22) et (23), la courbe est convexe et plus ou moins loin de l'axe de graphe ce qui confirme une diversité moyenne. Les cassures de la courbe au niveau du graphe expliquent l'irrégularité des espèces rares.

III-2.2.4. Fréquence d'occurrence ou constance des espèces :

La fréquence constitue un autre paramètre important pour la description de la structure d'un peuplement.

Les résultats de la constance C pour chaque espèce acridienne sont mentionnés dans les tableaux (15) et (16) successivement des stations I et II.

Tableau 15 : Fréquence d'occurrence dans la station I.

Espèce	Pi	C %	Caractéristique
<i>A. strepens</i>	8	66,66	Régulière
<i>C. barbarus</i>	7	58,33	
<i>P. giornai</i>	5	41,66	Accessoire
<i>O. coeruleascens sulfurescens</i>	5	41,66	
<i>A. aegyptium</i>	4	33,33	
<i>P. caprai</i>	4	33,33	
<i>A. patruelis</i>	3	25	
<i>S. rubescens</i>	3	25	
<i>O. filicornis</i>	2	16,66	Accidentelle
<i>O. volxemi</i>	1	8,33	

La fréquence est le pourcentage d'individus d'une espèce par rapport au total des individus, elle peut être calculée pour un prélèvement ou pour l'ensemble des prélèvements d'une biocénose (DAJOZ, 1971).

D'après le tableau (15) qui résume les résultats de la constance des espèces Caelifères, on enregistre que :

La première station comporte deux espèces régulières à savoir *Aiolopus strepens* et *Calliptamus barbarus*.

La station renferme deux espèces dite accidentelle, il s'agit d'*Ochrilidia filicornis* et *Ocneridia volxemi*, tandis que Les six espèces restantes peuvent être qualifiées comme accessoires.

Tableau 16 : Fréquence d'occurrence dans la station II.

Nom de l'espèce	Pi	C %	Caractéristique
<i>A. strepens</i>	9	75	Constante
<i>C. barbarus</i>	7	58,33	Régulière
<i>O. coerulescens sulfurescens</i>	5	41,66	Accessoire
<i>A. aegyptium</i>	4	33,33	
<i>P. giornai</i>	4	33,33	
<i>A. patruelis</i>	3	25	
<i>P. caprai</i>	3	25	
<i>S. rubescens</i>	2	16,66	Accidentelle
<i>O. volxemi</i>	1	8,33	
<i>O. filicornis</i>	1	8,33	

L'Orthoptérofaune relevé dans la deuxième station se regroupe dans quatre catégories : constante, régulière, accessoire et accidentelle.

L'étude de la constante des espèces acridiennes Caelifères inventoriées fait ressortir que seulement une seule espèce se trouve constante au niveau de la deuxième station, il s'agit de l'espèce *Aiolopus strepens* et *Calliptamus barbarus* est qualifié dans la catégorie régulière. Le site renferme ainsi cinq espèces accessoires et trois dites accidentelles.

L'analyse stationnelle de la fréquence centésimale de l'acridofaune inventoriée nous a permis la structuration des espèces Caelifères en fonction du biotope.

L'espèce *Aiolopus strepens* est régulière dans la première station alors qu'elle est constante dans la deuxième.

Sphingonotus rubescens est qualifié accessoire dans la station I et elle est accidentelle dans la deuxième station.

L'espèce *Calliptamus barbarus* est régulière dans les deux sites d'étude tout comme les espèces *Oedipoda coerulescens sulfurescens*, *Anacridium aegyptium*, *Acrotylus patruelis*, *Pamphagus caprai* et *Pezotettix giornai* qui sont qualifiées d'accessoires dans la première et la deuxième station.

III-2.2.5. Indice de dispersion et type de répartition des espèces d'Orthoptères :

Les individus constituant une population peuvent présenter divers types de répartition spatiale qui traduisent leurs réactions vis-à-vis des diverses influences telles que la recherche de nourriture ou de conditions physiques favorables ou les réactions de compétition (DAJOZ, 1971).

La comparaison de la variance et de la moyenne permet de connaître le type de répartition des espèces Orthoptériques (DAJOZ, 1971).

Trois types de répartition spatiale caractérisent les Orthoptères existants dans nos stations d'étude : répartition contagieuse, répartition aléatoire et répartition régulière. Les résultats sont mentionnés dans les tableaux (17) et (18).

Tableau 17: Indice de dispersion et type de répartition des espèces de la station I.

Espèces	m	$\hat{\sigma}^2$	Type de dispersion
<i>A .strepens</i>	5,83	56,14	Contagieuse
<i>C. barbarus</i>	4,66	14,52	
<i>P. giornai</i>	2,75	8,30	
<i>O. coerulescen sulfurescens</i>	1,58	3,57	
<i>A. aegyptium</i>	1,58	4,46	
<i>A .patruelis</i>	2,66	0,06	Aléatoire
<i>S .rubescens</i>	2,33	0,42	
<i>P. caprai</i>	1,5	0,27	
<i>O. filicornis</i>	1	0	Régulière
<i>O. volxemi</i>	1	0	

Au terme de cette étude sur la répartition des orthoptères, nous pouvons constater que les espèces Orthoptérologiques de la première station sont distribuées dans l'espace selon trois modalités principales ; contagieuse (ou en agrégats), régulière (ou uniforme) et aléatoire (ou au hasard).

La station renferme cinq espèces contagieuses, trois espèces sont aléatoires et deux espèces uniformes, il s'agit de *O. filicornis* et *O. volxemi*.

Tableau 18: Indice de dispersion et type de répartition des espèces de la station II.

Espèces	m	δ^2	Type de dispersion
<i>C. barbarus</i>	5,16	12,38	Contagieuse
<i>A. strepens</i>	4,08	10,62	
<i>O. coerulescens sulfurescens</i>	3,58	14,09	
<i>A. aegyptium</i>	0,91	2,017	
<i>A. patruelis</i>	0,83	1,94	
<i>P. giornai</i>	0,75	1,79	
<i>P. caprai</i>	0,66	1,15	
<i>S. rubescens</i>	0,25	0,32	Aléatoire
<i>O. volxemi</i>	0,08	0,07	
<i>O. filicornis</i>	0,08	0,07	

Au niveau de la deuxième station les espèces acridiennes se dispersent dans deux types : huit espèces contagieuses c'est-à-dire presque la totalité de l'acridofaune relevé et deux espèces dites aléatoires.

En se basant sur les résultats obtenus par l'indice de dispersion, nous distinguons une différence de comportement des espèces acridiennes d'une station à l'autre.

Les espèces *A. strepens*, *C. barbarus*, *O. coerulescens sulfurescens*, *A. aegyptium* et *P. giornai* ont une distribution contagieuse dans les deux sites d'étude.

Par contre on remarque que les espèces qui participent dans plus d'un type de répartition sont : *O. volxemi* et *O. filicornis* se dispersent en type régulier dans la station I et au hasard dans la station II.

D'après les résultats des tableaux (17) et (18) on constate que la majorité des espèces Orthoptères se présentent une dispersion contagieuse (ou en agrégats). En effet, la répartition contagieuse est la plus fréquente et elle est due à des variations des caractéristiques du milieu ou bien au comportement des êtres vivants qui ont tendance à se grouper (DAJOZ, 1996), ce groupement est souvent la manifestation de comportements variés : défense contre les prédateurs, protection contre le froid et le vent, recherche de nourriture (DAJOZ, 1985).

En se référant à nos propres résultats nous remarquons que les espèces *A. strepens*, *C. barbarus* et *O. coerulescens sulfurescens* présentent une variance largement supérieure à la moyenne, ce qui peut affirmer une tendance à la dispersion vers une sur-dispersion dans les deux stations d'étude.

La répartition spatiale des Orthoptères est liée aux conditions écologiques, et plus particulièrement à la végétation qui sert non seulement comme nourriture aux acridiens, mais aussi d'abri.

Tableau 20: pourcentage (%) de similitude entre les prélèvements de la station II.

	P8	P9	P4	P5	P3	P6	P7	P2	P1	P11	P10	P12
P8	100	100	0	11,11	0	0	0	0	0	0	0	0
P9		100	28,57	22,22	12,5	12,5	20	33,33	33,33	50	0	0
P4			100	77,77	44,44	40	33,33	28,57	28,57	14,28	0	0
P5				100	60	60	30	22,22	22,22	11,11	0	0
P3					100	100	57,14	28,57	28,57	14,28	0	0
P6						100	57,14	28,57	28,57	14,28	0	0
P7							100	50	50	25	0	0
P2								100	100	50	0	0
P1									100	50	0	0
P11										100	0	0
P10											100	0
P12												100

Dans notre cas nous avons essayé de dégager et de classer les prélèvements (mois) par ordre de ressemblance, où nous avons construit un tableau à double entrée dans lequel chaque prélèvement est figuré deux fois (en ligne et en colonne) et on a attribué à chaque classe de similitude une couleur comme suite :

	100 % de Similitude;
	Entre 99 % et 61 %;
	Entre 60 % et 1 %;
	Aucune Similitude (0%),

Par permutations successives des colonnes et des lignes, on regroupe le long de la diagonale les couples de prélèvements présentant les valeurs les plus élevées, donc le maximum de similitude, à partir des résultats obtenus dans les tableaux 19 et 20 nous avons pu établir des matrices de similitudes (figure 24, 25) pour les deux collections des deux stations.

Mois	Sep. 2011	Août. 2011	Oct. 2011	Juil. 2011	Juin. 2011	Mai. 2011	Avr. 2011	Nov. 2011	Mrs. 2011	Jan. 2012	Déc. 2011	Fév. 2011
Sep. 2011	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Août. 2011	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Oct. 2011	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Juil. 2011	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Juin. 2011	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Mai. 2011	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Avr. 2011	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Nov. 2011	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Mrs. 2011	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Jan. 2012										■		
Déc. 2011											■	
Fév. 2011												■

Figure 24 : Matrice de similitude des prélèvements de la station I.

A partir du tableau 19 et de la matrice de similitude des prélèvements de la station I, on distingue la formation d'un noyau de similitude, qui va des valeurs les élevées entre les mois de Septembre 2011 et Août 2011, où le degré de similitude atteint son maximum de 100%.

Les mois Octobre et Juillet 2011 sont semblables entre eux et appartiennent tous à la classe de similitude allant de 61 à 99%.

Février 2011, Décembre 2011 et Janvier 2012 ne comptant aucune espèce parmi la collection ne présentent aucune similitude avec tous les mois de la période d'étude.

Mois	Sep. 2011	Oct. 2011	Mai. 2011	Juin. 2011	Avr. 2011	Juil. 2011	Août. 2011	Mrs. 2011	Fév. 2011	Nov. 2011	Déc. 2011	Jan. 2012
Sep. 2011	■	■		■								
Oct. 2011	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Mai. 2011		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Juin. 2011	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Avr. 2011		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Juil. 2011		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Août. 2011		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Mrs. 2011		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Fév. 2011		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Nov. 2011		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Déc. 2011											■	
Jan. 2012												■

Figure 25 : Matrice de similitude des prélèvements de la station II.

Le tableau 20 et la figure 25 mettent en relief trois noyaux de similitude qui débute d'une similitude parfaite (100 %) entre les mois septembre et Octobre, Avril et Juillet, Mars et Février.

Les mois Mai et Juin 2011 présentent un degré importante atteint 77.7% de similitude entre eux et avec les deux premiers mois de l'étude.

Ainsi, les mois de Décembre 2011 et Janvier 2012 ne présentent aucune similitude avec tous les prélèvements à cause de l'absence totale des espèces.

III-3. L'effet de l'altitude sur la faune Orthoptérique:

La chorologie végétale est directement perceptible par tout observateur si bien que la végétation est logiquement utilisée comme cadre bioclimatique universel (DEFAUT, 1998). Il existe aussi, moins directement discernable, une zonation animale et plus particulièrement entomologique.

Les insectes étant des êtres ectothermes, la température de leur corps dépend essentiellement des conditions climatiques du milieu : ce sont à ce titre des indicateurs potentiels du climat. En zone montagneuse plus particulièrement, cette zonation est bien davantage apparente car la modification brusque des composantes environnementales induit des réponses nettes de la part des êtres vivants. Néanmoins, la perception précise de cette zonation suppose des investigations écologiques relativement fines (BOITIER, 2003).

Pour montrer l'influence de l'altitude sur la richesse des espèces acridiennes au niveau de la première station ; on a fait des relevés dans deux parties dans le site d'étude l'une à une altitude plus ou moins élevée (des relevés dites « montagnards ») et l'autre dans une altitude faible (des relevés dites « planitaire »).

Notre objectif est le suivant :

D'abord, parvenir à mesurer l'influence déterminante ou non de facteur abiotique simple « altitude » sur la biodiversité :

- d'un point de vue global, avec la richesse spécifique comme variable à expliquer.

Tableau 21: Paramètres descriptifs du peuplement dans les classes d'altitude (N= 12 relevés).

	Classe		
	I 720-800	II 800-900	III 900-1000
Richesse total	8	8	10

Les effets de l'altitude sont donc ressentis d'une manière très nette par les Orthoptères. L'altitude joue un rôle important dans la répartition des peuplements Orthoptériques. Une élévation de 100 m s'accompagne d'un gain de 2 espèces.

Dans le cas de la station I dans la région d'Ouled Mimoun, il est possible de caractériser deux types de peuplements (tableau 21) :

- Un peuplement de basses altitudes (en dessous de 900 m) ;
- Un peuplement de moyennes altitudes (de 900-1000 m).

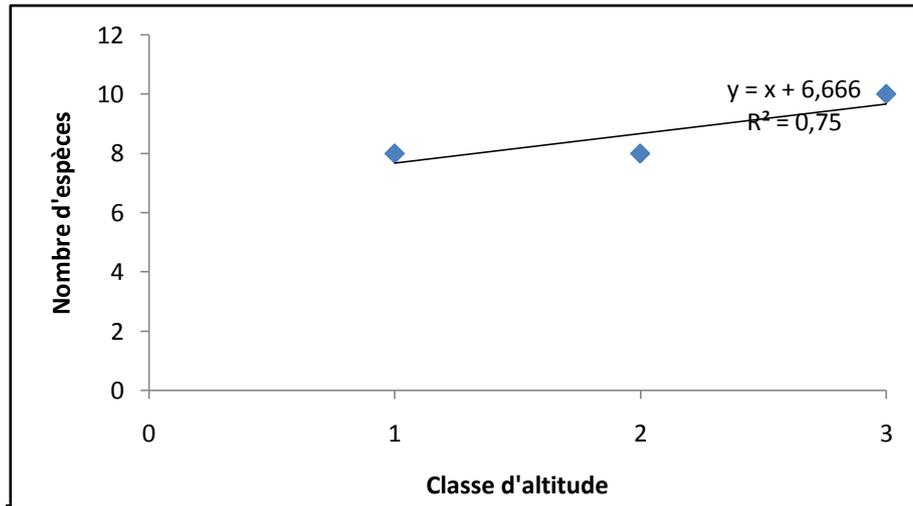


Figure 26: Nombre d'espèces en fonction de classe d'altitude (N = 12).

La figure (26) fait ressortir que la richesse spécifique diffère selon l'altitude. La richesse Orthoptérologique et l'altitude sont significativement corrélées.

L'analyse des variations de la richesse faunistique selon l'altitude montre que l'effet de l'altitude est une composante importante de la répartition des Orthoptères dans notre zone d'étude.

Malgré des altitudes et des dénivelés modestes, la richesse Orthoptérique est significativement affectée par l'élévation altitudinale en station I.

Les espèces de chaque classe d'altitude sont résumées dans le tableau (22)

Tableau 22 : présence absence des espèces dans les classes d'altitude (N= 12 relevés).

Espèces	Classes		
	I 720-800	II 800-900	III 900-1000
<i>A. strepens</i>	+	+	
<i>C. barbarus</i>	+	+	
<i>P. giornai</i>	+		
<i>O. coerulescens sulfurescens</i>	+	+	
<i>A. aegyptium</i>	+	+	
<i>A. patruelis</i>			+
<i>S. rubescens</i>			+
<i>P. caprai</i>	+		
<i>O. filicornis</i>	+		
<i>O. volxemi</i>	+		

Classe I (720-800) : comprend huit espèces sont : *A. strepens*, *C. barbarus*, *P. giornai*, *O. coerulescens sulfurescens*, *A. aegyptium*, *P. caprai*, *O. filicornis* et *O. volxemi*.

Classe II (800-900) : cette classe est pénétrée par quatre espèces à savoir *A. strepens*, *C. barbarus*, *O. coerulescens sulfurescens* et *A. aegyptium*. Cette classe comprend quatre espèces qui sont toutes communes à la classe I.

Classe III (900-1000) : Seule l'espèce *A. patruelis* et *S. rubescens* qui sont trouvées à cette altitude.

Au terme de ce travail, il apparaît un étagement des populations d'Orthoptères. Certes, la stratification altitudinale ne s'organise pas de manière très distincte ; il est néanmoins aisé de l'inventaire des Orthoptères de la première station de la région d'Ouled Mimoun reconnaître, depuis les basses altitudes jusqu'à la moyenne altitude une succession de communautés Orthoptériques.

III-4. Répartition des espèces d'Orthoptères inventoriées par strates végétales et autres milieux (le sol) :

La répartition des espèces d'Orthoptères inventoriées par strates végétales et autres milieux est donnée dans le tableau suivant.

Tableau 23: Répartition des espèces acridiennes par strate végétale et autres milieux (sol)

Strates Végétales	Sol	Strate herbacée	Strate arbustive
<i>A. strepens</i>	+		
<i>C. barbarus</i>	+		
<i>P. giornai</i>		+	
<i>O. coerulescens sulfurescens</i>	+	+	
<i>A. aegyptium</i>			+
<i>A. patruelis</i>		+	
<i>S. rubescens</i>	+		
<i>P. caprai</i>	+	+	
<i>O. filicornis</i>	+		
<i>O. volxemi</i>	+		

+ Présence

Sol :

Parmi les Orthoptères nous avons ; *A. strepens*, *C. barbarus*, *O. coerulescens sulfurescens*, *S. rubescens*, *P. caprai* *O. filicornis*, *O. volxemi*. La majorité des espèces Orthoptérologiques sont retrouvées sur le sol pour effectuer leurs besoins nutritionnels et aussi pour la ponte.

Strate herbacée :

Les Orthoptères observés sur les herbes sont : *O. coerulescens sulfurescens*, *P. giornai*, *A. patruelis* et *P. caprai*.

Cette strate est utilisée comme source de nourriture pour tous les phytophages et comme lieu de ponte pour certaines espèces.

Strate arbustive :

La strate arbustive comporte moins d'espèces que la strate herbacée. En effet cette strate n'abrite qu'une seule espèce qui est *A. aegyptium*.

III-5. Données biologiques observées de *Aiolopus strepens* et *Calliptamus barbarus* :

Dans cette partie, nous avons essayé d'aborder quelques aspects du cycle de développement des deux espèces choisies *Aiolopus strepens* et *Calliptamus barbarus* trouvées dans les deux stations d'étude dans la région d'Ouled Mimoun. Nous les avons suivis durant une période d'une année ; les consultations sur terrain étaient mensuelles mais pendant le développement larvaire elles se répètent tous les cinq jours.

III-5.1. Données biologiques observées de *Aiolopus strepens*

III-5.1. 1. Description biologique de *Aiolopus strepens* :

Aiolopus strepens est une espèce de taille moyenne, 18 à 20 mm chez le mâle, 21 à 28 mm chez la femelle. Le bord postérieur du pronotum est subangulaire. Les fémurs postérieurs sont larges et épais avec la face interne rouge, tachée de noir à la base et présentant un anneau jaune à la base, ils sont armés d'épines noires.

Les élytres dépassent bien l'extrémité de l'abdomen dans les deux sexes, présentant trois bandes brunes séparées par deux tâches jaunâtres.

Les ailes sont hyalines teintées de vert bleuâtre avec une tache enfumée assez nette à l'apex (CHOPARD, 1943).

CHOPARD (1943), indique que *A. strepens* habite dans les endroits incultes plutôt un peu humides, mais en générale elle habite divers biotopes, maquis, friche, et milieu cultivé.

Elle est présente à l'état adulte pendant presque toute l'année, même les mois froids.

III-5.1. 2. Evolution des populations larvaires des *Aiolopus strepens* :

Les tableaux (24) et (25) illustrent successivement les nombres et les fréquences des stades juvéniles de *Aiolopus strepens* recensés dans les deux stations d'étude durant la période allant de 04 Février au 20 Mars 2011. On indique que nous avons pris en considération l'effectif des individus adultes dans le calcul des fréquences.

Tableau 24: Evolution du nombre de stades juvéniles des *Aiolopus strepens* de la période allant du 04 Février au 20 Mars de l'année 2011.

Date	L1	L2	L3	L4	L5
04 Février	9	-	-	-	-
09 Février	7	2	-	-	-
14 Février	4	3	-	-	-
19 Février	3	3	5	-	-
24 Février	-	3	7	5	-
02 Mars	-	-	4	4	9
07 Mars	-	-		1	5
11 Mars	-	-	-	-	2
16 Mars	-	-	-	-	-
20 Mars	-	-	-	-	-

Tableau 25 : Evolution des fréquences centésimales des stades juvéniles des *Aiolopus strepens* de la période allant du 04 Février au 20 Mars de l'année 2011.

Date	L1	L2	L3	L4	L5
04 Février	100	-	-	-	-
09 Février	77,7	22,2	-	-	-
14 Février	57,1	42,8	-	-	-
19 Février	27,3	27,3	45,5	-	-
24 Février	-	20	46,66	33,33	-
02 Mars	-	-	22,22	22,22	50
07 Mars	-	-		14,28	71,42
11 Mars	-	-	-	-	50
16 Mars	-	-	-	-	-
20 Mars	-	-	-	-	-

D'après le tableau (24), on remarque que l'espèce *Aiolopus strepens* a été observée à tous ses stades larvaires. L'activité des larves débute à partir de la première semaine de Février et le développement des cinq stades larvaire s'étend jusqu'à la fin de mois de Mars.

La durée de développement larvaire dans les deux stations d'étude est de 45 jours.

A partir du tableau (25) on constate que les larves sont présentes dans les sites d'étude durant toute la période allant de 04 Février au 20 Mars. Les fréquences des stades larvaires L1 et L2 diminuent de plus de la moitié de 100 % à 20 % pendant la période de 04 Février au 24 Février. Les juvéniles du troisième stade larvaire apparaissent à partir du 19 Février. Le quatrième et le cinquième stade larvaire semblent plus lents dans le développement des juvéniles. Les derniers individus de cinquième stade larvaire sont signalés le 11 Mars ; ce stade dure 10 jours de 02 à 11 Mars 2011.

III-5.1. 3. Evolution des populations adultes des *Aiolopus strepens* :

Les résultats concernant les nombre et les fréquences des populations adultes des *Aiolopus strepens* de la période allant de 02 Mars à 20 Novembre 2011 sont consignés dans le tableau (26).

Tableau 26 : Evolution du nombre et des fréquences centésimales des individus adultes des *Aiolopus strepens* de la période allant du 02 Mars au 20 Novembre de l'année 2011.

Prélèvements	N	F
02 Mars	1	11,11
07 Mars	2	28,57
11 Mars	2	50
16 Mars	2	100
20 Mars	2	100
20 Avril	8	100
20 Mai	29	100
25 juin	18	100
20 Juillet	28	100
20 Aout	21	100
20 Septembre	3	100
20 Octobre	8	100
20 Novembre	2	100

N : Nombre d'individus.

F : Fréquences centésimales.

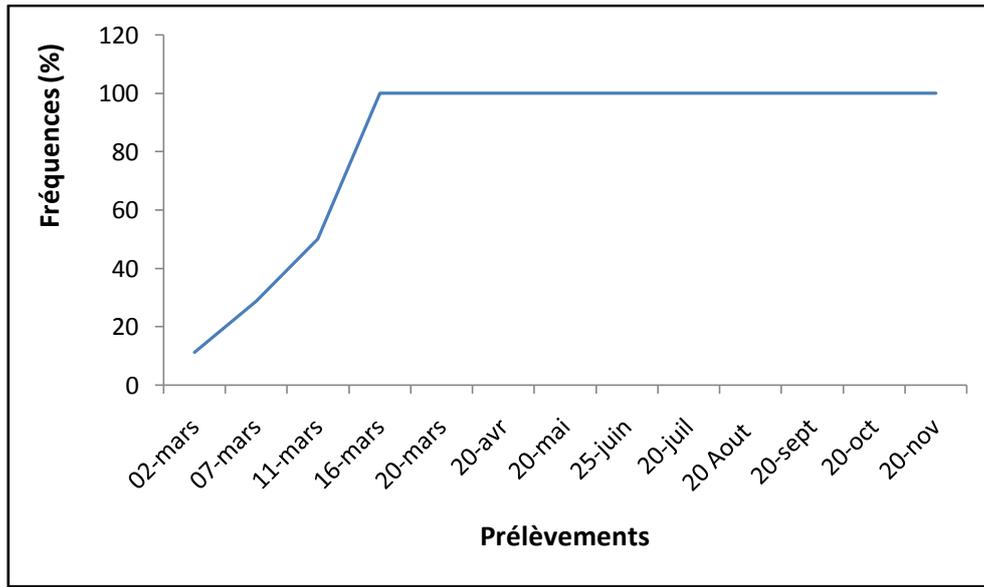


Figure 27: Fréquences des adultes des *Aiolopus strepens* de la période allant du 02 Mars au 20 Novembre de l'année 2011.

Les résultats du tableau (25), nous montrent que le premier imago apparaît vers la première semaine du mois de Mars, le nombre augmente d'une manière graduelle jusque ce qu'il atteint son maximum vers la fin de mois de Juillet. La fréquence centésimale s'accroît progressivement pour aboutir le maximum 100% la mi Mars ; à partir de cette date elle se stabilise à 100% des individus adultes jusqu'à la fin de nos prélèvements comme le confirme la figure (28).

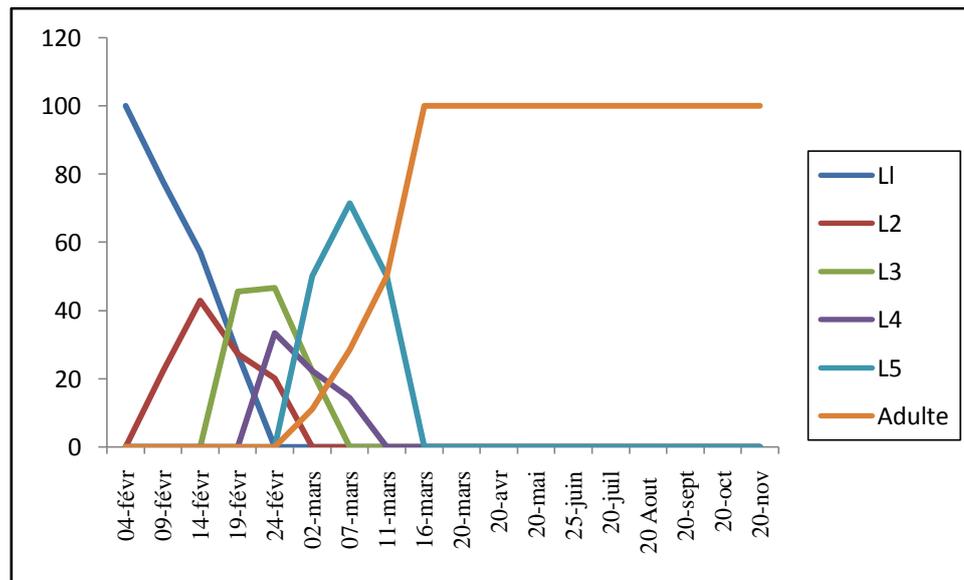


Figure 28: Courbes de survie des stades larvaires et des adultes des *Aiolopus strepens* pendant toute la période d'étude.

III-5.2. Données biologiques observées de *Calliptamus barbarus*

III-5.2.1. Description biologique *Calliptamus barbarus* :

Le mâle de *C.barbarus* possède une taille qui varie de 15 à 17mm alors que celui de la femelle oscille entre 14 et 31mm. Sa couleur est brune ferrugineuse et parfois grise avec des tâches claires. Le pronotum à une forme plate avec deux carènes latérales droites bien marquées et une carène médiane qui porte en dessus trois sillons transversaux (CHOPARD, 1943).

Les fémurs postérieurs possèdent sur la face interne trois tâche qui peuvent fusionner soit en deux ou en une seule grande tâche (CHERAIR, 1991, ZEMMOURI, 1993) d'après SEGHER, 2002).

Les élytres dépassent l'extrémité postérieure du corps, leur longueur atteinte 10 à 12 mm chez le mâle et 18 à 24 mm chez la femelle. Ils ont des bords subparallèles (CHOPARD, 1943).

C.barbarus vit dans les endroits secs à végétation peu serrée bien que parfois abondante (CHOPARD, 1943), il a la possibilité de s'adapter à différents milieux écologiques.

Il a été signalé dans les dunes et les garrigues littorales (BRIKI, 1991), dans les friches et les maquis (CHERAIR, 1994, MOHAMEDI, 1996), dans la steppe (ZEMMOURI, 1993) et aussi bien en haute altitudes (FELLAOUINE, 1984). Il fréquente les milieux cultivés (GUECIOEUR, 1990, ZERGOUN, 1994).

Cette espèce préfère vivre dans des conditions humides et froides que dans des endroits secs (JAGO, 1963).

III-5.2.2. Evolution des populations larvaires de *Calliptamus barbarus* :

Les tableaux (27) et (28) représentent successivement les nombres et les fréquences des stades juvéniles de *Calliptamus barbarus* dénombrés dans les deux stations d'étude durant la période allant du 16 Mars au 07 Mai de l'année 2011, il est à noter que les individus adultes sont pris en considérations dans le calcul des fréquences.

Tableau 27: Evolution du nombre des stades juvéniles de *Calliptamus barbarus* de la période allant du 16 Mars au 07Mai de l'année 2011.

Date	L1	L2	L3	L4	L5
1 6 Mars	13	-	-	-	-
22 Mars	8	1	-	-	-
28 Mars	7	4	-	-	-
02 Avril	6	3	2	-	-
07 Avril	-	1	5	8	-
12 Avril	-	-	4	9	3
17 Avril	-	-	-	4	10
22 Avril	-	-	-	2	7
27 Avril	-	-	-	-	3
02 Mai	-	-	-	-	2
07 Mai	-	-	-	-	-

Tableau 28 : Evolution du nombre des stades juvéniles de *Calliptamus barbarus* de la période allant du 16 Mars au 07 Mai de l'année 2011.

Date	L1	L2	L3	L4	L5
1 6 Mars	100	-	-	-	-
22 Mars	88,8	11,1	-	-	-
28 Mars	63,3	36,4	-	-	-
02 Avril	54,5	27,3	18,2	-	-
07 Avril	-	7,14	35,7	57,1	-
12 Avril	-	-	23,5	52,9	17,6
17 Avril	-	-	-	25	62,5
22 Avril	-	-	-	16,7	58,3
27 Avril	-	-	-	-	37,5
02 Mai	-	-	-	-	15,4
07 Mai	-	-	-	-	-

D'après les résultats illustrés dans le tableau (27), on enregistre que cette espèce a été observée dans tout ses différents stade larvaire. Les premiers stades larvaires apparaissent vers le mi Mars et le développement des différents stades larvaire se déroule jusqu'à la première semaine de mois de Mai. On constate que la durée de l'évolution des larves est de 53 jours dans les deux sites d'étude.

Du tableau (28), on remarque que la fréquence centésimale de l'espèce *Calliptamus barbarus* du L1 et L2 diminue de 100 % vers 16 Mars à moins de 10 % le 07 Avril. Le quatrième et le cinquième stade larvaire sont les plus lents ; L4 s'étend depuis le 07 Avril jusqu'au 22 Avril et le cinquième stade larvaire apparait le plus lent est de 21 jours avec une fréquence de 15,4 %.

III-5.2.3. Evolution des populations adultes *Calliptamus barbarus* :

Tableau 29 : Evolution du nombre et des fréquences centésimales des individus adultes de *Calliptamus barbarus* de la période allant du 12 Avril au 07 Novembre de l'année 2011.

Prélèvement	N	F
12 Avril	1	5,88
17 Avril	2	12,5
22 Avril	3	25
27 Avril	5	62,5
02 Mai	11	100
07 Mai	11	100
07 Juin	18	100
07 Juillet	24	100
07 Août	20	100
07 Septembre	14	100
07 Octobre	17	100
07 Novembre	9	100

N : Nombre d'individus.

F : Fréquences centésimales.

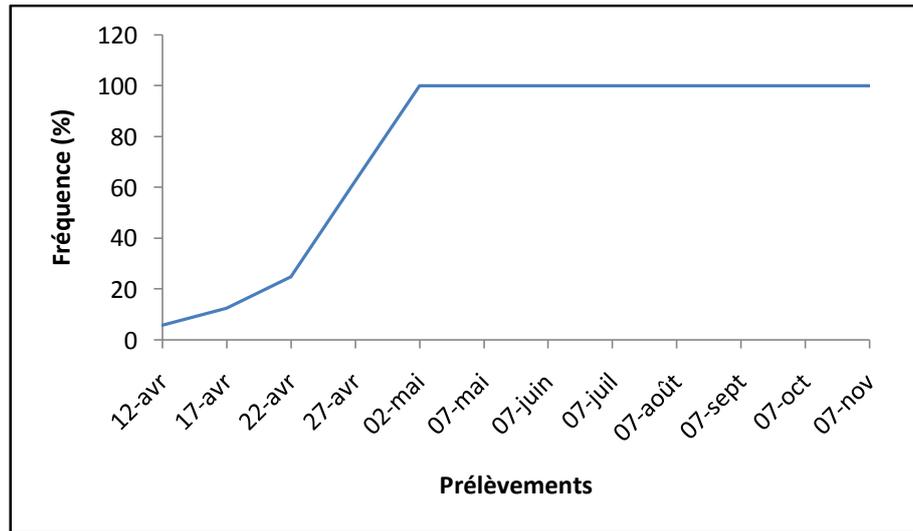


Figure 29 : Fréquences des adultes de *Calliptamus barbarus* de la période allant du 12 Avril au 07 Novembre de l'année 2011.

Le tableau (29) montre que les premiers imagos apparaissent le 12 Avril leurs nombre augmente progressivement jusqu'ils atteignent le maximum vers la première semaine de mois de Juillet ainsi la fréquence centésimale augmente pour atteindre le 100 % le 02 Mai jusqu'à la fin de notre prélèvement comme il est illustré dans la figure (30).

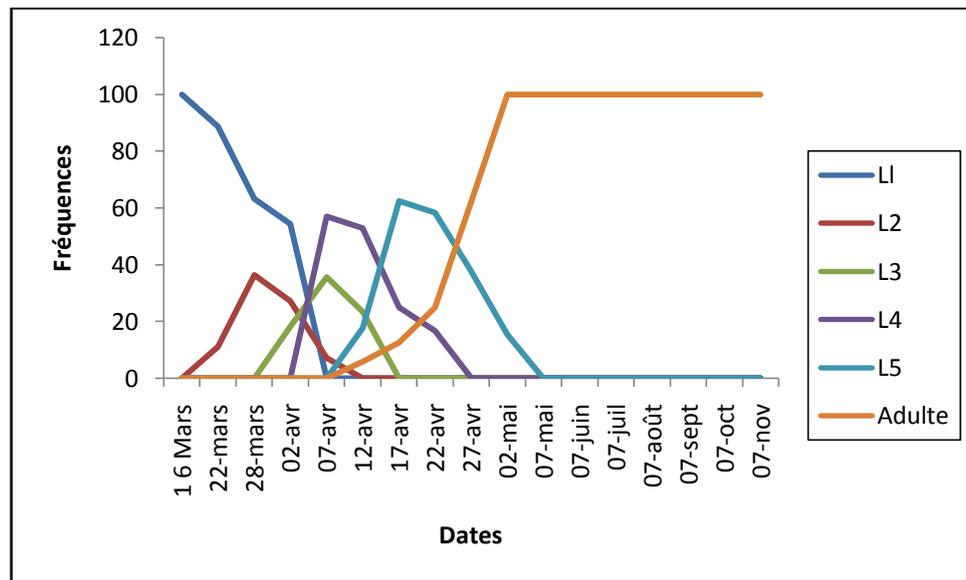


Figure 30 : Courbes de survie des stades larvaires et des adultes de *Calliptamus barbarus* pendant toute la période d'étude.

III-6. Régime alimentaire des espèces *Aiolopus strepens* et *Calliptamus barbarus* :

Les acridiens en tant qu'insectes reconnus depuis longtemps comme ravageurs des cultures, occasionnent des dommages considérables et mériteraient d'être étudié. L'étude du régime alimentaire des acridiens permet de savoir si l'acridien s'attaque aux plantes cultivées ou bien aux adventices.

Selon LEGALL (1989), le choix d'une plante par un insecte n'est pas uniquement lié à ses propres caractéristiques nutritionnelles. Son environnement est à l'origine de stimulus influençant la recherche d'une source nutritive pour l'insecte.

En effet les méthodes utilisées pour l'étude du régime alimentaires sont divers. Nous citons l'observation directe, l'examen des mandibules, l'étude en captivité, l'examen des contenus du tube digestif et l'analyse des fèces qui fait l'objet de notre présente étude.

Les choix des deux espèces *Aiolopus strepens* et *Calliptamus barbarus* est justifié par le manque d'étude relatives aux régimes alimentaire des ces Acridiens d'une part et leurs abondance dans notre région d'études.

L'étude du régime alimentaire des deux espèces a été faite en se basant sur l'analyse comparative de la composition floristique du tapis végétal du biotope et de la composition floristique des fèces des individus capturés dans le biotope.

Le régime alimentaire pour les deux espèces à été traité complètement on adoptant la méthode d'analyse des fèces, pour l'exploitation des résultats nous avons utilisé les indices écologiques à savoir le calcul de la fréquence des espèces végétales dans les fèces et le calcul de l'indice d'attraction.

Les résultats des calculs de la fréquence relative, surface des espèces végétales trouvées dans les fèces des deux espèces choisi ainsi que le taux de consommation et les indices d'attraction sont consignés dans les tableaux (30), (31), (32) et(33).

Tableau 30 : surfaces (mm²), fréquences relatives (F%), taux de consommation (T%) et indices d'attraction (IA) des espèces végétales trouvées dans les fèces de *Aiolopus strepens* dans la station I.

Mois	Espèce				
	Indices	<i>E. globulus</i>	<i>H. murinum</i>	<i>Z. lotus</i>	<i>A. mauritanicum</i>
Avril 2011	S mm ²	108,5	67,9	23,9	17,44
	F%	44,2	31,3	15,9	13,81
	T%	35,1	29,6	15,2	10,19
	IA	1,56	23,4	2,06	1,14
Mai 2011	S mm ²	97,6	53,4	10,6	9,16
	F%	54,3	28,3	14,8	11,06
	T%	49,23	31,8	4,9	3,43
	IA	0,89	27,41	1,23	0,66
Juin 2011	S mm ²	82,6	15,7	12,4	11,54
	F%	75,03	9,12	19,5	17,9
	T%	78,16	12,7	11,65	10,28
	IA	2,89	9,5	1,30	1,07
Juillet 2011	S mm ²	86,5	33,9	10,75	9,72
	F%	59,19	25,6	8,09	7,56
	T%	61,04	21,78	4,13	3,49
	IA	3,57	19,89	1,45	0,79
Août 2011	S mm ²	112,8	23,9	14,89	13,43
	F%	59,06	19,79	7,13	6,16
	T%	67,09	17,19	4,07	2,69
	IA	0,81	12,45	1,16	1,03
Septembre 2011	S mm ²	119,4	32,06	19,74	13,06
	F%	57,96	24,07	10,4	9,46
	T%	62,89	20,5	13,45	10,65
	IA	2,13	18,9	0,23	0,16
Octobre 2011	S mm ²	99,8	41,65	13,23	12,63
	F%	71,5	23,49	17,89	14,3
	T%	63,02	28,63	9,16	7,68
	IA	2,13	20,09	0,97	0,41
Novembre 2011	S mm ²	92,13	29,66	18,91	14,62
	F%	69,03	25,49	12,23	11,09
	T%	52,64	23,12	19,22	13,2
	IA	0,69	17,16	1,03	0,26

Tableau 31 : surfaces (mm²), fréquences relatives (F%), taux de consommation (T%) et indices d'attraction (IA) des espèces végétales trouvées dans les fèces de *Aiolopus strepens* dans la station II.

Mois	Espèce		<i>H. murinum</i>	<i>S. tenacissima</i>	<i>P. therbenthus</i>	<i>Z. lotus</i>
	Indice					
Mars 2011	S mm ²		119,1	98,6	87,42	43,04
	F%		74,06	47,23	34,18	17,92
	T%		65,28	39,08	30,47	16,62
	IA		1,64	29,47	26,69	15,56
Avril 2011	S mm ²		117,6	91,03	78,13	41,66
	F%		61,12	43,1	32,54	15,67
	T%		47,19	32,64	29,03	14,16
	IA		1,45	27,13	19,23	0,87
Mai 2011	S mm ²		97,06	52,61	31,8	12,71
	F%		50,06	34,65	23,05	13,56
	T%		49,9	31,89	21,05	6,42
	IA		0,96	24,02	21,46	1,32
Juin 2011	S mm ²		90,03	13,26	12,16	11,1
	F%		73,54	9,69	8,45	6,16
	T%		79,8	22,6	15,04	13,29
	IA		1,23	7,46	12,23	0,69
Juillet 2011	S mm ²		103,64	42,62	30,09	12,52
	F%		67,22	38,02	23,16	9,52
	T%		71,23	24,5	12,19	6,02
	IA		0,50	19,44	10,63	1,42
Août 2011	S mm ²		92,06	27,15	20,31	10,56
	F%		70,02	24,12	16,42	7,53
	T%		74,26	17,63	13,06	6,65
	IA		1,23	12,65	10,32	0,23
Septembre 2011	S mm ²		112,6	44,6	29,46	23,11
	F%		64,25	26,74	21,04	8,16
	T%		67,36	23,89	19,06	10,67
	IA		1,71	18,44	10,62	0,44
Octobre 2011	S mm ²		103,4	38,11	23,43	16,85
	F%		60,45	19,89	17,23	15,03
	T%		64,23	23,08	14,75	10,23
	IA		1,33	17,56	13,09	0,55
Novembre 2011	S mm ²		101,7	34,06	21,07	11,25
	F%		61,02	21,27	19,04	11,74
	T%		67,21	19,07	13,45	8,77
	IA		0,45	12,23	10,66	1,13

Tableau 32 : surfaces (mm²), fréquences relatives (F%), taux de consommation (T%) et indices d'attraction (IA) des espèces végétales trouvées dans les fèces de *Calliptamus barbarus* dans la station I.

Mois	Espèce				
	Indice	<i>H. murinum</i>	<i>A. mauritanicum</i>	<i>R. officinalis</i>	<i>Z. lotus</i>
Mai 2011	S mm ²	102,8	47,06	23,14	13,37
	F%	74,24	21,28	12,96	7,36
	T%	68,58	20,31	12,63	9,78
	IA	1,25	17,05	0,27	1,63
Juin 2011	S mm ²	89,69	27,06	12,63	8,54
	F%	62,08	18,87	9,88	4,98
	T%	67,65	18,12	9,22	4,01
	IA	1,08	14,67	12,03	6,13
Juillet 2011	S mm ²	97,64	12,03	10,63	7,27
	F%	74,96	11,06	10,63	6,23
	T%	78,51	10,28	9,28	6,97
	IA	1,08	7,23	1,8	0,73
Août 2011	S mm ²	92,37	21,86	12,06	9,36
	F%	72,23	18,63	9,12	5,08
	T%	75,61	15,76	9,33	5,63
	IA	1,53	10,85	1,41	0,79
Septembre 2011	S mm ²	106,5	29,6	15,6	11,97
	F%	71,05	15,18	10,63	7,57
	T%	67,35	14,28	9,13	5,16
	IA	1,23	12,95	0,86	0,62
Octobre 2011	S mm ²	103,9	89,4	15,23	11,91
	F%	65,32	29,46	10,23	7,13
	T%	59,39	23,58	10,63	8,36
	IA	1,23	21,8	2,67	0,58
Novembre 2011	S mm ²	117,7	39,64	21,76	12,69
	F%	63,62	27,54	18,42	11,01
	T%	65,47	21,85	14,18	9,63
	IA	1,17	12,47	7,47	0,33

Tableau 33 : surfaces (mm²), fréquences relatives (F%), taux de consommation (T%) et indices d'attraction (IA) des espèces végétales trouvées dans les fèces de *Calliptamus barbarus* dans la station II.

Mois	Espèce Indice	<i>H. murinum</i>	<i>S. tenacissima</i>	<i>P. therbenthus</i>	<i>M. vulgare</i>	<i>Z. lotus</i>
Avril 2011	S mm ²	127,9	49,87	28,45	17,69	12,94
	F%	67,12	23,14	12,17	10,75	9,47
	T%	64,73	20,74	10,82	7,47	9,12
	IA	1,24	17,07	1,18	0,16	0,87
Mai 2011	S mm ²	103,47	47,63	13,66	7,97	4,27
	F%	66,94	22,13	7,18	6,11	4,69
	T%	65,12	21,01	7,86	4,58	4,10
	IA	1,84	19,17	1,55	1,28	0,44
Juin 2011	S mm ²	94,02	62,16	31,07	12,12	9,87
	F%	56,23	27,16	12,79	9,48	7,18
	T%	41,88	30,64	17,08	6,78	2,14
	IA	1,13	25,55	1,13	0,62	1,02
Juillet 2011	S mm ²	96,21	12,52	22,56	11,49	6,12
	F%	65,27	7,16	10,63	6,12	2,25
	T%	60,59	7,13	14,03	6,13	3,95
	IA	1,32	5,61	1,32	2,17	1,09
Août 2011	S mm ²	107,69	10,62	23,47	11,9	4,7
	F%	67,03	9,52	13,09	7,71	3,94
	T%	62,17	8,64	13,66	7,94	3,07
	IA	1,43	5,93	2,07	1,32	0,22
Septembre 2011	S mm ²	119,3	22,6	11,47	10,34	7,19
	F%	62,03	12,17	10,64	9,82	7,67
	T%	67,94	11,73	7,67	7,13	4,62
	IA	1,45	10,27	1,73	1,15	1,04
Octobre 2011	S mm ²	116,8	37,84	15,07	9,78	9,47
	F%	68,12	19,67	8,16	4,19	4,06
	T%	66,48	23,46	8,19	7,67	3,12
	IA	1,79	17,34	1,22	1,11	0,61

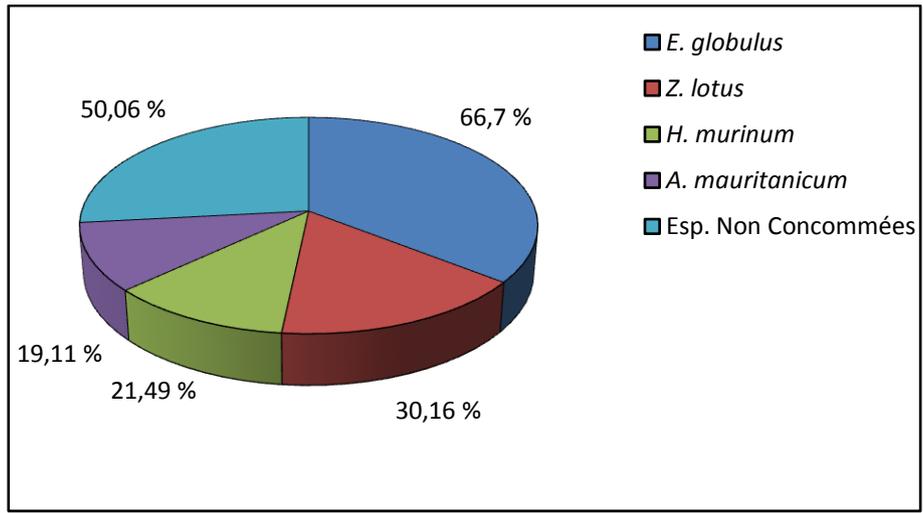


Figure 31: Recouvrement global des espèces consommées et non consommées par *A. strepens* de la station I

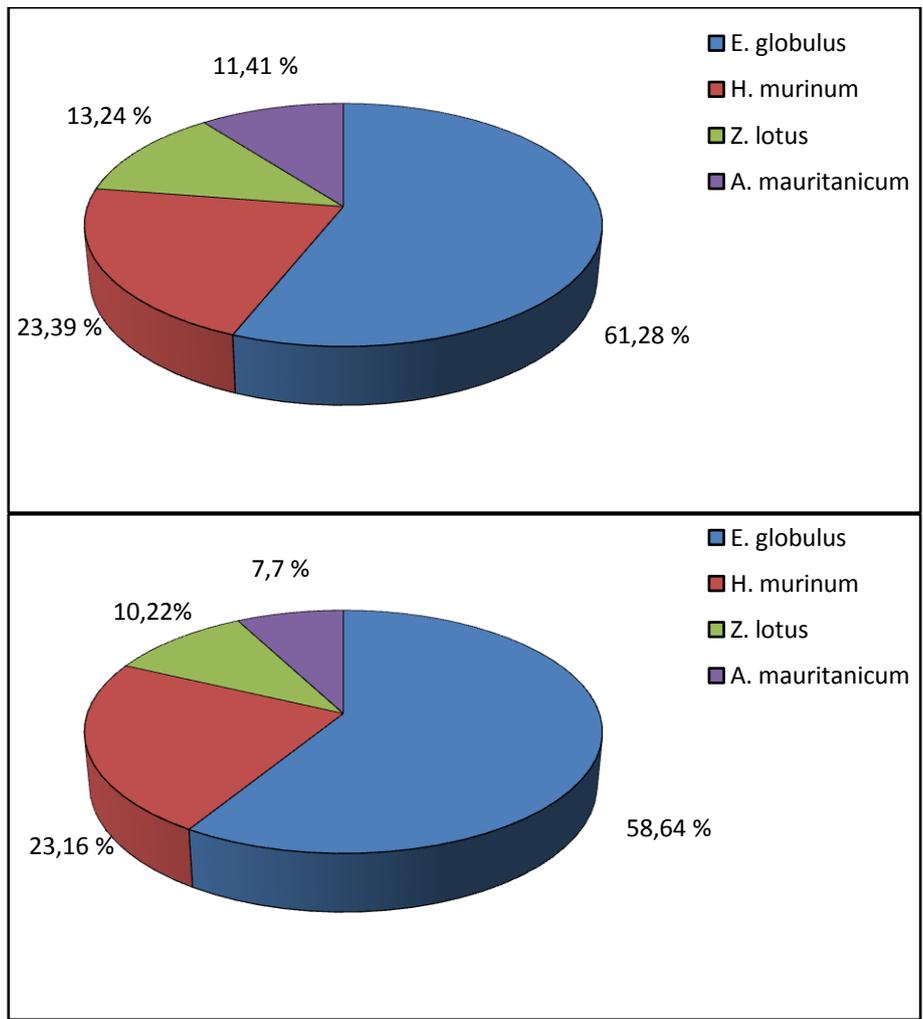


Figure 32: Fréquences relatives et taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de *A. strepens* de la station I

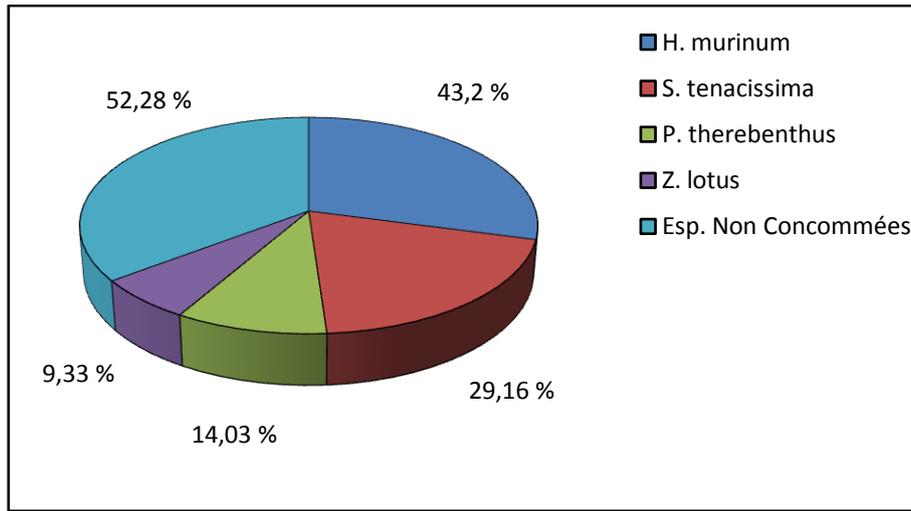


Figure 33: Recouvrement global des espèces consommées et non consommées par *A. strepens* de la station II.

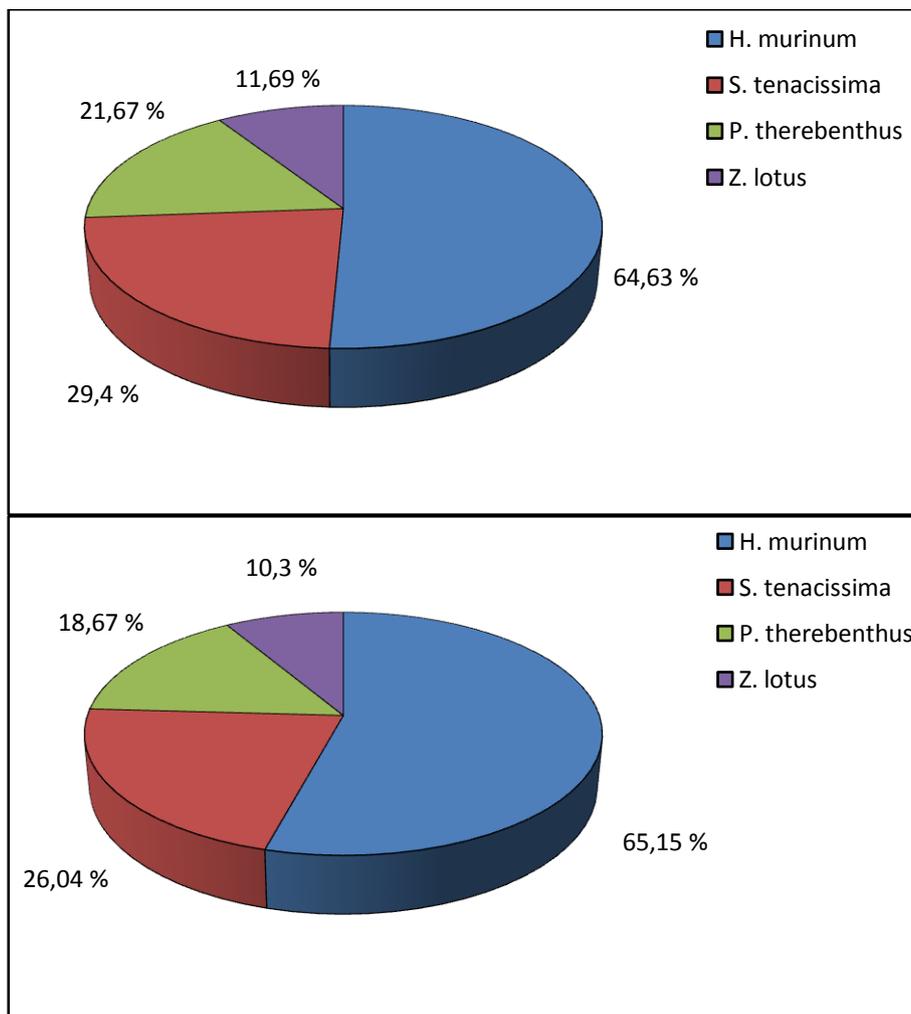


Figure 34: Fréquences relatives et taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de *A. strepens* de la station II.

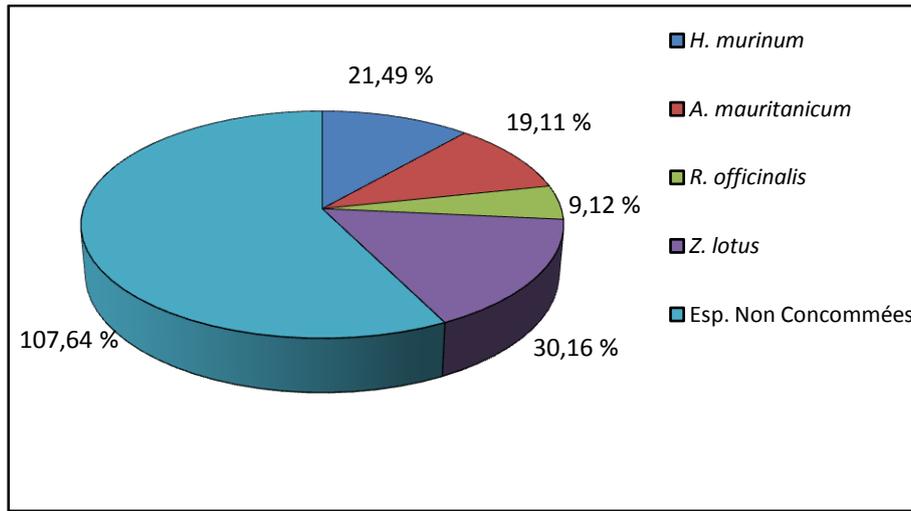


Figure 35: Recouvrement global des espèces consommées et non consommées par *C. barbarus* de la station I.

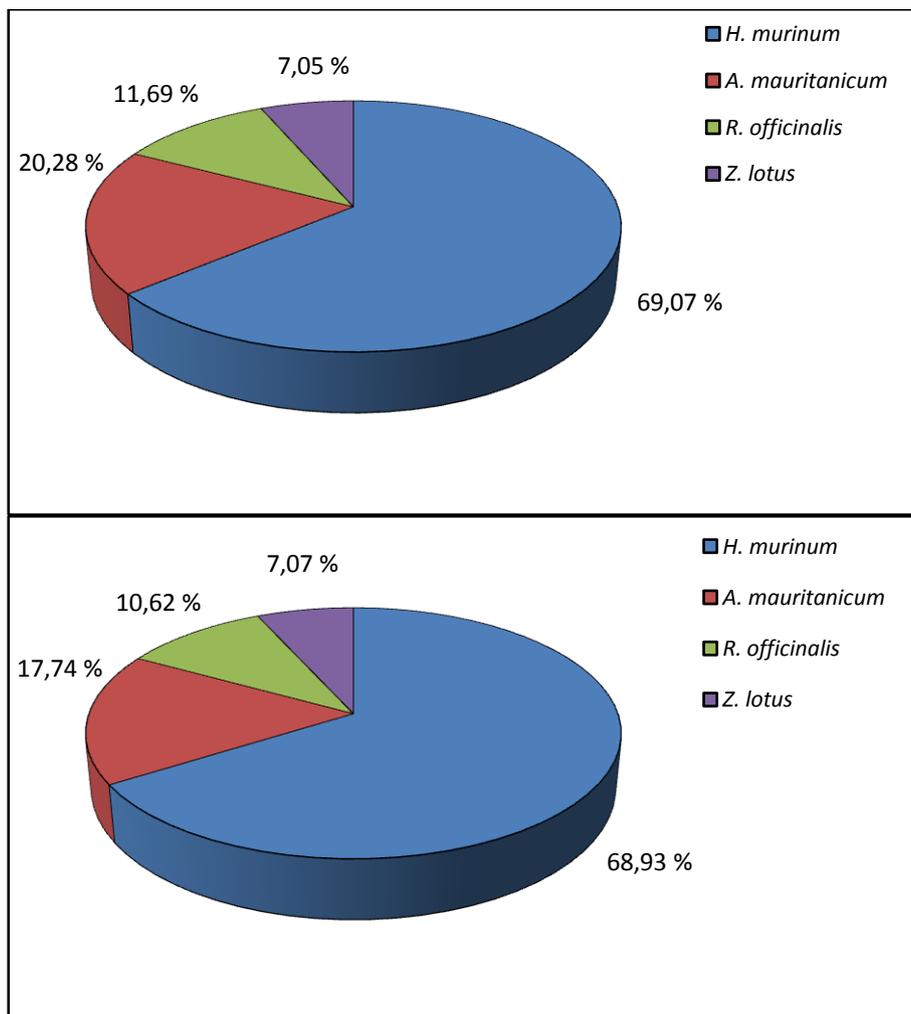


Figure 36: Fréquences relatives et taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de *C. barbarus* de la station I.

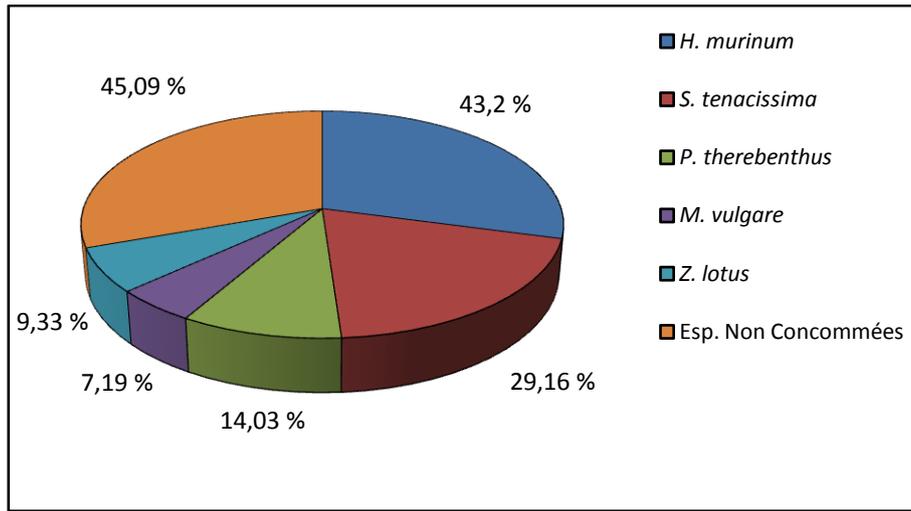


Figure 37 : Recouvrement global des espèces consommées et non consommées par *C. barbarus* de la station II.

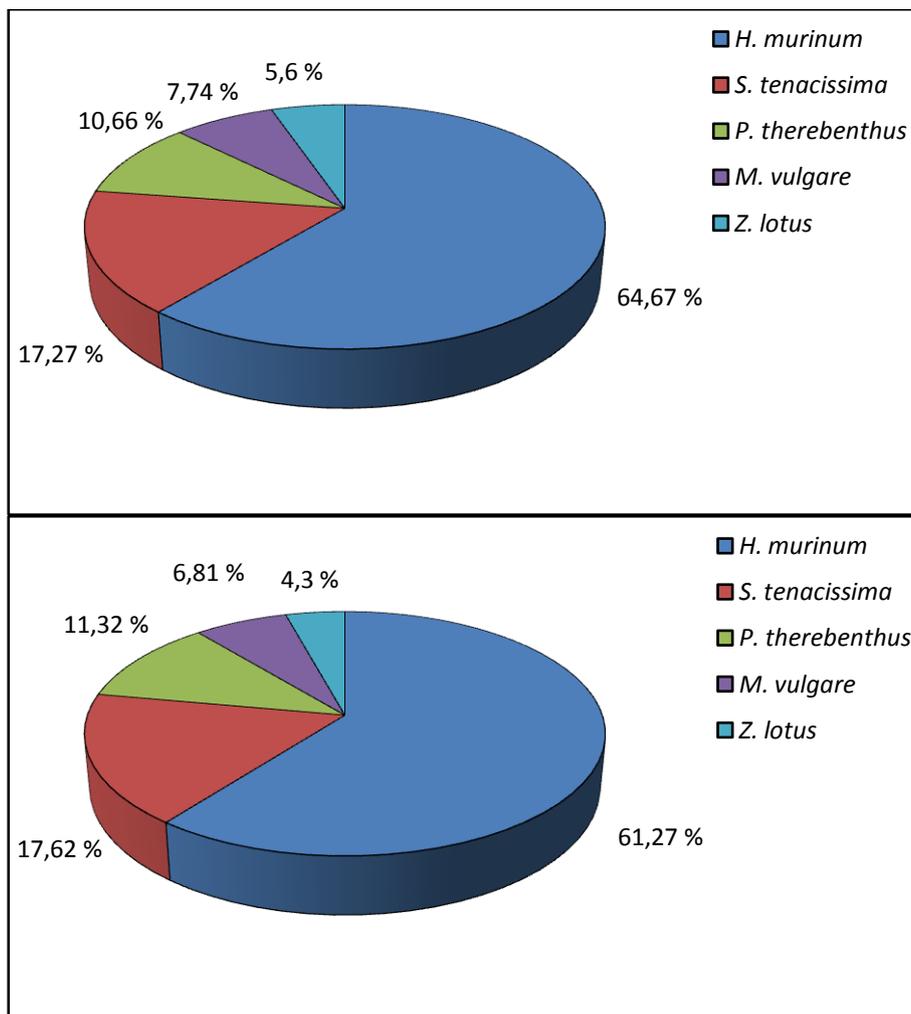


Figure 38: Fréquences relatives et taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de *C. barbarus* de la station II.

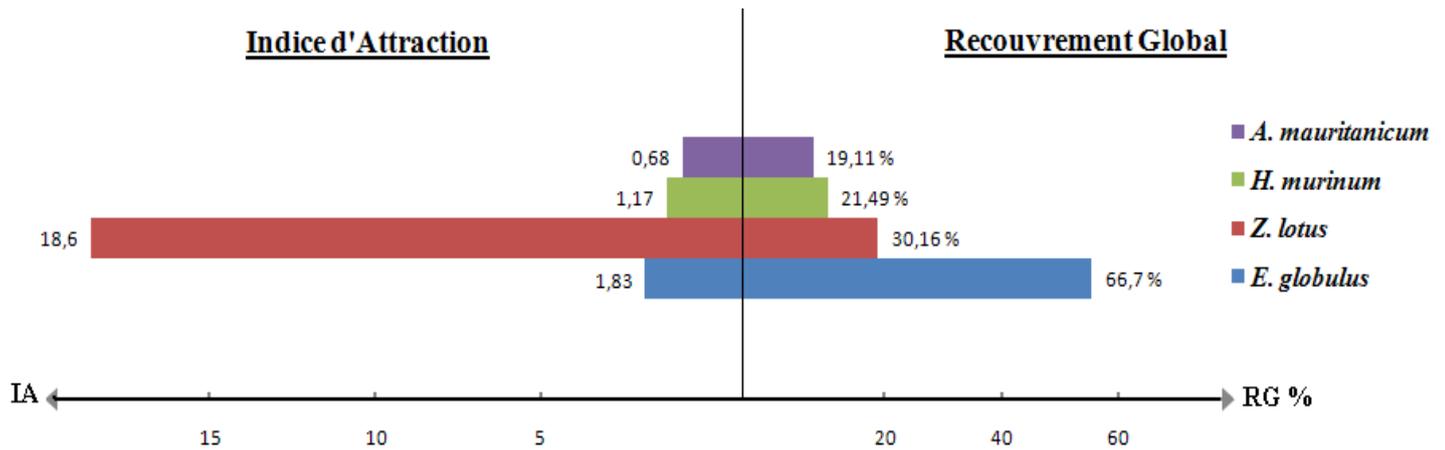


Figure 39 : Comparaison entre les indices d'attraction des espèces consommées par *A. strepens* et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station I.

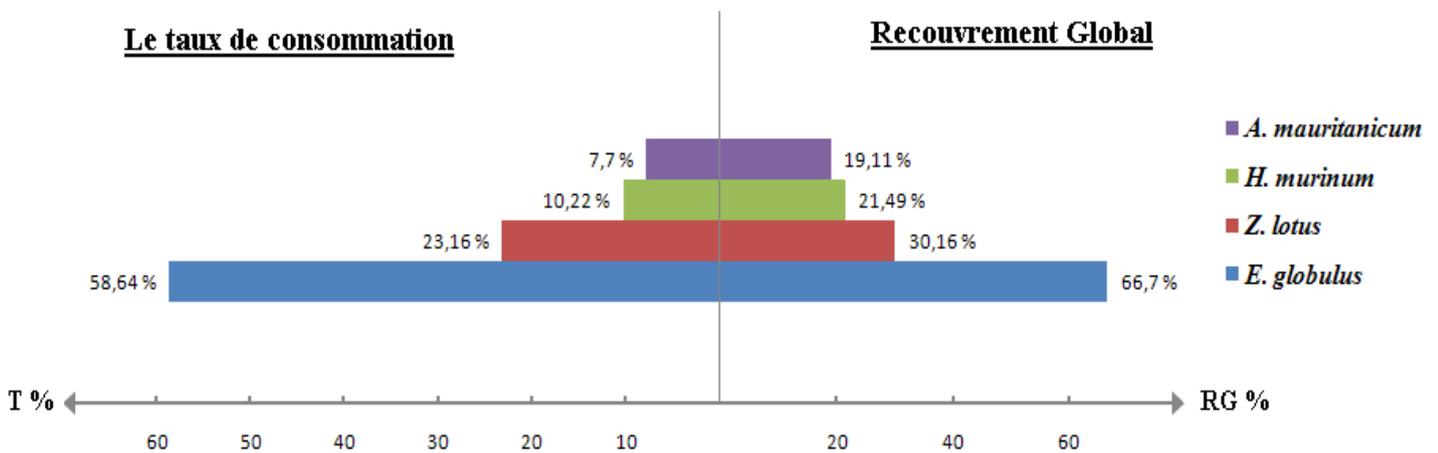


Figure 40 : Comparaison entre le taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de *A. strepens* et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station I.

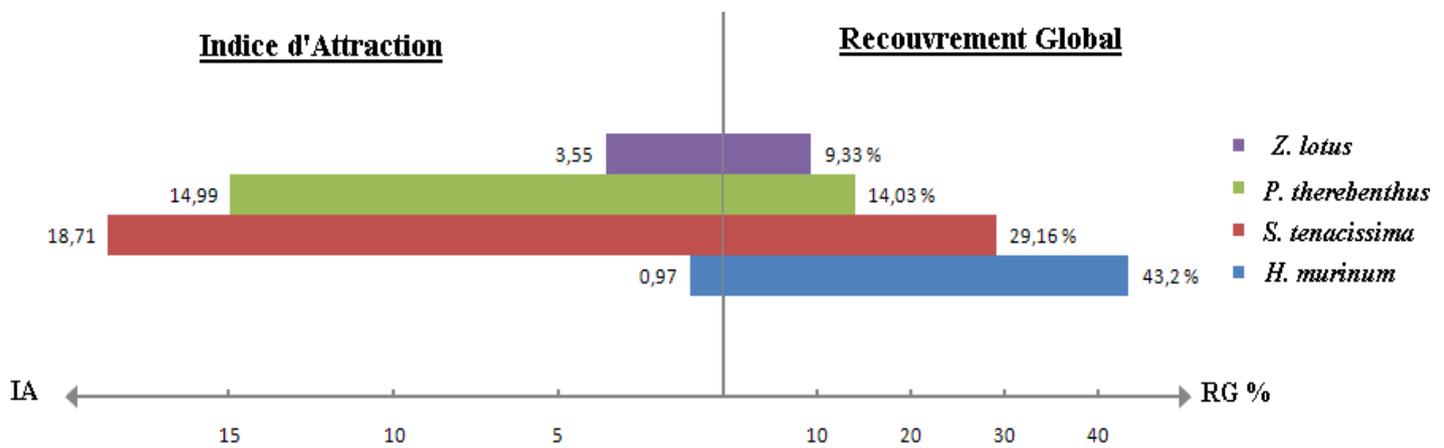


Figure 41 : Comparaison entre les indices d'attraction des espèces consommées par *A. strepens* et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station II.

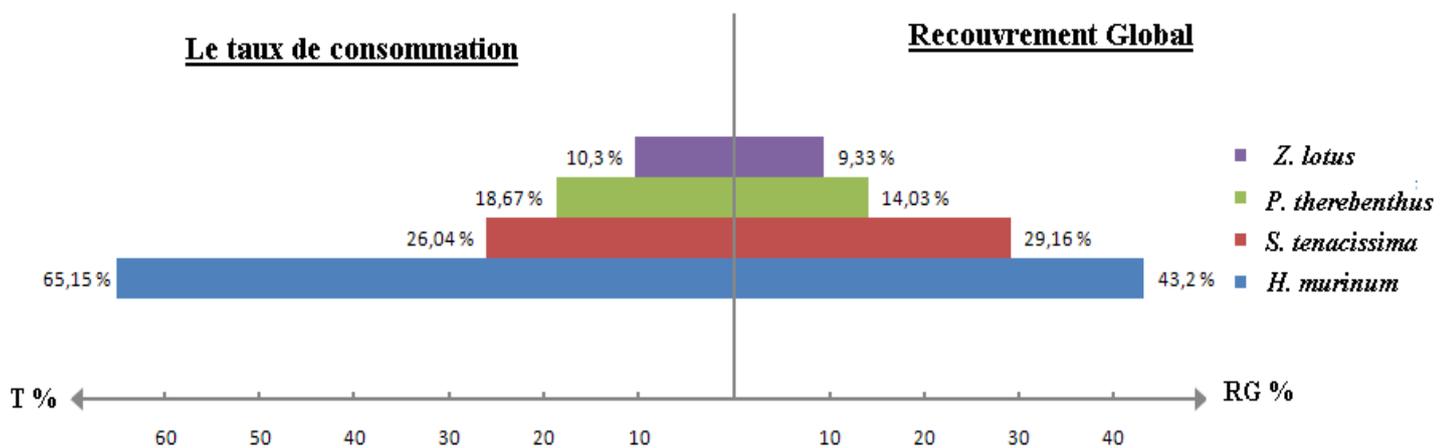


Figure 42: Comparaison entre le taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de *A. strepens* et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station II.

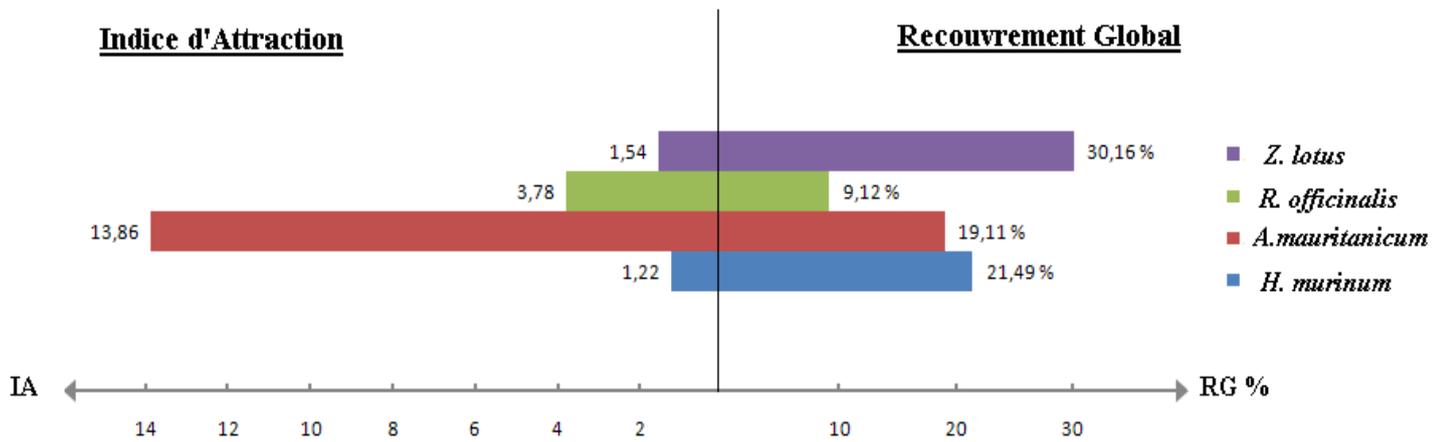


Figure 43: Comparaison entre les indices d'attraction des espèces consommées par *C. barbarus* et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station I.

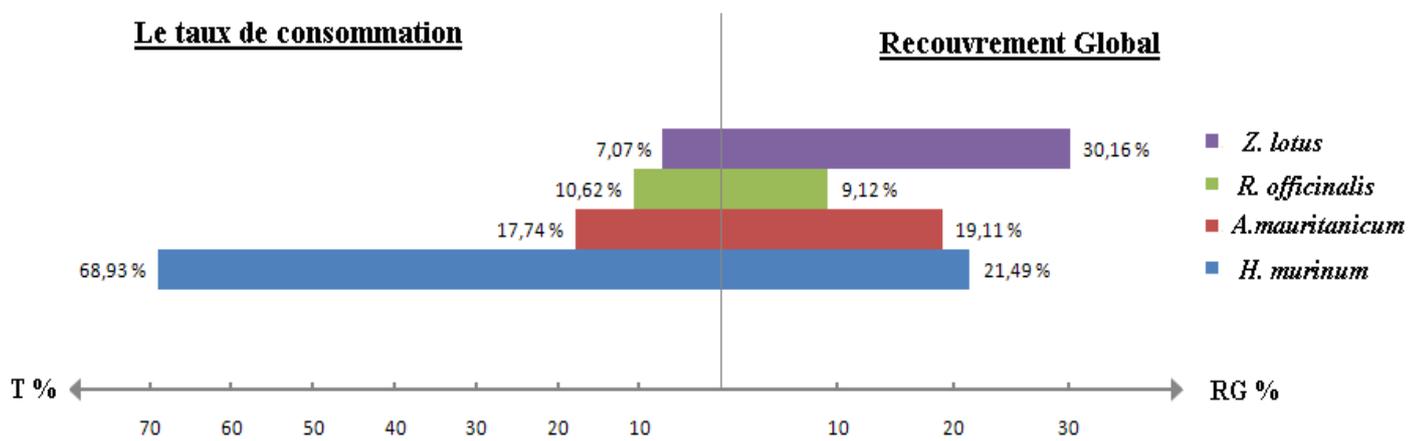


Figure 44: Comparaison entre le taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de *C. barbarus* et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station I.

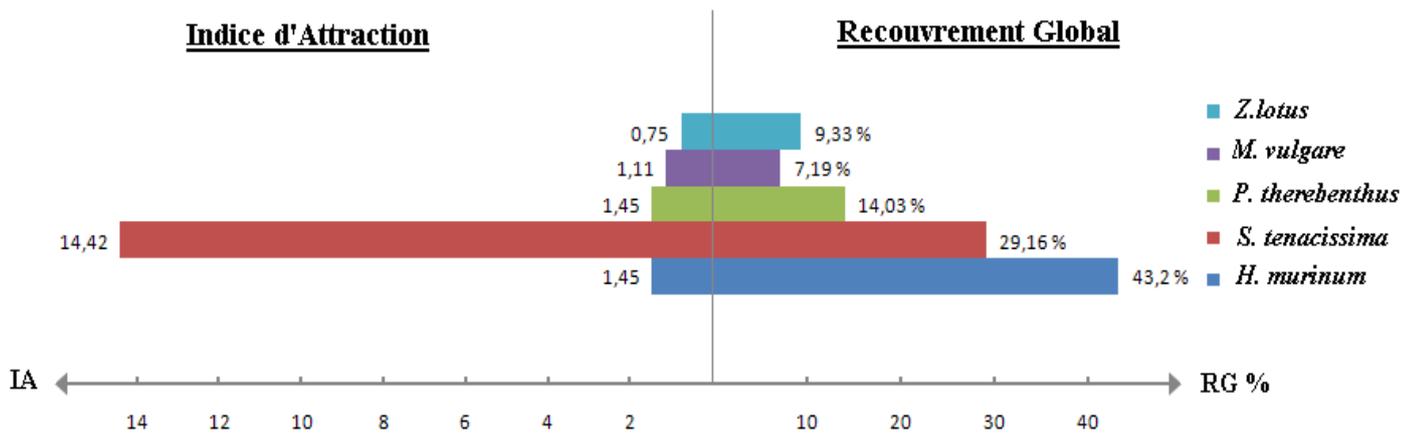


Figure 45 : Comparaison entre les indices d'attraction des espèces consommées par *C. barbarus* et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station II.

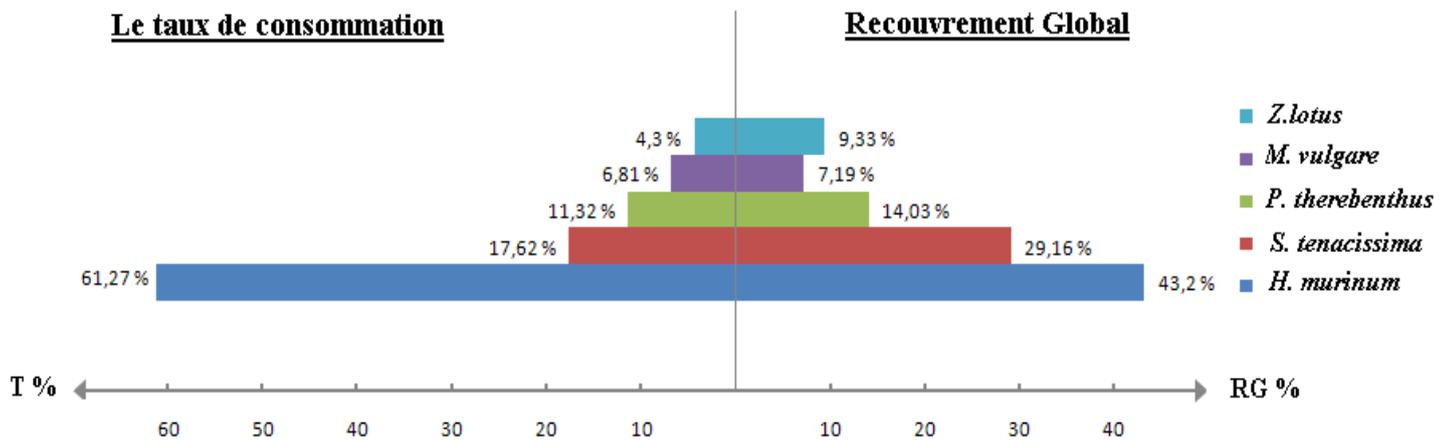


Figure 46 : Comparaison entre le taux de consommation des espèces trouvées dans les fèces de *C. barbarus* et leurs taux de recouvrement global au niveau de la station II.

Le régime alimentaire de *A. strepens* au niveau de la station I est composé de quatre espèces végétales à savoir à *E. globulus*, *H. murinum*, *Z. lotus* et *A. mauritanicum*. Ces espèces présentent un taux de recouvrement global sur le terrain successivement 66,7 %, 30,16 %, 21,49% et 19,11 %.

A partir de la figure (31), on constate que le taux de consommation reste très lié à la fréquence relative des fragments végétaux trouvés dans les fèces de *A. strepens* ; on note un taux de consommation de 58,64 % d'*E. globulus* avec une valeur de fréquence égale à 61,28 %, pour *H. murinum* T= 23,16 % et une fréquence relative de l'ordre de 23,39 %, 10,22 % le taux de consommation de *Z. lotus* pour une fréquence de 13,24 % ainsi l'espèce *A. mauritanicum* possède un taux de consommation égale à 7,7 % et une fréquence relative de 11,41 %.

En comparant le taux de recouvrement des espèces consommées et leurs indices d'attraction et leurs taux de consommation, on remarque que l'espèce *E. globulus* est la plus consommée mais l'espèce qui attire ces insectes est *Z. lotus* avec un indice d'attraction de l'ordre de 18,6 malgré que cette espèce végétale à un taux de recouvrement global plus moins (presque la moitié) que *E. globulus* qui possède un indice d'attraction faible de 1,83.

Au niveau de la deuxième station, *A. strepens* consomme également quatre espèces végétales : *H. murinum* et *Z. lotus* ; ces deux espèces sont consommées par cet acridien dans la station I, *S. tenacissima* et *P. therebenthus* en plus.

Ces espèces présentent un recouvrement global plus ou moins faible par rapport à la première station ; 43,2 % pour *H. murinum*, 29,16 % pour *S. tenacissima*, 14,03 % concernant *P. therebenthus* et 9,33 % pour *Z. lotus*.

Les espèces les plus consommées par *A. strepens* sont *H. murinum* avec un taux de consommation égal à 65,15 % vient par la suite *S. tenacissima* par un taux de l'ordre de 26,04 % ensuite *P. therebenthus* avec un T= 18,67 % en dernière position *Z. lotus* par un taux de consommation de 10,3 %.

En comparant le recouvrement global des espèces végétales des espèces consommées avec leurs indices d'attraction et leurs taux de consommation, on constate que *S. tenacissima* possède un indice d'attraction le plus élevé de 18,71 malgré que cette espèce à un taux de consommation qui vient en deuxième position pour *A. strepens* et par conte *H. murinum* l'espèce la plus consommée par cet acridien à un indice d'attraction le plus faible de 0,97 ; donc elle attire très faiblement cet insecte alors que *P. therebenthus* est moyennement appréciée par *A. strepens*, son taux de consommation ainsi que son indice d'attraction sont des valeur moyennes T= 18,67 % et IA = 14,99.

L'analyse de l'ensemble des fèces récupérées, montre que sur les vingt trois espèces végétales existantes dans la station I quatre espèces végétales sont trouvées dans les fèces de *C. barbarus*; *Z. lotus*, *H. murinum*, *A. mauritanicum* et *R. officinalis* qui présentent un taux de recouvrement global successivement de 30,16 %, 21,49 %, 19,11 % et 9,12 %.

On remarque qu'elles sont les mêmes espèces consommées par *A. strepens* dans la station I sauf que l'espèce *E. globulus* est remplacée par *R. officinalis* dans le spectre alimentaire de *C. barbarus*.

H. marinum est l'espèce la plus consommée avec un T= 68,93 % et IA= 1,22.

A. mauritanicum attire fortement l'insecte par un indice d'attraction égal à 13,86 et un taux de consommation de 17,74 %.

Z. lotus et *R. officinalis* sont moyennement consommées.

Au niveau de la deuxième station, *C. barbarus* à un spectre alimentaire plus large ; cet acridien consomme cinq espèces végétales qui sont *H. murinum*, *S. tenacissima*, *P. therebenthus*, *M. vulgare* et *Z. lotus*.

H. murinum est l'espèce la plus consommée T= 61,27 % mais avec un indice d'attraction de l'ordre de 1,45 et l'espèce *S. tenacissima* attire fortement l'insecte avec un IA égale à 14,42 et T = 17,62 %.

Les espèces *Z. lotus* et *M. vulgare* attirent très faiblement *C. barbarus* avec un indice d'attraction moins de 1,5 et sont très peu consommées par un taux de consommation moins de 10 %.

Chapitre IV
Discussion

Les résultats obtenus, sur l'inventaire floristique, sur la structure du peuplement Orthoptérique inventoriés dans les deux stations d'étude et sur la biologie des espèces, ainsi sur le régime alimentaire des même espèces sont discutés dans ce chapitre.

La présente étude est réalisée dans la région d'Ouled Mimoun (Tlemcen) appartenant à l'étage bioclimatique semi aride caractérisé par un hiver doux et pluvieux et un été sec et chaud.

IV-1. Structure du peuplement :

Le recensement de la faune acridienne des deux stations de la région d'Ouled Mimoun (Tlemcen), totalise 10 espèces appartenant toutes au sous ordre des Caelifères. La famille Acrididae est la plus importante, elle est représentée par huit espèces acridiennes. Cette diversité présente une part estimée à 7 % par rapport aux 140 espèces de Caelifères présentes en toute l'Algérie d'après LOUVEAUX et BENHALIMA (1987).

Les espèces les plus dominantes sont *A. strepens*, *C. barbarus* et *P. giornai* dans la première station et *C. barbarus*, *A. strepens* et *O. coeruleus sulfurescens* au niveau de la deuxième station.

La répartition des espèces acridiennes entre les deux stations d'étude dépend non seulement des différences biogéographiques des stations mais aussi des variations microclimatiques. Selon CHOPARD (1943) les Orthoptères préfèrent les régions chaudes et sèches.

Dans un travail antérieur (MEDANE, 2009) nous avons pu recensés Huit espèces dans la même région. DAMERDJI et KEBBAS (2005) ont donnée une liste de 18 espèces dans la région de Maghnia.

10 espèces sont inventoriées par BOUKLI (2009) dans la région de Sidi Djilali (Tlemcen), DEMERDJI (2008) a donnée un inventaire de 13 espèces sur des nappes à Armoise dans la région de Sidi Moussa au sud de la wilaya de Tlemcen. MESLI (2007) trouve 19 espèces sur une période d'échantillonnage dépassant les quatre années, 16 espèces sont comptées dans la région steppique de Tlemcen.

Les facteurs biotiques et abiotiques qui caractérisent un milieu agissent sur la richesse du peuplement Orthoptérologique dans le temps et dans l'espace.

L'indice de diversité est moyen au niveau des deux sites d'étude, il est de 2,82 bits et 2,80 bits successivement dans la première et la deuxième station. Ceci s'expliqué par le recouvrement végétal plus diversifié, et le milieu humide avec une température élevée ; ce qui correspond à des conditions de vie favorables au développement des espèces acridiennes.

Les valeurs de l'équirépartition sont proches de 1; ceci s'expliqué par le faite que les espèces vivent en équilibre entre elle, par conséquent leur milieu est stable.

Le peuplement acridien a donc une structure presque homogène et équilibrée. Selon FRONTIER (1982), une communauté comprenant un petit nombre d'espèces est relativement très abondantes.

La constante des espèces Orthoptérologique révèle que les espèces *Ochrilidia filicornis* et *Ocneridia volxemi* sont accidentelles dans les deux stations de même les espèces

Oedipoda coerulescens sulfurescens, *Anacridium aegyptium*, *Acrotylus patruelis*, *Pamphagus caprai* et *Pezotettix giornai* sont qualifiés accessoire partout. On note que les espèces accessoires sont en grand nombre dans les deux sites d'étude.

Par contre MESLI (1997) trouve que les trois stations de la région de Ghazaouet abritent des espèces constantes en grand effectif. Ceci explique que les mouvements des populations d'Orthoptères d'un biotope à un autre se trouvent conditionné par l'état de la verdure de la végétation. Cependant les déplacements des criquets vers les taches de verdure au fur et à mesure que la végétation se dessèche dans un biotope est un comportement connu chez de nombreuses espèces (UVAROV, 1966).

Trois types de répartitions spatiales caractérisent les Orthoptères existants dans nos stations d'étude. Cependant la répartition contagieuse est la plus caractéristique.

Il faut noter que la diversification de la végétation favorise le regroupement des individus d'une même espèce ; ceci permet le passage d'une répartition aléatoire à la régulière au type contagieux.

LECHELAH (2003) mentionne que la plupart des espèces orthoptérologiques ont généralement une répartition du type aléatoire. OULD EL HADJ (1991), signale dans la région de Béni-Abbas dans les quatre palmeraies prospectées que toutes les espèces de Cealifères ont des répartitions régulières. D'après ZERGOUN (1994), la plus part des espèces acridiennes ont une répartition du type aléatoire dans le milieu cultivé à Ghardaïa.

MESLI (1997) précise que pendant la saison estivale la majorité des espèces d'Orthoptères ont une répartition contagieuse dans la région de Ghazaouet ; ceci s'explique par le rapprochement sexuel, et également par le dessèchement du tapis végétal sous l'effet des fortes températures engendrant les regroupements des insectes dans les endroits riches en substances alimentaire.

Il est à remarquer que la répartition spatiale des individus d'Orthoptères est conditionnée par plusieurs facteurs. La contagion apparaît au moment de la compétition alimentaire des individus quand le tapis végétal est desséché, ainsi qu'au moment de l'éclosion des œufs et la réapparition donc des larves du premier stade. DAJOZ (1985), précise que le regroupement des individus d'une population est souvent la manifestation de comportement varié telles que la défense contre les prédateurs, la protection contre le froid, le vent et la recherche de la nourriture. Selon les résultats obtenus par KARA (1997), dans cinq régions du Sud le nombre d'espèces d'Orthoptères varie qualitativement et quantitativement en fonction des régions d'étude.

IV-2. L'influence de l'altitude :

Bien que l'amplitude altitudinale n'y soit pas très importante (de l'ordre de 1000 m), les effets de l'altitude sont donc ressentis d'une manière très nette par les Orthoptères.

D'après nos constatations sur le terrain, nous pouvons dire qu'une élévation de 100 m s'accompagne d'un gain de 2 espèces.

En effet nos résultats sont en conflit avec ceux de BOITIER (2004) en montagne auvergnate qui prouve que la richesse orthoptérique est significativement affectée par l'élévation altitudinale par une perte spécifique à 0,3 espèce pour 100 m d'élévation, soit une espèce pour 370 m de dénivelé (ce qui équivaut à une amplitude thermique de 2° C, pour une valeur moyenne de 0,55 ° C/100 m généralement admise : OZENDA, 2002).

Ces observations de BOITIER (2004) s'accordent avec de nombreux travaux antérieurs qui ont également montré une baisse de la richesse spécifique au fur et à mesure de l'élévation altitudinale chez les invertébrés (voir notamment revue in Mc COY, 1990 ; WETTSTEIN & SCHMID, 1999 ; GRYNES & VETTAS, 2002; SANDERS, 2002 ; BREHM & FIELDLER, 2003).

Les Orthoptères (Insecta, Orthoptera) sont des insectes avant tout distribués dans les régions tropicales et subtropicales. De ceci nous pouvons déduire que dans une grande majorité, ce sont des insectes exigeants vis-à-vis de la température et que ce paramètre constitue pour un nombre élevé d'espèces un facteur biotique essentiel (BELLMANN et LUQUET, 1995).

En outre, il s'agit d'insectes largement répandus et généralement abondants, qui se distinguent généralement par leur fidélité à un type d'habitat précis (milieux ouverts à semi ouverts presque exclusivement en régions tempérées) et par leur grande sensibilité à l'évolution des écosystèmes.

Bien entendu, il conviendrait de vérifier ce constat sur le plan, tout aussi important, de l'abondance des individus, au moyen d'investigations densimétriques. Par ailleurs, il serait grandement utile d'obtenir des informations à ce niveau au sujet d'autres invertébrés à des fins de comparaison (Coléoptères par exemple).

IV-3. Répartition des espèces d'Orthoptères inventoriées par strates végétales et autres milieux (le sol) :

Au terme de cette partie, il apparaît qu'un certain nombre de points méritent d'être approfondis, voire même tout simplement finalisés.

Les espèces ne se répartissent donc pas au hasard dans le continuum végétal ; la hauteur de la végétation et sa complexité (en termes de strates) influent donc sur la répartition spatiale des espèces à l'échelle stationnelle dans notre région d'étude.

D'après nos investigations sur terrain dans la région d'Ouled Mimoun, on enregistre six espèces sont trouvées sur sol, quatre espèces affectionnent la strate herbacé dont deux espèces sont trouvées aussi sur le sol nu et la strate arbustive abrite qu'une seule espèce qui est *A. aegyptium*.

Des comportements de spécialistes ou au contraire de généralistes apparaissent alors clairement.

La majorité des espèces orthoptérologiques sont retrouvées sur le sol pour effectuer leurs besoins nutritionnels et aussi pour la ponte dans les stations de la zone sud de Tlemcen (DAMERDJI et BECHLAGHEM, 2006).

IV-4. Biologie des espèces *A. strepens* et *C. barbarus* :

On signale au préalable que les deux espèces Acridiennes *A. strepens* et *C. barbarus*, sont présentes à tous leurs stades de développement dans les deux stations de la région d'Ouled Mimoun.

L'activité des larves de *A. strepens* débute à partir de la première décade du mois de Février et le développement des cinq stades larvaire s'étend jusqu'à la fin du mois de Mars, le cycle dure 45 jours.

L'espèce *A. Strepens* est présent à l'état adulte pendant la période allant de la première semaine de mois de Mars jusqu'à la deuxième décade de mois de Novembre. Cela nous mènent à dire que cette espèce est dite monovoltine, présente une seule génération par an.

Les premiers stades larvaires de *C. barbarus* apparaissent vers la mi-Mars et le développement des différents stades larvaires se déroule jusqu'à la première semaine du mois de Mai. Cependant la durée du cycle de cette espèce dans les deux sites d'étude est de 53 jours.

MESLI (1997) note que dans la région de Ghazaouet les stades juvéniles L1 de *C. barbarus* commencent à apparaître durant la première décade du mois d'Avril et le développement des cinq stades larvaire s'étend jusqu'à la première décade du mois de Juillet. La durée de l'évolution des larves de *C. barbarus* est de trois mois de même MOHAMMEDI (1996) dans la région de Chlef indique que la durée de l'évolution des larves de cette même Calliptaminae est de deux mois et demi environ.

C. barbarus est présent à l'état adulte pendant la période allant du 12 Avril au 20 Novembre 2011 dans la région d'étude.

Nous pouvons dire que l'espèce *Calliptamus barbarus* présente une génération par an avec une diapause embryonnaire hivernale dans notre aire d'étude; nos résultats sont en accord avec ceux de MESLI (1997) dans la région de Ghazaouet, CHOPARD (1943) dans la région Nemours actuellement Ghazaouet. La même constatation a été faite par (CHARA, 1987) dans la région oranaise et HACINI (1992) sur le littoral algérois.

IV-5. Régime alimentaire de *Aiolopus strepens* et *Calliptamus barbarus* :

La nourriture est un des facteurs écologiques important dont la qualité et l'accessibilité joue un rôle en modifiant divers paramètres des populations d'Orthoptères ; tels que la fécondité, la longévité, la vitesse de développement et le taux de natalité (DAJOZ, 1982). Si globalement le criquet résiste bien à l'aridité de certaines entités de son environnement, il demeure très dépendant des facteurs climatiques et trophiques (KARA, 1997).

Les acridiens en tant qu'insectes reconnus depuis longtemps comme ravageurs des cultures occasionnent des dommages considérables et méritent d'être étudiés (BENZARA et al., 1993). L'intérêt de l'étude du régime alimentaire des acridiens, permet de mieux comprendre les phénomènes de compétition et de pullulation. Dans la nature, elle permet de savoir si un Acridien s'attaque aux plantes adventices ou bien aux cultures.

Effectuées sur deux stations dans la région d'Ouled Mimoun : les travaux de terrain portant sur le régime alimentaire des espèces acridiennes *Aiolopus strepens* et *Calliptamus barbarus* se sont déroulées entre Février 2011 et Janvier 2012.

Pour l'étude du régime alimentaire nous avons utilisé la méthode de l'examen des contenus des fèces, qui consiste à comparer les fragments d'épidermes des plantes ingérées par l'insecte avec ceux d'une collection de référence préparées à partir des espèces végétales existantes dans son biotope.

La détermination du régime alimentaire, par la méthode de l'analyse microscopique du contenu des fèces est la plus objective par rapport aux observations directes sur le terrain. De même elle ne perturbe pas l'équilibre démographique des populations (LAUNOIS 1976 ; UVAROV 1977 in BENHALIMA 1983 et BUTET 1985).

Une étude qualitative du régime alimentaire de *A. strepens* et *C. barbarus* a été réalisée selon la méthode classique de l'analyse des fèces, et complétée par une estimation quantitative des plantes ingérées par la méthode dite de la « fenêtre ». Sur la base de celle-ci, un indice d'appétence pour chaque espèce végétale a été calculé à partir des surfaces foliaires ingérées par chaque individu.

Il s'avère que cet indice n'est pas systématiquement en relation avec le recouvrement des plantes dans le biotope d'une part, et que d'autre part les espèces végétales les plus consommées ne sont pas nécessairement les plus appétentes.

Pour *Aiolopus strepens*, les espèces botaniques *E. globulus*, *H. murinum*, *Z. lotus* et *A. mauritanicum*, *S. tenacissima* et *P. therebenthus* sont les plus appétentes. De même pour *Calliptamus barbarus* les espèces végétales les plus consommées sont *Z. lotus*, *H. murinum*, *A. mauritanicum*, *R. officinalis*, *S. tenacissima*, *P. therebenthus* et *M. vulgare*.

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

En comparant les taux de consommation avec la fréquence relative obtenue dans le présent travail, on remarque que le niveau de consommation n'est pas proportionnel aux taux de recouvrement sur le terrain. Cela est reflété par le fait que des espèces de plantes à faible taux de recouvrement sont parfois surexploitées.

En effet sur 37 espèces végétales présentes dans toute l'aire échantillonnée, l'espèce *C. barbarus* ne consomme que 7 espèces végétales contre 6 ingérées par *A. strepens*, ce qui représente un taux d'exploitation de la niche trophique de 18.91 % chez *C. barbarus* et 16.21 % chez *A. strepens*. Donc on peut déduire que l'espèce *Calliptamus barbarus* à un éventail trophique un peu plus large que *Aiolopus strepens*.

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

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

Conclusion

Cette étude a été effectuée dans la région d'Ouled Mimoun (Wilaya de Tlemcen) caractérisées par un climat particulièrement contrasté, située en étage bioclimatique semi-aride à hiver frais.

Deux stations ont été prospectées en appliquant la méthode d'échantillonnage dite des transects. L'inventaire des acridiens dans la région d'étude totalise 10 espèces acridiennes appartenant au sous-ordre des Caelifères. Elles sont réparties dans deux familles ; Pamphagidae, Acrididae.

Ce travail nous a permis d'avoir une idée sur l'écologie, la biologie et la dynamique des populations des espèces acridiennes présentes dans la région d'études. Plusieurs paramètres écologiques sont étudiés.

L'étude de la qualité de l'échantillonnage révèle que la réalisation de ce dernier est faite avec précision. La richesse totale et la richesse moyenne montrent une variation en fonction des stations et en fonction des périodes de prélèvement elle dépend des conditions botaniques et microclimatiques du milieu.

Les Orthoptères sont présents pendant les quatre saisons principalement en printemps et en été au niveau de la deuxième station tandis que pour la première station on remarque l'absence totale des Orthoptères en saison hivernale et une présence importante en été et en automne.

L'étude de la constance appliquée aux espèces acridiennes montre que cette dernière varie d'une station à une autre. Les valeurs de l'équirépartition sont proches de 1 au niveau des deux stations d'étude ; ceci indique que les peuplements sont en équilibre. L'étude du type de répartition montre que trois types de répartition caractérisent les espèces existantes dans nos stations.

Au niveau de la première station les effets de l'altitude sont ressentis d'une manière très nette par les Orthoptères donc l'altitude joue un rôle important dans la répartition des peuplements Orthoptériques. Les résultats apparaissent un étagement des populations d'Orthoptères

Pour ce qui est de la répartition des espèces d'Orthoptéroïdes suivant les strates végétales, la majorité des espèces sont localisées sur le sol pour effectuer leurs besoins nutritionnels et aussi pour la ponte.

L'étude biologique montre que les espèces *Aiolopus strepens* et *Calliptamus barbarus* sont monovoltines, c'est-à-dire possèdent une seule génération par an.

C'est à travers l'examen des contenus des fèces que nous avons fait l'étude du régime alimentaire. Cette méthode est bien adaptée pour les recherches sur le terrain. Elle est simple, rapide et objective. Elle nous a permis de préciser le régime alimentaire et les préférences trophiques de deux espèces acridiennes d'importance économique.

Sur l'ensemble des espèces végétales présentes dans les deux stations, *A. strepens* a une nette préférence pour six espèces végétales. Par conséquent, elle est polyphage.

C. barbarus consomme sept espèces botaniques au niveau des deux stations. L'espèce *Calliptamus barbarus* a un éventail trophique un peu plus large que *Aiolopus strepens*.

A travers cette étude nous avons pu traiter quelques données sur les sautereaux qui pouvant poser des problèmes à l'agriculture. A cet effet, le problème acridien suppose une connaissance approfondie de la bioécologie des Orthoptères.

Il aurait été instructif de se pencher sur l'influence du tapis végétal sur la richesse en Orthoptères, de chercher davantage à comprendre les relations notamment trophiques que certain espèces cibles entretiennent avec les plantes.

Néanmoins, il serait intéressant d'élargir l'échantillonnage pour mieux comprendre le comportement trophique de ces acridiens et d'entreprendre d'autres études plus poussées sur le régime alimentaire d'autre espèces dans le but de préciser les espèces d'importance économique et de préconiser les méthodes de lutte.

Nous envisageons d'élargir nos recherches ultérieures et d'approfondir l'étude de chacune des espèces inventoriées dans le cadre de ce travail. Notre priorité est de faire une étude détaillée de chacune des espèces recensées d'importance économique.

Références
Bibliographiques

- ALLAL - BENFEKIH L., 2006** - Recherches quantitatives sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Orth. Oedipodinae) dans le Sahara Algérien. Perspectives de lutte biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques. Thèse Doct. Ecol., Univ. Limoges. Fr., 140p.
- AMEDEGNATO C. et DESCAMPS M., 1980** – Etude comparative de quelques peuplements acridiens de la forêt néotropicale. *Acrida*, n°4, T.9, pp.172-215.
- APPERT J. et DEUSE J., 1982** - Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques, Ed. M. Larose, Paris, 420p.
- ATHMANI L., 1988** - Comparaison faunistiques entres trois stations dans le parc national de Belzma (Batna). Thèse, Ing . Agro. Inst. Nat, Agro, El-Harrach, 78 pp.
- AUBERT G., 1989** - Edaphologie. Document de travail destiné aux étudiants d'écologie. Fac. Scien. Tech., St jerôme Marseille, 111p.
- BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. soc. hist. nat.*, Toulouse : 193 - 239.
- BELLMANN H. et LUQUET G., 1995** - Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 383p.
- BENHALIMA T., 1983**-Etude expérimentale de la niche trophique de *Dosiostaurus maroccanus* (Thunberg , 1815) en phase solitaire au Maroc . Thèse Doc. Ing Paris, 178 pp.
- BENHALIMA T., GILLON Y. et Louveaux A., 1984** – utilisation des ressources trophiques par *Dociostarus marocanus* (Thunberg, 1815) (Orthop. : Acrididae). Choix des espèces consommées en fonction de leur valeur nutritive. *Acta Oecologia/Oecol. Gener.*, vol.5, (4) : 383-406.
- BENZARA A, DOUMANDJI-MITICHE B. DOUMANDJI S et TOUATI M, 1993** - Régime alimentaire du genre *Calliptamus* (Serville, 1831) (Orthoptera. Acrididae) sur le littoral oriental algérois . *Med. Fac Landboww. Uni. Gent*, 58 (2a), 339- 345.
- BLONDEL J., 1979** – Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173p.
- BOITIER E., 2003** – Auto-écologie des Orthoptères de la Réserve Naturelle du Rocher de la Jaquette (Puy-de-Dôme, France). *Matériaux entomocénologiques*, 8, 2003 : 5-19
- BOITIER E., 2004** - Caractérisation écologique et faunistique des peuplements d'orthoptères en montagne Auvergnate. *Matériaux orthoptériques et entomologiques*, 9, pp.43-78.
- BONNEMAISON L., 1961** - Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forets. Ed. Sep. Paris, T1, 336p.
- BOUANANE M.R., 1993** – Contribution à l'étude bioécologique des Orthoptères et etude du régime alimentaire de *Dociostaurus maroccanus* (Orthoptera, Acrididae) dans la région de Sidi Bel Abbes. *Mém. Ing. Agro. Inst.nat.agro.*, El Harrach, 64 p.

- BOUKLI HACENE A.S., 2009** - Bioécologie de la faune orthoptérologique de la région de Sidi-Djilali (Tlemcen) : Régime alimentaire et rôle trophique. Mémoire Magister en Ecologie et Biologie des populations, Univ. Tlemcen, 111p.
- BRIKI Y., 1991**- Contribution à l'étude bioécologique des Orthoptères dans trois stations de la région de Dellys. Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach 73 pp.
- BRIKI Y., 1998**-Contribution à l'étude bioécologique des Orthoptères dans la région d'Ouargla et à l'étude du régime alimentaire de *Duroniella lucasii* (Bolivar, 1881). Thèse. Magister Inst. Nat. Agro, El-Harrach 189 pp.
- BUTET A., 1985** - Méthode d'étude du régime alimentaire d'un rongeur polyphage *Apodemus sylvaticus* (L.,1758) par l'analyse microscopique des fèces. Mammalia 49(4) : 445-479.
- CANARD A., 1981** – Utilisation comparée de quelques méthodes d'échantillonnage pour l'étude de la distribution des araignées en Landes. Atti. Soc. Tosc. sci. natu., Mem., ser. B, 88 : 84 – 94.
- CHARA B., 1987**- Etude comparée de la biologie et de l'écologie de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) (Orthoptera, Acrididae). Thèse Doc. Ing .Uni . Aix, Marseille, 190 pp.
- CHARA B., BIGOT C. et LOISEL R ., 1986**- Contribution à l'étude du régime alimentaire de *Omocestus ventralis* (Zetterstedt, 1821) (Orthop. Acrididae) dans les conditions naturelles. Rev. Biol. Med. 12(3-4) : 16-31.
- CHARARAS C., 1980** – Ecophysiologie des insectes parasites des forets. Ed. L'auteur, Paris, 297p.
- CHERAIR H., 1991** - Place de *Calliptamus* (Serville, 1831) dans les peuplements des Caelifères : Systématique et biologie. Mémoire. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 89 pp.
- CHOPARD L., 1943** - Orthoptéroïdes de l'Afrique du nord. Ed. Larose, Paris, 540p.
- CHOPRD L., 1938**- La biologie des orthoptères. Encyclopédie. Ed. Paul le chevalier, 511p.
- COPR, 1982** - The Locust and grasshopper Agricultural Manual. Centre for Overseas Pest Reserche, London, 690.
- DAGNELLIE P., 1975** - Théorie et méthodes statistiques applications agronomiques. Ed. Press agronomiques de Genbloux, Vol.2 : 463 pp.
- DAHMANI M., 1980** - Le chêne vert en Algérie syntaxonomique phytoécologique et dynamique des peuplements. Thèse. Doc. Es. Univ. Sc.Tech.H.Boumedienne. USTHB, Alger, 383p.
- DAJET P.H. et GODRON M., 1982** – Analyse fréquentielle de l'écologie des espèces dans les communautés. Ed. Masson, Paris, 163 p.
- DAJET P.H., 1976**- Les modèles mathématiques en Algérie. Ed. Masson, Paris, 172p.

- DAJOZ R., 1971** - Précis d'écologie, Ed. Dunod, Paris, 433p.
- DAJOZ R., 1974**- Dynamique des populations. Ed. Masson et Cie, Paris, 301p.
- DAJOZ R., 1982** - Précis d'écologie, Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503p.
- DAJOZ R., 1985** - Précis d'écologie, Ed. Dunod, Paris, 505p.
- DAJOZ R., 1996** - Précis d'écologie, Ed. Dunod, Paris, 551p.
- DAJOZ R., 2006** - Précis d'écologie. 8^{ème} Ed. DUNOD, Paris, 218-219 p.
- DAMERDJI A. et BECHLAGHEM S., 2006** - Biodiversité et aperçu bioécologique des Orthoptères de la zone sud de la région de Tlemcen (Algérie). Comm. Orale. Congrès international d'Entomologie et de Nématologie. 17-20 Avril 2006.
- DAMERDJI A. et KEBBAS C., 2005** - Diversité et approche écologique des Orthoptéroïdes dans la plaine de Maghnia (Région de Tlemcen). Département de biologie Faculté des Sciences Université Aboubekr BELKAID-Tlemcen.
- DAMERDJI A. et MEKKIOUI A., 1997**- Contribution à l'étude bioécologique de la faune Orthoptérologique dans deux stations de la région de Hafir. Comm. Orale. 1ères Journées d'études- Agricultures de Montagnes- Institut d'Agronomie-13- 14 Mai 1997. Centre Universitaire de Mascara.
- DAMERDJI A. et MESLI L., 1994**- Etude bioécologique de la faune Orthoptérologique de la région de Ghazaouet (Algérie). Comm. Orale. 1ère Journée d'Acridologie. I.N.A El-Harrach. Alger.
- DECERIER M., ESCALIER J., GIRARD L., MARTIN J., NOARS P., TEYSSIER F. et THOMAS R., 1982** - Biologie-géologie. Ed. Fernand Nathan, Paris, '1^{ère} collection J. Escalier', 291 p.
- DEFAUT B., 1998** - Projet de cartographie phytoclimatique en région Midi- Pyrénées : argumentaire. Matériaux entomocénotiques, **3**: 53-58.
- DERVIN C., 1992** – Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances. Ed. I.T.C.E. Paris, 72 p.
- DIDIER S., 2004** - Questions sur une invasion, les criquets. Journal, RFI, Publié le 7-9 – 2004, 2 pp.
- DIRSH V.M., 1965** - The african genera of Acridoidea, Ed. Presses, Univ. Cambridge, 579p.
- DOUMANDJI S. et DOUMANDJI - MITICHE B., 1994** – Criquets et sauterelles (Acridologie). Ed. OPU, Alger, 99p.
- DOUMANDJI S., DOUMANDJI – MITICHE B. et HAMADACHE H., 1992** – Place des Orthoptères en milieu agricole dans le régime alimentaire du héron garde bœuf (*Bubulcus ibis Linné*) à Draâ El Mizan en Grande Kabylie (Algérie). Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 57/3a, pp.675-678.
- DOUMANDJI S., DOUMANDJI - MITICHE B. et BRIKI Y., 1992** – Bioécologie des Orthoptères

dans trois types de stations dans la région de Dellys (Algérie). Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 57/3a, pp.667-673.

DOUMANDJI S., DOUMANDJI - MITICHE B., KHOUDOUR A et BENZARA A., 1993 – Pullulations de sauterelles et de sauteriaux dans la région de Bordj Bou Arréridj (Algérie). Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 58/24, pp.329-336.

DREUX P., 1980 - Précis d'écologie, Ed. PUF, Paris, 281p.

DURANTON J.F, LAUNOIS M., LAUNOIS - LUONG M.H et LECOQ M., 1979 – Biologie et écologie de *Catantops haemorrhoidalis* en Afrique de l'ouest (Orthopt. Acrididae). Anns. Soc. Ent. Fr. (N.S) 15 (2), pp.319-343.

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

DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS - LUONG M.H. et LECOQ M., 1982 - Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche. Ed GERDAT, Paris, T2, 696p.

EL GHADRAOUI L., PETIT D. et EL YAMANI J., 2003 - Le site Al Azaghar (Moyen Atlas, Maroc) : un foyer grégarigène du criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* (Thunb., 1815). Bull. inst. Sci., Rabat, Section sciences de la vie, n°25, pp.81-86.

EMBERGER L., 1955 - Projet d'une classification géographique des climats. L'année de biologie, 3^e série, T. 31 : 249 - 255.

FALILA G., 2004 - Lutte anti- acridienne en Afrique qui arrive à contretemps Art . Publie 9-9 – 2004, 3 pp.

FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 2006 - Ecologie. Ed. Baillière, Paris, 168 p.

FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J. L., 2003 – Ecologie. Approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, Paris, France, 407p.

FELLAOUINE S, 1984 - Contribution à L'étude des sauteriaux nuisible dans la région de Sétif. Thèse Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 68 pp.

FLOOK P.K., KLEE S., ROWELL CHE (1999) – Combined molecular phylogenetic analysis of the Orthoptera (Arthropoda, Insecta) and implication for their higher systematics. Systematic Biology, 48, 233-253.

FRONTIER S, 1982 - Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson. Paris, Coll. d'écologie, n° 17, 449 pp.

FRONTIER S., 1976 – Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson et cie, Paris, Coll. d'écolog., n°17, 455p.

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

- GREATHEAD P.J., KOOYMAN C., LAUNOIS M - LUONG M.H. et POPOV G.B., 1994** – Les ennemis naturels des criquets du Sahel. Coll. Acrid. Opérat., n°8, Ed. CIRAD, PRIFAS, Montpellier, 147p.
- GUECIOEUR L, 1990** - Bioécologie de la faune orthoptérologique de trois stations à Lakhdaria. Mémoire. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach ,71pp.
- HACINI S., 1992** - Étude du développement ovarien des Orthoptères en particulier de *Calliptamm barbarus* (Costa, 1836) et *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804) sur le littoral algérois. Thèse ing. Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach, 87p.
- HAMADI K., 1998**-Bioécologie de peuplements orthoptérologiques en Mitidja. Etude de l'activité biologique d'extraits de plantes acridifuges sur *Aiolopus strepence* (Latreille, 1804) (Orthoptera, Acrididae). Thèse Magister Sci. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 197 pp.
- HAMDI H., 1989**- Contribution à l'étude bioécologique des peuplements Orthoptérologique de la région médioséptentrionale de l'Algérie et de la région de Gabès (Tunisie). Thèse. Ing. Agro. Ins. Nat. Agro, El Harrach : 127 p.
- HUETZ DE LEMPS A., 1970**- La végétation de la terre. Edit. Masson. Paris, 133 p.
- JAGO N.D., 1963** – A revision of the genus *Calliptamus* Serville (Orthoptera: Acrididae). Bull.Brit.Mus. (Nat. Hist.)Entomol., 13 (9), pp.289-350.
- JOHNSTON H., 1956** - Anotated catalogue of African grasshoppers. Ed. A.L.R.C., Cambridge, 833 p.
- KARA F.Z, 1997** - Etude de quelques aspects écologie et régime alimentaire de *Schistocerca grégaria* (Forskal, 1775) (Orthoptera , Cyrtacantacridinae) dans la région d'Adrar et en conditions contrôlées. Thèse Magister Sci . Agro. Inst . Nat . Agro , El-Harrach , 182 pp.
- KHIDER B., 1994** – Contribution à l'étude des Orthoptères et étude du régime alimentaire de *Doclostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) (Orthoptères, Acrididae) dans la région de Sidi Bel Abbes. Thèse Ing. Agro. Inst. Nat.agro, El Harrach, 72 p.
- LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969** - Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303p.
- LATCHINNSKY A.V et LAUNOIS-LUONG M.H.,1992** - Le criquet marocain *Doclostaurus maroccanus* (Thunberg ,1815) dans la partie orientale de son aire de distribution .Ed . Cirad- P.rifas ., Montpellier, 1 P.
- LAUNOIS - LUONG M.H., 1979** – Etude comparée de l'activité génésique de sept acridiens du sahel dans des conditions éco météorologiques semblables. Ann. Zool. Ecol. Anim., 11(2), pp.209-226.
- LAUNOIS M., 1974** - Modification du nombre d'ovarioles et de tubes séminifères de la descendance du criquet migrateur *Locusta migratoria capito* (Saussure) par effet de groupement d'adultes solitaires issus de populations naturelles. C. R. Acad. Sc. Paris, T278, pp.3139-3142.
- LAUNOIS M., 1976** – Méthodes d'étude dans la nature du régime alimentaire du criquet

migrateur *Locusta migratoria capito* (Sauss). Ann.zool.ecol.anim., pp 25-32.

LAUNOIS-LUONG M.A., 1975- L'alimentation du criquet migrateur *Locusta migratoria capito* (Sauss.) en phase solitaire à Madagascar : régimes et effets. Thèse. Ministère de la Coopération, 202 pp.

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

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

LECHLAH N., 2003 – Contribution à l'étude bioécologique des Orthoptères et du régime alimentaire d'*Ochrilidia tibialis* et de *Pyrgomorpha cognata* dans la région de Guémar (El Oued). Thèse magistère, Inst. Nat. Agro. El Harrach, 105p.

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

LECOQ M., 1978 - Biologie et dynamique d'un peuplement acridien de zone soudanienne en Afrique de l'ouest (Orthoptera-Acrididae). Annl. Soc. Ent. Fr. (N.S) 14(4), pp.603 - 681.

LOUVEAUX A. et BENHALIMA T., 1986 - Catalogue des Orthoptères Acridoidae d'Afrique du Nord –Ouest. Bull. So. Ent. France, 91 pp.

LOUVEAUX A. et BENHALIMA T., 1987 - Catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du nord-ouest. Bull. Soc. Ent.Fr.91 (3-4), pp.73-86.

MAC COY E. D., 1990. – The distribution of insects along elevational gradient. Oikos, 58: 313-322

MEDANE A., 2009 - Contribution à l'étude bioécologique des Caelifères de la région d'Ouled Mimoun (Tlemcen).Ing. Ecologie animale. Dept. Biologie. Tlemcen, 102 pp.

MEKKIOUI A., 1997- Etude de la faune orthoptérologique de deux stations dans la région de Hafir (Monts de Tlemcen) et mise en évidence d'*Ampelodesma mauritanica* (espèce pâturée) dans les fèces de différentes espèces de Caelifères. Thèse de Magister. Eco. Inst. Nat. Bio. Tlemcen, p93.

MESLI L. 2007- Contribution à l'étude bioécologique et régime alimentaire des principales espèces d'orthoptère dans la wilaya de Tlemcen. Thèse. Doct. Univ. Tlemcen. 102p.

MESLI L., 1997- Contribution de l'étude bioécologique de la faune orthoptérologique de la région de Ghazaouet. Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* (COSTE, 1836) et *Oedipode fuscocincta* (LUCAS, 1849). Thèse. Magister. Inst. Nat. Bio. Tlemcen, 113p.

MESTRE J., 1988 – Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest. Ed. prifas.

Acrid. Oper. Ecol., Montpellier, 331p.

- 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.
- NWILEN FE., NWANZE KF. et YOUDEOWEI A., 2008** – Impact of integrated pest management on food and horticultural crops in Africa. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 128,355-363.
- OULD EL HADJ M. D., 1991** - Bio écologie des sauterelles et des sautériaux dans trois zones d'étude au Sahara. Thèse magistère, Inst. Nat. Agro. El Harrach, 85p.
- OULD EL HADJ M. D., 2001**-Etude du régime alimentaire de cinq espèces d'acridiens dans les conditions naturelles de la cuvette de Ouargla (Algérie). *L'entomologiste*, 2002, 58 (5-4):197-209.
- OULD EL HADJ. M.D., 1992**-Bioécologie des sauterelles et sauteriaux des trois Zones au Sahara. Thèse. Magister Inst. Nat. Agro, El-Harrach.
- OULD EL HADJ. M.D., 2002**- Les problèmes de la lutte chimique au Sahara algérien, cas des acridicides, Institut d'Hydraulique et d'Agronomie Saharienne, Centre Universitaire de Ouargla,163 pp.
- OULD EL HADJ. M.D., 2004** - Le problème acridien au Sahara algérien. Thèse Doc. Sci. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 276 pp.
- OZENDA P., 2002.** – Perspectives pour une géobiologie des montagnes. Presses polytechniques et universitaires romandes édit., Lausanne, 195 p.
- PASQUIER R., 1934** – Contribution à l'étude de Criquet marocain *Doclostaurus maroccanus* en Afrique mineure. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.*, n°25 pp. 167-200.
- PASQUIER R., 1937** – Le Criquet marocain en Algérie. Les recherches scientifiques récentes et leurs répercussions sur l'organisation et la lutte. *Agria*, n° 53, pp 1-14.
- PASQUIER R., 1950** – Sur une des causes de grégarisation chez les acridiens. *La densation*. Ed. Barby, Alger, 9p.
- 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.
- RACCAUD - SHOELLER J., 1980** – Les insectes. Physiologie et développement. Ed. Masson, Paris, 296p.
- RAMADE F., 1984** - Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. McGraw-Hill, Paris, 397p.
- RAMADE F., 2003** - Elément d'écologie (Ecologie fondamentale)-3 ème édition .DUNOD- pages (293.312.313).

- RIBA G. et SILVY C. 1989-** Combattre les ravageurs des cultures, enjeux et perspectives. INRA.
- RIPPERT C, 2007** - Epidémiologie des maladies parasitaires. Affections provoquées ou transmises par les Arthropodes.T4. Ed. Lavoisier, Paris, 580p.
- SEGHIER M., 2002** - Etude bioécologique des Orthoptères dans trois milieux différents. Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* (Orthoptera, Acrididae) dans la région de Médéa. Thèse magistère, Inst. Nat. Agro. El Harrach, 181p.
- STANEK V. J, 1978** - Encyclopédie illustrée des insectes. Ed.Grund, 548p.
- TAKARI DAN BAJO A., 2001-**Cycle biologie de *Schistocerca gregaria* (Forskal, 1775) (Orthoptera , Cyrtacantacridinae) sur *Brassica oleracea*(Crucifère). Etude comparatives de la toxicité de 3 plantes acridifuges chez les larves du cinquième stade et les adultes de cet acridien. Thèse. Ing. Agr. Inst. Nat. Form. Sup. Agro. Sah. Ouargla , 89 pp .
- TOUATI M., 1992** – contribution a l'étude bioécologique du régime alimentaire des Orthoptères Caelifères en particulier du genre *Calliptamus* (Serville, 1831) dans le littoral Algérois. Etude du tube digestif de *Ailopus strepens* (Latreille, 1804). Thèse. Ing. Nat. Agro. El Harrach : 112 p.
- UVAROV B, 1966** - Grasshoppers and locusts, Ed. Cambridge Univ., Press, T. 1, 481 pp.
- UVAROV B. P., 1921-** A revision of the genus *Locusta* L. (*Pachytylus*, Fleb) with a new theory as to the periodicity and migrations of locusts. *Bull. Ent. res.*, Vol. 12 : 135 - 163.
- ZEMMOURI N., 1993** - Approche sur le fonctionnement ovarien et sur le régime alimentaire de *Calliptamus barbarus*(Costa, 1836) (Orthoptera, Acrididae) dans la région de Djelfa, Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 64 pp.
- ZERGOUN Y., 1994** - Bioécologique des Orthoptères dans la région de Ghardaïa .Régime alimentaire d'*Acrotylus patruelis* (Herriche , Schaeffer , 1838) (Orthoptèra , Acrididae) . Thèse Magister Sci. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 110 pp.

Annexes

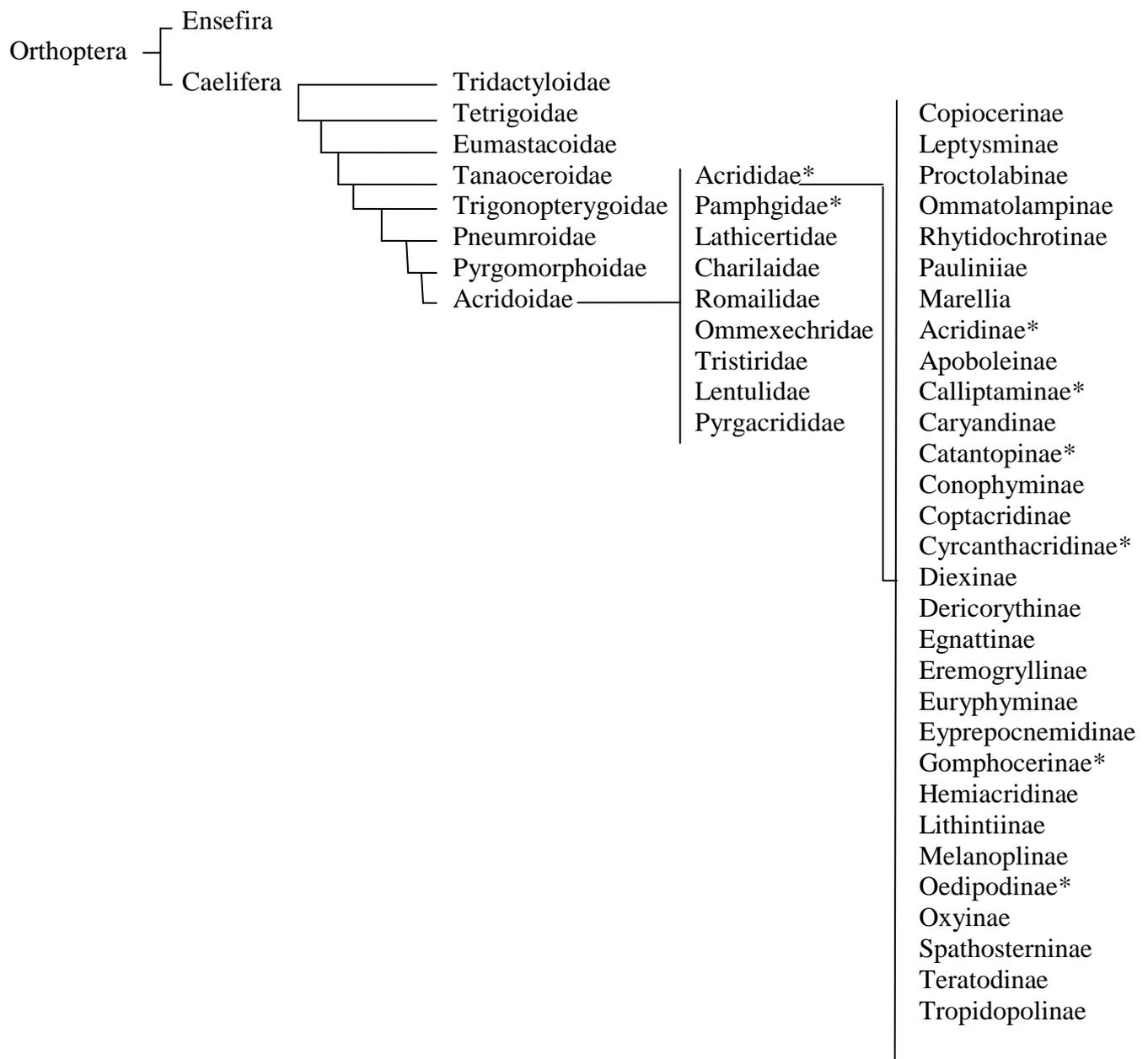


Figure: Subdivision de la super-famille des Acridoidea d'après FLOOK et *al.*, (1999)

* les familles inventoriées dans les deux stations d'études de la région d'Ouled Mimoun.

Station I :

Strate	Espèce	Famille
Arbre	<i>Olea europea</i>	Oleacées
	<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtacées
Arbustive	<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnacées
	<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	Poacées
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiacées
	<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliacées
	<i>Calycotum intermedia</i>	Fabacées
Herbacée	<i>Marrubium vulgare</i> <i>Salvia verbenaca</i> <i>Ballota hirsuta</i> <i>Nepeta multibracteata</i>	Lamiacées
	<i>Urginea maritima</i> <i>Allium nigrum</i>	Liliacées
	<i>Hordeum murinum</i>	Poacées
	<i>Ferula communis</i> <i>Eryngium campestre</i>	Apiacées
	<i>Sinapis arvensis</i> <i>Mathiola sinuata</i>	Brassicacées
	<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabacées
	<i>Arisarum vulgare</i>	Aracées
	<i>Chenopodium album</i>	Chénopodiacées
	<i>Erodium moschatum</i>	Géraniacées
	<i>Reseda alba</i>	Résidacées

Station II :

Strate	Espèce	Famille
Arbre	<i>Pistacia thebenthus</i>	Anacardiaceés
	<i>Olea europea</i>	Oleaceés
	<i>Tetraclinis articulata</i>	Cupressaceés
Arbustive	<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliaceés
	<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnaceés
	<i>Calycotum intermedia</i>	Fabaceés
	<i>Nerium oleander</i>	Apocinaceés
	<i>Chamaerops humilis</i>	Palmaceés
	<i>Stipa tenacissima</i>	Poaceés
Herbacée	<i>Ajuga chamaepitys</i> <i>Salvia verbenaca</i> <i>Ballota hirsuta</i> <i>Nepeta multibracteata</i> <i>Teucrium pollium</i> <i>Marrubium vulgare</i>	Lamiaceés
	<i>Urginea maritima</i> <i>Allium nigrum</i>	Liliaceés
	<i>Hordeum murinum</i> <i>Bromus rubens</i>	Poaceés
	<i>Anthyllis tetraphyla</i>	Fabaceés
	<i>Bellis sylvestris</i> <i>Senecio vulgare</i>	Astéraceés
	<i>Chenopodium album</i>	Chénopodiaceés
	<i>Echium vulgare</i>	Boraginaceés

ملخص:

هذه الدراسة أقيمت على أساس بيواكولوجيا الجراد في منطقتين دراسيتين في ناحية أولاد ميمون (ولاية تلمسان) التي تتميز بمناخ شبه جاف في مدة سنة بين شهري فبراير 2011 و يناير 2012. احصاء الجراد و الأنواع النباتية أقيم بالطريقة المستقيمة وقد مكنا من وجود تصنيف 10 أصناف ذات القرون القصيرة موزعة على عائلتين حيث أن عائلة Acrididae هي الأكثر تمثيلا من حيث الأنواع والأفراد و 36 نوع نباتي. الدراسة البيولوجية للنوعين المختارين *Aiolopus strepens* و *Calliptamus barbarous* بينت أن لكل منهما جيل واحد في السنة. دراسة النظام الغذائي لهذين الصنفين قد بينت أن لـ *Aiolopus strepens* تفضيل واضح لستة أنواع نباتية و *Calliptamus barbarous* يستهلك سبعة أنواع في كلا المنطقتين الدراسيتين. الكلمات المفتاحية: بيواكولوجيا, الجراد, نظام غذائي, أولاد ميمون.

Résumé :

Cette étude a porté sur la bioécologie des Orthoptères dans deux stations dans la région d'Ouled Mimoun Mimoun (Wilaya de Tlemcen) appartenant à l'étage bioclimatique semi aride à hiver frais. Les relevés sont faits durant une année entre les mois de Février 2011 et Janvier 2012.

L'inventaire Orthoptérique et les relevés floristiques ont été réalisés avec une systématique linéaire, révélant ainsi la présence de dix espèces de Caelifères, sont réparties dans deux familles dont la famille des Acrididae est la plus représentée tant en nombre d'espèces qu'en nombre d'individus et 36 espèces végétales.

L'étude biologique des deux espèces choisis *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804) et *Calliptamus barbarous* (Costa, 1836) montre que ces deux espèces sont monovoltines, c'est-à-dire possèdent une seule génération par an.

Les mêmes espèces sont prises pour le régime alimentaire, sur l'ensemble des espèces végétales présentes dans les deux stations, *Aiolopus strepens* à une nette préférence pour six espèces végétales. *Calliptamus barbarous* consomme sept espèces botaniques au niveau des deux stations. L'espèce *Calliptamus barbarous* à un éventail trophique un peu plus large que *Aiolopus strepens*.

Mots clé : Bioécologie, Orthoptères, régime alimentaire, Ouled Mimoun.

Abstract:

This study focuses on the bio ecology of Orthopteran in two stations in the region of Ouled Mimoun (Wilaya de Tlemcen) belonging to the semi arid bioclimatic. Statements are made in a year between the months of February 2011 and January 2012.

The inventory of Orthopteran and floristic notes have been realized with linear systematic, revealed by the way the existence of ten species of *Caelifera* whose family Acrididae is the most represented both in number of species and number of individuals and 36 vegetal species. The biological study of the two species chosen *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804) and *Calliptamus barbarous* (Costa, 1836) shows that these two species have a single generation in a year.

The alimentary regime study of the two cited species *Aiolopus strepens* a clear preference for six plant species. Therefore, it is polyphagous. *Calliptamus barbarous* consumes seven botanical species at both stations. The species *Calliptamus barbarous* trophic a range slightly wider than *Aiolopus strepens*.

Key word: bioecology, Orthopteran, alimentary regime, Ouled Mimoun.