



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR UNIVERSITE  
MOULoud MAMMERI DE TIZI-OUZOU



**FACULTE DES SCIENCES**

**DEPARTEMENT de sciences biologiques**  
**Spécialité : Biologie des populations et des organismes**

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Sciences biologiques

## **Thème**

Evaluation de l'activité toxique de *pegularia tomentosa*  
(Asclepiadaceae) contre les imagos de *Locusta migratoria*  
(Orthoptera :Acrididae)

**Présenté par :**  
Guemadi Sabrina

**Devant le jury composé de :**

<b>Président</b>	<b>Talbi N.</b>	<b>MCA</b>	<b>UMMTO</b>
<b>Examinatrice</b>	<b>Djioua O.</b>	<b>MAA</b>	<b>UMMTO</b>
<b>promotrice</b>	<b>Kaidi N.</b>	<b>MRB</b>	<b>INRA</b>
<b>Co-promotrice</b>	<b>Brahmi K.</b>	<b>Professeur</b>	<b>UMMTO</b>

Année universitaire : 2022/2023

## *Remerciements*

L'aboutissement de ce mémoire est le fruit d'une collaboration active, à ce titre, on tiens à exprimer notre reconnaissance à notre chère et professeur **Mme Brahmi k.** Pour son ouverture, ses conseils, sa patience et la confiance qu'elle nous témoigné dans la réalisation de notre travail de recherche sans oublier les deux dernières années où elle a su nous épanouir par la richesse et la qualité de ces enseignements, ainsi que pour leurs soutien moral et intellectuel lors de la rédaction de ce manuscrit et tout au long de notre parcours et nos vifs remerciements à notre co-promotrice Madame Kaidi pour ses efforts Bien évidemment nos sincères remerciements et notre gratitude aux membres du jury, pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail.

## **Dédicaces**

A mes très chers parents, vous qui êtes la source de ma vie, de mon amour, de mon affection, de mon espoir et de ma motivation.

A mes frères, mes sœurs, je tiens à exprimer ma profonde gratitude pour votre amour constant, vos encouragements et votre confiance indéfectible.

A mes amis. Merci d'avoir été là pour moi.

À vous, chers lecteurs, je vous remercie du fond du cœur pour l'attention que vous portez à mon mémoire.

<b>Fig.1</b> Oothèque de <i>L. migratoria</i> (original,2023) .....	05
<b>Fig.2</b> Adulte mâle de <i>L. migratoria</i> en phase grégaire (OUTTAR, 2009).....	06
<b>Fig. 3</b> Adulte femelle de <i>L. migratoria</i> en phase grégaire (OUTTAR, 2009) .....	07
<b>Fig.4</b> Succession des états biologiques chez le Criquet migrateur <i>Locusta migratoria</i> .....	09
<b>Fig.5</b> les différentes organes <i>pergularia tomentosa</i> (Original,2023).....	15
<b>Fig.6</b> Les feuilles fraîches de <i>PergulariaTomentosa</i> collectées à El Oued (sud est Algérie) (Originale,2023). .....	21
<b>Fig.7</b> Elevage en masse de <i>Locusta migratoria</i> au niveau de laboratoire de protection des cultures (INRAA) (Originale,2023) .....	21
<b>Fig.8</b> Préparation des extraits aqueux du <i>Pergularia Tomentosa</i> (Originale,2023). .....	22
<b>Fig.9</b> Laitue imbibé de l'extrait aqueux de <i>Pergularia.T</i> (Originale,2023).....	23
<b>Fig.10</b> Pourcentage de mortalité des adultes de <i>Locustamigratori</i> traités par l'extrait aqueux de <i>P. tomentosa</i> .....	27
<b>Fig.11</b> Efficacité de l'extrait aqueux de <i>P.tomentosa</i> contre les adultes de <i>L.migratoria</i> .....	28

**Tab.1** Pourcentages de mortalité corrigées des adultes de *L. migratoria*, témoins et traités par l'extrait aqueux de *P. tomentosa*. ..... 26

# Sommaire

## Introduction générale

### Chapitre I : Synthèse bibliographique

I Généralités sur le criquet migrateur : .....	5
Historique du criquet migrateur.....	5
1.1. Description morphologique : .....	6
1.1.1 L'oothèque.....	6
1.1.2 La larve :.....	6
1.1.3 L'adulte.....	7
1.2 Place du criquet migrateur dans la classification zoologique : .....	8
1.3 Biologie et comportement criquet migrateur : .....	9
1.4. Polymorphisme phasaire : .....	11
1.5. Importance économique (dégâts) : .....	11
1.6. Stratégies de lutte contre les acridiens :.....	11
1.5.1. Lutte préventive :.....	11
1.6.2. Lutte mécanique : .....	12
1.6.3. Lutte écologique : .....	12
1.6.4. Lutte chimique : .....	12
1.6.5. Lutte biologique :.....	12

### Synthèse bibliographiques

II.1 ETYMOLOGIE :.....	15
II.2 Description botanique.....	15

I-10 Systématique de <i>Pegularia tomentosa</i> L.....	17
I-11 Les compositions chimiques.....	17
I-12 Usages traditionnels.....	18

## **Chapitre II : Approche Méthodologique**

1.Problématique et objectifs.....	20
2.Matérielsutilises : .....	21
2.1Matériel animal : .....	21
2.2 Matériel végétale :.....	21
3. Méthodologie de travail : .....	22
3.1. Elevage en masse des criquets : .....	22
3.2Préparation des extraits aqueux de <i>Pegularia tomentosa</i> : .....	24

## **Chapitre III : Résultats obtenus**

III.1. Effet de l'extrait aqueux de <i>P. tomentosa</i> sur la mortalité des imagos de <i>L. migratoria</i> .....	27
III.2.1.Détermination de la TL50 .....	28

## **Chapitre IV : Discussion des Résultats Obtenus**

Activité toxique des feuilles <i>Pegularia tomentosa</i> sur les imagos de <i>locusta migratoria</i> .....	30
1. effet sur la mortalité .....	30

**Conclusion générale**

**Références bibliographiques**

**Résumé**

## Introduction

---

Le règne végétal est soumis à une agression constante de la part des criquets depuis des millénaires. En effet, les criquets grégariaptés, notamment le criquet pèlerin et le criquet migrateur, constituent une menace quasi permanente pour les plantes cultivées (maraîchères, céréalières, sous-pivot, etc.) et les pâturages de nombreux pays: de l'Afrique du nord à l'Equateur, de l'Atlantique à l'Asie du sud-ouest en passant par le Proche Orient. En période, d'invasion les pays envahis subissent de graves préjudices avec de considérables retombées économiques (**Lecoq, 2003**). Considérés comme des fléaux redoutables, ces deux espèces sont connues depuis l'antiquité et leurs invasions constituent un phénomène majeur qui est perçu par **Saizonou 2000 (in Ould El Hadj et al., 2003)**, comme étant apocalyptique mais qui est loin d'être nouveau. Pour rappel, en 873 avant J.C, une invasion de criquets migrants dévasta l'Italie, la Gaule et la Germanie. Les moines des couvents carolingiens ont laissé des témoignages sur la catastrophe (**Zafack, 2004**). En sus, les essaims du criquet pèlerin, redoutable fléau de l'agriculture particulièrement en Afrique, en période d'invasion, peuvent envahir une aire couvrant plus de 29 millions de Km<sup>2</sup> soit 20% des terres émergées (**Duranton et Lecoq, 1990**). Selon **Coper (1982)**, un essaim de criquet pèlerin de 10 Km<sup>2</sup> peut contenir environ 2 milliards d'individus consommant chacun l'équivalent de son propre poids par jour à savoir 2 gr, conduisant à une perte de 4000 tonnes de végétation fraîche par jour. L'ampleur de ces dégâts est, en effet, liée à leur grande mobilité, leur voracité ainsi que leur polyphagie, ces deux espèces de criquets redoutables sont caractérisées par un régime alimentaire très varié et peuvent s'attaquer à tous les types de culture et de pâturage. La forte capacité à migrer sur de longues distances est une caractéristique fondamentale du criquet pèlerin et du criquet migrateur. Leurs migrations se font à la faveur des systèmes de vents pouvant occasionnellement engendrer les pluies indispensables à la reproduction; elles suivent des schémas saisonniers liés aux caractéristiques climatiques des diverses régions de l'aire d'habitat **Coper (1982)**. Les opérations de lutte chimique à grande échelle demeurent encore le seul moyen fiable pour contrôler ces ravageurs. Outre leur cout élevé, près de 300 millions d'euros contre le criquet pèlerin en 1988, sans compter les sommes considérables engagées par les Etats eux-mêmes; 50 millions d'euros contre le criquet migrateur malgache en 1997-1999, les pesticides posent de nombreux problèmes environnementaux et sont de plus en plus critiquées du fait de la toxicité des produits et de l'ampleur des zones traitées. Ces zones concernent souvent des écosystèmes fragiles (zones désertiques d'Afrique) et riches en espèces endémiques (Madagascar...) (**Lecoq, 2004**). Les effets secondaires de la lutte chimique sont aussi catastrophiques que le fléau lui-même (**Abbassi et al., 2003**).

## Introduction

---

Face à ce fléau, l'homme a l'ingéniosité de recourir à plusieurs méthodes de lutttes, physiques, biologiques et chimiques, mais la lutte à l'aide des pesticides chimiques est la plus adoptée à cause de leurs efficacités sur la cible. Quoique l'usage à outrance de ses substances de synthèse s'est révélé très toxique sur l'environnement par l'intoxication de l'homme et du bétail, la phytotoxicité, la toxicité des sols, des eaux, l'apparition des formes de résistances chez les 10 organismes cibles, et même par leurs effets destructeurs sur la biodiversité. De nombreux organismes non cibles dans la lutte antiacridienne (insectes pollinisateurs, auxiliaires...), ont souffert des épandages des produits chimiques, phénomène qui peut engendrer à l'émergence de nouvelles espèces nuisibles qui ne seraient plus contrôlées par leurs ennemis naturels (**Smirnoff, 1911; Thiam, 1991; Abouzaid et al., 1991; Ramade, 1991; Ould El Hadj et al., 2007**). Depuis quelques décennies, une prise au sérieux des problèmes environnementaux a incité les organismes et les institutions de recherche à développer beaucoup plus les méthodes biologiques, sous ses diverses formes en vue de limiter l'usage des pesticides chimiques. L'une de ses formes est l'exploitation des composés secondaires, provenant des plantes dans la lutte contre les insectes nuisibles. De nombreuses espèces végétales ont été testées afin d'étudier leurs propriétés insecticides et leur toxicité, en particulier sur le criquet pèlerin dont: *Azadirachta indica*, *Xylopi aetiopica*, *Melia azerdarach*, *Scilla maritima*, *Peganum harmala*, *Glinus lotoides*, *Calotropis procera*, *Ephedra alata*, *Euphorbia guyoniana*, *Cleome arabica*,....etc (**Kemassi, 2008**). Le Sahara dispose d'une biodiversité floristique exceptionnelle, constitue de 500 espèces, dont on dénombre 162 espèces endémiques dans le Sahara Septentrional seul et à laquelle s'ajoute une tradition séculaire de pharmacopée traditionnelle. Plusieurs espèces sont connues par leurs propriétés thérapeutiques remarquable (**Ozenda, 1991; Maiza et al., 1993; Quezel, 1978 cité par Chehma, 2006**). Les plantes spontanées des zones arides sont considérées comme l'une des ressources phylogénétiques qui présentent un intérêt agronomique, économique, écologique mais aussi stratégique (UNESCO 1960). Face à ce constat, et pour mieux caractériser les potentialités de la flore saharienne, la présente étude recherche à partir de *Pergularia tomentosa* L. (*Asclepiadaceae*); une plante spontanée du Sahara septentrional est algérien, épargnée par le criquet du désert, ses caractéristiques acridicides, acridifuges ou anti-apétantes.

Cette étude prévoit d'évaluer l'effet des extraits de *Pergularia tomentosa* L. sur la survie et la mortalité des imagos de *Locusta migratoria*, d'identifier les composés chimiques actifs présents dans ces extraits, d'étudier les mécanismes d'action potentiels, et de déterminer

## **Introduction**

---

la sélectivité de ces extraits envers d'autres organismes non cibles. L'ensemble de ces investigations vise à contribuer à la recherche de solutions durables pour la gestion des populations de *Locusta migratoria*, tout en préservant l'équilibre écologique de l'agriculture.

# **CHAPITRE 1**

### **I Généralités sur le criquet migrateur :**

Le criquet migrateur, scientifiquement appelé *Locusta migratoria* (Linné, 1758), est une espèce d'insecte qui se caractérise par une distribution géographique très étendue. Il existe de nombreuses sous-espèces de cette espèce, dont le statut taxonomique varie, principalement en Afrique, à Madagascar, en Asie orientale, en Australie, ainsi que dans les régions méditerranéennes (*DURANTON et al., 1982*).

Selon la classification établie par *LOUVEAUX et BEN-HALIMA (1987)*, le criquet migrateur est classé comme suit :

- **Ordre** : Orthoptera
- **Sous-ordre** : Caelifera
- **Super-famille** : Acridoidea
- **Famille** : Acrididae
- **Sous-famille** : Oedipodinae
- **Genre** : *Locusta*
- **Espèce** : *Locustamigratoria* (Linné, 1758)

Cette classification permet de situer le criquet migrateur au sein de la grande famille des Acrididae, qui regroupe de nombreux membres, notamment des espèces apparentées au sein de la sous-famille Oedipodinae. Cette structure taxonomique est essentielle pour l'étude et la compréhension de cette espèce en particulier, compte tenu de son importance en tant que ravageur agricole dans différentes régions du monde.

### **Historique du criquet migrateur**

Le criquet migrateur, *Locusta migratoria*, a une histoire riche et souvent tumultueuse à travers les siècles. Depuis les temps bibliques jusqu'au Moyen Âge, cet insecte a été associé à des fléaux divins et à des catastrophes agricoles. Les scientifiques ont commencé à l'étudier de manière plus approfondie au XVIIe siècle, ce qui a conduit à une meilleure compréhension de son comportement et de sa biologie. Au XIXe siècle, des efforts ont été déployés pour lutter contre les invasions massives de criquets migrants, principalement par des méthodes mécaniques. Au XXe siècle, la recherche moderne a révélé les mécanismes de transformation de ce criquet en fonction de la densité de population, passant de la phase solitaire à la phase

grégaire. Les méthodes de lutte ont également évolué vers des approches plus respectueuses de l'environnement, telles que la lutte biologique. Aujourd'hui, la surveillance et la prévention des invasions de criquets migrateurs sont facilitées par des technologies avancées, mais cet insecte demeure un défi majeur pour l'agriculture mondiale, nécessitant des stratégies de gestion innovantes.

### 1.1. Description morphologique :

#### 1.1.1 L'oothèque

La structure connue sous le nom d'oothèque présente des caractéristiques distinctes. Elle mesure généralement de 60 à 75 mm de longueur et renferme un nombre variant entre 55 et 115 œufs (*LAUNOIS-LUONG ET LECOQ, 1993*). Ces œufs ont une forme allongée légèrement incurvée et un chorion de couleur blanchâtre. Leur taille oscille entre 5,5 et 7 mm (*GRASSE, 1949*). Cette masse d'oothèque est un élément significatif dans le cycle de vie de l'espèce, jouant un rôle essentiel dans sa reproduction et sa survie.



**Fig.1:Oothèquede L.migratoria (original)**

#### 1.1.2 La larve :

Selon les observations de *MASSON (1989)*, les larves de *Locustamigratoria* passent par différentes phases de développement qui se traduisent par des variations de couleur. Au début de leur développement, elles arborent une teinte grise qui devient progressivement plus sombre, se transformant en orange, voire en noir à la fin de leur développement larvaire. En revanche, au sein des populations solitaires, les larves adoptent généralement une teinte verte

pâle (*DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICH, 1994*) ou brune (*DURANTON et al., 1982*).

### 1.1.3 L'adulte

Ce grand oedipodien connaît deux phases distinctes au cours de sa vie : une phase solitaire sédentaire et une phase grégaire migratrice, comme le souligne *ROBERT (1972)*. En phase solitaire, les mâles mesurent en moyenne de 29 à 46 mm tandis que les femelles atteignent de 37 à 60 mm. En phase grégaire, les mâles mesurent environ de 40 à 50 mm et les femelles de 46 à 56 mm (*BALACHOWSKY et MESNIL, 1936*). La coloration générale des adultes en phase solitaire varie du vert au brun, avec des nuances plus ou moins claires ou foncées, parfois ponctuées de brun foncé ou de noir, notamment sur le pronotum. En revanche, les adultes en phase grégaire arborent une teinte unique, allant du jaune à l'orangé, avec des marques distinctes. La tête de *Locusta migratoria* présente une forme arrondie, le sommet du vertex est large et convexe, les favéoles temporales sont de petites structures triangulaires, et les antennes sont filiformes, légèrement plus longues que la tête (*BONNEMAISON, 1961*).



*Fig2 : Adulte mâle de L. migratoria en phase grégaire (OUTTAR, 2009)*



**Fig.3:Adulte femellede *L.migratoria* en phase grégaire(OUTTAR,2009)**

### **1.2Place du criquet migrateur dans la classification zoologique :**

Le criquet migrateur, *Locusta migratoria*, occupe une niche écologique spécifique en fonction de ses préférences thermiques et environnementales. Il est connu pour rechercher les régions chaudes, avec une température optimale se situant généralement autour de 20 à 25 °C (*anonyme, 2007a*). Cette espèce préfère les environnements modérément humides et colonise principalement les steppes ou les savanes présentant un faible couvert ligneux.

Le criquet migrateur est classé comme une espèce hygromésophile, ce qui signifie qu'il prospère dans des habitats où l'humidité est modérée. Il est géophytophile, ce qui indique sa préférence pour les zones herbeuses, en particulier dans des formations herbacées denses situées sur des sols alluviaux. Son optimum pluviométrique varie en fonction de son stade de vie, atteignant environ 50 à 100 mm de pluie par mois en phase solitaire, et de 25 à 100 mm par mois en phase grégaire. Par ailleurs, le criquet migrateur tend à éviter la lumière directe (*LAUNOIS-LUONG ET LECOQ, 1989*).

Ces préférences thermiques, hygrométriques et environnementales influencent la distribution et le comportement de *Locusta migratoria* dans son habitat naturel.

**1.3 Biologie et comportement criquet migrateur :**

Les dépendances vis-à-vis du milieu sont évidemment très différentes pour les œufs d'une part, pour les larves et pour les ailés d'autre part. Ceci revient à dire que chaque état a probablement des exigences et des tolérances écologiques qui lui sont propres.

Les acridiens passent par trois états biologiques au cours de leur vie :

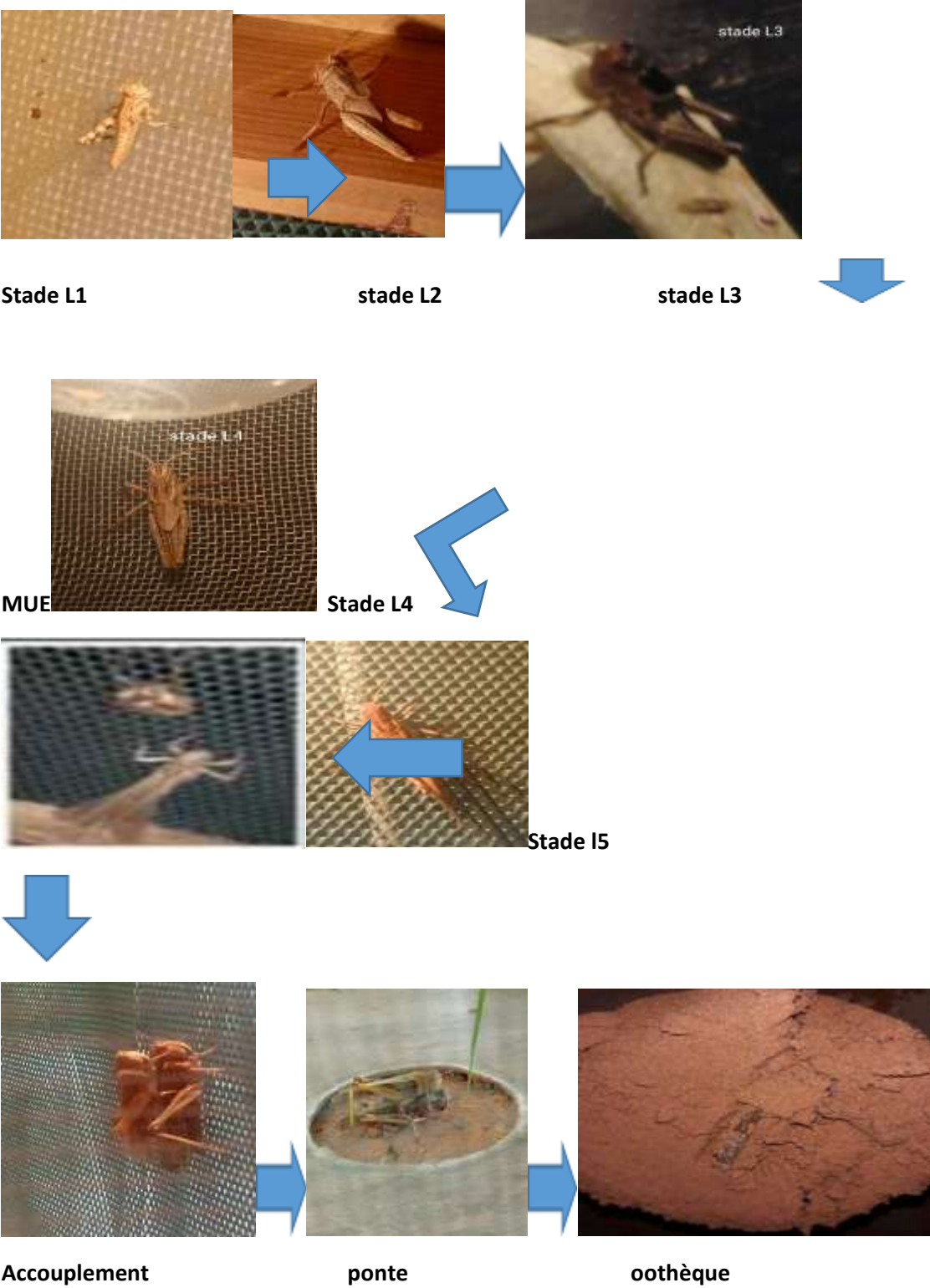
- l'état embryonnaire : l'œuf,
- l'état larvaire : la larve,
- l'état imaginal : l'ailé ou IMAGO. Le terme adulte désigne un individu sexuellement mûr.

L'état embryonnaire est généralement hypogé (sous la surface du sol), les deux autres épigés (au-dessus de la surface du sol).

Chaque état présente des stades différents en fonction de l'âge des individus. L'ensemble des trois états œuf, larve et ailé correspond à une génération. Ces trois états biologiques se succèdent dans le temps, mais les durées qui les séparent changent beaucoup selon les espèces et les conditions ambiantes. Les formes les plus courantes d'arrêt de développement connues sont observées chez les œufs (quiescence et diapause embryonnaires) et chez les ailés femelles avant le développement des ovaires (quiescence et diapause imaginale).

Les quiescences sont de simples ralentissements de développement levés dès que les conditions deviennent favorables. Au contraire, la diapause nécessite, pour être interrompue, l'intervention d'un facteur supplémentaire (par exemple : exposition des œufs au froid).

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



Succession des états biologiques chez le Criquet migrateur *Locusta migratoria*

#### 1.4. Polymorphisme phasaire :

Les locustes sont des espèces caractérisées par un phénomène de "transformation phasaire", ce qui signifie qu'ils peuvent adopter deux formes distinctes en fonction de la densité de leur population. Ces deux formes sont communément appelées phases : la phase solitaire et la phase grégaire. La phase grégaire est celle qui est responsable des dégâts, souvent considérables, causés par ces criquets. Le passage de la phase solitaire à la phase grégaire se produit préférentiellement dans des zones spécifiques désignées comme des "aires grégariogènes" (*LECOQ et MESTRE, 1988*).

Selon *CHARA (1995)*, le déclenchement du phénomène de grégarisme intervient lorsque la densité des individus par unité de surface augmente. Le seuil déclencheur du grégarisme varie d'une espèce à l'autre. Par exemple, chez *Schistocerca gregaria*, il suffit qu'il y ait 500 individus par hectare pour amorcer le grégarisme, tandis que chez *Locusta migratoria*, au moins 2000 individus par hectare sont nécessaires pour que ce phénomène se produise.

#### 1.5. Importance économique (dégâts) :

Le criquet migrateur peut attaquer de nombreuses plantes, qu'elles soient ligneuses, telles que le bananier et le palmier dattier (*KABASSINA, 1990*), ou herbacées, comme le mil, le maïs, le blé et le sorgho (*DURANTON et al., 1982 ; LAUNOIS-LUONG et LECOQ, 1989*). Selon les estimations des spécialistes, en 1974, dans la région du Sahel, environ 368 000 tonnes de céréales ont été perdues en raison de l'activité des sauterelles (*ABOU THIAM, 1991*). Cette menace pose des défis économiques importants, car ces insectes peuvent causer des pertes considérables dans l'agriculture, affectant ainsi la sécurité alimentaire des régions touchées.

#### 1.6. Stratégies de lutte contre les acridiens :

##### 1.5.1. Lutte préventive :

La lutte préventive est un processus en trois étapes essentielles, telles que définies par *DURANTON et LECOQ (1990)* :

- La surveillance des conditions écologiques dans les zones potentielles de reproduction et de grégarisation.
- L'organisation de prospections aériennes et terrestres dans les zones devenues potentiellement favorables à la suite de précipitations abondantes.
- La lutte contre toutes les populations d'acridiens dépassant un certain seuil de nuisibilité.

### 1.6.2. Lutte mécanique :

D'après **DOBSON (2001)**, les méthodes de lutte mécanique impliquent des actions telles que la création de tranchées pour que les larves y tombent ou l'utilisation de branchages pour les balayer. Il peut également être nécessaire de bêcher ou de labourer les champs de ponte.

### 1.6.3. Lutte écologique :

La lutte écologique vise à perturber la synchronisation entre le cycle biologique de l'acridien et son environnement, ou à rendre l'environnement moins favorable à ce ravageur.

Les méthodes utilisées comprennent :

- L'inondation temporaire de certains sites de reproduction.
- Le labourage des sols indurés.
- La suppression des jachères (**DURANTON et al., 1987**).

### 1.6.4. Lutte chimique :

L'objectif initial de la lutte chimique est de supprimer ou d'exterminer le ravageur. Les principaux pesticides utilisés dans la lutte antiacridienne, conformément à (**LAUNOIS-LUONG et al. (1988) et à RACHADI (1991, cité dans MOHAND-KACI, 2012)**,

incluent :

- Les organophosphorés tels que le fénitrothion, le parathion méthyl, le diazinon, etc.
- Les carbamates comme le bendiocarbe.
- Les pyréthrinoïdes tels que la deltaméthrine et la lambda-cyhalothrine, qui ont une action létale significative dans les vingt-quatre heures suivant l'application.
- La dieldrine, capable de tuer les larves plusieurs semaines après l'application.
- Les régulateurs de croissance tels que le diflubenzuron, le triflumuron et le teflubenzuron, qui agissent sur les mécanismes hormonaux ou de synthèse de la cuticule du criquet migrateur, provoquant la mort des larves lors de la mue.

### 1.6.5. Lutte biologique :

La lutte biologique offre une alternative visant à assurer une protection améliorée de la santé et de l'environnement, comme indiqué par **THIAM et al. (2004)**. Cette approche consiste à utiliser des organismes tels que parasites, prédateurs, organismes pathogènes

(*MOUMEN, 1995*), ainsi que des méthodes génétiques et des plantes répulsives ou toxiques pour lutter contre les acridiens.

Les organismes pathogènes se multiplient au sein de l'hôte, provoquant des dommages par la destruction des tissus, la septicémie ou la toxémie, entraînant ainsi la mort de l'hôte de manière plus ou moins immédiate. Tous les micro-organismes pathogènes possèdent des mécanismes de résistance qui leur permettent de persister dans l'environnement et de poursuivre leur cycle de vie (*JOURDHEUIL et al., 1992*). Cependant, leur action peut être limitée en raison de certains facteurs abiotiques défavorables (*MATHIAS, 2001*).

- Les champignons entomopathogènes :

Les genres *Beauveria*, *Metharizium*, *Verticillium*, *Erynia*, *Hirsutella*, *Entomophthora* et *Entomophaga* sont les plus couramment utilisés en lutte biologique (*WRAIGHT et ROBERTS, 1987*). Ces champignons peuvent causer la mort des acridiens en quelques heures ou plus lentement par épuisement de l'hôte (*LUONG-SKORMAND et al., 1999*).

- Les virus :

Parmi les virus, les *Baculoviridae*, les *Reoviridae* (*MILLER et al., 1983*) et le virus entomopox (*Poxviridae*) sont les plus utilisés en lutte biologique (*PAYNE, 1982*). Dans certains cas, les virus liquéfient les corps gras des acridiens, entraînant leur turgescence suivie de leur mort, comme rapporté par *MEYNADIER et al. (1992)*.

- Les protozoaires :

*Nosemalocustae* est bien connu pour réduire la fécondité et la longévité des acridiens (*LAUNOIS-LUONG et al., 1994*). D'autres protozoaires, tels que *Nosemaacridophagus* et *N. cuneatum*, semblent avoir un effet encore plus néfaste, pouvant entraîner la mort de leurs hôtes (*GREATHED et al., 1994*). *Melamebalocustae*, parmi les *Amoebidae*, est particulièrement intéressant en lutte biologique (*MCLAUGHLIN, 1971*).

- Les prédateurs :

La classe des insectes comprend de nombreux prédateurs, tels que les *Mantoptera*, les *Orthoptera*, les *Coleoptera*, les *Hymenoptera* et les *Diptera*. Les prédateurs vertébrés comprennent des criquets, des batraciens, des reptiles, des mammifères et des oiseaux (*DOUMANDJI ET DOUMANDJI-MITICHE, 1994*).

- Les parasites :

Parmi les parasitoïdes d'œufs d'acridiens, seuls les hyménoptères scélionides sont connus. Les parasites des larves et des imagos d'acridiens sont principalement des nématodes (*GREATHED et al., 1994*).

- Les végétaux :

Les insecticides végétaux se sont révélés efficaces contre les insectes, non toxiques pour les vertébrés et se dégradent complètement dans le sol (*IDRISSI ET AL., 2002*). Les extraits de deux méliacées, *Azadirachtaindica* et *Melia volkensii*, présentent des propriétés antiacridiennes intéressantes. Les extraits de fruits, de feuilles ou d'écorces peuvent protéger efficacement les cultures contre les attaques d'acridiens (*DIOP et WILPS, 1997 ; REMBOLD, 1997*).

- Les phéromones :

*FERENZ ET AL. (1994, 1997)* ont suggéré que l'application de phéromones pourrait empêcher les criquets de se reproduire en masse et de pulluler.

- Les bactéries entomopathogènes:

Plus de cent bactéries ont été identifiées comme ayant un potentiel d'utilisation en lutte biologique (*STARNES et al., 1993*). Ces bactéries appartiennent principalement à trois grandes familles : les Bacillaceae (*Bacillus*), les Enterobacteriaceae (*Serratia* et *Xenorhabdus*) et les Pseudomonaceae (*Pseudomonas*) (*GREATHED et al., 1994*). Parmi elles, le genre *Bacillus* est utilisé pour combattre les insectes. Ces bactéries produisent diverses molécules, dont des antibiotiques, des enzymes et des toxines, qui peuvent être utilisées en lutte biologique (*LERECLUS et CHAUFAX, 1986*). Cependant, une utilisation répétée peut entraîner une résistance chez certaines espèces, de la même manière

que les pesticides chimiques (*DUNPHY et TIBELIUS, 1992*).

entraîner une résistance chez certaines espèces, de la même manière que les pesticides chimiques (*DUNPHY et TIBELIUS, 1992*). **GENERALITE SUR PERGULARIA TOMENTONSA :**

*Pergularia tomentosa* L fait partie de la famille des asclépiadeae qui comporte environ 200 genres et 2500 espèces ; essentielle herbacées ou buissonnantes propres aux régions tempérées et subtropicale .cette famille est connue par la richesse en cardenolides ; notamment les genres asclépias ; *pergularia* ; *Gomphocarpus* **REBOUH ET BELKHIRAT.2016**.

### II.1 ETYMOLOGIE :

*Pergularia* vient de latin *pergularia* qui signifie vigne en raison de la capacité de la plante à conserver son environnement la pergola à là, mine origine *tomentosa* signifie poilu la plante est couverte de petites poils qui donnent sa couleur verdâtre (**Maiza et al ;1993**).

*Pergularia tomentosa* porte de nom Folkloriques :

En Algérie :Ghalaka,(Maiza ET AL 1993).( **Baba Amer 2013**)

EN Egypte et arabite saoudite :Ghalak ( **AL SAID ET AL 1998**)

En Niger :Tachkat ( **Baba Amer 2013**)

EN Tunisie :Bouhliba( **goyder2006**)

### II.2 Description botanique

C'est une plante herbacée ou semi- ligneuse a tige grimpante ou volubile est un arbrisseau vivace pouvant dépasser 1 m de hauteur (**Schmelzer et Gurifakim 2013**).

LES feuilles sont simple pétiolées ovales orbiculaires cordées a la base et apicules elles sont tomenteuses sur les deux faces au stade jeune et glabres au stade adulte .elle mesurent environ 5cm de diamètre mais souvent plus petites les fleurs sont souvent blanc pourpre et odoriférantes avec une corolle tubulaire blanche ou pourpre qui mesure 8mm de long les fruits qui sont des follicules groupes par pair sont fusiformes divergents et couverts de rugosités ils sont pubescents et crochus à leur sommet ils mesurent 7 c, de long les fruits qui sont follicules groupe par paire sont fusiforme divergents et couverts de rugosité ils sont pubescents et crochus à leur sommet ils mesurent 7 c, de long et souvent par une fente

## Synthese bibliographique

---

longitudinale par ou s'échappent les grains(Amani et BARNO 2010) Les graines sont plates et densémentpubescentes avec une marge plus légère et crénelée( GOYDER.2006).

La periode de vegetation : floraison en printemps (CHelma ;2006).



Les feuilles



Les grains



Le fruit

**Fig.5** : les différentes organes *pergularia tomentosa*(Original,2023)

### **I-10 Systématique de *pergulariatomentos* L.**

Embranchement : spermatophytes.

Sous embranchement :Angiosperme.

Classe :Dicotyledons.

Sous classe Rosidae

Ordre : Gentianales.

Famille :Asclepiadaceae.

Genre :pergularia.

Espece : *Pergulariato mentosa* L.(Mesbah ;2011)

### **I-11 Les compositions chimiques**

Les études photochimique effectuées par (**Raissi et al .2016** ) ont démontré que la composition chimique d'une plante se varie en fonction des conditions géographique ;climatique de saison de la collecte ;aussi bien aux propriété génétique quelles possède chaque espèce l'analyse photochimique préliminaire menée sur la plante *R.tuberculata* a montré qu'elle contenait des tanins ;des stéroïdes ;des flavonoïdes ;des huiles essentielles volatiles ; des glucides ;des alcaloïdes ;des lignines ;et des coumarines( **Al-snafi ;2018 ; Eissa et al .;2014** ). L'extrait méthanoïque brute de cette plante semble être riches en phénols ; tanins ;alcaloïdes ;ligans ;coumarines et flavonoïdes( **Al-Rehaily et al .2014;deboubaa et al ;2014** ) . De plus ; les espèces du genre *Ruta*présentent une richesse en alcaloïdes particulièrement furquin oléines alcaloïdes (Kimmanine ;etevoxin) ;Et un alcaloïdes b carboline(vulcanine) (**waterman etkhalid ;1981 ;Adedlgaleil et al . ;2020**). Les principaux composants des huiles essentielles de *Rutatuberculata* ; qui ont été identifiées ; sont le transp-menth-2-en-1-ol ; le cis -p-menth-2-en-1-ol ;myrcene ;le §-3-carene ;B-PHellandréine ;B-caryophulleneret B-pinene (**AL-Rehailyet al . ;2014 ;AL Yousouf et al . ;2015**).

### I-12 Usages traditionnels

*Pergularia tomentosa* a plusieurs utilisations dans la médecine traditionnelle ; ses feuilles racines ; tiges et fruit ont été utilisés pour traiter une variété de conditions ; notamment ;

Douleur articulaires et rhumatismes : *pergulariatomentosa* est connu pour ses propriétés anti-inflammatoires et anti rhumatismales ; qui peuvent aider à soulager les douleurs articulaires utilisée pour le tannage ; écrasée et étalée sur la peau. Elle fait tomber les poils rapidement. A cet effet on pile la plante et on étend la pâte ainsi obtenue sur la peau : après quelques heures de contactes un simple grattage fait tomber très facilement les poils **(Bouhamdi ;2012)**.

Infection sur la peau : les feuilles et les racines de *pergularia tomentosa* ont également des propriétés antibactérienne et antifongique qui peuvent être utiles pour traiter les infections cutanées telles que l'eczéma et le psoriasis et l'extrait de lait de ses feuilles de *pergularia tomentosa* a été utilisé dans le traitement de la teigne la maladie de peau **(AL-mekhlafi et Masoud ;2017)**.

Morsure de serpent : *pergularia tomentosa* aussi utilisée contre les morsures de serpent **(Bouhamdi ;2012)**.

*Pergularia tomentosa* entraîne la disparition ou la rareté des espèces telles que *Schoenfeldiagracilis* ; *Alysicarpusovalfolius* ; *Brachiariaarrosa* qui sont toutes de bonnes plantes fourragères.

Cette plante est peu consommée à l'état vert ; parce qu'elle entraîne des intoxications les morsures vénéneuses sont lavées avec l'eau laquelle on a fait tremper des feuilles et des tiges pilées de *pergularia tomentosa* **(Bouhamdi ;2013)**

L'augmentation de potassium, alimentaire diminue la pression artérielle chez l'homme et réduit le risque d'accident vasculaire cérébral. Ainsi, le maintien d'un apport élevé en potassium peut être atteint en consommant les tiges et les racines de *pergularia tomentosa*.

La plante est aussi utilisée contre les bronchites et les hémoptysies et la tuberculose ; à cet effet on récolte la racine et on la conserve fraîche à l'abri de l'air.

A l'état sec elle est utilisée en médecine traditionnelle pour traiter les douleurs dentaires et la fatigue générale.

## Synthese bibliographique

---

Elle constitue aussi un palliatif alimentaire pour le bétail pendant les moments difficiles de l'année. En perspective ; la valorisation de cette espèce peut se diversifier lorsqu'on envisage son incorporation a une proportion acceptable dans la formulation des aliments pour bétail (**Bouhamdi ;2012**)

## **1.Problématique et objectifs**

Les ravageurs agricoles représentent une menace constante pour la sécurité alimentaire mondiale, car ils peuvent causer d'importants dégâts aux cultures, réduisant ainsi les rendements et les ressources alimentaires disponibles. Parmi ces ravageurs, *Locustamigratoria* (Orthoptera : Acrididae), communément appelé le criquet migrateur, se distingue en tant que l'un des insectes les plus destructeurs pour l'agriculture. les chercheurs se tournent de plus en plus vers des méthodes de lutte alternatives, telles que l'utilisation de biopesticides dérivés de plantes.

*Pergulariatomentosa*, une plante de la famille des *Asclepiadaceae*, est connue pour ses propriétés potentiellement toxiques. Cette plante suscite un intérêt particulier en raison de sa capacité présumée à produire des composés chimiques qui pourraient être utilisés dans la lutte contre les ravageurs agricoles. Dans cette perspective, cette étude vise à évaluer de manière approfondie l'activité toxique de *Pergulariatomentosa* contre les imagos de *Locustamigratoria*.

Face aux ravages causés par *Locustamigratoria*, il devient impératif d'explorer des méthodes de contrôle alternatives qui soient efficaces tout en minimisant les impacts environnementaux. La question clé à résoudre est donc la suivante : "Dans quelle mesure les extraits de *Pergulariatomentosa* peuvent-ils être utilisés de manière efficace pour lutter contre les imagos de *Locustamigratoria*, tout en maintenant l'équilibre écologique de l'environnement agricole et en préservant d'autres organismes non cibles ?

L'objectif principal de cette expérience est de déterminer si *Pergulariatomentosa* possède des propriétés toxiques pouvant être exploitées dans la lutte contre *Locustamigratoria*.

Il s'agit de quantifier l'effet de ces extraits sur la survie et la mortalité des criquets migrants, ainsi que d'identifier les composés chimiques responsables de cette toxicité. Cette recherche vise à évaluer le potentiel de *Pergulariatomentosa* en tant que source possible de biopesticides pour la lutte contre *Locustamigratoria*, avec des implications potentielles pour la gestion durable des ravageurs agricoles donc elle vise à contribuer à la recherche de solutions durables pour le contrôle des populations de *Locustamigratoria*, tout en préservant l'environnement agricole.

**2. Matériels utilisés :****2.1 Matériel animal :**

L'étude sur l'espèce acridienne migrateur *Locusta migratoria* L. 1758 qui a été utilisée pour cette expérimentation les individus de cet acridienne provenant de la wilaya d'ADRAR ont été placés dans une salle d'élevage au niveau de la division protection des cultures de l'institut nationale de la recherche agronomique d'Algérie (I.N.A.A Station Expérimentale de Mehdi Boualem Berraki, Alger)

**2.2 Matériel végétal :**

La plante *Pergularia tomentosa* est récoltée au mois de mai 2023 dans la région Meguibra El oued (sud est d'Algérie)

Les feuilles sont nettoyées, séchées à l'ombre à température ambiante ensuite le matériel végétal est broyé avec un broyeur électrique et la poudre obtenue a été conservée dans le flacon plastique à température ambiante puis stockée à l'abri de la lumière jusqu'à son utilisation



**Figure : les feuilles fraîches de *Pergularia tomentosa* collectées à El Oued (sud est Algérie)**

**3. Méthodologie de travail :****3.1. Elevage en masse des criquets :**

Ainsi , l'élevage de masse des individus a été effectuée dans deux cages parallélépipédiques d'une dimension de 85\*45\*75 cm pour la première cage consacrées aux adultes 4\*35\*50\* cm pour la deuxième cage destinée aux stades larvaires .ces cages sont grillagées en métal inoxydable et à mailles fines sur les deux côtés pour l'aération . elles sont également ,munies de deux vitres coulissantes, ceci afin de permettre le nettoyage et le renouvellement de la nourriture ainsi que la vérification des pondoirs ( pour la première cage ). Ces derniers sont d'environ 15 cm de profondeur, remplis de sable stérilisé et humidifié . Chaque cage est éclairée d'une manière alternative à l'aide de deux ampoules et servant au chauffage de la salle. Une température moyenne de 30+ 4°C et une humidité de l'air de l'ordre de 75+ 3%, sont maintenues constantes. Une humidité de l'air de l'ordre de 75+ 3%, sont maintenues constantes. Une photopériode de 12 heures de lumière sur 12 heures d'obscurité, est assurée.

L'alimentation fraîche est composée de gazon, chou, laitue et un complément de son de blé. La nourriture est renouvelée tous les jours ainsi que le nettoyage des cages.



**Figure : Elevage en masse de *Locustamigratoria* au niveau de laboratoire de protection des cultures (INRAA)**

Ces dernières doivent être désinfectées avec de l'alcool et de l'eau de Javel pour éviter toute contamination.

Une fois les pontes effectuées, les oothèques déposées par les femelles

dans les pondoirs sont récupérées et placées dans des bacs de plus de 15 cm profondeur, troués à la base pour permettre l'infiltration de l'eau, contenant du sable humide et stérilisé (figure 6).

Ces bacs sont recouverts d'une toile moustiquaire pour l'aération et portent les indications nécessaires telles que la date de la ponte et le nombre d'œufs. Le contrôle de ces bacs se fait quotidiennement pour la vérification de l'humidité du sable et les éclosions des œufs, afin d'éviter le dessèchement des œufs et la mort des larves néonates, ces dernières sont récupérées et mises dans une autre cage réservée à l'élevage des larves de tous les stades.

Nous avons, aussi, muni les cages d'élevage de perchoirs afin de permettre aux différents stades larvaires d'effectuer leurs mues.

### **3.2 Préparation des extraits aqueux de *Pergularia tomentosa* :**

L'extraction aqueuse de *Pergularia tomentosa* a suivi trois protocoles soient la macération, l'infusion, et la décoction le but est de faire passer le maximum de principes actifs depuis la plante vers l'eau.

Dans notre cas après avoir séchés les feuilles de *Pergularia tomentosa* dans une étuve réglée à 30± 2°C pendant 5 jours nous les avons broyées à l'aide d'un broyeur pour obtenir une poudre par la suite, nous allons choisir la décoction qui est une méthode qui permet également d'extraire les principes actifs de notre plante. Le principe consiste à faire bouillir 10 gr de poudre *Pergularia tomentosa* dans 100 ml d'eau ultra pure pendant quelques minutes puis filtré le contenu à l'aide d'un papier filtre Wattman nous allons de ce fait obtenir la solution mère il est noté que pour ce bio-essai les doses choisies sont les suivantes : D2 : 50% de la solution mère



**Figure : Préparation des extraits aqueux du *Pergularia tomentosa***

### **3.5 Traitement à base des individus :**

Pour cette expérimentation on a été effectué sur les adultes de *Locusta migratoria* au niveau de laboratoire de protection des cultures de l'INRAA (Station expérimentale de Mehdi Boualem , Berraki ) on prend des individus de leurs cages d'élevage on les transfère dans des boîtes en plastique transparents et stériles , recouvert par un grillage en plastique , afin de permettre l'aération des boîtes ces dernières sont placées dans un endroit à une température de  $30 \pm 5^\circ \text{C}$  et éclairé et à une humidité de  $40 \pm 5\%$  .

Alors que la photopériode est de 12 heures de lumière et 12 heures d'obscurité

Les individus sont alimentés avec de la laitue mouillée de l'extrait aqueux de *Pergularia tomentosa*



**Figure : Laitue mouillée de l'extrait aqueux de Pergularia.T.**

Le dénombrement des cadavres et leurs retrait se fait quotidiennement.

### **3.6 Traitement a base de l'extrait aqueux de Pergularia :**

le bio-essai que nous avons opté pour le traitement par ingestion, les individus sont laissés sans nutriments pendant 24 heures avant le traitement pour vider leurs tubes digestifs et de les affamer.

Le test consiste à alimenter les adultes par la laitue mouillée dans une solution mère extrait aqueux de Pergularia Tomentosa, la mortalité des individus morts est notée quotidiennement.

Notons qu'on utilise 4 lots ( 1 pour les témoins et 3 pour les traités )

Compte tenu de 10 individus par lot de bio-essai est suivi jusqu'à la mort totale de tous les individus des lots traités à une température  $30 \pm 20^\circ \text{C}$  une humidité relative de  $40 \pm 5\%$  et une photopériode de 12h (lumière) et 12h (obscurité).

Les résultats énumérés et illustrés dans ce chapitre concernent notre expérimentation sur l'effet de l'extrait aqueux de la plante *Pergulariatomentosa* contre les imagos de *Locustamigratoria*. Un bio-essai qui a pour objectif de proposer la plante *P. tomentos* comme alternative aux intrants chimiques contre le criquet migrateur.

### III.1. Effet de l'extrait aqueux de *P. tomentos* sur la mortalité des imagos de *L. migratoria*

Le traitement à base de l'extrait aqueux de *Pergulariatomentosa* vis-à-vis des adultes de *Locusta migratoria* ont été conduits au laboratoire et à une température de  $30 \pm 3^\circ\text{C}$ , une humidité relative de  $70 \pm 3\%$  ainsi qu'une photopériode de 12h (lumière) /12h (obscurité).

Le mode de traitement utilisé est celui par ingestion, soit l'administration de la laitue pulvérisée de l'extrait aqueux en question.

En effet, 72 heures après le traitement, nous avons observé une diminution instantanée de la prise de nourriture et de la mobilité des individus traités. Quelques jours après le traitement, nous avons remarqué un affaiblissement des criquets traités, suivie d'une paralysie quasi-totale de leurs corps et une coloration foncée de leurs abdomens, alors qu'aucune de ces observations n'ont été notées chez les individus témoins. Il est à noter que 48 heures après la mort des individus traité, nous avons observé une coloration bleuâtre de leurs appareils buccaux.

Les moyennes des pourcentages de mortalité des adultes de *L. migratoria* ayant ingéré la laitue trempée dans l'extrait aqueux de *P. tomentosa*, à différentes doses, sont consignées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau :** Pourcentages de mortalité corrigées des adultes de *L. migratoria*, témoins et traités par l'extrait aqueux de *P. tomentosa*

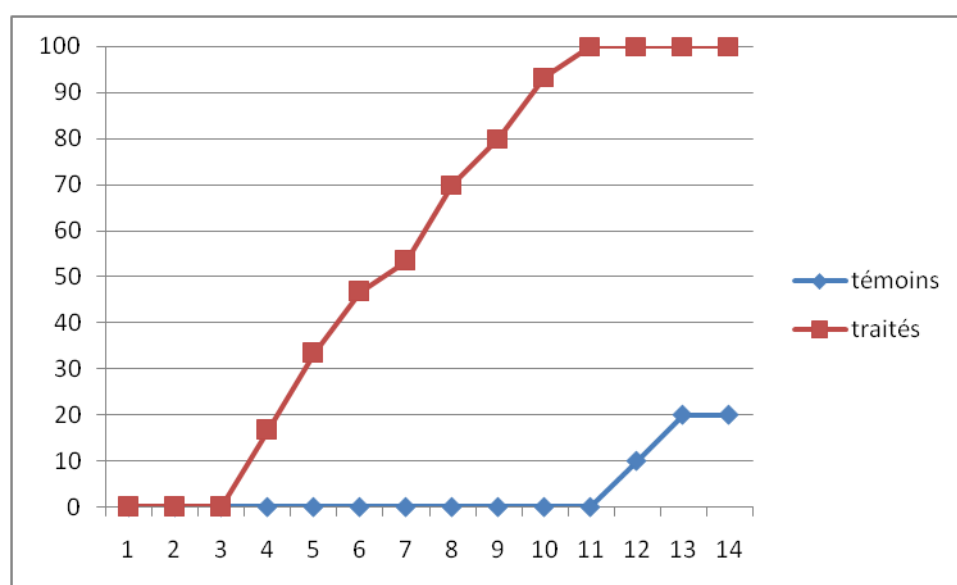
	témoins	R1	R2	R3	M	ET
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	20	0	30	16,6666667	15,2752523
5	0	40	30	30	33,3333333	5,77350269
6	0	50	40	50	46,6666667	5,77350269
7	0	60	50	50	53,3333333	5,77350269
8	0	80	70	60	70	10
9	0	80	90	70	80	10
10	0	90	100	90	93,3333333	5,77350269

11	0	100	100	100	<b>100</b>	0
12	10	100	100	100	<b>100</b>	0
13	20	100	100	100	<b>100</b>	0
14	20	100	100	100	<b>100</b>	0

Les données mentionnées dans le tableau ci-dessus montrent que l'extrait aqueux de *P. tomentosa* présente une activité insecticide vis-à-vis les imagos de *L. migratoria*. Le traitement, engendre de ce fait, une mortalité 04 jours après l'ingestion de la laitue pulvérisée par l'extrait aqueux de *P. tomentosa* et ce pour les trois doses.

Un pourcentage de 50 % de mortalité a été enregistré à partir du 6<sup>ème</sup> jour de traitement (figure ...).

Notons que le début de mortalité pour les lots témoins des imagos a été obtenu à partir du 12<sup>ème</sup> jour d'observation.



**Figure ... :** Pourcentage de mortalité des adultes de *Locustamigratoria* traités par l'extrait aqueux de *P. tomentosa*

### III.2.1. Détermination de la TL50

Le calcul du temps léthal 50% (TL50) relatif à l'action toxique de la plante testée contre les imagos de *L. migratoria* a été effectué en dressant la droite de régression des probits correspondants aux pourcentages des mortalités corrigées en fonction des logarithmes des

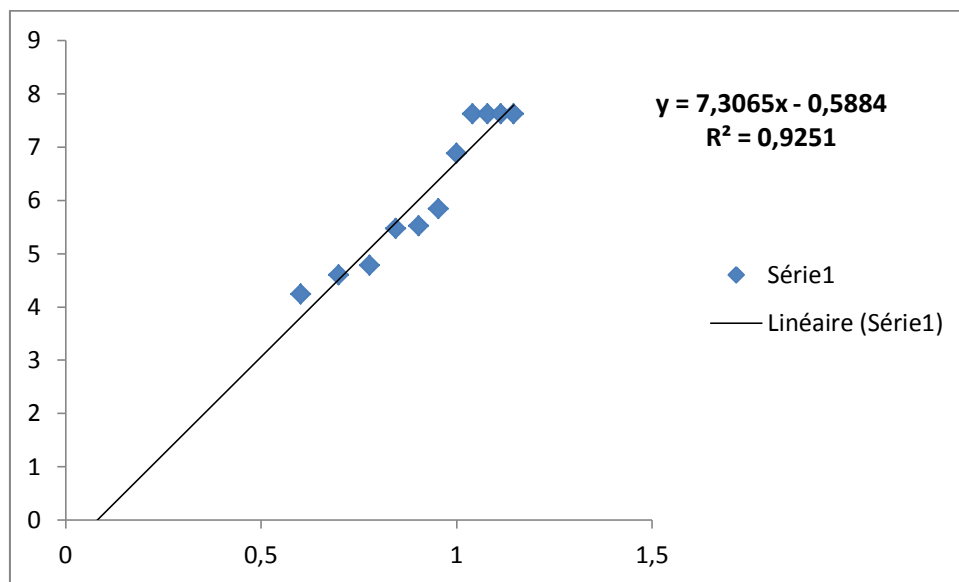
temps de traitement. Cette méthode d'analyse de survie va nous permettre d'associer la fréquence de mortalité et le délai de survie des individus traités.

De ce fait et à partir de la droite de régression illustrée dans la **figure..**, nous avons déterminé la TL50. Ainsi, la droite de régression tracée à fait ressortir l'équation suivante :

$$y = 7,306x - 0,588 \text{ avec un } R^2 = 0,925$$

Et pour une mortalité de 50%, **Y** est égale à 5 (probit), il en ressort un **x = 0,76**.

En utilisant, de ce fait, l'exponentielle 10 de x, nous obtenons une **TL50 = 5,75 jr**du traitement.



**Figure ..:** Efficacité de l'extrait aqueux de *P.tomentosa* contre les adultes de *L.migratoria*

### III.2.2. Analyse statistique

L'analyse de la variance à deux critères de classification (dose et temps d'ingestion de l'extrait) au seuil 5% fait ressortir une différence très hautement significative entre les doses avec un niveau de probabilité  $p = 0,000 < 0,005$ , mais aussi pour le facteur temps, toujours avec  $p < 0,005$ .

## Activité toxique des feuilles *Pegularia tomentosa* sur les imagos de *Locusta migratoria*

### 1. effet sur la mortalité

Les résultats obtenus montrent que l'agent biologique utilisé lors de nos essais engendrent des mortalités pour les imagos *Locusta migratoria*.

En effet le traitement à engendrer un début de mortalité seulement 3 jour après l'ingestion de la laitue pulvérisée par l'extrait aqueux de *Pegularia tomentosa* pour une dose selon le travail (**Zehoua al 2023**).

Les 50% de mortalité ont été enregistré aux 5.6.7 jour et une augmentation très élevée de la mortalité aux 7.8.9 jour et une mortalité totale est obtenu du 11 jour.

La majorité des imagos traitées présentent des mouvements incohérents des tremblements de leur appendice ainsi qu'une réduction de leur mobilité ces criquet tombent par la suite sur le côté avec les pattes pilées après un certains temps on remarque une paralysie qui a procédé pratiquement la mort, d'autres études ont concerné l'effet toxique de différentes plantes sur l'acridien *S. gregaria* nous citons ceux de **Kemassi, 2008** qui a mentionné que les extraits de feuilles de *Citrullus colocynthus* et *Chona arabica* provoquant une perte de poids remarquable selon **Mesbahi Zakaria, 2021** montre que la moyenne de la consommation ou journalière rapportées chez les larves L5 et adultes de *S. gregaria* nourris par des feuilles de choux traitées par des extraits foliaires de *Pegularia tomentosa* et plus comparativement à celle enregistré Chapman 1974 cité par **Benhalima et al., 1948** ont supposé généralement une bonne coïncidence dans son environnement et la valeur nutritives de cet aliment.

**Hammadi, 1998** montre que des cas très rares de consommation ont été enregistrées pour le Nérin oléandre *Sapindus utilis* et *Nella azedaech* après la prise de nourriture, *Aiolopes strepens* ne se manifeste aucun mouvement jusqu'à sa mort car le taux de mortalité est de 40% au 1 jour à 10% 5 jour donc malgré que les insectes aient besoin de se nourrir après une longue période de jeûne et après avoir examiné la nourriture ces derniers montrent un refus envers certains végétaux selon (**La Gall 1989**) l'insecte choisit sa source alimentaire en fonction des critères visuels olfactifs ou gustatif le criquet avant d'ingérer un aliment il le palpe quand il le refuse il reste immobile.

**Haskell et Schoonhoven 1969, Sinor 1969**

**Le Gall 1989** ces différents niveaux de perception permettent renforcement ou au contraire l'inhibition de la prise de nourriture chez *Locusta migratoria* il y'a 10 à 15 contacts par seconde avec la surface de la feuille pour ce repérage le criquet dispose de la vision et de l'odorat grâce à ses chimiorécepteurs sur les antennes et les pièces buccales le nombre de sensilles consacrées du gout et à l'odorat et très élevé il est estimé à 1500 chez le criquet migrateur adulte et à 12500 chez le criquet pèlerin.

**Kemassi 2012** le choix d'une plante pour un insecte comme aliment dépend les quantités relatives d'agents stimulants ou inhibant l'absorption de nourriture présente dans la plante il rajoute que généralement les criquets explorent la surface du végétal s'effectue habituellement après la morsure tout fois chez *Locusta migratoria* et *Shistocerca*.

*Gregaria*, il peut y avoir un rejet inhabituel de la ponte juste après l'étape de palpation et sans morsure ce comportement résulte d'une sorte d'apprentissage l'insecte associant le stimule enregistré par leurs palpes avec le rejet qui suit les premiers morsures (**Le Gall 1989**).

**Oules El Hadj (2001)** mentionne que chaque espèce de *Locusta* choisit sa nourriture selon sa disponibilité et ses caractéristiques nutritionnelles le manque d'eau oblige parfois les criquets à consommer certaines plantes peu propices à leur développement mais dont la teneur en eau est relativement élevée.

**Oules El Hadj et al 2006** rapportent dans des études sur la toxicité de l'extrait acétonique de *Meen Azadirachta indica* (Miliaceae) sur les larves L5 et adultes de *S. gregaria* une prise de nourriture nulle cela est dû à l'effet antipéristaltique du Neem au niveau du canal alimentaire des criquets qui a pour conséquence l'inhibition de la consommation des surfaces foliaires traitées par l'extrait de Neem, cependant les feuilles de choux imbibées d'extraits acétonique aqueux de *Pergularia tomentosa* sont plus consommées que l'extrait aqueux de *P. tomentosa*, il est constaté que les larves du cinquième stade de *S. gregaria* consommant beaucoup plus que individus dans l'ensemble des lots traitées est beaucoup plus faible par rapport à cette enregistrée chez les individus ce refus de consommés les feuilles de choux imbibées par les extraits végétaux de la plante teste indique la présence des substances chimiques inhibant par conséquent la prise de nourriture du criquet pèlerin d'autres travaux ont mis en évidence l'effet toxique de différentes plantes contre *L. migratoria* contre *L. migratoria* ainsi que *S.*

gregaria nous avons ceux de **Bezaze (2011)** qui avait démontré l'efficacité de Laurier rose sur les imagos de *Locusta migratoria* avec une mortalité enregistré est de l'ordre de 100% dès les 1 jour de traitement.

**Kemassi (2008)** ou il a observé le noircissement de la face ventrale des larves L5 et adultes de *S. gregaria* nourris par des feuilles de choux traitées par l'extrait foliaire à l'acétone de *Peganum hamala* L. (Zygophyllaceae) et d'*Euphorbia guyoniana* Boiss et Reut.

**Bounechada et Arab (2011)** montrent que la pulvérisation directe de la poudre *Peganum hamala* L. (Zygophyllaceae) à la dose 30% engendrer une mortalité de 100% chez les imagos des *Tribolium costaneum* Herbst (Coleoptera Tenebrionidae).

**Barbouche et al 1995** cile par (**Moumen; 1995**) signalent qu'il arrive que certaines plantes toxiques soient consommées par les insectes notamment par le criquet pèlerin lorsqu'il ont assoiffée au sont affamé .

Certain chercheurs ont effet déjà discute des activités biologiques de *Pergularia tomentosa* (**Acheuk et Doumandji-Mitiche 2013**) ont montré que les alcaloïdes extraits se la partie aérienne de cette plante présentaient un puissant effet larvicide contre le stade larvaire de *migratoria* avec une relation dose-dépendante le taux mortalité atteint 100 avec la dose la élevée de 240 mg/par larve 10 jour après traitement.

**Follow et al 1986** signalant la présence des alcaloïdes pollyhydroxyle chez les euphorbiaceae ses composés inhibent le métabolisme des sucres et se sont des excellentes anti- appétant pour divers insectes dont les orthoptères.

(**ABBASSI et al. 2003**), notent que cette contrarie, est due à la présence des alcaloïdes exerçant un fort pouvoir anti-appétant sur le Criquet pèlerin.

**Khalfi, 2007** a démontré l'effet insecticide et répulsif des plantes médicinales sur *Rhyzperha dominia* parmi les plantes étudiées les mêmes auteurs attient également observé chez les imagos de *Locusta migratoria* de la laitue imbibée d'extrait aqueux de *Pergularia tomentosa* une diminution instantanée de la prise alimentaire de la mobilité accompagnée de forts tremblements des pattes et d'une paralysie presque totales de l'insecte après 3 heure d'ingestion de l'extrait foliaire de *Pergularia tomentosa*.

Les valeurs de LT50 qu'on a calculées (tableau)

De l'extrait aqueux de *Pergularia tomentosa* à le droit de régression des probits en fonction de logarithme des durées de traitement (1,2,3,4 j) montre que l'extrait de *Pergularia tomentosa* est de 50% plus toxique avec un LT50 calculé (3h, 19h 00) pour concentration 50% la variabilité du LT50 constatée contre la différente concentration d'extrait et probablement due aux variation de pourcentage de mortalité cumulée enregistrée.

**Benzara et al, 2013** a montré que LT50 obtenu en traitent par l'ingestion pour leur par

**Kemassi et al 2012** on enregistré un taux mortalité de 16,66% est enregistré chez L5 de *S. grégaria* avec un LT50 de 24,80 jour et de 45,86 jours pour les adultes.

## Conclusion générale

---

Les retombées pratiques d'utilisation de substances inhibitrices extraites des plantes hôtes à grande échelle dans le domaine antiacridien sont prometteuse.

Les plantes synthétisent plusieurs substances du métabolisme secondaire ces molécules peuvent avoir différents effets chez les insectes, répulsif, attractif, perturbateur du développement et inhibiteur de la reproduction.

Le travail de notre recherche entrepris dans le cadre de la valorisation des plantes toxiques, nous nous sommes intéressés à l'étude des feuilles fraîches du *Pergularia tomentosa* aux stades adultes du criquet migrateur *Locusta migratoria* provenant d'une souche récoltée dans le sud algérien de la région d'Adrar, l'élevage de masse de criquet migrateur est conduit au laboratoire. On premier lieu on a essayé de voir les séquences comportementales de *Locusta migratoria* en présence des feuilles fraîches du *Pergularia tomentosa* ainsi de voir si des derniers sont refusées par les criquets.

En effet, on a constaté que la recherche d'une source de nourriture adéquate par les criquets migrants passe par la reconnaissance des substances les feuilles du *Pergularia tomentosa* contiennent des substances qui ont un effet descendant et peut être même répulsif à prise de la nourriture, les imagos de *Locusta migratoria* expérimentés sur feuilles fraîches du *Pergularia tomentosa*.

En plus de l'influence du végétal frais, nous avons étudié l'action d'un extrait aqueux contenant des *tomentosa* sur la mortalité et les variations pondérales chez différents stades larvaires et les imagos de *Locusta migratoria*. Les résultats de cette étude montrent que les extraits aqueux de *Pergularia tomentosa* par contact agissent à faible dose sur les larves L5. Donc l'insecticide présente une bonne efficacité larvicide accompagnée d'une mortalité qui s'inscrit dans un délai de 24 heures. Les extraits des feuilles du *Pergularia tomentosa* pulvérisés à faible doses sont d'une toxicité aigüe et peuvent ainsi être considérées comme des acaricides.

La dose D1 appliquées sur les larves L5 sont causées plus de mortalité que ceux des imagos traités, ceci peut être dû à la résistance des imagos par rapport aux larves, chez les larves L5 plus la dose est élevée plus la mortalité est rapide et importante.

En plus des caractéristiques répulsives les extraits de plantes testées sur les imagos de *Locusta migratoria* par ingestion ont montré dans les conditions de l'expérience, une décroissance pondérale journalière.

## Conclusion générale

---

Le pouvoir toxique de l'extrait a provoqué une perte de poids progressive chez les individus, plus apparenté chez les males que les femelles.

En effet, la prise de nourriture est inhabitée par la dose du *Pergularia tomentosa* et le de 50% après 10 jours de traitements.

A partir des résultats obtenus on peut tirer les constatations suivantes :

- Les feuilles de la laitue pulvérisées avec l'extrait aqueux du *Pergularia tomentosa* n'ont pas été consommées par les imagos de *Locusta migratoria*.

En plus des caractéristiques répulsives les extraits de plantes testées sur les imagos de *Locusta migratoria* par ingestion ont montré une moyenne influence sur le taux de mortalité à la dose D1, ces résultats ont montré que ce sont les composés chimiques du *Pergularia tomentosa* qui en plus de leur action répulsive conséquent ont une influence sur la reproduction des survivants.

Le traitement par l'extrait foliaire du *Pergularia tomentosa* par contact est plus efficace sur les imagos que le traitement par ingestion.

Au terme de ce travail nous pouvons conclure que *Locusta migratoria* est plus sensible a l'action de traitement par l'extrait aqueux du *Pergularia tomentosa* par contact par rapport au traitement par l'extrait aqueux du *Pergularia tomentosa* par l'ingestion.

Qui dans les conditions naturelles de traitement s'avère inefficace du fait de la diversité de la flore accessible à ce ravageur leur toxicité peut être directe ou indirecte sur les organes cibles (organes sensoriels, système nerveux, système endocrinien, appareil digestif, appareil reproductif).

Dans le cadre pratique, l'utilisation des extraits par contact de cette plante serait efficace dans une lutte rapprochée des cultures ou des zones névralgiques contre les pullulations acridiennes des périodes de remissions.

En effet, les produits biologiques les plus intéressants utilisés en protection des plantes ceux qui ont un impact minimal sur l'ensemble des composantes de l'agrosystème sauf pour les ravageurs cibles.

Ceci nous amène à dire que l'extrait étudié est caractérisé par une activité acridienne prometteur et se prête bien à des investigations dans le domaine de la lutte biologique.

## **Conclusion générale**

---

Enfin de compte cette recherche contribue à la compréhension des interactions entre les plantes et les ravageurs, tout en mettant en évidence le potentiel de *Pergularia tomentosa* comme une ressource précieuse dans la gestion intégrée des nuisibles agricoles avec des avantages potentiels pour la durabilité de l'agriculture et la préservation de l'environnement.

1. **ABBASSI et al. (2003)**. Notent que cette contrarie est due à la présence des alcaloïdes exerçant un fort pouvoir antiappétant sur le criquet pèlerin.
2. **ABBASSI K., MERGAOUI L., ATAY KADIRI Z., STAMBOULI A. et GHAOUT S. (2003b)**. Effet des extraits de *peganum harmaler L.* (*zygophyllocear*) sur le criquet pèlerin *schistocerca gregaria* (Forskal, 1775). *Zool. Bartica.*, vol. 13 et 14 : 203-217.
3. **ABOUTHIA M.**,
4. **ABOUZAID H., BOURCHICH L. et FOUTLANE A. (1991)**. Effet des insectivides utilisés pour la lutte antiacridienne au Maroc sur les eaux utilisées pour l'alimentation en eau potable. *La lutte antiacridienne*. Ed. AUPEL-UREF, JOHN LIBBEY EUROTTEXT, Paris, 229-238.
5. **ACHOUK F., DOUMANDJI-MITICHE B. (2013)**. Insectividal activity of alkaloids extract of *pergularia tomentosa* (asclepiadaceae) against fifth acrididae). *International journal of science and advanced technology* 3 (6): 8-13. **ALGHANEM M.S., EL-AMIR Y. A. (2017)**. Phytochemical and naturally growing in arid ecosystem, *international journal of plant hifnawy m. s.* (1988). Biochemical studies on ghalakinosidr, ci possible ethnopharmacology 27 (1-2) : 235-240.
6. **ADEDELEDALEIL.\*\*\*\***
7. **AL REHAILY A.J., AL-HOWIRINY T.A., AHMAD M.S., AL-YAHYA M.A., EL-FERALY F.S., HUFFARD C.D., MCPHAIL A.T. (2001)**. Alkaloids from *haplophyllum tuberculatum*. *Phytochemistry* 57: 597.60.
8. **AL SAID M. S., HIFNAWY M. S., MCPHAIL A. T. et MCPHAIL D. R. (1988)**. Ghalakinoside, a cytotoxic cardiac glycoside from *pergularia tomentosa*. *Phytochemistry*, 27(10), 3245-3250.

9. **AL YOUSOUF M.H., BASHIRA K., VERES K., DOBOS A., NAGY G., MALHE I., BLUNDEN G., VERA J.R. (2005).** Essential oil of haplophyllum tuberculatum (forssk.) A. JUSS from the United Arab Emirates. Journal of essential oil Research 17: 519-521.
10. **AL-MEKHLAFI N., et MASOUD A. (2017).** Phytochemical and pharmacological activities of pergularia tomentosa L. a nevrew. Indo American journal of pharmaceutical sciences; 4(11); 4558-4565.
11. **AL-SNAFIA E. (2018).** Pharmacological importance of haplophyllum species grown in Iraq-Areview. Journal of pharmacy 8(5): 54-62.
12. **AMANI A., BARMO (2010).** Contribution à l'état des connaissances de quelques plantes envahissantes au Niger. Programme des nations unies pour le développement, 40.
13. **ANONYME (2007a).** Criquets migrants, un grand ravageur (disponibles sur <http://locust.corad.fr>)
14. **BABA AMER Z. (2013).** Chemical constituents of flora of Algeria chemical constituents of pergularia lomentosa, I. faculty of sciences and technology and material's sciences. These de doctorat, université Kasdi Merbah, Ouargla, 131 P.
15. **BARBOUCHE N., HAJJEM B., LOGNAY G. et AMMAR M. (2001).** Contribution à l'étude de l'activité biologique d'extraits de feuilles de cestrum porqui l'hérit (solanaceae) sur le criquet pèlerin schistocerca gregaria (Forsk) biotechnol, Agron, Soc-environ. 5(2), PP. 85-90.
16. **BEN HALIMA T., LOUVEAUX A. ET GILLON (1984).** Utilisation des ressources trophiques par dociostaurus maroccanus (thunberg, 1815) Acta. orcologica oecol.gener. vol. 5(4) : 383-406.

17. **BENZARA A., BEN ABDELKRIM A. AND KHALFI-HABES O. (2013).** Effects of aqueous extracts of seeds of *pegenum harmala* L. (Zygophyllaceae) on 5th stage larvae of *locusta migratoria cinerascens* (Fabricius, 1781). (Orthoptera : Orthopteroidea). *Journal of life sciences* 7 : 159-164.
18. **BEZAZE GHANIA (2011).** Effet du laurier rose (*nerium oleander*) sur le criquet migrateur (*locusta migratoria*) (Orthoptera Orthopteroidea).
19. **BLACHOWSKY A. et MENSIL L. (1936).** Les insectes nuisibles aux plantes cultivées leurs mœurs, leurs destructions, Ed. établissement Busson, T.H, vol III, Paris ; 1141-1921.
20. **BONNE MAISON L. (1961).** Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts, Ed. Sep, T, I, Paris, 599 P.
21. **BOUHAMDI A. (2012).** Contribution à l'étude phytochimique et activité antioxydante des feuilles de *pergularia tomentosa* L. de la région d'Adrar, mémoire de Master en biochimie appliquée. Université Abou-Bekr Belkaid, Tlemcen, 57 P, Bouhmama A., (2013).
22. **BOUNECHADA M. (2017).** Recherches sur les orthoptères. Etude bioécologique et essais de lutte biologique sur *ocneridia volxemi* Bol. (Orthoptera) (Pamphagidae) dans la région de Sétif. Thèse doctorat d'état biologie animale, université Ferhat Abbas, Sétif, P 19.
23. **BOUNECHADA M. ET ARAB R. (2011).** Effet insecticide des plantes *melia azedarath* L. et *peganum harmala* C sur *tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera ; Tenebrionidae), *Agronomie* numéro 1, 2011, 6 pages.
24. **CHAPMAN V.J. (1974).** Salt marshes and salt deserts of the world Stechert-macmillan, Pennsylvanie, N.J.

25. **CHEHMA A. (2006).** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien laboratoire de protection des écosystèmes en zone arides et semi arides, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 140 P.
26. **CHEHMA A. (2006).** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien laboratoire de protection des écosystèmes en zone arides et semi arides, université Kasdi Merbah, Ouargla, 140 P.
27. **CHRAB. (1995).** Eléments sur la biologie et l'écologie du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk. 1775). Stage de formation de lutte antiacridienne. Ed. I.N.P.V-O.A.D.A El Harrach, Alger ; 32-45.
28. **COPER A. (1982).** The locust and grasshopper agritural manual for overseas pest research. London PP 690 In Van Huis. A., Ed Desert locust control with exiting techniques, proceeding of the seminar held in wageningen : 11-17.
29. **DEBOUBAA M., KHEMAKHEMA B., ZOUARIBS., MESKINEA A., GOUIAC H. (2014).** Chemical and biological activities of *Haplophyllum tuberculatum* organic extracts and essential oil. Journal of essential oil Bearing plants, 17(5): 787-796.
30. **DIOP B., WILPS H. (1997).** Field trials with neem oil and *Melia volkensii* on *Schistocerca gregaria*: 201-207 in KRALLS., PEVELING and DIALLO D., new strategies in Locust control, Birkhäuser, Basel, Switzerland, 522 P.
31. **DOBSON H.M. (2001).** Lutte antiacridienne directives sur le criquet pèlerin. Ed. FAO, Rome, 83 P.
32. **DOUMANDJ I., DOUMANDJ I.-MITICHE B., (1994).** Criquet et sauterelles (acridologie). Ed. OPU, Alger, 99 P.
33. **DOUMANOJI et DOUMANDJI-MITICH (1994).** Criquet et sauterelles (acridologie), Ed. OPU, Alger, pp P.

34. **DUNPHY G. et TIBLUSK. (1992).** Les progress technologiques augmentant l'efficacité de bacillus thuringim-sis et Bacillus sphaericus entant que insecticides microbiens, in lutte biologique; 305; 320.
35. **DURANTON J.F et LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M.H et LEOQ M. et RACHDI T. (1987).** Guide antiacridien du Sahel, Ed/ Prifas, Départ.G.E.R.D.AT., Montpellier, 343 P.
36. **DURANTON J.F et LECOQ M. (1990).** Criquet pèlerin au Sahel, Ed. Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), Montpellier, 183 P.
37. **DURANTON J.F, LAUNOIS M., LOUNOIS-LUONG M.H et LEOQ M. (1982).** Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche, Ed Cirad.
38. **EISSAT F., GONZALES-BURGOS E., CARRETERO M.E., GOMEZ-SERRANILLOS M.P. (2014).** Biological activity of HPLC-characterized ethanol extract from the aerial parts of haplophyllum tuberculatum. *Pharmacutical biology* 52(2); 151-156.
39. **FELLOWS L.E., EVANS V., NASH R. and BELLE A. (1986).** Polyhydroxy plantalkaloids as glycosidase inhibitors and their possible ecological role, natural resistance of plant to pest, Ed. American chemical society. Washington : 72-78.
40. **FERENZ H.J., LUBER K et WISTIN S. J. (1994).** Pheromons as a means of controlling migratoy Locusts in; new trends in Locust control (eds.S, Krall, H. Wilps GTZ, Eschborn, TZ-Verlagsgesellschaft Rossdorf, PP; 81-89.
41. **FRANKEL G.S. (1959).** La raison d'être des substances secondaires des plantes. *Science*, N° 129, P.P 1466-1470.

- 42. GOYDER D. J. (2006a).** Revision of the genus *pergularia* L. (Aprocynaceae: Asclepiadoideae), the board of the royal botanic gardens, kew bulletin 61: 245-256.
- 43. GRASSE P. P. (1949).** Traité de zoologie anatomie systématique biologie. Ed. Masson, Paris, T. IX, 1117 P.
- 44. GREATHED P., KOOYMAN C., LAUNOIS-LUONG M. H. et POPOV G. B. (1994).** Les ennemis naturels des croquets du Sahel, collection d'acridologie opérationnel. N° 5. Ed. Cirad Prifas, Montpellier, 147 P.
- 45. IDRISSE HASSANI L. M., OULD AHMEDOU M. L., MAYADE H. et BOUAICH A. (2002).** Pouvoir insecticide de *peganum harmala* sur *shistocerca gregaria*. Effets de l'huile et des extraits des feuilles biologie et santé ; 2(2) : 122-123.
- 46. KABASSINA B. (1990).** Comparaison faunistique des carlifères de la station de Caïd Gacem et de divers étages bioclimatiques du togo. Thèse Ing., INST, Nat Agro., El Harrach, PP 32-82.
- 47. KEMASSI (2008).** Toxicité comparée des extraits de quelques plantes acridifuges du Sahara, septentrional Est algérien sur les sur les larves du cinquième stade et sur les adultes de *schistocerca gregaria* (Forsk, 1775). Mémoire de Magister en agronomie Saharienne. Université Kasdi Merbah, Ouargla, 168 Paris : 662 P.
- 48. KEMASSI A. (2014).** Toxicité comparée des extraits d'*euphorbia guyoniana* (Stapf) (euphorbiacrae), *cleome arabical* (capparidaceae) et de *capparis spinosa* L. (capparidaceae) récoltes de la région de Ghardaïa (Sahara septentrional) sur les larves du cinquième stade et les adultes de *schistocera gregaria* (Forsk, 1775) (orthoptera-cyrtacanthacridinae). Thèse doctorat Scie.Bio.Univ. Kasdi Merbah Ouargla, 24 P.

- 49. KEMASSI A., BOUAL Z., LEBBOUZ L., DADDI-BOUHOUN M., SAKER M.L., OULD EL HADJ KHELIL A. ET OULD EL HADJ M.D. (2012).** Etude de l'activité biologique de « cleome arabical (capparidaceae) lebanese sicnce journal, vol, 13, N° 2.
- 50. KEMASSI A., BOUAL Z., OULD EL HADJ-K. A. DADI BOUMOUN M. ET OULD EL HADJ M.D. (2010).** Activité biologique de l'extrait d'euphorbia guyoniana (Boiss et Rent) (euphorbiaceae) chez le criquet pèlerin schistocerca gregaria (Forsk, 1775) (orthoptera acrididae). Annales de sciences et technologie, Univercité Kasdi Merbah Ouargla, Vol. 211, Juin 2010.
- 51. KEMASSI A., BOUKHARI K., CHERIF R., CHADA K., BENDAKEN N., ELHADJ M.D. (2015).** Evaluation de l'effet larvicide de l'extrait aqueux d'euphorbia guyoniana (Boiss et Rent) (euphorbiaceae). ISSN : 1112-7163. Vol. 8 N° 1 (2015) ; 44-61 pages.
- 52. LAUNOIS-LUONF M.H et LEOQ M. (1989).** Vadémécum des criquets du Sahel. Ed. Cirad/Prifas Montpellier), N° 5, 125 P.
- LAUNOIS-LUONG ET LE COQ. (1993).** Manuel explicatif du code OMM de transmission des informations sur les criquets manageurs, Ed, Org, météo Mond et Org. Eslam. Educ scie. Cult., Genève, 30 P.
- 53. LAUNOIS-LUONG M.A LAUNOIS M., et RACHADI T. (1988).** La lutte chimique contre les criquets du Sahel, coll, Acrid, Operat, N° 03, Ed. Cirad/Prifas, Montpellier, 125 P.
- 54. LAUNOIS-LUONG M.H., RACHADI T. et DEUSE J. (1994).** Les biopesticides en lutte antiacridienne. Insectes, 29.
- 55. LE COQ M. ET MESTRE J. (1988).** La surveillance des sautériaux du Sahel coll. Acrid opert., N° 2 Cirad, Prifas Montpellier), 62 P.

- 56. LECOQ M. (2003).** La menace du criquet pèlerin pour le développement agricole et la sécurité alimentaire et le rôle de la FAO pour son contrôle. Conférence présentée lors du 8<sup>ème</sup> congrès arabe de protection des plantes, El Beida : 1-8 P.
- 57. LEGALL P. (1989).** Le choix des plantes nourricières et la specialization trophique chez les acridoidar (orthoptera). Bull.ecol., 20(3) : 245-261.
- 58. LEOQ M. (2004).** Vers une solution durable au problème du croquet pèlerin. Sécheresse, vol. (15) (3) ; 217-224.
- 59. LOUVEAUX et BEN-HALIMA (1987).** Catalogue des orthoptères acridoidea et Afrique du Nord-Ouest, bull. soc Ent., France, T. 91, N° (3-4), PP : 73-87.
- 60. LUONG-SKOR MAND M. H., RACHADI T. et LEOQ M. (1999).** La lutte contre les criquets ravageurs : l'intérêt des mycopesticides. Ed. cirad-amis-programme.
- 61. MAIZA K., BRAC DE LA PEVRIERE R. A. et HAMMICHE V. (1993).** Pharmacoper traditionnelle Saharienne : Sahara septentrional. Médicament et aliments : l'approche ethnopharmacologique. Européen d'ethnopharmacologie et de la 11<sup>e</sup> conférence internationale d'ethnomédecine, Heidelberg, 196-171. Malesev, D. et Kunité V., (2007).
- 62. MASKELL P.T. ET SCHOONHOUEN L.M. (1969).** The function of certain mouth part receptors in relation to feeding in *shistocerca gregaria* and *locusta migratoria migratorioides*. Ent. Exp.Api., N° 2, P.P 423-440.
- 63. MASSON M. (1989).** Le criquet migrateur africain, biologie et lutte, Ed. Bayes division phytosanitaire neuvtusen R.F.A, PP : 18-20.
- 64. MATHIASK (2001).** Les possibilités de la lutte microbiologique, vertigo la revue électronique en sciences de l'environnement lodel 2 : 1-18.

- 65. MESBAH Z. (2011).** Bio-activité des extraits foliaires de *pergularia tomentosa* L. (asclepiadacrar) sur les larves du cinquième stade et les adultes de *schestocerca gregaria* (forskal, 1775) (orthoptera-acrididar), PFE Ing d'état scir.Agro.Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 71 P.
- 66. MESBAHI M., ZAKARIA (2011).** Bioactivité des extraits foliaires de *porgularia tomentosa* L. (asclepiadaceae) sur les larves du cinquième stade et les adultes de *schistocerca gregaria* (Forsk, 1775) (orthoptera-acrididae).
- 67. MEYNADIER J., AMARGIER A., GIRARDIE J., VAGO C. (1992).** Une entomoposivirose chez l'orthoptère *anacridium argyptium*, entompophage, 37, 453-464 P.
- 68. MILLER L. K., LINGG A. J., et BULLA L. A. (1983).** Bacterial, viral and fungal insecticides, sci, 219 : 715-721.
- 69. MOHAND KACI H (2012).** Evaluation de l'impact biologique de quelques souches locales de *bacillus* sp et *pseudomonal* spp. Cluorescensts vis-à-vis du criquet migrateur *locusta migratoria cinerascens* (oedopodinaen : acrididae). Thèse de doctorat, école. Nat. Agro, El Harrach, Alger.
- 70. MOUMEN K. (1995).** Méthodes et techniques des luttés contre les acridiens. Stage de formation en lutte antiacridienne. Ed. INPU/OADA, Alger, P.P 137-148.
- 71. OULD EHADJ M.D. TANKARIDAN-BADJO A., HALOUANE F. ET DOUMANDJ S. (2006).** Toxicité compare des extrants de trios plantes acridifuges sur les larves du cinquième stade et sur les adultes des *schistocerca gregaria* (Forskal, 1775) (orthoptera-cyrtaconthacridinae). Séchresse , vol 17 (3) ; 407-414.
- 72. OULD EL HADJ M. D., THANKARIDAN-BAJO A., HALOUANE F. ET DOUMANDJI S. (2006).** Toxicité comparée des extraits de trois plantes

- acridifuges sur les larves du cinquième stade et sur les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) (Orthoptera Cyrtacanthacridinae), 17(3) : 407-414.
- 73. OULD EL HADJ M.D, BOUZIANE N., MINAMI A. ET OULD EL HADJ KHELIL A. (2011).** Problème de la lutte chimique au Sahara Algérien : Cas des acridicides. *Algérien journal of arid environment*, vol 1 (1) : 77-83.
- 74. OULD EL HADJ M.D., ABDIM., ET DOUMANDJ (2007a).** Impact du dursban 240 (acridicide) sur l'entomofaune associée en palmeraie dans la cuvette de Ouargla (Nord-Est Sahara septentrional algérien). *Rivista italiana entomologia applicata* (43) ; 25-36.
- 75. OULD ELHADJ M.O., TANKARI DAN-BADJO A., HALOUANE K. (2003).** Etude comparative de la toxicité de trois substances acridifuges sur les larves cinquième stade et sur les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) (Orthoptera, Cyrtacanthacridinae). *Courrier du savoir* N° 03, PP. 82-86.
- 76. OUTTAR F. (2009).** L'utilisation de quelques biopesticides sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Linn., 1758) (Orthoptera Acrididae). Thèse magister, Ins Nati Agro, El Harrach, Alger.
- 77. OZENDA P. (1991).** Flore et végétation du Sahara. Ed. CNRS, 3<sup>ème</sup> édition augmentée.
- 78. PAYNE C. A. (1982).** Insectiviruses as control agents, *parasitology*, 84: 35-77.
- 79. QUEZEL P., SANTA S. (1963).** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II. Ed.C.N.R.S., Paris.

- 80. RAISSI A., ARBABI M., ROUSTA LHIZ J., HOSSEINI M. (2006).** Naplophyllum tuberculatum ; an overview. Journal of herbmed pharmacology 5(4) ; 125-130.
- 81. RAMADE F. (1991).** Caractères écotoxicologiques et impact environnemental potentiel des principaux insecticides utilisés dans la lutte antiacridienne. La lutte antiacridienne. Ed. ONAA, Paris : 76-87.
- 82. REBOUH M., et BELKAIRAT S. (2016).** Evaluation de l'activité antibactérienne et le pouvoir cicatrisant d'une aclepiadacear. Mémoire de master en biologie, université Mhamed Bougara, Boumerdes, 43 P.

**Références bibliographiques :**

- 83. REMBOLD H. (1997).** Melia Volkensii: a natural insecticide a against desert Locust; 185-191 in kralls., peveling r. and ba diallo d-new strategies in Locust control, Binkhâuser, Basel, Switzerland, 522 P.
- 84. ROBERT P. A. (1972).** Les insectes aptères, archiptères orthoptères, coléoptères, neuroptères, seclachaux et Neiste coll.
- 85. SAIZONOU N.J. (2000).** Lubilosa et la lutte contre les acridiens ministère d'agriculture, Paris 1 : 3-17.
- 86. SCHMELZER G. H., et GRURIB-FAKIM A. (2013).** Ressources végétales de l'Afrique tropicale 11(2). Plantes médicinales 2. Fondation PROTA Wageningen, Pays-Bas/CTA.
- 87. SMIRNOFF W.A. (1991).** Réflexion à propos de la lutte biologique contre les insectes nuisibles. La lutte antiacridienne. Ed. AUPEL-UREF, JOHN LIBBEY EUROTTEXT, Paris, 279-287.
- 88. STARNESR L., LIU et MARONE P. G. (1993).** History, useand future of microbial insecticides. American entomol, 39; 83-91.

- 89. TEDON KENG PAMOE ; TAPONDJOL ; TENEKEUG AND TENDONKENG F. (2002).** Bio-activité de l'huile essentielle des feuilles de l'ageratum houstonionum mill sur les tiques (Rhipicephalus appendiculatus) de la chèvre moine de guinée dans l'Ouest Cameroun. Tropicultura, vol. 20 (3) ; 109-112.
- TRUMAN J.W. ET RIDDIFORD L.M. (1999).** The origins of insect metamorphosis. Nat.
- 90. THIAM A., DIOUF H.R., KUISEU AL.J., SARRA and TAIM M. (2004).** Pesticides et alternatives-lutte antiacridienne : guérir c'est bien mais prévenir c'est mieux. Et. Pesticide action network, PAN Africa, Dakar, 23 P.
- 91. THIAMA (1991).** Problématique de l'utilisation des insecticides chimiques dans la lutte antiacridienne au Sahel. La lutte antiacridienne. Ed. AUPEL-UREF, JOHN LIBBEY EUROTTEXT, Paris, 193-206.
- 92. UNESCO (1960).** Les plantes médicinales des régions arides, recherche sur les zones arides XIII. Ed. UNESCO, Rome, 97 P.
- 93. WATERMAN S., KHALID A. (1981).** Alkaloid, lignin and flavonoid constituents of haplophyllum tuberculatum from sudan, jouma lof medical/Ressach 43 : 48-52.
- 94. WRAIGHT R. J. et ROBERT S. D. W. (1987).** Insect control effect with fungi devel Industri. Microbial, 28: 77-87.
- 95. ZAFACK J. (2004).** Le criquet pèlerin : un acridien tout particulier. Bull.infor.phyto (42) ; 1-3.

## Résumé

Ce mémoire se focalise sur l'évaluation de l'efficacité toxique de *Pergularia tomentosa*, une plante de la famille des *Asclepiadaceae*, contre les criquets migrateurs (*Locustamigratoria*).

Les résultats montrent que les extraits de cette plante sont toxiques pour les criquets, avec une mortalité croissante en fonction de la concentration des extraits. Des analyses chimiques ont identifié les composés actifs. Cependant, des recherches futures sont nécessaires pour comprendre en profondeur les mécanismes sous-jacents et évaluer la sélectivité des extraits envers d'autres organismes non cibles.

Cette étude ouvre la porte à des biopesticides potentiels à base de *Pergulariatomentosa* pour lutter contre les criquets migrateurs de manière plus respectueuse de l'environnement.

## Abstract

This thesis focuses on evaluating the toxic efficacy of *Pergularia tomentosa*, a plant from the *Asclepiadaceae* family, against migratory locusts (*Locusta migratoria*).

The results indicate that extracts from this plant are toxic to locusts, with increasing mortality as extract concentration rises. Chemical analyses have identified the active compounds. However, further research is needed to thoroughly understand the underlying mechanisms and assess extract selectivity towards other non-target organisms.

This study opens the door to potential biopesticides based on *Pergularia tomentosa* for a more environmentally friendly approach to combat migratory locusts.

## تلخيص

تركز هذه الأطروحة على التقييم السامة لنبات العلق و هو نبات من عائلة *asclepiadaceae* اظهرت النتائج مستخلصات هذه النابت تعتبر سامة للجراد ضد الجراد المهاجر ( *locusta migratoria* ) و تزداد نسبة الوفيات تبعاً لتركيز المستخلصات .

حددت التحليلات الكيميائية المركبات النشطة . و مع ذلك هناك حاجة إلى أبحاث مستقبلية لفهم الآليات الأساسية بعمق و تقييم انتقائية المستخلصات تجاه الكائنات الحية الأخرى غير المستهدفة .

تفتح هذه الدراسة الباب أمام المبيدات الحيوية المحتملة المعتمدة على نبات العلق لمكافحة الجراد المهاجر بطريقة أكثر صداقة للبيئة