



République Algérienne Démocratique Et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique  
Université Abbes Laghrou Khenchela  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire



## Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

**Filière :** Sciences Biologique

**Option :** Biologie et contrôle des populations des insectes.

### Thème

# Etude de l'activité ovarienne chez quelques espèces acridiennes

### Présenté par :

- GOSSA Besma.
- ADJROUDI Marwa.
- DJAREF Ferial

### Jury de soutenance :

Présidente :	M <sup>me</sup> Nadji Hamida.	MAA	Univ. Khenchela
Encadreur :	Mr ABBA Abderrahmane.	MAA	Univ. Khenchela
Examinatrice :	M <sup>me</sup> GAGUI Fatima.	MAA	Univ. Khenchela

Année universitaire : 2019-2020

# Remerciement

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

*Il m'est agréable d'exprimer ma profonde gratitude et mes plus vifs  
remerciements à*

*Monsieur Abba Abed El Rahman d'avoir bien voulu diriger ce travail.*

*Au terme de ce travail, nous ne manquons d'adresser mes sincères  
remerciements à tous ce qui ont contribué de près ou de loin à la  
réalisation de ce mémoire.*

*Je voudrais également remercier les membres de jury, pour avoir bien  
voulu lire, commenter et débattre mon travail*

*Je remercie par ailleurs tout le corps professoral du département de  
biologie, ainsi que tous les enseignants qui ont participé à notre  
formation.*

# Dédicace

*Que ce travail témoigne de mes respects : A mes parents :*

*Grâce à leurs forts encouragements et leurs grands*

*Sacrifices, Ils ont pu créer le climat affectueux et propice à la poursuite de mes études.*

*Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mes profonds sentiments envers eux,*

*Je prie le bon Dieu de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils seront toujours fiers de moi.*

*A mes sœurs Samira, Nadjiba.*

*A mes frères Abedrazziq, Hamza, Salim et Bilal.*

*Ils vont trouver ici l'expression de mes sentiments de respect et de reconnaissance pour le soutien qu'ils n'ont cessé de me porter.*

*A tous mes professeurs :*

*Leur générosité et leur soutien m'oblige de leurs témoigner mon profond respect et ma loyale considération.*

*A tous mes amis et mes collègues :*

*Ils vont trouver ici le témoignage d'une fidélité et d'une amitié infinie.*



Besma

# *Dédicace*

*Pour chaque début il y a une fin, et ce qu'est beau dans toute fin c'est la réussite et l'atteinte du but.*

*C'est avec toute l'ardeur de mes sentiments que je dédie le fruit de ce modeste travail comme un geste de gratitude :*

*À mes très chers parents*

*À Ma mère, la lumière de mes jours, la source de mes efforts*

*À Mon père, l'homme de ma vie*

*À mon frère Fares*

*À mes chères sœurs : Saida, Samah, Halima, Nafissa, Madiha, Hanifa, Dalila pour leur encouragement.*

*À toute ma belle-famille.*

*À tous mes amis Mouna, Rima, Latifa, Malek, Besma, Sara, Lina, Ferial, Asma, Fatma, Amina, Khadija, Khawla .....Pour leur amitié, leur soutien inconditionnel et leur encouragement.*

*À eux tous, je souhaite un avenir plein de joie, de bonheur et de succès*



*Marwa*

# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère la fleur de ma vie ... A mon père, école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années des études, et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger.*

*Je tiens à vous dire que Vous avez comblés ma vie de tendresse d'affection et de compréhension, Rien au monde ne pourrait compenser les efforts et les sacrifices que vous avez consentis pour mon bien être, et la poursuite de mes études dans de bonnes conditions. Aucune dédicace, ne saurait exprimer à sa juste valeur le profond amour que je vous porte, que Dieu, vous procure santé, Bonheur et longue vie.*

*Aux êtres les plus chers à mon Cœur : A ma seule sœur Ma vie et ma moitié Romaina, à mes chers frères Djalal et Khaled à mes oncles et mes tantes à mes cousins ....*



*Friel*

## Liste des figures

<b>Figure 01:</b>	Un caelifère : <i>Anacridium aegyptium</i> (BRAHIMI, 2014) .....	08
<b>Figure 02:</b>	Morphologie externe d'un criquet (MICHEL LECOQ, 2012) .....	09
<b>Figure 03:</b>	La forme générale de la tête (BRAHIMI, 2014) .....	10
<b>Figure 04:</b>	Schéma de la tête en vue latérale (ALBRECHT, 1953). .....	10
<b>Figure 05:</b>	Thorax (d'après Launois, 1978).....	11
<b>Figure 06:</b>	Variation de l'espace mésosternal (d'après Launois, 1978) .....	11
<b>Figure 07:</b>	Tête et pronotum (d'après Launois, 1978) .....	12
<b>Figure 08:</b>	Reconnaissance du sexe d'un criquet, vue latérale et vue ventrale (LECOQ, 2012).....	13
<b>Figure 09:</b>	Les différentes formes de l'extrémité Abdominal du male (ALBRECHT, 1953) .....	13
<b>Figure 10:</b>	L'extrémité abdominal de la femelle (Benkenana, 2006) .....	13
<b>Figure 11:</b>	L'anatomie interne d'un Acridien (MICHEL LECOQ, 2012) .....	15
<b>Figure 12:</b>	Appareil génital mâle de <i>Locusta Migratoria</i> en vue dorsale (d'après Y.S.LIU & P.L. LEO, 1959) .....	16
<b>Figure 13:</b>	Coupe longitudinale d'un tube sémifère d'acridien montrant les étapes successives de la spermatogenèse (modifié de KING et NELSEN in M. LAMOTTE et P. L'HERITIER, 1965).....	17
<b>Figure 14:</b>	Appareil génital femelle de <i>Locusta migratoria</i> en vue dorsale (d'après Y.S. LIU & P.L. LEO, 1959) .....	18

<b>Figure 15:</b>	Schéma d'un ovariole d'une femelle n'ayant pas encore pondu .....	19
<b>Figure 16:</b>	Structure générale de la spermathèque (d'après G.E. GREGORY, 1965).....	20
<b>Figure 17:</b>	Accouplement de deux criques.....	21
<b>Figure 18:</b>	Extension maximale de l'abdomen chez une femelle du Criquet Migrateur, <i>Locusta migratoria</i> , lors de la ponte .....	22
<b>Figure 19:</b>	Succession des états biologiques chez le Criquet migrateur <i>Locusta migratoria</i> .....	23
<b>Figure 20:</b>	Morphologie d'un œuf de <i>Dociostaurus marocanus</i> (d'après G. JANNONE, 1939).....	24
<b>Figure 21:</b>	Développement larvaire d' <i>Oedaleus senegalensis</i> (LAUNOIS, 1978).....	25

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01 :</b>	Critères de distinction entre les Ensifères et les <i>Caelifères</i> .....	06
<b>Tableau 02 :</b>	Les nombres moyens des ovarioles par ovaire pour les cinq espèces disséquées.....	32

# Table de matière

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction.....03

## Chapitre I : Les données bibliographiques des acridiens

I.1. La position systématique des acridiens ....06

I.1. A. Classification des Caelifères .....07

A.a. Tridactyloide.....07

A.b. Tetrigoidea.....07

A.c. Acridoidea.....07

I.2. Les caractères morphologiques .....09

I.2.1. Morphologie externe .....08

I.2.1.1. La tête.....10

I.2.1.2. Thorax .....11

I.2.1.3. L'abdomen .....12

I.2.2. Morphologie interne .....14

I.3. L'appareil reproducteur.....15

I.3.1. L'appareil reproducteur mâle.....15

I.3.2. L'appareil reproducteur femelle .....17

I.4. La maturation sexuelle .....20

I.5.Reproduction .....20

I.5.1. Accouplement .....20

I.5.2. La ponte .....21

I.5.3. Cycle vitale.....23

A. Développement embryonnaire (œuf).....23

B. Développement larvaire (la larve).....24

C. Etat imaginal (imago).....25

D. L'état adulte .....26

## **Chapitre II : Matériels et méthode**

<b>II. Matériels et Méthodes</b> .....	28
II.1. Sur le terrain.....	28
II.1.1.2. Filet Fauchoir .....	28
II.1.1.2. Capture à la main.....	28
<b>II.1.2. Le carnet de notes</b> .....	28
<b>II.2. Au laboratoire</b> .....	28
II.2.1. Comment tuer les insectes.....	28
II.2.2. Détermination des espèces.....	29
II.2.3. Méthode d'extraction de l'appareil génital d'un criquet femelle.....	29
II.2.3.1. Matériel utilisé pour la dissection et la détermination des criquets.	29
II.2.3.2. Les étapes de dissection.....	29
<b>Chapitre III : Résultats et discussions</b>	
<b>III.1. Résultats</b> .....	32
<b>III.2. Discussion</b> .....	32
<b>Conclusion</b> .....	35
<b>Liste des références bibliographiques</b> .....	37

# Introduction

## Introduction :

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

Dans le monde, beaucoup des espèces acridiennes sont capables de causer des dégâts sur l'agriculture. Les locustes, ont dites grégariaptés, sont les insectes ravageurs les mieux connus. Leur aire de répartition est extrêmement vaste. Un des traits les plus remarquables est leur aptitude à modifier leur comportement, leur physiologie, leur morphologie, leur développement et leur coloration en réponse à des changements de densité de population (**UVAROV, 1966**). Ce phénomène est connu sous le nom de polymorphisme phasaire continu dépendant de la densité (**UVAROV, 1921**). A montré qu'il existait deux phases différentes pour une même espèce de locuste : l'une grégaire et l'autre solitaire. Il a trouvé plusieurs espèces grégariaptés et beaucoup d'autres non grégariaptés ou sautereaux qui provoquent des dégâts parfois très importants sur différentes cultures (**DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994**). Les espèces acridiennes grégariaptés les plus nuisibles à travers le territoire national demeurent *Schistocerca gregaria*, *Dociostaurus maroccanus* (**THUNBERG, 1815**) (**PASQUIER, 1934 et 1945**) mais aussi *Locusta migratoria* (**LINNE, 1758**) (**HAMDI, 1989 ; DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994 ; OULD EL HADJ, 2002**).

D'autres espèces peuvent pulluler et commettre des dégâts aux cultures dans des conditions écologiques favorables. Une pullulation est un regroupement important de criquets susceptible de provoquer de graves dégâts aux cultures. La densité dépasse 100 000 individus par hectare. Le déclenchement des pullulations paraît lié essentiellement deux causes. D'abord, la synchronisation fortuite mais durable de l'évolution spatio-temporelle des conditions d'environnement suboptimales et du développement des populations d'acridiens ravageurs. Si l'espèce dangereuse bénéficie de conditions écologiques propices à sa multiplication, des pullulations sont à craindre. Ensuite, les modifications des composantes statiques ou dynamiques du milieu sous l'influence de l'homme, en regard de ses activités agricoles, pastorales ou industrielles (**CIRAD, 2007**).

L'aire de répartition des acridiens est très vaste. Elle s'étend depuis les aires occidentales du Nord-Ouest africain jusqu'à l'Inde (**DOUMENDJI et DOUMENDJIMITTICH, 1994**). Parmi les 250 espèces qui existent en Afrique, plus de 20 espèces sont considérées comme potentiellement nuisibles aux cultures (**CHIFFAUD et MESTRE, 1991**).

Dans leur distribution, les acridiens sont étroitement liés aux régions arides et semi arides. Leur écologie est celle des habitats ouverts (**UVAROV, 1962**).

Avant plus d'un demi-siècle, la faune orthoptérique d'Algérie n'a pas été travaillée et reste par conséquent très mal connue. Ce n'est que dans les années 1980 que quelques sont intéressés au sujet aussi bien de point de vue faunistique et écologique que de point de vue biologique.

L'objectif de ce travail est d'étudier l'activité ovarienne de quelques espèces acridiennes, leur reproduction des acridiens et le fonctionnement des ovarioles des femelles acridiennes qui peut agir directement sur la dynamique des populations et le phénomène des pullulations.

La présente étude comporte trois chapitres. Le premier chapitre est consacré à une recherche bibliographique sur les acridiennes. Le second chapitre concerne la méthodologie adoptée pour la partie expérimentale. Le troisième chapitre est consacré aux résultats et une discussion. Finalement une conclusion qui est un ensemble de réflexions achève ce travail.

# **Chapitre I :**

## **Données bibliographiques sur les acridiens**

### I.1. La position systématique des acridiens :

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

La classification la plus ancienne des *Orthoptères* de l'Afrique du nord est celle de (CHOPARD, 1943) depuis sa parution, plusieurs genres ont été révisés. De nouvelles espèces ont été décrites par plusieurs auteurs qui ont travaillé sur le continent africain. Il s'agit de : (DIRSH, 1965 ,1975). Toutes les classifications existantes divisent l'Ordre des Orthoptères en deux Sous-ordres, celui des Ensifères et celui des *Caelifères*. Ces derniers diffèrent par les caractères suivants (Tab.01).

**Tableau 01 : Critères de distinction entre les Ensifères et les *Caelifères* (CHOPARD, 1938).**

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

### **I.1.A. Classification des *Caelifères* :**

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

#### **I.1.A . a- *Tridactyloidea* :**

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

#### **I.1. A. b. *Tetrigoidea*:**

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

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

#### **I.1.A c. *Acridoidea*:**

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

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



**Figure 01 : Un Caelifère : *Anacridium aegyptium* (BRAHIMI, 2014).**

## I.2. Les caractères morphologiques :

### I.2.1. Morphologie externe :

Le corps des *Orthoptères* est plutôt cylindrique, renflé ou rétréci aux extrémités. Les téguments sont lisses ou rugueux selon les espèces et les parties du corps (GRASSE, 1949). Les variations selon les espèces portent aussi bien sur la forme générale du corps que sur la coloration, ou la forme des appendices de la tête, du thorax ou de l'abdomen. Il existe souvent une relation globale entre l'aspect général des représentantes d'une espèce et son environnement. Le corps des *Orthoptères* se compose de trois parties ou tagmes qui sont de l'avant vers l'arrière : la tête, le thorax et l'abdomen (MESTRE, 1988) (Figure 05).

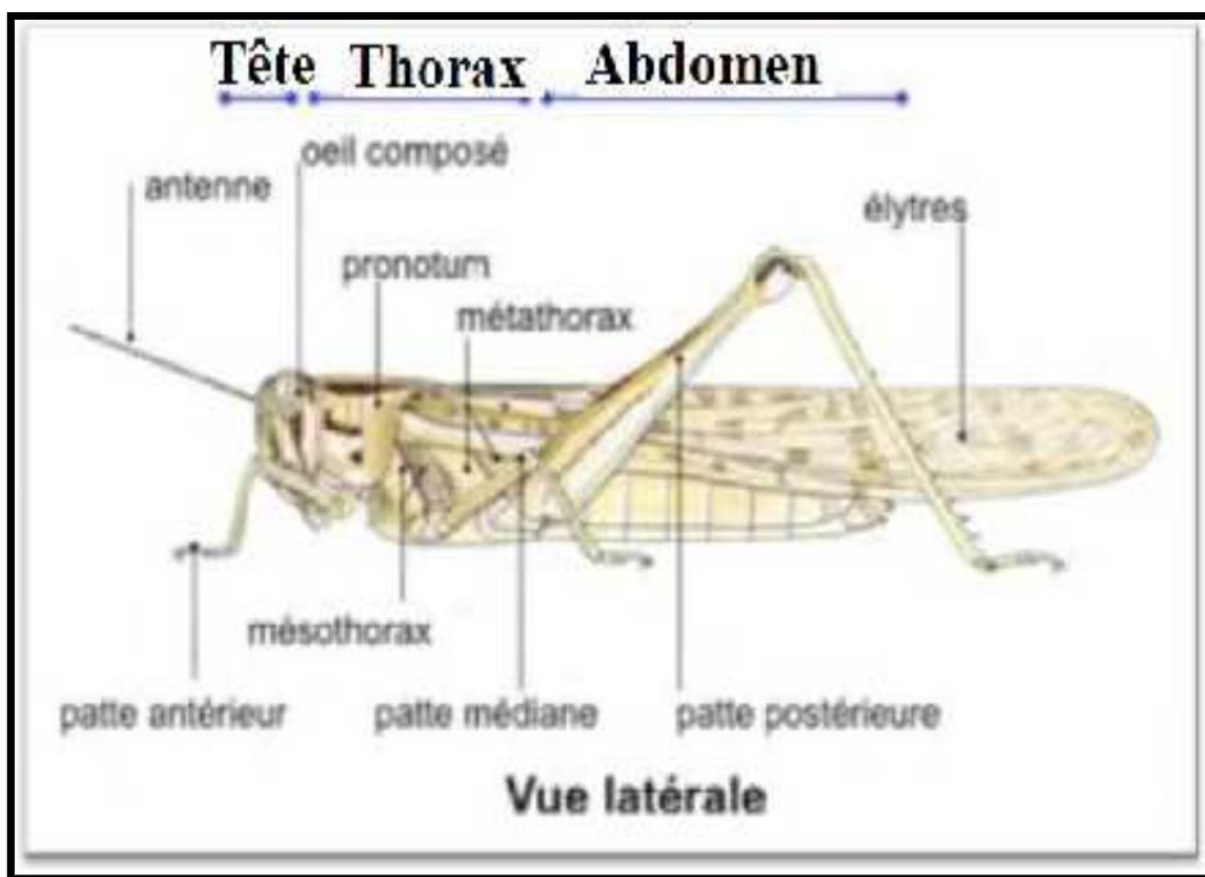
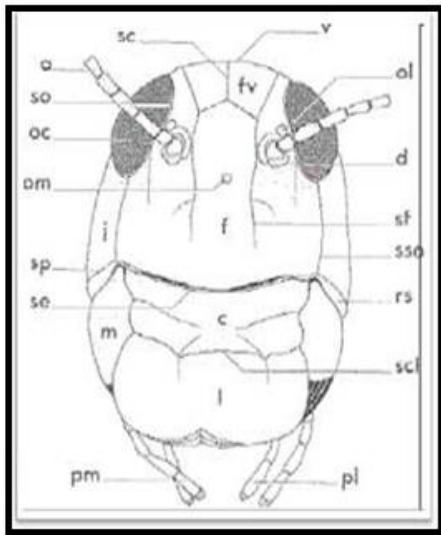


Figure 02 : Morphologie externe d'un criquet (MICHEL LECOQ, 2012).

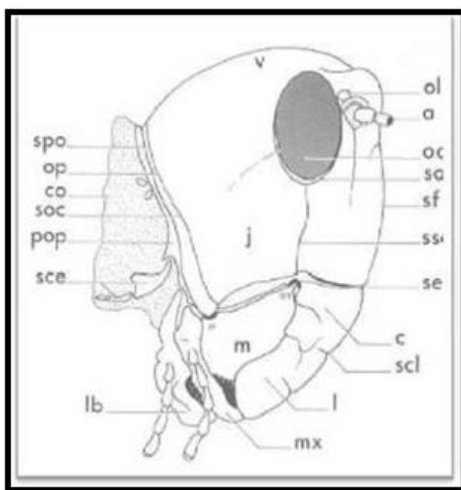
**I.2.1.1. La tête**

La tête est le premier tagme du corps (**BENKENANA, 2006**). Elle porte les principaux organes sensoriels, les yeux et les antennes ainsi que les pièces buccales (**Figure 02**). Sa forme est un des critères de distinction entre différents groupes d'Orthoptères. L'orientation de la capsule céphalique des *Orthoptères* est de type orthognathe. L'angle formé par l'axe longitudinal du corps et par celui de la tête sera proche de 90°. En réalité cet angle varie selon les genres de moins 30° jusqu'à plus de 90° (**MESTRE, 1988 ; DOUMANDJI et DOUMANDJI – MITICHE, 1994 et BELLMANN et LUQUET, 1995**).



a : antenne, c : clypeus, d : dépression antennaire,  
 f : front, fv: fastigium du vertex, j : joue, l : labre,  
 m : mandibule, oc : œil composé, ol: ocelle latéral,  
 om : ocelle médian, pl: palpe labial,  
 pm: palpe maxillaire,  
 rs: région sub-génale, sc: suture coronale,  
 scl: suture clypéo-labrale,  
 se: suture épistomiale, so: suture oculaire, sp: suture pleurostomiale, sso: suture sous oculaire, v: vertex

**Figure 03 : la Forme générale de la tête (BRAHIMI, 2014).**

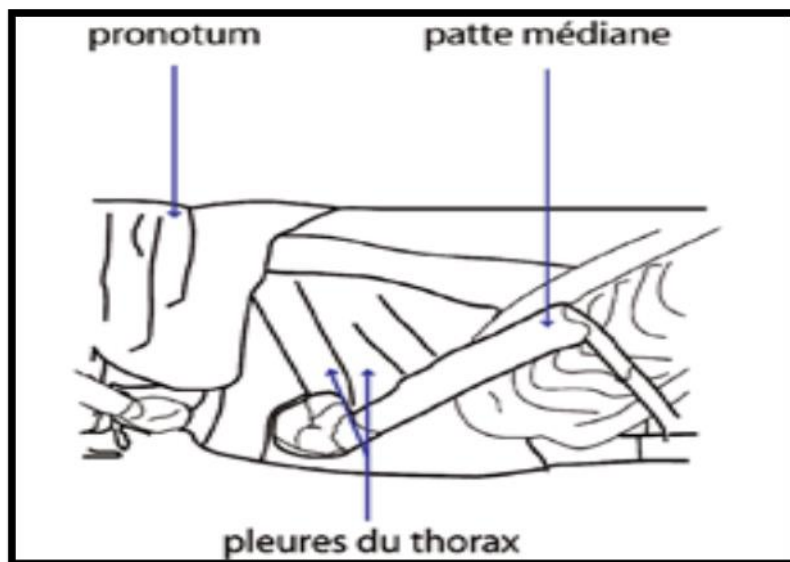


**A** : antenne, **an**, **p** : articulations antérieure et postérieure de la mandibule, **c** : clypeus, **co**: cou, **j** : joue, **l** : labre, **lb**: labium  
**m** : mandibule, **mx** : maxille, **oc** : œil composé, **ol**: ocelle latéral, **op** : occiput, **pop** : post-occiput, **scl**: suture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

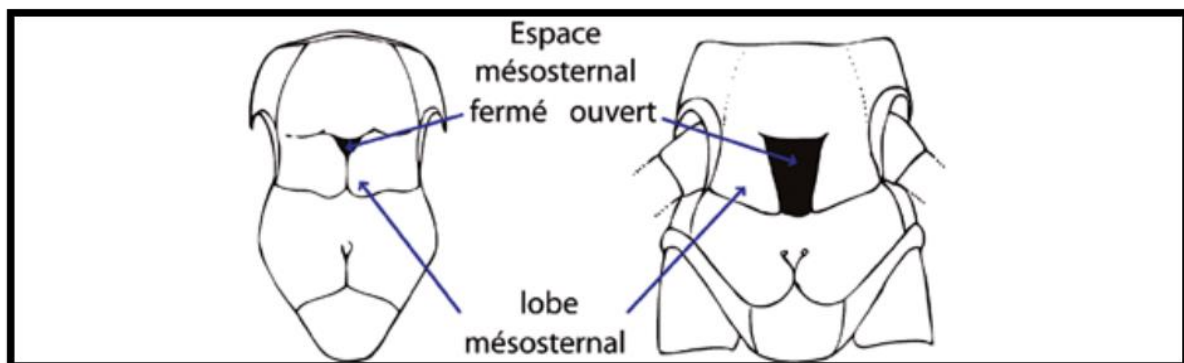
**Figure 04 : Schéma de la tête en vue latérale (ALBRECHT, 1953).**

**I.2.1.2. Thorax :**

Le thorax est le deuxième tagme du corps. Il est situé entre la tête et l'abdomen. Il se compose de trois segments : le prothorax, le mésothorax, et le métathorax. Il porte tous les organes de la locomotion : trois paires de pattes et deux paires d'aile. Les pattes sont insérées sur le thorax, et chaque patte se compose d'une coxa (hanche), d'un trochanter, d'un fémur (cuisse), d'un tibia, d'un tarse et des griffes. La paire de pattes postérieures est développée. Les pattes antérieures sont pourvues d'organes auditifs situés en dessous de l'articulation du genou (BELLMANN ET LUQUET, 2009 et BARATAUD, 2005). Les deux paires d'ailes diffèrent très distinctement. Les ailes antérieures beaucoup plus sclérifiées que les postérieures.



**Figure 05 : Thorax (Launois, 1978).**



**Figure 06 : Variation de l'espace mésosternal (Launois, 1978).**

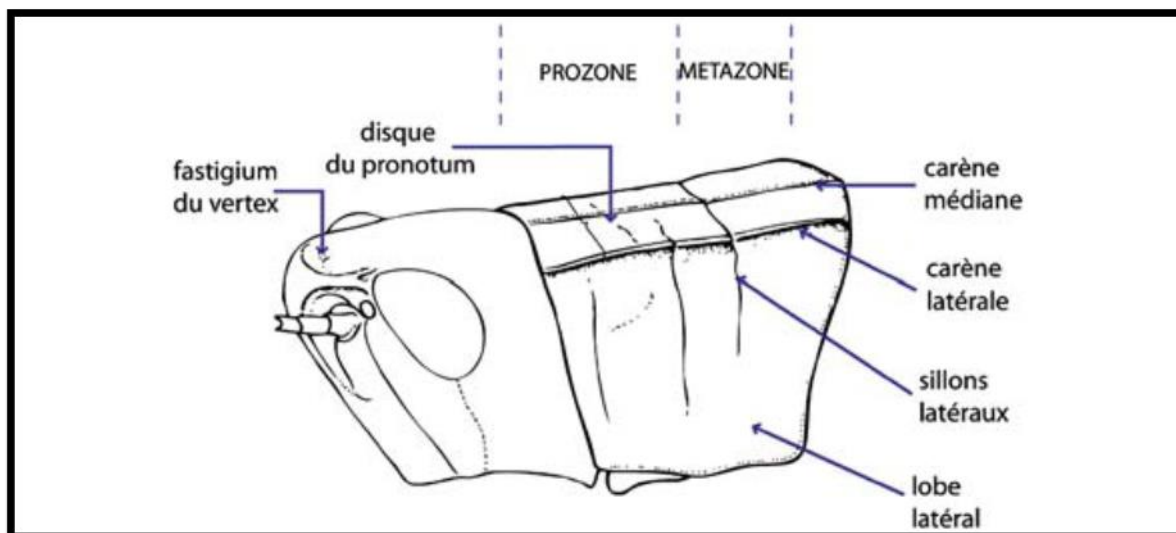


Figure 07 : Tête et pronotum (Launois, 1978).

### I.2.1.3. L'abdomen :

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

Pour reconnaître le sexe d'un criquet en observant l'extrémité abdominale. Chez les mâles, on ne voit qu'un repli couvrant toute la partie inférieure de l'extrémité de l'abdomen : la plaque sous génitale. Chez la femelle, les valves génitales dorsales et ventrales, généralement durcies et sombres, sont nettement visibles. L'ensemble de ces valves constitue l'organe de ponte ou oviscapte (**MICHEL LECOQ, 2012**).

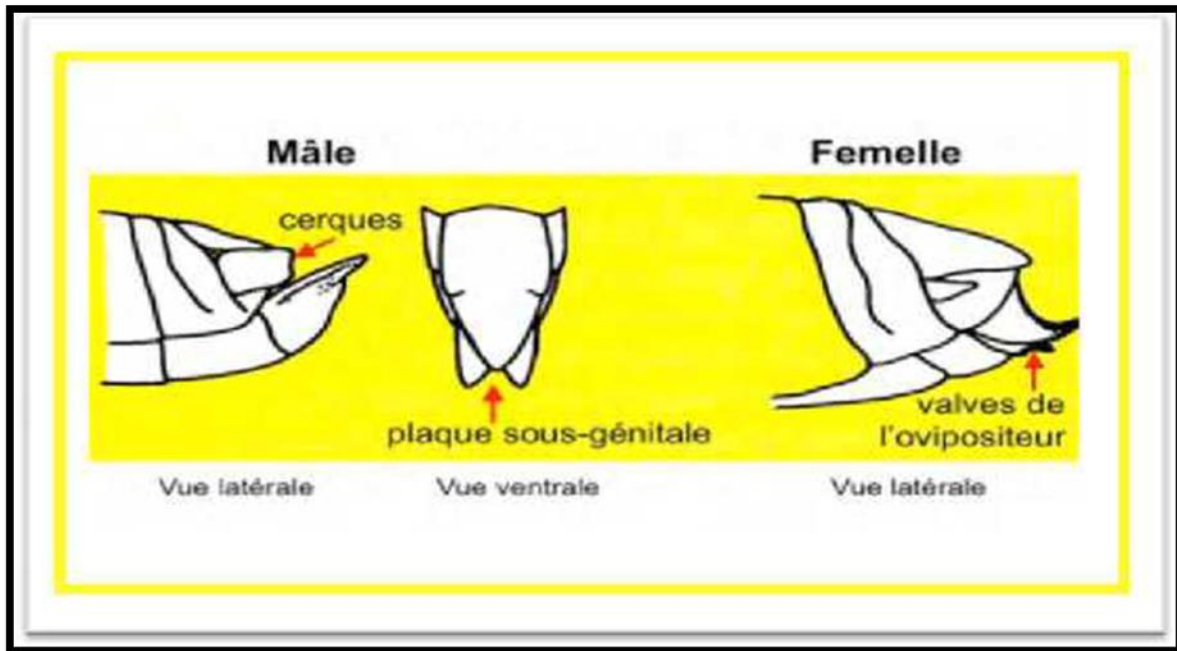


Figure 08 : Reconnaissance du sexe d'un criquet, vue latérale et vue ventrale (LECOQ, 2012).

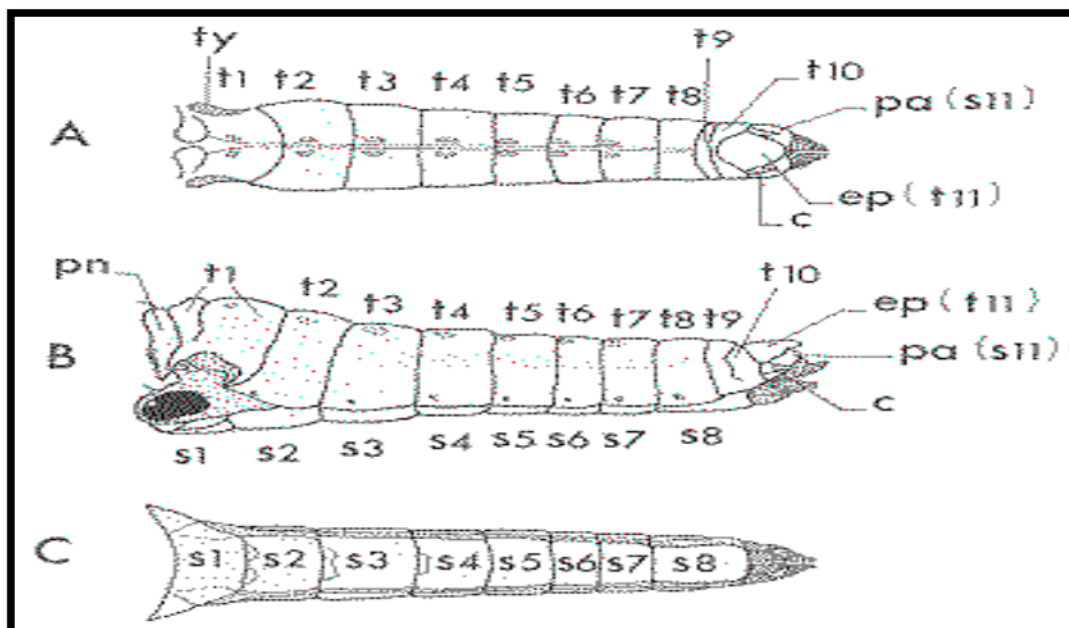
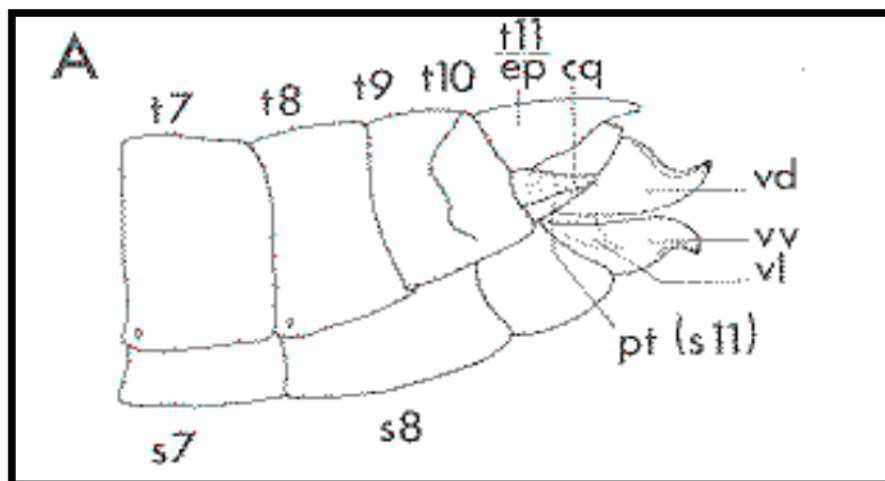


Figure 09 : Les différentes formes de l'extrémité Abdominal du male (ALBRECHT, 1953)

A : vue dorsale, B : vue latérale gauche, C : vue ventrale c : cerque, ep : épiprocte, pa : paraprocte, pn : *Postnotum* métathoracique, s1-s8 : sternites abdominaux, ty : organe tympanique, t1- t11 : tergites abdominaux.

L'organe copulateur des mâles placé à l'extrémité de l'abdomen sous les valves anales flanqués de deux cerques. On ne voit qu'un repli membraneux en forme de sabot, différencié à partir du neuvième sternite en plaque sous génitale. À l'intérieur se trouve la chambre génitale.

La forme des cerques et de la plaque sous génitale des mâles varie beaucoup selon les espèces. Elles sont souvent utilisées dans les clés d'identification (**Fig. 12**).



**Figure 10 : L'extrémité Abdominale de la femelle (Benkenana, 2006).**

**a** : apodème, **an** : anus, **cq** : cerque, **ep** : épiprocte, **go** : guide de l'uf, **gp** : gonopore ou orifice génital, **od** : oviducte, **pt** : paraprocte, **r** : rectum, **s** : spermathèque, **sp** : orifice de la spermathèque, **s7-s11** : sternites abdominaux, **s8** : sternite abdominal (plaque sous-génitale), **t8-t11** : tergites abdominaux, **vd-vl-vv** : valves dorsales, latérales et ventrales de l'oviscapte.

### I.2.2. Morphologie interne :

Les *acridiens* sont physiologiquement similaires à la plupart des autres insectes. Ils ont un squelette externe chitineux.

- **Le système circulatoire** : occupe toute la longueur du corps et comporte peu de vaisseaux. L'un d'eux forme un cœur aortique parcouru par des contractions rythmiques.
- **Système respiratoire** : est constitué de plusieurs trachées reliées à des sacs aériens permettant le déplacement de l'air communicant vers l'extérieur à travers de petites

ouvertures sur les côtes de leur abdomen appelés stigmates

- **Une chaîne nerveuse** : un cerveau au niveau de la tête, un collier péri-œsophagien et un double cordon nerveux conduit vers l'arrière, localisé sous le tube digestif. Il joue un rôle de lien entre les organes et/ou avec le milieu extérieur.
- **Un système digestif** : se compose de trois parties : un stomodium, un mésétron et un proctodium (UVAROV, 1966). (Figure 09).
- **L'appareil excréteur** : essentiellement composé de tubes aveugles, insérés en couronne sur le tube digestif, entre l'intestin moyen et l'intestin postérieur.
- **Les organes génitaux** : sont disposés entre le tube digestif et le cœur.

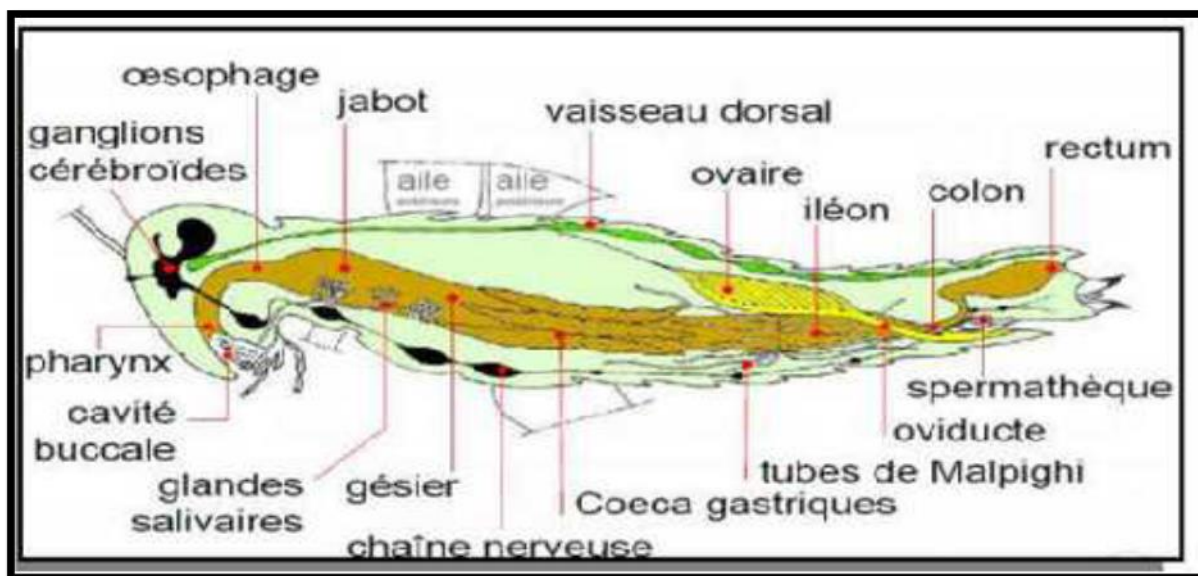


Figure 11 : l'anatomie interne d'un Acridien (MICHEL LECOQ, 2012).

### I.3. L'appareil reproducteur :

#### I.3.1. L'appareil reproducteur mâle :

L'appareil reproducteur mâle comporte deux testicules disposés au-dessus et de part et d'autre du tube digestif. Chaque testicule est formé de tubes séminifères à la base desquels s'ouvrent deux canaux déférents servant à l'évacuation des spermatozoïdes par l'intermédiaire d'un canal éjaculateur ou d'un sac éjaculateur. Le débouché des voies sexuelles forme un pore génital (le gonopore) placé à l'extrémité du pénis, pièce centrale du complexe phallique.

Deux formations annexes sont placées au niveau de la réunion des deux canaux déférents et du canal éjaculateur :

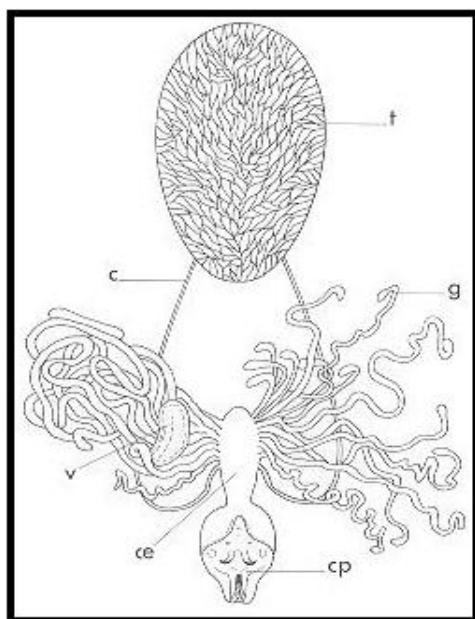
- **la vésicule séminale** a pour rôle d'emmagasiner les spermatozoïdes et de régler leur

émission,

– les **glandes accessoires** sont des évaginations tubuliformes du canal éjaculateur. Elles émettent des sécrétions qui se mélangent au liquide séminal et jouent un rôle important dans la fabrication des **spermatophores**, capsules contenant les spermatozoïdes.

Le nombre moyen de tubes séminifères par testicule varie :

- selon les espèces (de 7 chez *Acrotylus aberrans* à 142 chez *Locusta migratoriacapito*),
- selon l'origine géographique des individus au sein d'une même espèce (à Madagascar, à 200 km de distance, de 12 à 20 chez *Chromacrida radamae*) (CIRAD, 2007).



- C : canaux déférents,
- ce : canal éjaculateur,
- cp : complexe phallique,
- g : glandes accessoires,
- t : testicules,
- v : vésicules séminales.

Figure 12 : Appareil génital mâle de *Locusta migratoria* en vue dorsale (d'après Y.S. LIU & P.L. LEO, 1959).

– selon le groupement des individus, chez les locustes (132 en phase transiens congregans et 147 en phase solitaire chez *Locusta migratoria*).

Ces tubes séminifères contiennent la lignée germinale mâle, ensemble de gonies ou cellules reproductrices originelles (spermatogonies) La différenciation des cellules sexuelles se produit de l'apex vers la base où se trouve le canal déférent.

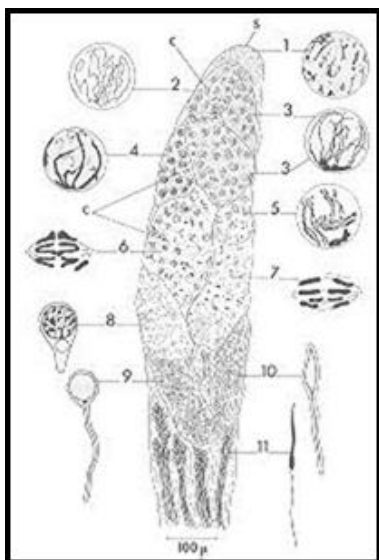
Chaque tube séminifère comporte :

- une **région apicale** ou germarium qui correspond à une zone de multiplication des **spermatogonies**,
- une **zone d'accroissement** où les spermatogonies se multiplient et se transforment en **spermatocytes** (première division méiotique),
- une **zone de maturation** où les spermatocytes deviennent des spermatides (deuxième division de la méiose) ; les corps cellulaires s'allongent,

– une zone de spermiogénèse où chaque spermatide donne un spermatozoïde.

Les spermatozoïdes mûrs ont une "tête" allongée contenant le noyau entouré de très peu de cytoplasme, prolongé d'un long fouet mobile. Ils quittent les canaux déférents et se dirigent vers les vésicules séminales.

Le sperme est transmis à la femelle par l'intermédiaire d'un spermatophore, structure temporaire servant de protection au liquide séminal. Il est formé seulement quelques minutes après le début de la copulation



1 : spermatogonies ; 2-6 : spermatocytes primaires (2 : leptotène, 3 : zugotène, 4 : pachytène, 5 : diplotène, 6 : métaphase I), 7 : spermatocytes secondaires, métaphase et anaphase II, 8-10 : spermatozoïdes (8 : spermatozoïde jeune, 9 : spermatozoïde avec queue, 10 : spermatozoïde à tête allongée), 11 : spermatozoïde mûr, c : cyste, s : spermatogonie.

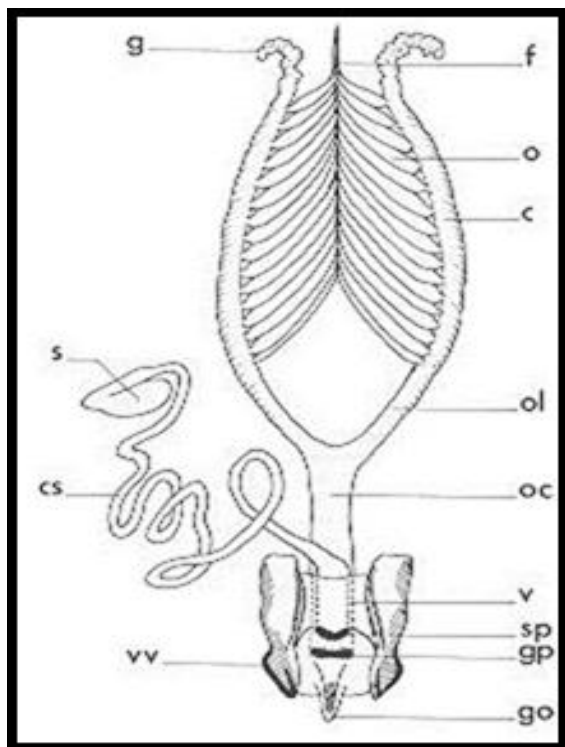
**Figure 13 : Coupe longitudinale d'un tube séminifère d'acridien montrant les étapes successives de la spermatogénèse (M. LAMOTTE et P. L'HERITIER, 1965).**

### I.3.2. L'appareil reproducteur femelle :

L'appareil génital femelle est formé de deux ovaires accolés au-dessus et de part et d'autre du tube digestif. Chaque ovaire est composé d'ovarioles. La partie antérieure de l'ovaire se termine par un filament suspenseur qui se prolonge en un filament médian attaché au niveau de l'aorte, à la hauteur du mésothorax. La base de chaque ovariole s'ouvre sur un canal appelé calice. Celui-ci se transforme vers l'arrière du corps en un oviducte latéral, de chaque côté du tube digestif. Les deux oviductes latéraux fusionnent ensuite en un oviducte commun dont l'extrémité forme une poche, le vagin.

À l'avant, les calices sont différenciés en glandes accessoires. Les sécrétions émises auraient un rôle dans la fécondation des œufs et la ponte. Mais les calices et les oviductes ont aussi des fonctions sécrétoires utiles à la formation de la matière spumeuse. Une autre glande annexe, la spermathèque ou réceptacle séminal est ancrée au-dessus du vagin. Elle conserve

vivants les spermatozoïdes après que la femelle ait été inséminée (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE,1994).



C : calice, cs : canal de la spermathèque,  
 f : filament suspenseur, g : glandes  
 accessoires, go : guide de l'œuf,  
 gp : gonopore ou orifice génital,  
 o : ovariole, oc : oviducte commun,  
 ol : oviducte latéral, s : spermathèque,  
 sp : orifice de la spermathèque, v : vagin,  
 vv : valve ventrale de l'oviscapte.

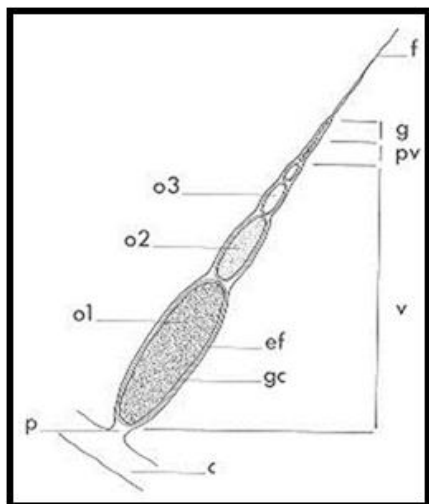
Figure 14 : Appareil génital femelle de *Locusta migratoria* en vue dorsale (Y.S. LIU & P.L. LEO, 1959).

Le nombre moyen d'ovarioles par ovaire varie beaucoup : de 12 chez *Acrotylus blondeli* à 120 chez *Acanthacris ruficornis citrina*. Il diffère non seulement selon les espèces mais aussi en fonction de l'état phasaire : 110 ovarioles chez les solitaires contre 80 ovarioles chez les grégaires de *Locusta migratoria*. Le nombre varie aussi selon l'origine des souches. À 200 kilomètres de distance à Madagascar, le nombre d'ovarioles de *Leptacris violacea* peut passer de 27 à 45 (LECOQ, 2012).

Différentes zones sont reconnues dans l'ovariole, de l'apex vers la base :

- Le **germarium** ou zone germinative contient les ovogonies ou cellules germinales primordiales,
- Le **prévittellarium** qui contient des ovocytes primaires (première division méiotique),
- Le **vitellarium** où les ovocytes se chargent en vitellus blanc, puis jaune, avant de s'envelopper d'une fine pellicule protectrice, le chorion,
- Le **pédicelle** à la base des ovarioles, par lequel glisse l'ovocyte mûr vers le calice lors de l'ovulation.

Les tailles respectives du prévitellarium et du vitellarium dépendent de l'âge et de l'état physiologique. Chaque ovocyte est entouré d'une couche de cellules folliculaires appelée épithélium folliculaire. L'ensemble formé par un ovocyte et l'épithélium folliculaire constitue un follicule ovarien (CIRAD ,2007).

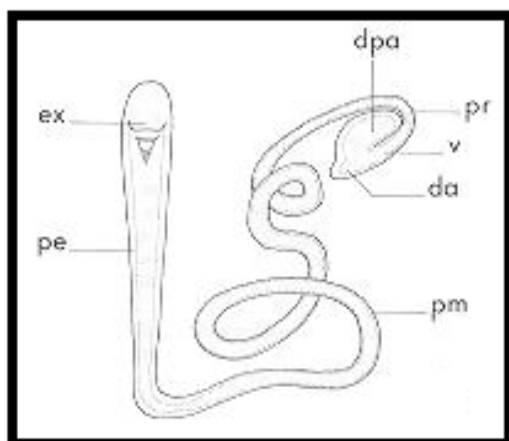


**c** : calice, **ef** : épithélium folliculaire,  
**f** : filum terminal, **g** : germarium,  
**gc** : gaine conjonctive de l'ovariole,  
**o1** : ovocyte en fin de vitellogenèse,  
**o2** : ovocyte en cours de vitellogenèse,  
**o3** : ovocyte en début de vitellogenèse,  
**p** : pédicelle, **pv** : prévitellarium,  
**v** : vitellanum.

**Figure15 : Schéma d'un ovariole d'une femelle n'ayant pas encore pondu (DURANTON et al., 1982).**

Les ovarioles sont de type panoïstique : toutes les ovogonies contenues dans le germarium se transforment en ovocytes. La mise en place des réserves vitellines concerne en premier les ovocytes situés le plus près du calice. Les ovocytes sus-jacents ont une croissance différée jusqu'à l'ovulation des premiers et ainsi de suite. Après stockage dans les calices et transit dans les oviductes, les ovocytes sont fécondés au moment de leur passage devant la spermathèque et deviennent des œufs prêts à être pondus.

En principe, chaque ovariole est susceptible de fournir un ovocyte chorionné à chaque ponte. Le nombre d'œufs produits par ponte dépend du nombre d'ovarioles fixé dès la naissance. On observe souvent des échecs au cours de la vitellogenèse et la quantité d'œufs réellement produits varie en fonction de la qualité de l'environnement et de l'état de santé de la femelle (BEAUMONT et CASSIER, 2009).



**da** : diverticule apical de la spermathèque,  
**dpa** : diverticule pré-apical de la spermathèque,  
**ex** : extrémité du canal de la spermathèque,  
**pe** : portion du canal à paroi épaisse,  
**pm** : portion du canal à paroi mince,  
**pr** : portion rétrécie du canal,  
**v** : vestibule.

**Figure 16 : Structure générale de la spermathèque (d'après G.E. GREGORY, 1965).**

#### **I.4. La maturation sexuelle :**

Les criquets mâles commencent leur maturation les premiers, avant les femelles. Ils dégagent des substances chimiques qui déclenchent la maturation des femelles (et aussi celle des mâles dont la maturation n'a pas encore commencé). Avec le début de la maturation sexuelle, on note également les premiers accouplements qui vont se poursuivre pendant toute la vie reproductive. Le mâle chevauche la femelle. La copulation dure en général plusieurs heures (jusqu'à 14h). Le sperme est transmis à l'intérieur d'une sorte de sac allongé fabriqué par le mâle : le spermatophore. Il est stocké chez la femelle dans un organe spécial : la spermathèque. La fécondation des ovocytes (futurs œufs) se fait lors de la ponte (**LECOQ, 2012**).

#### **I.5. Reproduction :**

Quand les conditions écologiques sont favorables les acridiens s'accouplent et pondent. Ils disparaissent dès l'apparition du froid, ce pendant le climat doux de l'Afrique du nord permet à beaucoup d'espèces de persister tard à l'arrière-saison alors que certains se remontent à l'état adulte durant presque toute l'année (**CHOPARD 1943 in MEDANE, 2013**).

##### **I.5.1. Accouplement :**

Le rapprochement sexuel est précédé chez un certain nombre d'orthoptères par des manifestations liées à la période d'excitation sexuelle. Ces manifestations comportent des curieuses parades et consistent en une stridulation que le mâle fait entendre en présence des femelles (**CHOPARD 1938**).

Pour l'accouplement, le mal fabrique le spermatophore « sac à spermatozoïde ». Le spermatophore est muqueux plus ou moins volumineux. La femelle positionne verticalement tandis que le male devient au bout de l'abdomen de la femelle et va rabaisse le spermatophore, ce dernier reste fixé pour vider son contenu les spermatozoïdes dans les voies génitales de la femelle et ainsi la femelle est fécondée. Cette opération a besoin plusieurs heures (CHOPARD ; 1938).



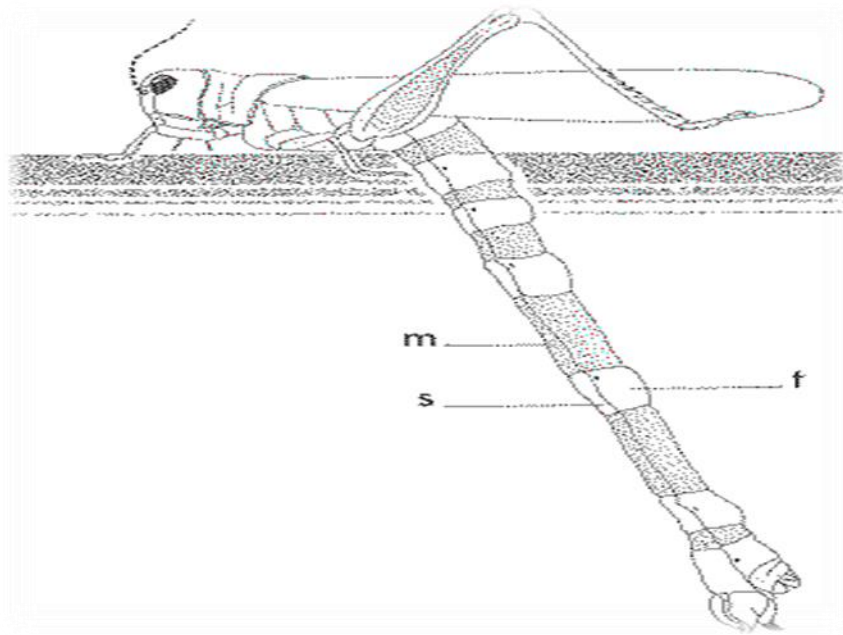
**Figure 17 : Accouplement de deux criques (CHOPARD 1938).**

### **I.5.2. La ponte :**

Dans une grande majorité des cas, la ponte s'effectue dans le sol, il existe néanmoins un petit nombre de forme qui déposent leurs œufs dans les végétaux (UVAROV 1944).

L'insecte parait attacher surtout une importance à la propriété physique du sol. Les différentes espèces montrent à ce sujet des besoins extrêmement variables, la préférence des unes, comme le criquet migrateur étant pour les sols meubles (CHOPARD, 1938). Les autres comme le criquet marocain, recherche des endroits souvent peu accessible au sol dure, semé de cailloux de roches (DELAUSSUS et PASQUIER 1929). La ponte fait suite à l'accouplement.

Quand la femelle veut pondre, elle enfonce son abdomen dans le sol et pond ces œufs qui sont couvert dans une oothèque. Les œufs sont en effet déposés un par un, ou par lots de quelques unités (UVAROV 1944).

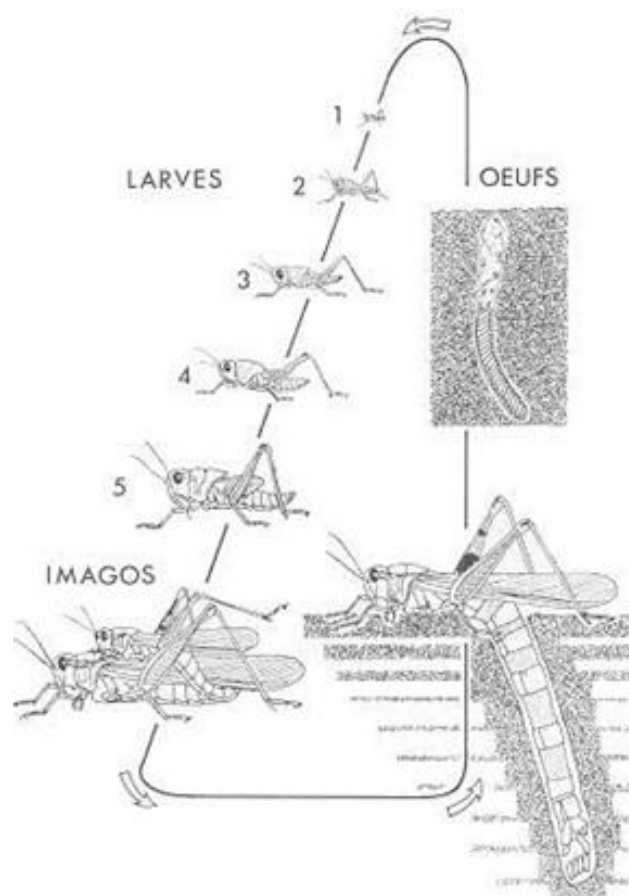


**Figure 18 : Extension maximale de l'abdomen chez une femelle du Criquet Migrateur,**

***Locusta migratoria*, lors de la ponte (UVAROV 1944).**

m : membrane inter segmentaire, s : sternite, t : tergite.

I.5.3. Cycle vitale :



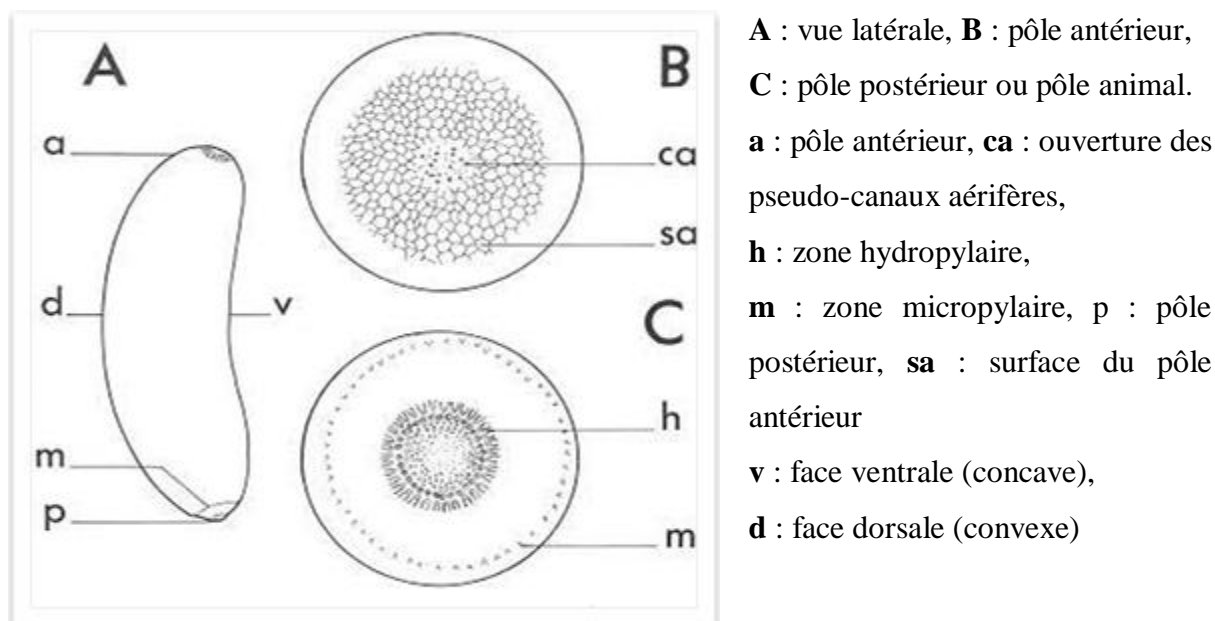
**Figure 19 : Succession des états biologiques chez le Criquet migrateur *Locusta migratoria* (LAUNOIS 1978).**

Tous les acridiens comme le criquet pèlerin passent par trois étapes consécutives :

**A. L'état embryonnaire (œuf) :**

Les œufs des acridiens sont généralement fixés en dessous de la surface du sol dans un matériau mousse (oothèque) qui durcit et les protège contre des conditions environnementales défavorables (POPOV et al 1990). L'état embryonnaire est généralement hypogé.

Les œufs des certaines souches des acridiens peuvent entrer en dormance dans le sol quelle que soient les températures. Les œufs ou ces embryons nécessite une période de froid plus ou moins longue pour pouvoir reprendre leurs développements. Ce phénomène est dit diapause embryonnaire d'ordre génétique et concerne seulement certaines souches de certaines espèces (HARRAT et al., 2008 et HARRAT et PETIT, 2009).

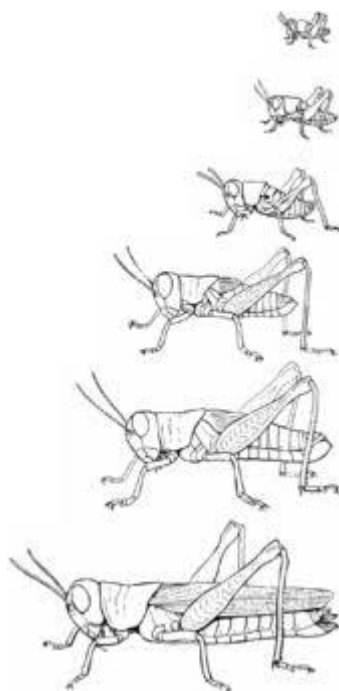


**Figure 20 : Morphologie d'un œuf de *Dociostaurus marocanus* (d'après G. JANNONE, 1939)**

### B. L'état larvaire (la larve) :

Les larves vivent sur la végétation, à la surface du sol donc on parlera la forme épigée. Une préférence peut être exprimée pour la surface du sol dite géophile, ou pour la végétation qualifiée de phytophile à de différents auteurs selon qu'il s'agit d'herbes, d'arbustes ou d'arbre (DURANTON et al 1987).

L'éclosion est déterminée non seulement par maturité des œufs, mais aussi par des conditions diurnes. La température stimule l'activité de la jeune larve près à éclore. L'humidité et la lumière jouent un rôle dans le déterminisme de l'éclosion (CHOPARD, 1938). Selon (DURANTON et LE COQ 1990), l'éclosion se produit en fin de développement embryonnaire pour donner une larve dite vermiforme. La durée de développement larvaire dépend essentiellement de la température de l'air.



**Figure 21 : Développement larvaire d'*Oedaleus senegalensis* (LAUNOIS, 1978)**

### **C. L'état imaginal (imago) :**

L'apparition de jeune imago dont les téguments sont nous surgit directement après la dernière mue larvaire. Quelques jours après s'effectuera le durcissement cuticulaire (ALLAL-BENFEKIH, 2006). L'éclosion des juvéniles est généralement suivie d'une dispersion des individus qui recherchent activement une ressource trophique convenable (DURANTON et al., 1982 et LE GALL, 1989).

La dernière mue donne naissance à un imago. Lorsque les ailés sont en période de reproduction on préfère utiliser le concept d'adulte (DURANTON et al., 1982).

L'état imaginal se passe au-dessus de la surface du sol (forme épigée). Cette vie imaginaire est consacrée à la recherche d'un biotope favorable et à l'alimentation.

Les mâles et femelles augmentent de poids en accumulant des corps gras. Le poids des males se stabilise alors que celui des femelles continu a augmenter pour la maturation des ovocytes afin de préparer leurs futures pontes, qui sont de deux oothèque en moyenne dans les conditions naturelles (DURANTON et all; 1982) .

**D. L'état adulte :**

Le terme adulte est réservé aux individus physiologiquement capables de se reproduire (**APPERT ET DEUSE, 1982**). Ce terme est nommé à un individu sexuellement mur.

# **Chapitre II :**

## **Matériel et méthode**

## **II. Matériel et méthode**

### **II. 1. Sur le terrain :**

Pour la capture des *Orthoptères*, il est nécessaire de disposer d'un matériel adéquat.

Le matériel utilisé sur le terrain est composé de :

#### **II. 1.1. Filet Fauchoir :**

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

#### **II. 1.2. Capture à la main.**

Plusieurs espèces d'acridiens peuvent être attrapés facilement à la main ou avec un simple pot. Il suffit souvent de simplement rabattre un pot sur l'insecte pour le capturer.

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

#### **II. 1.3. Un carnet de notes :**

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

### **II. 2. Au laboratoire :**

#### **II. 2.1. Comment tuer les insectes ?**

Il est nécessaire de tuer les criquets collectés en utilisant la méthode de congélation. Cette méthode simple et efficace ne nécessite pas l'emploi de produits chimiques. Il faut laisser les spécimens au moins plusieurs heures dans le congélateur.

## II. 2.2. Détermination des espèces :

La détermination des espèces a été faite sous la loupe binoculaire. Celle-ci permet d'examiner l'insecte avec précision et d'observer les différents critères morphologiques. L'identification systématique des Acridiens est effectuée à l'aide de plusieurs clefs de détermination notamment celles de (**CHOPARD ,1943**) et (**MESTRE, 1988**) ainsi que le site de "Museum National d'Histoire Naturelle" (**MNHN, 2019**).

## II. 2.3. Méthode d'extraction de l'appareil génital d'un criquet femelle.

### II. 2.3.1. Matériel utilisé pour la dissection des criquets.

Nous avons utilisé pour la dissection des acridiens le matériel suivant :

- Le matériel biologique (des criquettes femelles).
- Un bloc en polystyrène.
- Des épingles entomologiques pour fixer les individus.
- Des pinces fines.
- Un ciseau.
- Des lames Bistouri.
- Des boîtes de pétrie.
- L'eau.
- Des gens.
- Une loupe binoculaire pour observer et dénombrer les ovarioles.

### II. 2.3.2. Les étapes de la dissection :

- Nous avons tué dans un premier temps les individus par la congélation.
- Sur une plaque de polystyrène, on fixe le criquet par des épingles entomologiques au niveau du pronotum.
- Ecarter les pattes postérieures, les élytres et les ailes à l'aide des épingles entomologique.
- À l'aide d'une lame bistouri et un ciseau fin, on coupe dorsalement l'abdomen du criquet (tergite), en suite, on écarte les bords de l'incision à l'aide des épingles entomologique.

- On coupe ensuite les oviductes latéraux au niveau de leur base et on prélève les deux ovaires gauche et droit, et on les sépare avec deux pinces ; chacun dans une demi boîte de Pétrie contenant de l'eau.
- On détache les ovarioles délicatement à l'aide d'une pince fine.
- Enfin, dénombre les ovarioles (en vétillogénèse) par ovaire .

# **Chapitre III :**

## **Résultats et discussions**

### III.1. Résultats :

Ce chapitre est consacré aux résultats obtenus sur la dissection de quelques espèces de criquet. Ces dernières sont capturées de région de Wilaya de Biskra.

La dissection des femelles de ces espèces de criquets nous permet d'obtenir les résultats consignés dans le tableau 03.

**Tableau 2 : les nombres moyens des ovarioles par ovaire pour les cinq espèces disséquées :**

Espèces	Effectifs(n)	Nombre d'ovarioles par ovaire			Nombre d'ovarioles par femelle
		Ovaire droit	Ovaire gauche	Moyenne	
<i>Hilethera aeolopoides</i>	6	8,33±3,08	7±1,90	7,67±2,27	15,33±4,55
<i>Tmethis cisti</i>	14	11,5±3,16	11,57±2,98	11,54±,98	23,07±5,95
<i>Sphingoderus carinatus</i>	4	6,75±2,5	6,75±2,5	6,75±2,5	13,5±5
<i>Mioscirtis wagnrei</i>	8	8,5±1,69	8,75±2,05	8,63±1,87	17,25±3,73
<i>Acrotylus patruelis</i>	10	9,2±3,19	9,1±2,51	9,15±2,76	18,3±5,52

### III.2. Discussion :

L'analyse du tableau (2) montre que le nombre d'ovarioles par femelle est variable d'une espèce à l'autre. Il est respectivement de 15,33±4,55 ; 23,07 ±5,95 ; 13,5±5 ; 17,25±3,73 et 18,3±5,52 ovarioles pour les espèces *Hilethera aeolopoides*, *Tmethis cisti*, *Sphingoderus carinatus*, *Mioscirtis wagnrei* et *Acrotylus patruelis*.

Le nombre d'ovarioles chez les acridiens varie d'une espèce à une autre (**BENAYADA et al. 2007**). Il faut noter qu'il existe des différences significatives entre le nombre d'ovarioles par femelle au sein de la même espèce car les écart-type calculés présentent des valeurs élevées par rapport au moyen pour les cinq espèces. Cela peut être due aux plusieurs facteurs. Selon (**DOUMANDJ, 1994**) il faut retenir que le nombre d'ovarioles dépend de l'état de santé de la femelle, de l'abondance des substances alimentaire, le nombre de ponte et des condition climatiques et les situations géographiques, et aussi l'influence de l'homme sur les acridiens .....etc. (**CIRAD, 2007**).

De plus, on a constaté que le nombre moyen d'ovarioles par ovaire ovaire chez *Hilethera aeolopoides*, *Tmethis cisti*, *Sphingoderus carinatus*, *Mioscirtis wagneri* et *Acrotylus patruclis* place ces espèces acridienne parmi celles dont le potentiel biotique est faible tel que *Machaerida bilineata*, 5 ovarioles par ovaire (MERSTRE , 1981), *Omocestus ventralis*, 8 ovarioles par ovaires par ovaire (CHARA, 1984), comparativement à *Ocneridia volxemi*, 26 ovarioles par ovaire (CHARA, 2002) qui a un potentiel biotique moyen et *Locusta migratona cinerascens* 60 ovarioles par ovaires (CHARA, 1987), qui dispose par contre d'un potentiel biotique élevé.

# **Conclusion**

## Conclusion

L'étude de l'activité ovarienne chez les espèces acridiennes *Hilethera aeolopoides*, *Tmethis cisti*, *Sphingoderus carinatus*, *Mioscirtis wagneri* et *Acrotylus patruelis*, révèle une différence du nombre d'ovarioles par femelle d'une espèce à l'autre. Il est respectivement de  $15,33 \pm 4,55$  ;  $23,07 \pm 5,95$  ;  $13,5 \pm 5$  ;  $17,25 \pm 3,73$  et  $18,3 \pm 5,52$  ovarioles pour les espèces.

Il faut noter qu'il existe des différences significatives entre le nombre d'ovarioles par femelle au sein de la même espèce car les écart-type calculés présentent des valeurs élevées pour les cinq espèces. Cela peut être due aux plusieurs facteurs (l'alimentation, la saison, numéro de la ponte, les conditions climatiques, la situation géographique ... etc.)

De plus, on a constaté que le nombre moyen d'ovarioles par ovaire pour chaque espèce est respectivement de  $7,67 \pm 2,27$  ;  $11,54 \pm ,98$  ;  $6,75 \pm 2,5$  ;  $8,63 \pm 1,87$  et  $9,15 \pm 2,76$  pour les femelles de *Hilethera aeolopoides*, *Tmethis cisti*, *Sphingoderus carinatus*, *Mioscirtis wagneri* et *Acrotylus patruelis*. Ces valeurs placent ces espèces parmi celles dont le potentiel biotique est faible.

À la fin de cette étude sur l'activité acridienne, nous envisageons d'élargir ce travail pour d'autres espèces et pour connaître les facteurs influençant qui conduit à ces résultats. Il serait également intéressant d'accompagner cette étude avec d'autres études portées sur des autres aspects : le régime alimentaire, la biologie moléculaire, la phénologie des espèces et les activités biologiques ...etc.).

# **Références bibliographiques**

## Les références bibliographiques

### A

**APPERT J., et DEUSE J. ; 1982**-Les ravageurs des cultures vivrières et maraichères sous les tropiques. Ed.M. Larose ; Paris, 420p.

### B

**BELLMAN H, ET LUQUET G, 2009** -Guide des sauterelles, grillons et Criquets d'Europe occidentale. Ed. Delachaux et Niestle SA, Paris, 383p.

**BELLMAN H, ET LUQUET G, 2009** -Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Ed. Delachaux et Niestle SA, Paris, 383p.

**BELLMANN H. et LUQUET G., 1995** - Guide des sauterelles, grillons et criquets d'occidentale. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 383p.

**Benkenana N., 2012.** Inventaire et Analyse bio systématique de la famille des Pamphagidae (Orthoptera, Caelifera) de l'Est algérien. Thèse de Doctorat. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Constantine 1, Algérie.

**BENKENANA, 2006** - Analyse biosystematique, écologie et quelques espèces acridiennes d'importance économique dans la région de Constantine. Thèse de Magister. Université Constantine. 162p.

**BONNEMAISON L., 1961** - Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts. Ed. Sep. Paris, T1, 336p.

### C

**CHOPARD L. 1938**-La biologie des orthoptères.Ed.Paul- Lechevalier, Paris, pp.4-192.

**(CHOPARD, 1938).** La biologie des orthoptères.Ed.Paul- Lechevalier, Paris, pp.4-192.

**CHOPARD L., 1943**- Orthoptéroïdes de l'Afrique du nord. Ed. Larose, Paris ,54p.

**COPR, 1982** - The Locust and grasshopper Agricultural Manual. Centre for Overseas Pest

## D

**DAJOZ R., 1982**-Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505p.

**DELAUSSUS et PASQUIER, 1929.** La lutte contre les sauterelles en Algérie. Dir. Agri. Comm. Colon., Alger 94p.

**DIRCH V. M., 1965**-The african genera of Acridoidea. Univ. Press, Cambridge.579p.. Thèse pour l'obtention de diplôme de magister. Université de Tlemcen .144p

**DOUMANDJI ET DOUMANDJI MITICHE., 1994** - Criquets et Sauterelles (Acridologie). Ed. OPU. (Office de Publications Universitaires), Alger, 99 p.

**DOUMANDJI, DOUMANDJI – MITICHE B. et HAMADACHE H., 1992** - Place des Orthoptères en milieu agricole dans le régime alimentaire du héron garde bœuf (*Bubulcus ibis* Linné) à Draâ El Mizan en Grande Kabylie (Algérie). Med. Fac. Landbouww. Uni. Gent, 57/3a, pp.675-678.

**DOUMANDJI-MITICHE B., DOUMANDJI S et BENFKIH L., 1993**-régime alimentaire du criquet marocain *Dociostaurus maroccanus* (THUBERG, 1815) (**Orthoptra, Acrididae**) dans la région d'Ain Boucif (Médéa-Algérie)-Med.Fac.Landbouww.Univ.Gent,58/2a,pp347-353

**Douro Kpindoua1 O., K., Lomera1 C.J., Langewalda1 J. and Boccoal Y., 2000.**Cycle biologique et Durée des Stades Larvaires du Criquet Puant, *Zonocerus variegatus* (Linne, 1758) (Orthoptera: Pyrgomorphidae) au Sud du Bénin : International Journal of Tropical Insect Science. Volume 20, pp 109-116.

**DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS - LUONG M.H. et LECOQ M., 1982** - Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche. Ed GERDAT, Paris, T2, 696p. Thèse pour l'obtention de diplôme de magister. Université de Telemcen .144p

## G

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

## L

**LATCHINNSKY A.V et LAUNOIS-LUONG M.H., 1992** - Le criquet marocain *Dociostaurus marocanus* (Thunberg ,1815) dans la partie orientale de son aire de distribution .Ed . Cirad- Prifas. Montpellier, 314 P.

**Launois M., 1978**-Manuel pratique d'identification des principaux acridiens du Sahel. Coll. : « Les Acridiens », no 9. Ministère de la Coopération/GERDAT : Paris. 304 p.

**LECOQ M., 1988** - LES CRIQUETS DU SAHEL. Collection Acridologie Opération. n°1, Ed. CIRAD-PRIFAS, Montpellier, France, 125 p.

**LECOQ, 2012**

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

## M

**Benkenana N., 2006**-Analyse biosystématique, écologique et quelque aspect de la biologie des espèces acridiennes d'importance économique dans la région de Constantine, Algérie. Mémoire de magister, Université Mentouri Constantine, Constantine ,162p.

**MESTRE J., 1988** - Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'ouest. Ed. Prifas. Acrid. Oper. Ecol., Montpellier, 331p.

**MICHEL LECOQ., 2012** - Bio écologie du criquet pèlerin. fao-clcpro (commission de la lutte contre le criquet pèlerin en région occidentale). Alger, 218p.

## R

**RACCAUD - SHOELLER J., 1980** – Les insectes. Physiologie et développement. Ed. Masson, Paris, 296p.

**RIPPERT C., 2007** - Epidémiologie des maladies parasitaires. Affections provoquées ou transmises par les Arthropodes.T4. Ed. Lavoisier, Paris, 580p.

## **S**

**Simbara A., 1989.** Comparaison Orthoptérologique des stations de Léré et Same (Bamako Mali) et de Mitidja (Algérie). Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro. Al Harrache. P102.

## **U**

**UVAROV, 1966** - Locust and Grasshoppers. Ed. Cambridg. Univ. Pres., T 1 et2, 481p

## **V**

**VOISIN J. F. 1986-** Une méthode simple pour caractériser l'abondance des orthoptères en milieux ouverts. L'entomologiste, n°42 :pp113-119.

## **Z**

**Zahradnik J. et Severa F., 1984.** Guide des insectes. Adaptation française par Kahn et Joelle Milieu. Edit. Maison Rustique, p 318.

## Résumé :

L'étude de l'activité ovarienne chez cinq (05) espèces acridiennes ; *Hilethera aeolopoides*, *Tmethis cisti*, *Sphingoderus carinatus*, *Mioscirtis wagnrei* et *Acrotylus patruelis* prélevées de la région de Biskra révèle une différence de nombre d'ovarioles d'une espèce à l'autre. Le nombre d'ovarioles par ovaire chez les femelles de *Hilethera aeolopoides*, *Tmethis cisti*, *Sphingoderus carinatus*, *Mioscirtis wagneri* et *Acrotylus patruelis* est respectivement  $7,67 \pm 2,27$  ;  $11,54 \pm ,98$  ;  $6,75 \pm 2,5$  ;  $8,63 \pm 1,87$  et  $9,15 \pm 2,76$ . Ces valeurs placent ces espèces parmi celles dont le potentiel biotique est faible.

Il faut noter qu'il existe des différences significatives entre le nombre d'ovarioles par femelle au sein de la même espèce car les écart-types calculés présentent des valeurs élevées pour les cinq espèces. Par contre, il n'y a pas des différences entre le nombre d'ovarioles des ovaires droit et gauche par femelle au sein de la même espèce. Ces résultats peuvent être due aux plusieurs facteurs (l'alimentation, la saison, numéros de la ponte, les conditions climatiques, la situation géographique ... etc.).

**Mots clés :** Acridien, activité ovarienne, ovariole, espèces acridiennes, potentiel biotique.

## Abstract:

The study of ovarian activity in five (05) locust species; *Hilethera aeolopoides*, *Tmethis cisti*, *Sphingoderus carinatus*, *Mioscirtis wagnrei* and *Acrotylus patruelis* collected from the Biskra region reveals a difference in the number of ovarioles of one species to another. The number of ovarioles per ovary in females of *Hilethera aeolopoides*, *Tmethis cisti*, *Sphingoderus carinatus*, *Mioscirtis wagneri* and *Acrotylus patruelis* is  $7.67 \pm 2.27$ , respectively;  $11.54 \pm ,98$ ;  $6.75 \pm 2.5$ ;  $8.63 \pm 1.87$  and  $9.15 \pm 2.76$ . These values place these species among those with low biotic potential.

It should be noted that there are significant differences between the number of ovarioles per female within the same species because the calculated standard deviations show high values for the five species. On the other hand, there are no differences between the number of ovarioles of the right and left ovaries per female within the same species. These results may be due to several factors (food, season, spawning numbers, climatic conditions, geographic location, etc.).

**Keywords:** Locust, ovarian activity, ovariole, locust species, biotic potential.

## ملخص:

دراسة نشاط المبيض عند خمسة (05) أنواع من الجراد؛ *Hilethera aeolopoides* , *Tmethis cisti*, *Acrotylus patruelis* و *Sphingoderus carinatus* , *Mioscirtis wagneri* تظهر اختلافاً في عدد الأفریولات من نوع إلى آخر. يبلغ عدد الأفریولات لكل مبيض في إناث *Hilethera aeolopoides* و *Acrotylus patruelis* و *Mioscirtis wagneri* و *Sphingoderus carinatus* و *Tmethis cisti* على التوالي ؛  $7.67 \pm 2.27$  ،  $11.54 \pm 98$  ؛  $2.5 \pm 6.75$  ؛  $1.87 \pm 8.63$  و  $2.76 \pm 9.15$ . هذه الأرقام تصنف هذه الأنواع من بين تلك التي لها *potentiel biotique* منخفض.

وتجدر الإشارة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين عدد الأفریولات لكل أنثى داخل نفس النوع لأن الانحرافات المعيارية المحسوبة تظهر قيمًا عالية عند الأنواع الخمسة. من ناحية أخرى ، لا توجد فروق بين عدد الأفریولات المبيض الأيمن والأيسر لكل أنثى داخل نفس النوع. قد تكون هذه النتائج بسبب عدة عوامل (الغذاء ، الموسم ، رقم الاباضة ، الظروف المناخية ، الموقع الجغرافي ، إلخ).

**الكلمات المفتاحية:** الجراد ، نشاط المبيض ، الأفریول ، أنواع الجراد ، *potentiel biotique*.