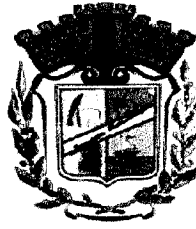


UNIVERSITE DE JIJEL
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences
la Nature et de la Vie
Département de Biologie Animale et Végétale



جامعة جيجل
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة و الحياة
قسم : البيولوجيا النباتية والحيوانية

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master en biologie
Option : Phytopharmacie et Gestion des Agrosystèmes.

جامعة مستخدم الترخيص
كلية علوم الطبيعة والحياة
المكتبات
رقم الجرد : 1796

Thème

*Etude du régime alimentaire du
criquet égyptien : Anacridium
aegyptium (Orthoptera : Acrididae)
dans deux stations de la wilaya de Jijel
et de Mila*

Jury :

Président : M^f Hamimeche M.

Examineur : M^f Azile A.

Encadreur : M^f Rouibah M.



Présenté par :

Boumenakh Mounira.
Bourafa Djahida.

REMERCIEMENTS

Avant tout, nous remercions le bon Dieu tout puissant qui nous a donné la force et de nous avoir permis d'arriver à ce stade là. Comme nous tenons à remercier toute personne ayant participé de près ou de loin à l'élaboration de ce présent Mémoire.

Nous tenons à exprimer nos gratitude à notre encadreur M^r. Rouibah M qui suit fidèlement notre travail. Nous tenons à le remercier pour son encadrement et son soutien.

Nous adressons également nos sincères remerciements aux membres de jury qui ont accepté d'évaluer ce modeste travail à savoir M^r Hemimeche M et M^r Azile A.

Nous adressons aussi nos sincères remerciements à tous les enseignants du département de biologie surtout Dr. M .Bouldjedri.

Nous exprimons toutes nos gratitude aux membres de laboratoire de la biologie.

Sommaire

Sommaire	i
Liste des tableaux.....	v
Liste des figures.....	vi
Introduction	1

La première partie : Données bibliographiques

Chapitre 1 : Systématique des orthoptères

1. Les Ensifères	3
1.1. Super famille des <i>Grylloidea</i>	3
1.1.1. Famille des <i>Cryllotalpidae</i>	3
1.1.2. Famille des <i>Gryllidae</i>	3
1.2. Super famille des <i>Gryllacridoidea</i>	3
1.2.1. Famille des <i>Gryllacrididae</i>	3
1.3. Super famille des Tettigonioidea.....	4
1.3.1. Famille des <i>Phaneropteridae</i>	4
1.3.2. Famille des <i>Ephippigeridae</i>	4
1.3.3. Famille des <i>Sagidae</i>	4
1.3.4. Famille des <i>Meconemidae</i>	4
1.3.5. Famille des Tettigonidae.....	4
1.3.6. Famille des <i>Conocephalidae</i>	5
2. Les caelifères	5
2.1. Super famille des <i>Tridactyloidea</i> : Famille des <i>Tridactylidae</i>	5
2.2. Super famille des <i>Acridoidea</i>	6
2.2.1. Famille des <i>Acrydiidae</i>	6
2.2.2. Famille des <i>Acrididae</i>	6
2.2.2.1. Sous famille des Acridinae.....	6
2.2.2.2. Sous famille des <i>Oedipodinae</i>	6
2.2.2.3. Sous famille des <i>Batrachotetriginae</i>	7
2.2.2.4. Sous famille des <i>Pyrgomorphinae</i>	7
2.2.2.5. Sous famille des <i>Pamphaginae</i>	7
2.2.2.6. Sous famille des <i>Catantopinae</i>	7

Chapitre 2 : Principales données morphologique et anatomique

I. Particularités morphologiques.....	8
1. La tête.....	8
-1.1. Description des pièces buccales.....	10
1.1.1. Le labre (ou lèvre supérieure).....	10
1.1.2. Les mandibules.....	10
1.1.3. Les mâchoires ou maxilles.....	10
1.1.4. Le labium (ou lèvre inférieure)	10
-1.2. Les organes sensoriels.....	11
1.2.1. Les antennes.....	11
1.2.2. Les yeux.....	11
1.2.2.1. Les yeux composés.....	11
1.2.2.2. Les yeux simples :(ou les ocelles).....	12
-2. Le thorax	12
2.1. Prothorax.....	12
2.2.Mésothorax	12
3.Métathorax	12
2.4. Les appendices thoraciques.....	13
2.4.1. Les pattes.....	13
2.4.2. Les ailes	14
3. l'abdomen.....	14
3.1. Organe copulateur.....	15
3.2. L'oviscapte	15
II. Anatomie interne	16
1. L'appareil digestif	16
1.1. L'intestin antérieur.....	17
1.1.1. La bouche.....	17
1.1.2. Le Pharynx.....	17
1.1.3.L'œsophage.....	17
1.2. L'intestin moyen (mésenteron)	17
1.3. L'intestin postérieur (proctodeum)	18
2. L'appareil circulatoire	18
2.1. Lecœur :.....	18
2.2.L'aorte	18
3. L'appareil excréteur	19

3.1. Les tube de Malpighi.....	19
3.2. Les reins céphaliques.....	20
3.3. Les cellules péricardiales et les néphrocytes.....	20
3.4. Le corps adipeux.....	20
3.5. L'épiderme et le tube digestif moyen.....	21
4. L'appareil respiratoire.....	21
5. L'appareil génital.....	22
5.1. L'appareil génital femelle.....	22
5.1.1. La glande accessoire	22
5.1.2. Les ovarioles.....	23
5.1.3. L'ovocyte	23
5.1.4. La spermathèque	24
5.2. L'appareil génital mâle	24
5.2.1. Les testicules	24
5.2.2. Les glandes accessoires.....	24
5.2.3. Les conduits génitaux	25
5.2.4. Les spermatophores	25
6. le système nerveux	25
6.1. Le cerveau.....	25
6.1.1. Le protocérébron (ou le cerveau antérieur).....	26
6.1.2. Le deutocérébron (ou le cerveau moyen).....	26
6.1.3. Le tritocérébron (ou le cerveau postérieur).....	26
6.2. Le ganglion sous oesophagien.....	26
6.3. La chaine nerveuse ventrale.....	26
Chapitre 3 : La biologie des acridiens	
I. Cycle de développement des acridiens.....	27
1. Accouplement.....	28
2. La ponte.....	28
3. Développement embryonnaire.....	28
4. Développement larvaire.....	29
5. Développement imaginal (Adulte).....	30
6. La diapause.....	30
7. La théorie des phases (Les phases grégaires et solitaires des criquets).....	30

II. Régime alimentaire.....	31
1. Influence de la qualité de nourriture sur le régime alimentaire des acridiens.....	31
2. La variation du régime alimentaire chez les acridiens	31
La deuxième partie : Etude pratique	
Chapitre 1 : Matériel et méthode	
1. Description des stations.....	33
2. Matériel utilisé.....	36
2.1. Sur le terrain.....	36
2.2. Au laboratoire.....	36
3. Méthodes employées.....	36
3.1. Méthodes utilisée sur le terrain.....	36
3.2. Méthode utilisée au laboratoire.....	37
3.2.1. Examen du contenu digestif	37
3.2.2. Recouvrement du sol par les espèces végétales.....	37
3.2.3. Préparation des épidermes de références	39
3.2.4. Analyse des fèces	43
3.2.5. Exploitation des résultats par la méthode des fréquences.....	43
Chapitre 2 : Résultats et discussion	
I. La première station(Jijel).....	46
1. Résultat.....	46
2. Discussion	47
3. Conclusion.....	49
II. La deuxième Station (Mila)	49
1. Résultat	49
2. Discussion	50
3. Conclusion	51
CONCLUSION GENERALE	52
Références bibliographiques.....	53

Figure n° 14 : Préparation et analyse des fèces.....	43
Figure n°15 : Comparaison entre la fréquence des espèces végétales dans les fèces <i>A .aegyptium</i> avec leur taux de recouvrement sur le sol dans la station n°1 (Jijel)	48
Figure n°16 : Comparaison entre la fréquence des espèces végétales dans les fèces <i>A .aegyptium</i> avec leur taux de recouvrement sur le sol dans la station n°2 (Mila)	51

Liste des figures :

Figure n°1 : schéma général d'un criquet	08
Figure n°2 : Vue frontale d'une tête de criquet.....	09
Figure n°3 : patte d'un Orthoptère.....	13
Figure n°4 : les ailes d'un orthoptère.....	14
Figure n° 5 : L'anatomie interne d'un orthoptère.....	16
Figure n° 6 : L'appareil digestif d'un acridien.....	16
Figure n°7 : l'appareil génital mâle et femelle d'un acridien.....	22
Figure n°8 : succession des états biologiques chez le criquet migrateur.....	27
Figure n°9 : Transect végétal de la station n°1(Jijel) ouvert du Nord vers le Sud.....	35
Figure n°10 : Transect végétal de la station n°2(Mila) ouvert du Nord vers le Sud.....	36
Figure n°11 : Préparation des épidermes de références.....	40
Figure °12 : Microphotographies des différentes formes de cellules épidermiques des Poaceae (Graminées).....	41
Figure °13 : Microphotographies des différentes formes de cellules épidermiques des dicotylidones.....	42

INTRODUCTION

Introduction :

La sécurité alimentaire repose essentiellement sur la protection des cultures. Ces dernières font l'objet d'attaques par les orthoptères (les Acridiens), en l'occurrence les sautereaux et les locustes.

La menace acridienne a laissé des traces indélébiles dans la mémoire des hommes : des millions de personnes sont morts de faim à cause de ces insectes, beaucoup d'autres ont souffert de la famine et des régions entières ont dû être désertées.

Le danger des Acridiens reste toujours menaçant pour l'économie agricole, surtout pour les pays en voie de développement comme le notre, qui subit fréquemment l'attaque de certaines espèces acridiennes telles que : le criquet marocain (*Doclostaurus maroccanus*).

Plusieurs études sont déjà réalisées sur les Orthoptères ; **Champan (1964)** a étudié la distribution des espèces acridiennes au Ghana. En Algérie, **Zergoun (1991)** a étudié la bio écologie des peuplements orthoptérologiques dans la région de Ghardaïa, **Zemmouri (1993)** a étudié l'approche sur le fonctionnement ovarien et sur le régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* de la région de Djelfa. **Legall (1989)** a étudié l'importance de la relation qui existe entre l'insecte et sa niche trophique. De nombreux travaux ont été réalisés pour mettre en évidence l'intérêt de cette liaison et son influence sur la dynamique des populations notamment les Acridiens. Parmi ces travaux nous pouvons citer ceux de **Launois- Luong (1972)**, **Ben Halima (1983)**, **Chara (1987)** et **Anele (1993)**.

Dans la région de Jijel, mis à part les études de **Rouibah (1994)** et **Benzara et al (2003)**, peu travaux ont été réalisés sur les orthoptères de cette région.

Ce genre d'études nous a permis d'évaluer le régime alimentaire de l'insecte en fonction de la disponibilité des plantes dans un biotope donné et d'inventorier les espèces végétales consommées par tel acridien ou tel autre.

La nourriture est donc un facteur écologique important, suivant sa quantité et sa qualité. Elle intervient pour modifier la biologie de l'espèce. La diversité du régime alimentaire est à l'origine de nombreuses adaptations morphologiques, physiques et écologiques (**Dajoz, 1971**).

Les objectifs assignés à cette étude sont d'une part, de montrer la relation existante entre l'espèce (*Anacridium aegyptium*) et son biotope et les préférences alimentaires d' autre part.

Nous avons scindé ce sujet en deux parties. La 1^{ère} partie est dédiée aux données bibliographiques, elle renferme trois chapitres dont le premier est consacré à la systématique des orthoptères, la deuxième traite les principales données morphologiques et anatomiques. En fin, le troisième chapitre est une présentation de la biologie des orthoptères.

La 2^{ème} partie, est offerte à l'étude qualitative du régime alimentaire du criquet égyptien (*Anacridium aegyptium*). Elle est divisée en deux chapitres, le premier est une description du matériel utilisé sur le terrain est au laboratoire ainsi que les principales méthodes employées. Dans le deuxième chapitre, nous allons présenter et discuter les principaux résultats obtenus et on termine ce travail par une conclusion générale.

PREMIERE PARTIE

Données bibliographique

CHAPITRE I

La systématique des orthoptères

I. la systématique des orthoptères :

Le groupe étudié comprend l'ensemble de l'ordre des orthoptères, c'est à dire les Ensifères qui comprennent les sauterelles comme les grillons qui ont la particularité d'être souterrain et la courtilière commune, et puis les caelifères qui regroupent tous les criquets (Charly, 2008).

1. Les Ensifères :

Les ensifères se remarquent immédiatement à leurs longues antennes filiformes qui dépassent souvent le corps, par une tête globuleuse et par des pattes postérieurs adaptés pour le saut.

En outre, l'orifice tympanique est situé sur la face interne des tibias antérieurs. Chez la femelle, l'oviscapte est composé de trois paires de valves très longues, dépassant largement l'extrémité abdominale. Par ailleurs, chez les ensifères la stridulation est réalisé par le frottement des deux élytres l'un sur l'autre (Chopard, 1943).

Selon Dhoubi (2002), le sous ordre des Ensifères comporte trois super familles :

1.1. Super famille des *Grylloidea* :

1.1.1. Famille des *Crylotalpidae* :

Ils sont généralement caractérisés par des pattes antérieures fouisseuses.

Exemple : *Grylotalpa grylotalpa* ou la courtilière des jardins.

1.1.2. Famille des *Gryllidae* :

Ce sont les vrais grillons ayant un appareil stridulant développé.

Exemple : *Gryllus campestris* ou Grillon des champs.

1.2. Super famille des *Gryllacridoidea* :

1.2.1. Famille des *Gryllacididae* :

Ils sont caractérisés par l'absence de l'organe stridulant sur l'aile du mâle.

Exemple : *Dolichopoda sp.*

1.3. Super famille des *Tettigonioidea* :

Les tarses sont formés de quatre articles, les tarses un et deux sont lisses, les *Tettigonioidea* sont divisés en six familles.

1.3.1. Famille des *Phaneropteridae* :

Ils sont caractérisés par un tarse de quatre articles, tarse un et deux sillonnés, organe stridulant sur l'aire cubito-anale de l'aile chez les mâles, cerques courts et rigides.

Exemple : *Phneroptera falcata* et *Phaneroptera quadripunctata*.

1.3.2. Famille des *Ephippigeridae* :

Elles se caractérisent par l'absence d'une épine sur le tibia postérieur au niveau du bord supéro-externe, l'insertion de l'antenne est au-dessous des yeux.

Exemple : *Ephippiger laticollis* et *Ephippiger vitium* .

1.3.3. Famille des *Sagidae* :

Elles se caractérisent par l'absence de l'épine sur le tibia postérieur au niveau du bord supéro-externe, l'insertion de l'antenne est au dessus des yeux.

Exemple : *Saga Serrata*

1.3.4. Famille des *Meconemidae* :

Il y'a présence d'une épine sur le tibia postérieur au niveau du bord supéro-externe, l'organe tympanique est localisé sur le tibia antérieur.

Exemple : *Meconema varium*

1.3.5. Famille des *Tettigonidae* :

Il y'a présence d'épine sur le tibia au niveau du bord supéro-externe. L'organe tympanique localisé sur le tibia antérieur longitudinal et il a également une épine sur le tibia antérieur au niveau du bord supéro-externe.

Exemple : *Tettigonia Viridissima*.

1.3.6. Famille des *Conocephalidae* :

Il y'a présence d'une épine sur le tibia postérieur au niveau du bord supéro-externe, l'organe tympanique localisé sur le tibia antérieur longitudinal, mais il n'y'a pas d'épine sur le tibia antérieur au niveau du bord supéro-externe.

Exemple : *Conocephalus dorsalis*.

2. Les caelifères :

Les Caelifères sont les criquets ou les acridiens, ils sont considérés comme des insectes ravageurs phytophages. Ils portent suivant leur comportement le nom de locuste lorsqu'ils sont grégariptes et sauteriaux lorsqu'ils ne sont pas grégariptes (**Chopard, 1943**).

Chez les Caelifères, les antennes sont très courtes, l'orifice tympanique est situé de part et d'autre du premier segment abdominale. Par ailleurs, la stridulation est réalisée par le frottement du bord externe de l'élytre sur le fémur postérieure. Chez les femelles, l'oviscapte est composé de quatre valves génitales très courtes (**Charly, 2008**).

Selon **Chopard (1943)**, les Caelifères sont divisés en deux super familles :

- Les *Tridactyloidea*.
- Les *Acridoidea*.

2.1. Super famille des *Tridactyloidea* : Famille des *Tridactylidae* .

On range dans cette super famille deux familles très différentes par leur aspect extérieur, mais présentant en commun la forme des antennes composés d'articles peu nombreux, bien distincts et moniliformes, les cerques courts sont composés d'un ou de deux articles ; l'oviscapte est parfois absent, le pronotum est dépourvu de carène ; de ces deux familles, l'une n'est connue que dans la région australienne et de Patagonie.

Les *Tridactylidae* sont de petits insectes, à pronotum vouté, tête courte portant trois ocelles, les antennes courtes, composées d'une dizaine d'articles ; élytres cornés, dépourvus de tambour chez les mâles les tibias antérieurs sont armés de trois à quatre éperons arqués formant un outil propre à fouir ; tarsi des deux premières paires de pattes formés de deux ou trois articles, fémurs postérieurs très larges, tibias grêles; tarsi plus ou moins complètement atrophiés, il existe un seul genre : *Tridactylus*.

2.2. Super famille des *Acridoidea* :

Cette super famille regroupe un très grand nombre d'espèces de formes assez homogènes, caractérisées par des antennes courtes, filiformes ou légèrement épaissies à l'apex, composées d'un petit nombre d'articles, le pronotum est fortement caréné et par les tarses formés de trois articles.

On divise les *Acridoidea* en deux grandes familles : les *Acrydiidae* et les *Acrididae*.

2.2.1. famille des *Acrydiidae* :

Ils sont de petite taille, hygrophiles à coloration toujours grisâtres ou noirâtres ; la forme générale est très variable dans les espèces exotiques, mais chez nos quelques espèces ; elle est toujours dominée par le pronotum allongé qui couvre souvent l'abdomen jusqu'à l'apex ; les élytres sont petits, lobiformes ou nuls, ailes généralement longues.

Exemple : *Acrydium*.

2.2.2. Famille des *Acrididae* :

Ils ont un corps de forme variable mais généralement assez allongé, tête assez grosse, courte, le sommet du vertex s'avancant plus ou moins entre les yeux et présentant deux petites impressions latérales, triangulaires ou quadrangulaires, appelées fovéoles temporales, le front est vertical ou oblique, sur lequel court un sillon médian, limité par deux carènes longitudinales, appelé la coté frontale. Selon **Chopard (1943)**, cette famille est divisée en six sous familles :

2.2.2.1. Sous famille des *Acridinae* :

Cette sous famille regroupe des formes à tête conique, vertex très allongé, antennes aplaties à la base, et des petites espèces à tête normale. Elles ont en commun le prosternum uni, sans saillie ni tubercule, et le front décliné, uni au vertex par un angle aigu ; les tibias postérieures ne portent jamais d'épine apicale supérieur du coté externe.

Exemple : *Acrida turnita*.

2.2.2.2. Sous famille des *Oedipodinae* :

Les *Oedipodinae* sont généralement faciles à reconnaître des *Acridinae* par les fovéoles temporales qui sont en général, petites et triangulaires.

Exemple : *Oedaleus Decorus*.

2.2.2.3. Sous famille des *Batrachotetriginæ* :

Cette famille, voisine des *Oedipodinae*, comprend des insectes de grande taille, à formes lourdes, fémurs postérieurs faibles, peu propres au saut ; ils sont caractérisés par les tibias postérieurs munis au bord externe d'une épine apicale.

Exemple : *Eremocharis*.

2.2.2.4. Sous famille des *Pyrgomorphinae* :

Cette sous famille comporte un assez grand nombre d'espèces tropicales, de formes très variées, mais qui peuvent être approchées par la conformation du vertex ; celui-ci est saillant en avant des yeux, horizontal ou légèrement ascendant ; il est bordé par de grandes fovéoles temporales.

Exemple : *Pyrgomorpha conica*.

2.2.2.5. Sous famille des *Pamphaginae* :

Les *Pamphaginae* forment un groupe essentiellement africain dont quelques représentants seulement pénètrent dans le sud de l'Europe et l'ouest de l'Asie, ils ont des formes épaisses, aptères ou à élytres latéraux lobiformes, sommet du vertex triangulaire avec l'apex incisé, fovéoles temporales petites.

Exemple : *Ocneridia volxemi*.

2.2.2.6. Sous famille des *Catantopinae* :

Cette sous famille comprend un nombre considérable d'espèces, d'aspect très différente qui ne présentent guère comme caractère commun que la présence sur le prosterum d'un tubercule saillant, de forme variable ; mais généralement bien mieux individualisé.

Exemple : *Pezotettix giornai*.

CHAPITRE II

*Principales données
morphologique et anatomique*

I. Particularités morphologiques :

Comme tous les orthoptères, les caelifères sont des insectes dont le corps présente une symétrie bilatérale, (structure internes et externes divisées en deux parties symétriques) : une partie droite et une partie gauche, seulement quelques petites variations peuvent survenir ; il y'a quelques différences occasionnelles dans les pièces buccales et les structures génitaux (Dreux, 1962).

Le corps d'un caelifère présente une certaine métamérisation, les métamères sont les plus souvent semblables (homonomes). Chez les caelifères, il y'a une succession d'articles, le premier article s'appelle acron, le dernier s'appelle pygidium ou telson. La tête est formée de l'acron plus cinq métamères, le thorax est formé de trois métamères (fig. 1) et l'abdomen de onze métamères (Charly, 2008).

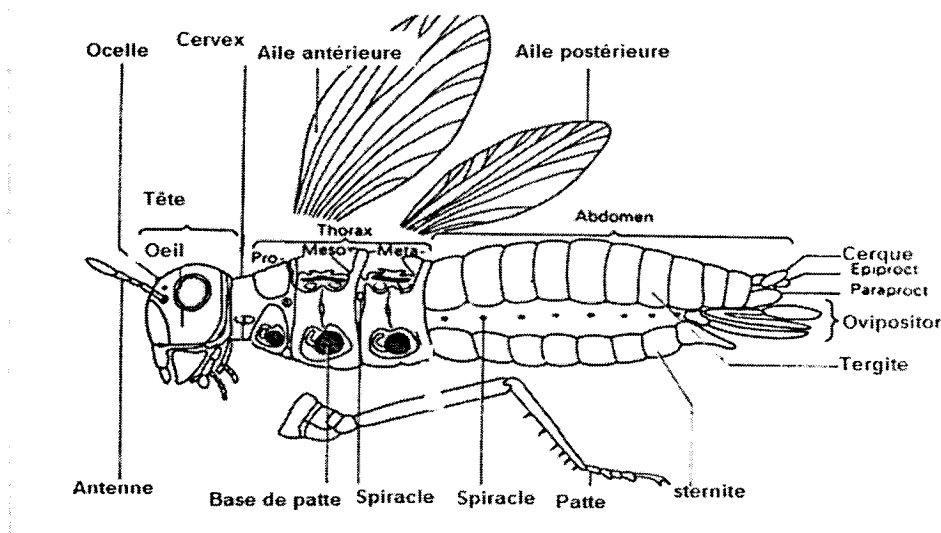


Figure n°1 : schéma général d'un criquet, d'après Chanet (2010).

1. La tête :

C'est la première division (tagme) du corps de l'insecte, situé à l'avant et articulé avec le thorax (Aguilar et Froval, 2004).

La forme de la tête peut servir comme critère de distinction entre groupes d'espèces (Doumandji et Doumandji- Mitiche, 1994).

Elle a grossièrement la forme d'un triangle, chez la plupart des insectes, existent deux yeux composés situés sur les cotés de la tête, mais dans de nombreux groupes, il y'a trois

yeux simples ou ocelles composés chacun de petits éléments ou ommatidies, chaque ommatidie a une vision indépendante de sorte que l'image globale est une sorte de mosaïque, les yeux composés sont multicolores ou d'une seule couleur (Khelil ,1995).

D'après **Beaumont et Cassier (1998)**, la tête porte les organes sensoriels principaux et les pièces buccales et présente la même organisation que chez les autres insectes .Elle résulte, en effet, de la réunion du prostomium (ou acron, ou lobe céphalique) et des cinq premiers métamères : le prostomium porte les yeux composés et les ocelles ; le premier métamère porte les antennes (segment antennaire). Le deuxième métamère, dépourvu d'appendices, forme la lèvre supérieure ou labre (segment labral ou intermédiaire). Le troisième métamère porte les mandibules (segment mandibulaire) ; le quatrième métamère porte les mâchoires ou maxilles (segment maxillaire), et le cinquième métamère porte une paire des mâchoires soudées entre elle pour former la lèvre inférieure ou labium (segment labial). La bouche se situe au niveau du segment mandibulaire, de sorte qu'il existe deux segments pré-buccaux et trois segments post-buccaux, toute trace du métamère primitif disparaît au cours de l'ontogenèse (fig.2).

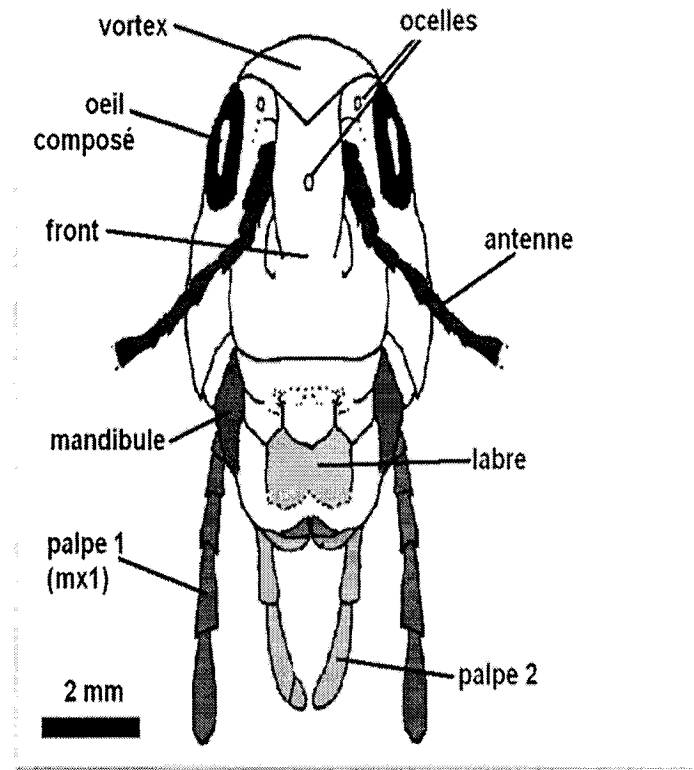


Figure n° 2 : Vue frontale d'une tête de criquet, d'après Chanet (2010).

1.1. Description des pièces buccales :

1.1.1. Le labre (ou lèvre supérieure) :

Le labre est un repli chitineux protecteur qui n'est pas considéré comme véritable appendice (Villeneuve et Désiré, 1965).

Il est doté d'une forte musculature, il maintient et pousse les aliments entre les pièces buccales (Beaumont et Cassier, 1998).

1.1.2. Les mandibules :

Ce sont des appendices puissants, fortement sclérotinisés à base triangulaire (Beaumont et Cassier, 1998).

Selon les mêmes auteurs, les mandibules sont des appendices formées de chitine dure et sont dentées sur le bord interne.

1.1.3. Les mâchoires ou maxilles : /

Ce sont deux appendices biramés possédant chacun une pièce basilaire, une rame externe et une rame interne : c'est la rame interne qui joue un rôle masticateur. Du côté externe, la mâchoire est pourvue d'un prolongement articulé riche en poils chitineux : la palpe maxillaire, qui constituerait un organe sensoriel destiné à apprécier la qualité des aliments (Villeneuve et Désiré, 1965).

1.1.4. Le labium (ou lèvre inférieure) :

Le labium est une pièce unique qui a la valeur de deux appendices, car il est formé par la soudure de deux pièces biramées. Il porte des palpes labiales, dont le rôle doit être identique à celui des palpes maxillaires (Villeneuve et Désiré, 1965).

Selon Dhouibi (2002), Les différents types de pièces buccales sont développés pour permettre l'ingestion des aliments solides et liquides (la sève des plantes, le sang des animaux). La structure des pièces buccales varie avec les ordres d'insectes elle est adaptée au régime alimentaire.

- ✓ Appareil buccal broyeur.
- ✓ Appareil buccal piqueur suceur.
- ✓ Appareil buccal lécheur suceur.

✓ Appareil buccal suceur.

En outre, très souvent, il y'a des différences considérables entre l'appareil buccal adulte et celui des larves de la même espèce en raison du régime qui n'est pas le même (**Dierl et Ring, 1988**). A noter que les criquets ont un appareil broyeur classique.

1.2. Les organes sensoriels :

1.2.1. Les antennes :

Elles sont insérées sur la face, entre les yeux, légèrement plus courtes chez les mâles que chez les femelles, (**Beaumont et Cassier, 1998**). Ce sont des appendices sensoriels. On les considère comme des organes du toucher et d'olfaction (**Villeneuve et Désiré, 1965**).

Ces appendices sont de longueur variables, à articles généralement tous semblables, le premier seul étant un peu différencié (**Chopard, 1943**).

Selon **Dierl et Ring (1988)**, les antennes sont toujours formées de plusieurs articles à la base, le scape et le pédicelle auquel succède un flagelle de longueur et forme variables. avec le nombre d'articles, constitue un important caractère d'identification.

D'après **Beaumont et Cassier (1998)**, L'antenne est insérée sur une aire membraneuse tendue sur un sclérite antennaire en forme d'anneau ; elle est articulée avec ce dernier par l'intermédiaire d'une petite apophyse située sur Le bord latéro-ventral du scape. Les mouvements du scape ne sont possibles que dans un plan vertical, le pédicelle qui peut se mouvoir horizontalement porte à son extrémité distale de nombreuses dépressions de faibles dimensions constituant une partie de l'organe de Johnston, organe sensoriel à fonction tonique. Les criquets possèdent la forme la plus simple de l'antenne c'est à dire filiforme.

1.2.2. Les yeux :

1.2.2.1. Les yeux composés :

Ils sont presque toujours grands, placés latéralement, de forme ovale multicolores, présentent en surface, un nombre très élevé de facette microscopiques, chaque facette correspond à un élément visuel indépendant appelé ommatidie. Selon **Dierl et Ring (1988)**, chaque ommatidie est formée :

- D'une cornuelle (petit corné)
- De quatre cellules cristalliniennes disposés en croix et entourant un cristallin cornique.

- De six cellules rétinienne entourant un bâtonnet sensible.
- De cellule pigmentaire.

1.2.2.2. Les yeux simples :(ou les ocelles)

Ils sont au nombre de trois, un antérieur situé à la limite du front et du vertex et deux latéraux, placés un peu plus haut, entre l'œil et l'antenne. D'après **Chopard (1943)**, ils sont généralement plus développés chez les mâles que chez les femelles.

Selon **Beaumont et Cassier (1998)**, les yeux simples sont des organes sensoriels à fonction tonique sensibles aux variations de l'éclairement ambiant.

2. Le thorax :

Comme chez tous les insectes, le thorax des criquets comporte trois métamères pourvus chacun d'une paire de pattes ; ce sont d'avant en arrière, le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Chaque segment thoracique est délimité par un sclérite dorsale ou tergite, un sclérite ventrale ou sternite et deux sclérites latéraux ou pleuraux : l'épisternite antérieur et l'épimérite postérieur, le méso et métathorax portent chacun une paire d'ailes insérées entre le tergite et le pleurite, ces deux métamères particuliers constituent le ptérothorax (**Beaumont et Cassier, 1998**).

D'après **Dhouibi (2002)**, le thorax sert de centre locomoteur portant les organes de locomotion et de transport et qui possède la forme d'une boîte cylindrique, il existe trois parties :

2.1. Prothorax :

Il porte une paire de pattes prothoraciques ou pattes antérieurs.

2.2. Mésothorax :

Il porte une paire de pattes mésothoraciques ou pattes médianes ainsi que la première paire d'ailes mésothoracique ou ailes antérieurs pour les insectes ailés.

2.3. Métathorax :

Il porte une paire de pattes métathoraciques ou pattes postérieurs et la deuxième paire d'ailes métathoraciques ou aile postérieurs.

Ces trois métamères thoraciques peuvent être plus ou moins développés selon les groupes des insectes.

2.4. Les appendices thoraciques :

2.4.1. Les pattes :

Chaque segment thoracique porte une paire de pattes composées des articles suivants : La hanche ou coxa, le trochanter, le fémur, le tibia et enfin le tarse (**Chopard, 1943**).

Certaines parties peuvent être présentes ou absentes, les pattes peuvent porter des appendices et leur forme varie beaucoup selon leur fonction, le type le plus primitif est celui des pattes qui servent à sauter (criquets sauterelles) (**Dierl et Ring, 1988**).

Selon **Chopard (1943)**, la hanche est la pièce articulaire basale, généralement court. le trochanter est un petit article interposé entre la hanche et le fémur, le fémur et le tibia sont les deux plus important pièces de la patte, le fémur postérieur est toujours très volumineux est renflé chez les espèces sauteuses, les tibias sont très généralement armés d'épines dont la disposition est importante en systématique, celles de ces épines qui entourent l'apex sont plus grands que les autres et de forme différente, ce sont les éperons.

Le tarse forme la partie apicale de la patte; il est composé de trois à cinq articles, dont le premier, plus long que les autres, s'appelle le métatarse, le dernier article du tarse porte une paire d'angule entre lesquelles se trouve une sorte de pilote appelée arolium (**Fig.3**).

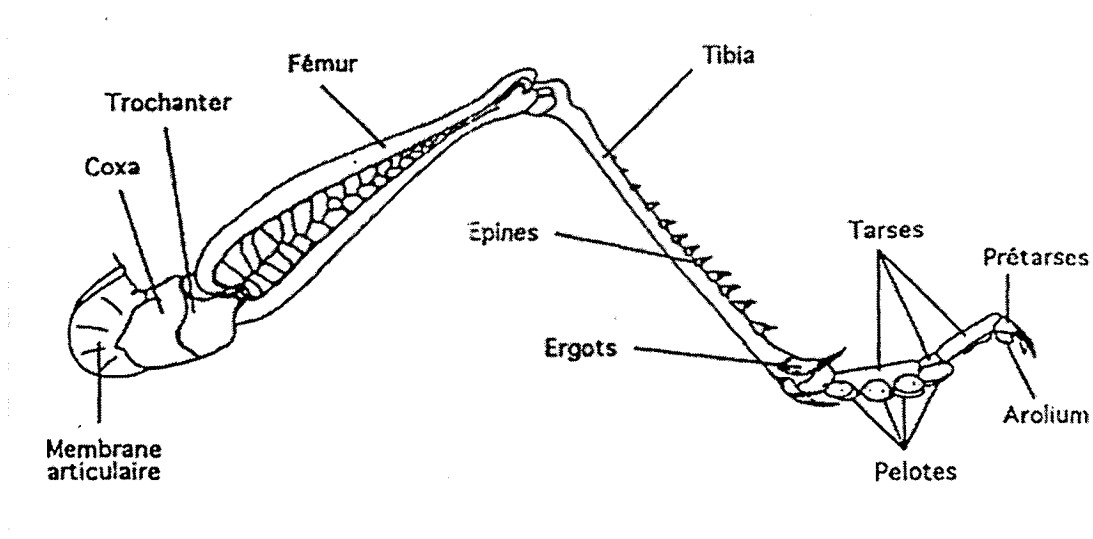


Figure n°3 : Patte d'un Orthoptère, d'après Chanet (2010).

2.4.2. Les ailes :

Les ailes sont portées par le mésothorax et le métathorax, ce ne sont pas des appendices mais des extensions latérales du thorax. Elles comportent deux téguments soutenus par des nervures situées entre eux. Certaines nervures renferment un tube (trachées), les nervures ont une disposition caractéristiques ; certaines longitudinales sont reliées par d'autres, transversales (Dierl et Ring, 1988).

Les deux paires d'ailes ont une importance inégale. Les ailes antérieures ou mésothoraciques ont une surface réduite; au repos elles recouvrent totalement les ailes postérieures qu'elles protègent, ce sont les élytres. Leur rôle dans le vol et la sustentation est pratiquement négligeable. Les ailes postérieures ou métathoraciques (Fig.4) ont une surface considérable et jouent un rôle primordial dans le vol (Beaumont et Cassier, 1998).

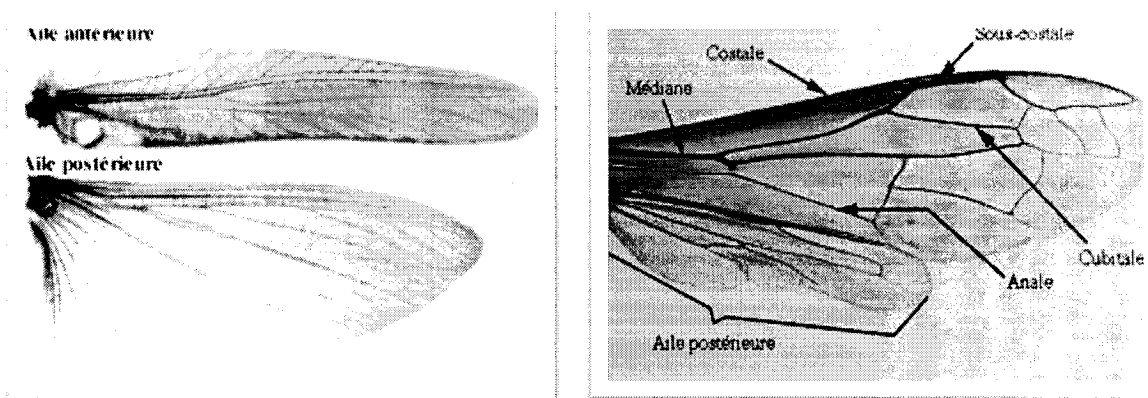


Figure n°4 : les ailes d'un orthoptère, d'après Chanet (2010).

3. l'abdomen :

Selon Roth (1980), L'abdomen est composé d'un certain nombre de segments; chaque segment comprend une pièce dorsale ou tergite et une pièce ventrale ou sternite ; ces deux pièces sont unies par une membrane. L'abdomen contient théoriquement douze segments, mais ceux-ci ne sont bien visibles que chez l'embryon. Chez les adultes, il y a en général dix tergites apparents, plus une petite pièce servant à l'occlusion de l'anus (valve anale supérieur) qui représente le douzième tergite, le onzième étant complètement disparu ; le dixième tergite, par contre, est souvent plus développé que les autres et donne d'importants caractères en systématique.

Le nombre de sternites visibles est différent dans les deux sexes ; il est de neuf chez le mâle, sept ou huit chez la femelle (Véron, 1995). Le premier sternite est le plus souvent très

réduit ; le dernier appelé plaque sous- génitale, présente une grande importance pour la détermination des espèces. Le premier tergite porte chez la plupart des acridiens deux tympanes auditifs situés sur les côtés, dans la conformation est comparable à celle des tympanes existant sur les tibias antérieurs des Ensifères (**Beaumont et cassier, 1996**).

A l'abdomen sont attachées certains appendices et les organes d'accouplement et de ponte : cerques et styles. Le dixième tergite abdominale porte une paire d'appendices appelée cerques, de formes très variables, divisées ou non en articles distinctes ; les cerques donnent dans certains cas de très bonnes caractères systématiques (**Della Santa, 1970**).

A la partie inférieure de l'abdomen le neuvième sternite porte également de petits prolongements articulés : les styles, ceux-ci n'existent à l'état adulte que chez les mâles seulement chez les *Dictyoptères* et les *Tettigoniidae*. Les styles sont portés presque toujours par les jeunes larves et dans les deux sexes, ils disparaissent au cours du développement (**Dhouibi, 2002**).

3.1. Organe copulateur :

L'organe copulateur du mâle est situé à l'intérieur de la plaque sous génitale, entre les neuvième et dixième tergites. Il est de forme variable suivant les groupes et peu donner, dans certains cas, de bons caractères systématiques.

3.2. L'oviscapte :

L'oviscapte est un des organes les plus caractéristiques des orthoptéroïdes, il est plus ou moins bien développé. Il dépend du huitième et neuvième sternite de l'abdomen ; il est composé typiquement de trois paires de lames ou valves qui permettent à l'insecte de faire pénétrer ses œufs dans la terre ou dans les plantes où il effectue sa ponte .On trouve deux valves supérieures qui sont formées par le neuvième sternite , et prenant naissance comme des bourgeons du bord postérieur ,et en fin deux valves inférieures ;bourgeons du huitième sternite ; les valves internes disparaissent presque complètement chez l'adulte ,dans certains groupes, la forme de l'oviscapte est très variable. Selon **Chopard (1943)**, son étude rend de grands services en systématique.



II. Anatomie interne :

L'anatomie interne comprend les appareils digestif, circulatoire, respiratoire, excréteur et génital (**fig.5**).

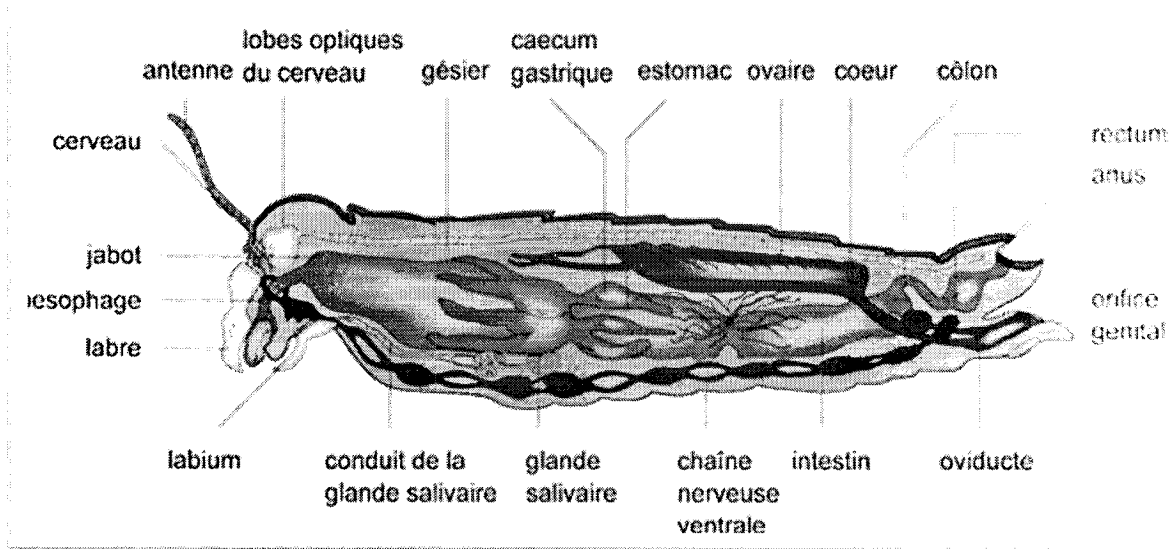


Figure n° 5 :L'anatomie interne d'un orthoptère, d'après Chanet (2010)

1. L'appareil digestif :

Dans sa forme la plus simple, le système digestif des insectes est constitué de trois régions plus ou moins différenciées en intestin antérieur, intestin moyen et intestin postérieur (**fig.6**), La lumière de l'intestin antérieur et de l'intestin postérieur est tapissée d'une couche sclérotinisée appelé intima cuticulaire séparée de l'hémocoel par la couche de cellules épidermiques, la membrane basale et un manchon musculaire. Seul l'intestin moyen ne présente pas de couche cuticulaire, c'est à ce niveau que le passage des substances alimentaires se fait (**Doumandji et Doumandji -Mitiche, 1994**).

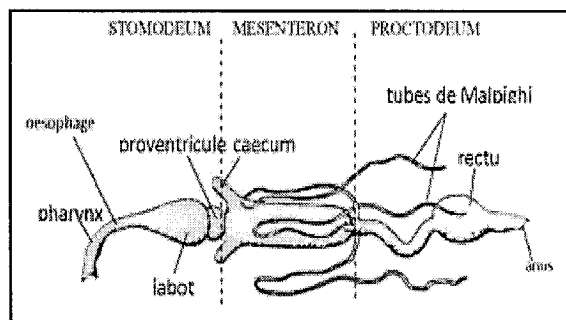


Figure n° 6 :L'appareil digestif d'un acridien, d'après Chanet (2010).

1.1. L'intestin antérieur :

L'intestin antérieur ou stomodeum est d'une longueur totale de 22 mm. Il sert d'abord pour le stockage, mais aussi assure le broyage et la mixture des aliments, un fin pharynx distinct et un œsophage peuvent être présent à l'extrémité antérieure, suivi par la principale zone de stockage : le jabot (**Dhouibi, 2002**).

Il est constitué de plusieurs parties :

1.1.1. La bouche :

Elle a une forme de croissant au fond du cibarium, portion antérieure de la cavité préorale. Elle donne accès au pharynx dont le revêtement interne comporte d'innombrables soies fines (**Beaumont et Cassier, 1998**).

1.1.2. Le Pharynx :

C'est la partie antérieure de l'intestin. Celui-ci est musclé et aspire les liquides chez les insectes opophages, fait suite un tube court et étroit (l'œsophage). Il est très fortement coudé puisque vertical dans sa portion proximale, il devient horizontal en passant sous le cerveau, entre les bras du tendorium. Sa paroi interne présente des replis longitudinaux (**khelil, 1995**).

1.1.3. L'œsophage :

L'œsophage débouche dans un jabot musculeux, logé dans le prothorax, contrairement à l'œsophage, les replis du jabot sont transversaux. Il porte également dans sa partie antérieure deux aires ovales garnies de rangées de très fortes épines (**Beaumont et Cassier, 2000**).

1.2. L'intestin moyen (mésenteron) :

Le mésenteron ou intestin moyen a une origine embryonnaire endodermique, il n'existe pas à ce niveau d'intima cuticulaire. La lumière de l'intestin moyen est simplement limitée par une couche de grandes cellules hautes.

Lorsqu'un acridicide est ingéré en même temps que l'appât, c'est au niveau de l'intestin moyen qu'il agit, la molécule du toxique traverse d'abord la couche de cellules hautes. Puis son action se fait sur les terminaisons nerveuses, la perturbation gagne de proche

en proche les cellules et les ganglions de la chaîne nerveuse ventrale et en fin le cerveau (Doumandji et Doumandji -Mitiche ,1994).

1.3. L'intestin postérieur (proctodeum) :

D'après **Khelil (1995)**, la fonction entre l'intestin moyen et l'intestin postérieur est marquée par une valvule polyorique où débouche les tubes de Malpighi. Sa structure générale rappelle celle de l'intestin antérieure. Toutes comme ce dernier, il est d'origine ectodermique et il est recouvert d'une intima cuticulaire. D'avant en arrière, il se compose de trois régions : l'iléon ou l'ileum, le coluor et l'ampoule rectale (le rectum), ce dernier à une musculature plus développée que le mésentéron, le mélange des fèces implique une récupération de l'eau et des ions provenant du mésentéron et du tube de Malpighi. Le proctodeum joue un rôle dans la régulation de la pression osmotique.

2. L'appareil circulatoire :

Le système circulatoire est un moyen pour assurer l'échange des substances chimiques entre les organes. L'appareil circulatoire est relié vers la tête par le vaisseau dorsal, la fraction de celui-ci dans l'abdomen est appelé cœur, l'autre dans la partie thoracique étant l'aorte.

2.1. Le cœur :

Il reste généralement attaché aux tergites abdominaux qu'il faut alors observer par leur face interne. Le cœur est limité à l'abdomen, il est logé dans le sinus dorsal, sur ce dernier on observera huit paires de muscles aliformes dont les contractions abaissant le diaphragme dans l'hémolymphe. Les battements cardiaques projettent le sang vers l'avant dans l'aorte (**Beaumont et Cassier, 1998**).

2.2. L'aorte :

C'est la partie non pulsatile du vaisseau elle commence dans la cavité thoracique. La limite entre le cœur et l'aorte est marqué par les valvules aortiques. Le cœur et aorte sont tout deux contractiles et ont des structures histologiques comparables (**khelil, 1995**).

3. L'appareil excréteur :

Les déchets du métabolisme sont évacués par les organes excréteurs. Les insectes éliminent ces déchets par le tégument ou les tubes de Malpighi qui sont les principaux organes excréteurs et collecteurs et de l'urée et de l'acide urique (**Khelil, 1995**).

3.1. Les tubes de Malpighi :

Ils sont présents presque chez tous les insectes, ces tubes sont attachés au tube digestif à la jonction de l'intestin moyen et de l'intestin postérieur. L'extrémité du tube est fermée et s'étend librement dans la cavité générale (**Dhouibi, 2002**).

Le nombre de tubes de Malpighi est remarquablement variable dans l'ensemble des insectes et constant dans une espèce donnée et même un ordre : quatre chez les diptères et les aphaniptères, quatre à six chez les coléoptères, deux à quatre chez les hémiptères et cent environ chez les orthoptères où ils sont répartis en quatre à six faisceaux. Si exceptionnellement un grand nombre de tube est présent, seulement quelques tubes sont connectés directement au tube digestif (**Beaumont et Cassier, 1996**).

La coloration des tubes de Malpighi est variable (jaune, verte, brune, blanchâtre), elle est fonction de la nature et de l'abondance des substances de déchets, Les tubes de Malpighi sont délimités par un épithélium simple comprenant une ou plusieurs catégories cellulaires.

D'après **Beaumont et Cassier (2000)**, les cellules excrétrices sont caractérisées par l'abondance des microvillosités apicales souvent associées à des chondriosomes ce qui témoigne de leur haute perméabilité à l'eau et aux substances dissoutes, elles présentent également un grand développement des replis bas ou de la membrane plasmique.

Les tubes de Malpighi sont extérieurement doublés par une lame basale fibrillaire et par une gaine musculaire discontinue, à disposition souvent hélicoïdale, dont l'activité détermine la mobilité des tubes, le brassage du liquide hémocoelien qui les baigne et la propulsion de leur contenu vers le rectum, par leur portion moyenne et accessoirement par leur portion distale, les tubes de Malpighi participent à l'économie de l'eau, problème vital pour les insectes; ils réabsorbent la majorité de l'eau contenue dans la lumière et certains sels sous forme de bicarbonates (**Beaumont et Cassier, 2000**).

3.2. Les reins céphaliques :

D'après **Beaumont et Cassier (1996)**, certains insectes possèdent en plus des tubes de Malpighi, des organes segmentaires céphaliques (reins labiaux ou maxillaires), chacun des deux reins céphaliques comporte :

- ✓ Un saccule bilobé, d'origine mésodermique, délimité par une couche de podocyte comparable à ceux de l'épithélium glomérulaire des vertébrés.
- ✓ Un tube urinaire (coeloméducte) scindé en une partie proximale à bordure en brosse et une partie distale à bâtonnets respectivement comparables aux tubes contournés proximal et distale du néphron des vertébrés.
- ✓ Un tube excréteur, d'origine ectodermique, tapissé par une mince intima cuticulaire et qui débouche à la base du labium.

Ces organes Présentent tous les caractères cytologiques et infrastructuraux d'organes fonctionnelles ; ils éliminent l'hémocoèle (**Beaumont et Cassier, 1996**).

3.3. Les cellules péricardiales et les néphrocytes :

Selon **Ridet et al (1992)**, les péricardiales et néphrocytes sont des cellules d'origine mésodermique, isolées ou groupées en amas et réparties dans tous le corps, ces cellules peuvent être plurinuclées.

Chez les orthoptères, ces cellules sont particulièrement nombreuses de part et d'autre du vaisseau dorsal, il semble que ces cellules soient destinées à dégrader les substances trop complexés pour être immédiatement excrétées ; ces substances sont absorbées dans les néphrocytes par pinocytose puis dégradées ; les produits de dégradation sont alors rejetés dans l'hémolymphe.

3.4. Le corps adipeux :

Le corps adipeux comporte de volumineuse cellules arrondies, les cellules à urates, bourrées de spécialisées et fonctionnent comme des reins d'accumulation ou doivent être considérées comme des cellules à métabolisme azoté intense urique et des phosphates sont précipités in situ, puis éliminés très lentement (**Beaumont et Cassier, 2000**).

3.5. L'épiderme et le tube digestif moyen :

Selon **Beaumont et Cassier (1996)**, l'épiderme et le tube digestif moyen peuvent, chez de nombreux insectes exercer des fonctions excrétrices ainsi qu'en atteste fréquemment leur richesse en sphérocristaux, acide urique et autres produits de déchets.

4. L'appareil respiratoire :

Les insectes sont généralement petits, actifs et exigent beaucoup d'oxygène, la circulation de l'oxygène dans leur corps ne se fait pas comme nous par l'intermédiaire du sang, mais par pénétration directe de l'air qui est assurée par des trachées qui constituent son système très perfectionné (**Verdier, 2002**).

Il est évident que les insectes, particulièrement les orthoptères doivent avoir un système respiratoire développé pour pouvoir fournir l'oxygène nécessaire durant les plus importantes périodes du vol, car le dioxyde de carbone diffuse à travers les tissus plus rapidement (25 fois plus) que l'oxygène (**Dhouibi, 2002**).

Selon **Beaumont et cassier (1996)**, les trachées débouchent à l'extérieur par des orifices paires, symétriques, à disposition segmentaire (les stigmates). Il existe fondamentalement dix paires de stigmates, deux paires thoraciques et huit paires abdominales. Ces orifices débouchent en principe, dans un tronc trachéen longitudinal dorsal et dans un tronc longitudinal ventral par l'intermédiaire de deux courts troncs trachéens latéraux. Les troncs longitudinaux envoient de très nombreuses ramifications en direction de tous les organes pour assurer l'oxygénation de toutes les cellules.

Les trachées représentent des invaginations ectodermiques et leur structure est effectivement comparable à celle du revêtement générale du corps. Chaque trachée est délimitée par un épithélium simple, l'épiderme, dont les cellules élaborent une intima cuticulaire comprenant une endo et une épicuticule.

L'épicuticule irrégulière présente des épaisissements disposés en anneaux ou en spirales représentant la limite dont le rôle mécanique est évident ; elle maintient béante l'ouverture des trachées permettant ainsi le libre passage de l'air, l'intima cuticulaire est renouvelée entièrement lors de chaque mue (**Beaumont et Cassier, 1998**).

D'après **Verdier (2002)**, l'insecte contracte ses muscles abdominaux, diminuant ainsi le volume de la cavité générale, l'air est alors expulsé : l'insecte expire, puis les muscles sont

relâchés. La cavité reprend son volume normal par élasticité et l'air entre par les stigmates : l'insecte inspire.

5. L'appareil génital :

Chez les orthoptères, les sexes sont toujours séparés (Fig. 7) :

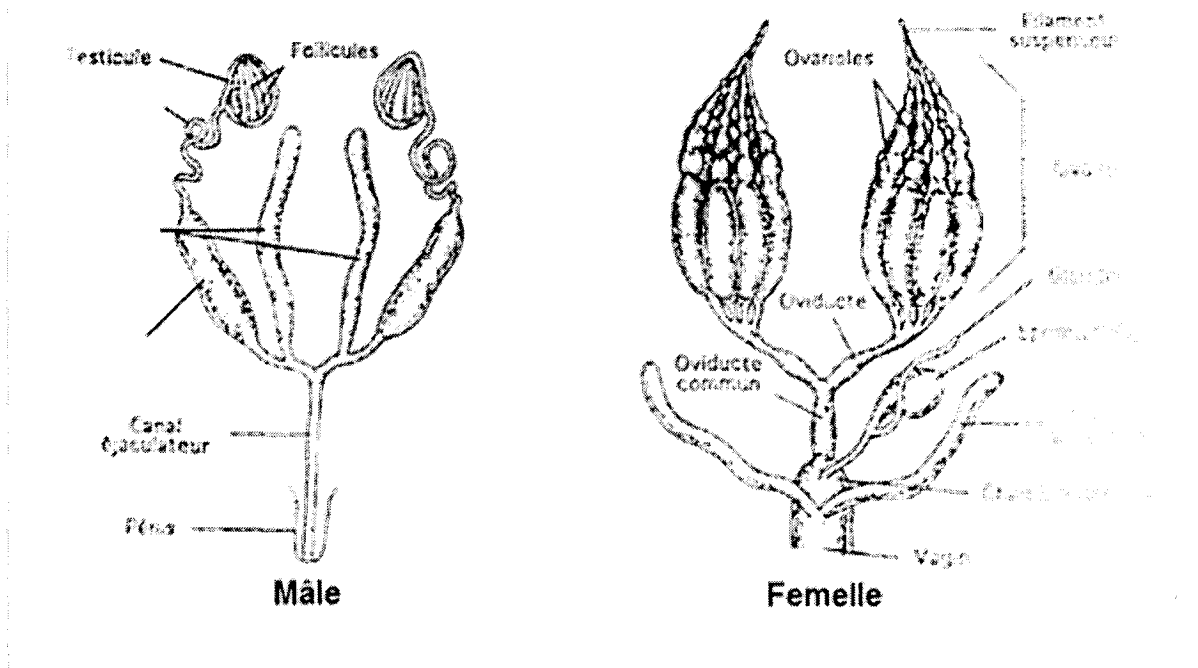


Figure n°7 : l'appareil génital mâle et femelle, d'après Chanet (2010).

5.1. L'appareil génital femelle :

L'appareil génital de la femelle d'un criquet ou d'une sauterelle se compose de deux ovaires aboutissant à un tube commun, l'oviducte impair prolongé par le vagin. Chaque ovaire est constitué par un ensemble d'ovarioles insérées sur un oviducte pair. Celui-ci comprend deux parties, un calice généralement de fort diamètre et portant les ovarioles, la seconde partie étant libre et étroite. Sur ce calice et à son extrémité antérieure s'ouvre également la glande accessoire (Doumandji et Doumandji-Mitiche, 1994).

5.1.1. La glande accessoire :

Selon Doumandji et Doumandji-Mitiche (1994), la longueur et le diamètre de la glande accessoire dépend d'une part de l'espèce et d'autre part de l'état physiologique de l'ovaire, la longueur de la glande varie de 4mm chez *Dociostaurus jajoi jajoi* à 58mm pour

Eyperpocnemis plorans. De même l'état physiologique intervient puisque pour *Oedipoda Caerulescens sulfurescens* la taille de la glande est de 8mm.

Les œufs sont généralement induits par la sécrétion des glandes accessoires (membrane tertiaire) ce qui facilite leur adhésion au substrat (**Khelil, 1995**).

5.1.2. Les ovarioles :

Le nombre d'ovarioles est variable d'une espèce à une autre, , et même pour une espèce donnée, il fluctue généralement autour d'une moyenne. Il peut être à peine différent d'une à trois unités d'un ovaire à un autre pour un criquet d'une espèce prise en considération. Les ovarioles sont groupés vaguement et sont liées par un filament terminal (**Doumandji et Doumandji-Mitiche, 1994**).

Les ovarioles des acridiens sont de type panoistique, c'est-à-dire que les ovogonies qui sont formées sont toutes susceptibles de devenir des ovocytes et de subir la vitellogenèse. Ce type primitif s'oppose aux ovaires méroïstiques caractérisés par la présence en plus des ovocytes, de cellules nourricières ou trophocytes (**Launois-luong, 1972**).

Chaque ovariole est un tube contenant les œufs dans différents stades de développement (**Dhouibi, 2002**). On distingue généralement trois zones dans l'ovariole :

- le germarium qui renferme les ovogonies.
- le vitellarium qui est une zone de croissance des ovocytes.
- le pédicelle qui rattache l'ovariole à l'oviducte latéral.

Il faut retenir aussi que le nombre d'ovarioles dépend de l'état de santé de la femelle, de l'abondance des substances alimentaires et des conditions climatiques (**Khelil, 1995**).

5.1.3. L'ovocyte :

L'oviducte est comme son nom l'indique, un conduit qui reçoit d'une part les sécrétions de la glande accessoire et d'autre part les ovocytes mûrs. Il présente deux parties, l'une apicale sur laquelle les ovarioles sont fixés et l'autre partie libre. Les deux oviductes se rejoignent et se jettent dans le vagin (**Doumandji et Doumandji- Mitiche, 1994**).

5.1.4. La spérmathèque :

Selon **Doumandji et Doumandji-Mitiche (1994)**, la spérmathèque est une petite enceinte réniforme qui reçoit le sperme lors de l'accouplement. Celle-ci est en relation avec l'orifice par un long canal de la spérmathèque enroulé sur lui-même.

5.2. L'appareil génital mâle :

L'appareil génital mâle présente une organisation comparable à celle du système reproducteur femelle. Il se compose de deux testicules reliés à une vésicule séminale par un canal déférent d'origine au moins partiellement mésodermique (**Bautz et Marie-Bautz, 2007**).

5.2.1. Les testicules :

Selon **Beaumont et Cassier (2000)**, la constitution de l'appareil génital mâle et notamment des testicules est beaucoup plus uniforme que celle de l'appareil génital femelle. Ainsi, les testicules sont constitués par un faisceau de tubes séminifères dont le nombre et la disposition varient suivant les espèces (les orthoptères : très grand nombre). Ces tubes sont reliés par un court pédicelle au canal commun, ils sont entourés par un épithélium simple qui repose sur une membrane basale et enveloppés par une fine membrane péritonéale externe souvent pigmentée, qui confère à chaque testicule une forme globuleuse (**Beaumont et Cassier, 2000**).

5.2.2. Les glandes accessoires :

D'après **Beaumont et Cassier (1996)**, les orthoptères possèdent un ou plusieurs paires de glandes accessoires de forme et de taille très variable.

Ces glandes accessoires produisent un mucus abondant, celui-ci possède la propriété de coaguler dès qu'il se trouve en contact avec l'air et l'eau. Il se prend en masse et forme un véritable bouchon dans les voies génitales femelles permettant le maintien du sperme. Chez les acridiens il y'a au moins deux types de glandes accessoires : les mésodénies et les ectodénies. Une mésodénie comprend deux parties, l'une apicale jouant le rôle de lieu de stockage pour la sécrétion et l'autre basale occupée par la glande sécrétrice elle-même, les substances produites demeurent ainsi dans le réservoir en cul de sac avant de traverser la glande accessoire au moment de l'accouplement (**Doumandji et Doumandji-Mitiche, 1994**).

5.2.3. Les conduits génitaux :

Selon **Doumandji et Doumandji- Mitiche (1994)**, La transmissions des vésicules séminales a une activité sécrétrice et produit chez *Locusta migratoria* et *Schistocerca gregaria* un liquide fluide auquel s'ajoutent les spermatozoïdes, les débris des cellules cystiques et les substances abandonnés par les spermatides lors de leur développement.

5.2.4. Les spermatophores :

La transmission des éléments spermatiques chez les orthoptères se fait grâce aux spermatophores, chaque mâle peut en produire plusieurs au cours de sa vie, bien entendu une même femelle peut en recevoir de un à quatre, deux accouplement consécutifs étant généralement séparés par un certains laps de temps (**Beaumont et Cassier, 1998**).

D'après **Doumandji et Doumandji- Mitiche (1994)**, pour un même mâle, la taille et la forme du spermatophore peuvent changer, si la durée séparant deux émissions spermatiques n'est pas assez longue, le deuxième spermatophore sera de plus petite taille.

6. le système nerveux :

Le système nerveux des insectes est celui d'un arthropode, il est typiquement annélidien, il est formé d'un cerveau dorsal ou ganglions cérébroïdes, relié à une chaîne nerveuse ventrale par un collier périoesophagien. Les ganglions sont au nombre de trois : protocérébron, deutocérébron et tritocérébron (**Ridet et al, 1992**).

D'après **Beaumont et Cassier (1996)**, ces ganglions sont réunis entre eux par une courte commissure et rattachées à ceux des métamères voisins par des connectifs longitudinaux parallèles, cette disposition primitive dite: en échelle de corde, est généralement altérée et difficilement reconnaissable par suite du raccourcissement des commissures, de l'accolement et même de la fusion des connectifs, de la condensation fréquente, en de volumineux amas nerveux, des ganglions appartenant aux métamères associés dans un même tagme. Le système nerveux des insectes comporte typiquement un cerveau, un collier périoesophagien, un ganglion sous-oesophagien et une chaîne nerveuse ventrale.

6.1. Le cerveau :

Il résulte de la coalescence, au dessus de l'oesophage, de l'acron et des neuromères des ganglions correspondant aux deux métamères céphalées dont les appendices acquièrent une

fonction sensorielle. La présence de sillons peu accentués permet encore de délimiter dans cette masse indivise les neuromères constatifs (**Beaumont et Cassier, 1998**).

6.1.1. Le protocérébron (ou le cerveau antérieur) :

Il est en relation avec les ocelles et les yeux composés, il comprend deux volumineux lobes protocérébraux séparés par la pars intercerebralis et sur lesquels s'insèrent latéralement les lobes optiques (**Beaumont et Cassier, 1996**).

6.1.2. Le deutocérébron (ou le cerveau moyen) :

Il comporte deux lobes antennaires d'où se détachent deux volumineux nerfs antennaires symétriques ; ces lobes sont réunis par une commissure sus-œsophagienne (**Ridet et al, 1992**).

6.1.3. Le tritocérébron (ou le cerveau postérieur) :

Il est constitué par deux masses nerveuses coniques, séparées par l'œsophage, en relation avec le deutocérébron et le collier péri-œsophagien (**Ridet et al, 1992**).

6.2. Le ganglion sous œsophagien :

C'est une masse nerveuse composite, elle est reliée au cerveau par deux connectifs épais, passant à droite et à gauche de l'œsophage, constituant le collier péri-œsophagien (**Ridet et al, 1992**).

6.3. La chaîne nerveuse ventrale :

Selon **Beaumont et Cassier (2000)**, les trois paires de ganglions thoraciques sont généralement visibles mais les ganglions d'une même paire sont soudés alors que les connectifs longitudinaux restent distincts. La chaîne nerveuse ventrale, abdominale, comprend en principe 11 paires de ganglions mais il est exceptionnel d'en dénombrer plus de 8 paires. Le dernier ganglion visible dit ganglion génital résulte de la coalescence des neuromères postérieur 8, 9, 10 et 11, il innerve les gonopodes, les pièces anales, les cerques, le rectum et les conduits génitaux.

CHAPITRE III

La biologie des acridiens

I. Cycle de développement des acridiens :

Le cycle de développement d'un orthoptère comprend : l'accouplement, la ponte, le développement embryonnaire, le développement larvaire et le développement imaginal (fig.8).

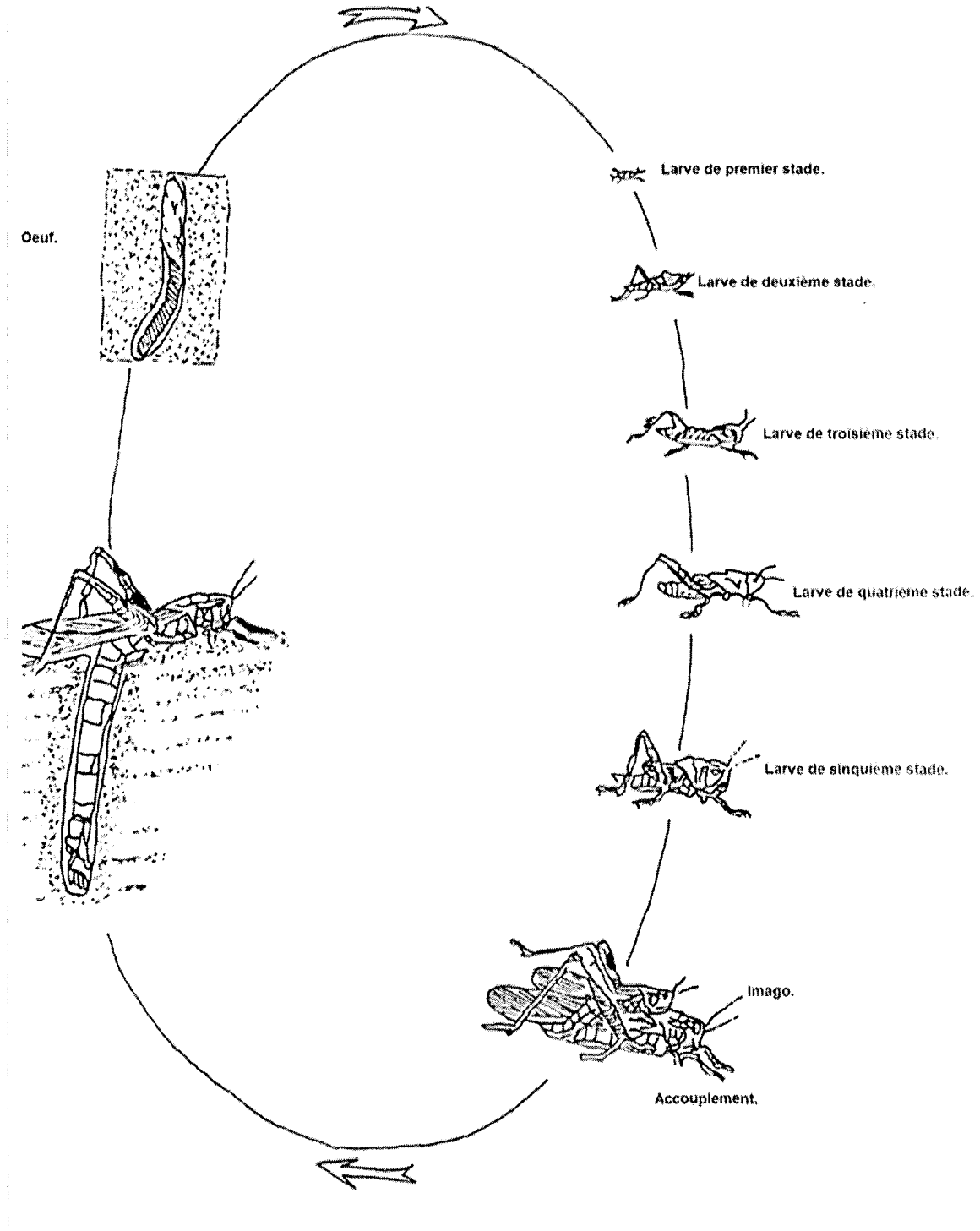


Figure n°8 : succession des états biologiques chez le criquet migrateur.

1. Accouplement :

Selon **Chopard (1943)**, le rapprochement des sexes est préparé chez un certain nombre d'orthoptéroïdes par des manifestations liées à la période d'excitation sexuelle. Avant de s'accoupler, les deux individus mâle et femelle se trouvent l'un en face de l'autre, se caressent avec les antennes ensuite ils s'éloignent momentanément pour se retrouver par la suite.

Le chant n'a pas toujours la signification d'une manifestation sexuelle, il n'est cependant pas douteux qu'il joue un rôle dans le rapprochement du sexe au moment de la période d'accouplement. Les orthoptères ne s'accouplent qu'au printemps, les couples sont souvent formés le mâle sur la femelle. Le contact dure de quelques secondes jusqu'à 24 heures selon les espèces, pour certains orthoptères l'accouplement ne s'arrête pas même en période de ponte (**Chopard, 1938**).

2. La ponte :

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

Au moment de la ponte, la femelle fore un trou dans le sol en allongeant au maximum son abdomen, L'oviposition ou l'acte de ponte consiste à déposer dans le sol des œufs par paquets, dans une substance muqueuse qui se solidifie, formant une oothèque surmontée d'un bouchant de même nature, cette oothèque comporte environ 50 œufs et chaque femelle en pond 5 ou 6 au cours de sa vie (**Deprince, 2003**).

3. Développement embryonnaire :

Au moment de la ponte, les œufs sont jaunes, ils virent au brun peu après la ponte, l'œuf s'hydrate et augmente de volume. Les œufs doivent absorber environ leur propres poids d'eau dans les cinq premiers jours après la ponte ; cela est suffisant pour leur permettre de se développer correctement. S'ils ne peuvent absorber cette quantité d'eau, ils n'éclosent pas. Cela dépend de la température et à un degré moindre de l'humidité. Après une incubation allant de quelques jours à trois mois (selon les espèces), il en sort une larve qui effectue

immédiatement sa première mue, la durée de la vie embryonnaire ne s'achève que par l'éclosion des œufs (**Haupt, 2000**).

4. Développement larvaire :

Les larves du criquet passent de l'éclosion à l'état imaginal, par plusieurs stades, leur nombre est variable en fonction de la phase : 5 stades chez les grégaires et 6 le plus fréquemment chez les solitaires. Le stade supplémentaire se situe entre le troisième et quatrième stade, l'éclosion se fait généralement au printemps ou au début de l'été, ils s'accouplent et se développent pendant la belle saison et disparaissent dès les premiers froids (**Duranton et Lecoq, 1990**).

Selon **Balachowsky et Mesnil (1936)**, les étapes du développement larvaire sont résumées comme suit :

Les premiers criquets apparaissent dès la fin de février et les sorties s'échelonnent jusqu' en juin, la larve néonate mesure 5mm de longueur et se déplace par reptation, ce stade ne dure que quelques minutes et passe au deuxième stade, après avoir mué pour la première fois.

La larve du deuxième stade commence à s'alimenter et se rassembler en bande, et c'est à ce moment qu'apparaît l'instinct grégaire, ce stade dure environ une huitième de jours, c'est à partir de cette époque que les acridiens commettent le plus de dégâts tant en raison de leur extrême voracité que par les longs déplacements qu'ils effectuent, pouvant atteindre un kilomètre et demi dans la journée. Dans le troisième stade larvaire, apparaissent les ébauches des deux paires d'ailes qui se développent progressivement au cours des stades larvaires suivants. Par une nouvelle mue, le criquet passe au quatrième stade, qui se caractérise par la présence des moignons alaires latéraux, sa taille atteint 12mm. Ce stade dure une dizaine de jours et après une mue, le criquet passe au cinquième stade (**Duranton et al, 1982**).

Au cours de ce dernier stade, les criquets atteignent 20mm et plus, possèdent des rudiments d'ailes atteignant près d'un demi-centimètre.

5. Développement imaginal (Adulte) :

Avec la mue imaginal, s'achève l'état larvaire et commence l'état imaginaire, le terme imago correspond à l'insecte ailé, le terme adulte est à réserver à l'imago en période de maturité sexuelle. Immédiatement après la mue imaginal, le jeune imago étale ses ailes et les

laisse sécher en position droite puis les replis selon les nervures longitudinales. Ce jeune imago possède de téguments mous qui durcissent progressivement en une dizaine de jours au maximum (**Lecoq, 1978**).

Après de durcissement cuticulaire, le jeune imago se consacre surtout à la recherche d'un biotope favorable à l'alimentation, il y'a une augmentation progressive du poids par accumulation du corps gras. Dès que le criquet rencontre des conditions favorables à la reproduction, les populations deviennent sexuellement mûres. Avec le début de la maturation sexuelle, on note une modification de la coloration des individus, il se produit un jaunissement des téguments. Les criquets mâles commencent leur maturation les premiers, ils dégagent des substances chimiques qui déclenchent la maturation des femelles (**Duranton et Lecoq, 1990**).

6. La diapause :

D'après **Beaumont et Cassier (2000)**, le développement embryonnaire et post-embryonnaire des criquets est entre coupé par des arrêts plus ou moins prolongés ou diapause. Ces arrêts peuvent affecter l'embryon (diapause embryonnaire), la larve (diapause larvaire), et même l'adulte (diapause imaginale). Au cours de cette diapause l'insecte subit un arrêt des fonctions reproductrices. Les périodes de diapause coïncide, en générale, de manière stricte avec la période de vie défavorable : hivernale ou estivale : chute ou élévation de la température de l'hygrométrie, raréfaction des aliments. Elles représentent donc une adaptation aux facteurs climatiques et à leurs fluctuations.

Les diverses formes de diapause n'obéissent pas au même déterminisme endogène et exogène. Certaines espèces présentent une diapause obligatoire dont le déclenchement est indépendant des facteurs externes et sous le contrôle des facteurs génétiques. D'autre espèces présentent une diapause facultative qui est déclenchée et entretenue par l'action des facteurs externes et notamment de la photopériode ; cette diapause présente une adaptation aux conditions favorables à venir (**Beaumont et Cassier, 2000**).

7. La théorie des phases (Les phases grégaires et solitaires des criquets) :

Les criquets se présentent dans la nature sous deux états extrêmes appelés phases : la phase solitaire et la phase grégaire. Au cours de la phase solitaire, les criquets vivent isolément, par contre au cours de la phase grégaire, les criquets restent ensemble et forment des bandes (pour les larves) et les essaims denses (pour les adultes). La phase solitaire est

caractérisée par un fort dimorphisme sexuel, par contre, la phase grégaire dont le temps de génération est plus court. Les morphes caractéristiques de chaque phase sont aisément déterminés par l'utilisation de critères biométriques par exemple : la taille du fémur, largeur de la tête (**Duranton et Locoq , 1990**).

Selon **Ben Halima et Douhim (1995)** , les individus de forme grégaire diffèrent de ceux des solitaires par le comportement, la forme, la physiologie, l'anatomie et la couleur . Les solitaires peuvent se transformer en grégaire sous contrôle hormonale dont le stimulus déclencheur est le niveau de densité et les contacts entre individus dans le milieu naturel , d'autres éléments comme la température et le type de nutrition peuvent influencer ce passage. En zone semi-aride, ce sont les pluies qui déterminent cette transition en permettant un fort développement de la végétation et les grégaires en solitaires par isolement (dispersion). Le passage de la phase solitaire à la phase grégaire est appelé grégarisation et le processus inverse est dit dégrégarisation ; le passage d'une phase extrême à une autre comporte de nombreuses formes intermédiaires dénommées phases de transitions.

II. Régime alimentaire :

1. Influence de la qualité de nourriture sur le régime alimentaire des acridiens :

L'alimentation est la source de l'énergie pour tous être vivant, elle joue un rôle très important dans la croissance. La nourriture est un facteur limitant lorsqu'elle est en quantité insuffisante, sa qualité est recherchée par l'être vivant lorsqu'elle est faible, elle peut engendrer des conséquences néfastes.

Dajoz (1971) à remarquer que le développement est beaucoup plus rapide lorsque les insectes sont bien nourris que lorsqu'ils sont sous alimentés.

Les plantes notées convenables sont essentiellement celles qui assurent un bon développement corporel et une bonne reproduction, la quantité d'énergie et des substances utiles, extraits de la plante consommée dépend des caractéristiques des plantes et des capacités des systèmes digestifs du phytophage (**Legall, 1989**).

2. La variation du régime alimentaire chez les acridiens :

Les criquets ayant un régime alimentaire très diversifié, illustrent bien la relation entre les espèces et les structures du milieu. Les études recensées ont montré la diversité des régimes alimentaires et des relations acridiens-plantes (**Legall, 1989**).

D'après **Dajoz (1971)**, le régime alimentaire d'une espèce varie durant toute l'année et en tout lieux. On note d'abord des variations saisonnières avec la nourriture disponible et l'activité des animaux.

Chez certaines espèces, le régime alimentaire varie au cours du cycle développement, en montrant une tendance à se diversifier (**Legall, 1989**).

D'après **Legall (1989)**, les régimes alimentaires des acridiens sont aisément séparés en deux grands types : les consommateurs de Graminées (graminivores) et les consommateurs d'autres familles végétales (non-graminivores).



Deuxième partie
Etude pratique

CHAPITRE I

Matériel et méthode

I. Description des stations :

Le climat en raison de ces composantes telles que la température, les précipitations, le vent et l'humidité de l'air contrôle de nombreux phénomènes biologiques et physiologique, les phénomènes acridiens sont étroitement liés aux conditions climatiques de la zone d'habitat ou de transit (**Harrat et Maussi, 2007**).

L'Algérie de par sa situation géographique et l'étendue de son territoire occupe une place prépondérante dans l'aire et l'habitat des Acridiens (**Pasquier et Gerbinot, 1945**).

Dans notre étude, nous avons choisi deux stations : l'une située dans la wilaya de Jijel et l'autre dans la wilaya de Mila.

La wilaya de Jijel est située au Nord de l'Algérie, elle est limitée au Nord par la mer méditerranéenne, au Sud par la wilaya de Mila, au Sud-est par la wilaya de Constantine et au Sud – Ouest par la wilaya de Sétif, la wilaya de Skikda délimite la partie Est, tandis que celle de Bejaia bord la partie Ouest.

La wilaya de Jijel est caractérisée par des reliefs montagneux très accidentés, elle appartient à l'étage bioclimatique humide caractérisé par un climat méditerranéen, pluvieux et froid en Hiver, chaud et humide en Eté, les précipitations moyennes annuelles enregistrées dans la wilaya varient de 800 à 1200mm/an, la température annuelle moyenne de cette région est relativement douce, la plus élevée est celle du mois de Juillet avec 25,13°C et la plus basse est celle de Janvier avec 11,22°C (**Anonyme, 2008**).

La première station est une pelouse située à l'intérieure du campus universitaire de Jijel, caractérisé par un sol à texture sablo-argileuse et par une exposition Nord, la flore est constituée par 22 espèces végétales réparties en 14 familles (**tab.1**). Pour la détermination des différentes espèces végétales : **Anonyme (1976)**, **Fitter et al (1991)** et **Mikolajski (2007)**.

Tableau N° 01 : La Représentation des espèces végétales dans la station de Jijel.

Familles botaniques	Espèce végétale
Poaceae (Graminées)	<i>Bromus benekenii</i>
	<i>Selsleria ulbucans</i>
	<i>Lolium multiflorum</i>
	<i>Agrostis barbiger.</i>
	<i>Brachypodium pinnatum</i>
	<i>Avena sativa</i>
	<i>Vicia pergrina</i>

Fabaceae (Légumineuses)	<i>Verniculatus scorpiorus</i>
	<i>Lotus corcunulatus</i>
	<i>Hydesarum coronarium</i>
Asteraceae	<i>Chrysanthemum sp.</i>
	<i>Vosperium picroids</i>
	<i>Sénocia cineraria</i>
	<i>Inula viscosa</i>
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>
Solicaceae	<i>Populus nigra</i>
Verbinaceae	<i>Schруп verbena</i>
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare.</i>
Cryophylaceae	<i>Silene gallica</i>
Rosaceae	<i>Rosa sp.</i>
Prumulaceae	<i>Anagalis arvensis</i>
Boraginaceae	<i>Echurn plontaginum</i>

La wilaya de Mila se trouve dans l'Est Algérien. Elle est limitée au Nord par la wilaya de Jijel, au Sud par la wilaya d'Oum- EL Bouaghi et à l'Est par la wilaya de Constantine. La wilaya de Sétif limite sa partie Ouest. Elle appartient à l'étage bioclimatique semi- aride, caractérisé par un Eté chaud et sec et un Hiver frais et humide. L'humidité relative de l'air atteint en moyenne 70% en Hiver et 50% en Eté. La moyenne annuelle des précipitations est de l'ordre de 350 mm/an, la saison sèche s'étend du mois de Mai jusqu'au mois d'Octobre, la saison pluvieuse s'étend sur le reste de l'année.

La deuxième station est un verger d'arbres fruitiers situé au bord de l'Oued El kébir dans la wilaya de Mila. Il est caractérisé par un sol sablo-limoneux, la flore est constituée de 14 espèces végétales réparties en 07 familles (**tab.2**). Certaines d'entre elles sont des plantes cultivées (arbres fruitiers, cultures marichaires,.....).

Tableau N° 02 : La Représentation des espèces végétales dans la station de Mila.

Familles botaniques	Espèce végétale
Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i>
	<i>Avena sterilis</i>

(Graminées)	<i>Hordeum sp (orge cultivé)</i>
	<i>Hordeum murinum</i>
<i>Liliaceae</i>	<i>Smilax aspera</i>
	<i>Alium cepa</i>
	<i>Alium sativum</i>
<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus domestica</i>
	<i>Prunus arminica</i>
<i>Fabaceae</i> (Légumineuses)	<i>Medicago hispida</i>
	<i>Vicia fabae</i>
<i>Banauculaceae</i>	<i>Ranunculus muriatus</i>
<i>Chemopodiaceae</i>	<i>Beta maritima</i>
<i>Asteraceae</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>

Dans chaque station, nous avons choisis un transect végétal de 50m de long sur 10m de large (fig.9, 10). Dans chaque transect, nous avons récolté toutes les espèces végétales présentes.

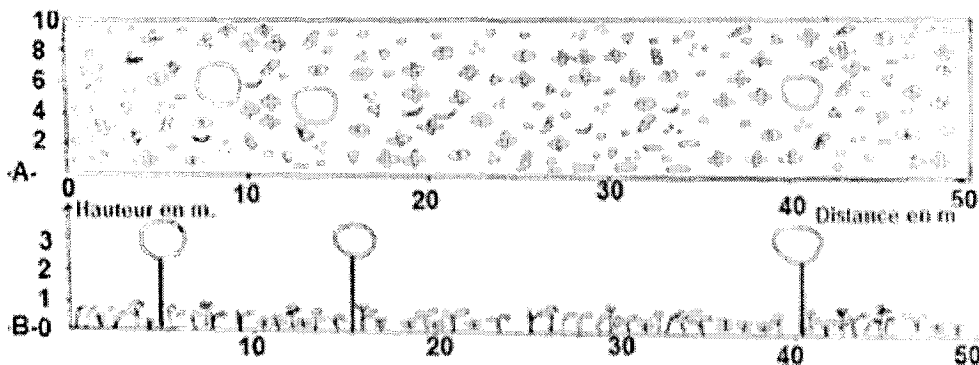
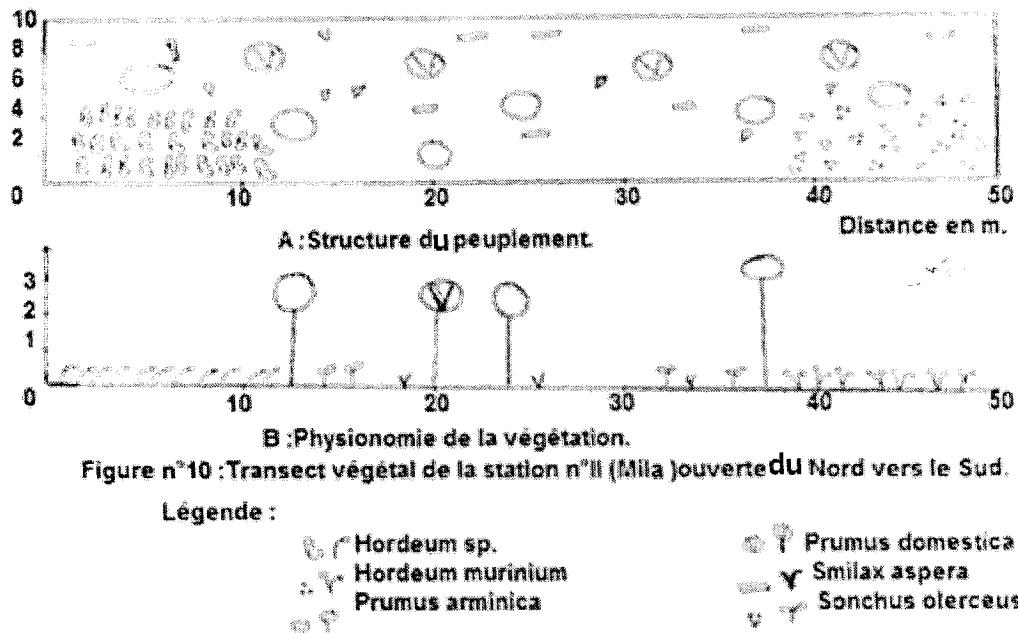


Figure n° 9: Transect végétal de la station n°1 (Jijel) ouverte du Nord vers le Sud

A : Structure du peuplement.
B : Physionomie de la végétation.

Légende :

- | | | | |
|-----|---------------------------|-----|----------------------------|
| OP | <i>Populus nigra</i> | — P | <i>Agrostis barbiger</i> |
| Y | <i>Schrep verbena</i> | B P | <i>Vosperium picroids</i> |
| o P | <i>Daucus carota</i> | v P | <i>Echurn plantaginum</i> |
| ⊕ P | <i>Lotus corcunulatus</i> | — T | <i>Senocia cineraria</i> |
| ⊕ Y | <i>Vicia pergrina</i> | - P | <i>Selseleria ulbucans</i> |



2. Matériel utilisé :

2.1. Sur le terrain :

Nous avons utilisé pour les besoins de l'étude du régime alimentaire du criquet égyptien (*Anacridium aegyptium*) un filet fauchoir pour la capture des Orthoptères, des sachets en plastique pour le ramassage des insectes et des boîtes de pétrie afin d'isoler et séparer les individus.

2.2. Au laboratoire :

Au laboratoire, le matériel utilisé est constitué par l'eau de javel pour la désinfection et la décoloration des fragments végétaux, l'eau distillée pour le rinçage des différents fragments, l'éthanol à différentes concentrations pour la déshydratation des échantillons, des lames et lamelles pour la préparation des tissus, une plaque chauffante pour éliminer les bulles d'air, des verres de montre pour la réalisation des différents bains, du vernier à défaut du liquide de Faure pour fixer les lamelles sur les lames et des pinces pour les différentes manipulations.

3. Méthodes employées :

3.1. Méthodes utilisé sur le terrain :

Le déroulement de la prospection sur le terrain repose sur les techniques d'échantillonnage des acridiens. Plusieurs aspects retiennent l'attention telle que le comportement de l'insecte, sa biologie et son habitat.

Diverses méthodes de capture peuvent être utilisées, pour récolter les acridiens en fonction de leur habitat.

Dans cette étude, nous avons utilisé la méthode de capture au filet fauchoir (Voisin, 1980). Elle consiste à récolter au hasard un échantillon d'acridiens. Les insectes capturés sont récupérés à chaque fois dans les sachets en matière plastique sur lesquels la date, le sexe et le lieu de capture sont mentionnés, les individus sont ensuite isolés dans des boîtes de pétrie puis conservés en vue de la récupération de leur fèces au laboratoire.

3.2. Méthode utilisée au laboratoire :

Ben Halima *et al* (1984) ont montré que l'étude du régime alimentaire des orthoptères présente un intérêt pratique car il est utile de connaître les conditions d'existence et de prolifération d'un ravageur.

La végétation étant plurispécifique, nous essayons alors de déterminer les préférences alimentaires de telle ou telle espèce.

D'après Ben Halima (1983), les techniques utilisées pour étudier l'alimentation des Acridiens varient essentiellement selon l'objectif défini : étude de terrain ou au laboratoire, qualitative ou quantitative

L'observation directe sur terrain consiste à suivre les criquets individuellement (ou en groupe) et à noter les espèces végétales sur lesquelles ils s'alimentent. Elles donnent les informations faibles sur le comportement trophique.

L'examen des mandibules permet d'avoir une idée globale sur le régime alimentaire des populations acridiens, cette méthode est néanmoins imprécise et peu sûre, cette méthode est utilisée par plusieurs chercheurs : Isely (1994) et Patterson (1984).

L'étude en captivité offre un large spectre d'investigation. La relation insecte-plante est considérée sous deux aspects : qualitatif et surtout quantitatif, elle est utilisée par plusieurs chercheurs : Chapman (1974).

La méthode quantitative est une méthode dite aussi « des fenêtres ». Elle a été proposée par Doumandji *et al* (1993). Elle est basée sur la quantité d'aliments ingérés par l'insecte.

L'utilisation d'une méthode ou d'une autre dépend préalablement du but envisagé d'une part, et des moyennes matériels disponibles d'autre part. Parmi ces méthodes, nous avons choisi la méthode d'analyse des fèces car elle présente l'avantage d'éviter le sacrifice des insectes.

3.2.1. Examen du contenu digestif :

C'est une méthode d'étude qualitative du régime alimentaire qui consiste à identifier les fragments d'épidermes des plantes ingérées par les criquets, en les comparant à une épidermothèque de référence préalablement préparée et ce pour toutes les espèces végétales rencontrées sur le terrain. Cette méthode a été utilisée entre autre par Ben Halima *et al* (1984), Rouibah (1994).

3.2.2. Recouvrement du sol par les espèces végétales :

Nous avons estimé pour les deux stations le taux d'occupation du sol par chacune des espèces végétales présentes et ce par le biais de la formule suivante (Ramade, 1984).

$$T = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot n}{500} \times 100$$

T est le taux de recouvrement de l'espèce végétale, r est le rayon moyen de la projection orthogonale sub-circulaire de la plante. n est le nombre d'individus de l'espèce végétale à l'intérieur du transect de 500 mètres carré (Anonyme, 1992).

Les résultats sont mentionnés dans les tableaux 03 et 04 suivant :

Tableau N° 03 : Taux de recouvrement des espèces végétales au niveau de la station de Jijel.

Familles botaniques	Espèce végétale	Taux de recouvrement (%)
Poaceae (Graminées)	<i>Bromus benekenii</i>	1,20
	<i>Selsleria ulbucans</i>	0,62
	<i>Lolium multiflorum</i>	0,16
	<i>Agrostis barbiger</i>	1,46
	<i>Brachypodium pinnatum</i>	5,10
	<i>Avena sativa</i>	1,68
Fabaceae (Légumineuses)	<i>Vicia pergrina</i>	1,74
	<i>Verniculatus scorpiorus</i>	0,52
	<i>Lotus corniculatus</i>	20,02
	<i>Hydesarium coronarium</i>	0,12
Asteraceae	<i>Chrysanthemum sp.</i>	0,05
	<i>Vosperium picroids</i>	1,01
	<i>Sénocia cineraria</i>	0,68
	<i>Inula viscosa</i>	0,78
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	2,90
Salicaceae	<i>Populus nigra</i>	3,45
Verbinaceae	<i>Schrup verbena</i>	2,05
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i>	0,05
Cryophylaceae	<i>Silene gallica</i>	0,95
Rosaceae	<i>Rosa sp.</i>	0,025
Prumulaceae	<i>Anagalis arvensis</i>	2,92
Boraginaceae	<i>Echurn plontaginum</i>	22,62
Total		70,10

Tableau N° 04 : Taux de recouvrement des espèces végétales au niveau de station de Mila

Familles botaniques	Espèce végétale	Taux de recouvrement (%)
Poaceae (Graminées)	<i>Lolium multiflorum</i>	2,47
	<i>Avena sterilis</i>	0,15
	<i>Hordeum sp. (orge cultivé)</i>	4,20
	<i>Hordeum murinum</i>	11,15
Liliaceae	<i>Smilax aspera</i>	2,033
	<i>Alium cepa</i>	1,03
	<i>Alium sativum</i>	0,04
Rosaceae	<i>Prunus domestica</i>	1,44
	<i>Prunus arminica</i>	2,59
Fabaceae (Légumineuses)	<i>Medicago hispida</i>	0,84
	<i>Vicia fabea</i>	1,05
Banauculaceae	<i>Ranunculus muriatus</i>	4,00
Chemopodiaceae	<i>Beta maritima</i>	0,99
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	3,31
Total		35,29

3.2.3. Préparation des épidermes de référence :

Il est nécessaire d'établir une épidermothèque de référence à partir des espèces végétales existantes dans les deux stations (Mila, Jijel).

Nous détachons délicatement les épidermes avec une pince fine, les fragments sont mis dans l'eau de javel pendant 20 secondes seulement pour la décoloration, puis dans l'eau distillée pendant une minute, ensuite les épidermes subissent plusieurs bains d'éthanol à des concentrations différentes durant une minute pour assurer une bonne déshydratation, ces fragments sont étalés sur une lame recouverte par une lamelle, ces dernières sont fixés par du vernier. Afin d'éliminer les bulles d'air, les lames sont placées pendant quelques secondes sur une plaque chauffante. Sur chacune de ces lames, nous avons mentionné le nom de l'espèce végétale et celui de la station pris en considération. L'observation microscopique est faite à l'aide du grossissement 12,1×10 et 12,5×40. Des planches microphotographiques sont réalisées afin de faciliter l'identification des fragments analysés (Fig.11).

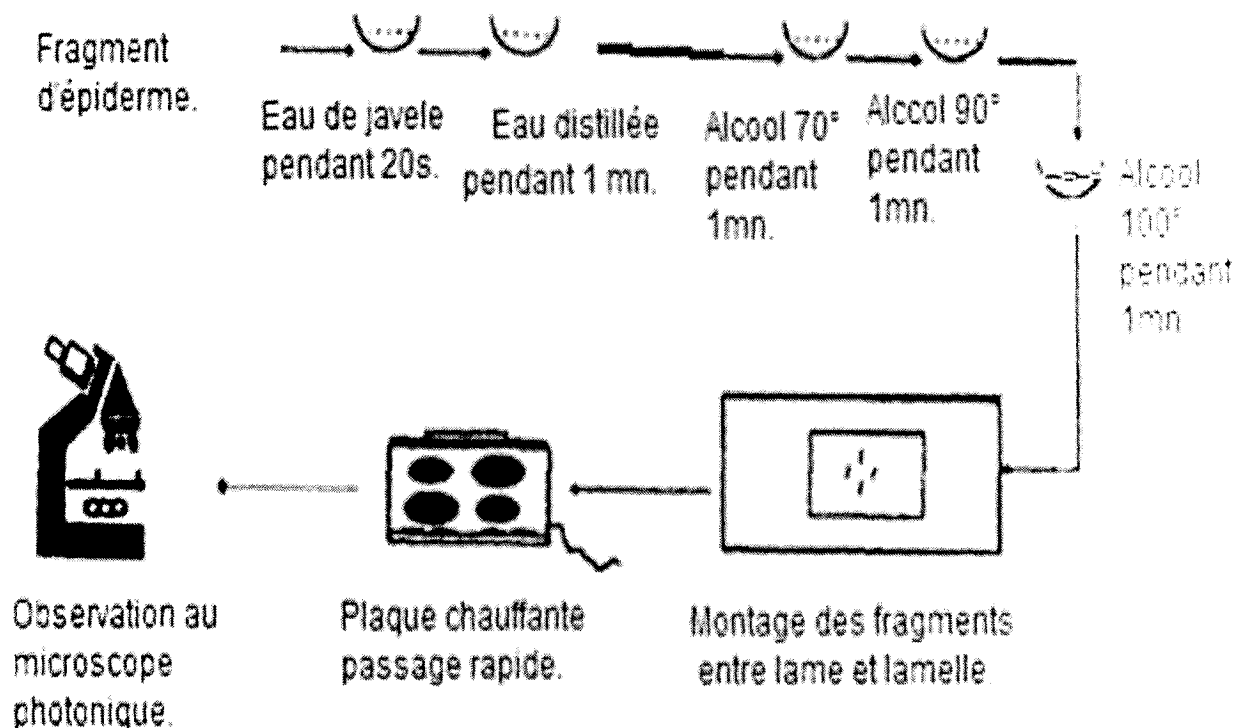
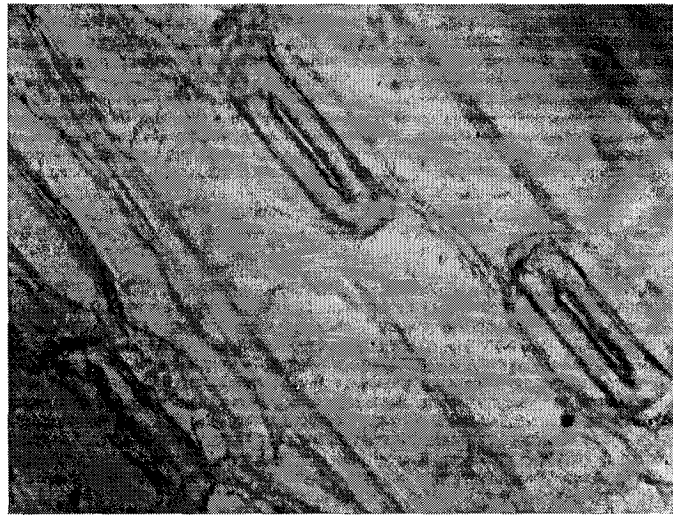


Figure n°11 : Préparation des épidermes de références.

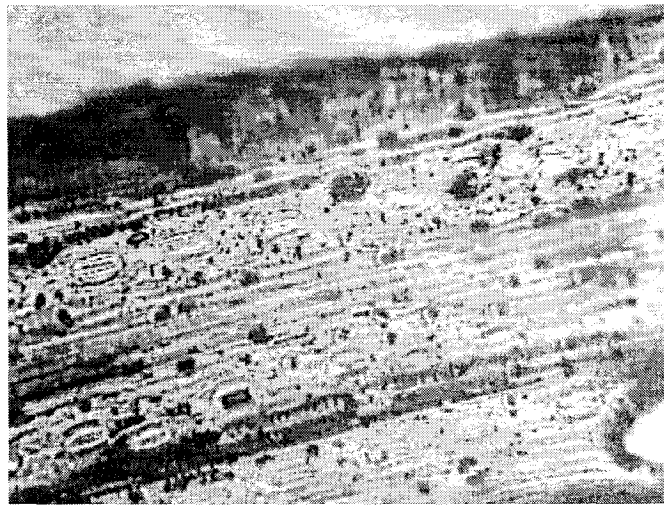
Les épidermes peu altérés par l'ingestion sont reconnaissable à l'observation microscopique par de nombreux caractères, aussi bien les Graminées que les dicotylédones.

Pour les Graminées, les principales formes d'éléments épidermiques nécessaires à l'identification des espèces graminéennes sont la paroi lisse ou ondulée des cellules longues, les parties ectodermiques des cellules courtes, qu'elles soient des aiguillons, des crochets ou des poils uni et pluri cellulaire, et enfin la forme et la répartition des stomates (**fig.12**).

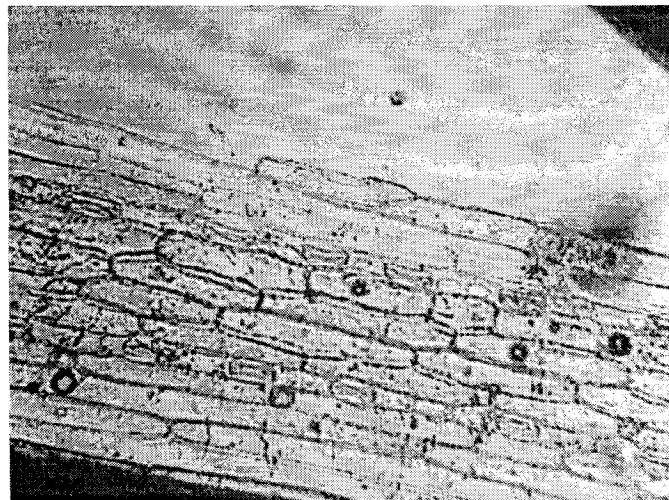
Concernant les dicotylédones, trois critères sont essentiels pour la détermination de l'espèce. Il s'agit de la forme et la répartition des stomates, de la taille et la paroi lisse ou ondulée des cellules épidermiques sans oublier la forme des trichomes qu'elle soit uni, bi ou pluri cellulaire, ramifiée ou en étoile, à l'extrémité simple ou bifurquée (**Fig.13**).



Lolium multiflorum × 40.

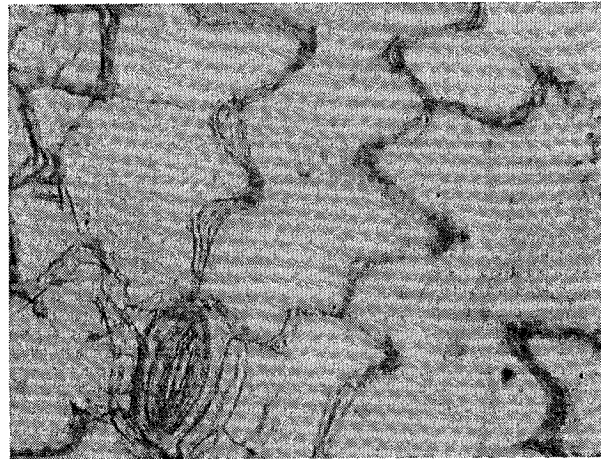


Hordeum murinum × 40.

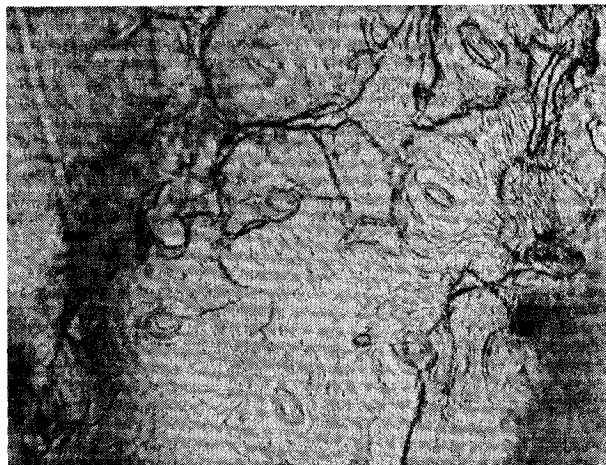


Bromus benekenii × 40.

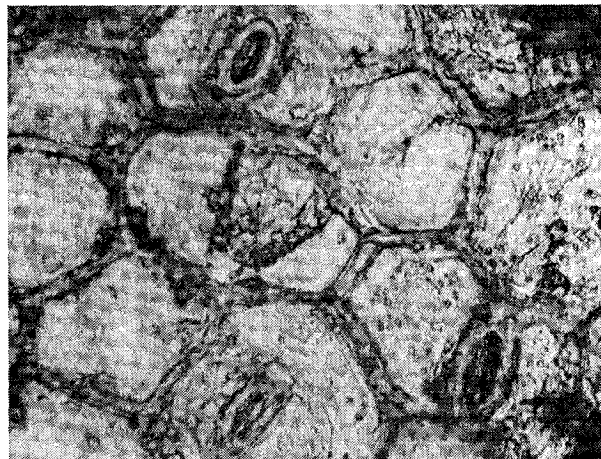
Figure n°12: Microphotographies des différentes formes de cellules épidermiques des *Poaceae* (Graminées).



Hydesarium coronarium × 40



Anagallis arvensis (Primulaceae) × 40



Vicia fabae (Fabaceae) × 40

Figure n°13: Microphotographies des différentes formes de cellules épidermiques des dicotylédones.

$F_i(\%)$ est la fréquence relative des épidermes végétaux contenus dans les fèces. n_i est Le nombre de fois où les fragments du végétal (i) sont observés dans les fèces, N est le nombre total des individus examinés (tab.5, 6) (Anonyme, 1992).

Tableau N° 05 : Les fréquences relatives des épidermes végétaux contenus dans les fèces au niveau de la station de Jijel.

Familles botaniques	Espèce végétale	(F%)
Poaceae (Graminées)	<i>Bromus benekenii</i>	71,41
	<i>Selsleria ulbucans</i>	28,57
	<i>Lolium multiflorum</i>	85,71
	<i>Agrostis barbiger</i>	28,57
	<i>Brachypodium pinnatum</i>	57,14
	<i>Avena sativa</i>	57,14
Fabaceae (Légumineuses)	<i>Vicia pergrina</i>	42,85
	<i>Verniculatus scorpiorus</i>	28,57
	<i>Lotus corniculatus</i>	28,57
	<i>Hydesarium coronarium</i>	71,42
Asteraceae	<i>Chrysanthemum sp.</i>	42,85
	<i>Vosperium picroids</i>	57,14
	<i>Sénocia cineraria</i>	14,28
	<i>Inula viscosa</i>	28,57
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	00
Salicaceae	<i>Populus nigra</i>	00
Verbinaceae	<i>Schруп verbena</i>	00
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i>	28,57
Cryophylaceae	<i>Silene gallica</i>	14,28
Rosaceae	<i>Rosa sp.</i>	28,55
Prumlaceae	<i>Anagalis arvensis</i>	28,55
Boraginaceae	<i>Echurn plontaginum</i>	14,28

Tableau N° 06 : Les fréquences relatives des épidermes végétaux contenus dans les fèces au niveau de la station de Mila.

Familles botaniques	Espèce végétale	(F%)
Poaceae (Graminées)	<i>Lolium multiflorum</i>	20
	<i>Avena sterilis</i>	60
	<i>Hordeum sp (orge cultivé)</i>	20
	<i>Hordeum murinum</i>	80
Liliaceae	<i>Smilax aspera</i>	00
	<i>Alium cepa</i>	40
	<i>Alium sativum</i>	40
Rosaceae	<i>Prunus domestica</i>	00
	<i>Prunus arminica</i>	20
Fabaceae (Légumineuses)	<i>Medicago hispida</i>	60
	<i>Vicia fabea</i>	40
Banauculaceae	<i>Ranunculus muriatus</i>	00
Chemopodiaceae	<i>Beta maritima</i>	20
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	00



CHAPITRE II

Résultats et discussion

Pour évaluer qualitativement le régime alimentaire *d'Anacridium aegyptium*, nous avons comparé la gamme des espèces végétales dans les deux biotopes occupés par cet acridien avec celles retrouvées dans leurs fèces.

I. La première station(Jijel) :

1. Résultat :

Les résultats obtenus dans la première station sont consignés dans le tableau n° 07 suivant :

Tableau N° 07 : Les espèces végétales consommées par *A. aegyptium* au niveau de la station de Jijel.

Familles botaniques	Espèce végétale	individus
Poaceae (Graminées)	<i>Bromus benekenii</i>	+
	<i>Selsleria ulbucans</i>	+
	<i>Lolium multiflorum</i>	+
	<i>Agrostis barbiger</i>	+
	<i>Brachypodium pinnatum</i>	+
	<i>Avena sativa</i>	+
Fabaceae (Légumineuses)	<i>Vicia pergrina</i>	+
	<i>Verniculatus scorpiorus</i>	+
	<i>Lotus corniculatus</i>	+
	<i>Hydesarum coronaruim</i>	+
Asteraceae	<i>Chrysanthemum sp.</i>	+
	<i>Vosperium picroids</i>	+
	<i>Sénocia cineraria</i>	+
	<i>Inula viscosa</i>	+
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	-
Solicaceae	<i>Populus nigra</i>	-
Verbinaceae	<i>Schrup verbena</i>	-
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i>	+
Cryophylaceae	<i>Silene gallica</i>	+
Rosaceae	<i>Rosa sp.</i>	+
Primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i>	+
Boraginaceae	<i>Echurn plontaginum</i>	+

+ : espèce consommée.

- : espèce non consommée.

2. Discussion :

07 individus mâles et femelles seulement ont été étudiés. Ceci est dû à l'Hiver tardif qui a caractérisé l'année 2011. Cela a entraîné une apparition tardive de l'acridifaune sur le terrain, sachant que les acridiens sont généralement des insectes thermophiles (préférant le climat chaud), d'autant plus que *Anacridium aegyptium* est non seulement une espèce arboricole c'est à dire plus difficile à capturer sur le terrain, mais exige aussi une température au moins de 14°C pour pouvoir s'accoupler et pondre ces œufs (Hamdi, 1992). Ajouter à cela, le fait que notre étude s'est étalée seulement sur deux mois, donc moins de chances de ramasser des échantillons sur le terrain.

Sur un total de 22 espèces végétales présentes dans la première station, 19 sont consommées par *A.aegyptium*, elles sont réparties en 08 familles dont 06 *Poaceae* (Graminées), 04 *Fabaceae* (Légumineuses), 04 *Asteraceae* (Composées), 01 *Oleaceae*, 01 *Cryophylaceae*, 01 *Rosaceae*, 01 *Primulaceae* et 01 *Boraginaceae*.

La plante la plus consommée est *Lolium multiflorum* (*Poaceae*) avec une fréquence de 85,71% (tab.5), elle est suivie par *Bromus benekenii* (*Poaceae*) et *Hydesarium coronarium* (*Fabaceae*) avec une même fréquence de 71,42%, *Brachypodium pinnatum*, *Avena sativa* (*Poaceae*), *Vosperium picroids* (*Asteraceae*) avec une fréquence de 57,14%, *Vicia pergrina* (*Fabaceae*), *Chrysanthemum sp* avec une fréquence de 42,85%, *Selsleria ulbucans*, *Agrostis barbiger* (*Poaceae*), *Verniculatus scorpionus*, *Lotus Corniculatus* (*Fabaceae*), *Inula viscosa* (*Asteraceae*), *Ligustrum vulgare* (*Oleaceae*), *Rosa sp* (*Rosaceae*), *Anagallis avensis* (*Primulaceae*) avec la même fréquence de 28,57%, et enfin *Sénocia cineraria* (*Asteraceae*), *Silene gallica* (*Cryophylaceae*) et *Echurn plantaginum* (*Boraginaceae*) avec une fréquence de 14,28%.

On comparant la fréquence des espèces ingérées par *A.aegyptium* avec leur taux de recouvrement sur le terrain (fig.15), on remarque que *Lolium multiflorum* occupe une place très faible sur le sol (0,16) mais malgré cela, c'est la plante la plus consommée par *A.aegyptium* au niveau de la première station (Jijel), de même pour *Bromus benekenii*, *Hydesarium coronarium* qui ne couvrent respectivement que 1,20% et 0,12% du sol. Cependant, elles sont très fortement consommées avec une fréquence de 71,42%. Par contre, malgré que *Lotus corniculatus* et *Echurn plantaginum* sont très abondantes sur le terrain, elles sont très faiblement consommées par *A.aegyptium* avec des fréquences respectives de 28,57% et 14,28%. Il existe d'autres espèces ayant un taux de recouvrement considérable mais l'analyse des fèces a montré que ces derniers ne figurent pas dans la gamme des plantes consommées. C'est le cas de *Daucus carotta*, *Populus nigra* et *Schrup verbena*.

A la lumière des résultats sur le spectre alimentaire d'*Anacridium aegyptium*, il semble que *Lolium multiflorum* est la plante la plus recherchée par *A.aegyptium*, c'est la même plante préférée par *Aiolopus strepens* dans une friche à Taza et par *Acrotylus patruelis* et *Omocestus lucasii* dans un macquis à Tifraouene, dans le parc national de Taza (Rouibah, 1994).

Les *Poaceae* sont les plus consommées avec une fréquence de 57,75% par rapport aux dicotylédones 23,98%. Il s'agit d'un début d'abondance de la graminivorie en faveur d'autres familles de plantes, ce qui lui assure une bonne adaptation au milieu dans lequel il vit. Ceci nous permet de dire que *A.aegyptium* est une espèce polyphage à tendance graminivore, des remarques similaires ont été formulées par Benzara *et al* (2003) sur *Doclostaurus jagoi jagoi*, *Aiolopus strepens* et surtout *Calliptamus barbarus* qui apparaît clairement comme une espèce polyphage se nourrissant aussi bien de *Poaceae* que de dicotylédones.

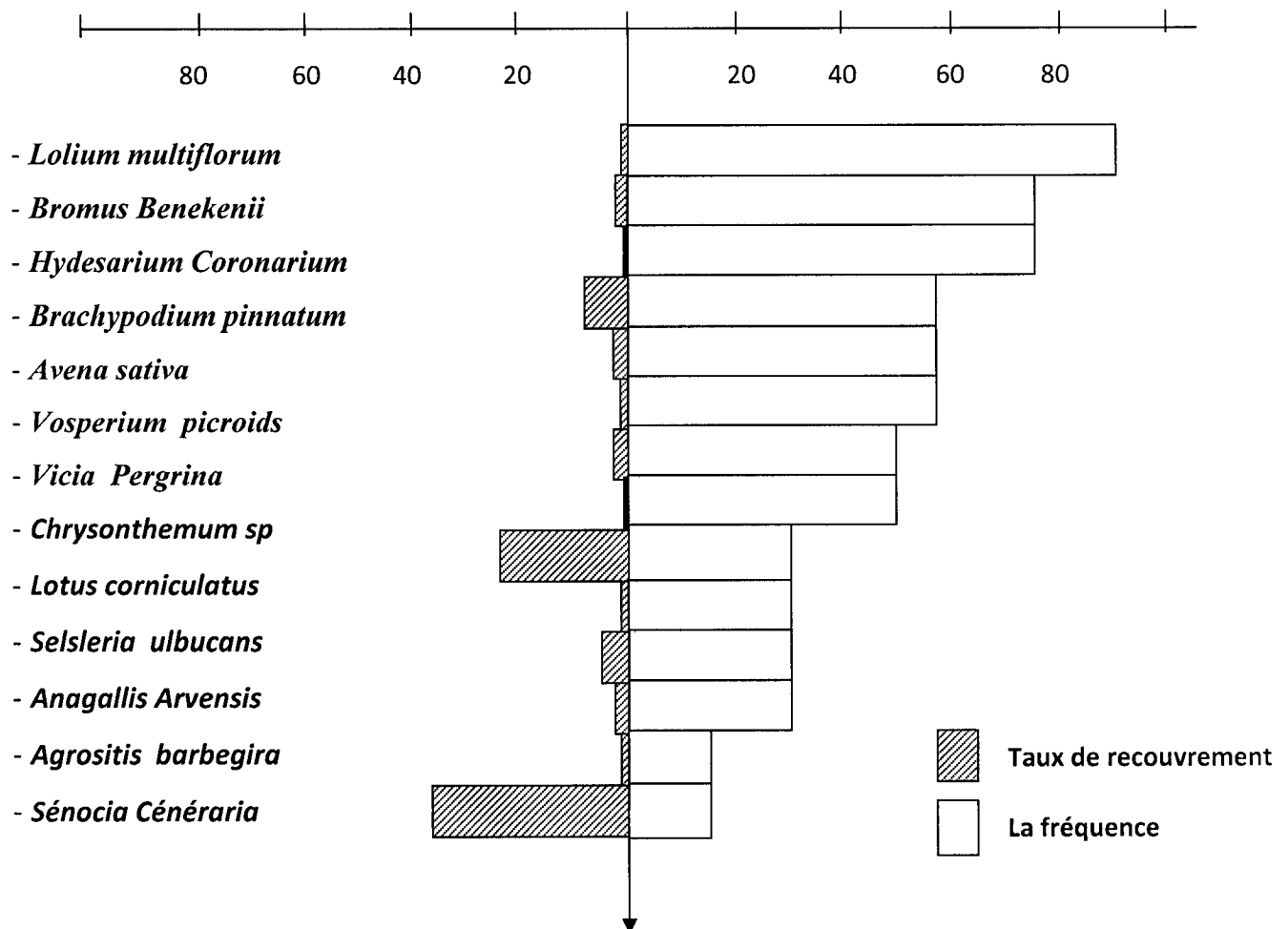


Fig15 : Comparaison entre la fréquence des espèces végétales dans les fèces d'*A.aegyptium* avec leur Taux de recouvrement sur le sol dans la station n° 01 (Jijel).

3. Conclusion :

A la lumière de nos résultats, *A.aegyptium* a montré une nette polyphagie mais à tendance graminivore, il apparaît aussi qu'il n'existe aucune relation entre la spécialisation alimentaire et l'abondance de l'espèce végétale sur le terrain.

II. La deuxième Station (Mila) :

1. Résultat :

Les résultats obtenus dans la deuxième station sont consignés dans le tableau 8 suivant :

Tableau N° 08: Les espèces végétales consommées par *A.aegyptium* au niveau de la station de Mila.

Familles botaniques	Espèce végétale	individus
<i>Poaceae</i> (Graminées)	<i>Lolium multiflorum</i>	+
	<i>Avena sterilis</i>	+
	<i>Hordeum sp (orge cultivé)</i>	+
	<i>Hordeum murinum</i>	+
<i>Liliaceae</i>	<i>Smilax aspera</i>	-
	<i>Alium cepa</i>	+
	<i>Alium sativum</i>	+
<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus domestica</i>	-
	<i>Prunus arminica</i>	+
<i>Fabaceae</i> <i>Fabaceae</i>	<i>Medicago hispida</i>	+
	<i>Vicia fabea</i>	+
<i>Banauculaceae</i>	<i>Ranunculus muiatus</i>	-
<i>Chemopodiaceae</i>	<i>Beta maritima</i>	+
<i>Asteraceae</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>	-

+ : espèce consommée.

- : espèce non consommée.

2. Discussion :

Le spectre alimentaire d'*Anacridium aegyptium* est moins large dans la deuxième station ; Nous avons analysé les fèces de 05 individus seulement pour les même raison déjà évoquées. Sur 14 espèces végétales présentes dans cette station (Tab.6). 10 ont été consommées par *A.aegyptium*. Elles sont réparties en 05 familles botaniques, il s'agit de 04 *Poaceae* (graminées), 02 *Liliaceae*, 02 *Fabaceae* (ligumineuses), 01 *Chenopodiaceae* et 01 *Rosaceae*.

La plante la plus consommée est *Hordeum murinum* (*Poaceae*) avec une fréquence de 80%, elle est suivi par *Avena sterilis* (*Poaceae*) et *Medicago hispida* (*Fabaceae*) chacune avec une fréquence de 60%, de même pour *Alium cepa*, *Alium sativa* (*liliaceae*) et *Vicia fabea* (*fabaceae*) chacune avec une fréquence de 40%. Enfin, *Beta maritima* (*Chenopodiaceae*), *Hordeum sp*, *Lolium multiflorum* (*Poaceae*) et *Prunus arminica* (*Rosaceae*) sont présentes avec un même taux de consommation de 20%.

En comparant la fréquence des espèces ingérées par *A.aegyptium* avec leur taux de recouvrement sur le terrain (fig.16), on remarque directement que *Hordeum murinum* (*Poaceae*) occupe une place prédominante au niveau de cette station (11,15%), par contre, les autres n'occupent que très faiblement le sol ; c'est le cas notamment de *Midicago hispida*(0,84%),*Alium sativa*(0,15%). Quant à *Vicia fabae* et *Alium cepa*, celles-ci sont très abondantes dans les fèces d'*A.aegyptium*, mais elles ne couvrent respectivement que 1,05% et 2,03% de la surface du sol. Par contre, pour d'autres espèces végétales ayant un taux de recouvrement considérable, l'analyse des fèces a montré que ces dernières ne figurent pas dans la gamme des plantes consommées. C'est le cas de *Ranunculus muritatus*, *Smilax aspera*, *Sonchus aleraceus* et *Prunus domestica*.

Il semble que parmi les familles botaniques présentes dans cette station, les *Poaceae* et les *Fabaceae* sont les plus recherchées par *A.aegyptium*. Ceci nous permet de dire que cet acridien est également une espèce polyphage avec une tendance pour les graminées et les légumineuses.

Au cours de notre étude, Nous avons trouvé que *Hordeum murinum* constitue la préférence alimentaire d'*A.aegyptium*. En comparant nos résultats avec ceux signalés par Benknana et Harrat (2005) dans la région d'Oum El Bouaghi, ainsi que Rahmani (1994) dans la Wilaya de Batna, nous pouvons remarquer que cette même plante *Hordeum murinum* constitue la base du régime alimentaire de *Caliptamus barbarus* et de *Dociostaurus marocanus*.

Il semble que cet acridien a des tendances particulières envers certaines espèces végétales. En effet, nous avons remarqué que pour une même famille botanique, l'insecte présente une préférence pour des espèces précises. Nous pouvons signaler aussi que, comme précédemment, les espèces consommées ne sont pas obligatoirement celles qui sont les plus représentatives sur le terrain. Nous avons noté que l'appétitivité de *A.aegyptium* ne dépendait ni du taux de recouvrement de l'espèce végétale sur le terrain ni de l'état des plantes présentes (phénologie).

D'après Legall (1989), les herbivores n'utilisent qu'une faible part du potentiel offert par un environnement végétal, et qu'il est impossible de généraliser entre la relation de spécialisation alimentaire et abondance sur le terrain. Aussi, lorsque l'insecte se rapproche d'un végétal pour le consommer, il n'est influencé par aucun critère, c'est un choix décisif qu'il fait par lui même.

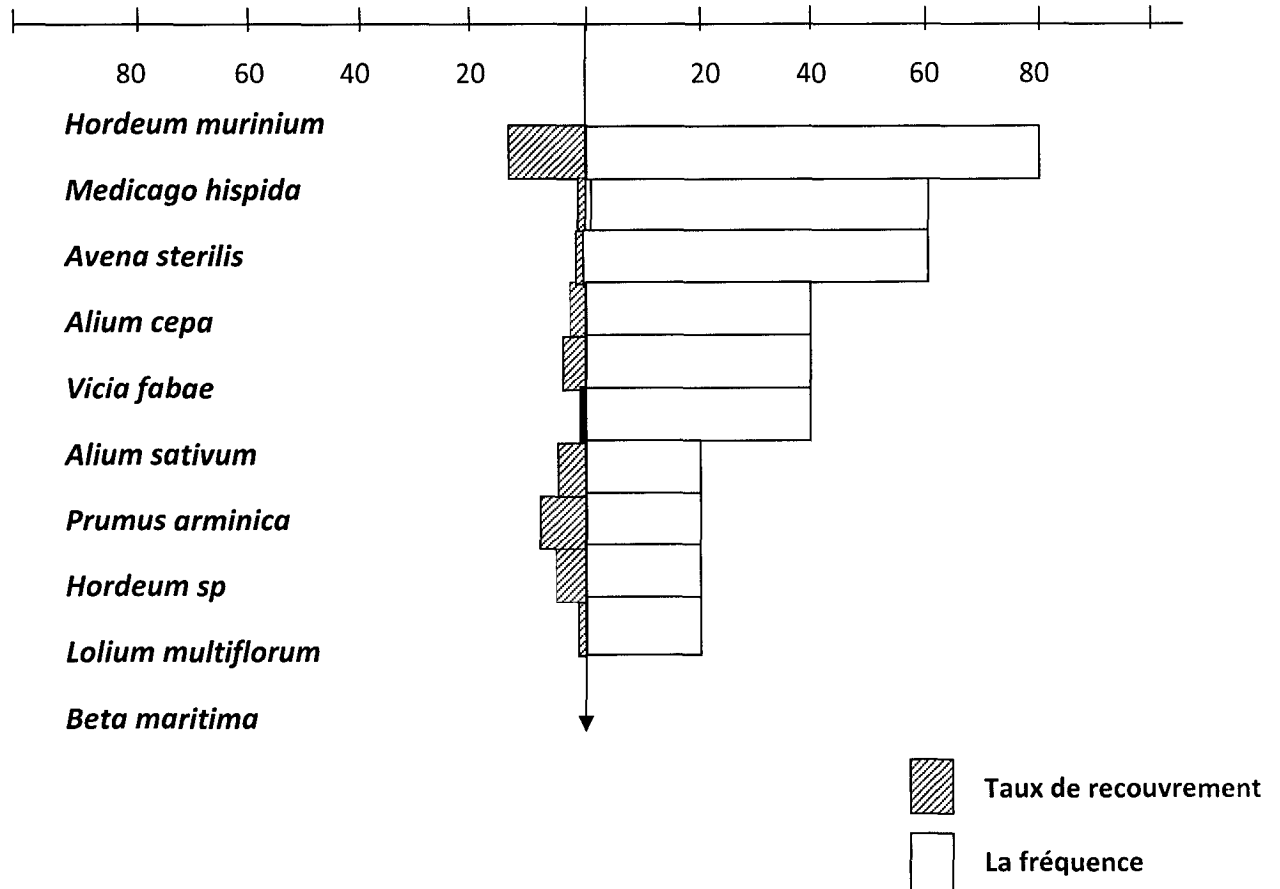


Fig16 : Comparaison entre la fréquence des espèces végétales dans les fèces d'*A. aegyptium* avec leur Taux de recouvrement sur le sol dans la station n°02 (Mila).

3. Conclusion :

Le spectre alimentaire d'*A. aegyptium* dans la deuxième station montre que cet acridien est une espèce polyphage avec des tendances variables vers les graminées et les légumineuses, tout comme pour la première station. On constate également que la fréquence des espèces consommées n'est pas proportionnelle au taux de recouvrement du sol.

*CONCLUSION
GENERALE*

CONCLUSION GENERALE :

L'étude du régime alimentaire d'*A.aegyptium* grâce à la méthode de l'analyse des fèces, montre la polyphagie de cet acridien. Celui-ci a des tendances vis-à-vis des graminées et des légumineuses et plus faiblement vers d'autres familles. La discordance entre la consommation des espèces végétales et leur abondance dans les deux biotopes prouve qu'*A.aegyptium* manifeste un choix alimentaire. Il apparaît que le régime trophique du criquet égyptien dépend de la composition du tapis végétal et du choix qu'il fait dans sa quête de nourriture.

On peut se demander également si la richesse du biotope en espèces végétales n'incite pas les acridiens à rester sur place et à n'en occuper ainsi qu'une petite zone. Cette caractéristique se retrouve souvent chez les criquets polyphages.

L'appétitivité pour une espèce végétale donnée peut être appliquée par la recherche de l'eau et des éléments nécessaires à leur développement.

Les acridiens sélectionnent leur source alimentaire en fonction des éléments nécessaires à leur développement et à leur reproduction.

Cette étude sur le criquet égyptien *Anacridium aegyptium* est incomplète. Nous souhaitons qu'une autre étude plus approfondie et surtout étalée sur une durée plus longue soit réalisée afin de mieux comprendre cet insecte.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- AGUILAR J. et FROVAL A., 2004**-Glossaire entomologique. Ed. Delachau et Niestlé .S.A, Paris, 213 p.
- ANEDE F.Z., 1993**- Contribution à l'étude de la biologie et du régime alimentaire du criquet marocain (*Dociotaurus maroccanus* :(*Orthoptera – Acrididae*) dans son foyer grégarigène d'Elghadjati (Batna). Tése ing. Agro., univ. Batna, 67p.
- ANNONYME, 1976**- Les mauvaises herbes des céréales d'hiver en Algérie. Ed. I. T. G. C, 152p.
- ANONYME, 1992**- Surveillance des acridiens au Sahel. Lettre d'information n°4, S. A. S., P. R. I. F. A. S., Montpellier, pp: 17-18.
- ANONYME, 2008**: WWW. Jijel linfo. Com .
- BALACHOWSKY A. et MESNIL L., 1936**- Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, Leurs mœurs et leur distribution .Ed. Etablissement Busson, Paris, T. II, vol. III, PP : 1662-1686.
- BAUTZ et MARIE- BAUTZ A., 2007**- Manuel de biologie animale. Ed. Dunod, Paris, 142p.
- BEAUMONT A. et CASSIER P., 1996** - Biologie animale : des protozoaires au métazoaires. Ed. Dunod.Paris, 82P.
- BEAUMONT A. et CASSIER P., 1998** - Travaux pratiques de biologie animale. Ed. Dunod, Paris, 502 p.
- BEAUMONT A. et CASSIER P., 2000**-Biologie animale : des protozoaires aux métazoaires. Ed. Bordas, Paris, 630 p.
- BEN HALIMA T., (1983)** - Etude expérimentale de la niche trophique de *Docioctaurus*

maroccanus en phase solitaire au Maroc. Thèse Doc. Ing., Université Paris-Sud, 177p.

BEN HALIMA T., GILLON Y. et LOUVEAUX A., 1984 – Utilisation des ressources Trophiques par *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) (*Orthoptera* : *Acrididae*). Choix des espèces consommées en fonction de leur valeur Nutritive. Acta Oecol., Oecol. Gener., 5, pp : 383-406.

BEN HALIMA T. et DOUHIM A., 1995- Désertification et aménagement au Meghreb. Ed. L'Harmattan, Paris, 320p.

BENKNANA N. et HARRAT A., 2005- Etude bioécologique de la faune acridienne dans la Sebkhha (région d'Oum-El-Baouaghi) et régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1936) et *Ochrilidia geniculata* (I. Bolivar 1913). Thèse Ing. Bio. Univ. Constantine, 50p.

BENZARA A., DOUMANDJI S., ROUIBAH M. et VOISIN J.F., 2003- Etude qualitative et quantitative de l'alimentation de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) (*Orthoptira-Acrididae*). Rev.Écol. (Terre et Vie), vol.58, pp : 187-19.

BUTET A., 1985- Méthode d'étude du régime alimentaire d'un rongeur phytophage, *Apodemus sylvaticus* (L, 1758) par l'analyse microscopique des fèces. Mammalia, T. 49, n°4, pp : 455-483.

CHANET B., 2010- Organisation et diversité du monde animal. Ed. Paris, NS 1.Vol 4, pp: 1-36.

CHAPMAN R.F., 1964 -The structure and wear of the mandibules in some African gashoppers. Proc. Zool. Soc. Lond., n° 142: PP: 107-121.

CHAPMAN R.F., 1974 –The role of me leaf surface in food selection by acridids and other insects. Colloques Internationaux du C. N. R. n°256. Comportement des insectes et

milieu trophique, pp: 132-149.

CHARA B., (1987) -Etude comparée de la biologie de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) et de *Calliptamus wattenwylanus* (Pantel, 1896) (*Orthoptera-Acrididae*) dans l'Ouest algérien. Thèse Doc.Ing., Univ. Aix-Marseille, 191p.

CHARLY M., 2008- les orthoptères de la réserve naturelle régionale de la cote de Mancy. Rapport annuel, 40p.

CHOPARD L., 1938 - La biologie des orthoptères. Encyclopédie entomologique. Ed. P. Lechevalier, Paris, Coll. Encycl, Entom, série A, xx, 541 p.

CHOPARD L., 1943 - Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Faune de l'Empire Française Ed. Agro. Gemboux, 306p.

DAJOZ R., 1971- précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 503p.

DELLA SANTA E., 1970 - Biologie animale. Ed. By. Librairie Payot S. A. Lausanne, p187.

DEPRINCE A., 2003- La faune du sol, diversité, méthode d'étude, fonction et perspectives. Ed. Courrier de l'environnement, INRA n°49, Paris, 220p.

DHOUBI M.H., 2002- Introduction à l'entomologie (morphologie, anatomie). Ed. Centre de publication universitaire, Tunis, 188 p.

DIERL W. et RING W., 1988- Guide des insectes : La description, l'habitat et les mœurs. Ed. Delachaux et Niestlé, Tom II, Paris, 237 p.

DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1994- Criquets et Sauterelles (Acridologie).Ed .Office des publications universitaires. Ben- Aknoun (Alger), 99p

DREUX PH., 1962-Recherche écologique et biogéographique sur les orthoptères des Alpes. Thèse Doc d'Etat., Univ. Montpellier, 232 P

L. DURANTON J.F., LAUNOIS M., LUONG M.H et LECOQ M., 1982- Manuel de biologie quotidienne

en zone tropicale sèche. Ed. G. E. R. D. A .T. T.1, Paris, 695p.

DURANTON J.F. et LECOQ M., 1990 – Le criquet pèlerin au sahel. Imprimerie DEHAN-Monpellier, 182p.

FITTER R., FITTER A. et FARRER A., 1991- Guide des graminées, carex, joncs et Fougères, toutes les herbes d'Europe. Ed. Delachaux Niestlé S. A, Paris, 255p.

HAMDI H., 1992- Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques des dunes fixées du littoral algérois. Thèse Mag., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 81p.

HARRAT A. et MAUSSI A., 2007- Inventaire de la faune acridienne dans deux biotopes de l'Est algérien. Science et technologie, n°26, pp : 99- 105.

HAUPT J., 2000 - Guide des mouches et des moustiques. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 352p.

ISELY F. B., (1994) – Correlation between mandibular morphology and food specificity in grasshoppers. Ann. Ent. Soc. Amer. 37, pp. 47-67.

KHELIL M.A., 1995-Aperçu sur la systématique des insectes .Ed .Office des publications universitaires. Ben-Aknoun (Alger), 103p.

LAUNOIS- LUONG H., 1972- Méthode pratique d'interprétation de l'état des ovaires des acridiens du sahel. Ann. Zool. Ecol. Anim., Vol. 10, n°1, pp : 569- 587

LAUNOIS-LUONG M. H., 1976- Etude de la production d'*Oedaleus senegalensis* (Krauss) au Niger (Région de Maradi). Rapport GERDAT/PRIFAS, C/003/2, D : 39, 19p.

LECOQ M., 1978- Biologie et dynamique d'un peuplement acridien de zone soudanienne en Afrique de l'Ouest (Orthoptère – *Acrididae*). Ann. Soc. Ento. France, pp : 581-603.

LEGALL P., 1989 –Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les *Acridoidea* (Orthoptera). Bull. Ecol., T.20, n° 3, pp: 245-261.

- MIKOLAJSKI A., 2007**- Arbres fruitiers. Ed. Marabout, Paris, 150p.
- PASQUIER R. ET GERBINOT B., 1945** – Utilisation du mélia pour la protection des cultures contre les invasions de la sauterelle pélerine. Bull. Sem. Off. Nat. Lutte Antiacridienne, pp: 7-18.
- PATTERSON B.D., 1984** – Correlation between mandibular morphology and specific diet of som desert grassand *Acrididae* (*Orthoptera*). Am. Midland Nat., III, PP: 296-303.
- POPOV G.B., LAUNOIS-LUONG M.H. et WEEL.J.V.D., 1990** - Les oothèques des criquets du sahel. Ed. Cirad/ Prifas, France, 350p.
- RAHMANI A., 1994** – Contribution à l'étude de la biologie et du régime alimentaire du criquet marocain : *Docioptaurus maroccanus* (orthoptera, acrididae) dans son foyer grégariène d'Alghadjati (Batna). Thèse mag. Univ. Batna, 60p.
- RAMAD F., 1984**- Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mac. Graw-Hill, Paris, 1
- RIDET J. M., Platel R. et MEURIER F. G., 1992**-Zoologie des protozoaires aux échinodermes. Ed. Marketing, Paris, 215p.
- ROTH M., 1980** - Initiation à la morphologie et à la systématique des insectes. Ed.0.R.S.T.O.M, Paris, 213p.
- ROUIBAH M., 1994**- Bio écologie des peuplements orthoptérologiques dans trois stations du parc national de Taza (Jijel)- Cas particulier de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) et de *Docioptaurus jajoi jajoi* (Soltani, 1978).Thèse Mag. Inst. Nat. Agro. El-Harrach, 129p.
- VERDIER J. L., 2002**- Les insectes petits mais costauds. Ed. Belin, Paris ,132p.
- VERON G., 1995**- Organisation et classification du règne animal. Ed. Nathan, Paris, 60p.
- VILLENEUVE F. et DESIRE CH., 1965**-Zoologie. Ed. Bordas, Paris, 322p.

VOISIN V.F., 1980- Réflexion à propos d'une méthode simple d'échantillonnage des peuplements d'orthoptères en milieu ouvert. *Acrida*. N° 9, pp : 159-170.

ZEMMOIRI N., 1993- Approche sur le fonctionnement ovarien et sur le régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* de la région de Djelfa .Thèse Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 66p.

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

Présenté par : Bourafa djahida

Boumenakh mounira

Date de soutenance : 03 juillet 2011.

Thème : Etude du régime alimentaire du criquet égyptien : Anacridium aegyptium (Orthoptera : Acrididae) dans deux stations de la wilaya de Tijel et de Mila

Résumé:

Une étude qualitative du régime alimentaire de *Anacridium aegyptium* a été réalisée selon la méthode classique d'analyse des fèces. Sur la base de celle-ci, un indice d'appétence a été proposé. Il s'avère que cet indice n'est pas systématiquement en relation avec le recouvrement des plantes dans le biotope d'une part, et d'autre part les espèces végétales les plus consommées ne sont pas nécessairement les plus appétentes. Pour *Anacridium aegyptium*, les espèces botaniques *Lolium multiflorum* (poaceae), *Hordeum murinum* (poaceae) et *Hydesarium coronarium* (Fabaceae) sont les plus appétentes.

Mots clés : *Anacridium aegyptium*, le régime alimentaire, plante, fèces, préférence alimentaire.

Summary:

A qualitative study of the diet of *Anacridium aegyptium* was conducted according to the classic method of analysis of feces. On the basis of it, an attraction index. It turns out that this index is not systematically related of the covering index of the plants present in the biotope, and thus the most eaten plants are not always the most attractive ones. The species *Lolium multiflorum* (poaceae), *Hordeum murinum* (poaceae) et *Hydesarium coronarium* (Fabaceae), are the most attractive.

Key words: *Anacridium aegyptium*, diet, plant, faeces, food preference.

ملخص:

قد أجرينا دراسة نوعية للنمط الغذائي عند الجراد المصري بواسطة الطريقة الكلاسيكية والتي تتمثل في معالجة فضلات الجراد، هذه الطريقة تتركز على مؤشر الشهية. أظهرت الدراسة أن مؤشر الشهية لا يتعلق بصفة نظامية مع الغطاء النباتي للوسط من جهة و أن نوع النبات المستهلك بكثرة ليس بالضرورة هو المتواجد بكمية كبيرة في الميدان من جهة أخرى، بالنسبة للجراد المصري الأنواع النباتية المستهلكة بكثرة هي *Hordeum murinum*, *Lolium multiflorum*, *Hydesarium coronarium*.
الكلمات المفتاحية: *Anacridium aegyptium*, النمط الغذائي, النبات, الفضلات, الغذاء المفضل.