

Institut National Agronomique d'El-Harrach Alger
En vue de l'obtention du diplôme en sciences agronomiques
Option : Ecologie des communautés biologiques

Caractérisation de la Faune Orthoptérique dans la région de Draa Benkheda

Présentée par
Mme KHERROUBI Samia
Directeur de thèse : Mr BENZARA A Maître de conférences
Année Universitaire 2006-2008

Devant le jury : Président : Mr SELLAMI M. Professeur Examineurs : Mr BICHE M. Maître de conférences Mr MENZER N. Chargé de cours

Table des matières

Dédicace . . .	6
Remerciements . . .	7
Résumé . . .	8
Abstract . . .	9
ص-خ-م . . .	10
INTRODUCTION . . .	11
CHAPITRE I SYSTEMATIQUE ET CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES DES ORTHOPTERES . . .	12
I. – POSITION SYSTEMATIQUE . . .	12
1. - Généralités . . .	12
2. - Sous-ordre des Ensiferes . . .	12
3. - Sous – ordre des Caeliferes . . .	13
II. – CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES DES CAELIFERES . . .	15
1. - Caractères morphologiques de la tête . . .	16
2. - Caractères morphologiques du thorax . . .	17
3. - Caractères morphologiques de l’abdomen . . .	20
CHAPITRE II PRESENTATION DE LA REGION D’ETUDE. . .	22
I. - SITUATION GEOGRAPHIQUE . . .	22
II. – CARACTERISTIQUES PHYSIQUES . . .	22
1. - Climat . . .	22
2. - Le sol . . .	24
CHAPITRE III MATERIELS ET METHODE DE TRAVAIL . . .	27
I. – DESCRIPTION DES STATIONS D’ETUDE . . .	27
1. –Choix des sites . . .	27
II. – MATERIELS ET METHODE DE TRAVAIL . . .	31
1 - Echantillonnage . . .	31
2 - Détermination et conservation des échantillons . . .	32
3 – Détermination de la végétation . . .	32
III. – RESULTATS . . .	32
1. - Inventaire des espèces orthoptériques . . .	32
2. – Frequences relatives des espèces orthoptériques . . .	33
3. - Fréquences relatives des sous familles orthoptériques . . .	35
4.- Richesse spécifique, totale et moyenne . . .	37
5. - Indice de Shannon-Weaveret équitabilité . . .	37
6. - Comparaison de la similarite entre les stations . . .	39
CHAPITRE IV QUELQUES ASPECTS BIOECOLOGIQUES DES ESPECES INVENTORIEES . . .	40
1 - Calliptamus barbarus . . .	40
1.1 – Caractéristiques biologiques . . .	40
1.2 – Caractéristiques écologiques . . .	40
2 – Calliptamus wattenwylanus . . .	41

2.1 – Caractéristiques biologiques . . .	41
2.2 – Caractéristiques écologiques . . .	41
3 – <i>Eyprepocnemis plorans</i> . . .	41
3.1 – Caractéristiques biologiques . . .	41
3.2 – Caractéristiques écologiques . . .	42
4. – <i>Thisoicetrus annulosus</i> . . .	42
4.1 – Caractéristiques biologiques . . .	42
4.2 – Caractéristiques écologiques . . .	42
5. – <i>Pezotettix giornai</i> . . .	42
5.1 - Caractéristiques biologiques . . .	43
5.2 - Caractéristiques écologiques . . .	43
6. - <i>Anacridium aegyptium</i> . . .	43
6.1 - Caractéristiques biologiques . . .	43
6.2 - Caractéristiques écologiques . . .	43
7. - <i>Acrida turrita</i> . . .	44
7.1 - Caractéristiques biologiques . . .	44
7.2 - Caractéristiques écologiques . . .	44
8. - <i>Ailopus thalassinus</i> . . .	44
8.1 - Caractéristiques biologiques . . .	45
8.2 - Caractéristiques écologiques . . .	45
9. - <i>Ailopus strepens</i> . . .	45
9.1 - Caractéristiques biologiques . . .	45
9.2 - Caractéristiques écologiques . . .	45
10. - <i>Oedipoda caerulescens sulfurescens</i> . . .	46
10.1 - Caractéristiques biologiques . . .	46
10.2 - Caractéristiques écologiques . . .	46
11. - <i>Oedipoda fuscocincta</i> . . .	46
11.1 - Caractéristiques biologiques . . .	46
11.2 - Caractéristiques écologiques . . .	46
12. - <i>Oedipoda miniata</i> . . .	47
12.1 - Caractéristiques biologiques . . .	47
12.2 - Caractéristiques écologiques . . .	47
13. - <i>Acrotylus patruelis</i> . . .	47
13.1 - Caractéristiques biologiques . . .	47
13.2 - Caractéristiques écologiques . . .	48
14. - <i>Omocestus ventralis</i> . . .	48
14.1 - Caractéristiques biologiques . . .	48
14.2 - Caractéristiques écologiques . . .	48
15. - <i>Omocestus raymondi</i> . . .	49
15.1 - Caractéristiques biologiques . . .	49
15.2 - Caractéristiques écologiques . . .	49
16. - <i>Omocestus lucasii</i> . . .	49

16.1 - Caractéristiques biologiques . .	49
16.2 - Caractéristiques écologiques . .	49
17. - <i>Ochrilidia tibialis</i> . .	50
17.1 - Caractéristiques biologiques . .	50
17.2 - Caractéristiques écologiques . .	50
18. - <i>Platypterna filicornis</i> . .	50
18.1 - Caractéristiques biologiques . .	50
18.2 - Caractéristiques écologiques . .	51
19. - <i>Pamphagus elephas</i> . .	51
19.1 - Caractéristiques biologiques . .	51
19.2- Caractéristiques écologiques . .	51
20. - <i>Ocneridia volxemi</i> . .	51
20.1 - Caractéristiques biologiques . .	51
20.2- Caractéristiques écologiques . .	52
21. - <i>Ocneridia longicornis</i> . .	52
21.1 - Caractéristiques biologiques . .	52
21.2 -Caractéristiques écologiques . .	52
22. - <i>Truxalis nasuta</i> . .	52
22.1 - Caractéristiques biologiques . .	52
22.2 - Caractéristiques écologiques . .	53
V – Discussion . .	54
CONCLUSION . .	56
Références bibliographiques . .	57

Dédicace

A MA TRES CHERE MAMAN POUR TOUS SON AMOUR SON SACRIFICE, SON COURAGE, SA FOIE ET SA GENTILLESSE. A LA MEMOIRE DE MON PERE. A LA MEMOIRE DE MES FRERES ABDELHAMID ET MOHAMED CHERIF VICTIME DU SEISME 2003 A LA MEMOIRE DE MA BELLE SŒUR SALIHA ET MON NEVEU AHMED YANIS VICTIME DU SEISME 2003. A MON MARI ET MES ENFANTS : OUSSAMA, SARAH, AMINA ET ABDELLAH A MES FRERES MOHAMMED, ABDELMALEK, ABDELKRIM A MES SŒURS KHALIDA ET DJAMILA A MA BELLE SŒUR NORA OULAKROUS A MES BEAU FRERES ET BELLES SŒURS A TOUTE MA FAMILLE ET BELLE FAMILLE A MES NEVEUX ET NIECES SURTOUT REDOUANE ET ABDELHAK A TOUT CEUX QUI M'ONT AIDE DE PRES OU DE LOIN JE DEDIE CE MODESTE TRAVAIL.

Remerciements

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

Au terme de la réalisation de ce travail, il m'est agréable de remercier : M. SELLAMI MAHDI Professeur à l'institut national agronomique d'El-Harrach, qui m'a aidé et m'a orienté par ses conseils, ses suggestions et surtout ses encouragements. Qu'il trouve ici ma profonde reconnaissance pour m'avoir honoré en président ce jury.

Mon promoteur M. BENZARA ABDELMADJID maître de conférences à l'institut national agronomique d'El-Harrach, pour son aide, ses corrections et ses pertinentes critiques qui m'ont servi à l'élaboration de ce travail. Je profite l'occasion pour lui exprimer toute ma gratitude et mon profond respect.

Je remercie bien vivement M. BICHE MOHAMED maître de conférences au département de zoologie agricole et forestière à l'institut national agronomique d'El-Harrach, M. MENZER NOURREDDINE chargé de cours à l'institut national agronomique d'El-Harrach, qui ont accepté à porter leur aide en critiquant ce travail.

Egalement M.BENZARA A. pour la détermination des espèces orthoptériques. Je rends hommage au défunt Monsieur BELOUED A. botaniste à l'institut national agronomique d'El Harrach, pour sa grande serviabilité et ses efforts pour la détermination des espèces végétales. Qu'il trouve ici l'expression de ma haute considération.

Je tiens à remercier tout mes collègues du département de zoologie surtout ceux de ma promotion pour leurs encouragements et leurs aides. Mes remerciements s'adressent à Mme SAADA N. et Mme BENZARA F. bibliothécaires au département de zoologie pour leur gentillesse, leur compréhension et leur disponibilité.

Enfin, je témoigne ma gratitude et ma sincère reconnaissance à ma famille plus particulièrement à mon mari Azeddine Said pour toute son aide pour la réalisation de ce travail, pour sa patience, son dévouement, sa disponibilité et ses encouragements. Sans lui ce travail n'aurait jamais vu le jour. Je lui exprime mes plus vifs remerciements et ma profonde reconnaissance.

Résumé

Caractérisation de la faune Orthoptériques dans la région de Draa-Ben-Kheda

L'étude consiste en une caractérisation de la faune orthoptérique dans quatre type de milieux : en friche, en jachère, en maquis et un milieu cultivé. Il a été recensé vingt deux espèces appartenant aux sous ordre de Caelifères qui se répartissent en neuf sous familles. De plus, il apparaît clairement que les quatre milieux s'avèrent en déséquilibre et ont une faible diversité. En outre, le maquis et la friche sont les plus riches en espèces orthoptériques, dans la mesure où se sont des milieux où l'intervention de l'homme est nulle.

Mots clé : bioécologie, faune orthoptérique, diversité, Drâa-Ben-Khedda.

Abstract

The characterization of the orthopterological fauna in the region of Draa-Ben-Kheda

This study has been done orthopterological fauna of the four middles: in fallow, in land fallow, in scrub and cultivated. Twenty two species had been inventory with nine family. The four middles are unbalanced and they have poor diversity, but fallow and scrub are rich in species orthopterological.

Keys words: Bioecology, fauna orthopterological, diversity, Drâa-Ben-Khedda.

ص-خل-م

تعيين مستقيمات الأجنحة في منطقة ذراع بن خدة

لقد تمت الدراسة على مستقيمات الأجنحة في أربعة أوساط مختلفة بمنطقة ذراع بن خدة: في البور، في وسط رعوي، في وسط جبلي، في وسط زراعي، و علي هذا الأساس تم إحصاء اثنان و عشرون نوع تنتمي كلها إلى صنف واحد (سيليفير) و التي تنقسم بدورها إلى تسعة عائلات. من خلال النتائج المتحصل عليها بعد الدراسة تبين أن الأوساط الأربعة فقيرة من حيث التنوع و غير متوازنة، بينما الوسط الجبلي و البور كلاهما غني بمستقيمات الأجنحة و ذلك بسبب عدم تدخل الإنسان في هذه الأوساط..

كلمات المفاتيح: بيوأكلوجية- مستقيمات الأجنحة- التنوع - ذراع بن خدة.

INTRODUCTION

Depuis plusieurs siècles et même depuis plus de 2000 ans, bien avant l'ère chrétienne, les problèmes posés par les orthoptères caelifères ont retenu l'attention. L'histoire des hommes est jalonnée par des invasions périodiques de sauterelles. Ces sauterelles dites migratrices, constituent un mal chronique pour les agriculteurs dans de nombreux pays du monde, leurs pullulations provoquent des dégâts importants. Il s'agit par ordre d'importance décroissante : *Schistocerca gregaria* Forskal (1775) ou criquet pèlerin *Locusta migratoria migratoroides* Reiche et Fairmaire (1850) ou criquet migrateur et *Dociostaurus maroccanus* Thunberg (1815) ou criquet marocain (Boue et Chanton, 1971 ; Uvarov, 1930).

Les sautériaux, groupe hétérogène et non grégariapte, occupent également une place importante parmi les insectes nuisibles à l'agriculture. Certains sont connus comme ravageurs des cultures où ils peuvent produire des dommages considérables (Benzara *et al.*, 2003). Leurs pullulations non moins importants économiquement ont causé des pertes aux cultures évaluées à 368 000 tonnes dans le sahel, en 1974 (Lecoq, 1978 ; Durantan *et al.*, 1982). Nous citons à titre d'exemple *Oedaleus senegalensis* Krauss (1877), qui est capable d'effectuer des déplacements saisonniers de grandes amplitudes pour causer des dégâts sur les cultures vivrières dans les zones sahéennes et soudanaises de l'Afrique de l'Ouest (Launois-Luong, 1979). *Catantops haemorrhoidalis* Krauss (1877), est une espèce localisée dans les zones soudanienne et sahéenne d'Afrique de l'Ouest est parfois susceptible d'infliger des dégâts appréciables aux cultures vivrières et industrielles (Duranton *et al.*, 1979).

Souvent les espèces acridiennes notamment les sautériaux responsables des dégâts sont nombreuses et diverses, leurs caractéristiques systématiques et bioécologiques sont fort mal connues. Il est admis cependant que l'extension des cultures et des jachères mal entretenues, le surpâturage et les fluctuations climatiques ainsi que l'hétérogénéité des milieux (filtre pour la diversité des peuplements) sont des facteurs susceptibles de favoriser ces pullulations (Barbault, 1981).

C'est pourquoi nous nous sommes intéressés aux sautériaux en raison du peu de connaissances aussi bien de leur biologie que de leur écologie. Cette présente étude a pour but également de donner un inventaire sur les espèces vivantes en Algérie en général et dans la région de Draâ-Ben-Khedda en particulier

De ce fait, nous aborderons dans le premier chapitre des données bibliographiques sur les orthoptères et plus particulièrement sur les caelifères.

Le second chapitre portera sur la présentation de la région d'étude. Le matériel et méthodes utilisés au niveau du terrain et au laboratoire feront l'objet du troisième chapitre. Le quatrième chapitre concerne la biologie et l'écologie des principales espèces inventoriées.

CHAPITRE I SYSTEMATIQUE ET CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES DES ORTHOPTERES

I. – POSITION SYSTEMATIQUE

1. - Généralités

Au sein de la classe des insectes, les orthoptères sont les plus riches de tout le règne animal puisqu'ils regroupent à eux seul environ 80% des animaux actuellement décrits.

Le mot Orthoptera se compose de deux racines étymologiques d'origine grecque : Orthos signifie droit et pteron : ailes. Les Orthoptères sont en effet caractérisés par des ailes postérieures membraneuses se repliant en éventail le long de certaines nervures longitudinales. Quant aux ailes antérieures, elles sont durcies et transformées en élytres. Ce sont aussi des insectes sauteurs qui sont pourvus des pattes sauteuses à fémurs bien développés. La stridulation se fait soit à la suite du frottement du bord interne du fémur postérieur sur le bord externe de l'élytre chez les Caélifères, soit par frottement de l'un des deux élytres sur l'autre chez les Ensifères. L'appareil buccal est du type broyeur et l'abdomen possède onze segments dont l'avant dernier porte une paire de cerques (Chopard, 1938).

La classification des Orthoptères la plus admise est celle de Dirsh (1965) modifié par Uvarov (1966). Les orthoptères se répartissent en deux sous ordres : les Ensifères, qui rassemblent les sauterelles et les grillons et les Caelifères qui comprennent les criquets.

2. - Sous-ordre des Ensiferes

Les Ensifères sont aisément reconnaissables à leurs longue antenne filiforme, plus grande que le corps, à l'imposant oviscapte des femelles qui est très développé et se présente sous forme de sabre constitué de six valves, dont deux internes, deux supérieures et deux inférieures (Chopard, 1938).

Les tibias antérieurs portent chacun un tympan auditif. Chez le mâle, l'organe stridulant occupe une partie plus ou moins importante du champ anal de l'élytre (Bonnemaison, 1961). Les œufs sont pondus isolément dans le sol ou à sa surface (Doumandji-Mitiche, 1995).

Le sous – ordre des Ensifères est constitué de trois familles : les Tettigoniidae, les Grillidae et les Stenopematidae (Chopard, 1943)

2. 1. - Famille des Tettigoniidae

Les Tettigoniidae se caractérisent par une tête globuleuse et des antennes filiformes. L'organe stridulant du mâle occupe le champ anal de l'élytre. La femelle porte un oviscapte constitué par 4 à 6 valves (Chopard, 1943). Au sein des Tettigoniidae, nous distinguons deux groupes :

- L'un regroupe les espèces de petite taille possédant des tibias postérieurs munis d'une épine apicale au bord supéro-externe.

- L'autre renferme les espèces à tibia postérieur sans épine apicale au bord supéro-externe (Doumandji et Doumandji-Mitiche, 1994). Les espèces les plus communes de cette famille sont : *Tettigonia viridissima*, *Decticus albifrons* (Fig.1), *Praephippigera pachygasteret* *Amphiestris baetica* (Doumandji – Mitiche, 1995). Les Tettigoniidae hibernent toujours à l'état d'œufs (Bellmann et Luquet, 1995).

2. 2. - Famille des Gryllidae

Les Gryllidae présentent un corps généralement cylindrique (Bellmann et Luquet, 1995), une tête globuleuse, un oviscapte à 4 valves et un tympan auditif sur chacun des tibias antérieurs (Chopard, 1943). Lors de la stridulation, l'élytre droit se frotte sur l'élytre gauche (Bellmann et Luquet, 1995). Nous trouvons deux principales sous-familles : les Gryllinae et les Gryllotalpinae. La première sous-famille apparaît certainement comme la plus riche en genres et en espèces (Doumandji et Doumandji-Mitiche, 1994).

2. 3. – Famille des Stenopelmatidae

Les espèces appartenant à cette famille sont caractérisées par une grosse tête arrondie ou ovale et par des antennes longues et fines. Les organes de vol sont réduits ou absents et les élytres du mâle ne possèdent pas d'organe stridulant (Chopard, 1943). La famille des Stenopelmatidae est représentée en Algérie par une seule espèce : *Lezina peyerimhoffi* (Chopard, 1929).



Fig.1 *Decticus albifrons* (Fabricus, 1775) (original)

3. - Sous – ordre des Caeliferes

Toutes les espèces qui appartiennent au sous-ordre des caelifères possèdent des antennes courtes formées d'une dizaine d'articles ne dépassant pas la longueur de la tête et du pronotum réunis. Les femelles possèdent un oviscapte constitué par des valves courtes et robustes. L'appareil stridulatoire du mâle est constitué par une crête située sur la face interne du fémur de la troisième paire de patte. Celle-ci frotte contre le bord externe de l'élytre.

Les œufs sont pondus dans le sol, enfermés dans une sorte d'oothèque appelée coque ovigère surmontée par une matière spumeuse.

3. 1. - Les Tridactyloidea

Les tibias des pattes postérieures des espèces composant cette super-famille portent des expansions tégumentaires en forme de lamelles au lieu des épines couramment observées chez les représentants des Tetrigoidea et des Acridoidea. Les fémurs postérieurs sont très développés. Cependant il faut noter que les espèces de Tridactyloidea ont une taille toujours réduite.

3. 2. - Les Tetrigoidea

Les espèces constituant cette super-famille ont un pronotum longuement prolongé en arrière et des élytres réduits à des écailles latérales. Elles sont également de petite taille. *Paratettix meridionalis* est un exemple très fréquent en Algérie affectionnant les endroits humides.

3. 3. - Les Acridoidea

Le pronotum est relativement court. En général la majorité des espèces appartenant à cette super famille présente des élytres et des ailes bien développés recouvrant l'abdomen. Leur taille, leur forme et leur couleur sont variables.

Parmi les 14 familles composant les Acridoidea (Duranton *et al.*, 1982) seules 4 d'entre elles intéressent l'Afrique du nord. Celles ci sont reprises par (Louveaux et Benhalima, 1986).

3. 3. 1. - Famille Charilaidae

Avec une espèce *Pamphagodes riffensis* la famille des Charilaidae mériterait d'être examinée de plus près pour déterminer s'il faut vraiment la maintenir en tant que telle ou bien s'il faut la rattacher à celle des Pamphagidae la ramenant de ce fait au rang de sous-famille.

3. 3. 2. - Famille Pamphagidae (Fig 2a)

La famille des Pamphagidae comprend six genres existant en Algérie *Acinipe*, *Paracinipe*, *Eunapiodes*, *Euryaryphes*, *Ocneridia*, *Pamphagus*.

3. 3. 3. - Famille Pyrgomorphidae

Trois espèces appartenant à cette famille sont connues en Algérie, ce sont : *Pyrgomorpha agarena*, *P. cognata* et *P. conica*.

3. 3. 4. - Famille Acrididae

La famille des Acrididae possèdent treize sous familles d'importance inégale *Dericorythinae*, *Hemiacridinae*, *Tropidopolinae*, *Calliptaminae*, *Eyprepocnemidinae*,

Catantopinae, Cyrtacanthacridinae, Egnatiinae, Acridinae, Oedipodinae, Gomphocerinae, Truxalinae, Eremogryllinae,

- - **Les Dericorythinae** : comprennent deux genres: *Dericorys* et *Pamphagulus*.
- - **Les Hemiacridinae** : sont représentés par une espèce signalée au Sahara, il s'agit de *Sudanacris pallida*.
- - **Les Tropidopolinae** : comprend une seule espèce *Tropidopola cylindrica cylindrica* Marschal (1836) à large répartition depuis les îles de la méditerranée occidentale jusqu'au Sahara.
- - **Les Calliptaminae** : renferme *Calliptamus barbarus* Costa (1836), *Calliptamus watenwyllianus* Pantel (1896) (Fig. 2b). A ce propos il est établi que *C. italicus* Linné (1758) n'existe pas en Algérie. Son aire est plus septentrionale ou plutôt européenne.
- - **Les Eyprepocnemidinae** : regroupe deux genres : *Eyprepocnemis*, *Eyprepocnemis polorans* Charpentier (1825) ou criquet pleureur, recherche les milieux assez humides et *Thisoicetrus* ou *Heteracris*. Il existe plusieurs espèces du genre *Thisoicetrus* : *T. Adspersus* Redtenbacher (1889), *T. annulosus* Walker (1870), *T. littoralis* Rambur (1838) et *T. harterti* I. bolivar (1913).
- - **Les Catantopinae** : contient une seule espèce Brachyptère, *Pezotettix giornai* (Rossi, 1794).
- - **Les Cyrtacanthacridinae** : renferme l'espèce la plus dangereuse à l'agriculture, *Schistocerca gregaria* Forskal (1775). Les deux autres espèces sont *Acanthacris ruficornis citrina* Serville (1838) peu fréquent et *Anacridium aegyptium* Linné (1764) que nous pouvons retrouver durant presque toute l'année depuis la mer méditerranée jusqu'aux Oasis Sahariennes.
- - **Les Egnatiinae** : se répartissent en trois genres: *Egnatiella*, *Egnatioides* et *Leptoscurtus*.
- - **Les Acridinae** : cette sous famille comporte entre autre *Acrida turrata* Linné (1758) (Fig. 2c), *Aiolopus strepens* Latreille (1804), *A. thalassinus* Fabricius (1781) et *Duroniella* (Bolivar, 1881).
- - **Les Oedipodinae** : sont certainement les plus nombreux en espèces. On y retrouve les genres *Acrotylus*, *Helioscirtus*, *Hyalorhipis*, *Leptopternis*, *Locusta*, *Mioscirtus*, *Oedaleus*, *Sphingonotus*, *Pseudosphingonotus*, *Scintharista*, *Sphingoderus*, *Oedipoda*, *Thalpomena* et *Wernerella*.
- - **Les Gomphocerinae** : sont également bien représentés par 7 genres : *Chorthippus*, *Omocestus*, *Dociostaurus*, *Euchorthippus*, *Ochrilidia*, *Ramburiella* et *Stenobothrus*.
- - **Les Truxalinae** : comporte *Truxalis nasuta* Linné (1758) (Fig. 2d).
- - **Les Eremogryllinae** : se répartissent en deux genres, *Eremogryllus* et *Notopleura*

II. – CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES DES CAELIFERES

La systématique des Caelifères ou locustodés s'appuie sur les caractéristiques morphologiques de la tête, des diverses parties du thorax ; pronotum, prosternum, mesosternum, élytres, ailes membraneuses et éléments des pattes et de l'abdomen.

1. - Caractères morphologiques de la tête

La forme de la tête peut servir comme critère de distinction entre groupes d'espèces. L'angle formé par l'axe longitudinal du corps et par celui de la tête se rapproche de 90°. Cet angle varie selon les genres de moins de 30° jusqu'à plus de 90°.

L'angle formé par le vertex et le front est voisin de 90° pour beaucoup d'espèces de Caelifères, notamment pour le criquet égyptien *Anacridium aegyptium* (Fig.3a), le criquet marocain *Doclostaurus maroccanus*, le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* et le criquet pleureur *Eyprepocnemis plorans*. L'angle est plus ou moins aigu

chez *Ochrilidia filicornis*(Fig 3b), il est de 30° chez *Ochrilidia kraussi* (Fig.3c). L'angle peut être encore plus aigu, inférieur à 30°chez *Acrida* et *Truxalis* (Fig 3d).

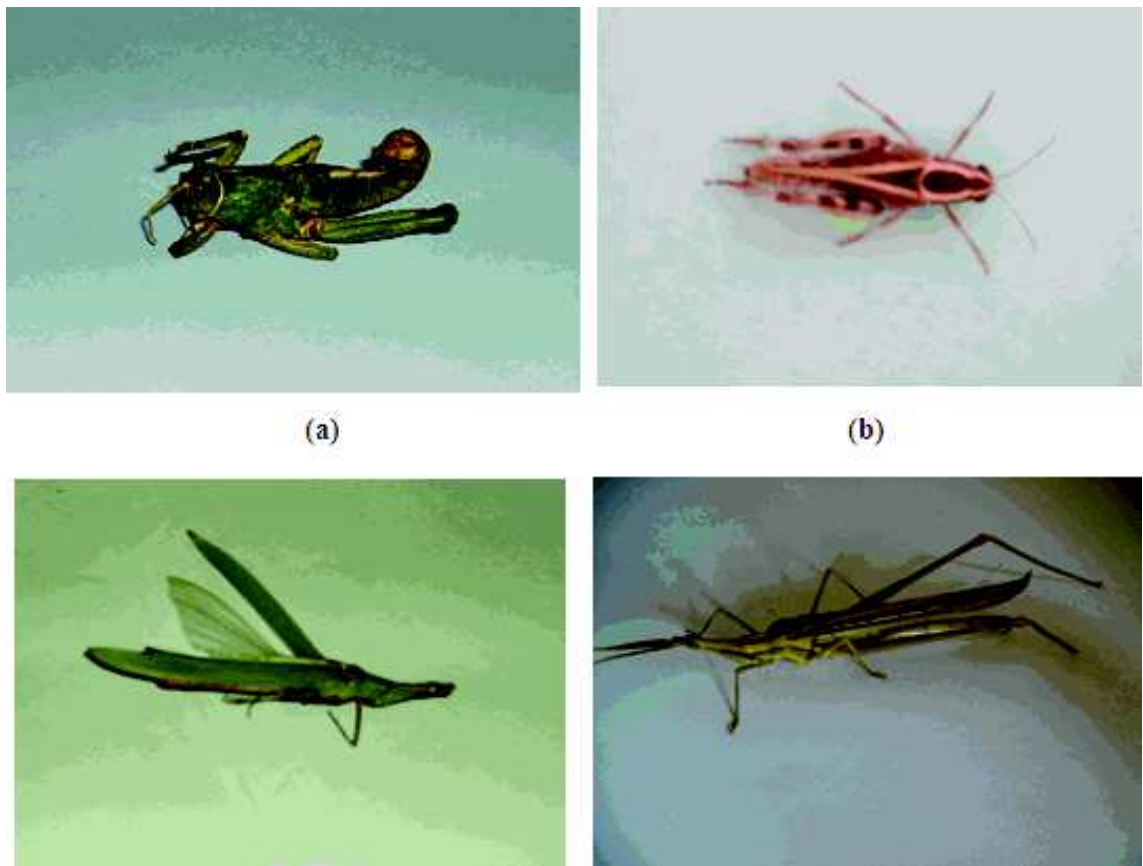


Fig.2 – Espèces acridiennes

(a) *Pamphagus elephas*

(b) *Calliptamus wattenwylanus*

(c) *Acrida turrata*

(d) *Truxalis nasuta*

Chopard (1943) sépare les Acrydinae en deux genres : *Acrydium* et *Paratettix* grâce à l'angle. Il est inférieur à 90° pour *Acrydium* et supérieur à cette valeur pour *Paratettix*. Cette même différence du profil céphalique est employée pour distinguer les Acridinae des Oedipodinae. L'angle est supérieur à 90° chez les Oedipodinae et inférieur à 90° chez les Acridinae

2. - Caractères morphologiques du thorax

La structure du prosternum est très diversifiée. Il peut être armé d'un tubercule sur le disque pour *Pezotettix giornai* Rossi (1794), *Tropidopola cylindrica* Marchall (1835) *Dericorys millierei* Finot et Bonnet (1884) *Eyprepocnemis plorans* , *Anacridium aegyptium*, *Schistocerca gregaria* et les espèces appartenant aux genres *Heteracris* et *Calliptamus*. Les Pamphaginae possèdent plutôt une saillie prosternale plus ou moins cubique à bord antérieur quelquefois relevé. Le deuxième segment thoracique intervient également en systématique par l'espace mésosternal dont les variations de la largeur permettent de dissocier certaines espèces du genre *Pyrgomorpha*. Au niveau du pronotum plusieurs paramètres doivent être examinés. Trois carènes sont à noter, deux latérales et une médiane. Chez *Locusta migratoria*, *Oedaleus decorus* Germar (1826) et *Paracinema tricolor bisignata* Charpentier (1825), la carène médiane est élevée. Par contre pour *Calliptamus barbarus* Costa (1836), le pronotum est presque plat. De ce fait, les carènes, latérale et médiane se situent au même niveau. Transversalement, le prothorax est coupé en son milieu par le sillon typique. Celui-ci est absent dans certains cas ou du moins il est à peine marqué et ne rompt pas la carène médiane pour le genre *Ocneridiaet* quelques espèces du genre *Euryparyphes*. Le sillon typique partage le pronotum en deux parties, l'une antérieure ou prozone, l'autre postérieure ou métazone. La coupure due à ce sillon peut être plus ou moins profonde pour *Oedipoda*, *Tmethiset* *Dericorys* où la crête médiane dans la prozone demeure haute alors qu'elle est relativement basse dans la métazone. Il est possible que le sillon typique soit accompagné d'un ou de deux sillons secondaires. Les carènes latérales jouent quelquefois un rôle important dans la systématique des orthoptères notamment dans le genre *Omocestus*. Elles sont droites et parallèles pour *O. lucasi*(Brisout, 1850), flexueuses chez *O. ventralis* (Zetterstedt, 1821) et enfin anguleuses chez *O. raymondi* (Yersin, 1863).

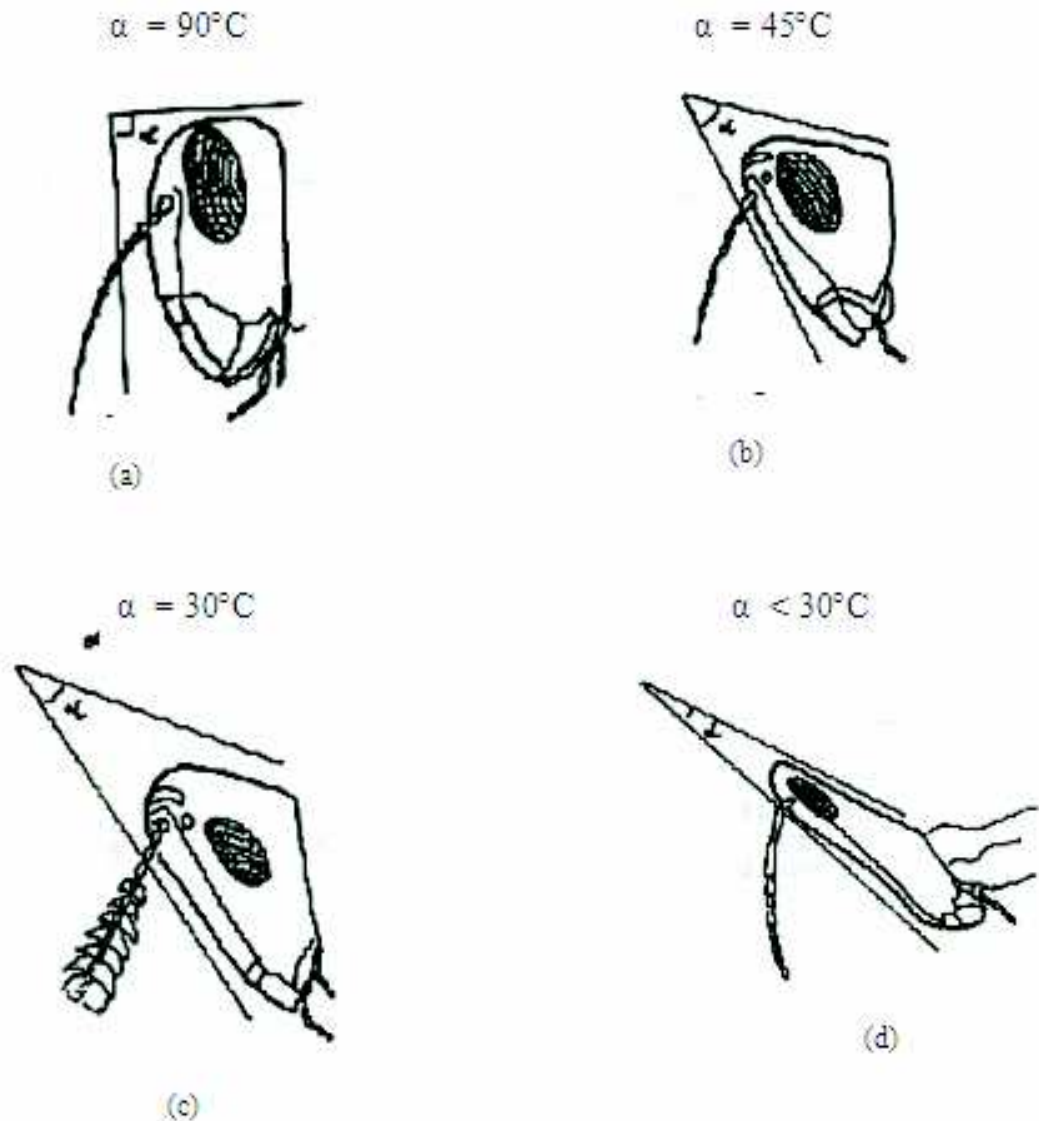


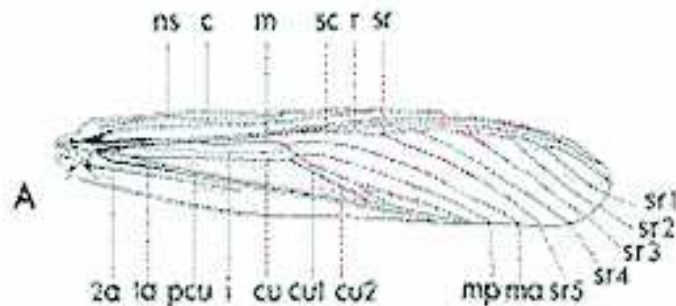
Fig.3 – Différentes valeurs de l'angle α Vertex-Front. a : $\alpha = 90^\circ$ *Anacridium aegyptium* ; b: $\alpha = 45^\circ$ *Ochrilidia filicornis*; c: $\alpha = 30^\circ$ *Ochrilidia kraussi*; d: $\alpha < 30^\circ$ *Acrida* et *Truxalis*.

La nervure intercalée est un autre critère également utilisé en systématique (Fig.4a). Elle intervient soit par son absence soit par sa forme lorsqu'elle est présente. Lorsqu'elle existe, la nervure intercalée peut être droite comme chez *Sphingonotus caeruleans* Linné (1767) ou sinusoïdale pour *S. rubescens* Walker (1870). Il n'est vraiment pas important d'insister sur les particularités de l'élytre encore moins sur les taches qui l'ornent.

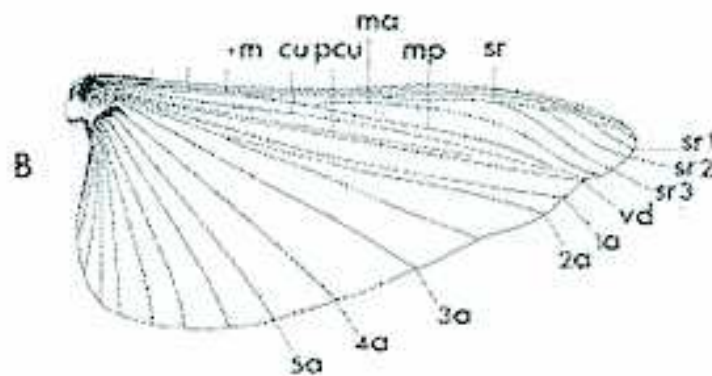
Les ailes membraneuses sont souvent différentes par la couleur (Fig. 4b). Chez *Eyprepocnemis plorans*, les ailes metathoraciques sont transparentes. Par contre elles sont légèrement verdâtres pour le genre *Ailopus*. La couleur des ailes est importante pour les genres *Sphingonotus*, *Oedipoda* et même *Acrotylus*. Les espèces de *Sphingonotus* peuvent avoir des ailes teintées de jaune ou de bleu uni ou bien ornées d'une tache noire en forme de croissant. Pour *Oedipoda*, les ailes de seconde paire se présentent avec une teinte rouge, jaune ou bleu : dans les trois cas les ailes sont munies transversalement d'un croissant noir avec une flèche dirigée vers l'articulation. Seule *O. fuscocincta* a un croissant sombre non

fléché. La couleur jaune des ailes d'*Acrotylus longipes* permet de distinguer cette espèce de *A. insubricuset* de *A. patruelis* dont les ailes sont rougeâtres. Pour séparer deux genres ou deux espèces voisins, il ne faut jamais tenir compte d'un seul critère mais de deux ou même d'un ensemble de critères

La première et la deuxième paire de pattes des espèces d'acridoideaoffrent peu d'intérêt en systématique (Fig. 5 a et b). La patte sauteuse (Fig. 5c) par son fémur intervient par sa forme générale, par le rapport de ses dimensions (longueur et largeur), par la présence éventuelle d'une carène et par les particularités de l'articulation antérieure. Chopard (1943) souligne les différences qui existent au niveau du fémur de la troisième paire de patte entre le genre *Oedipoda* qui possède une carène et *Sphingonotus* qui n'en a pas. Souvent les teintes de la face interne du fémur métathoracique sont prises en considération pour faire la distinction entre les espèces d'un même genre : cas des *Sphingonotus* et des *Calliptamus*. Alors que *C. wattenwylianus* possède trois taches noires sur la face interne du fémur de troisième paire, *C. barbarus* en a une seule en milieu sec ou semi-aride (Doumandji et Douandji-mitiche, 1994).



(a) : aile antérieure



(b) : aile postérieure

Fig. 4 - Nervation alaire du Criquet migrateur, *Locusta migratoria* (d'après Dirsh, 1965).

NB : Seules les nervures longitudinales sont représentées.

a1, a2, a3, an : anales de rang 1, 2, 3.n, **c** : costale, **cu** : cubitale, **cu1, cu2** : branches de la cubitale, **i** : nervure intercalaire, stridulante chez le mâle, **m** : médiane, **ma** : médiane antérieure, **mp** : médiane postérieure, **ns** : nervure secondaire de la région antérieure, **pcu** : post-cubitale, **r** : radiale, **sc** : sous-costale, **sr** : secteur radial, **sr1, sr2, sr3, sr5** : nervures du secteur radial de rang 1-2-3...5, **vd** : vena dividens (nervure secondaire propre aux Orthoptères).

3. - Caractères morphologiques de l'abdomen

Les critères de systématique de l'abdomen portent surtout sur la forme de la crête d'une part et sur les genitalias d'autre part. Afin de reconnaître certaines espèces du genre *Euryparyphes* on fixe son attention, en effet, sur les caractères de la crête dorsale de l'abdomen. Celle-ci est dentée pour *E. quadridentatus* (Brisout, 1852).

L'examen des genitalias mâles est assez délicat et peu aisé pour une personne non avertie. Sur des insectes morts, l'opération est difficile. Quelquefois la préparation entre lame et lamelle de l'extrémité abdominale du mâle se révèle indispensable.

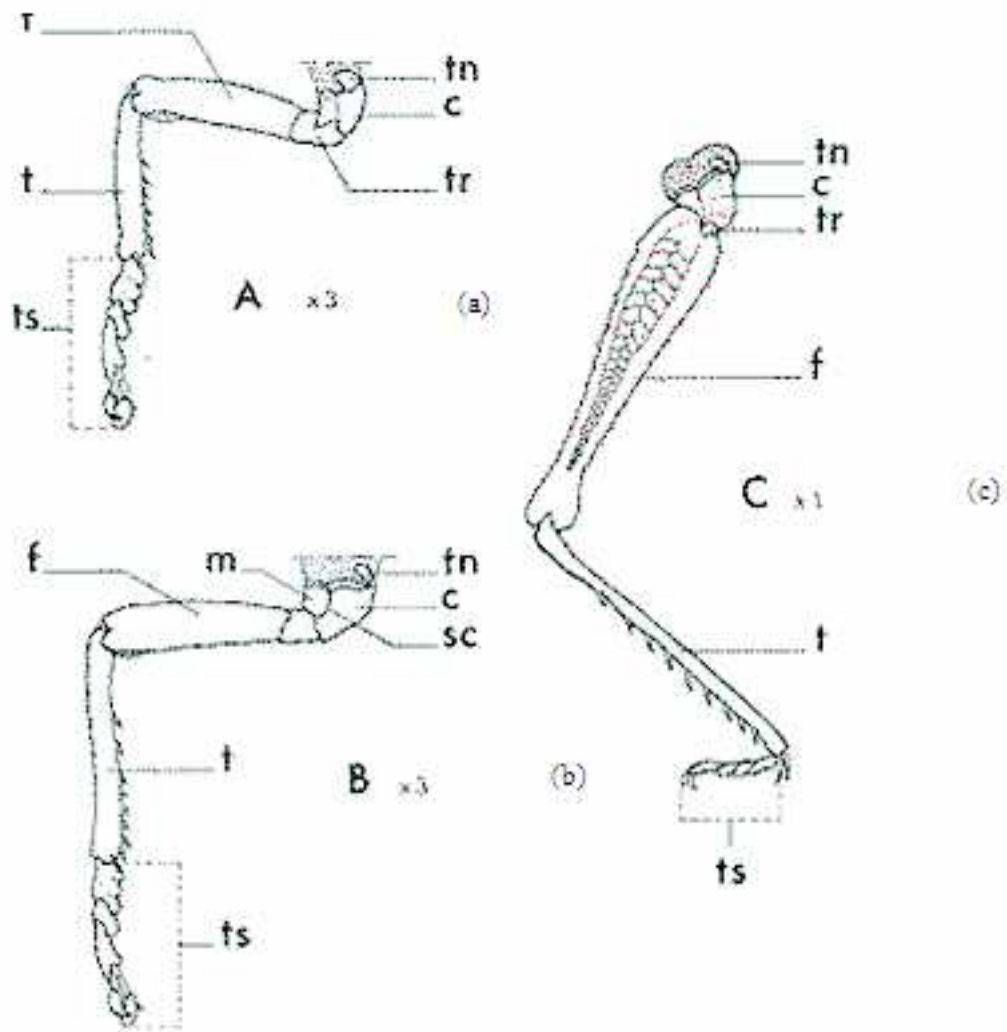


Fig. 5 - Pattes du Criquet pèlerin, *Schistocerca gregaria*, en vue externe D'après Karandikar (1939).

(a) : patte prothoracique, (b) : patte mésothoracique, (c) : patte métathoracique, c : coxa, f : fémur, m : méron de la coxa, sc : suture costale, t : tibia, tn : trochantin, tr : trochanter, ts : tarse.

CHAPITRE II PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE.

I. - SITUATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Drâa Ben Khedda est située à l'ouest de la wilaya de Tizi-Ouzou. Elle est limitée au Nord par la commune de Sidi Naâmane, à l'Est par la commune de Tizi-Ouzou, à l'Ouest par la commune de Tadmait et au Sud par la commune de Tirmatine. La commune de Drâa Ben Khedda s'étend sur une superficie égale à 3341ha et regroupe une population évaluée à 29 741 habitants (Anonyme, 1994) (Fig. 6).

Actuellement, la commune est constituée d'un chef lieu qui regroupe 90% de la population totale de la commune et où se localise la plupart des équipements existants. Les agglomérations secondaires sont : Ain-Faci, Ighil Azougagh, Azib Bouayadif, Azib, Beni Khelifa, Tadjouimat et Boubakour.

II. – CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

1. - Climat

La région de Drâa-Ben-Khedda se trouve sous l'influence du climat méditerranéen. Ce dernier est caractérisé, par la sécheresse pendant la saison estivale, et par des hivers relativement humides avec un nombre faible de jours pluvieux. Les espèces acridiennes sont sensibles aux aléas climatiques (Louveaux *et al.*, 1988) et ont donné ces deux dernières années, des multiplications locales de plus ou moins grande ampleurs.

1. 1. - Température

La température est un facteur fondamental (Chauvin, 1965 in Marty, 1968). Elle conditionne la répartition spatiale de la faune en général et des orthoptères en particulier (Duranton *et al.*, 1982). La taille des individus d'une espèce est en général d'autant plus grande qu'ils appartiennent à une population vivant sous un climat plus froid (Lamotte, 1995).

La température diminue en moyenne de 0,5 C° pour une augmentation d'altitude de 100m (Marty, 1968). Les températures moyennes de la région de Drâa-Ben-Khedda sur 11 ans de 1996 à 2006 sont regroupées dans le tableau 1.

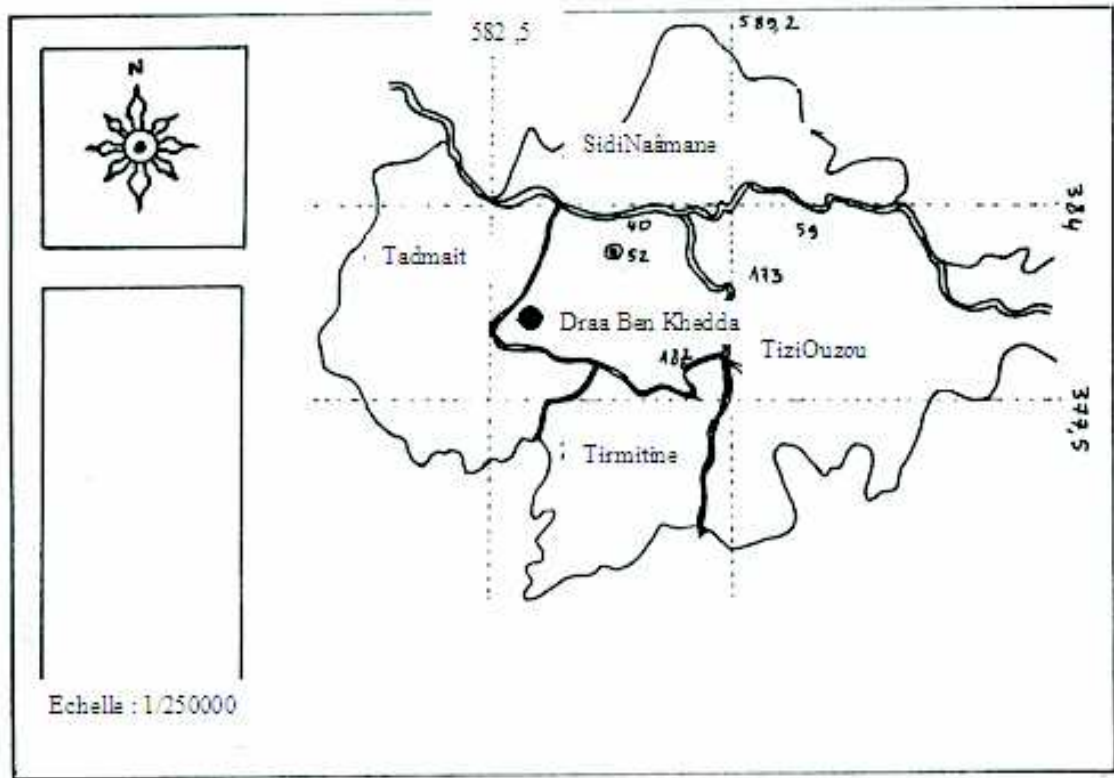


Fig. 6 - Localisation de la commune de Draâ-Ben-khedda (Anonyme, 1994).

Tableau. 1 - Températures mensuelles moyennes, minimum et maximum enregistrées en degré Celsius dans la région de Drâa-Ben-Khedda (Anonyme, 2006).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M	14,96	16,14	18,49	22,10	26,39	32,42	35,44	35,54	31,14	27,40	19,95	15,83
m	6,43	6,68	8,27	10,74	14,43	18,09	21,39	21,25	18,70	15,06	10,80	7,58
M+m/2	10,70	11,41	13,38	16,42	20,41	25,25	28,41	28,39	24,92	21,23	15,38	11,70

M : Température moyenne maximum

m : Température moyenne minimum

M+m/2 : Température moyenne

1. 2. - Pluviométrie

Les précipitations proviennent des vents pluvieux de direction Ouest et Nord -Ouest qui arrivent sur la région en automne et au printemps. Les facteurs climatiques jouent un rôle important pour la croissance et le développement des insectes. 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 relevés pluviométriques sur onze ans (11) sont présentés dans le tableau 2.

Tableau. 2 – Précipitations moyennes mensuelles enregistrées en mm dans la région de Drâa Ben-Khedda sur 11 ans de 1996 à 2006 (Anonyme, 2006).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
P	130,0	88,0	46,8	72,0	69,4	4,4	1,6	6,4	30,3	52,2	106,3	143,8	751,1

P : pluviométrie (mm)

1. 2. 1. - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussin

La sécheresse s'établit lorsque la pluviométrie mensuelle P exprimée en mm est inférieure au double de la température moyenne T exprimée en degré Celsius (Dajoz, 1971). Le climat est sec lorsque la courbe des températures est au-dessus de celle des précipitations. Il est humide dans le cas inverse (Dreux, 1980).

Le diagramme ombrothermique (Fig. 7a) montre une alternance de deux périodes, l'une sèche dure 5 mois, de fin mai à début octobre, et l'autre humide et pluvieuse, dure 7 mois de la mi octobre à la mi mai.

1. 2. 2. - Climagramme pluviométrique d'Emberger

Emberger (1930 et 1955) *in* Defaut (1990), a mis en évidence un indice qui traduit l'aridité climatique annuelle ou quotient pluviométrique dans le but d'étudier les différents types de climat de la région méditerranéenne, Emberger (1955) *in* Defaut (1990) détermine un coefficient ou quotient pluviométrique Q2 dont la formule est la suivante:

$$Q2 = \frac{1000 \times P}{(M + m) \times (M - m) / 2} = 102,46$$

Q2 : quotient pluviométrique

P : pluviométrie annuelle (mm/an)

M : température moyenne maximum du mois le plus chaud

m : température moyenne minimum du mois le plus froid

Le quotient pluviométrique peut être calculé également à partir de la formule de Lehouerou (1989) : $Q = 3,14P/M - m$

Le quotient est d'autant plus petit qu'une région est plus sèche. La région de Drâa-Ben-Khedda se situe dans l'étage bioclimatique sub humide à hiver doux dans le climagramme d'Emberger (Fig. 7b).

2. - Le sol

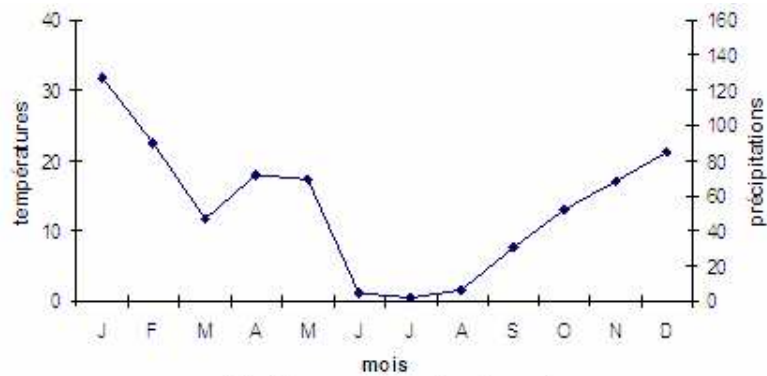
2. 1. - Occupation du sol

La commune de Drâa Ben Khedda présente une grande variété dans la nature des éléments d'occupation des sols. De part sa géomorphologie, trois grands ensembles se distinguent, à savoir la plaine alluviale, les collines de touares formés par les marnes et les piémonts du massif de Sidi Ali Bounab formés de roches cristallophylliennes.

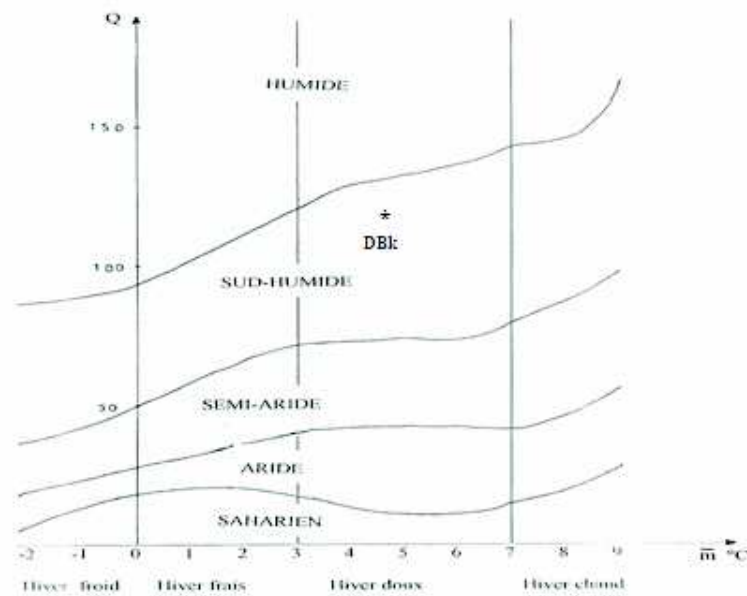
Le classement des 1527 parcelles répertoriées dans le cadastre de Drâa Ben Khedda selon la nature du sol donne la répartition suivante.

Tableau. 3 - Répartition des sols dans la région de Drâa-Ben-Khedda : (Anonyme, 1994).

Nature du sol	Nombre de parcelles	Surface en (ha)	Surface moyenne en (ha)
Argiles (marnes)	1311	2293,7356	1,7496
Alluvions	213	407,5733	1,9135
Alluvions/Argiles	1	434,6	434,6000
Sable	1	1,729	1,7290
Roches	1	0,35	0,3500
TOTAL	1527	3137,9879	2,0550



(a) - Diagramme ombrothermique



(b) - Climagramme d'Emberger

Fig. 7 - Diagramme ombrothermique et climagramme d'Emberger de la région de Draâ Ben Khedda

Les argiles portées sur les registres du cadastre sont en réalité des marnes au niveau des collines des Touares et des roches du socle altérées dans le massif de Sidi Ali Bounab.

La plaine alluviale représente le 1/4 (25%) de la superficie totale de la commune près du 1/3 est consommé par les bâtis et la voirie (Tab. 3) (Anonyme, 1994).

2. 2. – Agriculture

L'agriculture, sous ses différentes formes, occupe une place de choix avec 2/3 de la superficie (2273 ha, soit 68%). Le reste est représenté par les forêts (320 ha, soit 10%, les oueds, les routes, le chemin de fer et les agglomérations secondaires).

2. 3. - Réseau hydrographique

Du point de vue hydrographique, la commune de Drâa Ben Khedda est traversée par l'oued Bougdoura qui devient oued Feraoun avant sa confluence avec l'assif Sebaou. L'oued Sebt qui limite la commune à l'Est est relativement encaissé dans les Collines des Touares. Le Sebaou, qui constitue le cours d'eau le plus important de la wilaya de Tizi-Ouzou et qui limite la commune au Nord, reçoit tous les écoulements du territoire de la commune.

2. 4. - Géomorphologie

Le relief de la commune de Drâa Ben Khedda est formé par trois ensembles :

- La plaine alluviale de Bougdoura - Sebaou (l'essentiel de sa superficie), dont l'altitude s'étale sur 60m en amont, et 40m en aval, soit une pente de moins de 0,5%. Elle s'allonge sur 5km du sud vers le Nord de part et d'autre du Bougdoura (largeur inférieure à 1km) et s'élargit sous forme d'un delta de 4km de base sur près de 2Km.

- Les collines des Touarés, d'altitude modérée, s'élèvent au Sud et à l'Est et culminent à 263m à Tadjouimat (Marabout), la pente oscillant entre 3 et 2%.

- Les piémonts du massif de Sidi Ali Bounab à l'Ouest et au Sud - Ouest où l'altitude culmine à 587m au-dessus de Karboucha et dont les pentes sont faibles à la base (moins de 5%) et atteignant les 2% plus haut.

2. 5. - Géologie

La région de Drâa-Ben-Khedda fait partie du Tell septentrional qui appartient aux Maghrébides. Elle est constituée par des terrains allochtones à faciès externe (tellien et flysch) reposant sur une formation conglomératique transgressive et sur le massif ancien (Socle Kabyle).

CHAPITRE III MATERIELS ET METHODE DE TRAVAIL

I. – DESCRIPTION DES STATIONS D'ETUDE

1. – Choix des sites

Le choix des sites a été fait sur la base de la composition et de l'homogénéité du tapis végétal qui constitue un facteur déterminant dans la composition et la diversité des peuplements orthoptériques (Boitier, 2004). Selon Voisin (1986) l'évaluation de l'abondance des êtres vivants est une nécessité de premier plan, il conseille de donner le nombre d'individus de chaque espèce par unité de surface. Les espèces végétales inventoriées dans les quatre types du milieu ont été déterminées par le défunt Mr BELOUED du département de Botanique de l'Institut National Agronomique d'El-Harrach. Elles sont classées selon la systématique de Kerguelen (1999).

1.1 - Station en friche

Localisée à l'Est de Drâa Ben Khedda sur un sol argileux et une pente de 5%, elle est située à une altitude de 55m avec une exposition ouest. Elle s'étend sur une superficie de 3ha (Fig. 8a). Les espèces végétales inventoriées dans la station friche sont regroupées dans le tableau 4.

Tableau 4 – Espèces végétales recensées dans la station en friche

Familles	Espèces
Asteraceae	<i>Galactites tomentosa</i> Moench [1794]
	<i>Leontodon hispidus</i> L. [1753]
	<i>Carlina racemosa</i> Gouan [1773]
	<i>Picris echioïdes</i> L. [1753]
Poaceae	<i>Bromus macrostachys</i> Desf [1798]
Convolvulaceae	<i>Convolvulus tricolor</i> L. [1753]
Fabaceae	<i>Trifolium pallidum</i> Waldst. & Kit. [1800 -1801]
	<i>Trifolium angustifolium</i> L. [1753]
Scrofulariaceae	<i>Bellardia trixago</i> (L.) All. [1785]
	<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel in Parl. [1885]
Plantaginaceae	<i>Plantago lagopus</i> L. [1753]
Apiaceae	<i>Scandix pecten-veneris</i> L. [1753]
Dipsacaceae	<i>Scabiosa maritima</i> subsp <i>maritima</i> 1, 2,3 L. [1756]
Malvaceae	<i>Lavatera trimestris</i> L. [1753]

1.2 - Station en Jachère

Elles se localise au nordde Drâa Ben Khedda et repose sur un sol argileux et plat. Elle est située à une altitude de 49m, et occupe une superficie de 4ha (Fig. 8b). La station en

jachère se trouve à proximité de la station cultivée en vigne. Les espèces végétales sont consignées dans le tableau 5.

Tableau. 5 – Espèces végétales recensées du milieu en Jachère

Familles	Espèces
Asteraceae	<i>Picris echioïdes</i> L. [1753]
Poaceae	<i>Phalaris paradoxa</i> L. [1763]
	<i>Avena sterilis</i> L. [1762]
	<i>Hordeum murinum</i> L. [1753]
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. [1805]
	<i>Lolium multiflorum</i> Lam [1779]
Convolvulaceae	<i>Convolvulus tricolor</i> L. [1753]
Fabaceae	<i>Medicago hispida</i> Gaertner [1791]
Scrophulariaceae	<i>Linaria graeca</i> Sensu I [1894]
Apiaceae	<i>Torilis arvensis</i> (Hudson) Link [1821]
Malvaceae	<i>Lavatera Cretica</i> L. [1753]
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L. [1753]
Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i> L. (1753), emend. Greuter [1995]
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>Phoenicea</i> L. [1753]
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L. [1753]
	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray [1770]
Lythraceae	<i>Lythrum junceum</i> Banks et Solander in A. Russell [1794]

1.3. - Milieu cultivé

Située au nord de Drâa-Ben-Khedda à une altitude de 44m, le sol est de type argileux et plat et s'étend sur une superficie de 3ha (Fig. 9a).

Les espèces végétales inventoriées dans la station cultivée sont consignées dans tableau 6.

Tableau. 6 – Espèces végétales recensées dans le milieu cultivé

Famille	Espèce
Asteraceae	<i>Galactites tomentosa</i> Moench [1794]
	<i>Sonchus oleraceus</i> L. [1753]
	<i>Crepis vesicaria</i> L. [1753], Balbis [1806]
Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i> Lam [1779]
	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Hordeum murinum</i> L. [1753]
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L. [1753]
Scrophulariaceae	<i>Veronica hederifolia</i> L. [1753]
Boraginaceae	<i>Echium australe</i> Lam. [1792]
Malvaceae	<i>Lavatera cretica</i> L. [1753]
Polygonaceae	<i>Rumex conglomeratus</i> Murra (L.) Pers. [1805]y [1770]
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L. [1753]
Ranunculaceae	<i>Ranunculus muricatus</i> L. [1753]
	<i>Ranunculus sardous</i> Crantz [1763]
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L. [1753]



(a) – Station friche



(b) – Station jachère

Fig. 8 - Représentation des stations

1.4. - Milieu en maquis

Située à l'Est de Drâa-Ben-Khedda à une altitude de 60m, une pente de 10% et une exposition Ouest. Le sol est de type argilo – limoneux (Fig. 9b).

Les espèces végétales recensées sont regroupées dans le tableau 7 suivant :

Tableau. 7 – Espèces végétales recensées dans la station en maquis

Caractérisation de la Faune Orthoptérique dans la région de Draa Benkheda

Familles	Espèces
Asteraceae	<i>Picris echioïdes</i> L. [1753]
	<i>Aster squamatus</i> (Sprengel) Hieron. [1900]
	<i>Sonchus oleraceus</i> L. [1753]
	<i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton [1789]
	<i>Galactites tomentosa</i> Moench (1794)
	<i>Carthamus lanatus</i> L. [1753]
	<i>Centaurea napifolia</i> L. [1753]
	<i>Andryala integrifolia</i> L. [1753]
Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i> L. [1753]
	<i>Avena alba</i> Vahl var. <i>atherantha</i> (Parl.) Grossh. [1939]
	<i>Lolium multiflorum</i> Lam [1779]
	<i>Oryzopsis miliacea</i> (L.) Bentham & Hooker fil. Ex <i>Ascherson & Schweinfurth</i> [1887]
	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf. [1798]
	<i>Hedysarum controversum</i> Crantz [1769]
Fabaceae	<i>Trifolium squarrosum</i> L. [1753]
	<i>Conium maculatum</i> <i>Cicuta</i> Necker [1768]
Apiaceae	<i>Torilis arvensis</i> (Hudson) Link [1821]
	<i>Daucus carota</i> L. [1753]
	<i>Stachys ocymastrum</i> (L.) Briq. [1893]
Lamiaceae (labieae)	<i>Mentha spicata</i> L. [1753]
	<i>Mercurialis annua</i> L. [1753]
Euphorbiaceae	<i>Galium aparine</i> L. (1753)
Rubiaceae	<i>Leontodon hispidus</i> L. [1753]
Cioraceae (s/famille)	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray [1770]
Polygonaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L. (1753)
Convolvulaceae	<i>Scirpus holoschoenus</i> L. [1753]
Cyperaceae	<i>Bellardia trixago</i> (L.) All. (1785)
Scrofulariaceae	<i>Chenopodium album</i> L. [1753]
Chenopodiaceae	<i>Echium plantagineum</i> L. [1771]
Boraginaceae	



(c) – Station culture



(b) – Station maquis

Fig. 9 - Représentation des stations

II. – MATERIELS ET METHODE DE TRAVAIL

1 - Echantillonnage

Le but de l'échantillonnage est d'obtenir une image instantanée de la structure de la population acridienne et d'estimer la diversité des peuplements orthoptériques (Lecoq, 1978). La répétition dans le temps des prélèvements permet l'étude de la dynamique des populations que nous n'allons pas traiter dans ce présent travail.

Les prélèvements ont été effectués au filet fauchoir, une fois par semaine durant une heure sur une superficie de 50m x 50m, soit de 2500m². En effet selon Gillon (1965 et 1967) *in* Voisin, (1986) les résultats obtenus sur des superficies de 100m² au moins sont les plus

fiables. La progression dans les stations doit se faire en spirale pour éviter à ce que les individus désertent la station (Boitier, 2003). Les relevés ont été effectués dans 4 types de milieu : en friche, cultivé, en jachère, et en maquis dégradé, de janvier 2006 à janvier 2007.

2 - Détermination et conservation des échantillons

La détermination des espèces orthoptériques se fait sur la base de l'utilisation des critères morphologiques les plus caractéristiques indiqués par Dirsh (1975), tels que la forme de l'individu, la tête, le thorax, le tégument, les ailes, les organes génitaux, et les organes de stridulation. Nous nous sommes également basés sur la faune des Orthoptères de l'Afrique du Nord de Chopard (1943), qui constitue la base dans les études de systématique. La confirmation de chaque espèce a été faite par Mr Benzara.

Les espèces déterminées ont été sacrifiées dans un bocal contenant de l'acétate d'éthyle, puis fixées sur un support en polystyrène par des épingles entomologiques. Elles ont été mises ensuite à sécher dans une étuve pendant 72h. Une étiquette doit accompagner l'échantillon et porter le nom scientifique de l'espèce, la date et le lieu de récolte. Les échantillons sont conservés dans une boîte de collection en vue de leur future utilisation.

3 – Détermination de la végétation

III. – RESULTATS

1. - Inventaire des espèces orthoptériques

Tableau.8 – Inventaire espèces acridiennes des dans la région de Drâa-Ben-Khedda

Sous familles	Espèces
CALLIPTAMINAE	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836) <i>Calliptamus wattenwylanus</i> (Pantel, 1896)
EYPREPOCNEMIDINAE	<i>Eyprepocnemis plorans</i> (Charpentier, 1825) <i>Thisoicetrus annulosus</i> (Walker, 1870)
CATANTOPINAE	<i>Pezotettix giornai</i> (Rossi, 1794)
CYRTACANTHACRIDINAE	<i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1764)
ACRIDINAE ACRIDINAE	<i>Acrida turrita</i> (Linné, 1758)
OEDIPODINAE	<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781) <i>Ailopus strepens</i> (Latreille, 1804) <i>Oedipoda coerulescens sulfurescens</i> (Saussure, 1884) <i>Oedipoda fuscocincta</i> (Lucas, 1849) <i>Oedipoda miniata</i> (Pallas, 1771) <i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schaffer, 1858)
GOMPHOCERINAE	<i>Omocestus ventralis</i> (Zetterstedt, 1821) <i>Omocestus raymondi</i> (Yersin, 1863) <i>Omocestus lucasii</i> (Brisout, 1850) <i>Ochrilidia tibialis</i> (Fieber, 1853) <i>Platypterna filicornis</i> (Krauss, 1902)
PAMPHAGINAE	<i>Pamphagus elephas</i> (Linné, 1758) <i>Ocneridia volxemi</i> (Bolivar, 1878) <i>Ocneridia longicornis</i> (Bolivar, 1878)
TRUXALINAE	<i>Truxalis nasuta</i> (Linné, 1758)

Le tableau 8 montre la présence de 22 espèces d'orthoptères, appartenant à l'ordre des caelifères, qui se répartissent en 9 sous familles : les Oedipodinae sont les plus représentés avec 6 espèces *Aiolopus thalassinus*, *Ailopus strepens*, *Oedipoda coerulescens sulfurescens*, *Oedipoda fuscocincta*, *Oedipoda miniata*, *Acrotylus patruelis*. Viennent ensuite les Gomphocerinae qui comprennent 5 espèces : *Omocestus ventralis*, *Omocestus raymondi*, *Omocestus lucasii*, *Ochrilidia tibialis* et *Platypterna filicornis*. Les Pamphaginae quant à eux regroupent 3 espèces. Il s'agit de *Pamphagus elephas*, *Ocneridia volxemi* et *Ocneridia longicornis*. Les Calliptaminae, les Eyprepocnemidinae, les Acridinae, n'englobent que deux espèces chacune tandis que les Catantopinae et les Cyrtacanthacridinae, les Acridinae et les Truxalinae sont représentés les unes et les autres par une seule espèce chacune.

2. – Frequences relatives des espèces orthoptériques

Le nombre et le taux des espèces orthoptériques dans les stations étudiées sont regroupés dans le tableau 9.

Tableau. 9 - Nombre et taux des espèces orthoptériques dans les stations étudiées

Caractérisation de la Faune Orthoptérique dans la région de Draa Benkheda

Espèces	Friche	%	Milieu % cultivé	Jachère	%	Maquis	%	
<i>Calliptamus barbarus</i>	02	6,66	01	4,34	00	00	01	2,22
<i>Calliptamus wattenwylanus</i>	01	3,33	05	21,7	11	22,4	03	6,66
<i>Eyprepocnemis plorans</i>	00	00	00	00	00	00	06	13,33
<i>Thisoicetrus annulosus</i>	00	00	00	00	00	00	01	2,22
<i>Pezotettix giornae</i>	00	00	00	00	02	4,08	02	4,44
<i>Anacridium aegyptium</i>	01	3,33	01	4,34	00	00	00	00
<i>Acrida turrita</i>	00	00	00	00	00	00	04	8,88
<i>Aiolopus thalassinus</i>	03	10	00	00	00	00	00	00
<i>Aiolopus strepens</i>	01	3,33	00	00	00	00	00	00
<i>Oedipoda coerulescens sulfurescens</i>	05	16,66	02	8,69	00	00	04	8,88
<i>Oedipoda fuscocincta</i>	00	00	00	00	00	00	01	2,22
<i>Oedipoda miniata</i>	00	00	00	00	00	00	02	4,44
<i>Acrotylus patruelis</i>	03	10	07	30,4	00	00	00	00
<i>Omocestus ventralis</i>	01	3,33	01	4,34	06	12,2	02	4,44
<i>Omocestus raymondi</i>	01	3,33	01	4,34	00	00	00	00
<i>Omocetus lucasi</i>	01	3,33	00	00	11	22,4	02	4,44
<i>Ochrilidia tibialis</i>	03	10	00	00	10	20,4	15	33,33
<i>Platypterna filicornis</i>	01	3,33	00	00	08	16,3	00	00
<i>Pamphagus elephas</i>	01	3,33	03	13,0	00	00	00	00
<i>Ocneridia volxemi</i>	03	10	02	8,69	00	00	00	00
<i>Ocneridia longicornis</i>	01	3,33	00	00	00	00	00	00
<i>Truxalis nasuta</i>	00	00	00	00	01	2,04	00	00
	30	100	23	100	49	100	45	100

Dans le milieu en friche nous avons récoltés 15 espèces acridiennes. C'est *Oedipoda coerulescens sulfurescens* qui possède la fréquence la plus élevée de 16,66%. Elle est suivie par *Acrotylus patruelis* et *Ocneridia volxemi* dont le taux est de 10% chacune. En revanche *Calliptamus barbarus* est une espèce qui peut être considéré comme peu fréquente avec un taux de 6,66%. Le reste des espèces notamment *Calliptamus wattenwylanus*, *Anacridium aegyptium*, *Aiolopus strepens*, *Omocestus ventralis*, *Omocestus raymondi*, *Omocetus lucasi*, *Platypterna filicornis*, *Pamphagus elephas* et *Ocneridia lagicorus* sont moins fréquentes et leur taux est à peine de 3,33%.

Le milieu en jachère contient 7 espèces acridiennes. *Omocetus lucasi* a la fréquence la plus élevée de 22,4%. Elle est suivie par *Calliptamus wattenwylanus* (21,7%), ensuite viennent respectivement *Platypterna filicornis* (16,3%) et *Omocestus ventralis* et 12,2%. Quant aux espèces notamment *Pezotettix giornae* et *Truxalis nasuta*, elles sont moins fréquentes et leur taux est respectivement de 4,08 % et 2,04%.

Le milieu en culture contient 9 espèces. Ce sont *Calliptamus wattenwylanus*, *Acrotylus patruelis* et *Omocetus lucasi* qui possède la fréquence la plus élevée (30,23%). *Ochrilidia tibialis* et *Pamphagus elephas* ont l'une et l'autre des fréquences de 20,40% et de 13,04%. Le reste des espèces notamment *Oedipoda coerulescens sulfurescens* et *Ocneridia volxemi* sont moins fréquentes et leur taux est 8,69%. *Calliptamus barbarus*, *Anacridium aegyptium*, *Omocestus ventralis* et *Omocestus raymondi* sont moins fréquentes et leur taux est à peine 4,34%.

Dans le milieu en maquis il y a 12 espèces *Ochrilidia tibialis* atteint une fréquence assez élevée de 33,33%. Elle est suivie par *Eyprepocnemis plorans* dont le taux est de 13,33%. Ensuite viennent respectivement *Acrida turrita*, *Oedipoda coerulescens sulfurescens* avec 8,88%, *Calliptamus wattenwylianus* peu fréquente a un taux de 6,66%. *Pezotettix giornae*, *Oedipoda miniata*, *Omocestus ventralis* et *Omocestus lucasi* sont moins fréquentes (4,44%).

3. - Fréquences relatives des sous familles orthoptériques

Le nombre et le taux des sous familles orthoptériques inventoriées dans les stations étudiées sont regroupées dans le tableau 10.

Tableau. 10 - Nombre et taux des sous familles dans les stations étudiées

Sous familles	Friche	%	Milieu cultivé	%	Jachère	%	Maquis	%
Calliptaminae	03	10	06	26,08	11	22,44	04	8,88
Eyprepocnemidinae	00	00	00	00	00	00	07	15,55
Catantopinae	00	00	00	00	02	4,08	02	4,44
Cyrtacanthacridinae	01	3,33	01	4,34	00	00	00	00
Acridinae	00	00	00	00	00	00	04	8,88
Oedipodinae	12	40	09	39,13	00	00	08	17,77
Gomphocerinae	07	23,33	02	8,69	35	71,42	20	44,44
Pamphaginae	07	23,33	05	21,73	00	00	00	00
Truxalinae	00	00	00	00	01	2,04	00	00
Total	30	100,	23	100	49	100	45	100

En friche (Fig. 10), le taux de sous famille le plus élevé est représenté par 40% d'Oedipodinae. Les Gomphocerinae et les Pamphaginae sont présents avec une fréquence de 23,32% chacune. Ce sont toujours les Oedipodinae qui prédomine dans le milieu cultivé (Fig. 11) où leur taux s'élève à 39,13%. Les Calliptaminae sont plus importants dans le milieu cultivé (26,08%) que dans le milieu en friche (10%) alors que les Pamphaginae sont représentés par un taux de 21,73% sensiblement égal à celui du milieu en friche. Dans le milieu en jachère (Fig. 12), la prédominance des Gomphocérinae apparaît nettement (71,42%). Les Calliptaminae sont également fréquente dans ce type de milieu (22,44%). Il apparaît également que dans le milieu en maquis (Fig. 13) les Gomphocérinae sont toujours les mieux représentés avec un taux de 44,44%. Viennent ensuite les Oedipodinae avec un taux moindre de 17,77%. Les Catantopinae, les Cyrtacanthacridinae et les Truxalinae sont les moins fréquents et les mal représentés dans les quatre types de milieu étudiés.

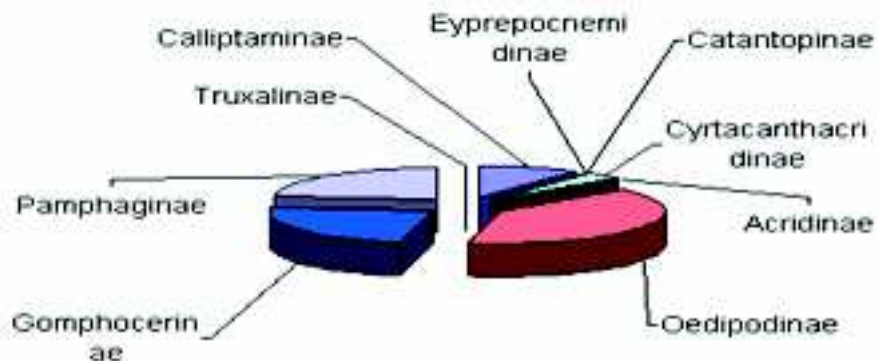


Fig 10. Taux des sous familles dans le milieu en friche

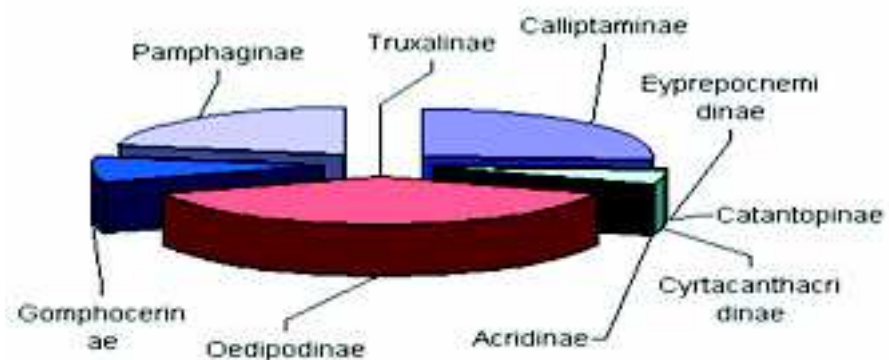


Fig 11. Taux des sous familles dans le milieu cultivé

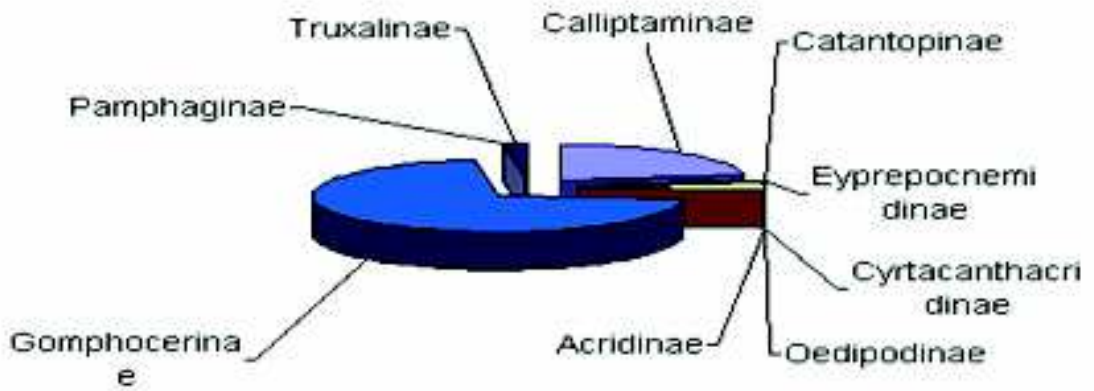


Fig 12 - Taux des sous familles dans le milieu en jachère

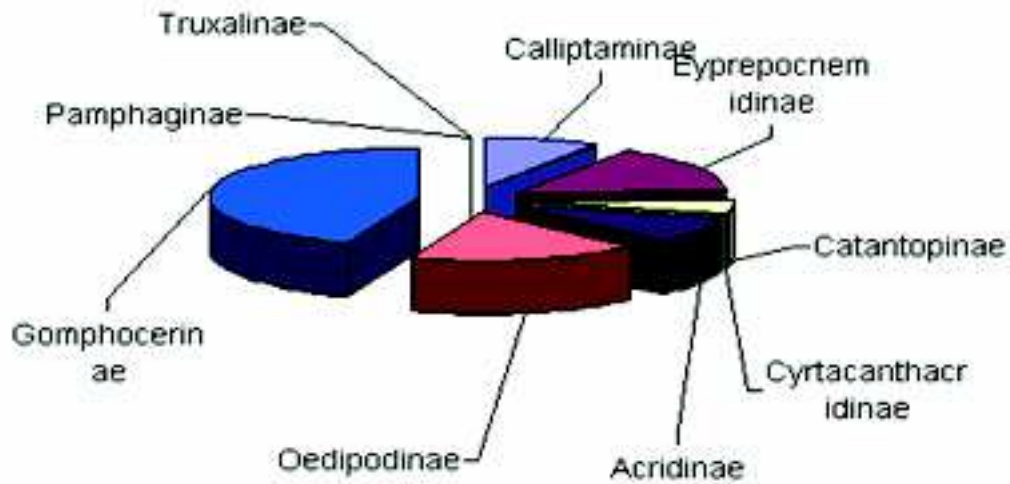


Fig 13- Taux des sous familles dans le milieu en maquis

4.- Richesse spécifique, totale et moyenne

Les résultats de la richesse spécifique et de la richesse totale sont regroupées dans le tableau 11.

Tableau 11 - Richesse spécifique et totale dans les milieux étudiés

Milieux	Richesse S	Richesse totale	Richesse moyenne	Nombre de relevés
Friche	15	30	2,73	11
Jachère	7	49	4,45	11
Maquis	12	45	4,09	11
Milieu cultivé	9	23	2,09	11

La richesse est la mesure de la diversité la plus ancienne et la plus élémentaire. Elle est fondée directement sur le nombre total d'espèces dans un site. On préfère l'expression « richesse spécifique », car le nombre exact d'espèces dans une communauté est rarement connu. La richesse totale S est le nombre total d'espèce que comporte un peuplement dans un écosystème (Ramade, 1984). Elle couvre la dominance des espèces quelque soit leur abondance. La richesse moyenne correspond au nombre d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement. Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement. Quoiqu'il en soit, Il ressort clairement que la friche et le maquis sont les plus riches en espèces avec respectivement 16 et 14 espèces alors que la richesse monyenne est importante dans la jachère et le maquis.

5. - Indice de Shannon-Weaveret équitabilité

5.1. - Indice de diversité spécifique

On a utilisé plusieurs indices à cet égard, mais le plus utilisé est l'indice de shannon-weaver dont la formule est la suivante :

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log p_i$$

Où p_i = abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de l'espèce, se calcule ainsi: $p_i = n_i/N$.

S = nombre total d'espèces;

n_i = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon;

N = nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon.

Les valeurs de l'indice de diversité des stations étudiées sont consignées dans le tableau 12.

Tableau 12 : Variabilité de l'indice de diversité spécifique dans les stations étudiées

Milieux	Indice de diversité	Equitabilité
Friche	0,56	0,14
Jachère	0,68	0,24
Maquis	0,71	0,19
Milieu cultivé	0,39	0,13

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 qualité d'information apportée par un échantillon et sur la façon dont les individus y sont répartis entre divers espèces (Dajet, 1976).

Les indices de diversité sont faibles essentiellement pour la friche (0,56) tandis qu'elle est plus faible encore dans le milieu cultivé (0,39). En revanche, il est plus élevé pour le maquis (0,71) et un peu moins pour la jachère (0,68). Ces indices de diversité plus ou moins faible indique un peuplement jeune et ayant un haut pouvoir de multiplication avec dominance nette d'un petit nombre d'espèces.

5.2. - Equitabilité

L'équitabilité, ou le rapport de la diversité observée à une distribution de fréquence des espèces complètement égale (échelle de 0-1), peut être quantifiée séparément à l'aide de l'indice Shannon-Weaver comme étant :

$$J' = H'/H'_{\max},$$

Où H' est la diversité spécifique observée et H'_{\max} est le logarithme du nombre total d'espèces (S) (Gray *et al.*, 1992). Par exemple, deux espèces présentant 50 individus chacune représenteraient une équitabilité ou une égalité complète d'une valeur de 1. Deux espèces, dont la première est représentée par un individu, et la deuxième, par 99, obtiendraient seulement un résultat de 0,08.

L'équitabilité varie de 0,13 (milieu cultivé) à 0,24 (jachère) (tableau 12). Nous avons enregistré des valeurs très faibles dans les quatre stations : friche (0,14), jachère (0,24),

maquis (0,19) et milieu cultivé (0,13). Partant de cela, il existe donc une ou plusieurs espèces qui dominent nettement les autres. D'une manière générale, les peuplements

orthoptériques sont déséquilibrés dans les quatre milieux ce qui est configuré par des valeurs de l'équitabilité proches du zéro et inférieure à 0,5.

6. - Comparaison de la similarité entre les stations

6. 1. - Indice de Soerensen

L'indice de Soerensen a pour but de comparer la similarité de la faune orthoptérique entre les stations. Le choix de cette indice se base sur le poids plus important qu'il donne à la présence qu'à l'absence donc il exclut la double absence contrairement au l'indice de simple concordance qui tient compte des doubles-absences pour le calcul de la similarité. L'indice de Soerensen s'écrit de la manière suivante :

$$S = 2a / (2a+b+c)$$

Où **a** = le nombre d'espèces présentes dans les deux relevés,

b et **c** = les nombres d'espèces absentes d'un des deux relevés

d le nombre d'espèces absentes de ces deux relevés mais présentes dans d'autres relevés (=double-absence). Nous n'en tiendrons pas compte de **d** qui représente la double absence. Les résultats des valeurs de la similarité entre stations sont regroupés dans le tableau 13.

Tableau. 13: Indices de similarité entre les stations étudiées.

	Friche	Maquis	Jachère	Milieu cultivé
Friche	1	0,40	0,43	0,72
Maquis	-	1	0,48	0,52
Jachère	-	-	1	0,40
Milieu cultivé	-	-	-	1

Les indices de similarité montre que le milieu cultivé possède une grande similarité avec la friche et à un degré moindre avec le maquis de point de vu orthoptérique où les indices de similarité respectifs sont de 0,72 et 0,52. En revanche le maquis possède peu de ressemblance avec la jachère. Quant aux trois stations, notamment friche/maquis et friche/jachère et jachère/maquis bien qu'elles soient proches les unes des autres ont des indices de similarité faibles indiquant une similarité moyenne entre elles de point de vu espèces orthoptériques (Tab.13).

CHAPITRE IV QUELQUES ASPECTS BIOECOLOGIQUES DES ESPECES INVENTORIEES

1 - Calliptamus barbarus

Tableau. 14 : stades post-embryonnaires de *calliptamus barbarus* .

Périodes	Stades larvaires						Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	-	
05/06	-	-	-	-	-	-	02
30/06	-	-	-	5	-	-	
12/09	-	-	-	-	-	-	01

1.1 – Caractéristiques biologiques

Les larves de 4^{ème} stade et des adultes ont été observés en début et en fin de juin tandis qu'en septembre, seul un adulte a été dénombré. L'accouplement s'effectue à partir du mois de juin et dure jusqu'en octobre. Les premières pontes ont lieu en fin de Juin. En effet Selon Mohamed Sahnoun (1995), les larves de *Calliptamus barbarus* apparaissent au mois de mai et leur développement se poursuit jusqu'au mois de Juillet. Par contre Tounsi (1990) et Guecioueur (1990) précisent que les premières éclosions commencent à la fin du mois d'Avril, les premières pontes ont lieu à la fin de Juin. D'après toujours Mohamed Sahnoun (1995), le cycle de développement de cet acridien s'achève au bout de six mois tandis que Cherair (1991) pense que celui – ci dure entre 4 à 6 semaines. *C.barbarus* présente une seule génération par an (univoltine) avec une diapause embryonnaire automno-hivernale à l'état imaginaire (Hamdi, 1989 ; Cherair, 1991 ; Menai, 1996) (Tab. 14).

1.2 – Caractéristiques écologiques

Cette espèce préfère les milieux peu humides à faible recouvrement herbeux (Gadoum, 1997), sur les dunes, les garrigues littorales, les garrigues installées sur substrats compacts, les friches et les steppes (Hamdi, 1989). Nos observations correspondent aux observations de ce dernier auteur, car en effet nous avons localisé le Calliptaminae dans des endroits où l'humidité est faible avec peu de végétation. *C. barbarus* occupe également des milieux aux caractéristiques pérennes : sols rocailloux à pelouses rases ou garrigues qui évoluent lentement (Louveaux *et al.*, 1988). D'après Defaut (1988) cet acridien a été observé au Nord de Kasba Aguelman à une altitude de 1950m. Dans le cadre de notre travail elle fréquente aussi bien les friches et les milieux cultivés que les maquis (Guecioueur, 1990 ; Zergoune, 1994).

2 – Calliptamus wattenwylanus

Tableau. 15 : stades post-embryonnaires de *Calliptamus wattenwylanus*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
25.05	-	-	-	01	-	-
28.05	-	-	-	-	04	02
12.09	-	-	-	-	-	11
18.09	-	-	-	-	-	02
19.09	-	-	-	-	-	01

2.1 – Caractéristiques biologiques

Les larves L4 apparaissent au mois de juillet tandis que les adultes sont observés à partir de juillet et ce jusqu'à la fin de novembre (Bentamer, 1993). Dans le même ordre d'idées, Jago (1963) signale que les adultes sont présents de juin à novembre. A Lakhdaria, les larves existent à partir de mai (Guecioueur, 1990) ce qui est conforme avec nos observations. D'après Cherair (1995), le cycle biologique de *C.wattenwylanus* est sensiblement identique à celui de *C.barbarus*. *C.wattenwylanus* possède une seule génération par an et une diapause hivernale à l'état embryonnaire (Benrima, 1993). Nous signalons que les éclosions sont échelonnées et ont lieu en avril-mai (Benabbas, 1991). Comme *C. barbarus*, *C.wattenwylanus* est présent pendant tout l'été (Touati, 1992) (Tab. 15).

2.2 – Caractéristiques écologiques

D'après nos observations, cet acridien se rencontre dans différents types de milieu : friche, milieu cultivé, jachère et maquis en association avec *C. barbarus*. Selon Benrima (1989) et Fellaouine (1989) il est abondant dans les friches. Il est également inféodé aux milieux humides et sub-humides (Benzara, 2004). Selon Hamdi (1989) il a été observé dans le bioclimat aride, dans les friches dégradées, caillouteuses et très ensoleillées. Le même auteur pense que c'est une espèce thermophile et xérophile.

3 – Eyprepocnemis plorans

Tableau 16 : Stades post-embryonnaires d'*Eyprepocnemis plorans*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
18.09	-	-	-	-	-	06

3.1 – Caractéristiques biologiques

Nous avons récolté cet acridien au stade adulte vers la fin de la mi-septembre. L'accouplement a lieu probablement en fin septembre et en début d'octobre. Il est certain que les larves sont présentes dès la période printanière. Guecioueur (1990) signale la présence d'*E. plorans* à l'état adulte pendant toute la période estivale et ce jusqu'en décembre. En revanche, Benarbia (1990) a observé cette espèce à l'état larvaire à partir du mois de février et mars. C'est une espèce univoltine (Guecioueur, 1990) (Tab. 16).

3.2 – Caractéristiques écologiques

Dans le cadre de notre étude, cette espèce a été observée dans le maquis à fort recouvrement herbeux. Elle est hygrophile et fréquente essentiellement les endroits humides à faible altitude (Benarbia, 1990 ; Guecioueur, 1990). D'après Chopard (1943), elle vit dans les terres cultivées, les pelouses fraîches, et sur les bords des eaux.

4. – *Thisoicetrus annulosus*

Tableau. 17 : stades post-embryonnaires de *Thisoicetrus annulosus*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
11-10	-	-	-	-	-	01

4.1 – Caractéristiques biologiques

Nous avons capturé cette espèce une seule fois au mois d'octobre à l'état adulte.. Il est fort probable que les premières éclosions ont lieu au printemps. *Thisoicetrus annulosus* semble avoir une seule génération. (Tab. 17).

4.2 – Caractéristiques écologiques

Un seul individu a été retrouvé dans le maquis. *Thisoicetrus annulosus* est beaucoup plus fréquente sur la marge côtière que sur les hauts plateaux où elle se cantonne dans les milieux à microclimat humide (Doumandji-Mitiche et *al.*, 1991 ; Doumandji et Doumandji-Mitiche, 1992).

5. – *Pezotettix giornai*

Tableau. 18 : stades post-embryonnaires de *Pezotettix giornai*

périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
12.09	-	-	-	-	-	02
18.09	-	-	-	-	-	01
03.10	-	-	-	-	-	01

5.1 - Caractéristiques biologiques

Nous avons observé uniquement des adultes de *P. giornai*, de Septembre à d'Octobre. Elle se rencontre vraisemblablement pendant la plus grande partie de l'année en Algérie (Chopard, 1943 ; Fellaouine, 1989 ; Mohamed Sahnoun, 1995 ; Daideche, 1997), L'accouplement se déroule pendant la saison des pluies et les éclosions commencent dès la mi-printemps. La ponte a lieu en octobre, en février et mars et l'éclosion n'a lieu qu'à partir de la 3ème decade d'avril (Benrima, 1990). Elle est univoltine à diapause imaginale qui s'étale de l'automne jusqu'au début de printemps (Fellaouine, 1989 ; Hamdi, 1989 ; Benrima, 1990 ; Bourahla ; 1990). En revanche Bourahla (1990) pense qu'elle présente deux générations par an : L'une de Février à Juin et l'autre de Juillet à août (Tab. 18).

5.2 - Caractéristiques écologiques

C'est une espèce fréquente à Drâa Ben Khedda dans la jachère et le maquis. Selon Chopard (1943), *P.giornai* est une espèce très commune, elle fréquente surtout les endroits incultes, les cultures, les prairies et les bois (Kherbouche, 2003). Chara (1987) et Hamdi (1989) observent cet acridien dans les friches ensoleillées à fort recouvrement herbeux. En France, elle vit dans les friches (Luquet, 1978 *in* Voisin 1979). Elle monte à des altitudes allant de 1700 à 2300m (Fellaouine, 1989).

6. - *Anacridium aegyptium*

Tableau. 19 : stades post-embryonnaires d'*Anacridium aegyptium*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
20.05	-	-	-	-	-	02

6.1 - Caractéristiques biologiques

Elle a été observée dans le cadre de notre travail à l'état adulte à la fin du mois de mai. Selon Guecioueur (1990) elle apparait dès le mois d'octobre. Dans la région de Biskra elle existe à l'état adulte entre le mois de juillet et février (Tarai, 1991). Le développement larvaire a lieu en été. Elle est univoltine à diapause imaginale automno-hivernale (Fellaouine, 1989 ; Khoudour, 1994) (Tab. 19).

6.2 - Caractéristiques écologiques

A. aegyptium préfère les endroits cultivés, les haies et les arbustes Kara Hacane (1994) et même les arbres fruitiers et le palmier dattier (Tarai, 1991). A Draâ Ben Khedda, elle fréquente le milieu cultivé et la friche.

7. - *Acrida turrita*

Tableau. 20 : stades post-embryonnaires d'*Acrida turrita*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
18.09	-	-	-	-	01	-
03.10	-	-	01	-	-	-
11.10	-	-	-	-	-	01

7.1 - Caractéristiques biologiques

Nous avons noté la présence des larves de 3ème et 5ème stade larvaire en septembre et en Octobre. Les adultes ont été observés au mois d'octobre. La présence des larves de 2ème, 3ème, 4ème et 5ème stade s'observe pendant les mois de juin et d'août (Hamdi, 1989 ; Hamadi, 1998) et Mezreb, 1993). Tandis que les adultes, ils apparaissent en novembre (Hamdi, 1989). Mais d'après Benarbia (1990), Cet acridien apparaît à partir du mois de mars à l'état de larve ; il devient adulte à partir du mois d'avril Cette espèce est bivoltine (Briki 1992 ; Doumandji, Doumandji-Mitiche, 1994), elle. Possède deux générations annuelles avec une hibernation imaginaire. est plutôt univoltine (Tab. 20).

7.2 - Caractéristiques écologiques

Cette espèce a été rencontrée dans le maquis notamment dans les touffes de la végétation où il fait humide ce qui est conforme avec les résultats de Benarbia (1990), et de Hamadi (1998) où ils observent *Acrida turrita* dans un milieu relativement humide, (jardin botanique de l'institut national agronomique d'El-Harrach.) Elle fréquente en outre les cultures maraîchères, les friches et le maquis (Benrima, 1993). Selon Chopard (1943) cet acridien se trouve dans les endroits peu humide, il peut être présent toutefois dans les Oasis de la région désertique.

8. - *Ailopus thalassinus*

Tableau. 21 : stades post-embryonnaires d'*Ailopus thalassinus*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
31.03	03	-	-	-	-	01

8.1 - Caractéristiques biologiques

Lors de nos prospections, nous avons échantillonné une seule fois *Ailopus thalassinus* à l'état adulte et au stade larvaire L1 pendant le mois de mars. Les premières larves apparaissent dès la fin avril et mars (Guecioueur, 1990 ; Tarai, 1991) et les adultes au mois d'octobre (Ould Elhadj, 1991). Selon Belhadj (2004) cet acridien se trouve à l'état adulte d'avril jusqu'à décembre tandis que Hamdi (1989) et Zenati (2002) pensent qu'elle se trouve sur toute l'année.

Kone Kindjimi (1995) mentionne que les pontes se déroulent en janvier-février et les éclosions se font au mois de mars et juillet. Elle a unediapause imaginale et semble avoir une génération par an (Tab. 21).

8.2 - Caractéristiques écologiques

Ould Elhadj (1991) précise que c'est un acridien hygrophile et mésothermophile. Tarai (1991) signale qu'elle est présente dans les zones humides avec un effectif élevé dans la palmeraie et occupe les bordures envahies par les mauvaises herbes.

9. - *Ailopus strepens*

Tableau. 22: stades post-embryonnaires d'*Ailopus strepens*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
11.10	-	-	-	-	-	01

9.1 - Caractéristiques biologiques

Chopard (1943) et Fellouine (1989) précisent que cette espèce existe à l'état adulte pendant presque toute l'année même en plein hiver. Elle présente une seule génération par an et une diapause imaginale en hiver (Zergoune, 1991). D'après Babaz (1992), les larves du 2ème, 3ème, 4ème et 5ème stade apparaissent au mois de février (Tab. 22).

9.2 - Caractéristiques écologiques

Chopard (1943) signale qu'elle habite les endroits incultes peu humides et les jardins des Oasis. Selon Fellaouine (1989), elle est inféodée aux milieux hygrotrophes et elle est liée essentiellement à la végétation graminéenne. Elle est observée le long des rivières et des Oueds. C'est une espèce hygrophile et mésothermophile (Bourahla, 1990).

10. - *Oedipoda caerulescens sulfurescens*

Tableau. 23 : stades post-embryonnaires d'*Oedipoda caerulescens sulfurescens*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
28.05	-	-	-	-	-	1
11.06	-	-	-	-	-	01
12.09	-	-	-	-	-	05
03.10	-	-	-	-	-	02
11.10	-	-	-	-	-	02

10.1 - Caractéristiques biologiques

Nous avons observé cet acridien à l'état adulte et au 4^{ème} stade larvaire respectivement vers la fin de Mai et d'août (Benarbia, 1990) ; Mezreb, 1993). D'après Hamadi (1998) *O.caerulescens sulfurescens* est présente sous forme adulte durant toute l'année alors que Fellaouine (1989), Zahradnik *et al.*, (1989) et Cherair (1995) ont observé les premiers ailés en juin, qui se maintiennent jusqu'au début de novembre. Elle a une seule génération par an avec une diapause imaginale pendant la période automno-hivernale (Hamadi, 1998) (Tab. 23).

10.2 - Caractéristiques écologiques

Nous avons observé cet acridien dans la friche, le milieu cultivée et le maquis. Selon Chopard (1922), Benarbia, (1990) et Hamadi (1998), cette espèce fréquente surtout les champs, les friches, les endroits incultes et les bois. Cet acridien est abondant dans le parc national de Djurdjura (Sayeh, 1988) et dans la steppe (Cherair, 1995). Elle est eurytope, mésothermophile (Mezreb, 1993).

11. - *Oedipoda fuscocincta*

Tableau. 24 : stades post-embryonnaires d'*Oedipoda fuscocincta*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
18.09	-	-	-	-	-	01

11.1 - Caractéristiques biologiques

Cet acridien a été échantillonné une seule fois au mois de septembre dans le maquis à l'état adulte (Tab. 24).

11.2 - Caractéristiques écologiques

Cette espèce a été observée dans le maquis. Elle fréquente également les endroits ensoleillés (Chebouti-Meziou, 2001) et vit également sur la zone littorale (Chopard, 1943 ; Doumandji et Doumandji-Mitiche, 1994).

12. - *Oedipoda miniata*

Tableau. 25 : stades post-embryonnaires d'*Oedipoda miniata*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
25.05	-	-	-	01	-	-
05.06	-	-	-	-	01	-

12.1 - Caractéristiques biologiques

Nous avons observé des larves L4, L5 vers la fin du mois de mai et le début du mois de juin. Cette espèce a été signalée entre mai et Octobre par Chopard (1943). Les larves apparaissent au mois de mai et atteignent le stade imago à la fin de ce mois, restent jusqu'à la fin de juin où les adultes commencent leur apparition (Cherair, 1995 ; Mezreb, 1993) (Tab. 25).

12.2 - Caractéristiques écologiques

Cet acridien existe dans les localités situées à la limite du Nord du Sahara et dans les régions semi-arides et steppiques (Chopard, 1943 ; Cherair, 1995). Il affectionne les milieux ensoleillés et caillouteux (Benfekih, 1993 ; Mezreb, 1993). Il occupe les biotopes arides tel que les garrigues dégradées, les friches et les jachères bien ensoleillées à végétation espacée et à sols caillouteux dans la région (Fellaouine, 1989 ; Benzara, 2004))

13. - *Acrotylus patruelis*

Tableau. 26 : stades post-embryonnaires d'*Acrotylus patruelis*

Périodes	Stades larves					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
14.05	-	-	-	-	-	-
03.06	-	-	-	-	-	-
12.09	01	-	-	-	01	-

13.1 - Caractéristiques biologiques

Nous avons observé cette espèce à l'état larvaire en septembre. Hamadi (1998) l'a observée la observée en mai à l'état larvaire et au début du mois de juin à l'état adulte qui se maintient

jusqu'en décembre (Guadoum, 1997). Elle est présente selon Briki (1999) à l'état adulte, pendant la période allant de Janvier jusqu'en avril. Son hibernation a lieu à l'état imaginal (Hamadi, 1998) et elle possède 2 à 3 générations par an au sud (Zergoune, 1991 ; Douadi, 1992 ; Babaz, 1992 et Briki, 1999). Dans le même ordre d'idées dans la région de Saraia au Soudan, Lecoq (1978) montre qu'*Acrotylus patruelis* possède 3 générations par an. Dans le sud du même pays (Chapman, 1962) indique qu'il semble posséder une reproduction continue. Mais, Fellaouine (1989) pense qu'il possède une seule génération par an avec une diapause imaginale automno-hivernale (Tab. 26).

13.2 - Caractéristiques écologiques

Dans la région de Draa Ben Khedda, elle a été dénombrée dans les friches et dans le milieu cultivé (Guecioueur, 1990 ; Benrima, 1990 et Bourahla, 1990), mais Briki (1991) l'a signalé dans presque toutes les stations en friche et en maquis. Selon Fellaouine (1989) et Bourahla (1990), Tamzait (1990) et Babaz (1992), elle vit dans les friches dégradées à sols caillouteux et bien ensoleillés et dans les prairies graminéennes. Elle a été également observée sur les bords du marais de Reghaia (Djenidi, 1989).

14. - *Omocestus ventralis*

Tableau. 27 : stades post-embryonnaires d'*Omocestus ventralis*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
20.05	-	-	-	-	-	
17.06	01	01	-	01	-	01

14.1 - Caractéristiques biologiques

Nous avons observé la présence des larves du premier, 2ème, 4ème stades et des adultes en juin dans le cadre de notre travail. Les éclosions en eu lieu en mai et vers la mi –juin, les stades L3, L4 et L5 émergent en grand nombre pour atteindre le stade adulte à la fin de Juin. A partir de ce dernier il n'y a que des adultes qui persistent (Cherair, 1995). Elle présente présente une seule génération par an avec une diapause hivernale probablement embryonnaire (Benrima, 1990 et Cherair, 1995). Elle semble bivoltine dans le midi de la France sur le Mont Ventoux (Luquet, 1978 ; Luquet, 1984) in Voisin (1979). D'après le même auteur, elle est à l'état larvaire en juillet et adulte de juillet jusqu'à novembre (Tab. 27).

14.2 - Caractéristiques écologiques

Elle a été observée dans les 4 milieux étudiés, friche, milieu cultivé, jachère et maquis. Elle vit également aussi bien dans les régions côtières que dans les hauts plateaux (Chopard, 1943). Dans le même ordre d'idées, Benarbia (1990) pense qu'elle est ré pondue dans les régions humides à faible altitude et elle semble être mésophile. Elle préfère les milieux où la végétation est abondante. Lemonnier (1999) a capturé quelques individus dans les pelouses écorchées entre 1600 m et 2100m en France.

15. - *Omocestus raymondi*

Tableau. 28 : stades post-embryonnaires d'*Omocestus raymondi*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
17.06	-	-	-	-	-	01
12.09	-	-	-	-	-	02

15.1 - Caractéristiques biologiques

Il a été observé des adultes mâles et femelles aussi bien en juin qu'en septembre dans le cadre de notre travail (Tab. 28).

15.2 - Caractéristiques écologiques

A Drâa Benkhedda, elle est inféodée à la friche et au milieu cultivé. Selon Babaz (1992) elle a une tendance à aller vers les milieux ouverts et légèrement ensoleillés. Elle affectionne également les sols compacts et caillouteux avec un couvert végétal plus ou moins dense (Hamdi, 1989).

16. - *Omocestus lucasii*

Tableau. 29 : stades post-embryonnaires *Omocestus lucasii*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
25.05	-	-	-	-	-	-
03.06	-	-	-	01	-	01
17.06	-	-	-	01	-	01
18.09	-	-	-	-	-	01
19.09	-	-	-	02	-	03
11.10	-	-	-	-	-	1

16.1 - Caractéristiques biologiques

Les larves L4 ont été observées de juin jusqu'à septembre. Les adultes restent jusqu'en octobre. D'après Guadoum (1997), les premiers ailés font leur apparition à la mi Juillet et avant jusqu'à la fin Octobre. Selon toujours le même auteur, elle est univoltine (Tab. 29).

16.2 - Caractéristiques écologiques

Elle fréquente aussi bien les friches que les jachères et les maquis. Elle vit principalement dans les endroits humides à recouvrement herbeux très dense. Selon Babaz (1992) et Cherair (1995) elle préfère les milieux humides, ouverts et légèrement ensoleillés,

17. - *Ochrilidia tibialis*

Tableau. 30 : stades post-embryonnaires d'*Ochrilidia tibialis*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
05.06	-	-	-	-	-	02
10.06	-	-	-	06	02	02
17.06	-	-	-	-	-	04
12.09	-	-	-	-	01	02
18.09	-	-	-	-	-	04
03.10	-	-	-	-	-	04

17.1 - Caractéristiques biologiques

Nous avons noté des larves L4 et L5 en juin puis des L5 uniquement en septembre tandis que les adultes, ils sont présents de juin jusqu'à octobre. Mezreb (1993) affirme que les adultes existent de juillet à novembre et les larves de juillet à août comme le signale Hamadi (1998) qui pense aussi que l'insecte disparaît vers la fin du mois d'octobre et le début du mois de novembre. Elle a deux générations par an, l'une de mars à août et l'autre de septembre à novembre avec un développement automnal rapide et une hibernation imaginale (Benrima, 1993) (Tab. 30).

17.2 - Caractéristiques écologiques

Elle a été recensée dans la friche, la jachère et le maquis. Elle semble affectionnée les friches qui sont des milieux ouverts à végétation herbacée (Hamadi, 1998), ou les milieux humides à végétation sèche et dense (Beggas, 1992 ; Mezreb, 1993).

18. - *Platypterna filicornis*

Tableau. 31 : stades post-embryonnaires de *Platypterna filicornis*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
29.05	-	-	-	-	-	09

18.1 - Caractéristiques biologiques

Selon Chopard (1943), elle existe au cours pendant une grande période de l'année. Elle existe à l'état adulte à partir du moi d'août jusqu'à septembre puis réapparaît en avril en précisant que les adultes ont été capturées durant le mois de mai (Babaz, 1992). Elle possède une seule génération par an avec une diapause imaginale pendant la période automno-hivernale (Benrima, 1990 ; Bourahla, 1990) (Tab. 31).

18.2 - Caractéristiques écologiques

Selon Chopad (1943), elle vit dans les savanes subtropicales et caractérise les biotopes arides (Chopard, 1943). A noté a noté sa présence à oued N'sa, Biskra ainsi que Ghardaia. Elle a été localisée dans la friche et la jachère.

19. - Pamphagus elephas

Tableau. 32 : stades post-embryonnaires de *Pamphagus elephas*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
27.05	-	-	-	-	-	02
05.06	-	-	-	-	-	01
28.09	-	-	-	-	-	01

19.1 - Caractéristiques biologiques

Nous l'avons capturé à l'état adulte en mai, juin et septembre. Benarbia (1990) a fait les mêmes observations que les nôtres. Selon Hamadi (1998) les adultes apparaissent vers la fin de mars et le début d'avril. D'après cet auteur, cet acridien est univoltine à hibernation larvaire (Tab. 32).

19.2- Caractéristiques écologiques

Ce Pamphagus fréquente la friche et le milieu cultivé dans la région de Draâ Benkhedda. Elle vit principalement dans les biotopes humides (Belloula, 1990 ; Doumandji et Doumandji-Mitiche, 1992 ; Hamadi, 1998). Elle est donc hygrophile et mésothermophile (Fellaouine, 1989).

20. - Ocneridia volxemi

Tableau. 33 : stades post-embryonnaires d'*Ocneridia volxemie*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
13.03	-	-	-	-	-	02
31.03	-	-	01	01	-	-
06.05	-	-	-	-	-	01

20.1 - Caractérisriques biologiques

Elle a été retrouvée à l'état larvaire L3 et L4 au mois de mars ainsi qu'à l'état adulte qui se retrouve également au mois de juin. Il est vraisemblable que l'accouplement a eu lieu en hiver ce qui suppose c'est une espèce est présente sur toute l'année (Tab. 33).

20.2- Caractéristiques écologiques

Elle a été retrouvée dans la friche et le milieu cultivé. Dans le même ordre d'idées, Benfekih (1993), signale que *Ocneridia volxemi* est inféodée principalement aux friches dans le semi aride (Ain Boucif).

21. - *Ocneridia longicornis*

Tableau. 34 : stades post-embryonnaires d'*Ocneridia longicornis*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
06.05	-	-	-	-	-	01

21.1 - Caractéristiques biologiques

Elle a été observée au stade adulte au mois de mai. On pense que la ponte a eu lieu en mois de juin et que les éclosions ont lieu en été. Cette espèce possède une seule génération (Tab. 34).

21.2 -Caractéristiques écologiques

Cet acridien a été récolté dans la friche, milieu ensoleillé, argileux et peu humide. Cherair (1995) pense que cette espèce préfère les milieux humides.

22. - *Truxalis nasuta*

Tableau. 35 : stades post-embryonnaires de *Truxalis nasuta*

Périodes	Stades larvaires					Adultes
	L1	L2	L3	L4	L5	
15-07	-	-	-	-	-	01
21.10	-	-	-	-	-	01

22.1 - Caractéristiques biologiques

Les larves apparaissent au mois d'août (Fellaouine, 1989) alors que Zergoune (1991) et Babaz (1992) affirment que l'espèce est présente durant une grande période de l'année, de septembre à mai. Elle existe à l'état adulte de septembre à octobre (Guecioueur, 1990)

ou de juillet à septembre selon Babaz (1992). L'accouplement a lieu probablement à la fin juillet ou début aout et la ponte commence vers la mi-aout. Les éclosions ont lieu de la fin aout jusqu'à la mi- octobre. Tous les auteurs affirment que l'espèce est univoltine avec une diapause larvaire automno-hivernale (Fellaouine, 1989 ; Guecioueur, 1990 ; Zergoune, 1991 ; Zergoune, 1994, Babaz, 1992) (Tab. 35).

22.2 - Caractéristiques écologiques

Dans la région de Draa Ben Khedda *Truxalis nasuta* vit dans les jachères et dans les friches à fort recouvrement herbeux, humides et bien ensoleillées. En revanche Khoudour (1994) l'a observée dans un milieu cultivé en orge. Il semble selon Zergoune (1991) et Babaz (1992) que cet acridien vit dans divers biotopes.

V – Discussion

Les prospections sur le terrain ont eu lieu de janvier 2006 à janvier 2007 dans quatre milieux différents : maquis, milieu cultivé en vigne, jachère et une friche, ils nous ont permis d'inventorier 22 espèces appartenant à l'ordre des orthoptères et au sous ordre des Caelifères. Ce dernier sous ordre contient 9 sous familles à savoir les Oedipodinae, Calliptaminae, Eyprepocnemidinae, Catantopinae, Cyrtacanthacridinae, Acridinae, Gomphocerinae, Pamphaginae et Truxalinae.

Ce sont les Oedipodinae et les Gomphocerinae qui sont les mieux représentés dans les milieux étudiés. Dans la friche les Oedipodinae (40%) et les Gomphocerinae (23,32%) sont les mieux représentés. Dans le milieu en jachère et en maquis ce sont toujours les Gomphocerinae qui sont les plus fréquents avec des taux respectifs de 71,4% et 44,43%. En revanche les Oedipodinae occupent la première place dans le milieu cultivé avec 39,12%. Doumandji-Mitiche *et al.* (1991) signalent une fréquence d'*Acrotylus patruelis* plus faible, égale à 2% dans une friche à Lakhdaria. En revanche Doumandji et Doumandji-Mitiche (1992b) notent que le taux de fréquence d'*Acrotylus patruelis* est de 13.3% dans la friche, de 5,8% dans le maquis, de 1,8% dans la parcelle cultivée.

La richesse spécifique représente la taille des échantillons et ne considère pas l'abondance relative des différentes espèces. Sa valeur écologique est donc limitée. Il ressort clairement que la friche et le maquis sont les plus riches en espèces avec respectivement 16 et 14 du fait que l'un et l'autre milieu ne sont pas perturbés par l'action de l'homme. Par contre celle de la jachère et du milieu cultivé est faible vu l'influence de l'homme sur ces deux types de milieu.

Nous rappelons qu'en tant que concept écologique, l'abondance est une composante importante de la diversité (Hurlbert, 1971). Elle est définie comme l'hétérogénéité, c'est-à-dire l'équitabilité ou l'égalité de la répartition des individus parmi les espèces (Peet, 1974). Un grand nombre d'espèces fait augmenter la diversité spécifique, et une distribution égale ou équitable parmi les espèces représente aussi une plus grande diversité. La dominance marquée d'une espèce révèle une faible diversité, alors que la co-dominance de plusieurs espèces révèle une grande diversité. Quoiqu'il en soit les valeurs de l'indice de diversité sont faibles mais le maquis a la plus grande valeur (0,71). Il est suivi de la jachère (0,68) ; de la friche (0,56) et du milieu cultivé (0,39). Selon Doumandji *et al.* (1992), les valeurs de l'indice de diversité sont les plus élevées dans les stations maquis et friches. Cette diversité faible caractérisera un peuplement jeune à haut pouvoir de multiplication avec dominance nette d'un petit nombre d'espèces. Zergoune (1991) montre que l'indice de diversité est nul pendant la saison froide. Il s'élève quand les températures montent. Ponel *et al.* (1988) note que le printemps 1987 a été particulièrement froid et pluvieux, d'où un retard de développement chez les insectes. Dajoz (1971) souligne que l'indice de diversité est grand lorsque les conditions du milieu sont favorables et que celui-ci contient de nombreuses espèces

L'équitabilité varie de 0,13 (milieu cultivé) à 0,24 (jachère). Elle est de 0,14 dans la friche et de 0,19 dans le maquis. Les valeurs sont très proches de zéro et signifient que chacune des espèces recensées n'est pas représentée par le même nombre d'individus. De ce fait, les espèces orthoptériques ne sont pas équitablement réparties dans les milieux

d'étude. D'une manière générale, les peuplements orthoptériques sont en déséquilibre, ce qui est bien configuré par les valeurs de l'équitabilité proches du zéro et à la limite inférieure de 0,5. Selon Frontier (1982) une communauté comprenant un petit nombre d'espèces relativement très abondantes, les autres rares, apparaît moins diversifiée qu'une communauté comprenant au total le même nombre d'espèces mais avec des fréquences plus équitablement réparties. De même Doumandji *et al.* (1992b) notent un déséquilibre dans la région de Dellys dans les dunes. Doumandji et Doumandji-Mitiche (1992) affirment que l'équitabilité chute, lorsque certaines espèces pullulent au détriment des autres. Cette pullulation, selon Benfekih (1993) a lieu essentiellement pendant les mois les plus chauds. Par contre Rouibah (1994) note les valeurs les plus élevées en mois de février.

L'étude écologique bien que très restreinte a montré que la plupart des espèces ne semblent pas spécifiques à un type de milieu dans la mesure où elles peuvent vivre aussi bien dans les friches, les jachères que dans les milieux cultivés ou en maquis. Mais il est certain que les friches, les jachères et les maquis sont les mieux pourvus en espèces orthoptériques du fait qu'ils sont les moins perturbés. D'après Doumandji *et al.*, (1993) les friches renferment le plus d'espèces d'une part et d'autre part la jachère est presque aussi riche que la friche. Le même auteur rajoute que le maquis est pauvre en espèces et les jachères représentent un milieu favorable pour certaines espèces d'orthoptères potentiellement nuisibles à l'agriculture notamment *O. volxemi* et les deux espèces de *C. wattenwylanus* et *C. barbarus*. Par ailleurs (Bernays & Chapman, 1973 in Ben Halima *et al.*, 1984) affirment qu'en période de sécheresse prolongée, le déficit hydrique peut causer la mortalité des criquets.

L'étude de la bioécologie des espèces d'orthoptères fait apparaître trois groupes d'espèces, le premier possède une seule génération à diapause larvaire (*Acrida turrita*, *Pamphagus elephas* et *Truxalis nasuta*), le second toujours une seule génération à diapause imaginaire (*Ailopus strepens*) et le troisième ayant une diapause embryonnaire contient *Calliptamus barbarus* et *Calliptamus wattenwylanus*.

Généralement, en Algérie du Nord les espèces sont univoltines contrairement au Sud d'Algérie où certaines espèces peuvent avoir deux générations ou même plus (*Acrotylus patruelis*). Duranton *et al.* (1987) ont montré que le nombre de générations pour une même espèce peut être variable selon la région et les caractéristiques météorologiques annuelles dans laquelle la population se développe. Duranton *et al.* (1982) signale que la distribution des acridiens, le taux de réussite de chaque reproduction et le nombre de générations annuelles dépendent du facteur hydrique. Toujours d'après les mêmes auteurs, il existe des espèces qui ont besoin de deux années au moins pour effectuer un cycle complet particulièrement dans les régions froides et très arides.

CONCLUSION

Cette étude a été effectuée dans la région de Drâa Ben Khedda (Tizi-Ouzou) appartenant à l'étage bioclimatique sub-humide à hiver doux.

L'étude de la faune orthoptérologique a montré la présence de 22 espèces appartenant à l'ordre des orthoptères et aux sous ordre des Caelifères qui se répartissent en 9 sous familles : les Oedipodinae, les Gomphocerinae, Les Pamphaginae, les Calliptaminae, les Eyprepocnemidinae, les Acridinae, les Catantopinae, les Cyrtacanthacridinae et les Truxalinae. Généralement, les Oedipodinae et les Gomphocerinae sont les mieux représentés. Il ressort clairement que la friche et le maquis sont des milieux plus stables et qui ne sont pas perturbés par l'action de l'homme. C'est pour quoi, ils sont les plus riches en espèces.

Nous rappelons que la dominance marquée d'une espèce révèle une faible diversité. Dans les milieux étudiés, il y a certaines espèces qui dominent plus ou moins le peuplement. Par ailleurs, nous sommes en présence de milieu en déséquilibre.

L'éclosion des acridiens a lieu en fin mars-début mai. L'état adulte est obtenu au long de 3 mois pour la majorité des espèces.

Références bibliographiques

- Anonyme, 1994. - Plan Directeur D'aménagement et D'urbanisme Draa Ben Khedda-Tadmait Sidi Namane-Tirmitine. GEOSYSTEM Consult (Algérie) C : PDAU_DBK / PHASE_4.doc, pp 1-47.
- Anonyme, 2006. - Données climatiques ; station météo. Boukhalifa (Tizi-Ouzou). Polycopié. 3 p.
- Barbault R., 1981. - *Ecologie des populations et des peuplements*. Ed. Masson, Paris, 200p.
- Babaz, 1992 – *Etude bioécologique des orthoptères dans la région de Ghardaia*. Mem. Ing. agro., Inst.Agro. Univ de Blida. 91p.
- Babaz, 1992 – *Etude bioécologique des orthoptères dans la région de Ghardaia*. Mem. Ing. Agro. Uni. Sci. Techn. Blida, 91p.
- Beggas Y., 1992. - *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthopterologiques dans la région d'El-Oued-Régime alimentaire d'Ochrilidia tibialis* (Krauss (1902). Ing. Agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 64p.
- Belhadj H., 2004. - *Bioécologie des orthoptères dans la cuvette de Aourgla et régime alimentaire de Pyrgomorpha cognata* (Krauss, 1877), *Acrotylus patruelis* (Herrich Schaeffer, 1838) et *Ochrilidia gracilis* (Krauss, 1902). Magistère, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 213p.
- Bellmann H., et Luquet G., 1995. - *Guide des sauterelles grillons et criquets d'Europe occidentale*. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 383pp.
- Belloula L., 1990. - *Etude préliminaire des orthoptères de trois stations dans la région de Ain Yagout (Batna)*. Ing. agro., univ. des scien. et techno. de Blida. 48p.
- Benabbas I., 1991. - *Etude préliminaire du développement ovarien et du régime alimentaire de quelques espèces orthoptériques*. Thèse ing. Agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 70p.
- Benarbia R., 1990. - *Contribution à l'étude bioécologique du genre Calliptamus dans la Mitidja occidentale*. Ing. agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 87p.
- Benfekih L., 1993. - *Données préliminaires sur la bioécologie de la sauterelle marocaine Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815). (Orthoptera, Gomphocerinae) dans la région de Ain Boucif (w. Médéa). Magistère, Ins. Nat. Agro., El-Harrach, 129p.
- Ben Halima T., Gillon Y. ET Louveaux A., 1984. - Utilisation des ressources trophiques par *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) (Orthopt. : Acrididae). Choix des espèces consommées en fonction de leur valeur nutritive. Laboratoire d'entomologie. Univ. Paris-Sud. Bât. 446, 91405 Orsay Cedex, France. *Acta Oecologica.Oecol. Gener.*, vol. 5, n°4. Pp :. 383-405.
- Benrima A., 1990 – *La biologie de la faune orthoptérologique de la région de Kolea*. Ing. Ins. Nat. Agro., El-Harrach, 77p.

- Benrima A., 1993. - *Bioécologie et étude du régime alimentaire des espèces d'orthoptères rencontrées dans deux stations d'études situées en Mitidja-Etude histologique et anatomique du tube digestif de Dociostaurus jagoi*, Soltani, 1978. Magistère, In. Nat. Agro., El-Harrach, 190p.
- Bentamer N., 1993. - *Bioécologie des orthoptères et étude du développement ovarien de Calliptamus barbarus (Costa, 1836) dans la région de Ain El Hammam (Tizi-Ouzou)*. Ing. Ins. nat. agro., El-Harrach, 62p.
- Benzara A., 2004. - *Polymorphisme géographique de l'espèce Calliptamus barbarus (Costa, 1836) (Orthoptera: Acrididae) en Algérie*. Doct. sci. agro., Ins. Nat. Agro. El-Harrach. 154p.
- Benzara A., Doumandji S., Rouibah M. et Voisin J. F., 2003. - Etude qualitative et quantitative de l'alimentation de Calliptamus barbarus (Costa, 1836) (Orthoptera-Acrididae). Inst. Nat. Agro., départ. de zoologie. El-Harrach. Paris. Rev. Ecol. (Terre Vie), vol. 58, pp 187-196.
- Boitier E., 2003. - Catalogue synoptique préliminaire des orthoptères d'Auvergne (Orthoptera, Ensifera, Caelifera). Arvensis, Clermont-Ferrand, : pp :1-44.
- Boitier E., 2004. - Caractérisation écologique et faunistique des peuplements d'Orthoptères en montagne Auvergnate. *Matériaux Orthoptériques et entomocénétiques*, 9 : 43-78p.
- Bonnemaison L., 1961. - *Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts*. Ed. sep., Paris, T.I , 336p.
- Boue H. et Chanton R., 1971. - *Zoologie invertébrés*. Ed. Doin, Paris T. I, 743p.
- Bourahla E.B., 1990. - *Comparaison de la faune orthoptérologique entre quelques stations de Soumâa et de Chréa*. Thèse ing. agro., Ins. Nat. Ens. Sup. agro., univ. sc. tech. Blida, 144p.
- Briki Y., 1991 - *Contribution à l'étude bioécologique des orthoptères dans trois type de stations dans la région de Dellys*. Ing. Agro., Ins. Nat. Agro. , El-Harrach, 72p.
- Briki y. 1999. - *Contribution à la bioécologique des orthoptères dans la région d'Ouargla et à l'étude du régime alimentaire de Duroniella lucasii (Bolivar, 1881)*. Magistère Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 189p.
- Chapman R.F., 1962 - The ecology and distribution of grasshoppers in Ghana. *Prod. Zool. Soc., London*, pp. 69-71.
- Chara B., 1987. - *Etude comparée de la biologie et de l'écologie de Calliptamus barbarus (Costa, 1836) et de Calliptamus wattenwylanus (Pantel, 1896) (Orthoptera, Acrididae) dans l'Ouest Algérien*. Doct. Ing., Univ. Aix-Marseille, 190p.
- Chebouti N., Meziou, 2001. - *Bioécologie des orthoptères dans trois stations dans la réserve naturelle de Mergueb (wilaya de M'Sila)*. Inst. Nat. Agronomique, El-Harrach. 105 P.
- Cherair E., 1991. - *Place du genre Calliptamus (Serville, 1831) dans les peuplements des Caelifères : systématique et bioécologique*. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 89p.
- Cherair E., 1995. - *Contribution à l'étude du développement ovarien et du régime alimentaire de Calliptamus barbarus (Costa, 1836) (Orthoptera, Acrididae) dans deux bioclimats, subhumide et semi-aride*. Magistère. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 119p.

- Chopard L., 1922. - *Orthoptères et Dermaptères. Faune de France 3*, Lechevalier, Paris. 212p.
- Chopard L., 1929. - Note sur les orthoptères du Hoggar. *Bull. Soc. hist. natu. Afr. Nord.* XX, pp: 234-246.
- Chopard L., 1938. - *La biologie des orthoptères*. Ed. Le Chevalier, Paris, 541p.
- Chopard L., 1943. - *Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord*. Ed. Larose, Paris, 540p.
- Daideche R., 1997. - *Aperçu sur le comportement trophique de Calliptamus barbarus (Costa, 1836) (Orthoptera-Acrididae) dans la région de Tizi-Rached Tizi-Ouzou*. Ing. Agro.Ist. Nat. Agro., El-Harrach, 81p.
- Dajet P., 1976. - *Les modèles mathématiques en écologie*. Ed. Masson, Paris, 172p.
- Dajoz R., 1971. - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434p.
- Defaut B., 1988. - Détermination des orthoptéroïdes Ouest - Paléarctique, 4.- Catantopidae : le genre Calliptamus Serville 1831, en Espagne et Maroc, 5.- Acrididae : les genres Acrida L. 1758, Truxalis F. 1775 et Ochridia Stal 1873, en France, Espagne et Maroc. *L'entomologiste*, 44 (6), pp : 337-345.
- Defaut B., 1990. - Un climagramme et un système d'étages phytoclimatiques utilisables simultanément en Afrique du Nord et en Europe occidentale. Aclimagram and a phytoclimatic belts system simultaneously utilisable in North Africa and western Europe. *Bédeilhac - Aynat.09400 Tarascon. Vie milieu*. 40(1), pp: 67-78.
- Dirsh V.M., 1965. - Revision of the family pneumoridae (Orthoptera: Acridoidea). *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology)*, 15: 325-396.
- Dirsh V.M., 1975. - *Classification of the acridomorphoid insects*. Ed. Classey, Oxford, 130p.
- Djenidi N., 1989 - *Approche biosystématique des caelifères de quelques stations en Mitidja et sur l'Atlas tellien en particulier, processus d'invasion de Schistocerca gregaria (Forsk., 1775). Dans la région*. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 102p.
- Douadi B., 1992. - *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région de Guerrera (Ghardaia). Développement ovarien chez Acrotylus patruelis (Herrich - Schaeffer, 1838)*. Ing. Agro. Ins. Nat. Agro., El-Harrach, 75p.
- Doumandji-Mitiche B., 1995. - *Aperçu sur la systématique des Orthoptères . Aperçu sur la morphologie des Orthoptères. Stage de formation en lutte antiacridienne. I.N.P.V.5 Alger 17-27 Septembre 1995*. pp : 1-18.
- Doumandji-Mitiche B., Doumandji S., Benzara A., et Guecioueur L., 1991. - Comparaison écologique entre plusieurs peuplements d'orthoptères de la région de Lakhdaria (Algérie). Département de zoologie agricole et forestière. Institut National Agronomique. El-Harrach, Alger, (Algérie). *Med. fac. landbouww univ. gent*. 5b/3b. 1075-1082.
- Doumandji S. et Doumandji-mitiche B., 1992. - *Observations préliminaires sur les Caelifères de trois peuplements de la région de la Mitidja (Alger)*. *Mem. Soc.r. Belge ent.* 35 : 619-623.

- Doumandji S. et Doumandji-mitiche B., 1992b. – Les mantoptères d’Algérie. Mem. Soc. R. Belge. Ent., 35, pp ; 613-617.
- Doumandji S., Doumandji-Mitiche B. et Y. Briki, 1992. - *Bioécologie des orthoptères de trois types de stations dans la région de Dellys (Algérie)*. D. p. t. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, (Algérie), 667-674.
- Doumandji S., Doumandji-Mitiche B., Khoudour A., et Benzara A., 1993. - Pullulations des sauterelles et des sauteriaux dans la région de Bordj Bou Arreridj (Algerie). Département de zoo. Agri. Et fores.inst. Nat. Agro. D’El-Harrach. *Med. Fac. Landbouww. Univ. gent. 58/2a*, pp : 329-337.
- Doumandji S., et Doumandji-Mitiche B., 1994. - *Criquet et sauterelles (Acridologie)*. Ed.OPU, Alger, 99p.
- Dreux D. H., 1980 - *Précie d’écologie*. Ed. Presse Univ. de France, Paris, 229p.
- 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). Groupement d’études et de recherches pour le développement de l’agronomie Tropicale. *G.E.R.D.A.T. Annls Soc. Ent. Fr. (N. S.) 15 (2)*, pp ; 319-343.
- Duranton J.F., Launois M., Launois-Luong M.H.et Lecoq M., 1982. - Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche. Ed. *G. E. R.D. A. T, T. 2, Paris*, pp : 705-1496.
- Duranton J.F., Launois M., Launois-Luong M.H.et Lecoq M., 1987 – *Guide antiacridien du Sahel*. Ed. CIRAD/ Prifas, départ. Gerdat, Paris, 343p.
- Fellaouine R., 1989 – *Bioécologie des orthoptères de la région de Setif*. Thèse magistère, Ins. Nat. Agro., El-Harrach, 81p.
- Frontier R., 1982. - *Stratégie d’échantillonnage en écologie*. Ed. Masson et cie, Coll. *D’écologie, n°17*, 455p.
- Gadoum F., 1997. - *Contribution à l’étude bioécologique des orthoptères dans la région de Tizi Rached (Tizi-Ouzou)*. Ing. Agro., El –Harrach, 84p.
- Gray Gerhard W. Pohle et Martin L.H. 1992 - Protocole de surveillance du benthos marin : Macrofaune intertidale et infratidaleLe réseau d’évaluation et de surveillance écologiques.
- Guecioueur L., 1990. - *Bioécologie de la faune orthoptérologique de trois stations à Lakhdaria*. Ing. Inst. Nat. agronomique, El-Harrach, 71p.
- Hamadi K., 1998. - *Bioecologie de la faune orthoptérologique en Mitidja. Etude de l’activité biologique d’extraits de plantes acridifuges sur *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804) Orthoptera, Acrididae*, Thèse Magistère sci. Agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach. 197p.
- Hamdi H., 1989. - *Contribution à l’étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques de la région de Gabes (Tunisie)*. Ing. Agro. , Inst. Nat. Agronomique, El-Harrach, 127p.
- Hulbert 1971. - La diversité des espèces d’arbres en forêts tropicales humides.
- Disponible sur « www.er.uqam.ca/nobel/ieim/IMG/pdf/ » Consulté le 15 janvier 2008.

-
- Jago N. D., 1963 – A revision of the genus *Calliptamus* serv (Orthopt. Acrididae). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist.* 13, pp. 289-350.
- Kara Hacane T., 1994. - *Bioécologie des invertébrés dans l'arboretum de Sidi-Sbaa dans la région de Miliana (Algérie)*. Thèse Magistère sci. Agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 129p.
- Karandikar 1939 – Les criquets ravageurs. Disponible sur « [www. Locust.Cirad.fr/tout_savoir/taxonomie/taxons_10.html-19k-](http://www.Locust.Cirad.fr/tout_savoir/taxonomie/taxons_10.html-19k-) » Consulté le 10 mai 2008.
- Kerguelen M., 1999 – Index synomique de la flore de France (en ligne). INRA. Disponible sur : <HTTP : [www. Inra. Fr/Flore-France/consult.htm](http://www.Inra.Fr/Flore-France/consult.htm)> (consulté le 08/11/2007).
- Kherbouche Y., 2003. - *Contribution à l'étude biosystématique des orthoptères dans la région d'Akbou*. Ing. agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 79p.
- Khoudour A., 1994. - *Bioécologie des orthoptères dans trois stations d'étude de la région de Bordj-Bou-Arreridj*. Magistère sci. Agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 105p.
- Kone Kindjimi B., 1995. - *Bioécologie des orthoptères dans trois stations d'études dans la cuvette de Ouargla*. Ing. Agro. Inst. Nat. Form. sup. agro. Sah., Ouargla, 78p.
- Lamotte M., 1995. - Les fondements écologiques des mécanismes de l'évolution. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 120 (4), pp : 315-325.
- Launois-Luong M.H., 1979. - Etude de la production des œufs d'*Oedaleus sensgalensis* (Krauss) au Niger (région de Maradi). *Bulletin de l' I.F.A.N.T.41, Sér.A, n°1*, pp 128-146.
- Lecoq M., 1978. - Bioécologie et dynamique d'un peuplement Acridien de zone soudanienne en Afrique de l'Ouest (Orthoptéra, Acrididae). *Annls soc ent. Fr. (N.S)* 14 (4). (603-681) p.
- Lemonnier M., 1999. - Les peuplements d'orthoptères (Insecta : Orthoptera) du Parc National du Mercantour (Alpes-Maritimes, Alpes-de-Haute-provence). *Bulletin de la société entomologique de France*, 104 (2), pp : 149-166.
- Louveaux A. et Ben Halima T., 1986. - Catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du Nord-Ouest. *Bull. soc. ent. fr.* 91 (3-4), (73-86) p.
- Louveaux A., Peyrelongue J.Y. et Gillon Y., 1988. - Analyse des facteurs de pullulation du criquet italien (*Calliptamus italicus* (L.)) en Poitou-Charentes (France). Labo. Ento. Univ. Paris-Sud 91405 Orsay Cedex. Serv. Régio. De la protec. Des végét. 13 route de la forêt Biard, 86000 Poitiers. ORSTOM départ. M.A.A., 213, rue Lafayette 75480, Paris Cedex 10. *C.R. Acad. Agric. Fr.*, 74, n°8. pp. 91-102.
- Marty R., 1968. - Aspect biologie et moléculaire de l'écologie des orthoptères des Pyrénées. Labo. de zoo. Labo. De chimie biologique, fac. des scien. De Toulouse. *Vie et milieu* 19 (2-c) pp : 363-433.
- Menai M., 1996. - *Spectre trophique et quantification de la prise de nourriture de Calliptamus barbarus, Costa, 1836 (Orthoptera Acrididae)*. Ing. agr., Inst. Nat. Agr. El-Harrach, 94p.
- Mezreb D., 1993. - *Bioécologie des orthoptères et contribution à l'étude du régime alimentaire de Calliptamus barbaru (Costa, 1836) dans la région de Ain El-Hammam (Tizi-Ouzou)*. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 71p.
-

- Mohamed Sahnoun A., 1995. - *bioécologie du peuplement orthoptérologique de la station du Col des fougères (Parc National de Chréa) .Régime alimentaire et développement ovarien de *Thalpomena algeriana* Lucas, 1849 Orthoptera-Oedipodinae*. Magistère, Inst. Nat. Agr. El-Harrach 158p.
- Ould El Hadj M.D., 1991. - *Bioécologie des sauterelles et des sauteriaux dans trois zones d'études au Sahara*. Magistère sci. Agro., Inst.Nat.Agro., El-Harrach, 85p.
- Peet R. k, 1974. - Spatial Pattern of Diversity in a Tropical Rain Forest in Malaysia *Journal of Biogeography*, Vol. 23, No. 1 (Jan., 1996), pp. 57-74
- Ponel P., Hébrard J.-P. et Voisin J.-F., 1988. - Rhacocleis poneli Harz et Voisin, 1987, nouvelle espèce d'Orthoptère Decticiinae du sud-est de la France. *Bull. Soc. ent. Fr.*, tome 92, fascicule (9-10), pp : 277-283.
- Ramade F., 1984. - *Elements d'écologie – écologie fondamentale*. Ed. Mc. Graw-Hill, Paris, 397p.
- Sayeh C., 1988. - *Comparaison faunistique entre quatre stations dans le parc National de Djurdjura (Tikjda)*. Thèse ing. Agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 130p.
- Tamzait A., 1990. - *Etude bioécologique des orthoptères dans la région de Staoueli*. Ing. Agro. Inst. Nat. Ens. Sup. Agro. Blida, 89p.
- Tarai N., 1991. - *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région de Biskra et regime alimentaire de *Ailopus thalassinus* (Fabricius, 1781)*. Ing. agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 66p.
- Touati M., 1992. - *Contribution à l'étude du régime alimentaire des orthoptères caelifères en particulier du genre *Calliptamus* (Serville, 1836) dans littoral oriental Algérois. Etude du tube digestif de *Ailopus strepens* (La treille, 1804)*. Ing.agro., Inst.Agro., El-Harrach,112p.
- Tounsi T., 1990. - *Approche biosystematique du genre *Calliptamus* (Seville, 1831) dans la région médio septentrionale de l'Algérie*. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 51p.
- Uvarov B., 1930. - Instructions for observations on Locusts. Senior Assistant, in charge of *Locust Investigations*. (41468) Wt. P3659/3536 2,000 5/300 Harrow G.3, pp: 1-6.
- Uvarov B., 1966. - *Grass hoppers and Locust. A hand book of general acridology*. Cambridge univ. press., vol. 1, 481p.
- Voisin J.F., 1979. - Détermination des Omocestus de la faune de France Orth.Acrididae.Ecole normale supérieure, laboratoire de zoologie, *Bull. soc. ent. France*, t.84 (n) 3-4, (49-52).
- Voisin J.F., 1986. – Une méthode simple pour caractériser l'abondance des orthoptères en milieu ouvert. *Labo. de zoologie, E.N.S.*, pp : (113-119)
- Zahradnik J. et Chvala M., 1989. - *La grande encyclopédie des insectes*. Adaptation française de Michel Cuisin. Edition française par librairie Grand, Paris. ISBN : 2-7000-2503-2, 511p.
- Zenati O., 2002. - *Bioécologie de la faune orthoptérologique dans une station à Rouiba et étude du régime alimentaire de *Modicogryllus palmatorom* (Krauss, 1902) (Orthoptera, Gryllidae)*. Magistère sci. agro. Ins. Nat. Agro., El-Harrach, 209p.

Zergoune Y., 1991. - *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région de Ghardaia*. Ing. Agro.Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 73p.

Zergoune Y., 1994. - *Bioécologie des orthoptères dans la région de Ghardaia. Régime alimentaire d'Acrotylus patruelis (Herrich-Schaeffer, 1838). (Orthopt.Acrididae)*.Magistère sci. Agro., Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 110p.