



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Larbi Tébessi – Tébessa  
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la vie  
Département de Biologie appliquée.



MEMOIRE DE MASTER

Domaine: Science de la nature et de la vie.

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie Appliquée

## Thème :

**Évaluation de l'effet toxique des extraits des fleurs de deux plantes de la région de Tébessa à l'égard d'une espèce de moustique *Culiseta longiareolata***

Présenté par :

**GHERBI Asma**

**GOUBI Lamis**

**TAYEB Lilia**

Devant le jury :

Dr. BOUABIDA Hayette	MCA	Université de Tébessa	Présidente
Dr. DRIS Djemaa	MCA	Université de Tébessa	Rapporteuse
Mme SGHIER Hanene	MAA	Université de Tébessa	Examinatrice

Date de soutenance : Le **02 juin 2022**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ  
الرَّحِيمِ

# Remerciements

En terminant notre mémoire de fin d'étude, nous rendons grâce à dieu de nous avoir donné la volonté, ainsi que la conscience pour la réalisation de ce travail.

Nous tenons surtout à adresser nos plus vifs remerciement à

Notre encadrante M<sup>me</sup> Dris Djemaa pour son soutien et son encouragement aussi bien pour sa patience jusqu'à la fin de ce modeste travail Nous ne saurons jamais oublier sa disponibilité et ses recommandations continuent pour nous

Nos sincères remerciements s'adressent aux M<sup>me</sup> Bouabida Hayette pour d'avoir acceptez de présider ce jury et pour toute l'aide et soutien qu'elle nous a manifesté

On remercie vivement M<sup>me</sup> Sghir Hanene d'avoir acceptez de juger ce modeste travail

Un grande merci à Gheraibia Sara Pour leurs aides afin d'obtenir des bons résultats

Il nous est agréable d'adresser notre vif remerciement à tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à la réaliser de cet ouvrage

Un grand merci aux collègues du travail, les techniciens de laboratoire pour leur aide, leur amitié, leur gentillesse et leur soutien moral.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les Enseignants qui ont contribué à notre formation, à qui nous Présentons notre profonde gratitude.

# *Dédicace*

*Je Dédie ce travail*

*Les plus chers dans ma vie*

*Ma mère Nadjet pour tous ses sacrifices et son amour*

*Mon père Noureddine qui m'a toujours aidé et encouragé*

*Mon grand frère Zakaria et sa petite famille*

*Ma belle sœur Aicha et sa petite famille*

*Mon âme Fatma Zahra et ma jolie Faiza*

*Mon cousin Mohamed*

*Mes très proches amies Lamis GOUBI et Lilia TAYEB*

*A toute ma famille, mes amis et mes collègues*

*A tous ceux qui me sont chère*

# *Dédicace*

*L'aide de dieu tout puissant, qui m'a tracé le chemin de ma vie, j'ai pu réaliser ce travail que je dédie :*

*A la lumière de mes yeux, le bonheur de ma vie ma mère, à mon cher père, qui m'a apporté leurs appuis durant toutes mes années d'étude, pour leurs sacrifices et leur soutien, qui m'ont donné confiance, courage et sécurité, et j'espère que je puisse leur rendre le minimum de bonheur qu'ils m'ont offert, et que Allah les protège et les garde à mes côtés*

*Mes chers frères Walid, Imad, Fouad et leurs femmes Daloula et Hanene*

*Mes nièces et mes neveux Rafah, Malek, Khalil et Amine*

*A mes très chers amis Asma et Lamis*

*A mes enseignants qui m'ont suivi tout au long de mon cursus universitaire*

*A tous la promotion 2022 du 2ème master biochimie appliquée.*

*A tous ceux m'ont aidé de prêt ou de loin.*

# *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes très chers au monde ma mère et mon père qui m'ont soutenu et encouragé durant  
ces années d'études*

*A mes frères et ma sœur Ikram, Abd Djalil, Wassim, Abd Errazak*

*Pour leur appui et leur soutien tout au long de mon parcours universitaire*

*A toute ma famille*

*A mes amies, spécialement mes meilleures amies Asma et Lilia*

*A toutes les personnes qui ont partagé avec moi des moments appréciables.*

# Résumé

## Résumé

En raison de l'impact des insecticides chimiques sur l'environnement, la santé et le phénomène de résistance des moustiques à ceux-ci, notre contribution opte pour l'usage des extraits méthanolique et aqueux de *L.dentata* et *N.oleander* comme bio insecticide.

Les extraits méthanolique et aqueux de *L. dentata* et *N. oleander* ont été testées à différentes concentrations sur les larves 4 nouvellement exuvies de *Culiseta* pendant 24h, 48h et 72h les conditions du laboratoire selon les recommandations de l'organisation mondiale de la santé.

Les rendements a été enregistrés dans les extraits *L. dentata* et *N.oleander* aqueux et méthanolique de 6.06%, 16.16%, 6% et 15% respectivement.

L'estimation quantitative des polyphenols par la méthode colorimétrique a montré la plus grande valeur de 113.187 mg EAG/ $\mu$ g dans l'extrait *L. dentata* méthanolique.

Des flavonoïdes ont montré la valeur la plus importante de 11.753 mg EQue/ $\mu$ g pour l'extrait *N. oleander* aqueux

Les résultats indiquent une activité antioxydant dans les quatre extraits entre [10.97 $\pm$ 1.66 – 182.22 $\pm$ 16.67]

Les résultats montrent une activité larvicide très importante pour tous les extraits testés avec des concentrations létales CL50 comprises entre [1.472 - 11.41]

Mots clés :

Extraits, polyphenols, flavonoïdes, antioxydant, larvicide

## الملخص

نظرًا لتأثير المبيدات الحشرية الكيميائية على البيئة، والصحة والمقاومة الهائلة للبعوض لها، فإن مساهمتنا تختار استخدام مستخلصات الميثانول والمستخلصات المائية من *L. dentata* و *N. oleander* كمبيد حشري حيوي.

تم اختبار مستخلصات الميثانول والمائية من *L. dentata* و *N. oleander* بتركيزات مختلفة على يرقات 4 جديدة من *Culisita longiaralata* لمدة 24 ساعة، 48 ساعة، 72 ساعة، ظروف المختبر وفقًا لتوصيات منظمة الصحة العالمية. تم تسجيل المردود في المستخلصات *L. dentata* و *N. oleander* الميثانولية و المائية بنسبة 6.06% و 16.16% و 6% و 15%.

أظهر التقدير الكمي لل polyphénol بالطريقة اللونية أعلى قيمة 113.187mgEAG/μg في مستخلص الميثانول ل *L.dentata* أظهرت flavonoïde أعلى قيمة 11.753mgEQue/μg لمستخلص الدفلى .

تشير النتائج إلى نشاط مضاد للأوكسدة في المستخلصات الأربعة بين (10.97 ± 1.66 182.22 ± 16.6) تظهر النتائج كمية كبيرة من نشاط مبيد اليرقات لجميع المستخلصات ذات جرعة نصف مميتة LC50 محصورة بين (1.472-11.41)

كلمات مفتاحية :

مستخلص ، متعدد الفينولات ، فلافونويد ، مضادات أكسدة ، مبيد يرقات

## **Abstract**

Due to the impact of chemical insecticides on the environment, health and the phenomenal resistance of mosquitoes to them, our contribution opts for the use of methanol and aqueous extracts of *L.dentata* and *N.oleander* as bio insecticide.

The methanol and aqueous extracts of *L.dentata* and *N.oleander* were tested at different concentrations on larvae 4 newly exuviae of *Culisita* for 24h, 48h, 72h. Laboratory conditions as recommended by the World Health Organization.

the yields were recorded in the extracts *L.dentata* and *N.oleander* methanol and aqueous of 6.06%, 16.16%, 6%, 15%.

the quantitative estimate of polyphenols by the colometric method showed the highest value of 113.187mgEAG/ $\mu$ g in the extract *L.dentata* methanol.

flavonoids showed the highest value of 11.753mgEQue/ $\mu$ g for aqueous *N.oleander* extract.

The results indicate an antioxidant activity in the four extracts between (10.97 1.66- 182.22 16.67). The results show a high larvicidal activity in all extracts with LC50 lethal concentrations between (1.472-11.41).

Key words :

Extract , polyphenol , flavonoid , antioxidant , larvicide

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 01</b>	Photo de <i>Lavandula dentata</i> ; B. Morphologie florale de l'épi de <i>Lavandula dentata</i>	<b>Page 03</b>
<b>Figure 02</b>	<i>Lavandula dentata</i> L	<b>Page 06</b>
<b>Figure 03</b>	Grandes régions phytogéographiques	<b>Page 08</b>
<b>Figure 04</b>	Carte montrant l'aire de répartition des sections du genre <i>Lavandula</i>	<b>Page 09</b>
<b>Figure 05</b>	laurier rose	<b>Page 12</b>
<b>Figure 06</b>	Différentes parties de <i>N. oleander</i> L.	<b>Page 13</b>
<b>Figure 07</b>	<i>Culiseta longiareolata</i>	<b>Page 18</b>
<b>Figure 08</b>	Les œufs de <i>Cs. longiareolata</i>	<b>Page 19</b>
<b>Figure 09</b>	Larve de moustique du <i>Cs. longiareolata</i>	<b>Page 20</b>
<b>Figure 10</b>	Vue générale d'une exuvie larvaire	<b>Page 20</b>
<b>Figure 11</b>	Aspect général de Nymphe	<b>Page 20</b>
<b>Figure 12</b>	Morphologie générale d'un adulte	<b>Page 21</b>
<b>Figure 13</b>	Cycle de vie du moustique, avec les quatre stades	<b>Page 23</b>
<b>Figure 14</b>	Cycle de développement de <i>Culiseta longiareolata</i>	<b>Page 24</b>
<b>Figure 15</b>	Cycle de transmission des maladies par les moustiques	<b>Page 25</b>
<b>Figure 16</b>	<i>Nerium oleander</i>	<b>Page 35</b>
<b>Figure 17</b>	<i>Lavandula dentata</i>	<b>Page 35</b>
<b>Figure 18</b>	Poudre de <i>Nerium oleander</i> et <i>Lavandula dentata</i>	<b>Page 36</b>
<b>Figure 19</b>	Site d'élevage	<b>Page 36</b>
<b>Figure 20</b>	Différentes étapes de préparation de l'extrait aqueux du <i>Nerium oleander</i>	<b>Page 37</b>
<b>Figure 21</b>	Différentes étapes de préparation de l'extrait aqueux du <i>Lavandula dentata</i>	<b>Page 38</b>
<b>Figure 22</b>	Différentes étapes de préparation de l'extrait méthanolique du <i>Nerium oleander</i>	<b>Page 39</b>
<b>Figure 23</b>	Différentes étapes de préparation de l'extrait aqueux du <i>Lavandula dentata</i>	<b>Page 40</b>
<b>Figure 24</b>	Schéma représente le protocole appliqué pour le dosage des polyphénols totaux	<b>Page 42</b>
<b>Figure 25</b>	Schéma représente le protocole appliqué pour le dosage de flavonoïde	<b>Page 43</b>
<b>Figure 26</b>	La transformation chimique de DPPH	<b>Page 43</b>
<b>Figure 27</b>	Schéma représente le protocole appliqué pour le test DPPH	<b>Page 44</b>
<b>Figure 28</b>	Photographie représentant la technique du test de toxicité	<b>Page 45</b>
<b>Figure 29</b>	Courbe d'étalonnage de l'acide gallique	<b>Page 48</b>
<b>Figure 30</b>	Courbe d'étalonnage de la quercétine	<b>Page 49</b>
<b>Figure 31</b>	IC <sub>50</sub> des différents extraits, BHT ET BHA	<b>Page 50</b>
<b>Figure 32</b>	Courbe présentant les pourcentages de mortalités des larves de <i>Culiseta longiareolata</i> en fonction de 6 concentrations de l'extrait aqueux du <i>Nerium oleander</i> utilisées et ceci après 24h, 48h, 72h.	<b>Page 61</b>
<b>Figure 33</b>	Courbe présentant les pourcentages de mortalités des larves de <i>Culiseta longiareolata</i> en fonction de 5 concentrations de l'extrait méthanolique du <i>Nerium oleander</i> utilisées et ceci après 24h, 48h, 72h.	<b>Page 61</b>

<b>Figure 34</b>	Courbe présentant les pourcentages de mortalités des larves de <i>Culiseta longiareolata</i> en fonction de 6 concentrations de l'extrait aqueux du <i>Lavandula dentata</i> utilisées et ceci après 24h, 48h, 72h.	<b>Page 62</b>
<b>Figure 35</b>	Courbe présentant les pourcentages de mortalités des larves de <i>Culiseta longiareolata</i> en fonction de 6 concentrations de l'extrait méthanolique du <i>Lavandula dentata</i> utilisées et ceci après 24h, 48h, 72h.	<b>Page 62</b>

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 01</b>	Taxonomie de genre <i>Lavandula</i>	<b>Page 02</b>
<b>Tableau 02</b>	Les caractéristiques de floraisons	<b>Page 05</b>
<b>Tableau 03</b>	Classification de <i>N.oleander</i>	<b>Page 12</b>
<b>Tableau 04</b>	Principales utilisations de <i>Nerium oleander</i> en médecine traditionnelle selon les pays	<b>Page 15</b>
<b>Tableau 05</b>	La classification de <i>cs. longiareolata</i>	<b>Page 18</b>
<b>Tableau 06</b>	Le rendement de 4 extraits	<b>Page 48</b>
<b>Tableau 07</b>	Résultats du dosage des polyphénols	<b>Page 49</b>
<b>Tableau 08</b>	Résultats du dosage des flavonoïdes	<b>Page 49</b>
<b>Tableau 09</b>	Les valeurs de IC <sub>50</sub> de BHT, BHA et les quatre extraits	<b>Page 50</b>
<b>Tableau10</b>	Analyse de la variance des moyennes de Les valeurs d'IC <sub>50</sub> de BHT, BHA et les quatre extraits	<b>Page 51</b>
<b>Tableau 11</b>	Pourcentage de mortalité après 24h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus)	<b>Page 51</b>
<b>Tableau 12</b>	Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Cs.longiareolata</i> exposées à l'extrait aqueux du <i>Nerium oleander</i> au bout de 24h	<b>Page 51</b>
<b>Tableau 13</b>	Pourcentage de mortalité après 48h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus)	<b>Page 52</b>
<b>Tableau 14</b>	Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Cs.longiareolata</i> exposées à l'extrait aqueux du <i>Nerium oleander</i> au bout de 48h	<b>Page 52</b>
<b>Tableau 15</b>	Pourcentage de mortalité après 72h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus).	<b>Page 52</b>
<b>Tableau 16</b>	Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Cs.longiareolata</i> exposées à l'extrait aqueux du <i>Nerium oleander</i> au bout de 72h	<b>Page 53</b>
<b>Tableau17</b>	Concentrations létales CL <sub>25</sub> , CL <sub>50</sub> et CL <sub>90</sub> de l'extrait aqueux du <i>Nerium oleander</i> à l'égard des larves de <i>Cs.longiareolata</i>	<b>Page 53</b>
<b>Tableau 18</b>	Pourcentage de mortalité après 24h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus)	<b>Page 53</b>
<b>Tableau 19</b>	Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Cs.longiareolata</i> exposées à l'extrait de <i>N.oleander</i> méthanolique au bout de 24h	<b>Page 54</b>
<b>Tableau 20</b>	Pourcentage de mortalité après 48h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus)	<b>Page 54</b>
<b>Tableau 21</b>	Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Cs.longiareolata</i> exposées à l'extrait de <i>N.oleander</i> méthanolique au bout de 48h	<b>Page 54</b>
<b>Tableau 22</b>	:Pourcentage de mortalité après 72h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus)	<b>Page 54</b>
<b>Tableau 23</b>	Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Cs.longiareolata</i> exposées à l'extrait de <i>N.oleander</i> méthanolique au bout de 72h	<b>Page 55</b>
<b>Tableau 24</b>	Concentrations létales CL <sub>25</sub> , CL <sub>50</sub> et CL <sub>90</sub> l'extrait de <i>N.oleander</i> méthanolique à l'égard des larves de <i>Cs.longiareolata</i>	<b>Page 55</b>
<b>Tableau 25</b>	Pourcentage de mortalité après 24h : Mortalité corrigée % (m ±	<b>Page 55</b>

	SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus)	
<b>Tableau 26</b>	Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Cs.longiareolata</i> exposées à l'extrait aqueux du <i>L.dentata</i> au bout de 24h	<b>Page 56</b>
<b>Tableau 27</b>	Pourcentage de mortalité après 48h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus)	<b>Page 56</b>
<b>Tableau 28</b>	Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Cs.longiareolata</i> exposées à l'extrait aqueux du <i>L.dentata</i> au bout de 48h	<b>Page 56</b>
<b>Tableau 29</b>	Pourcentage de mortalité après 72h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus)	<b>Page 57</b>
<b>Tableau 30</b>	Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Cs.longiareolata</i> exposées à l'extrait aqueux du <i>L.dentata</i> au bout de 72h	<b>Page 57</b>
<b>Tableau 31</b>	Concentrations létales CL <sub>25</sub> , CL <sub>50</sub> et CL <sub>90</sub> de l'extrait aqueux du <i>L.dentata</i> à l'égard des larves de <i>Cs.longiareolata</i>	<b>Page 57</b>
<b>Tableau 32</b>	Pourcentage de mortalité après 24h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus)	<b>Page 58</b>
<b>Tableau 33</b>	Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Cs.longiareolata</i> exposées à l'extrait méthanolique du <i>L.dentata</i> au bout de 24h	<b>Page 58</b>
<b>Tableau 34</b>	Pourcentage de mortalité après 48h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus)	<b>Page 58</b>
<b>Tableau 35</b>	Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Cs.longiareolata</i> exposées à l'extrait méthanolique du <i>L.dentata</i> au bout de 48h	<b>Page 58</b>
<b>Tableau 36</b>	Pourcentage de mortalité après 72h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus)	<b>Page 59</b>
<b>Tableau 37</b>	Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Cs.longiareolata</i> exposées à l'extrait méthanolique du <i>L.dentata</i> au bout de 72h	<b>Page 59</b>
<b>Tableau 38</b>	Concentrations létales CL <sub>25</sub> , CL <sub>50</sub> et CL <sub>90</sub> de l'extrait méthanolique du <i>L.dentata</i> à l'égard des larves de <i>Cs.longiareolata</i>	<b>Page 59</b>
<b>Tableau 39</b>	Analyse de la variance appliquée aux quatre extraits des fleurs <i>N.oleander</i> et <i>L.dentata</i> sur la mortalité chez <i>Cs.longiareolata</i>	<b>Page 60</b>

## LISTE DES ABREVIATIONS

- : Négatif

% : Pourcentage

°C : Celsius

µl : Microlitre

AG : Acide gallique

BHA : Hydroxyanisole butylé

BHT : Hydroxytoluène butylé

CM : Carré moyen

cm : centimètre

Ddl : Degrés de libertés

DPPH : 2,2'- diphényl – 1 - picryhydrazyle

EAG : équivalent d'acide gallique

EC<sub>50</sub> : Efficient concentration 50

EQue : Equivalent de quercétine

Fig : Figure

Fobs : Valeur F de Fisher

g : Gramme

h : Heure

IC<sub>50</sub> : Concentration inhibitrice 50

LDA : *L.dentata aqueux*

LDM : *L.dentata méthanolique*

M : Masse en gramme de l'extrait brut

m : Mètre

M<sub>0</sub> : Masse en gramme de la poudre végétale utilisée

mg : Milligramme

min : Minute

**ml** : Millilitre

**mm** : Millimètre

**MS** : Matière sèche

**nm** : Nanomètre

**NOM** : *N.oleander aqueux*

**NOM** : *N.oleander méthanolique*

**Ph** : Potentiel d'hydrogène

**Que** : Quercétine

**SCE** : Somme des carrés des écarts

## SOMMAIRE

### Résumé

### Liste des figures

### Liste des tableaux

### Liste des abréviations

### Introduction

### Partie 1 : synthèse bibliographique

#### Chapitre I: description de matériel végétale

1. Généralités sur la famille des lamiacées .....	1
1.1.Genre <i>Lavandula</i> .....	1
1.2. Etymologie .....	1
1.3. L'espèce <i>Lavandula dentata</i> .....	3
1.3.1. Description botanique .....	3
1.3.2. Position systématique .....	4
1.3.3. Période de floraison .....	4
1.3.4. Cultivassions .....	5
1.3.4.1. Plantation .....	5
1.3.4.2. Arrosage .....	6
1.3.5. Répartition géographique .....	7
1.3.6. Utilisation médicinale .....	10
2. Généralités sur les <i>Apocynaceae</i> .....	11
2.1. Présentation de laurier rose .....	11
2.2. Présentation de genre <i>Nerium</i> .....	11
2.3. Espèce <i>Nerium oleander</i> .....	11
2.3.1. Noms communs.....	12
2.3.2. Classification.....	12
2.3.3. Description botanique .....	13
2.3.4. Conditions de croissance .....	14
2.3.5. Répartition géographique .....	14
2.3.6. Utilisations traditionnelles dans le monde .....	14

#### Chapitre II : description de matériel animale

1. Généralités sur les Culicidae .....	17
2. Présentation de <i>Culiseta longiareolata</i> .....	17
2.1. Définition .....	17
2.2. Caractéristiques .....	18
2.3. Position systématique .....	18
2.4. Caractères morphologiques.....	19
2.4.1.Œufs .....	19
2.4.2. Larve .....	19
2.4.3. Nymphe .....	20
2.4.4. Adulte .....	21
2.5. Cycle de vie .....	21
2.6. Cycle biologique .....	23
2.7. Maladies transmises par les moustiques .....	25

#### Chapitre III : différentes composants et activité biologique

3. Composition chimique et principes actifs des deux fleurs .....	27
---	----

3-1-	Les Phénols .....	27
3-2-	Les flavonoïdes .....	27
3-3-	Hétérosides.....	28
3-4-	Les alcaloïdes.....	28
3-5-	Les Anthocyanes .....	28
4-	Huile essentielle .....	28
5-	Formes d'utilisation des extraits .....	29
5-1-	Extraits aqueux .....	29
5-1-1-	Les tisanes .....	29
5-1-1-1-	L'infusion .....	29
5-1-1-2-	La décoction .....	29
5-1-3-	La macération .....	29
5-1-4-	L'extraction par solvant .....	30
6-	Intérêt de l'extraction .....	30
7-	Différentes activités biologiques de deux plantes .....	30
7-1-	Les activités biologiques du genre <i>L.dentaata</i> .....	30
7-1-1-	Activité anti-oxydante .....	30
7-1-2-	Activité anti-inflammatoire .....	30
7-1-3-	Activité antimicrobienne .....	31
7-1-4-	Activité antifongique .....	31
7-2-	Les activités biologiques du genre <i>N.oleander</i> .....	31
7-2-1-	Activité toxique .....	31
7-2-2-	Activité antibactérienne .....	32
7-2-3-	Activité fongique .....	32
7-2-4-	Activité insecticide .....	32
<b>Partie 2 : partie expérimentale</b>		
<b>Chapitre I : matériel et méthode</b>		
1.	Matériel .....	35
1.1.	Matériel végétal.....	35
1.2.	Matériel animale .....	36
1.2.1.	Technique d'élevage .....	36
2-	Méthodes.....	36
1.1.	Préparation de l'extrait brut.....	36
1.1.1.	L'extrait aqueux .....	36
1.1.2.	L'extrait méthanolique .....	39
1.1.3.	Détermination du rendement .....	41
2-2-	Dosage de polyphénol.....	41
2-3-	Dosage de flavonoïde .....	42
2-4-	Test antioxydant : Test de DPPH .....	43
2-5-	Test de Toxicité .....	45
2-6-	Analyse statistique .....	45
<b>Chapitre II : résultats et discussion</b>		
1.	Résultats .....	47
1.1.	Détermination du rendement d'extraction .....	47
1.2.	Dosage de polyphénol.....	47
1.3.	Dosage de flavonoïdes.....	48
1.4.	Test DPPH .....	49
1.5.	Test de toxicité .....	50
1.5.1.	Toxicité de l'extrait de <i>N.oleander aqueux</i> sur les larves de <i>C.longiareolata</i> après 24h, 48h et 72h d'exposition .....	50

1.5.2. Toxicité de l'extrait de <i>N.oleander</i> méthanolique sur les larves de <i>C.longiareolata</i> après 24h, 48h et 72h d'exposition .....	52
1.5.3. Toxicité de l'extrait de <i>L.dentata</i> aqueux sur les larves de <i>C.longiareolata</i> après 24h, 48h et 72h d'exposition .....	54
1.5.4. Toxicité de l'extrait de <i>L.dentata</i> méthanolique sur les larves de <i>C.longiareolata</i> après 24h, 48h et 72h d'exposition .....	56
1.5.5. Etude comparative des doses utilisées des quatre extraits sur les larves de <i>C.longiareolata</i> après 24h, 48h et 72h d'exposition .....	59
2. Discussion .....	62
2.1. Le rendement .....	62
2.2. Dosage de polyphénol et flavonoïdes .....	62
2.3. Test de DPPH .....	63
2.4. Test de Toxicité .....	64
<b>Analyse statistique</b>	
<b>Conclusion</b>	
<b>Références bibliographique</b>	

# **Introduction**

## Introduction

Les moustiques (famille : *Culicidae*) sont au centre de la recherche entomologique mondiale en raison de leur importance en tant que vecteurs d'un large éventail de virus et de parasites débilissants animaux (**Korba et al, 2015**). Les maladies transmises par les moustiques touchent plus de 100 pays à travers le monde, infectant plus de 700 millions de personnes chaque année dans le monde (**Ghosh et al, 2012**). Les moustiques transmettent aux humains et aux animaux de nombreuses maladies causées par des pathogènes microbiens, notamment des virus, des bactéries, des protozoaires et des nématodes filaires. Parmi ces maladies transmises par les moustiques : fièvre, encéphalite, dengue, chikungunya, Zika et dirofilariase (**Rueda, 2020**). Dans l'ensemble, moins de 150 espèces appartenant aux genres *Anopheles*, *Aedes* et *Culex*, *Culiseta* sont la cause indirecte de la morbidité et de la mortalité chez les humains, plus que tout autre groupe d'organismes (**Benmenni, 2018**)

La famille des *Culicidae*, comprend trois genres principaux, dont certaines espèces transmettent des organismes pathogènes pour l'homme, En raison de leur grande répartition géographique, abondance et nocivité, *Culex pipiens L.* et *Culiseta longiareolata* Macquart sont les deux espèces de moustiques les plus remarquables d'Algérie (**Tine,Djebbar et al, 2011**). *Culiseta longiareolata* est une espèce cosmopolite et est impliquée dans la transmission du paludisme aviaire, arbovirus (**Khaligh et al, 2020**). Dans son acception la plus large, la lutte anti vectorielle comprend la lutte et la protection contre les arthropodes hématophages, vecteurs d'agents pathogènes pour l'homme et les vertébrés, ainsi que leur surveillance. L'objectif général de la lutte anti vectorielle est la réduction de la mortalité ou de la morbidité des maladies à transmission vectorielle. Les méthodes existantes ont recours à des procédés de type chimiques, biologiques, physiques, environnementaux et sociaux. Elles incluent la lutte biocide notamment à l'aide d'insecticides et larvicides la lutte biologique à l'aide de prédateurs ou d'agents pathogènes de moustiques la lutte mécanique par des méthodes de capture de vecteurs et de protection contre le contact hôte-vecteur (pièges, moustiquaires...) la lutte environnementale visant à rendre l'environnement hostile au développement des populations de vecteurs (assèchement, drainage, élimination des gîtes...) et faisant appel à une part non négligeable d'éducation sanitaire et de mobilisation sociale (**Benmenni, 2018**).

Face à cette nuisance, l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) préconise certaines stratégies. Celle qui a donné une efficacité considérable consiste à contrôler les populations des vecteurs (larves et adultes). Pour cela, plusieurs méthodes ont été utilisées; passive ou active, biologiques ou chimiques, selon les différents stades de développement de ces

insectes. Pour les maladies vectorielles, il n'existe pas de méthodes préventives et curatives (**Zerroug, 2018**). La lutte physique, c'est un moyen de lutte qui est basé sur l'utilisation des moustiquaires de portes et de fenêtre des maisons et des immeubles, qui gardent les moustiques à l'extérieur, l'emploi de produits répulsifs, ou de vêtements adaptés. Elle correspond à un «aménagement raisonnée du milieu» (**Cousserans et Guille, 1974**). Contribue à rendre l'environnement hostile à la population des vecteurs par élimination des gites larvaire (drainage, colmatage des cavités naturels, gestion des déchets, des plans d'eau et des eaux usées, etc.) notamment en zone urbaine (**Fécherolle, 2008 ; Fontenille et al, 2009 ; Anses, 2011**). Empêchant soit sa ponte, soit l'éclosion, soit l'émergence (**Cousserans et al, 1973**). La lutte chimique consiste à l'utilisation de produits chimique de synthèse pour lutter contre les larves et les imagos de moustiques.

Les composés utilisés au début contre les organismes nuisibles étaient des pesticides de première génération relativement simple à base d'arsenic, de soufre, de chaux, de dérivés du pétrole, de substance à base de fluor ou extraite de plantes comme la nicotine. Ces pesticides se caractérisent par leur toxicité relativement élevée pour les organismes non visés et surtout leur rémanence ou encore leur dégradation lente dans l'environnement. Des composés synthétiques dits de deuxième génération a été mise en place, il s'agit des organochlorés, des organophosphorés et des carbamate. Ces dits pesticides de deuxième génération et les pyréthriinoïdes sont encore utilisés de nos jours en agriculture et dans la lutte anti vectorielle (**Philogene, 1991**).

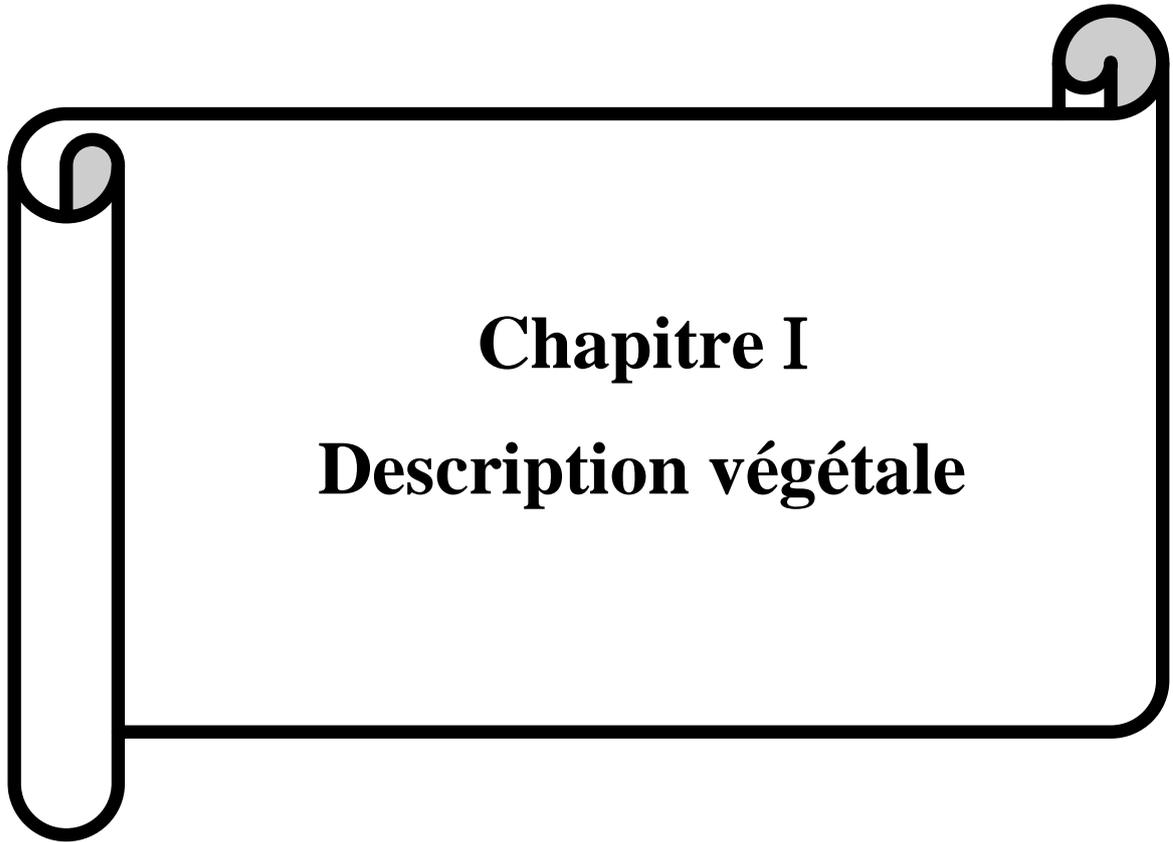
Les insecticides chimiques qui reposent principalement sur l'utilisation d'insecticides conventionnels tels que les organophosphates et les pyréthriinoïdes (**Zahran et al, 2017**) sont la principale stratégie du contrôle. Cependant, leur utilisation massive et continue a provoqué divers inconvénients, comme les effets secondaires sur les organismes non visés et l'environnement avec les risques de contamination ou l'accumulation dans le sol, l'eau et les denrées récoltées, ainsi le développement de résistances ou encore les risques pour la santé des travailleurs agricoles (**Carlos, 2010**). L'utilisation des extraits de plantes comme insecticides, est connue depuis longtemps. Ils sont les meilleurs alternatifs car ils ont moins d'impact sur l'environnement et biodégradable par opposition aux produits chimiques insecticides (**Gitaari et al, 2018**).

Dans ce contexte notre contribution par cette étude a un objectif qui vise à valoriser la lutte biologique avec des extraits des plantes. Notre étude a deux intérêt ; premièrement encouragement à l'utilisation des plantes dans les études futures, deuxièmement la mettre au point des nouvelles bio-insecticide.

Notre travail s'intéresse à estimer les réponses des populations de l'espèce de moustique de *Culiseta longiareolata* à l'effet d'un nouvelle insecticide à base des extraits méthanolique et aqueux des deux plantes *Nerium oleander* et *Lavandula dentata*.

# **Partie 1:**

## **Synthèse bibliographique**



**Chapitre I**  
**Description végétale**

## 1. Généralités sur la famille des *Lamiacées*

La famille *Lamiacée* (Labiées, qui signifie "labié" en référence à la forme des lèvres des fleurs), C'est l'une des plus importantes familles de plantes dicotylédones, avec plus de 7200 espèces classées en 258 genres et 7 ou 8 sous-familles. Il s'agit surtout de plantes herbacées, d'arbustes et très occasionnellement d'arbres ou de lianes que l'on trouve partout dans le monde, mais surtout dans le bassin méditerranéen et en Asie centrale.

La partie carrée de la tige, les feuilles opposées et décussées et les fleurs hermaphrodites à calices persistants autour d'un tétrakène sont une combinaison de caractéristiques qui distinguent la plupart des genres des autres angiospermes à maturité.

Il existe de nombreuses espèces dans cette famille. Parmi les nombreux genres de Lamiaceae on peut citer : *Origanum*, *Lamium*, *Lavandula*, *Mentha*, *Rosmarinus*, *Salvia*, *Melissa*, *Ocimum*, *Teucrium*, *Stachys* et *Thymus* (El haytoun, 2017).

### 1.1. Genre *Lavandula*

Le genre *Lavandula* appartient à la sous-famille des *Nepetoideae* du fait du caractère hexaperturé des grains de pollen, la sous-famille des *Nepetoideae* est divisée en 3 tribus dont celle des *Ocimeae* dans laquelle sont placées les lavandes. Les espèces appartenant au genre *Lavandula*, sont des sous arbrisseaux aromatiques vivaces à tiges ligneuses formant des touffes, à feuilles généralement étroites, linéaires grisâtres, à épis floraux plus ou moins denses, suivant l'espèce. Les fleurs sont bractéoles, avec un calice tubuleux à 5 dents inégales, la corolle est petite, de couleur bleue ou violacée, tubuleuse et bilabée.les 4 étamines et carpelles incluses.les fruits sont sous forme d'akènes (Baba aissa, 2011).

### 1.2. Etymologie

Le nom de lavande provient du verbe laver, qui peut être dérivé de la lavande italienne (mouvement de lavage) ou de la lavande latine, qui signifiait lavage et bain, car la lavande était utilisée pour parfumer les bains romains (Ryley, 1998). Selon cette dérivation, la lavande a d'abord été utilisée pour parfumer le linge fraîchement lavé. Les sachets de fleurs séchées sont généralement placés dans des armoires pour éloigner les papillons de nuit et pour parfumer les vêtements. Cependant, il est probable que *Lavandula* et la lavande sont dérivés du foie latin (qui signifie "être livide ou bleuâtre"), qui a donné lieu au terme *Lavandula* dans le latin médiéval. L'association entre la lavande et le lavage serait alors une hypothèse secondaire (Ben abdelkader, 2012).

L'histoire taxonomique du genre *Lavandula* a été particulièrement bien décrite par Upson et Andrews (2004), brièvement, dès la renaissance déjà 5 espèces de lavande étaient

reconnues. Le nombre d'espèces décrites n'a cessé d'augmenter au fil des explorations botaniques dans le Maghreb et l'Asie. Ces études ont conduit à reconnaître actuellement 39 espèces différentes réparties en trois sous-genres *Fabricia*, *Sabaudia* et *Lavandula*. Cette structuration taxonomique est appuyée aussi par une analyse phylogénétique du polymorphisme de séquences ITS (Internal Transcribed Spacer – séquence interne) (Tableau01).

**Tableau 1 : Taxonomie de genre *Lavandula* (Upson et Andrews, 2004)**

Genre	sous genre	section		
<i>Lavandula</i>	<i>Lavandula</i>	<i>Lavandula</i>	<i>L. angustifolia</i> Mill.	
			<i>L. lanata</i> Medik.	
			<i>L. latifolia</i> Boiss.	
		<i>Dentatae</i>	<i>L. dentata</i> L.	
			<i>L. pedunculata</i> (Mill) Cav.	
			<i>L. stoechas</i> L.	
		<i>Fabricia</i>	<i>Pterostoechas</i>	<i>L. viridis</i> L'Hér.
				<i>L. multifida</i> L.
				<i>L. canariensis</i> Mill.
	<i>L. minutolii</i> Bolle.			
	<i>L. bramwellii</i> Upson & S.Andrews			
	<i>L. pinnata</i> L.f.			
	<i>L. buchii</i> Webb & Berthel.			
	<i>L. rotundifolia</i> Benth.			
	<i>L. maroccana</i> Murb.			
	<i>L. tenuisecta</i> Coss. Ex Ball			
	<i>L. rejadalii</i> Upson & Jury			
	<i>L. mairei</i> Humbert			
	<i>Subnudae</i>		<i>L. coronopifolia</i> Poir.	
			<i>L. saharica</i> Upson & Jury	
			<i>L. antinea</i> Maire	
			<i>L. pubescens</i> Decne.	
			<i>L. citriodora</i> A.G. Mill.	
			<i>L. subnuda</i> Benth.	
			<i>L. macra</i> Baker	
			<i>L. dhofarensis</i> A.G. Mill.	
			<i>L. samhanensis</i> Upson & S.Andrews	
	<i>L. setifera</i> T. Anderson			
	<i>Chaetostachys</i>	<i>L. qishnensis</i> Upson & S.Andrews		
		<i>L. nimmoi</i> Benth.		
		<i>L. galgalloensis</i> A.G. Mill.		
	<i>Hasikenses</i>	<i>L. aristibracteata</i> A.G. Mill.		
		<i>L. somaliensis</i> Chaytor		
		<i>L. bipinnata</i> (Roth) Kuntz		
	<i>Sabaudia</i>	<i>Sabaudia</i>	<i>L. gibsonii</i> J. Graham	
			<i>L. haskinensis</i> A.G. Mill.	
			<i>L. sublepidota</i> Rech.f.	
				<i>L. atriplicifolia</i> Benth.
				<i>L. lerythraeae</i> (Chiov.) Cufod

### 1.3. L'espèce *Lavandula dentata*

#### 1.3.1. Description botanique

*Lavandula dentata*, également connue sous le nom de lavande frangée, de la famille des *Lamiacées* (Rebey, 2017), est un arbuste très aromatique aux branches dressées, ligneuses à la base, qui produit de longues tiges florales (Giuliani *et al*, 2013), pouvant atteindre 1 m de haut et de large (Fig.01) (Lim, 2014).

Les feuilles sont sessiles, étroites, linéaires, épaisses, avec un bord denté à denté, collantes, longues de 3 cm et portées en verticilles sur la tige quadrangulaire ligneuse (Lim, 2014), de couleur vert grisâtre. Ainsi que Les tiges sont plus faibles et arquées, ont tendance à être plus vertes que grises. (Giuliani *et al*, 2013).

Les fleurs se trouvent en grappes serrées dans un épi pédonculé de 2,5 à 5 cm de long (Giuliani *et al*, 2013), au sommet des longues tiges feuillues grises et minces et sont composées de bractées papuleuses bleu-violet et de minuscules fleurs bleu-violet plus pâles (Figure 01) (Lim, 2014).

La corolle est bilabiée, avec un limbe à 5 lobes. Le tube de la corolle mesure environ 4 à 5 mm de profondeur. La longueur totale de la corolle varie entre 6 et 9 mm (moyenne de 7,6 mm). Quatre étamines di dynamiques sont dissimulées dans le tube de la corolle; la paire antérieure est plus longue. Le pistil est bicarpellé, et les branches du style sont plates (Nuru *et al*, 2015).



**Figure 01:** Photo de *Lavandula dentata* ; B. Morphologie florale de l'épi de *Lavandula dentata*

### 1.3.2. Position systématique

La position systématique de *Lavandula dentata* est classée comme suit (mark w, 2009) :

Règne	Plantae
Embranchement	Spermaphytes
Sous – embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Ordre	Lamiales
Famille	<i>Lamiacées</i>
Genre	<i>Lavandula</i>
Espèce	<i>Lavandula dentata</i>

### 1.3.3. Période de floraison

*Lavandula dentata* commence à fleurir dans la première semaine de janvier, atteignant son pic entre la deuxième semaine de février et la première semaine de mars. Les plantes continuent à fleurir jusqu'à la troisième semaine de mars, et la floraison se termine à la fin du mois de mars, ce qui indique que *L.dentata* présente une période de floraison prolongée d'environ 90 jours (Tableau 02) (Nuru et al, 2015).

**Tableau02 : Les caractéristiques de floraisons (Lim, 2014)**

Résistance à la sécheresse	besoin en eau moyen
Hauteur en fleur	5 à 7 cm
Exposition	Soleil
Couleur	Blanche Bleu violet
Nature de feuillage	Persistant
Période de floraison	Automne Hiver Printemps
Plante parfumée	Feuillage aromatique Floraison parfumée
Ph du sol	Acide / neutre (6.5-7.5)
Zone de rusticité	-6°C à -1°C
Type de plantes	Arbuste
Usage de la plante	En massif jardin sur gravier pot et conteneur
Genre botanique	<i>Lavandula</i>

### 1.3.4. Cultivations

#### 1.3.4.1. Plantation

Les deux conditions de base pour une culture de lavande réussie sont le plein soleil et un bon drainage. La lavande est une plante très rustique qui nécessite peu d'entretien.

Le meilleur sol pour cultiver la lavande est un limon graveleux ou sableux avec un pH compris entre 6 et 8. De la chaux devra être ajoutée aux sols argileux ou trop acides pour augmenter leur pH et leur friabilité.

En France, la lavande pousse naturellement dans un sol calcaire bien drainé (dérivé du calcaire) et pierreuse. Tout le monde n'a pas la chance d'avoir ce type de sol, mais une grande partie de sols légers et bien drainés sont généralement tout à fait adaptés à la culture de la lavande.

La distance entre les lavandes est fonction de l'effet recherché. En cas de plantation à des fins ornementales, la lavande peut être utilisée en masse, plantée bien à part en plante isolée ou rapprochées pour former un effet de masse. D'autres lavandes peuvent être plantées seules ou en haies.

Pour les Lavandins : Lorsqu'elles sont plantées individuellement elles peuvent être distancées de 1 m et dans le cas de plantations en ligne un espace de 50 à 70 cm est suffisant pour former de belles haies à l'image des champs en Provence (**Fig.02**) (**Lis et Balchin, 2002**)



**Figure 02** : *Lavandula dentata*

#### **1.3.4.2. Arrosage**

Comme le climat de chaque région diffère, c'est vraiment une question d'observation de l'environnement local pour déterminer la quantité d'eau dont la lavande aura besoin à un endroit particulier.

Lors de la transplantation de plants ou de la plantation de nouvelles plantes, l'arrosage est essentiel. Lorsque la capacité de rétention d'humidité du sol est élevée ou que les précipitations sont suffisamment élevées, l'arrosage doit être maintenu au minimum ou pas du tout.

À titre d'exemple, dans notre jardin dans le Lot, nous arrosons en général les jeunes plantations quatre à cinq fois dans l'été (soit un arrosage tous les 15 jours à trois semaines). L'arrosage des jeunes plantations et adapter en fonction de la pluviométrie. Les plantations plus anciennes ne sont jamais arrosées. Il faut donc observer ces plantes pour les arroser au bon moment.

1. Pour la culture au pot, il faut adapter la fréquence d'arrosage à chaque saison. En règle générale il est préférable de bien laisser sécher le pot avant de l'arroser à nouveau. un arrosage trop régulier et répété pourrait entraîner des pourritures racinaires.
2. Pour la culture en pleine terre et après la plantation, il est préférable de créer de grandes cuvettes d'arrosage autour de la plante, que l'on remplira ensuite d'eau pour la laisser s'infiltrer lentement en profondeur. Une grande quantité d'eau donnée peu fréquemment est bien meilleure que peu d'eau donnée fréquemment, pour une simple et bonne raison : l'application de petites quantités d'eau encourage la plante à développer ses racines en surface. A contrario, des arrosages copieux permettent à l'eau de pénétrer en profondeur et encourage la plante à enfoncer ses racines en profondeur, leur permettant de mieux résister à la sécheresse (**Gilly, 1997**)

### **1.3.5. Répartition géographique**

La plupart des espèces de lavande sont indigènes dans les régions montagneuses des pays bordant la Méditerranée occidentale les îles de l'Atlantique, la Turquie, le Pakistan et l'Inde. En outre, ils sont originaires du nord, de l'est et du sud de l'Afrique, de la péninsule arabique, de la Bulgarie et de la Russie. Aujourd'hui, les espèces de *lavande* sont largement cultivées dans le monde entier, notamment en France, en Bulgarie, en Russie, en Italie, en Espagne, en Angleterre, aux États-Unis et en Australie (**Catherine et al, 2001 ; Nuru et al, 2015**).

Les stations naturelles des espèces de lavande s'étendent du bord de mer jusqu'à des altitudes de 2500 m (**Rebey, 2017**). Elles survivent, et peuvent prospérer, dans les régions arides et semi-arides du monde, même dans les zones menacées par la désertification (**Nuru et al, 2015**), et elles exigent le plein soleil dans une position chaude et abritée, bien protégée des vents forts (**Lim, 2014 ; Nuru et al, 2015**) (**Tableau 04**).

Les espèces de lavande préfèrent les sols graveleux, légèrement alcalins et calcaires (**Nuru et al, 2015**). On rapporte que son parfum aromatique est plus fort lorsqu'il est cultivé dans des sols calcaires. Elle tolère les basses températures jusqu'à -5 °C (**Lim, 2014**).

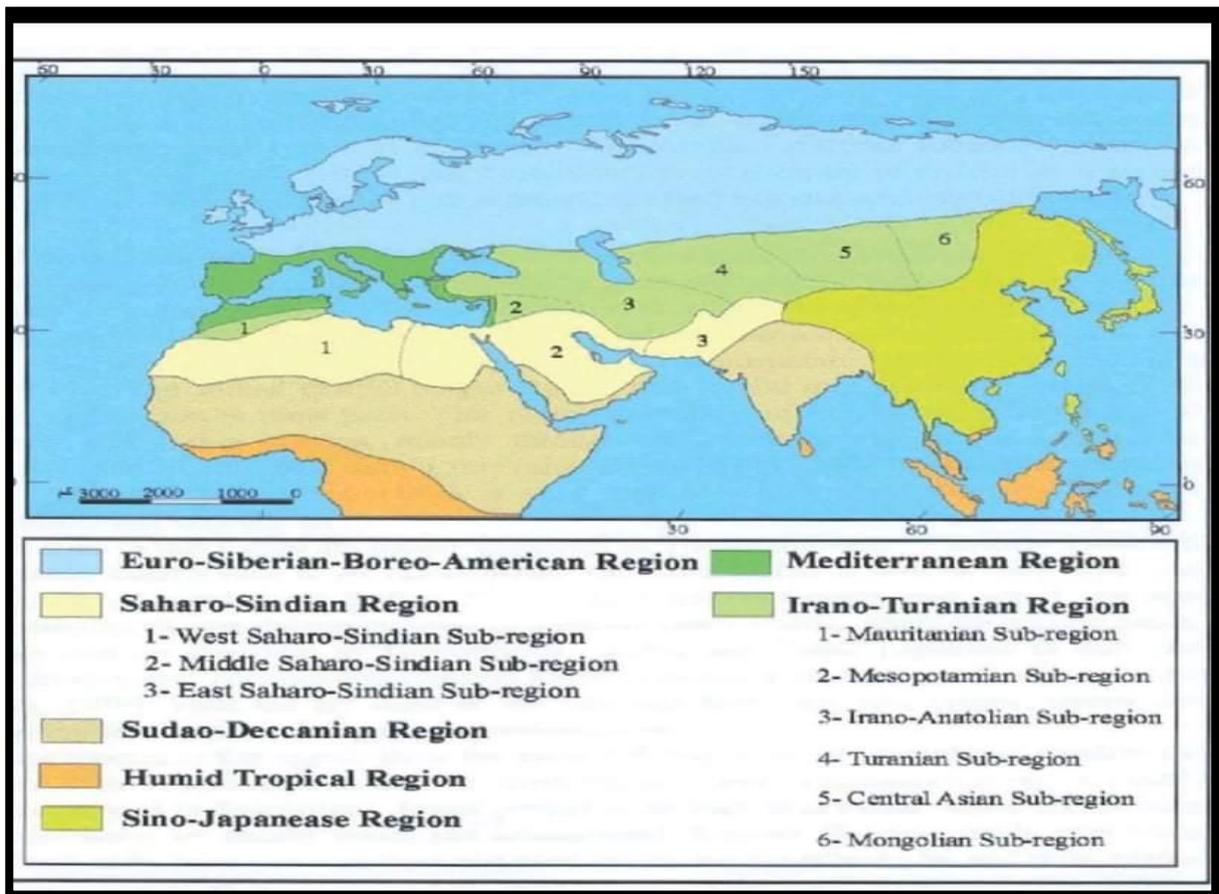
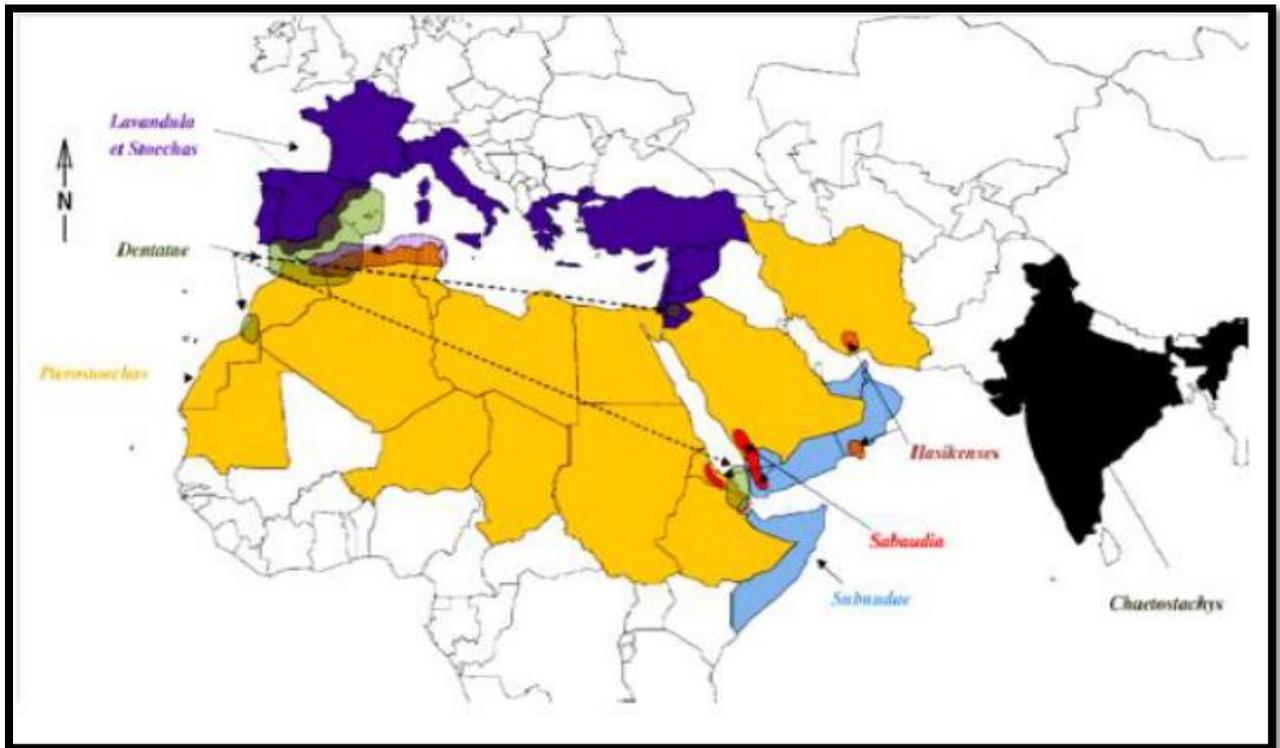


Figure 03 : Grandes régions phytogéographiques du genre *Lavandula* (Mellouk, 2017)



**Figure04** : Carte montrant l'aire de répartition des sections du genre *Lavandula* (Tomas, 2011)

La clé de la carte géographique	
<span style="color: yellow;">■</span>	: Section <i>Pterostoechas</i> ,
<span style="color: darkblue;">■</span>	: Sections <i>Lavandula et Stoechas</i> ,
<span style="color: black;">■</span>	: Section <i>Chaetostachys</i> ,
<span style="color: lightblue;">■</span>	: Section <i>Subnuda</i> .
<span style="color: lightgreen;">■</span>	: Section <i>Dentatae</i> ,
<span style="color: red;">■</span>	: Section <i>Sabaudia</i>
<span style="color: orange;">■</span>	: Section <i>Hasikenses</i> .

### 1.3.6. Utilisation médicinale

*Lavandula dentata L* est une espèce végétale bien connue et utilisée à travers toute la région méditerranéenne pour ses vertus médicinales, Elle était utilisée par les médecins musulmans qui la considéraient comme céphalique (tonique), résolvente, désobstruant, et carminative, ils la prescrivent pour lutter contre des infections pulmonaires et pour l'expulsion des humeurs bilieuses et flegmatiques est également utilisée comme insectifuge (**Heywood, 1996**).

La plante est également utilisée dans la médecine populaire comme antispasmodique dans les douleurs des coliques (**Judd et al, 2002**), expectorant, stimulant et pour les différentes maladies du système nerveux central, comme l'épilepsie et la migraine. Elle est appelée le balai du cerveau (**Heywood, 1996**).

Elle est d'ailleurs utilisée sous forme de fumigation pour soigner "le mal des sinus" (**Hornok, 1992**).

Cette lavande a aussi des effets positifs sur les plaies, les infections urinaires, les maladies cardiaques et l'eczéma (**Girre, 2001**).

Finalement, elle possède également des vertus analgésiques, sédatives, antiseptiques et antimicrobiennes en Algérie, *Lavandula dentata L*. est très connue sous le nom local "Halhal" et est largement distribuée à travers toute la périphérie nord du pays, dans la médecine populaire algérienne, les parties aériennes, surtout les inflorescences, sont utilisées comme un agent antiseptique et stimulant dans la cuisine, elles sont également utilisées comme herbe culinaire pour préparer un type particulier de couscous (**Hodek et al, 2002**).

## 2. Généralités sur les *Apocynaceae*

Les *Apocynaceae* c'est une famille de plantes dicotylédones de l'ordre des Gentiana, principalement des lianes ou des herbes, peu d'arbres ou d'arbustes, à latex, à feuilles persistantes, des régions tempérées à tropicales (**Judde et al, 2002**). La famille comprend plus de 180 genres et plus de 1300 espèces, principalement réparties dans les régions tropicales (**Bruneton, 2001; Shriff et al, 2006**), réparties en 4 sous-familles (**Hostettman et al, 2000**).

### 2.1. Présentation de laurier rose

Le laurier rose, ou *Nerium Oleander*, est un petit arbuste qui comporte un risque de toxicité systémique lorsqu'il est pris par voie orale en raison de la présence de glycosides cardiaques, principalement l'oléandrine (**Langford et Boor, 1996**). Il est rarement utilisé en thérapeutique, c'est un poison puissant qui a causé de nombreuses intoxications. C'est une plante très commune dans le bassin méditerranéen. On la trouve presque partout au Maroc, dans les endroits humides, le long des rivières (**Charnot, 1945**) Cette plante appartient à la liste des produits chimiques qui peuvent provoquer des brûlures cutanées lorsqu'ils sont absorbés par la peau (**Bakkali et al, 2010**)

### 2.2. Présentation de genre *Nerium*

Le genre *Nerium* regroupe dans le monde deux espèces :

- *Nerium oleander* L.
- *Nerium indicum* Mill.

Originaire de l'Asie du sud-est, l'espèce *Nerium indicum* Mill. (Syn: *Nerium odorum* Sol.), est une espèce d'Iran, de l'Inde, répandue de l'Arabie au Pakistan et à la Chine (**Paris et al, 1971**). Elle est aussi signalée au Japon. Introduite en Europe au XVIIe siècle, on la cultive souvent sur la côte atlantique, au sud de la Loire. Ses pétales ont un appendice divisé presque jusqu'à la base en franges filiformes (**Bruneto, 2001**).

### 2.3. Espèce *Nerium oleander*

Le laurier-rose ou laurier-rose (connu localement sous le nom de Défla) est un arbuste qui appartient à l'*Apocynaceae*. Le nom latin *Nerium* vient du grec nerion, signifiant "humide", indiquant la préférence de la plante pour les zones humides (**Paris et al, 1971**). Le nom spécifique du laurier-rose vient du mot italien "oleandro", qui vient du mot latin "Olea", qui fait référence à l'olivier, se référant à la ressemblance des feuilles (**Fig.05**).



**Figure 05** : laurier rose

### 2.3.1. Noms communs

*Nerium oleander* est connu sous différentes dénominations communes selon les pays et régions considérés (Beaslev et Poppenga, 1999 ; Lewonczuk, 2004 ; Delille, 2007 ; Laib, 2013) :

**Nom anglais** : Rose-bay

**Nom allemand** : Rosenlorbeer

**Nom espagnol** : Laurel rosa

**Nom italien** : Oleandro

**Nom français** : Laurier rose

**Nom arabe** : El-defla الدفلة

### 2.3.2. Classification

Selon (Benayard, 2008 ; Laib, 2013) laurier rose est classé comme suit :

**Tableau 03** : Classification de *N.oleander*

Domaine	Eukaryota
Règne	Plantae
Division	Angiospermae
Classe	Dicotyledoneae
Ordre	Gentianales
Famille	<i>Apocynaceae</i>
Genre	<i>Nerium</i>
Espèce	<i>Nerium oleander L.</i>

### 2.3.3. Description botanique

Le laurier rose est un arbuste dressé atteignant 3-4m de hauteur(**Fig.06**), possédant (**Paris, 1971; Bruneton, 2001; Hussain, 2004; Delille, 2007**):

**Feuilles** : opposées ou verticillées par 3, longuement lancéolées (8-14 x 5 -2.5cm), coriaces, à nervures secondaires pennées, très nombreuses, serrées

**Fleurs** : en corymbes terminaux, ont une corolle infundibuliforme à gorge rose s'évasant en 5 lobes étalés et ornés d'un appendice à 3-4 dents courtes ; elles s'épanouissent de juin à septembre, sont de teinte rose ou blanche, disposées en corymbe.

**Fruit** : comporte deux follicules allongés (8-16 x 0.5-1.5cm), soudés jusqu'au début de la déhiscence.

**Graine** : duveteuse, est surmontée d'une aigrette sessile qui en facilite la diffusion.



**Feuilles**



**Fleurs**



**Fruits**



**Graines**

**Figure 06** : Différentes parties de *N. oleander* L.

#### 2.3.4. Conditions de croissance

Sa croissance est rapide. C'est un arbuste peut exigeant qui supporte le calcaire et les terres un peu pauvres, un sol pas trop sec en été et au printemps. Le sol doit être fertile. Le laurier rose a grand besoin de soleil. Il est très résistant à la sécheresse mais s'accommode aux climats tropicaux humides, il est sensible au froid (**Aubineau et al, 2002 ; Benston, 1984**). Les lauriers roses résistent facilement jusqu'à à 8°C, ses longues racines lui permettent de chercher l'eau à grande profondeur dans le lit des rivières à sec (**Benston, 1984 ; Aubineau et al, 2002**).

Le laurier rose se trouve dans les régions méditerranéennes Il préfère :

- Le climat marin chaud et humide ;
- Un sol à PH plutôt basique ;
- Pas trop riche en non tolérant à la salinité et pauvre en Matière organique.

#### 2.3.5. Répartition géographique

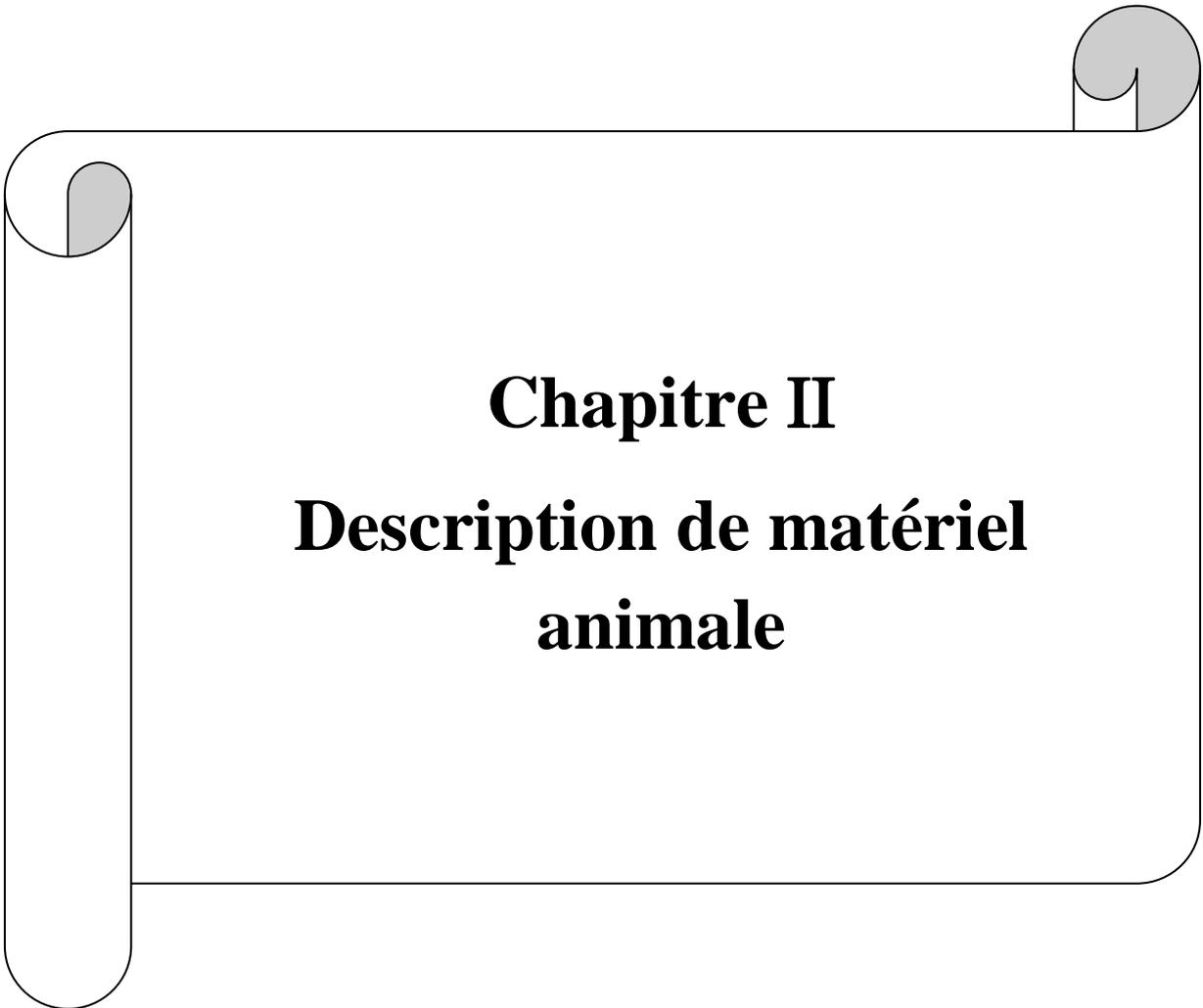
En Afrique du Nord, le *N. oleander* est assez commun dans la zone steppique. En Algérie sa présence est assez commune, surtout sur les alluvions et les terrains rocaillieux. Il avance le long des oueds dans le Sahara du Nord et se retrouve dans les montagnes du Tassili et du Hoggar. Le *N. oleander* se répartit maintenant dans de nombreuses régions du globe au climat méditerranéen ou subtropical (Californie, Australie...). (**Banon et al, 2006**). Elle fréquemment cultivée comme ornemental (**Delille, 2007**).

#### 2.3.6. Utilisations traditionnelles dans le monde

*N.Oleander* est utilisé en médecine traditionnelle pour la guérison De nombreuses maladies, faisant également partie de certaines pharmacopées locales (**Almahy et al, 2006**). Utilisations traditionnelles des différents organes du laurier-rose dans divers pays sont décrites dans le tableau suivant :

**Tableau 04** : Principales utilisations de *Nerium oleander* en médecine traditionnelle selon les pays (Adom et al, 2003).

Parties utilisées	Pays	Indications	Mode d'emploi
Feuilles fraîches ou séchées	Afrique de sud	Abortif	*
	Algérie	Nettoyage et assouplissement des pieds (peau) Contre les caries dentaires	Décoction
	Iran	Cardiotonique Diurétique	Infusion
	Maroc	Antidiabétique, abortif, démangeaison, mal de tête, anti gale, contre la chute des cheveux et l'eczéma	Décoction Infusion Macération
	Tanzanie Turquie	Antibactérien	Décoction
Différents organes	Cuba	Médecine de folklore	*
	Inde Bangladesh	Antibactérien	*



**Chapitre II**  
**Description de matériel**  
**animale**

## 1. Généralités sur les *Culicidae*

Classés en plusieurs sous-familles et genres, les moustiques constituent la famille des *Culicidae*. Appartenant à l'ordre des diptères et au sous-ordre des nématocères, les moustiques se caractérisent par des antennes longues et fines, des écailles sur les ailes et un appareil buccal de type piqueur-suceur. (**Frederic Darriet, 2014**).

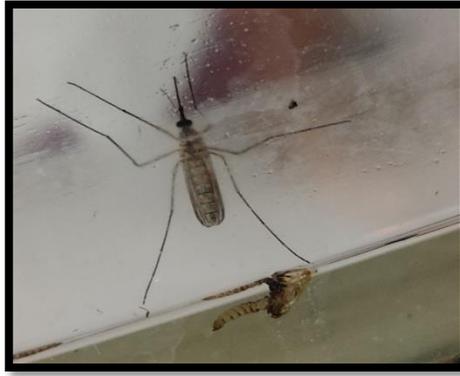
Plus de 3000 espèces sont incluses dans la famille des *Culicidae* ou des moustiques. Cette famille est divisée en trois sous-familles : l'Anophelinae; Culicinae; et Toxorhynchitinae. Le Culicinae est subdivisé en un certain nombre de tribus. *Anopheles* est le genre le plus important de l'Anophelinae, tandis qu'*Aedes* et *Culex* sont les principaux genres de la Culicinae (**Clements, 1992**). Le genre composite *Aedes* a récemment été divisé en deux genres, *Aedes* et *Ochlerotatus*, sur la base de caractères primaires cohérents des organes génitaux féminins et masculins. *Ochlerotatus* est divisé en deux sections (**Reinert, 2000**). La grande majorité des espèces de moustiques ont un comportement anthropophile envers les reptiles et les mammifères, y compris les humains. De ce fait, ils peuvent transmettre de nombreux pathogènes tels que des bactéries, des protozoaires du paludisme, des vers filaires et des arbovirus aux espèces dont ils se nourrissent (**Da silva, 2020**).

## 2. Présentation de *Culiseta longiareolata*

### 2.1. Définition

*Culiseta longiareolata* est une espèce de la famille des *Culicidae*, de la sous-famille des Culicinae et un vecteur du paludisme aviaire, de la tularémie et des arbovirus comme la fièvre du Nil occidental. Cette espèce multivoltine, thermophile et ornithophile est distribuée en Europe, en Asie et en Afrique, ainsi que dans la mer Méditerranée. Il se développe principalement dans de petits plans d'eau, et les adultes peuvent entrer dans les maisons et attaquer les humains, bien que leurs principaux hôtes soient les oiseaux. Cette espèce de moustique se distingue facilement des autres espèces de *Culiseta*, et ses caractères morphologiques comprennent des rayures blanches et des pointes sur les pattes, la tête et le thorax (**Khaligh, 2020**).

*Culiseta longiareolata* est considérée comme l'une des espèces de moustiques les plus abondantes en Algérie, en particulier dans les zones arides (**Fig.07**). (**Bouaziz et al, 2011**)



**Figure 07:** *Culiseta longiareolata*

## 2.2. Caractéristiques

- Cette espèce est multivoltine et présente un large éventail de distribution dans les zones chaudes.
- *Cs. longiareolata* présente une variété de caractéristiques d'adaptation et de survie.
- Les larves du premier et du deuxième stade sont situés dans les zones peu profondes des étangs, tandis que les larves du troisième et quatrième stade, ainsi que les chrysalides, se trouvent au-dessus des zones plus profondes des étangs. (Touahria, 2021).

## 2.3. Position systématique

La position systématique de *Cs. longiareolata* est la suivante (Arnold, 1984 ; Benhissen, 2017 ; Messai, 2021) :

**Tableau 05 :** La classification de *Cs. longiareolata*

Règne	Animalia
Sous - règne	Metazoa
Embranchement	Arthropoda
Embranchement	Hexapoda
Super-classe	Protostamia
Classe	Insecta
Sous-classe	Pterygota
Ordre	Diptera
Sous-ordre	Nematocera
Famille	Culicidae
Sous-famille	Culicinae
Genre	<i>Culiseta</i>
Sous-genre	<i>Allotheobaldia</i>
Espèce	<i>Cs. longiareolata</i>

## 2.4. Caractères morphologiques

### 2.4.1. Œufs

Les œufs sont des petits corps fusiformes à exochorion ferme, lisses ou finement guillochés. Comme flottants, les œufs peuvent porter des expansions latérales ou apicales et mesurer environ 0,5 mm (Messai, 2017). Les œufs de *Cs. longiareolata* regroupés en cosse porte environ 50 à 200 œufs (Fig.08) (Djabri, 2021).

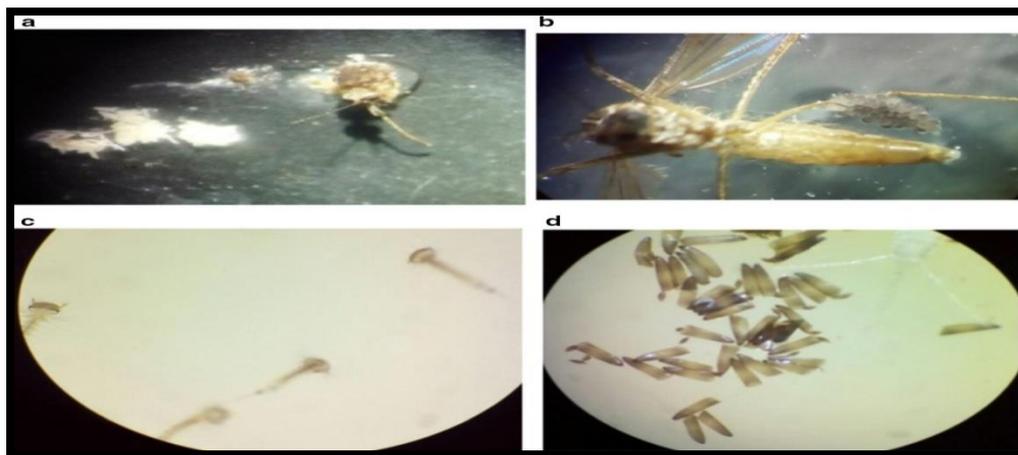


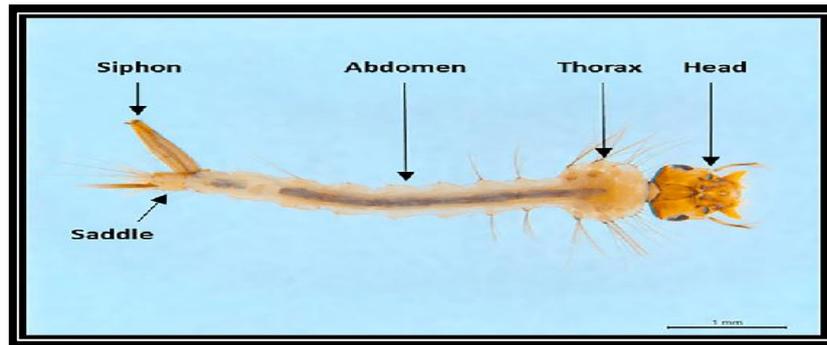
Figure 08 : Les œufs de *Cs. longiareolata* (Khaligh, 2020)

### 2.4.2. Larve

Les larves sont de type carnivore, caractérisées par un peigne siphonal dont les dents sont implantées de façon irrégulière (Fig.09). Les culicidés ont quatre mues larvaires de morphologie comparable, à l'exception de la taille (1 mm-1,5 cm). Les trois premiers stades présentent généralement des spécificités chetotaxiques variables, ce qui permet l'identification des espèces. Les critères morphologiques utiles en systématique concernent la quatrième étape. Les larves de *Culicidae* diffèrent des autres insectes aquatiques par l'absence de pattes, formant l'ordre des nématodes. Ces larves sont clairement composées de trois parties; la tête a une paire d'antennes, des pièces buccales déchiquetées, un thorax plus large que la tête et l'abdomen (Fig.10) (Djabri, 2021).



**Figure 09:** Larve de moustique du *Cs. longiareolata*



**Figure 10 :** Vue générale d'une exuvie larvaire (Mathews, 2017)

### 2.4.3. Nymphe

Elle est en forme de virgule. La tête et le thorax sont combinés pour former le céphalothorax, sur lequel s'insèrent deux trompettes respiratoires. L'abdomen est composé de huit segments visibles où chacun d'eux porte des soies caractéristiques. Une soie palmé se trouve généralement au niveau de premier segment, cependant, le dernier segment est muni de deux palettes natatoires transparentes souvent ornées de denticules et de soies (Messai, 2017).

La nymphe ne se nourrit pas, mais durant ce stade le moustique subit de profondes transformations morphologiques et physiologiques, la préparant au stade adulte (Fig.11) (Djabri, 2021).



**Figure 11 :** Aspect général de Nymphe

#### 2.4.4. Adulte

L'adulte, une fois métamorphosé, provoque une cassure au niveau de la tête nymphale et émerge à la surface de l'eau. Les mâles atteignent leur maturité sexuelle au bout d'un jour alors que les femelles l'atteignent au bout de 1 à 2 jours, et elles sont plus grandes que les mâles issus d'une même émergence (**Fig.12**) (**Djabri, 2021**).

Les adultes sont des insectes minces et relativement petits, qui mesurent habituellement environ 3-6 mm de longueur. Certaines espèces peuvent cependant être aussi petites que 2 mm tandis que d'autres peuvent être aussi longues que 19 mm. Le corps est nettement divisé en une tête, le thorax et l'abdomen.

La tête a une paire visible d'yeux composés en forme d' haricot. Entre les yeux se pose une paire d'antennes filamenteuses et segmentée (longues et fines à multiples articles (6 à 40 articles)). Justes en dessous de l'antenne, les femelles possèdent de longues pièces buccales en forme de trompe rigide vulnérantes du type piqueur-suceur. (**Messai, 2017**).



**Figure 12** : Morphologie générale d'un adulte

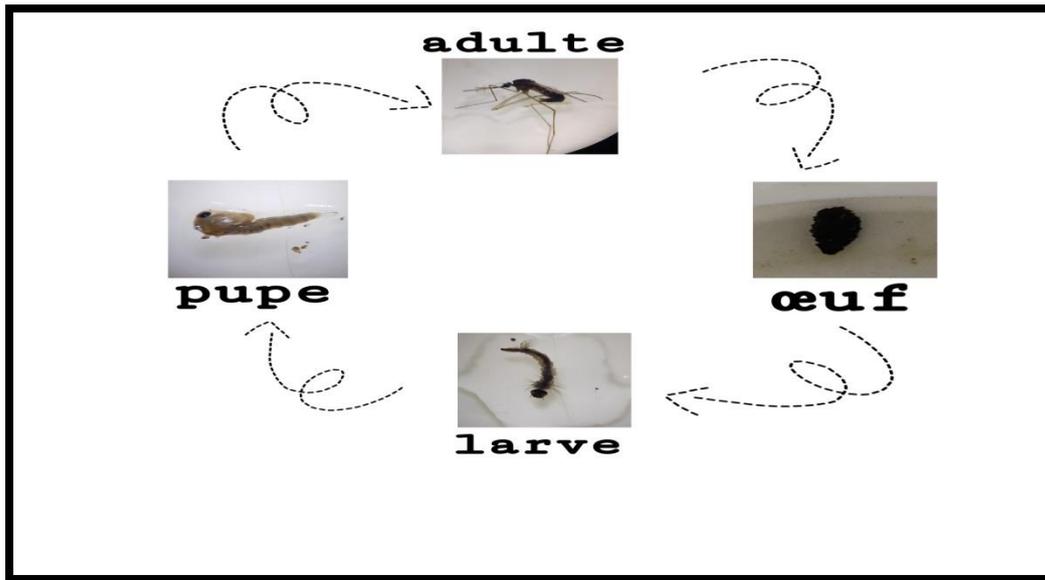
#### 2.5. Cycle de vie

Les moustiques ont un type de développement holométabole, avec quatre stades distincts dans leur cycle de vie : œuf, larve, puppe, et adulte (**Fig.13**). Les larves et les pupes des moustiques ont besoin d'habitats aquatiques (principalement d'eau stagnante ou d'eau

courante) pour se développer adéquatement. La femelle adulte pond des grappes d'œufs pouvant atteindre plusieurs centaines à la fois, à la surface de l'eau, à la surface de plantes flottantes, le long des bassins et des cours d'eau, sur les murs de contenants artificiels ou dans un habitat humide sujet aux inondations. Les larves perdent (ou muent) la peau (ou les exsudats) quatre fois avant de devenir des pupes. Les larves de la plupart des espèces se nourrissent habituellement de matière organique et d'autres micro-organismes dans l'eau pendant environ une à trois semaines ou plus, selon la température de l'eau. Les larves des prédateurs de moustiques (Toxorhynchites) se nourrissent des larves d'autres moustiques. Chez certaines espèces prédatrices, le premier stade est une mangeoire filtrante, tandis que les deuxièmes et quatrièmes stades ont des structures d'alimentation prédacées bien développées.

Les pupes (ou la nymphe) se développent après le quatrième stade. Contrairement aux larves, les pupes ne se nourrissent pas et peuvent vivre de 1 à 3 jours avant de devenir adultes. Seuls les moustiques femelles adultes piquent les humains et les animaux et se nourrissent de sang. Les mâles se nourrissent principalement de nectars de fleurs. Les femelles se nourrissent habituellement tous les 3 à 5 jours, et en un seul repas, une femelle engorge habituellement plus que son propre poids sanguin. La diapause (c'est-à-dire l'hibernation, l'estivation ou l'hivernage) est trouvée à divers stades de vie, c'est-à-dire comme œufs dans certains *Aedes* et *Psorophora*; comme larves dans *Coquillettidia*, quelques *Culiseta*, *Mansonia*, *Orthopodomyia*, *Toxorhynchites*, et quelques *Aedes*; comme adultes, souvent des femelles fécondées dans *Uranotaenia*, la plupart *Culex*, certains *Pheanoles*, et d'autres *Culiseta*; et soit sous forme d'œufs ou de larves chez *Culiseta morsitans* (Theobald).

Les moustiques ont divers habitats qui leur permettent de coloniser divers types d'environnements. Les stades immatures des moustiques se trouvent dans différents habitats aquatiques, c'est-à-dire les fossés, les marécages, les ruisseaux, les étangs, les marais, les mares souterraines temporaires et permanentes, les trous de roche, les trous d'arbres, les trous de crabe, les bords de lac, les contenants artificiels (boîtes de conserve, pneus, mangeoires d'oiseaux et vases à fleurs) , des contenants naturels ou végétaux (fruits, feuilles, feuilles, nœuds de bambou et trous dans les arbres) et d'autres habitats (**Rueda, 2020**).



**Figure 13** : Cycle de vie du moustique, avec les quatre stades

## 2.6. Cycle biologique

Les moustiques passent dans leur cycle de vie, qui dure environ douze à vingt jours, par plusieurs stades de développement, en deux phases. Les œufs, les larves et les nymphes sont aquatiques alors que, le stade adulte a une vie aérienne.

L'accouplement se produit dans les 48 heures suivant l'émergence des femelles et avant le premier repas sanguin. Après l'accouplement, la femelle part à la recherche d'un hôte pour se nourrir de sang nécessaire à la maturation des ovules. La ponte a lieu environ 5 jours après le dernier repas. Les œufs sont pondus dans l'eau, claire en général, mais on en trouve également dans les eaux polluées, avec des matières organiques qui permettront aux larves de se nourrir.

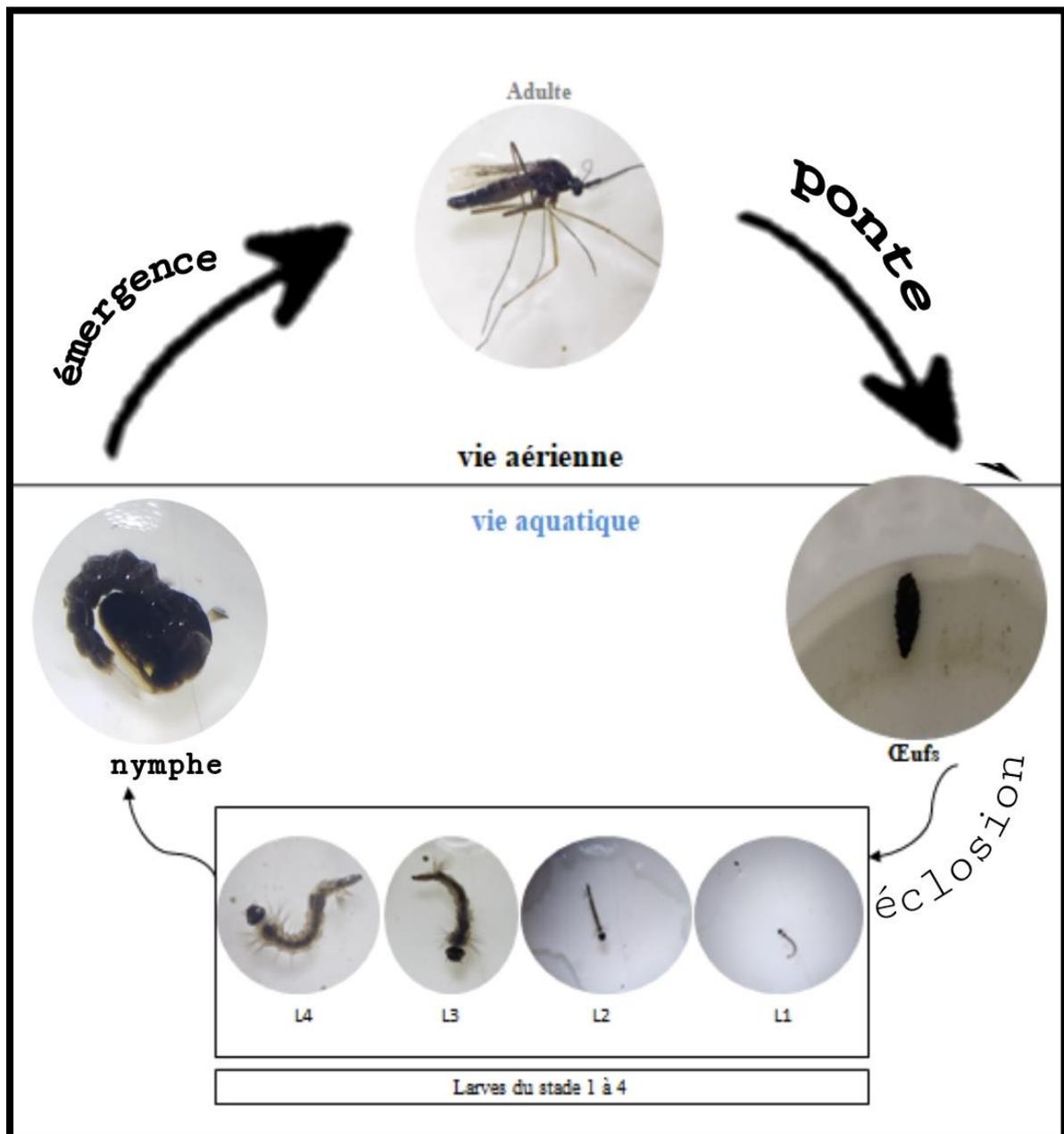
Les femelles pondent plus d'une centaine d'œufs à la surface de l'eau sous forme de barquettes ou nacelle, Le nombre des œufs pondus peut atteindre le 300 selon les espèces qui éclosent en 24 à 48 heures.

L'éclosion des œufs donne naissance à des larves, qui passent par quatre stades distincts séparés par trois mues successives. La durée de cette phase larvaire varie selon les espèces de *Culicidae*, la température du milieu, la densité larvaire ainsi que la disponibilité en nourriture. Sa taille variera de 2 à 12 mm en moyenne en fonction des stades. Les larves ont un mode de vie exclusivement aquatique, d'une durée de 5 à 6 jours, elles subiront 4 mues avant de transformer en nymphe.

La nymphe ne se nourrit plus et de profondes modifications anatomiques s'opèrent, après 2 à 3 jours, l'adulte est complètement formé dans son enveloppe nymphale, le tégument se dessèche au contact de l'air et il se forme une déchirure en T sur sa face dorsale sous l'effet de l'augmentation de la pression interne.

L'adulte dégage successivement son thorax, sa tête, ses pattes et son abdomen par une ouverture longitudinale sur le dos de la nymphe à la fin du stade nymphale.

Ce phénomène de l'émergence dure environ 15mn (Fig.14) (Taleb, 2020).



**Figure 14 :** Cycle de développement de *Culiseta Longiareolata*

## 2.7. Maladies transmises par les moustiques

Les piqûres de moustiques affectent la santé des humains et des animaux plus que tout autre arthropode nuisible dans le monde. Les maladies transmises par les moustiques sont transmises à l'homme par la piqûre d'un moustique infecté par un parasite comme dans le cas du paludisme ou par un virus comme dans le cas de la dengue, de la fièvre jaune, du chikungunya, du virus du Nil occidental, du virus Zika, Etc. En outre, les moustiques peuvent non seulement transmettre des maladies qui affligent les humains, mais aussi transmettre des pathogènes graves auxquels les chiens et les chevaux sont sensibles, tels que le ver de cœur de chien, l'encéphalite équine orientale et l'encéphalite équine occidentale (Fig.15) (Rueda, 2020).

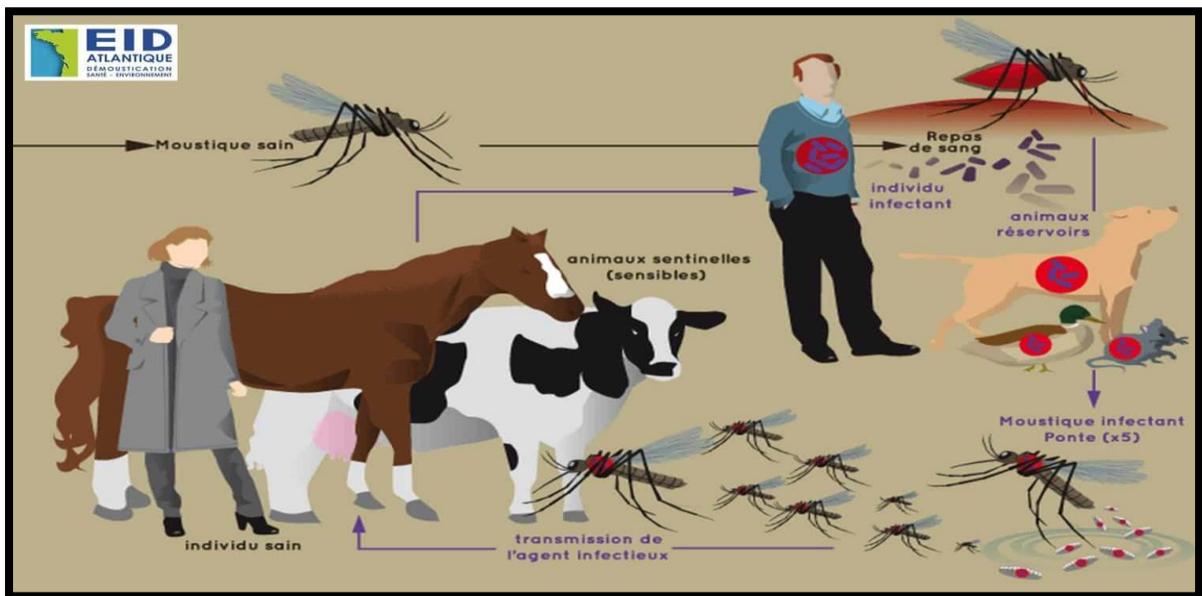
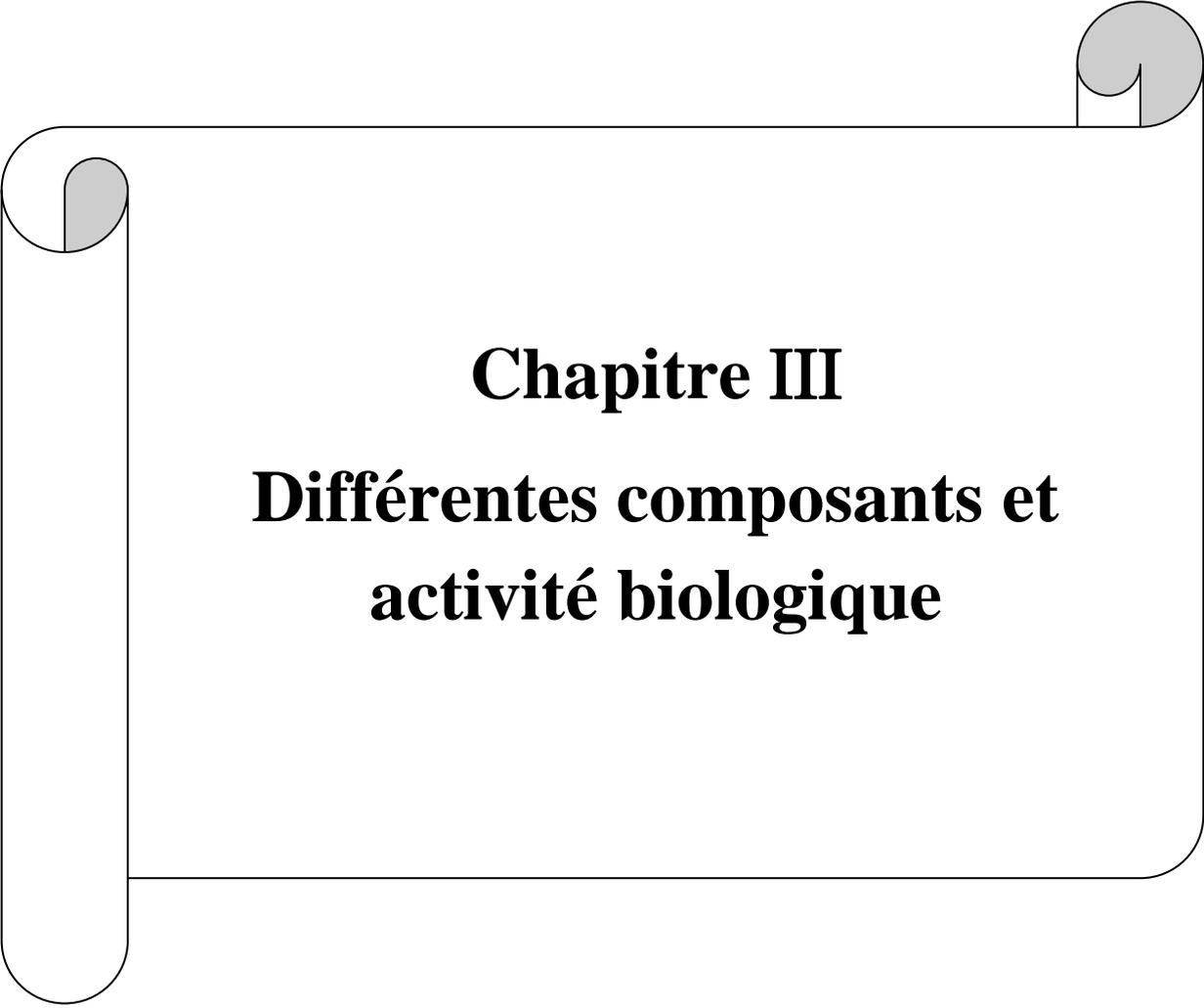


Figure 15 : Cycle de transmission des maladies par les moustiques (Alzeano, 2022)



**Chapitre III**  
**Différentes composants et**  
**activité biologique**

### **3- Composition chimique et principes actifs des deux fleurs**

#### **3-1- Les Phénols**

Les composés phénoliques des végétaux correspondent à un vaste ensemble de molécules qui ont toutes en commun un noyau benzénique portant un ou plusieurs hydroxyles libres ou engagés dans une autre fonction. Ce sont des molécules issues du métabolisme secondaire et qui sont ubiquitaires du règne végétal et notamment des angiospermes. Les composés phénoliques interviennent dans différents aspects de la vie de la plante, ils sont ainsi impliqués dans la physiologie de la plante (lignification, interactions symbiotiques...), dans les mécanismes de défenses de la plante (interactions biotiques et abiotiques) ou encore dans la coloration des fleurs. Par ailleurs ils sont bénéfiques pour l'homme vis-à-vis de certaines maladies de par leur action sur le métabolisme humain et leur propriété antioxydant. D'un point de vue biosynthétique, les composés phénoliques peuvent être engendrés par deux voies métaboliques : la voie du shikimate, la plus courante, qui conduit entre autre à la formation des acides phénoliques, flavonoïdes et lignanes ; et la voie des polyacétates qui est à l'origine de composés polycycliques tels que les coumarines, les xanthones et les quinones (Elfakir, 2011). ces substances sont connues pour leurs propriétés antiseptiques et anti-inflammatoires. (Mellouk, 2017)

#### **3-2- Les flavonoïdes**

L'ensemble des flavonoïdes, Ce sont des pigments polyphénoliques, principaux responsables de la coloration des plantes ainsi que de leurs fleurs et fruits. Ceux-ci présentent des actions antioxydants, antivirales, anti-inflammatoires et protectrices du foie. (Mellouk, 2017)

Possèdent une origine biosynthétique commune, ont un élément structural de base en C15 (C6-C3-C6). Selon le degré d'oxydation du noyau central, qui peut être ouvert ou fermé, les flavonoïdes peuvent-être regroupés en neuf classes distinctes : chalcones, aurones, flavones, isoflavones, flavonols, flavanones, flavane-3-ols flavane-3,4-diols et anthocyanes. Dans la plante, ils sont très souvent liés avec des sucres, on parle alors d'hétérosides constitués d'une partie phénolique aglycone ou génine associée à un sucre. La liaison glycosidique pouvant être de type C-O-C ou de type C-C. D'autres types de liaisons se retrouvent fréquemment chez les flavonoïdes comme des sulfatations ou des prénylations, L'argousier contient de nombreux dérivés flavonoïques qui sont principalement représentés par des dérivés de flavonols et de flavane-3-ols. (Michel, 2011).

### 3-3- Hétérosides

Les hétérosides cardiotoniques et les alcaloïdes à noyaux indolique et stéroïdique sont considérés comme les marqueurs chimiotaxonomiques de la famille des Apocynaceae (**Paris et Moyse, 1971 et Hostettma et al., 2000**).

Les études phytochimiques effectuées sur le *N. oleander* ont permis d'isoler un grand nombre de métabolites secondaires tels que les cardénolides, tritèrènes, prégnanes, flavonoïdes, coumarines et des dérivés stéroïdiques (Hanson, 1985). Le composé le plus caractéristique du laurier rose est l'oléandrine, est un hétéroside de l'oléandrose et l'oléandrigénine.

**Les feuilles** : Renferment environ 1,5% de cardénolides, dont 0.1% d'oléandrine ou 3-o- $\alpha$ -Loléadrosyl-16-acétylgitoxigénine

**Les graines** : renferment de l'oléandrine et des composés voisins : odorosides, adigoside, gluco-strospéside, etc. (**Bruneton, 2001**).

### 3-4- Les alcaloïdes

Ce sont des substances organiques azotées d'origine végétale, à caractère alcalin, de structure complexe. Ces substances sont connues pour leurs propriétés antispasmodique, sédative et anesthésique. (**Kone, 2009**)

### 3-5- Les Anthocyanes

Des dérivés de l'acide cyanhydrique (produit de la combinaison de l'hydrogène avec le cyanogène). Ceux-ci présentent une action antiseptique. (**Mellouk, 2017**)

## 4- Huile essentielle

Ce sont des essences obtenues par la distillation des feuilles, des sommités fleuries ou des rhizomes des plantes médicinales. Celles-ci renferment une part importante des principes actifs de ces végétaux et possèdent de multiples propriétés comme l'huile de la lavande est antiseptique. (**Belghomari, 2020**)

Dans les fleurs et les feuilles *Nerium oleander*, elles ont un effet antioxydant due aux composés phénoliques (**Ozkan et al., 2010**). L'usage interne de cette plante doit être confié à des personnes hautement qualifiées (**Delittle, 2010**).

Toute la plante est dangereuse, ni l'ébullition ni la dessiccation des feuilles ne permettent d'inactiver les toxines constituées essentiellement d'hétérosides cardénolides. Les mécanismes responsables de la toxicité sont à superposer à ceux des hétérosides digitaliques classiques agissant principalement sur l'inhibition de l'ATPase Na-K membranaire et par l'élévation du calcium intracellulaire (**Bruneton, 1999**) in (**Anonyme, 2009**).

## **5- Formes d'utilisation des extraits**

### **5-1- Extraits aqueux**

#### **5-1-1- Les tisanes : regroupent les infusions et les décoctions**

##### **5-1-1-1- L'infusion**

L'infusion est la façon la plus simple d'accommoder les feuilles et les fleurs pour obtenir des remèdes ou des boissons fortifiantes ou calmantes, on la prépare exactement comme le thé, à partir d'une seule plante ou d'un mélange de plusieurs, et on la boit chaude ou froide, elle consiste à verser de l'eau chaude ou bouillante sur les plantes sèches, le temps d'infusion est variable selon les plantes (**Nogaret-Ehrhart, 2003**).

##### **5-1-1-2- La décoction**

Pour extraire les principes actifs des racines, de l'écorce, des tiges et des baies, il faut généralement leur faire subir un traitement plus énergique qu'aux feuilles ou aux fleurs, une décoction consiste à faire bouillir dans de l'eau les plantes séchées ou fraîches, préalablement coupées en petits morceaux, on peut la consommer chaude ou froide (**Potel, 2002**).

##### **5-1-2- La macération**

Cette technique désigne la préparation la solution en plaçant la matière végétale avec la totalité du liquide d'extraction dans un récipient fermé, et en le laissant reposer pendant 7 jours, en le secouant de temps à autre. le contenu est alors filtré avant de presser le marc, l'extrait liquide ainsi obtenu est mélangé, la préparation est clarifiée par précipitation ou filtration, dans la méthode traditionnelle, la précipitation suivie de décantation est plus courante, Grâce à ces techniques, les principes actifs hydrosolubles sont extraits, une filtration sera nécessaire avant la consommation (**Bertrand, 2010**).

### **5-1-3- L'extraction par solvant**

Selon (Benabdallah ,2016), L'extraction par un solvant est un procédé qui permet d'extraire des composés qui ne peuvent pas l'être avec de l'eau, donc cette opération vise à séparer certains composés d'un organisme (animal ou végétal) selon diverses techniques, Autrement dit cette extraction consiste à transférer un composé d'une phase liquide à une autre phase liquide ou bien d'une phase solide à une phase liquide.

## **6- Intérêt de l'extraction**

Le but de l'extraction est d'isoler une ou plusieurs molécules à partir d'un organisme, ainsi, la découverte de nouveaux médicaments peut passer par l'étude de ces substances naturelles et si une molécule se trouve être performante dans un domaine précis, elle pourra faire l'objet d'une commercialisation sous forme de médicament (Benabdallah, 2016).

## **7- Différentes activités biologiques de deux plantes**

### **7-1- Les activités biologiques du genre *L.dentaata***

Quelque soit leur degré de purification, la plupart des composés phénoliques présents dans la lavande possèdent des propriétés anti-oxydantes, anti inflammatoires, et antibactériennes particulières, responsables pour une grande part de l'utilisation de la lavande dans les industries alimentaires, cosmétiques et pharmacologiques.

#### **7-1-1- Activité anti-oxydante**

Il existe une corrélation entre la teneur des composés phénoliques et les terpénoïdes totaux avec l'activité anti-oxydante de la lavande.

Un effet protecteur de la partie aérienne florale de la lavande contre la peroxydation lipidique enzyme dépendante, cette plante exercent des effets bénéfiques chez l'homme en maintenant le niveau des acides gras polyinsaturés, et en les protégeant contre une éventuelle oxydation (Deans *et al*, 1995).

#### **7-1-2- Activité anti-inflammatoire**

Une étude expérimentale sur l'activité anti-inflammatoire de linalool et son acétate a montré qu'ils induisent une réduction de l'œdème après une administration systématique (Peana *et al*, 2002).

Des extraits méthanoïques de *Lavandula d* a révélé une activité anti-inflammatoire contrairement à l'extrait aqueux qui est moins actif (Sosa et al, 2005).

### 7-1-3- Activité antimicrobienne

Il existe peu d'études scientifiques sur les propriétés antimicrobiennes de la lavande, due essentiellement à ces activités modestes contre les bactéries et champignons (Deans and Richie, 1987).

### 7-1-4- Activité antifongique

En plus des activités antibactériennes, la lavande possède également des propriétés antifongiques.

## 7-2- Les activités biologiques du genre *N.oleander* :

### 7-2-1- Activité toxique

Le laurier rose est un arbuste dangereux, toutes ses parties sont toxiques (feuille, fleurs...) en cas d'ingestion il peuvent provoquer des accidents graves. Sa toxicité envers l'homme, l'animal et certains insectes a fait l'objet de plusieurs études (Adom, 2003; Almahy, 2006 ; Barbosa, 2008). Des tentatives de suicide au *N. oleander* sont régulièrement colligées par les toxicologues dans différentes parties du globe (Bourgeois, 2005).

L'empoisonnement peut être causé par l'ingestion d'une seule feuille verte ou séchée qui peut s'avérer mortelle pour un adulte (Bruneton, 2001).

Cette plante appartient à la liste des substances chimiques capables de provoquer une brûlure cutanée lorsqu'elles sont absorbées par voie cutanée des cas de brûlures chimiques par le laurier rose et de gravité différente sont rapportés dans la littérature scientifique.

Elles contiennent des hétérosides en proportions variables (Beasley et Poppengar, 1999 ; Biot-masson, 2005 ; Lelong, 2008 ; Lewonczuk, 2004). Les hétérosides du laurier rose sont des cardénolides ; Le constituant majoritaire est l'oléandrine (3-O- $\alpha$ -L-oleandrosyl-16-acetylgitoxigénine). Mais elle contient aussi d'autres hétérosides cardiotoniques, comme l'oléandroside, l'oléandrose, l'oléandrigénine, la glucosyloléandrine, le gentiobiosyloléandrine, le nerigoside, etc. (Bruneton J, 2005). Les variétés à fleurs rouges contiennent des teneurs plus élevées en hétérosides que les variétés à fleurs blanches (Leulier, 1912 ; Lewonczuk W, 2004)

D'après Mack (1984) « une feuille peut tuer un adulte » (**Mack, 1984**), cependant un seul cas soutient cette thèse, Le peu de données fiables rapportent des symptômes pour l'absorption d'une ou deux feuilles ; des symptômes sévères pour 6 ou 7 feuilles (**Safadi, 1995**) et un cas mortel pour l'équivalent d'une quinzaine de feuilles (**Barceloux, 2008**).

Les mécanismes responsables de la toxicité sont les hétérosides qui agissant principalement sur l'inhibition de l'ATPase Na-K membranaire et par l'élévation du calcium intracellulaire (**Bruneton, 1999**).

Les symptômes apparaissent après 72 heures de l'ingestion d'une quantité toxique (**Adom et al., 2003**) des symptômes neurologiques apparaissent sous la forme de malaise, de faiblesse et parfois a confusion mentale, des troubles de la vision, des signes cardiaques, troubles du rythme (**Charnot, 1945**).

#### **7-2-2- Activité insecticide**

Le spectre aux rayons UV, montre que le *Nerium* contient des acides phénoliques, des flavonoïdes et des tanins (**Auget et al, 1999**).

*N.oleander* est utilisé d'une manière traditionnelle sous forme de boutures par les agriculteurs dans la région de Constantine pour limiter les dégâts des vers blancs (**Madaci et al, 2008**).

#### **7-2-3- Activité fongique**

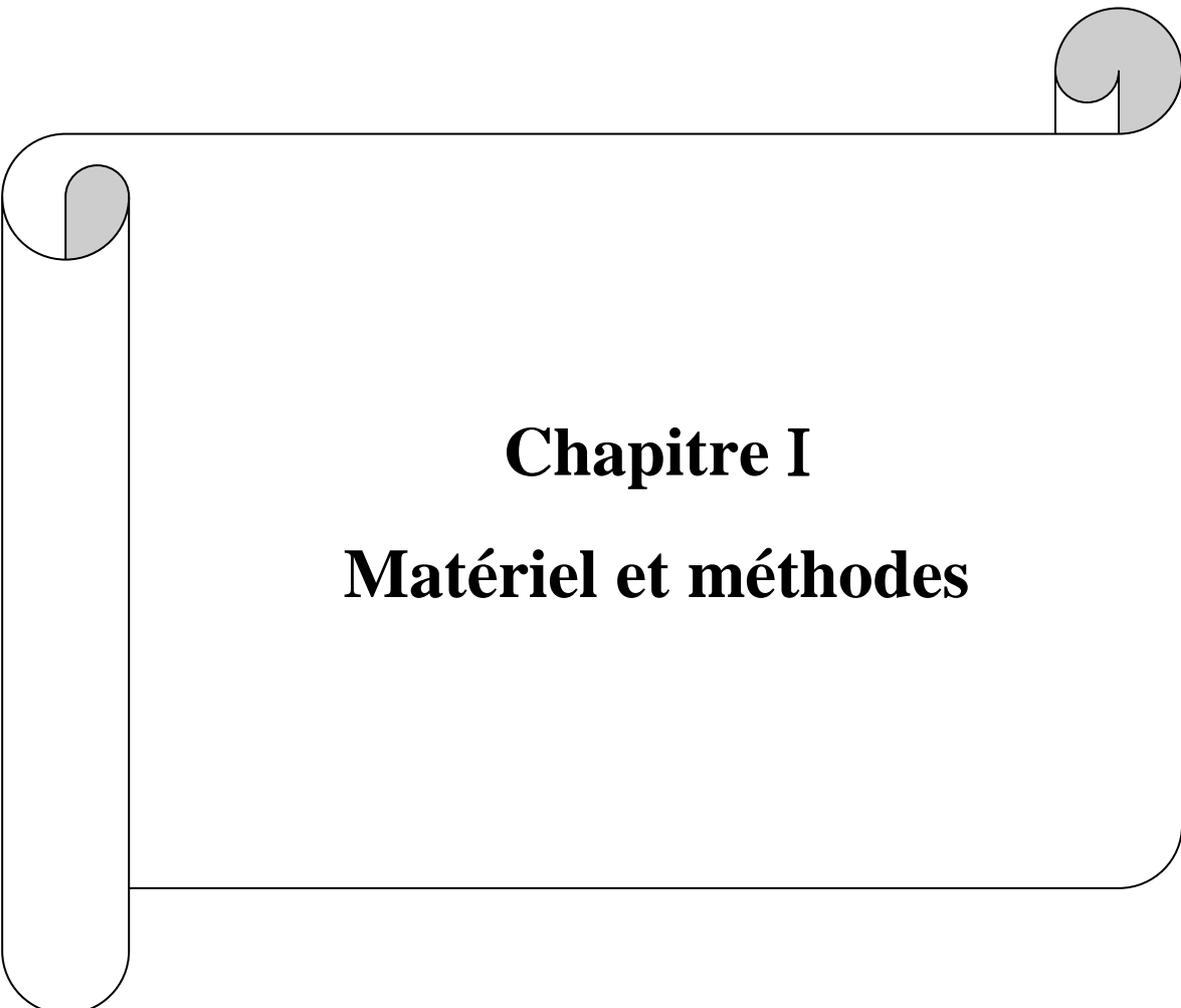
L'extrait méthanolique de *N. oleander* avec différentes concentrations (0,3-0,9%) montre une activité antifongique contre plusieurs champignons avec une capacité d'inhibition qui varie entre 8,7– % et 90,3% (**Hadizadeh, 2009**).

#### **7-2-4- Activité antibactérienne**

Les différents types d'extraits de *N.oleander* montrent une forte activité antibactérienne (**Hussain et Gorski, 2004**)

# **Partie 2:**

## **Partie expérimentale**



**Chapitre I**  
**Matériel et méthodes**

## 2. Matériel

### 1.6. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans cette étude est constitué des fleurs des plantes du « *Lavandula dentata* » et « *Nerium oleander* ».

Les fleurs du « *Nerium oleander* » ont été récoltées le 28 novembre 2021 de la région de Tébessa (**Fig.16**).



**Figure 16** : *Nerium oleander*

Les fleurs du « *lavandula dentata* » ont été collectées le 04 janvier 2022 de la région de Tébessa (**Fig.17**).



**Figure 17** : *Lavandula dentata*

Les fleurs de les deux plantes ont été séchées à une température ambiante durant 15 jours .le matériel végétal a été broyé dans un moulin électrique en poudre. Par la suite la poudre a été conservée pour l'extraction dans une boîte à l'abri de l'humidité (**Fig.18**).



**Figure 18:** Poudre de *Nerium oleander* et *Lavandula dentata*

## 1.7. Matériel animale

L'espèce animale sur laquelle le test a été réalisé est *Culiseta longiareolata*.

### 1.7.1. Technique d'élevage

La collecte des œufs et des larves de *Culiseta longiareolata* a été faite au niveau de la région d'El Hammamet (**Fig.19**). Les larves sont conservés au laboratoire dans des cristallisoirs contenant l'eau a une température ambiante et nourries avec du mélange préparé par 75% biscuit et de 25% levure. Lorsque les larves, atteignent le stade nymphal, elles sont placées dans des cristallisoirs et déposées dans des cages ou elle se transformer ont en adulte.



**Figure 19 :** Site d'élevage

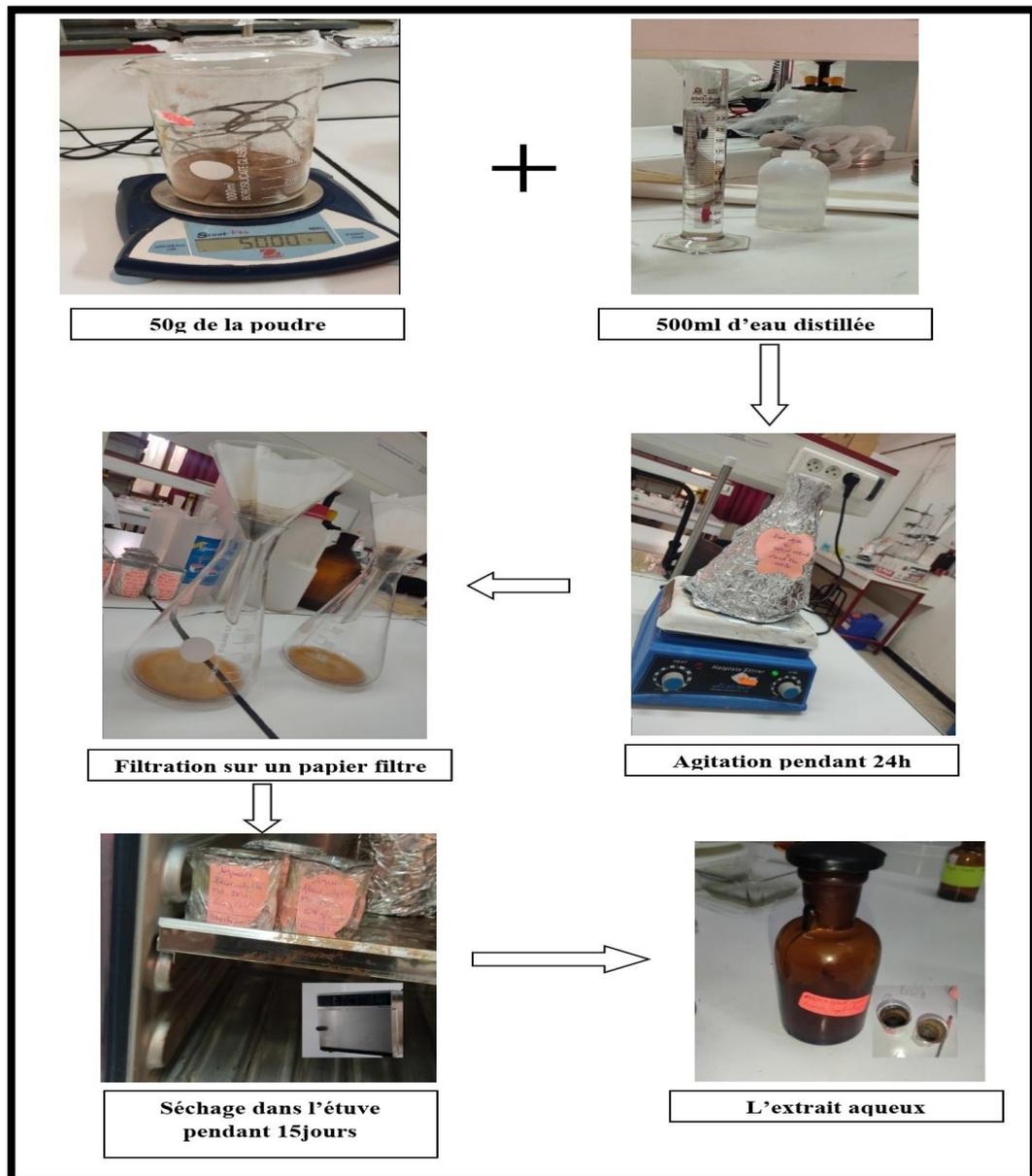
## 2. Méthodes

### 3.1. Préparation de l'extrait brut

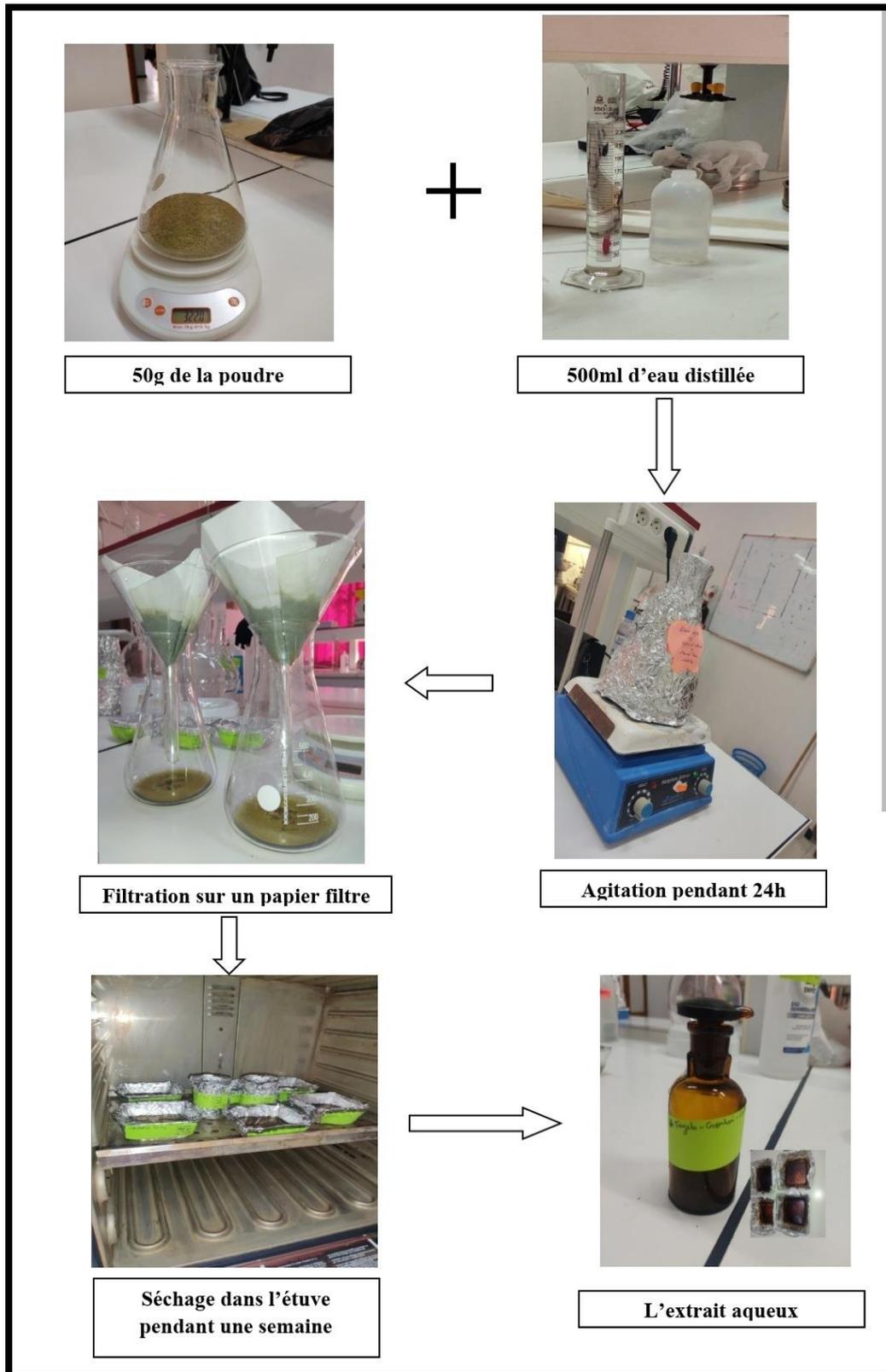
#### 3.1.1. L'extrait aqueux

50g de la poudre végétal (les fleurs de « *Lavandula dentata*» et « *Nerium oleander*») a été mise à une extraction par macération avec 500ml d'eau distillée. Le mélange est soumis à une agitation, pendant 24h à une température ambiante .l'ensemble est filtré sur papier filtre.

L'extrait obtenu est placée à l'étuve à 40°C («*Neruim oleander*» pendant 15 jours, «*Lavandula dentata*» pendant une semaine) pour éliminer le solvant et sécher l'extrait. Finalement la quantité de l'extrait obtenu est pesée dans une balance pour le calcul du rendement. La figure 20 et 21 résume les différentes étapes qui nous ont permis d'obtenir l'extrait brut.



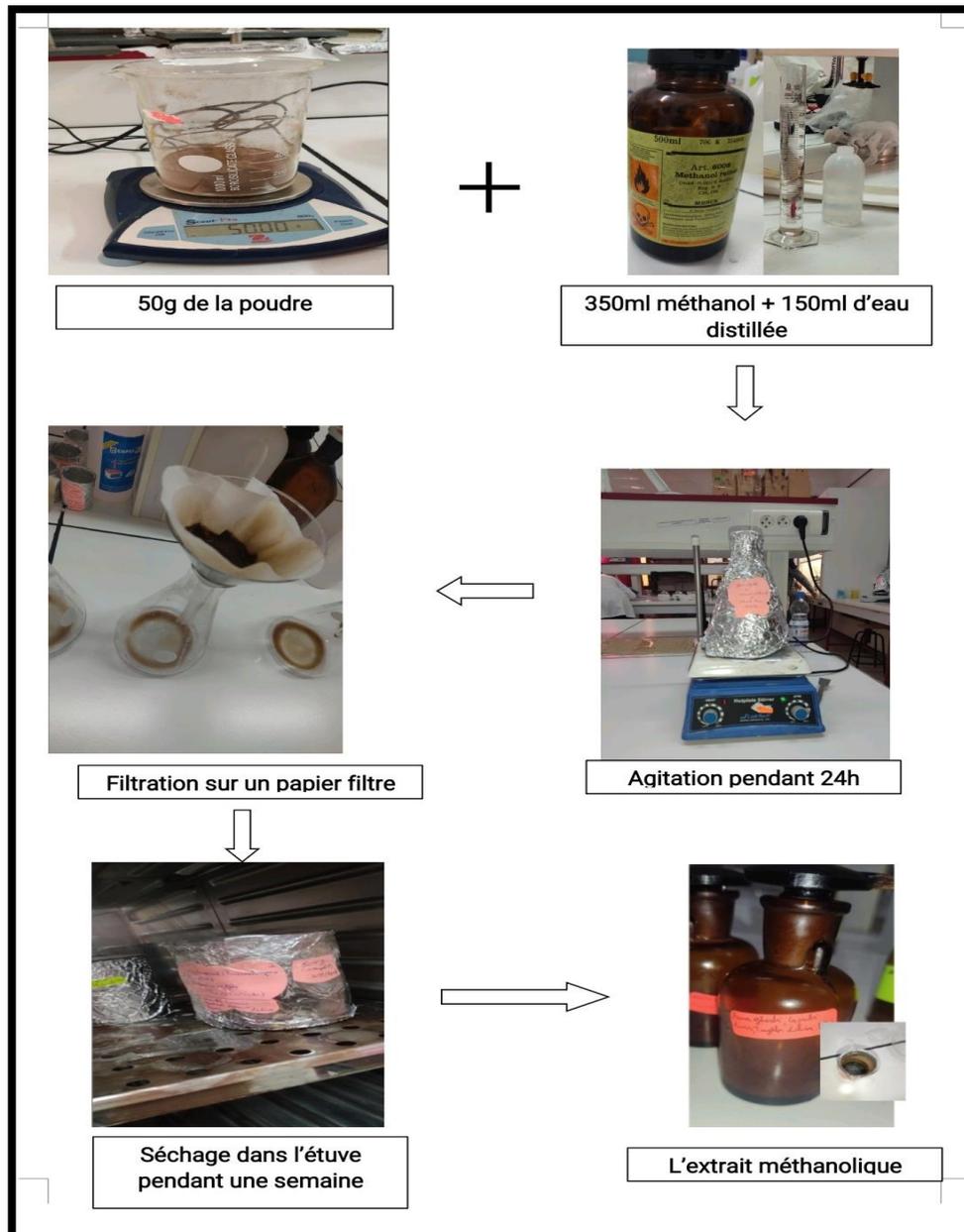
**Figure 20:** Différentes étapes de préparation de l'extrait aqueux du *Neruim oleander*



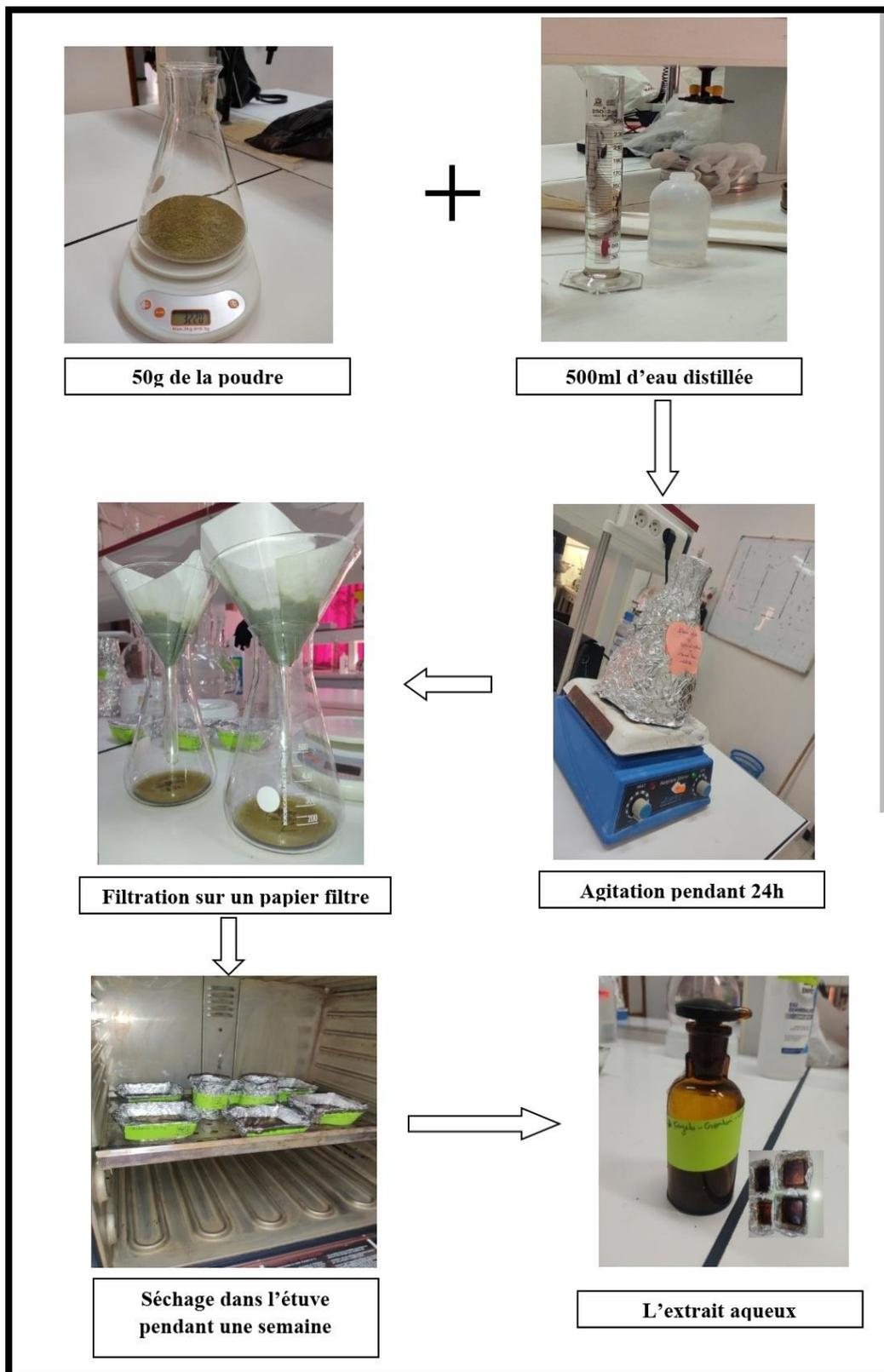
**Figure 21** : Différentes étapes de préparation de l'extrait aqueux du *Lavandula dentata*

### 2.1.1. L'extrait méthanolique

L'extrait méthanolique des deux plantes a été préparé à partir de 50g de poudre des fleurs qui a été mise à macérer dans 350ml méthanol plus 150ml d'eau distillée, sur un agitateur pendant 24h à température ambiante. Après, le mélange est filtré sur un papier filtre. Ensuite, l'extrait obtenu est séché dans une étuve à 40°C pendant une semaine. À la fin, la quantité de l'extrait obtenu est pesée pour le calcul du rendement. La figure 22 et 23 résume les Différentes étapes de préparation de l'extrait méthanolique.



**Figure 22:** Différentes étapes de préparation de l'extrait méthanolique du *Nerium oleander*



**Figure 23:** Différentes étapes de préparation de l'extrait aqueux du *Lavandula dentata*

### 2.1.1. Détermination du rendement

Le rendement désigne la masse de l'extrait déterminée après le séchage, et exprimé en pourcentage(%). Il est calculé suivant la formule présentée ci-dessous (Aberrane, 2019) :

$$R(\%) = [M/M_0] \times 100$$

**R(%)** : rendement en (%)

**M** : masse en gramme de l'extrait brut

**M<sub>0</sub>** : masse en gramme de la poudre végétale utilisée

### 2.2. Dosage de polyphénol

#### ❖ Principe

La méthode utilisée est celle utilisant le réactif de Folin - Ciocalteu. Ce dernier est constitué par un mélange d'acide phosphotungstique ( $H_3PW_{12}O_{40}$ ) et d'acide phosphomolybdique ( $H_3PMo_{12}O_{40}$ ). Il est réduit lors de l'oxydation des phénols, en un mélange d'oxydes bleus de tungstène et de molybdène. La coloration produite dont l'absorption maximum est comprise entre 725 et 765nm, est proportionnelle à la quantité de polyphénol présente dans les extraits végétaux (Arous, 2012).

#### ❖ Mode opératoire

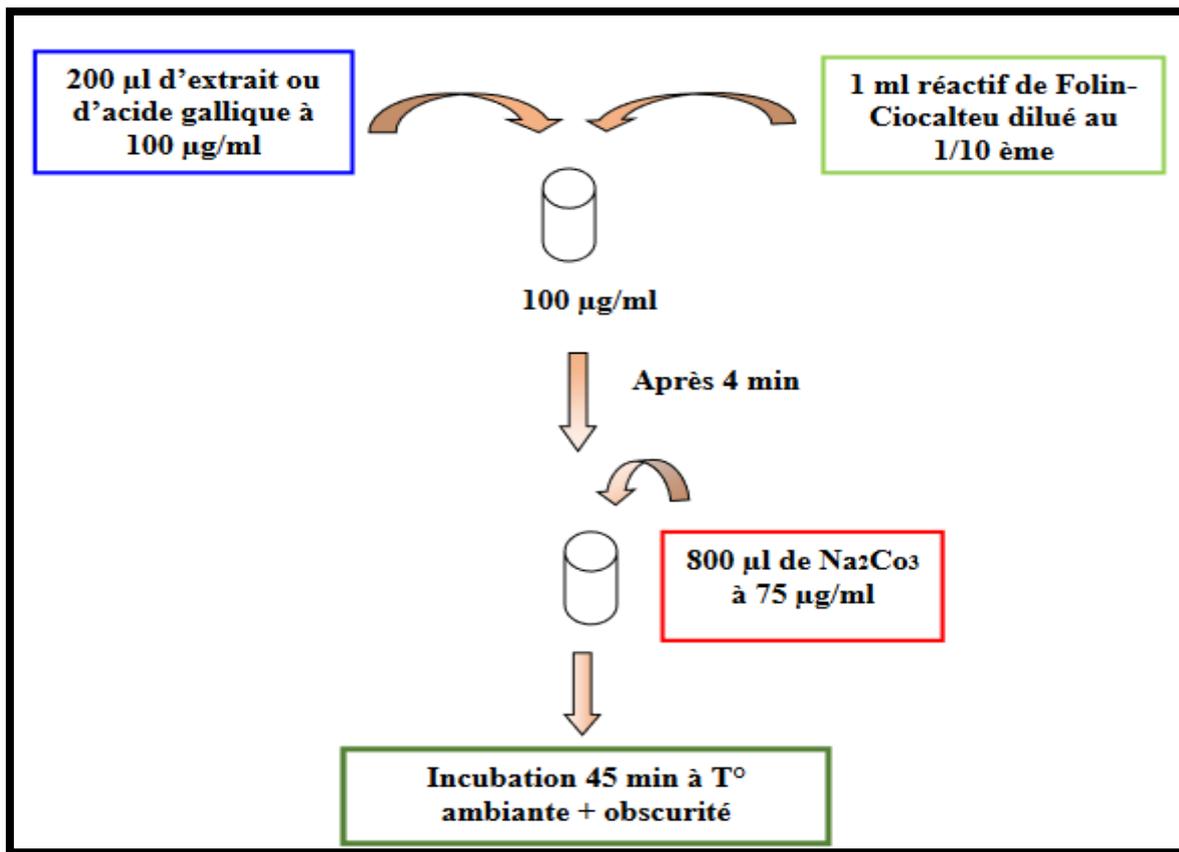
Le dosage des polyphénols est réalisé selon la méthode suivante :

- 0,2ml (200  $\mu$ l) de l'extrait est mélangé avec 1ml de Folin – Ciocalteu (10%)
- Agitation par vortex
- Incubation 4 minute
- Addition de 0,8ml (800  $\mu$ l) de carbonate de sodium( $Na_2CO_3$ ) à 7%
- Laisser reposer pendant 45 minutes à la température ambiante
- La lecture est faite à 765 nm contre un blanc

#### ❖ Préparation de la courbe d'étalonnage de l'acide gallique

La courbe d'étalonnage est effectuée par l'acide gallique à différentes concentrations, dans les mêmes conditions et les mêmes étapes du dosage.

La figure 24 récapitule les différentes étapes du protocole appliqué pour le dosage des polyphénols totaux :



**Figure 24:** Schéma représente le protocole appliqué pour le dosage des polyphénols totaux

### 2.3. Dosage de flavonoïde

#### ❖ Principe

Le dosage des flavonoïdes est réalisé en utilisant la méthode colorimétrique au trichlorure d'aluminium et la soude. Le trichlorure d'aluminium forme un complexe jaune avec les flavonoïdes qui absorbe dans le visible à 430nm.

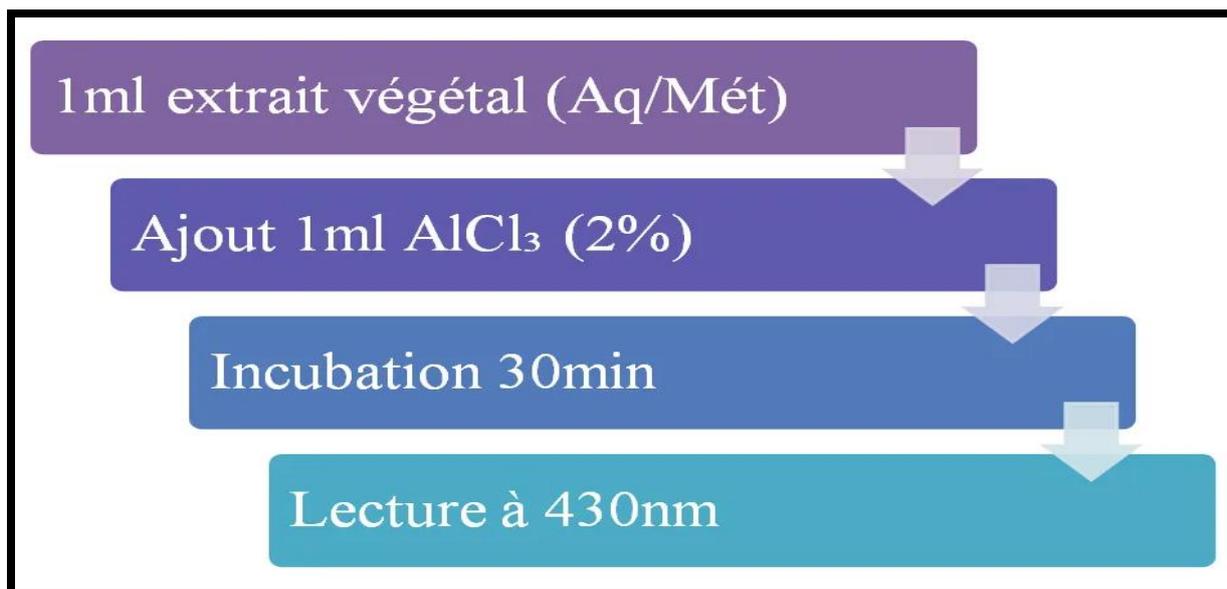
#### ❖ Mode opératoire

La quantification des flavonoïdes est réalisée par la méthode colorimétrique suivante :

- 1ml d'extrait et ajouté à 1ml d'AlCl<sub>3</sub> (2%)
- Incubation 30min
- l'absorbance est lue à 430nm par un spectrophotomètre

#### ❖ Préparation de la courbe d'étalonnage de la quercétine

La courbe d'étalonnage est effectuée par la quercétine à différentes concentrations, dans les mêmes conditions et les mêmes étapes du dosage (Fig.25).



**Figure 25** : Schéma représente le protocole appliqué pour le dosage de flavonoïde

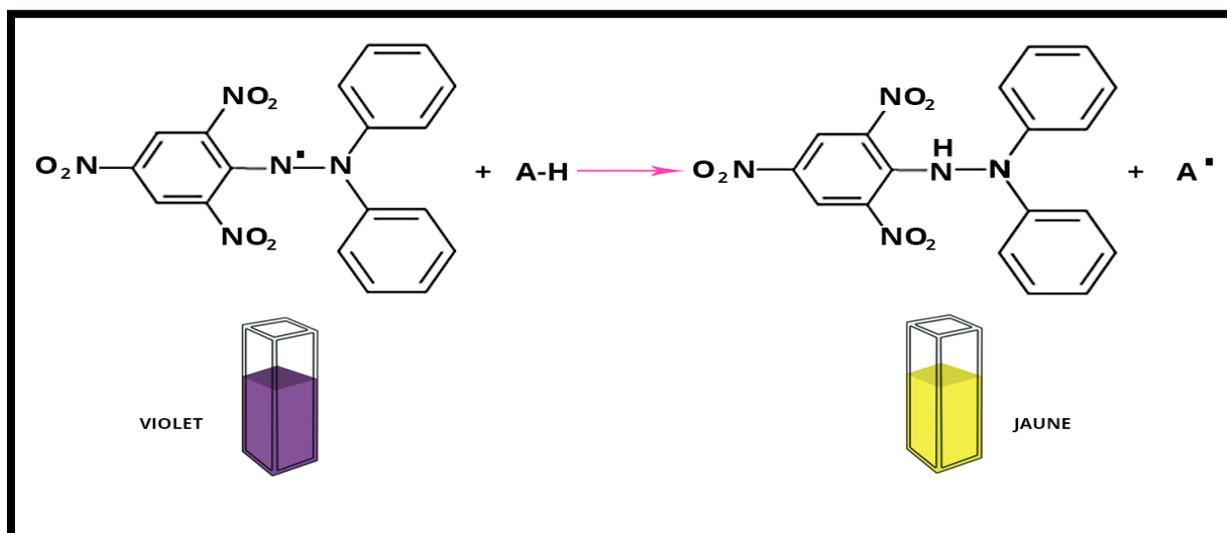
#### 2.4. Test antioxydant : Test de DPPH

##### ❖ Principe

Le test DPPH° permet de mesurer le pouvoir anti radicalaire de molécules pures ou d'extraits végétaux dans un système modèle (solvant organique, température ambiante). Il mesure la capacité d'un antioxydant (AH, composés phénoliques généralement) à réduire le radical chimique DPPH° (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl) par transfert d'un hydrogène.

Le DPPH°, initialement violet, se transforme en DPPH-H, jaune pâle (**Fig.26**).

La réduction du DPPH° est facilement mesurée par spectrophotométrie à 517nm ( $\lambda_{max}$  DPPH°). La réaction sera plus ou moins rapide selon la nature de l'antioxydant, et la quantité de DPPH-H formée dépendra de la concentration en antioxydant.



**Figure 26**: La transformation chimique de DPPH

## ❖ Mode opératoire

### a. Préparation de la solution méthanolique du DPPH :

2.4mg de DPPH est ajouté à 100ml méthanol, puis une agitation pendant 20min.

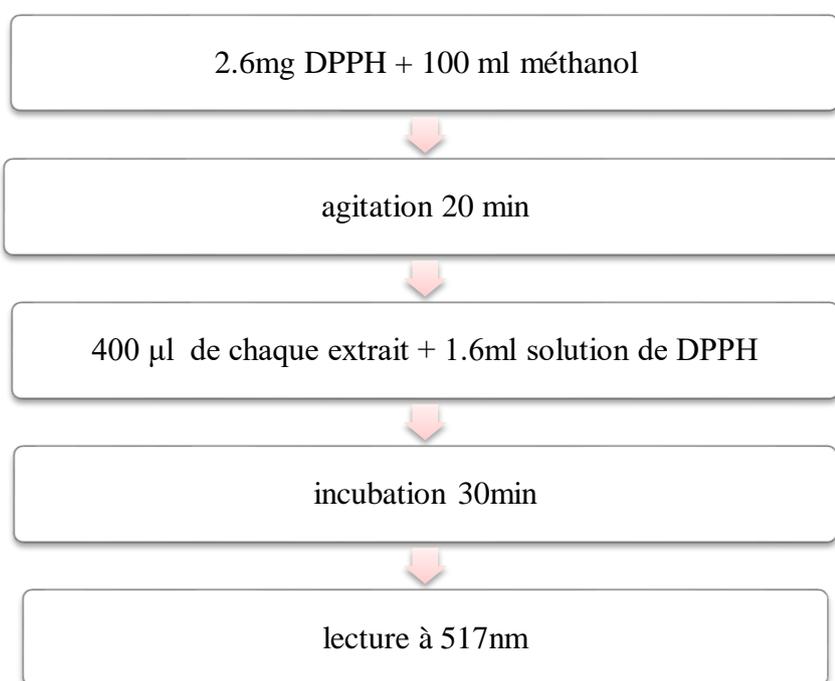
### b. La réalisation de test

400 µl de chaque solution des extraits à différentes concentrations sont ajoutés à 1,6 ml de la solution méthanolique du DPPH. Parallèlement, un contrôle négatif est préparé en mélangeant 400µl de méthanol avec 1,6 ml de la solution méthanolique de DPPH. La lecture de l'absorbance est faite contre un blanc préparé pour chaque concentration à 517nm après 30 min d'incubation. Le contrôle positif est représenté par une solution d'un antioxydant standard ; BHT et BHA dont l'absorbance a été mesuré dans les mêmes conditions que les échantillons et pour chaque concentration le test est répété 2 fois. Les résultats ont été exprimés en pourcentage d'inhibition (I%)(Fig.27)

### c. Expression des résultats

#### • Calcul des concentrations 50 " IC<sub>50</sub>"

IC<sub>50</sub> (aussi appelée EC<sub>50</sub> pour Efficient concentration 50), permet de calculer la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50% des radicaux DPPH. Elle est calculée graphiquement par la régression linéaire des graphes tracés, pourcentages d'inhibition en fonction de différentes concentrations des fractions utilisées (Arous, 2012).



**Figure 27** : Schéma représente le protocole appliqué pour le test DPPH

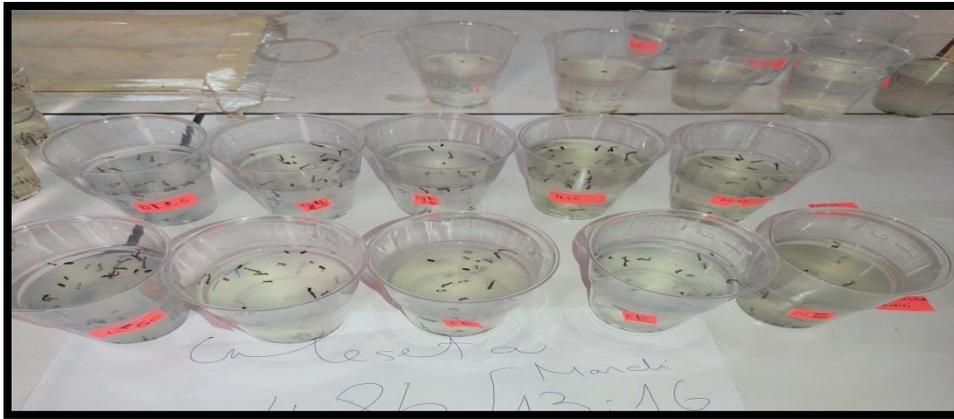
## 2.5. Test de Toxicité

Les tests toxicologiques ont été appliqués conformément aux tests de sensibilité normalisés par l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S., 1963) adoptée pour tester la sensibilité des larves.

Ces tests ont consisté à évaluer la mortalité des larves de *Culiseta longiareolata* en présence des solutions diluées des extraits-(Taleb, 2019).

En effet, 15 larves de stade 3 ont été prélevées à l'aide d'une pipette pasteur et mises dans des gobelets contenant chacun 150 ml d'eau .Des expériences préliminaires ont permis de sélectionner une gamme de concentrations pour les tests . Pour chaque concentration, nous avons préconisé 5 répétitions (Fig.28).

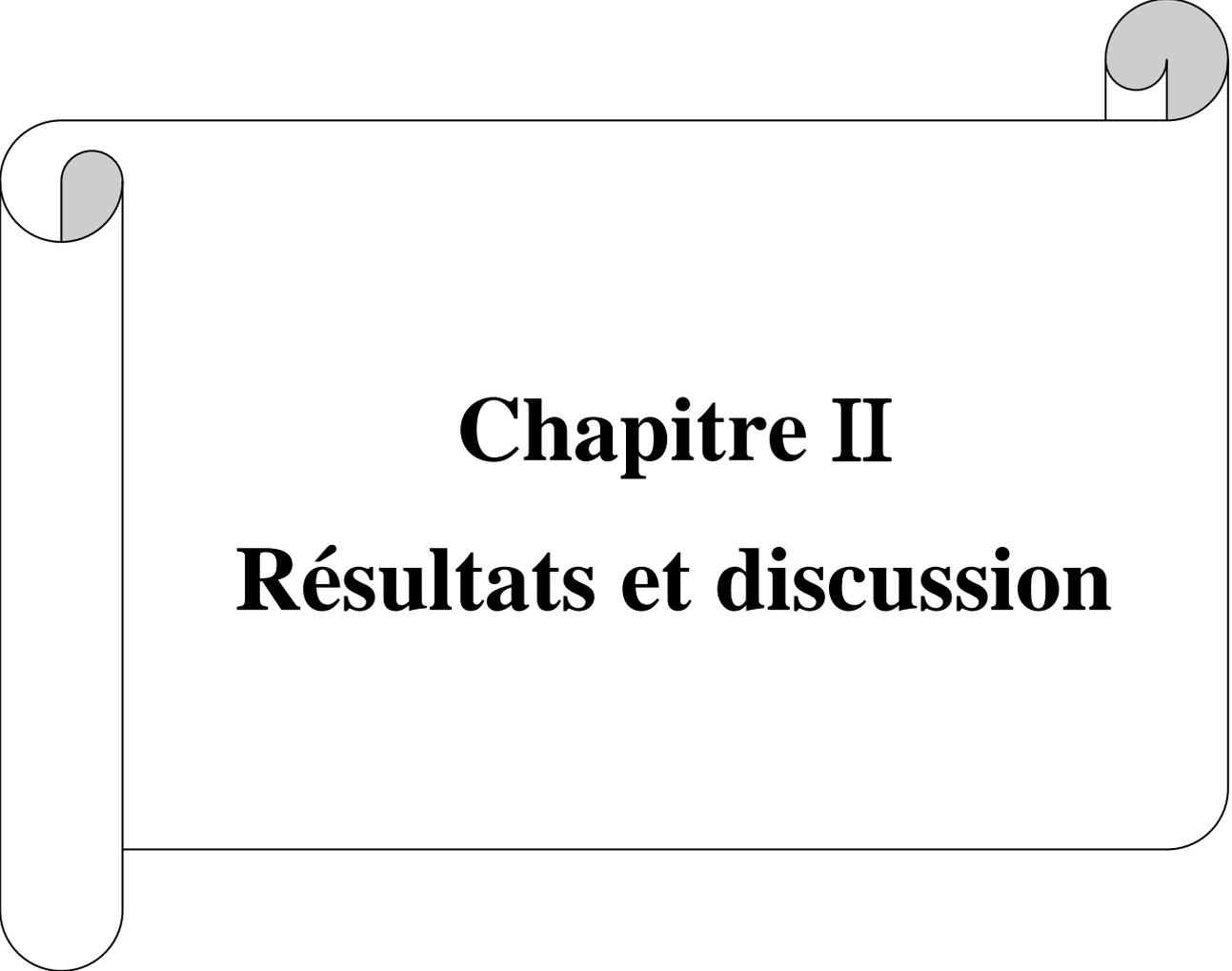
Le taux de mortalité dans chacun des gobelets est déterminé après 24h, 48h et 72h.



**Figure 28** : Photographie représentant la technique du test de toxicité

## 2.6. Analyse statistique

Les résultats obtenus ont été exprimés par la moyenne  $\pm$  l'écart-type (SD). L'analyse statistique des moyennes est réalisée à l'aide du test de l'analyse de la variance ANOVA 2. Les moyennes de mortalité ont été traitées et comparées par ANOVA 1 et le test de tukey au seuil de  $P = 0,05$ . Les concentrations létales  $CL_{25}$ ,  $CL_{50}$  et  $CL_{90}$  sont déterminées après 24h, 48h et 72h d'exposition, elles sont calculées à l'aide du logiciel GraphPad Prism 9.

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and a horizontal strip at the top. The scroll is outlined in black and has grey shaded areas at the top corners where the scroll would be rolled up.

# **Chapitre II**

## **Résultats et discussion**

## 1. Résultats

### 1.1. Détermination du rendement d'extraction

Les valeurs obtenues du rendement des différents extraits sont représentées dans le tableau suivant :

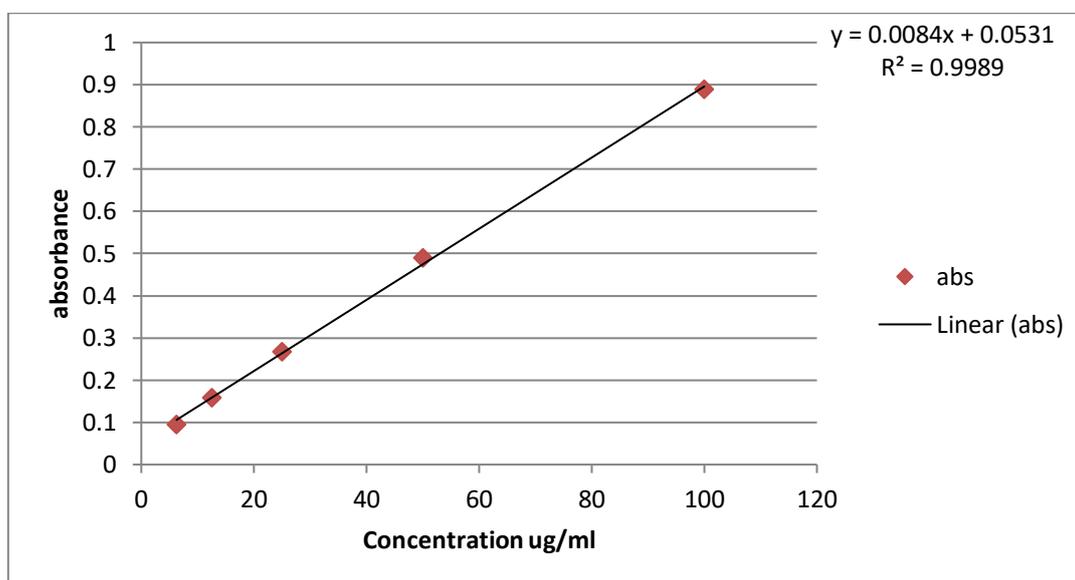
**Tableau 06** : Le rendement de 4 extraits

Extrait	Rendement %
<i>L.dentata</i> aqueux	<b>6.06%</b>
<i>L.dentata</i> méthanolique	<b>16.16%</b>
<i>N.oleander</i> aqueux	<b>6%</b>
<i>N.oleander</i> méthanolique	<b>15%</b>

Il est important de souligner que la méthode utilisée (le choix des solvants), ainsi que les conditions dans lesquelles l'extraction est effectuée (à chaud ou à froid), affectent tous le contenu total en métabolites secondaires, et par conséquent affecte les activités biologiques médiées par ces métabolites (Lahmer, 2017).

### 1.2. Dosage de polyphénol

Les analyses quantitatives des phénols totaux, ont été déterminées à partir de l'équation de la régression linéaire de la courbe d'étalonnage, tracée en utilisant l'acide gallique comme standard (Fig.29). Les valeurs obtenues sont exprimées en mg EAG/ $\mu$ g (Tableau 07).



**Figure 29** : Courbe d'étalonnage de l'acide gallique

**Tableau 07** : Résultats du dosage des polyphénols

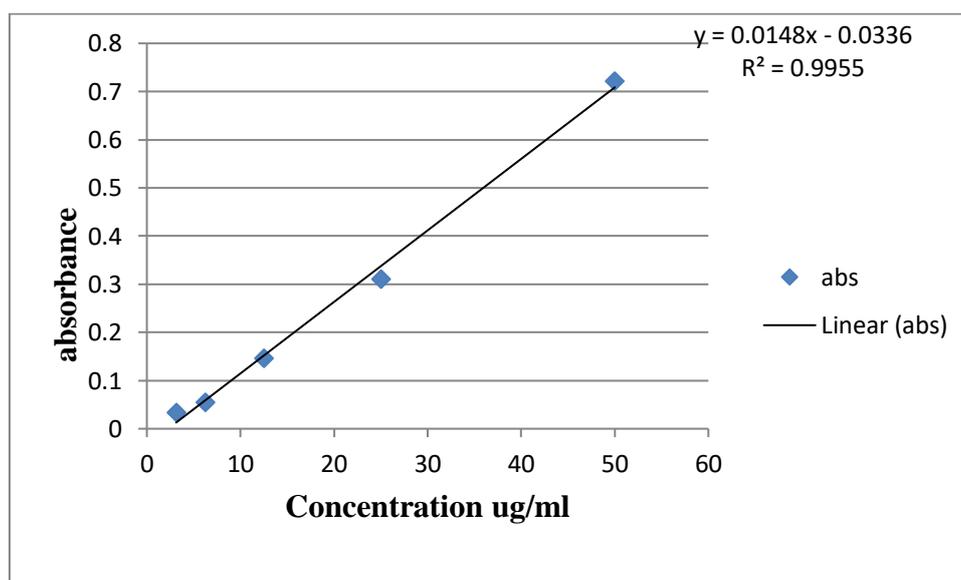
Extrait	Quantité des polyphénols (en mg EAG/ $\mu$ g)
<i>L.dentata</i> aqueux	39.50
<i>L.dentata</i> méthanolique	113.187
<i>N.oleander</i> aqueux	65.321
<i>N.oleander</i> méthanolique	88.25

AG : acide gallique, EAG : équivalent d'acide gallique

Les quantités des polyphénols des différents extraits varient entre 39.50 et 113.187 mg EAG/ $\mu$ g. La concentration la plus élevée des phénols a été mesurée dans l'extrait méthanolique du *L. dentata*, avec un taux de 113.187 mg EAG/ $\mu$ g, par rapport aux autres extraits.

### 1.3. Dosage de flavonoïdes

Les taux des flavonoïdes des extraits ont été calculés à partir de la courbe d'étalonnage, tracée en utilisant la quercétine comme standard (**Fig. 30**). Ils sont exprimés en termes de mg EQ/g ES et mg EQ/ $\mu$ g (**Tableau 08**).

**Figure 30** : Courbe d'étalonnage de la quercétine**Tableau 08** : Résultats du dosage des flavonoïdes

Extrait	Quantité des flavonoïdes (en mg EQue/ $\mu$ g)
<i>L.dentata</i> aqueux	8.235
<i>L.dentata</i> méthanolique	4.707
<i>N.oleander</i> aqueux	11.753
<i>N.oleander</i> méthanolique	10.035

Que : quercétine, EQue : équivalent de quercétine

Les résultats présentés dans le tableau 3 montrent que les quantités des flavonoïdes varient considérablement entre les différents extraits. L'extrait méthanolique de *N. oleander* enregistre un maximum de flavonoïdes (11.753 mg EQue/ $\mu$ g). Tandis que la plus basse concentration des flavonoïdes a été mesurée dans l'extrait de *L. dentata* méthanolique (4.707 mg Eque/ $\mu$ g).

#### 1.4. Test DPPH

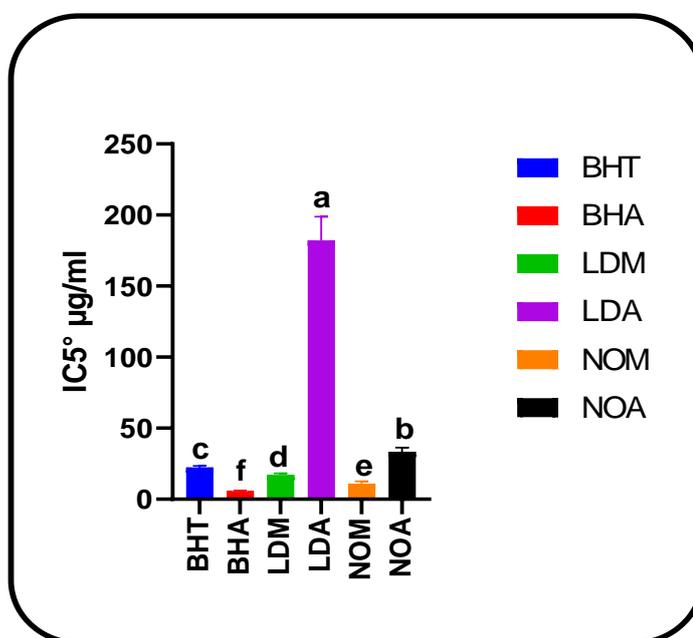
L'activité antioxydant des différents extraits est mesurée par  $IC_{50}$  qui est la concentration d'extrait qui réduit 50% de radical libre DPPH; une faible valeur de implique une activité antioxydant plus élevée (Didi, 2019).

Grâce à la formule donnée, nous avons pu exprimer nos résultats en calculant  $IC_{50}$ , l'ensemble des résultats sont représentés dans le tableau ci-dessous (Tableau 09).

**Tableau 09** : Les valeurs de  $IC_{50}$  de BHT, BHA et les quatre extraits

$IC_{50}$ $\mu$ g/ml	LDM	LDA	NOM	NOA	BHT	BHA
Les extraits	17.23 $\pm$ 1.05	182.22 $\pm$ 16.67	10.97 $\pm$ 1.66	33.38 $\pm$ 2.88	22.32 $\pm$ 1.19	5.73 $\pm$ 0.41

LDM : *L.dentata* méthanolique ; LDA : *L.dentata* aqueux ; NOM : *N.oleander* aqueux ; NOM : *N.oleander* méthanolique ; BHT : Hydroxytoluène butylé ; BHA : Hydroxyanisole butylé



**Figure 31** :  $IC_{50}$  des différents extraits, BHT ET BHA

Les données ont fait l'objet d'une analyse de la variance (**Tableau 10**).

**Tableau 10** : Analyse de la variance des moyennes de Les valeurs d'IC<sub>50</sub> de BHT, BHA et les quatre extraits

Source de variation	SCE	Ddl	CM	Fobs	P
Traitement	68843	5	13769	283.3	<0.0001
Erreur résiduelle	583.3	12	48.60		
Total	69427	17			

$P \leq \alpha = 0,001$  : Différences très hautement significatives ; Ddl : Degrés de libertés ; SCE : Somme des carrés des écarts ; CM : Carré moyen ; Fobs : Valeur F de Fisher

## 1.5. Test de toxicité

### 1.5.1. Toxicité de l'extrait de *N.oleander aqueux* sur les larves de *C.longiareolata* après 24h, 48h et 72h d'exposition

Le test de toxicité est appliqué sur les larves 4 du *Culiseta longiareolata* avec des différentes concentrations: 1%, 2%, 3%, 7% et 10% jusqu'à 24 h. La mortalité observée est corrigée à partir d'une mortalité naturelle. Elle est mentionnée dans le (**Tableau 11**) avec des taux variant de 12% à 49.33 % avec une relation concentrations – réponse. Les données ont fait l'objet d'une analyse de la variance (**Tableau 12**).

**Tableau 11** : Pourcentage de mortalité après 24h : Mortalité corrigée % ( $m \pm SD$ , n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus).

	1ml	2ml	3ml	5ml	7ml	10ml
R1	13.33	13.33	26.66	33.33	40	60
R2	6.66	13.33	20	26.66	40	46.66
R3	13.33	20	26.66	33.33	33.33	46.66
R4	13.33	13.33	26.66	26.66	40	40
R5	13.33	20	26.66	33.33	33.33	53.33
<b>m±SD</b>	12±2.98	16±3.65	25.33±2.98	30.66±3.65	37.33±3.65	49.33±7.36

**Tableau 12** : Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *C.longiareolata* exposées à l'extrait aqueux du *Nerium oleander* au bout de 24h

Source de variation	SCE	Ddl	CM	Fobs	P
Traitement	4776	5	955.3	49.6	<0.0001
Erreur résiduelle	462.2	24	19.26		
Total	5239	29			

$P \leq \alpha = 0,001$  : Différences très hautement significatives ; Ddl : Degrés de libertés ; SCE : Somme des carrés des écarts ; CM : Carré moyen ; Fobs : Valeur F de Fisher

Les tests de toxicité sont appliqués sur les larves *Culiseta longiareolata* avec des différentes concentrations: 1%, 2%, 3%, 7% et 10% jusqu'à 48 h .La mortalité est mentionnée

dans le (**Tableau 13**) avec des taux variant de 30.66 à 84% avec une relation concentrations – réponse. Les données ont fait l’objet d’une analyse de la variance (**Tableau 14**).

**Tableau 13** : Pourcentage de mortalité après 48h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus).

	1ml	2ml	3ml	5ml	7ml	10ml
<b>R1</b>	26.66	33.33	46.66	53.33	66.66	86.66
<b>R2</b>	26.66	26.66	40	40	73.33	80
<b>R3</b>	33.33	40	40	40	73.33	80
<b>R4</b>	33.33	33.33	46.66	46.66	80	86.66
<b>R5</b>	33.33	33.33	40	46.66	73.33	86.66
<b>m±SD</b>	30.66±3.65	33.33±4.71	42.66±3.65	45.33±5.57	73.33±4.71	84±3.65

**Tableau 14** : Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *C.longiareolata* exposées à l’extrait aqueux du *Nerium oleander* au bout de 48h

Source de variation	SCE	Ddl	CM	Fobs	P
<b>Traitement</b>	12065	5	2413	125.3	<0.0001
<b>Erreur résiduelle</b>	462.2	24	19.26		
<b>Total</b>	12527	29			

$P \leq \alpha = 0,001$  : Différences très hautement significatives ; Ddl : Degrés de libertés ; SCE : Somme des carrés des écarts ; CM : Carré moyen ; Fobs : Valeur F de Fisher

Les tests de toxicité sont appliqués sur les larves *Culiseta longiareolata* avec des différentes concentrations: 1%, 2%, 3%, 7% et 10% jusqu’à 72 h .La mortalité est mentionnée dans le (**Tableau 15**) avec des taux variant de 41.33% à 100% avec une relation concentrations – réponse. Les données ont fait l’objet d’une analyse de la variance (**Tableau 16**).

**Tableau 15** : Pourcentage de mortalité après 72h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus).

	1ml	2ml	3ml	5ml	7ml	10ml
<b>R1</b>	33.33	46.66	60	66.66	93.33	100
<b>R2</b>	40	40	53.33	60	86.66	100
<b>R3</b>	46.66	46.66	60	53.33	86.66	100
<b>R4</b>	40	46.66	60	66.66	86.66	100
<b>R5</b>	46.66	40	53.33	60	93.33	100
<b>m±SD</b>	41.33±5.57	44±3.65	57.33±3.65	61.33±5.57	98.33±3.65	100±0

**Tableau 16 :** Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *C.longiareolata* exposées à l'extrait aqueux du *Nerium oleander* au bout de 72h

Source de variation	SCE	Ddl	CM	Fobs	P
Traitement	14444	5	2889	169.6	<0.0001
Erreur résiduelle	408.7	4	17.03		
Total	14852	29			

$P \leq \alpha = 0,001$  : Différences très hautement significatives ; Ddl : Degrés de libertés ; SCE : Somme des carrés des écarts ; CM : Carré moyen ; Fobs : Valeur F de Fisher

L'extrait aqueux du *Nerium oleander* a été appliqué sur des larves à concentration létales, CL<sub>25</sub>, CL<sub>50</sub>, et la CL<sub>90</sub> (qui provoque la mortalité de 25%, 50 %, et 90 % des larves). Les concentrations CL<sub>25</sub>, CL<sub>50</sub> et CL<sub>90</sub> sont représentées dans le tableau suivant :

**Tableau 17 :** Concentrations létales CL<sub>25</sub>, CL<sub>50</sub> et CL<sub>90</sub> de l'extrait aqueux du *Nerium oleander* à l'égard des larves de *C.longiareolata*

Temps d'exposition	CL <sub>25</sub> IC	CL <sub>50</sub> IC	CL <sub>90</sub> IC	Hillslope	R <sup>2</sup>
24h	3.319 [2.682 - 3.969]	11.41 [9.92-15.52]	135 [67.60 - 385.3]	0.889 [0.67 – 1.131]	0.9777
48h	1.228 [0.116- 2.658]	3.518 [1.742-6.186]	28.87 [9.991-1704]	1.044 [0.3515-2.122]	0.8280
72h	0.7619 [0.01697-1.88]	1.985 [0.4053-3.537]	13.48 [4.950-539.4]	1.147 [0.3263-2.508]	0.7997

### 1.5.2. Toxicité de l'extrait de *N.oleander* méthanolique sur les larves de *C.longiareolata* après 24h, 48h et 72h d'exposition

Le tableau 18, 20 et 22 représente la variation du pourcentage de mortalité en fonction des 5 concentrations utilisées et ceci après 24h, 48h, 72h. Les données ont fait l'objet d'une analyse de la variance (Tableau 19, 21, 23).

Pour l'expérience, nous avons utilisé les concentrations suivantes 1%, 2%, 3%, et 7% ; les mortalités sont respectivement 53.33%, 56%, 65.33%, 82.66% et 77.33% (**Tableau 18**).

**Tableau 18 :** Pourcentage de mortalité après 24h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus).

	1ml	2ml	3ml	5ml	7ml
R1	40	60	66,66	80	80
R2	46,66	46,66	66,66	86,66	80
R3	46,66	60	66,66	80	73,33
R4	40	60	66,66	80	73,33
R5	33,33	53,33	60	86,66	80
m±SD	53,33±22,60	56±5,96	65,33±2,98	82,66±3,65	77,33±3,65

**Tableau 19** : Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *C.longiareolata* exposées à l'extrait de *N.oleander* méthanolique au bout de 24h

Source de variation	SCE	Ddl	CM	Fobs	P
Traitement	5522	4	1320.4480	67.52	<0.0001
Erreur résiduelle	408.9	20			
Total	5931	24			

$P \leq \alpha = 0,001$  : Différences très hautement significatives ; Ddl : Degrés de libertés ; SCE : Somme des carrés des écarts ; CM : Carré moyen ; Fobs : Valeur F de Fisher

Pour l'expérience, nous avons utilisé les concentrations suivantes 1%, 2%, 3%, et 7% ; les mortalités sont respectivement 61.33%, 70.66%, 78.66%, 94.66% et 96% (**Tableau 20**).

**Tableau 20** : Pourcentage de mortalité après 48h : Mortalité corrigée % ( $m \pm SD$ ,  $n = 5$  répétitions comportant chacune 15 individus).

	1ml	2ml	3ml	5ml	7ml
R1	46,66	80	86,66	100	100
R2	53,33	73,33	80	100	100
R3	53,33	66,66	80	86,66	93,33
R4	46,66	66,66	73,33	93,33	86,66
R5	40	66,66	73,33	93,33	100
<b>m±SD</b>	61,33±23,28	70,66±5,96	78,66±5,57	94,66±5,57	96±5,96

**Tableau 21** : Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *C.longiareolata* exposées à l'extrait de *N.oleander* méthanolique au bout de 48h

Source de variation	SCE	Ddl	CM	Fobs	P
Traitement	7776	4	1944	59.11	<0.0001
Erreur résiduelle	657.8	20	32.89		
Total	8434	24			

$P \leq \alpha = 0,001$  : Différences très hautement significatives ; Ddl : Degrés de libertés ; SCE : Somme des carrés des écarts ; CM : Carré moyen ; Fobs : Valeur F de Fisher

Pour l'expérience, nous avons utilisé les concentrations suivantes 1%, 2%, 3%, et 7% ; les mortalités sont respectivement 72%, 80%, 89.33%, 98.66% et 100% (**Tableau 22**).

**Tableau 22** : Pourcentage de mortalité après 72h : Mortalité corrigée % ( $m \pm SD$ ,  $n = 5$  répétitions comportant chacune 15 individus).

	1ml	2ml	3ml	5ml	7ml
R1	53,33333333	86,6666667	93,33333333	100	100
R2	60	80	86,6666667	100	100
R3	53,33333333	80	86,6666667	93,33333333	100
R4	46,6666667	73,33333333	93,33333333	100	100
R5	46,6666667	80	86,6666667	100	100
<b>m±SD</b>	72±17,88	80±4,71	89,33±3,65	98,66±2,98	100±0

**Tableau 23 :** Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *C.longiareolata* exposées à l'extrait de *N.oleander* méthanolique au bout de 72h

Source de variation	SCE	Ddl	CM	Fobs	P
Traitement	7698	4	1924	127.4	<0.0001
Erreur résiduelle	302.2	20	15.11		
Total	8000	24			

$P \leq \alpha = 0,001$  : Différences très hautement significatives ; Ddl : Degrés de libertés ; SCE : Somme des carrés des écarts ; CM : Carré moyen ; Fobs : Valeur F de Fisher

L'extrait de *N.oleander* méthanolique a été appliqué sur des larves à concentration létales, CL<sub>25</sub>, CL<sub>50</sub>, et la CL<sub>90</sub> (qui provoque la mortalité de 25%, 50 %, et 90 % des larves). Les concentrations CL<sub>25</sub>, CL<sub>50</sub> et CL<sub>90</sub> sont représentées dans le tableau suivant :

**Tableau 24 :** Concentrations létales CL<sub>25</sub>, CL<sub>50</sub> et CL<sub>90</sub> l'extrait de *N.oleander* méthanolique à l'égard des larves de *C.longiareolata*

Temps d'exposition	CL <sub>25</sub> IC	CL <sub>50</sub> IC	CL <sub>90</sub> IC	Hillslope	R <sup>2</sup>
24h	0.4703 [0.1027 – 0.8783]	1.472 [0.7957-2.044]	14.92 [6.978 – 70.14]	0.9629 [0.5136 – 1.498]	0.9441
48h	0.5238 [0.2920- 0.7404]	1.086 [0.7979-1.334]	4.675 [3.296-7.346]	1.506 [1.052-2.073]	0.9797
72h	0.5586 [0.4276- 1.80.67608]	0.9696 [0.8373-1.084]	2.921 [2.4-3.621]	1.992 [1.583-2.504]	0.9926

### 1.5.3. Toxicité de l'extrait de *L.dentata* aqueux sur les larves de *C.longiareolata* après 24h, 48h et 72h d'exposition

Le tableau 25, 27 et 29 représente la variation du pourcentage de mortalité en fonction des 6 concentrations utilisées et ceci après 24h, 48h, 72h. Les données ont fait l'objet d'une analyse de la variance (**Tableau 26, 28, 30**).

Pour l'expérience, nous avons utilisé les concentrations 1%, 2%, 3%, 7% et 10% ; les mortalités sont respectivement 16%, 22.66%, 28%, 40%, 46.66% et 64% (**Tableau 25**)

**Tableau 25 :** Pourcentage de mortalité après 24h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus)

	1ml	2ml	3ml	5ml	7ml	10ml
R1	13,33	26,66	26,66	46,66	33,33	53,33
R2	20	20	33,33	26,66	53,33	66,66
R3	20	26,66	33,33	40	46,66	73,33
R4	6,66	13,33	20	40	53,33	66,66
R5	20	26,66	26,66	46,66	46,66	60
m±SD	16±5,96	22,66±5,96	28±5,57	40±8,16	46,66±8,16	64±7,60

**Tableau 26 :** Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *C.longiareolata* exposées à l'extrait aqueux du *L.dentata* au bout de 24h

Source de variation	SCE	Ddl	CM	Fobs	P
Traitement	7776	5	1555	31.81	<0.0001
Erreur résiduelle	1173	24	48.89		
Total	8950	29			

$P \leq \alpha = 0,001$  : Différences très hautement significatives ; Ddl : Degrés de libertés ; SCE : Somme des carrés des écarts ; CM : Carré moyen ; Fobs : Valeur F de Fisher

Pour l'expérience, nous avons utilisé les concentrations suivantes 1%, 2%, 3%, 7% et 10% ; les mortalités sont respectivement 30.66%, 33.33%, 40%, 49.33%, 61.33% et 78.66% (Tableau 27).

**Tableau 27 :** Pourcentage de mortalité après 48h : Mortalité corrigée % ( $m \pm SD$ ,  $n = 5$  répétitions comportant chacune 15 individus).

	1ml	2ml	3ml	5ml	7ml	10ml
R1	26,66	40	46,66	60	53,33	80
R2	33,33	26,66	46,66	46,66	66,66	86,66
R3	26,66	40	40	40	60	86,66
R4	33,33	26,66	26,66	46,66	66,66	73,33
R5	33,33	33,33	40	53,33	60	66,66
$m \pm SD$	$30,66 \pm 3,65$	$33,33 \pm 6,66$	$40 \pm 8,16$	$49,33 \pm 7,60$	$61,33 \pm 5,57$	$78,66 \pm 8,69$

**Tableau 28 :** Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *C.longiareolata* exposées à l'extrait aqueux du *L.dentata* au bout de 48h

Source de variation	SCE	Ddl	CM	Fobs	P
Traitement	8474	5	1695	35.20	<0.0001
Erreur résiduelle	1156	24	48.15		
Total	9630	29			

$P \leq \alpha = 0,001$  : Différences très hautement significatives ; Ddl : Degrés de libertés ; SCE : Somme des carrés des écarts ; CM : Carré moyen ; Fobs : Valeur F de Fisher

Pour l'expérience, nous avons utilisé les concentrations suivantes 1%, 2%, 3%, 7% et 10% ; les mortalités sont respectivement 42.66%, 45.33%, 61.33%, 65.33%, 85.33% et 98.66% (Tableau 29).

**Tableau 29** : Pourcentage de mortalité après 72h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus).

	1ml	2ml	3ml	5ml	7ml	10ml
<b>R1</b>	46,66	53,33	66,66	66,66	86,66	100
<b>R2</b>	40	40	73,33	73,33	93,33	100
<b>R3</b>	33,33	46,66	53,33	53,33	80	100
<b>R4</b>	46,66	40	46,66	60	80	100
<b>R5</b>	46,66	46,66	66,66	73,33	86,66	93,33
<b>m±SD</b>	42,66±5,96	45,33±5,57	61,33±10,95	65,33±8,69	85,33±5,57	98,66±2,98

**Tableau 30** : Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *C.longiareolata* exposées à l'extrait aqueux du *L.dentata* au bout de 72h

Source de variation	SCE	Ddl	CM	Fobs	P
<b>Traitement</b>	12167	5	2433	48.31	<0.0001
<b>Erreur résiduelle</b>	1209	4	50.37		
<b>Total</b>	13376	29			

$P \leq \alpha = 0,001$  : Différences très hautement significatives ; Ddl : Degrés de libertés ; SCE : Somme des carrés des écarts ; CM : Carré moyen ; Fobs : Valeur F de Fisher

L'extrait aqueux du *L.dentata* a été appliqué sur des larves à concentration létales, CL<sub>25</sub>, CL<sub>50</sub>, et la CL<sub>90</sub> (qui provoque la mortalité de 25%, 50 %, et 90 % des larves). Les concentrations CL<sub>25</sub>, CL<sub>50</sub> et CL<sub>90</sub> sont représentées dans le tableau suivant :

**Tableau 31** : Concentrations létales CL<sub>25</sub>, CL<sub>50</sub> et CL<sub>90</sub> de l'extrait aqueux du *L.dentata* à l'égard des larves de *C.longiareolata*

Temps d'exposition	CL <sub>25</sub> IC	CL <sub>50</sub> IC	CL <sub>90</sub> IC	Hillslope	R <sup>2</sup>
<b>24h</b>	2.350 [1.596- 3.127]	6.958 [5.663-9.258]	60.97 [30.67 – 197.4]	1.0121 [0.6989 – 1.391]	0.9633
<b>48h</b>	1.136 [0.2496- 2.165]	3.924 [2.487-6.182]	46.79 [16.61-888.1]	0.8864 [0.4109- 1.500]	0.8817
<b>72h</b>	0.6642 [0.04406- 1.506]	1.827 [0.5651- 3.029]	13.83 [5.571-182.2]	1.086 [0.4065- 2.073]	0.8414

#### 1.5.4. Toxicité de l'extrait de *L.dentata* méthanolique sur les larves de *C.longiareolata* après 24h, 48h et 72h d'exposition

Le tableau 32, 34 et 36 représente la variation du pourcentage de mortalité en fonction des 6 concentrations utilisées et ceci après 24h, 48h, 72h. Les données ont fait l'objet d'une analyse de la variance (**Tableau 33, 35, 37**).

Pour l'expérience, nous avons utilisé les concentrations suivantes 1%, 2%, 3%, 7% et 10% ; les mortalités sont respectivement 28%, 22.66%, 24%, 53.33%, 64% et 62.66% (Tableau 32).

**Tableau 32 :** Pourcentage de mortalité après 24h : Mortalité corrigée % ( $m \pm SD$ ,  $n = 5$  répétitions comportant chacune 15 individus).

	1ml	2ml	3ml	5ml	7ml	10ml
<b>R1</b>	13,33	13,33	6,66	33,33	33,33	40
<b>R2</b>	33,33	33,33	20	60	73,33	60
<b>R3</b>	33,33	26,66	26,66	60	73,33	73,33
<b>R4</b>	26,66	26,66	33,33	60	73,33	66,66
<b>R5</b>	33,33	33,33	33,33	53,33	66,66	73,33
<b>m±SD</b>	28±8,69	26,66±8,16	24±11,15	53,33±11,54	64±17,38	62,66±13,82

**Tableau 33 :** Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *C.longiareolata* exposées à l'extrait méthanolique du *L.dentata* au bout de 24h

Source de variation	SCE	Ddl	CM	Fobs	P
<b>Traitement</b>	8936	5	1787	12.00	<0.0001
<b>Erreur résiduelle</b>	3573	24	148.9		
<b>Total</b>	12510	29			

Pour l'expérience, nous avons utilisé les concentrations suivantes 1%, 2%, 3%, 7% et 10% ; les mortalités sont respectivement 57.33%, 54.66%, 74.66%, 76%, 76% et 77.33% (Tableau 34).

**Tableau 34 :** Pourcentage de mortalité après 48h : Mortalité corrigée % ( $m \pm SD$ ,  $n = 5$  répétitions comportant chacune 15 individus).

	1ml	2ml	3ml	5ml	7ml	10ml
<b>R1</b>	33,33	46,66	66,66	73,33	66,66	73,33
<b>R2</b>	66,66	60	80	80	80	80
<b>R3</b>	66,66	53,33	73,33	73,33	80	80
<b>R4</b>	60	53,33	73,33	73,33	80	73,33
<b>R5</b>	60	60	80	80	73,33	80
<b>m±SD</b>	57,33±13,82	54,66±5,57	74,66±5,57	76±3,65	76±5,96	77,33±3,65

**Tableau 35 :** Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *C.longiareolata* exposées à l'extrait méthanolique du *L.dentata* au bout de 48h

Source de variation	SCE	Ddl	CM	Fobs	P
<b>Traitement</b>	2702	5	540.4	10.28	<0.0001
<b>Erreur résiduelle</b>	1262	24	52.59		
<b>Total</b>	3964	29			

$P \leq \alpha = 0,001$  : Différences très hautement significatives ; Ddl : Degrés de libertés ; SCE : Somme des carrés des écarts ; CM : Carré moyen ; Fobs : Valeur F de Fisher

Pour l'expérience, nous avons utilisé les concentrations suivantes 1%, 2%, 3%, 7% et 10% ; les mortalités sont respectivement 65.33%, 64%, 85.33%, 88%, 88% et 96% (**Tableau 36**).

**Tableau 36** : Pourcentage de mortalité après 72h : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 15 individus).

	1ml	2ml	3ml	5ml	7ml	10ml
<b>R1</b>	40	60	86,66	80	80	86,66
<b>R2</b>	73,33	66,66	86,66	93,33	86,66	100
<b>R3</b>	73,33	66,66	80	86,66	86,66	100
<b>R4</b>	73,33	60	86,66	86,66	93,33	93,33
<b>R5</b>	66,66	66,66	86,66	93,33	93,33	100
<b>m±SD</b>	65,33±14,45	64±3,65	85,33±2,98	88±5,77	88±5,57	96±5,96

**Tableau 37** : Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *C.longiareolata* exposées à l'extrait méthanolique du *L.dentata* au bout de 72h

Source de variation	SCE	Ddl	CM	Fobs	P
<b>Traitement</b>	4381	5	876.1	15.98	<0.0001
<b>Erreur résiduelle</b>	1316	4	54.81		
<b>Total</b>	5696	29			

$P \leq \alpha = 0,001$  : Différences très hautement significatives ; Ddl : Degrés de libertés ; SCE : Somme des carrés des écarts ; CM : Carré moyen ; Fobs : Valeur F de Fisher

L'extrait méthanolique du *L.dentata* a été appliqué sur des larves à concentration létales, CL<sub>25</sub>, CL<sub>50</sub>, et la CL<sub>90</sub> (qui provoque la mortalité de 25%, 50 %, et 90 % des larves). Les concentrations CL<sub>25</sub>, CL<sub>50</sub> et CL<sub>90</sub> sont représentées dans le tableau suivant :

**Tableau 38** : Concentrations létales CL<sub>25</sub>, CL<sub>50</sub> et CL<sub>90</sub> de l'extrait méthanolique du *L.dentata* à l'égard des larves de *C.longiareolata*

Temps d'exposition	CL <sub>25</sub> IC	CL <sub>50</sub> IC	CL <sub>90</sub> IC	Hillslope	R <sup>2</sup>
<b>24h</b>	1.579 [0.1072 - 3.306]	5.174 [2.949 -16.03]	55.55 [14.18 – 77306]	0.9257 [0.6989 – 1.391]	0.7951
<b>48h</b>	79.83 [78.32-104.3]	82.44 [79.67 -129.7]	87.92 [82.36-200.4]	34.17 [79.67 - 129.7]	0.8757
<b>72h</b>	0.1701 [0.0004980- 0.5432]	0.5942 [0.2236- 1.156]	7.249 [3.126 - 68.58]	0.8784 [0.2846- 1.683]	0.8106

### 1.5.5. Etude comparative des doses utilisées des quatre extraits sur les larves de *C.longiareolata* après 24h, 48h et 72h d'exposition

Pour mieux confirmer l'efficacité des extraits des fleurs *N.oleander* et *L.dentata*, une analyse de la variance à deux facteurs (dose et temps) est utilisée. (**Tableau 39**)

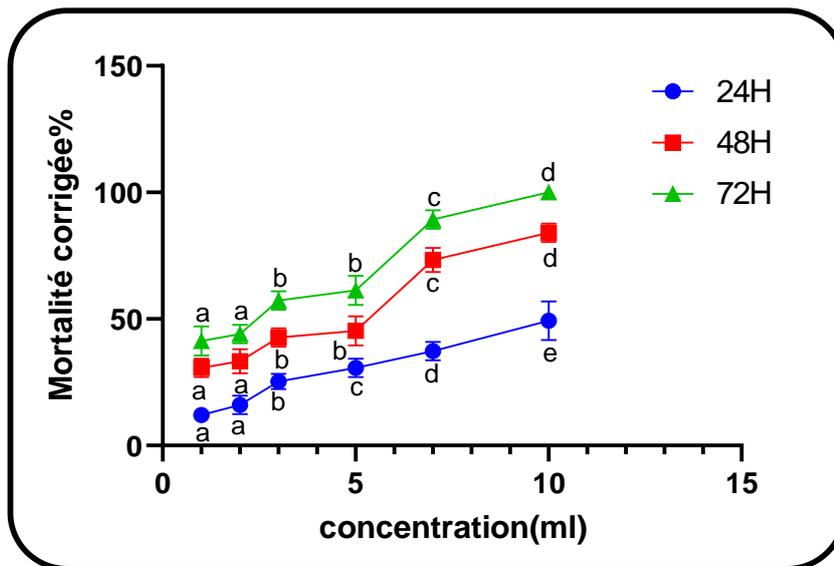
**Tableau 39** : Analyse de la variance appliquée aux quatre extraits des fleurs *N.oleander* et *L.dentata* sur la mortalité chez *C.longiareolata*

Extrait	Facteurs	SCE	Ddl	CM	Fobs	P
<i>N.oleander</i> aqueux	Doses	88313	5	17663	937.9	<0.0001
	Temps	63222	2	31611	1679	<0.0001
	Doses*temps	5545	10	554.5	29.44	<0.0001
<i>N.oleander</i> méthanolique	Doses	61673	4	15418	677	<0.0001
	Temps	14768	2	73384	324.2	<0.0001
	Doses*temps	1305	8	163.1	7.162	<0.0001
<i>L.dentata</i> aqueux	Doses	83512	5	16702	340.3	0.0002
	Temps	41455	2	20727	422.3	<0.0001
	Doses*temps	1739	10	173.9	3.543	<0.0001
<i>L.dentata</i> méthanolique	Doses	39053	5	7811	91.50	<0.0001
	Temps	68114	2	34057	399	<0.0001
	Doses*temps	9007	10	900.7	10.55	<0.0001

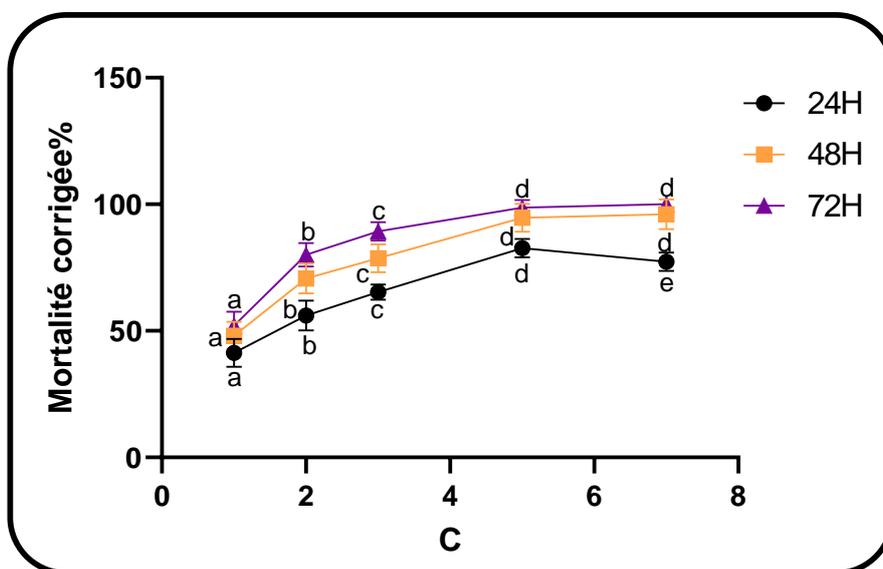
$p \leq \alpha = 0,0002$  : Différences hautement significative ;  $P \leq \alpha = 0,001$  : Différences très hautement significatives ; Ddl : Degrés de libertés ; SCE : Somme des carrés des écarts ; CM : Carré moyen ; Fobs : Valeur F de Fisher

L'analyse révèle une différence très hautement significative pour le facteur dose ( $p = <0.0001$ ), temps ( $p = <0.0001$ ) et pour leur interaction ( $p = <0.0001$ ) concernant le laurier rose aqueux et méthanolique (*N.oleander*) et *L.dentata* méthanolique

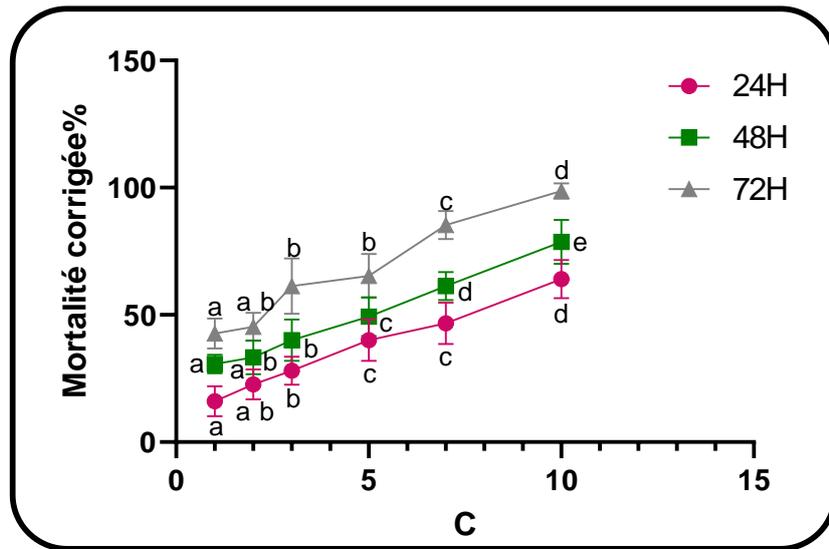
Pour *L.dentata* aqueux, l'analyse statistique dévoile que le facteur temps présente une variation très hautement significative ( $p = <0.0001$ ) et pour leur interaction ( $p = <0.0001$ ), et une différence hautement significative pour le facteur dose ( $p = 0.002$ ).



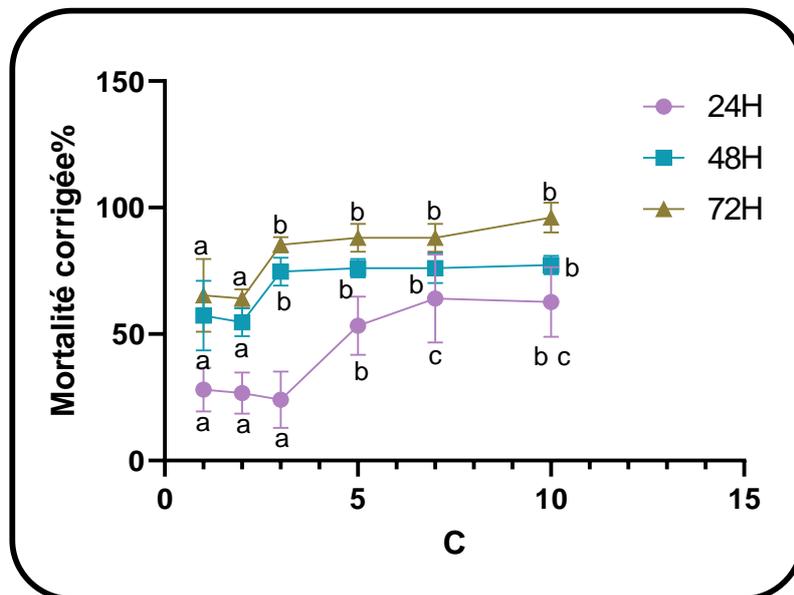
**Figure 32 :** Courbe présentant les pourcentages de mortalités des larves de *Culiseta longiareolata* en fonction de 6 concentrations de l'extrait aqueux du *Nerium oleander* utilisées et ceci après 24h, 48h, 72h.



**Figure 33 :** Courbe présentant les pourcentages de mortalités des larves de *Culiseta longiareolata* en fonction de 5 concentrations de l'extrait méthanolique du *Nerium oleander* utilisées et ceci après 24h, 48h, 72h.



**Figure 34 :** Courbe présentant les pourcentages de mortalités des larves de *Culiseta longiareolata* en fonction de 6 concentrations de l'extrait aqueux du *Lavandula dentata* utilisées et ceci après 24h, 48h, 72h.



**Figure 35 :** Courbe présentant les pourcentages de mortalités des larves de *Culiseta longiareolata* en fonction de 6 concentrations de l'extrait méthanolique du *Lavandula dentata* utilisées et ceci après 24h, 48h, 72h.

## 2. Discussion

### 2.1. Le rendement

Les rendements des différents extraits sont définis comme étant les rapports de la quantité des substances végétales extraites sur la quantité de la matière végétale utilisée.

**Ben Ramdane et al, (2020)** ont travaillé sur les extraits aqueux du *L. dentata* et ont eu un rendement d'extraction de 9.1%. Ce taux est supérieur à celui enregistré dans notre étude pour la même plante (6.06%).

D'après **Bettaieb et al, (2017)**, le rendement de huile essentielle de feuille, tige et racine du *L. dentata* est respectivement 0.89%, 0.68% et 0.22%.

**Keddar et al, (2018)** ont notons que le rendement de l'extrait aqueux des feuilles de *N. olenader* est 64.5ml ; alors que le rendement de l'huile essentielle d'après **Nia, (2018)** est 6.41%.

Nous notons que le rendement en Extrait méthanolique de *L. dentata* est égale 16.16% et de *N. oleander* est égale 15%. Il est important de souligner que la méthode de macération donne les plus faibles rendements surtout avec *L. dentata* (**Ben Ramdhan et al, 2020**).

Les résultats obtenus illustrent que nos rendement en extrait de *L.dentata* et *N.oleander* est variable, cette différence serait liée au fait que l'extraction a été faite sur des fleurs sèches alors que les autres études l'ont faite sur des feuilles , tige , racine ou bien huile. Cette variabilité de rendement pourrait également être lié au l'espèce de plante, en plus de processus de tarissement, période de récolte, aux facteurs édaphiques et climatiques ou alors à l'état physiopathologique de la plante, aussi elle peut être liée au type de la technique d'extraction et aux étapes de la récupération (**Bouderhem, 2015**).

### 2.2. Dosage de polyphénol et flavonoïdes

Les phénols sont des métabolites secondaires formées par les plantes sous différentes conditions de stress dont parmi la sécheresse, compétition avec d'autres plantes et les différentes infections (**Kirakosyan et al, 2003**) (**Manach et al, 2004**). Les résultats de l'étude menée par **Mendez-Tovar et al, (2015)** confirment que cet acide phénolique ainsi que l'aspigénine contribuent aux propriétés antioxydant des composés naturels.

Selon l'étude de **Bachiri et al, (2017)**, il apparait que le taux de polyphénol varie proportionnellement avec la polarité des solvants d'extraction. En effet, les extraits méthanolique détiennent les taux les plus élevés (entre 128,45 et 160,24mg/g) .Ces résultats concordent avec ceux d'autres travaux qui ont affirmé que le méthanol est le solvant approprié pour une forte récupération des polyphénols (**Falleh et al, 2008 ; Barchan et al, 2015**).

La plupart des activités antioxydants des plantes sont dues à la présence de composés phénoliques (**Mansouri et al, 2005**).

Dans l'étude de **Rebey et al, (2017)** l'examen des résultats du dosage des polyphénols totaux dans les différents extraits des organes de (LD) divulgue une forte hétérogénéité des teneurs en polyphénol totaux en fonction de l'organe. Les résultats obtenus montrent que les teneurs en ces composés varient considérablement entre les trois organes. La racine de lavande est très riche en polyphénol totaux (42.57 mg EAG. g<sup>-1</sup>MS) par rapport aux extraits des autres organes. Par ailleurs, les extraits des feuilles viennent en deuxième position avec

une teneur en polyphénol de l'ordre de 39.58 mg EAG. g<sup>-1</sup>MS. Quant aux tiges, ils comprennent les plus faibles teneurs en ces molécules (16.17 mg EAG. g<sup>-1</sup>MS).

Concernant la teneur en flavonoïdes totaux de *L. dentata*, les différents extraits des organes analysés obéissent au même ordre de classement entre les organes que celui décrit pour les polyphénols totaux, mais avec des teneurs inférieures à ces derniers. La racine est la plus riche en ces molécules (30.06 mg EC. g<sup>-1</sup> MS), suivie par la feuille (17.36 mg EC. g<sup>-1</sup> MS) puis celle de la tige (10.74 mg EC. g<sup>-1</sup> MS).

Par ailleurs, les concentrations de flavonoïdes, dépendent du stade de maturation, le sol et les conditions climatiques (**Baustista et al, 2007**).

D'autre part ceci peut être expliqué par la méthode d'extraction utilisée : macération dans le méthanol. En effet, **Falleh et al, (2008)** ont montré que le méthanol reste le solvant le mieux choisi pour extraire les composés phénoliques.

En Algérie, les études menées sur l'activité des extraits de plante toxique comme laurier rose vis à-vis des larves de *Culiseta* sont très limités. Dans ce contexte nous avons essayé d'évaluer l'activité toxique d'extrait méthanolique et aqueux de laurier rose.

Le teneur en polyphénol obtenue dans cette étude pour l'extrait méthanolique de *N.oleander* est de 88.25mgEAG/μg, cette résultats et largement différente à celle cité par **Ali, (2020)** et qui est de 5.94±0.11mgEAG/g, telle que le teneur obtenue par **Yakoubi, (2016)** qui est de 27.05±0.017mgEAG/g.

**Hamadache** en **2011** a effectué une extraction méthanolique de *Nerium oleander* et a obtenu un taux de 87.93mg EAG/g.

Il est connu que les composés phénoliques se répartissent dans les différents solvants en fonction de leur polarité (**Calliste et al, 2001**). Sachant que le méthanol est considéré comme solvant de polarité élevée, on peut déduire que les extraits méthanolique sont riches en composés polaires. Cet effet explique le teneur assez élevée en polyphenols totaux enregistrées pour notre extrait.

Le teneur en polyphenols obtenue dans notre étude pour l'extrait aqueux de *N.oleander* est de 65.321mgEAG/μg, alors que l'étude d'**Ali, (2020)** montre de taux enregistrés 4.58±0.04 mgEAG/g.

Dans notre etude le teneur de flavonoïdes obtenue du l'extrait méthanolique de *N.oleander* est de 10.035 mgEQ/μg, les résultats du **Derardja et Louali, (2017)** montrent que l'extrait méthanolique de *N.oleander* est riche en flavonoïde

**Yakoubi, (2016)** obtenue de teneur de 9.6±0.004 mgEQ/g, et dans l'étude de **Ali** en **2020** les résultats obtenu est de 7.10±0.02mgEQ/g

Dans la présente étude, le taux de flavonoïde dans l'extrait aqueux de *N.oleander* est de 11.753mgEQ/g, les résultats cités dans une étude effectuée sur la même espèce botanique est de 7.10±0.02mgRE/g (**Ali, 2020**).

### 2.3. Test de DPPH

La réduction de l'absorbance du radical DPPH provoqué par des antioxydants est due à la réplique entre les particules antioxydants et du radical, qui a comme déroulement le balayage du radical par présent d'hydrogène. Ceci est entrevu comme décoloration de pourpre au jaune (**Soares et al, 1997**) (**Duh et al, 1999**) (**Chang et al, 2002**) (**Gülçin et al, 2004**). Le tournant vers cette coloration et l'intensité de cette coloration dépend de la nature, la concentration et la puissance de la matière anti-radicalaire (**Rolland, 2004**), celui-ci (**Yi et al,**

2008) ( Nabavi et al, 2010) est souvent employé pour la précipitation des résultats comme il est subordonné pour le triage des molécules présentes dans les extraits des végétaux et qui ont des effets antioxydants .

Dans l'étude d'Algieri et al, (2016), les extraits méthanolique de *L. dentata* ont démontré une efficacité inhibitrice du radical DPPH remarquablement en enregistrant des IC<sub>50</sub> de 71.17±8.7 .Ces auteurs ajoutent que cette efficacité anti-radicalaire est attribuée à la présence de polyphénol dans ces extraits.

Rebey et al, (2017), ont évalué l'activité antioxydant des différents extraits de *Lavandula dentata* (feuille, tige, racine), par deux méthodes différentes (DPPH, Mesure du pouvoir réducteur). Les résultats ont montré la variabilité intra spécifique très élevée chez la lavande dentée, ainsi que sa dépendance de la richesse en composés phénoliques. Sachant que, les racines sont au premier rang avec une activité antioxydant totale statistiquement plus importante (190.52 mg EAG/gMS) par rapport aux autres organes. Les feuilles viennent en deuxième position (66.87 mg EAG/gMS) suivies par les tiges (47.26 mg EAG/gMS).En général, l'activité antioxydant totale de cette espèce est très intéressante puisque l'activité minimale exprimée est de l'ordre de 47.26 mg EAG/gMS et varie en fonction des organes jusqu'à atteindre 190.52 mg EAG/gMS. Les extraits de la racine sont particulièrement les plus actifs.

Dans l'étude de Ali, (2020) , l'extrait méthanolique de *N.oleander* montrent une activité antioxydant de 67.12±45.36 % , alors que notre étude effectué montré un pouvoir remarquable inhibitrice de radical libre DPPH ( IC<sub>50</sub>=10.97±1.66 % ) , des résultats plus importante sont enregistré dans l'extrait aqueux de *N.oleander* sur l'activité antioxydant de 33.38±2.88% et légèrement supérieur que les résultats montrent par Ali, (2020) qui est 8.80±0.87 %

#### 2.4. Test de Toxicité

Les études toxicologiques ont permis de déterminer l'efficacité des quatre extraits de *Lavandula dentata* aqueux et méthanolique , *Nerium oleander* aqueux et méthanolique sur les larves de *Culiseta longiareolata* évaluée à partir de la mortalité enregistrée chez les individus cibles. La toxicité évaluée à partir du taux de mortalité enregistrée après traitement, dépend des doses administrées.

Durant cette expérience, les résultats ont montré des effets insecticides très important variant en fonction, des concentrations utilisés et du temps.

En comparaison premièrement avec les résultats de Brahmi et Snoussi en 2021, L'huile essentielle de *Lavandula dentata* a été appliquée sur des pupes de *Culiseta longiareolata* à concentration létales, CL<sub>25</sub>, CL<sub>50</sub>, et la CL<sub>90</sub> ont respectivement 59.99 de l'intervalle (39.24-77.72) et 81.7 de l'intervalle (65.42-97.67) ; et 151.5 de l'intervalle (111-256.1), avec un Slope de 3.557. Après la comparaison de ces résultats avec nos résultats du *L.dentata* aqueux et méthanolique, on remarque que l'extrait a un effet important sur les larves du à celle de l'huile.

Puis avec Brahim et al, en 2017, qui révèlent que la concentration létale CL<sub>50</sub> (24 h) d'extrait aqueux de *Nerium oleander* à des larves L4 de *Culex pipiens* est 3130mg/l de l'intervalle (2460-3970), mais dans notre étude l'extrait aqueux de *Nerium oleander* a un

concentration  $CL_{50}$  (24h) 11.41 de l'intervalle (9.29 – 15.52). Cette différence liée à l'espèce de moustique.

D'autre part, une étude a été menée par **Laouira, (2014)** ont relevons que la mortalité des poudres de *Neruim oleander* sur *Drosophila melanogaster* à des doses 20g ,18g, 16g , 14g et 12g sont respectivement 98.75% , 97.5%, 96%, 72.5% et 67.5% pouh 48h et 83.75%, 63.75%, 63.75%, 47.5% et 43. 75% pour 24h.

Dans l'étude de **Bouderhem en 2015**, ils révèlent que la doses létales d'huiles essentielle extraite de *Laurus nobilis* est 13.98ppm pour de *Culiseta longiareolata*, correspondant à la  $DL_{50}$ . Cette déférence lié à l'espèce étudiée du plante.

On peut conclue que les résultats obtenus révèlent une sensibilité variable des larves traduite par des taux de mortalité faible à très élevé en passant d'une concentration à l'autre, mais surtout d'une plante à l'autre.

# Conclusion

## Conclusion

Le but de la présente étude était de démontrer « *in vitro* » l'effet insecticide de quatre extraits *L.dentata* et *N.oleander* aqueux et méthanolique sur les larves 4 du *Culiseta longiareolata*, le traitement par les extraits des plantes contre cette espèce de moustique a permis d'établir les concentrations létales CL<sub>25</sub>, CL<sub>50</sub> et CL<sub>90</sub>. Les extraits montrent une activité insecticide avec une relation dose-réponse.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre travail, l'expérimentation réalisée nous a permis d'évaluer l'effet des extraits *L.dentata* et *N.oleander* aqueux et méthanolique sur l'espèce de moustiques *Culiseta longiareolata*.

Plusieurs paramètres ont été étudiés :

- ✓ Le dosage de polyphénols de quatre extraits
- ✓ Le dosage de flavonoïde de quatre extraits
- ✓ L'activité antioxydant (test DPPH) de quatre extraits
- ✓ L'étude de la toxicité de quatre extraits sur des populations du moustique *Culiseta longiareolata*

Les extraits de deux plantes *L.dentata* et *N.oleander* obtenue par macération aqueux, méthanolique et avec un rendement de 6.06%, 6%, 16.16% et 15% de la matière sèche respectivement.

Quantitativement, l'évaluation du contenu des phénols en adoptant la méthode de Folin - ciocalteu révèle que nos quatre extraits contiennent principalement des polyphénols à des concentrations différentes et la valeur la plus élevée a été mesurée dans l'extrait méthanolique de *L.dentata* (113.187mgEAG/ $\mu$ g). De même nous avons dosé les flavonoïdes par la méthode d'AlCl<sub>3</sub> se qui nous mène à remarquer leur présence dans les quatre extraits en proportions différentes avec une maximum concentration enregistré dans l'extrait *N.oleander* aqueux (11.753mgEQue/ $\mu$ g)

La technique utilisée pour étudier l'activité antioxydant des extraits *L.dentata* et *N.oleander* aqueux et méthanolique est la méthode de DPPH qui a révélé que les quatre extraits ont une activité antioxydant différentes.

Les essais toxicologiques ont permis de déterminer les concentrations létales (CL<sub>25</sub>, CL<sub>50</sub> et CL<sub>90</sub>) des extraits aqueux et méthanolique de deux plantes à l'égard des larves du quatrième stade nouvellement exuvies de *C.longiareolata* pendant 24h, 48h et 72h. Elles révèlent un effet insecticide avec une relation dose-réponse.

Cette étude basée sur l'utilisation des plantes comme insecticide, ouvre de larges perspectives dans le domaine des connaissances fondamentales d'une part et dans le domaine appliqué d'autre part. A l'avenir, il serait intéressant de compléter le présent travail par :

- ✓ Evaluation de l'effet des principes actifs (composants majoritaires) des extraits des plantes et leur formulation pour leur application comme biocide.
- ✓ Etude de l'impact des extraits sur le potentiel reproducteur de ces espèces de moustiques.
- ✓ Evaluation de l'activité antibactérienne, antifongique de ces extraits

L'utilisation des extraits de nos plantes, contribuera à réduire le coût des insecticides et à préserver notre environnement.

Des investigations doivent être menées pour découvrir d'autres substances larvicides provenant de notre patrimoine végétal

## Références bibliographiques

1. Aberrane , Mehalla(2019) - Etude de l'activité anti-inflammatoire et antihémolytique de l'extrait aqueux de feuilles de *Malva sylvestris* L. - Mémoire de fin d'études En vue de l'obtention du diplôme de Master - universite mouloud mammeri de tizi-ouzou .32p.33p.
2. Adom. R. O., Gachichi. J. W., Onegi. B., Tamale. J., Apio. S. O. (2003) -The cardiotoxic effect of the crude ethanolic extract of Nerium oleander in the isolated guinea pig hearts. African Health sciences. vol. 3, pp. 77-82.
3. Alexandre Freitas da Silva, Laís Ceschini Machado, Marcia Bicudo de Paula, Carla Júlia da Silva Pessoa Vieira, Roberta Vieira de Moraes Bronzoni, Maria Alice Varjal de Melo Santos, Gabriel Luz Wallau (2020) - Culicidae evolutionary history focusing on the Culicinae subfamily based on mitochondrial phylogenomics .10: 18823.
4. Algieri F., Rodriguez-Nogales A., Vezza T., Garrido-Mesa J., Garrido-Mesa N., Utrilla M. P., González-Tejero M. R., Casares-Porcel M., Molero-Mesa J., Contreras M. D. M., Segura-Carretero A., Pérez-Palacio J., Diaz C., Vergara N., Vicente F., Rodriguez Cabezas M. E., Galvez J. (2016).Anti-Inflammatory Activity OfHydroalcoholic Extracts OfLavandulaDentata L. And LavandulaStoechas L. Journal Of Ethnopharmacology, 190 :142–158.
5. Almahy. H. A et Khalid. H. E. (2006)- Chemical examination of the leaves of Nerium oleander, Asian Journal of Plant Sciences3., vol. 2, pp. 177-180.
6. Amel Didi (2019) - Evaluation of the antioxidant activity of the coffee parchment - Tlemcen University, Faculty of SNV, Department of Biology, Laboratory of Separation and Purification Technologies, 13000 Tlemcen, Algeria. -
7. Anses 2011-Agence National des securité sanitaires de l'alimentation de l'environnement et du travail. Rapport d'expertise collective : Recherche d'insecticide potentiellement utilisable enlutte anti-vectorielle.
8. Arous Sofiane (2012) - Etude phytochimique et évaluation de l'activité antiradicalaire des extraits de Fredolia aretioides – Mémoire du diplôme de Master - Université Abou Bakr Belkaid-Tlemcen .14p

9. Aubineau m., Bermond a., Bougler j., Ney b. et Estrade j.r., 2002- Larousse Agricole. Le monde agricole au 21 èmesiècle .Ed. Larousse, Canada ,767p.
10. Baba Aissa F. (2011) Encyclopedie Des Plantes Utiles. Elmarifa, Beo Alger. 496p.
11. Bachiri L, Bammou M, Echhegadda GH, Ibjibijen J, El Rhaffari L, Nassiri L (2017)- Composition Chimique Et Activité Antimicrobienne Des Huiles Essentielles De Deux Espèces De Lavande : Lavandula Dentata Spp. Dentata Et Lavandula Pedunculata Spp. Pedunculata
12. Bagari, M., Bouhaimi, A., Ghaout, S., & Chihrane, J. (2013). The toxic effects of Nerium oleander on larvae of the desert locust *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera, Acrididae). *Zool. Baetica*, 24, 193–203.
13. Banon. S., Ochoa. J., Alarcon. J. A., Sanchez-blanco. M. J. (2006) : Hardening of oleander seedlings by deficit irrigation and low air humidity. *Environmental and Experimental Botany.*, vol. 56, pp. 36-43.
14. Barbosa. R. R., Fontenele-neto. J. D., Soto-blanco. B. (2008) :Toxicity in goats caused by oleander (*Nerium oleander*).*Research in Veterinary Science.*, vol. 85, issue 2, pp. 279-281
15. Barceloux, D. G., 2008. Medical toxicology of natural substances: foods, fungi, medicinal herbs, plants, and venomous animals. John Wiley and Sons, 2008
16. Bautista O., Fernandez F., Lopez R., Gomez P. 2007: The effects of oenological practices in anthocyanins, phenolic compounds and wine colour and their dependence on grape characteristics. *Journal of Food Composition and Analysis*, N° 20, pp: 546–552.
17. Beaslev V,Poppenga, RH (1999)- Veterinary Toxicology Internentional Veterinary Information Service (12Twww.ivis.org).New-York12T, USA.
18. Beasley,V. et Poppengar,R.H. (1999) -Véterinary toxicology International Véterinary information service www.ivis.org.Ithaca,New york,USA
19. Belghomari R , Belakhdar I (2020)- Etude de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle de la plante médicinale *Lavandula dentata* de la région D'Ain T'émouchent- Diplôme de Master-Ain-Temouchent .15p.
20. BenabdallahHassiba (2016) Techniques D'extraction, De Purification Et Deconservation, Analyses Biochimiques, Université Ferhat Abbas De Sétif.Faculté Des Sciences De La Nature Et De La Vie,P 83

21. Benabdelkader T. (2012). Biodiversité, bioactivité et biosynthèse des composés terpéniques volatils des lavandes ailées, *Lavandula stoechas* sensu lato, un complexe d'espèces méditerranéennes d'intérêt pharmacologique. Thèse de doctorat, Université Jean Monnet - Saint-Etienne, Ecole normale supérieure de Kouba, Alger, 259 p.
22. Benayard N (2008)- Les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines : moyen efficace de lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires stockées .Projet de recherche .Rapport d'activité. Faculté des sciences –Rabat, Maroc.
23. BENISTON N .W. 1984- Les fleurs d'Algérie .Ed.E.N.A.L, Algérie, 359p.
24. Bertrand B.( 2010). Les Secrets De L'ortie.- 7ème Edition. Editions De Terran (Collection Le Compagnon Végétal; N : 01) : 128
25. Biot-masson, A. et Rebelle, B. (2005) -plantes de jardin toxiques pour les carnivores domestique. Centre national d'informations toxicologique vétérinaires Intervet , beaucozé,12 fiches.
26. Bouaziz a., Boudjelida h. & Soltani n(2011) - Toxicity and perturbation of the metabolite contents by a chitin synthesis inhibitor in the mosquito larvae of *Culiseta longiareolata* - Annals of Biological Research, 2011, 2 (3) :134-142.134p.
27. Boudershem Aida(2015)- Effet des huiles essentielles de la plante *Laurus nobilis* sur l'aspect Toxicologique et morphométrique des larves des moustiques (*Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*) - mémoire de master - Université Echahid Hamma Lakhdar D'el-Oued .40p
28. Bourgeois B, Incagnoli P, Hanna J, Tirard V (2005)- Traitement par anticorps antidigitalique d'une Intoxication volontaire par laurier rose. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation., vol. 24, pp. 640-642.
29. Brahim Aouinty , Saadia Oufara , Fouad Mellouki , Saadia Mahari(2006) - Évaluation préliminaire de l'activité larvicide des extraits aqueux des feuilles du ricin (*Ricinus communis* L.) et du bois de thuya (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast.) sur les larves de quatre moustiques culicidés : *Culex pipiens* (Linné), *Aedes caspius* (Pallas), *Culiseta longiareolata* (Aitken) et *Anopheles maculipennis* (Meigen)- Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 2006 10 (2), 67 – 71.
30. Brahmi Gamra , SNOUSSI Amel(2021) - Effet pupicide de l'huile essentielle de *Lavandula dentata* chez *Culiseta longiareolata* - memoire de master -Université de Larbi Tébessi –Tébessa.34p.

31. Bruneton J (1999)-Pharmacognosie, Phytochimie- Plantes médicinales-Techniques et documentations, 3ème édition, Lavoisier, pp. 463, 661-670,721-730
32. Bruneton J (2001)- Plantes toxiques :-végétaux dangereux pour l'homme et les animaux, 2ème édition, pp.129-136.
33. Charnot A( 1945)- La toxicologie au Maroc. Mémoires de la société des sciences naturelles du Maroc.P:475–479.
34. CLEMENTS (1992) -The biology of mosquitoes. Volume 1: development, nutrition and reproduction. The biology of mosquitoes.
35. Cousserans; J. Gabinaud; A.; Gille .; & G. Senegre ; G. 1973. – A propos d'une methode de lutte antilarvaires contre le genre *Coquilletidia* . Cach.ORSTOM ; ser. Med. Parasito. 11(14) : 233-236 .
36. DagneDuguma ;Leopoldo M.Rueda ; MustaphaDebboun(2020) - Mosquito-Borne Diseases - Mosquitoes, Communities, and Public Health in Texas - B978-0-12-814545-6.00011-0.
37. Deans SG, and Ritchie RC ; 1987.Antibactérien properties of plant essential oils. Inter J Food Microbiol, 5 : P 80-165
38. Delille. L. (2007) : Les plantes médicinales d'Algérie, Berti éditions, pp. 141-142. Alger.
39. Dimitri geystor (2017) - *Culiseta longiareolata* (Macquart, 1838)- [www.galerie-insecte.org](http://www.galerie-insecte.org) - Réf. : 191 877.
40. Djabri, Lahmidi (2021) - l'effet pupicide D'*Ocimum basilicum* chez *Culiseta longiareolata*- Mémoire du diplôme de Master - Université de Larbi Tébessi – Tébessa.26p , 29p ,30p.
41. Duh, P. D., Tu, Y. Y., & Yen, G. C. (1999).Antioxidant Activity Of Water Extract Of *HarnngJyur* (*Chrysanthemum Morifolium* Ramat). *Lebnesmittel-Wissenschaft Und Technologie*,32: 269–277.
42. El Sawi, N. M., Geweely, N. S., Qusti, S., Mohamed, M., & Kamel, A. (2010). Cytotoxicity and Antimicrobial Activity of *Nerium oleander* Extracts. *Journal of Applied Animal Research*, 37(1), 25–31.
43. Falleh H., Ksouri R., Chaieb K., Karray-Bouraoui N., Trabelsi N., Boulaaba M., Abdelly C, 2008: Phenolic composition of *Cynara cardunculus* L. organs, and their biological activities .C. R. Biologies. pp: 331-372-379

44. Fécherolle ; 2008-Evaluation de l'efficacité des actions de lutte antivectorielle en France : état des lieux et recommandations. Mémoire de haut école en santé publique. Ferron P.(1978)- Biological control of insect pests by entomopathogenic fungi. *Ann Rev Entomol.* 23 :409-442.
45. Fereshteh Ghahvechi Khaligh, Abdollah Naghian, Shadiyeh Soltanbeiglou ,saber GHOLIZADEH(2020) - Autogeny in *Culiseta longiareolata* (Culicidae: Diptera) mosquitoes in laboratory conditions in Iran . s13104-020-04942-5.
46. Fereshteh Ghahvechi Khaligh, Abdollah Naghian, Shadiyeh Soltanbeiglou , Saber Gholizadeh (2020) - Autogeny in *Culiseta longiareolata* (Culicidae: Diptera) mosquitoes in laboratory conditions in Iran - . S13104-020-04942-5..
47. Fonterille ;D . Lagneau C. & Lecollinet. S.2009- La lutte antivectorielle en France . Disease vector control in France. Collection expertise collegiale. Marseille : Editions IRD : 48-75.
48. Frederic Darriet (2014) - Des moustiques et des hommes : Chronique d'une pullulation annoncée - 15p
49. Gavin Mathews, Jose G B Derraik , Mike Walker ,Rosemary k Barraclough ,Rochelle Knox (2017) - Morphological variation in invasive mosquito *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae) larvae from an urban site in Auckland, New Zealand – figure 1 : Main body parts of a *Culex quinquefasciatus* larva..
50. Gilly G., 1997 : Les plantes à parfum et huiles essentielles de Grasse. Botanique, culture, chimie, production et marché. Ed. L'Harmattan, , 428 pp.
51. Girre L., (2001). Les Plantes Et Les Médicaments. Delachaux Et Niestle, Paris.
52. Giuliani C., Bottoni M., Ascrizzi R., Milani F., Papini A., Flamini G., Fico G. 2020. *Lavandula dentata* L. from Italy: analysis of trichomes and volatiles. Biodiversity. Chemistry & Biodiversity. 15 p.
53. Gulcin I, Kufrevioglu O, Oktay M, Buyukokuroglu Me. (2004).Antioxidant, Antimicrobial, Antiulcer And Analgesic Activities Of *Nettle* (*Urtica Dioica* L.). *J Ethnopharmacol* 90 (2-3) : 205-215
54. H. Bakkali, M. Ababou, T. Nassim Sabah, A. Moussaoui, A. Ennouhi, F.Z. Fouadi, S. Siah, et H. Ihrari. Les Brulures Chimiques Par Le Laurier Rose, 2010 sept. 30
55. Hanson J R (1985) -The chemistry of natural products, (R. H. Thomson ed.), chapter 4. Blackie USA

56. Heywood V.,( 1996)-Flowering Plants Of The World 3 Th Edition, Oxford University Press, Oxford, Pp 141-145-149-152.
57. Hodek P, Trefil P, Stiborová M. Flavonoids (2002)– Potent And Versatile Biologically Active Compounds Interacting With Cytochromes P450. *ChemBiol Interact.* ;139:121.
58. Hornok,L., Ed.(1992) Cultivation And Processing Of Medicinal Plants.Publ. AkadémiaiKiadó, Budapest. [One Of The Few Teaching Materials On Medicinal And Aromatic Plant Production, In English. Relatively Comprehensive. Deals Mainly With Temperate Species, Their Detailed Description, Botanical Aspects, Cultivation, Processing And Utilization].
59. Hostettman. K., Marston. A., Ndjoko. K., Wolfender. J. L. (2000) : The potential of Africa plants as source of drugs. *Current Organic Chemistry.*, vol. 4, pp. 973-1010.
60. <http://chimactiv.agroparistech.fr/fr/aliments/antioxydant-dpph/principe>
61. <http://dspace.univ-jijel.dz:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/8759/M-T.ENV.09-16.pdf?sequence=1>
62. <https://www.senteursduquercy.com/lavandes-botaniques/408-lavandula-dentata-lavande-anglaise.html>
63. Hussain M A et Gorski MS (2004)- Antimicrobial activity of *Nerium oleander* Linn.*Assian Journal of Plant Sciences*3. Vol 2, P 177-180.
64. J. Brunhes, A. Rhaim, B. Geoffroy, G. Angel, J.-P. Hervy(2000) - Les Culicidae d'Afrique Méditerranéenne - [bioinfo-web.mpl.ird.fr](http://bioinfo-web.mpl.ird.fr)
65. Judde al. (2002)-dans *Botanique systématique*.P366
66. JuddWs, Campbell Cs, Kellogg Ea, Stevens P. (2002); *Botanique Systématique: Une Perspective Phylogénétique*; Ed 1: Deboeck, P. 84-336.
67. Julien Alzean(2022) - Liste des maladies transmises par les moustiques - <https://www.anti-moustique.net/maladies-moustique/>
68. Keddar Nassima , Belayachi Kheira(2018) - Etude de l'effet insecticide des extraits polyphénols et caroténoïdes de *Nerium oleander* sur *Aphis spiraecola*- mémoire de master - Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem.
69. Kone D (2009)- enquête ethnobotanique de six plantes médicinales maliennes - extraction, identification d'alcaloïdes - caractérisation, quantification de polyphénols : etude de leur activité antioxydante-France.17p.

70. Lahmer Nadjat , Messai Soumia(2017) - Étude phytochimique et biologique des extraits aqueux et méthanolique des écorces des racines du *Zizyphus lotus* (L) - *Mémoire* du diplôme de Master - Université des Frères Mentouri Constantine .38p.
71. Laib D ( 2013)- Etude de l'activité insecticide du champignon endophyte *Cladosporium* sp. Isolé du laurier rose *Nerium oleander*. (Apocynaceae, Gentiandes) sur la bruche des haricots *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera, Bruchidae).P1
72. Langford S.D., Boor P. Oleander toxicity: An examination of human and animal toxic exposures. *Toxicology*, 1996;109:1–13.
73. Laouira Sabrina (2014) - Contribution à l'Etude de l'Effet Insecticide et comportemental des Extraits de Quelques Plantes Médicinales sur *Drosophila melanogaster* et Essai de Lutte - Mémoire En vue de l'obtention du diplôme de Magistère en Sciences Agronomiques - Ecole Nationale Supérieure Agronomique El-Harrach.51p.52p.53p.
74. Lelong, .F. (2008) -Les belles et les bettes :précis illustré de toxicologie botanique à usage vétérinaire, these de doctorat vétérinaire , faculté de médecine, Nantes 327p
75. Leopoldo M. Rueda, Mustapha Debboun(2020) - Taxonomy, Identification, and Biology of Mosquitoes - Mosquitoes, Communities, and Public Health in Texas.5p, 6p.
76. LEULIER ., 1912-Note sur le laurier rose, Etude de l'écorce, de la sève et de la graine ,*Journ.Pharm et chimie*.7ème série, V, P.p108- 116.
77. LEWONCZUK W.,2004- Intoxication des animaux par le laurier rose (*Nerium oleander*),Etude de cas cliniques ,thèse de doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse, 74p.
78. Lim T.K. 2014. *Lavandula angustifolia*. In *Edible Medicinal and Non Medicinal plants* 8 : 156-185.
79. Lim T.K., 2014: *Edible Medicinal and Non Medicinal Plants: Volume 8, Flowers*, Springer Science.
80. Lis-balchin M., 2002: *Lavender, the genus Lavadula*. London & New York: Taylor and Francis, 268p.

81. Louis Weitten(2014) - *Culiseta longiareolata* (Macquart, 1838)- [www.galerie-insecte.org](http://www.galerie-insecte.org) - Réf. : 127 350 ; Réf. : 127 351 ; Réf. : 127 352 .
82. LOUIS WEITTEN(2014) - *Culiseta longiareolata* (Macquart, 1838)- [www.galerie-insecte.org](http://www.galerie-insecte.org) - Réf. : 127 350 ; Réf. : 127 351 ; Réf. : 127 352 .
83. Mack RB. Med J. 1984- "To see a world in a grain of sand and a heaven in a wild flower"- oleander poisoning.Nov; 45 (11):729-730.
84. Mellouk A (2017) - Contribution à l'étude de l'effet antioxydant de l'extrait éthanoïques et méthanoïques de deux lavandes locales (*Lavandula multifida* L. et *Lavandula dentata* L.) –diplôme de master- Université Tlemcen – Tlemcen.3p.
85. Messai Nassima(2017) - etude de la bioecologie et de la structure du peuplement des moustiques (diptera : culicidae) dans les zones humides des hautes plaines du sud constantinois - diplome de doctorat- Université des Frères Mentouri – Constantine.11p, 13p.
86. Messai, Touahria(2021) - Activité larvicide et ovicide de l'huile essentielle de *Ruta graveolens* chez deux espèces de diptère *Drosophila melanogaster* et *Culiseta longiareolata*- Mémoire du diplôme de Master - Université de Larbi Tébessi – Tébessa.9p.
87. Michel T(2011) -Nouvelles méthodologies d'extraction, de fractionnement et d'identification: Application aux molécules bioactives de l'argousier (*Hippophaë rhamnoides*) .42p.
88. Mlle Benmenni Mouna & Mlle Haddad Randa(2018) - Contribution à l'étude des moustiques (Diptera : Culicidae) de la région de Bordj Bou Arréridj : Biodiversité, importance médico-vétérinaire et perspective de lutte – mémoire du diplôme de Master - Université Mohammed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.5p.6p.
89. Mohadjerani, M. (2012). Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of *Nerium oleander* L. Grown in North of Iran. Iranian Journal of Pharmaceutical Research : IJPR, 11(4), 1121–6.
90. Nabavi S.F., Ebrahimzadeh M.A., Nabavi S.M. &Eslami B. (2010): Antioxidant Activity Of Flower, Stem And Leaf Extracts Of *Ferula Gummosaboiss*. Grasas Y Aceites,61(3): 244- 250.

91. Nogaret-Ehrhart As., (2003). La Phytothérapie Se Soigner Par Les Plantes., Edition Eyrolles, P19-36
92. Nuru A., Al-Ghamdi A., Tena Y.T., Shenkut A.G., Ansari M.J., Al-Maktary A. 2015. Floral phenology, nectar secretion dynamics and honey production potentials of lavender species (*L. dentata* and *L. pubescence*) in south-western Saudi Arabia. *J. Apic. Sci* 59 : 135–144 .
93. OMS 1999- La lutte antivectorielle - Méthodes à usage individuel et communautaire - Genève Scholte E.J., Knols B.G et Takken W. (2004) - Auto dissemination of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* amongst adults of the malaria vector *Anopheles gambiae sensu stricto*. *Mala. J.* 3 :45
94. OMS. (1982). Genève, Lutte biologique contre les vecteurs de maladies, sixième rapport du comité OMS d'experts de la biologie des vecteurs et de lutte antivectorielle, organisation mondiale de la santé série de rapports technique 679.
95. Paris R.R et Moyse H (1971)- Précis de matière médicale, pharmacognosie spéciale dicotylédones (tome III), pp.32-52.
96. Peana AT, D'Aquila PS, Panin F, Serra G, Pippia P (2002) . Anti-inflammatory activity of linalool and linalyl acetate constituents of essential oils .P.721-726.
97. Philogene B. J. R., 1991. - L'utilisation des produits naturels dans la lutte contre les insectes: problèmes et perspectives. La lutte antiacridienne. Ed.: 269-278.
98. Potel A -Ma ,(2002)- Les Plantes Médicinales Au Sénégal (Commune De Nguékokh, Zone De La Petite Côte) Extraits Du Rapport Du Stage, Sciences Naturelles, Effectué A Nguékokh, 22p
99. Rebey B.I., Bourgo S., Saidani Tounsi M., Fauconnier M.L., Ksouri R. 2017. Etude de la composition chimique et de l'activité antioxydante des différents extraits de la Lavande dentée (*Lavandula dentata*). *Journal of New Sciences Agriculture and Biotechnology* 39(2) : 2096-2105.
100. Rebey B.I., Bourgo S., Saidani Tounsi M., Fauconnier M.L., Ksouri R. 2017. Etude de la composition chimique et de l'activité antioxydante des différents extraits de la Lavande dentée (*Lavandula dentata*). *Journal of New Sciences Agriculture and Biotechnology* 39(2) : 2096-2105.

101. Reinert JF(2000) - New classification for the composite genus *Aedes* (Diptera: Culicidae: Aedini), elevation of subgenus *Ochlerotatus* to generic rank, reclassification of the other subgenera, and notes on certain subgenera and species. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 16(3):175-188.
102. Rolland Y,( 2004) : *Antioxydants Naturels Des Végétaux*.2004.Review.11 :1-6.
103. Ryley C. 1998. Roman gardens and their plants. Sussex Archaeological Society, Lewes England. 56 pp
104. Safadi R, Levy I, Med (1995) - Amitai Y, Caraco Y. Beneficial Effect of Digoxin-Specific Fab Antibody Fragments in Oleander Intoxication. *Oct 23;155(19):2121-2125*.
105. Shriff. N., Saudarshana. M. S., Umesha. S., Hariprasad. P. (2006) : Antimicrobial activity of *Rauvolfia tetraphylla* and *Physalis minima* leaf and callus extracts. *Africa journal of biotechnology.*, vol. 5, n°. 10, pp. 946- 950.
106. Siddiqui B.S., Khatoon N.,Begum S.,Farooq A.D,Qamar K.,Bhatti H.A.,&Ali S.K.,2012.Flavonoid and cardenolide glycosides and a pentacyclic triterpene from the leaves of *Nerium oleander* and evaluation of cytotoxicity. *Phytochemistry.*,77:238-244.
107. Siddiqui, I., Bokhari, N. A., & Perveen, K. (2016). Antifungal ability of *Nerium oleander* against *Fusarium oxysporum*, *Sclerotium rolfsii* and *Macrophomina phaseolina*. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 26(1), 269–274.
108. Soares, J. R., Dins, T. C. P., Cunha, A. P., & Almeida, L. M. (1997).Antioxidant ActivityOf Some Extracts Of *Thymus Zygis*. *Free Radical Research*, 26: 469–478.
109. Sosaa S, Altiniera G, Politib M , Bracab A, Morellib I, and Delle Loggiaa R (2005). Extracts and constituents of *lavandula* with topical anti-inflammatory activity.P.271-277.

110. Soumeya Chahed, Karima BRAHMI, Thinhinane DJOUAHER(2011) - Etude sur la faune Culicidienne (Diptera: Culicidae) de la région de Tizi-Ouzou (Nord d'Algérie) : Biodiversité, abondance et répartition - 10.25518/2030-6318.5105.
111. Steffen Dietzel (2007) - Culicidae - fr-academic.com
112. Taleb Ihssane, Boudemagh Imene(2019) - Etude comparative des méthodes d'extraction de plantes utilisées comme bio pesticide contre les *Culicidea* (Cas de l'espèce *Culex pipiens* en Algérie) - Mémoire du diplôme de Master - Université des Frères Mentouri Constantine 1.54p
113. Woodbridge A. Foster, Edward D. Walker (2002) - mosquitoes (Culicidae), *in* Medical and Veterinary Entomology,.
114. Yi Z., Yan Y., Liang Y., And Zeng B. (2008).; In Vitro Antioxidant And Antimicrobial Industrial Crops And Products, 62: 250–264.
115. Zerroug Sarra( 2018)- Etude biométrique et histologique sur des larves de *Culex pipiens* Linnée, 1758 (Diptera, Culicidae) Exposées aux extraits aqueux de plantes- thèse DE DOCTORAT 3EME CYCLE- Université des Frères Mentouri Constantine.3p .