



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche  
Scientifique

Université Echahid Cheikh Larbi Tébessi - TEBESSA  
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Biologie Appliquée

## MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

**Domaine** : Sciences de la Nature et de la Vie.

**Filière** : Sciences Biologiques.

**Option** : Biochimie Appliquée.

**Thème :**

**Impact d'extrait hydro-méthanoïque et aqueux des fleurs  
Lavandula Dentata sur la croissance et les compositions  
biochimique à l'égard d'une espèce de moustique  
Culiseta Longiareolata**

**Présenté par :**

***KHARCHI ROUMAÏSSA***

***FARES CHAYMA***

**Sous la direction du**

**DR. Dris Djmeaa**

**Devant le jury :**

***Bouabida hayette***

***Présidente***

***Fenghour hind***

***Examineur***

**Date de soutenance : 05/06/2023**

*Note :*

*Mention :*

## Remerciement

Nous remercions en premier lieu Dieu tout puissant de notre avoir accordé la puissance et la volonté pour achever ce modeste travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à Mme.Driss, directrice du mémoire, professeure de ADEB à l'université de Chikh Larbi Tebessi - Tebessa pour sa patience, sa disponibilité, ses conseils judicieux, sa supervision éclairée d'avoir contribué à notre collecte de données et ses discussions qui nous ont beaucoup aidé au cours de nos recherches

Nous aimerons exprimer notre remerciement à Mme.Bouabida et Mme.Hamiri, des professeures à l'université Chikh Larbi Tebessi -tebessa trop nombreux pour les citer, qui ont pris le temps de discuter de notre sujet, de l'honneur qu'elles nous font d'avoir acceptés de présider et examiner le jury de ce mémoire.

Nous désirons également remercier spécialement l'ingénieur Mme.Nijmawi qui nous ont fourni les outils nécessaires à la réussite de nos études universitaires. Elle est grandement facilité notre travail pour le temps qu'elle a consacré à nous apporter les outils méthodologiques indispensables à la conduite de cette recherche et nous ont beaucoup appris sur le monde des laboratoires, les défis et la culture qui l'entourent.

Nous tenons à témoigner notre gratitude à les techniciens de bloc A ikram, Rania, Manel, Sara, Karima et Nardjess.

Nous présentons nos remerciements, notre respect et notre gratitude à les ouvriers de Pépinière El-Rayhane, El Hadj Bibi et les frères Ben Hada et autres.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions et ont accepté de nous rencontrer et de répondre à nos questions durant nos recherches.

Nous désirons exprimer notre reconnaissance à nos amis, collègues et connaissances qui nous ont accompagnés dans nos démarches sur les plans moral et intellectuel.

Nous remercions nos très chers parents, pour leur soutien inestimable et leurs encouragements.

*Dedicace:*

*S' aide d' Allah, le tout puissant, j' ai pu réaliser ce travail  
que je dédie :*

*A ma mère, ma plus grande supportrice, pour son amour,  
son réconfort et ses prières.*

*A mon binôme THAYMA.*

*A mes soeurs : THAYMA*

*La réalisation de ce mémoire n' aurait jamais été possible,  
sans la contribution de toutes les personnes qui, de près ou  
de loin, m' ont supporté, encouragé et aidé d' une manière ou  
d' une autre.*

*Merci à toutes et à tous*

**ROUMAÏSSA**

**Dedicace:**

**Je dédie ce modeste travail**

**A mes très chers parents Fares Abdallah et Latrech.F**

**Grâce à toi papa j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité.**

**Je voudrais te remercier pour ton amour, ta générosité, ta compréhension... Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours.**

**Ma adorable mère, Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.**

**Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous.**

**Je vous aime papa et mama, j'implore le tout-puissant pour que ils vous accordent une bonne santé et une vie longue et heureuse.**

**A mes chères frères Walid et Abd Arazk aussi Aissa, Mohemmed Ali et Hassan Abd Rahim**

**A mes sœurs Samiha, Mariem, Chahra Zed, Iman et Soundes**

**A la femme de mon frère Aaziza**

**A mes beaux-frères Haouam Roudhwane et Abaidia Rabie**

**A mes neveux Abd El Rahman ,Djad Abd Allah ,Dhia El Dine,Loai ,Rimasse et Zaineb**

**A tous la famille de Fares Saleh et la famille de Latrech Ali**

**A ma chère binôme Roumaissa Kharchi**

**A mes amies Chaima ,Riheb ,Hassna et Bassma**

**A tous mes collègues de Biochimie Appliquée**

**CHAYMA**

## LISTE DES TABLEAUX

TITRE	PAGE
Tableau 1. Dosage des glucides totaux chez les moustiques : Réal.isation de la gamme d'étal.onnage des glucides.	30
Tableau 2. Dosage des lipides totaux chez les moustiques : Réal.isation de la gamme d'étal.onnage des lipides.	30
Tableau 3. Dosage des protéines total.es chez les moustiques : Réal.isation de la gamme d'étal.onnage des protéines.	31
Tableau 4: Screening phytochimique de <i>Lavandula dentata</i>	37
Tableau 5 : Effet de l'extrait hydro-méthanolique et aqueux de <i>L. dentata</i> sur l'activité spécifique des GSTs ( $\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$ de protéines) chez les larves du quatrième stade de <i>C. longiareolata</i> ( $m \pm \text{sem}$ , $n=4$ ).	38
Tableau 6 : Effet de l'extrait hydro-méthanolique et aqueux de <i>L. dentata</i> sur l'activité spécifique des GSTs ( $\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$ de protéines) chez les larves du quatrième stade de <i>C. longiareolata</i> ( $m \pm \text{sem}$ , $n=4$ ).	39
Tableau 7 : Effet de l'extrait hydro-méthanolique et aqueux de <i>L. dentata</i> sur l'activité spécifique de <i>catal.ase</i> ( $\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$ de protéines) chez les larves du quatrième stade de <i>C. longiareolata</i> ( $m \pm \text{sem}$ , $n=4$ ).	41

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 01 : Position systématique du de Culiseta longiareolata (Amara Korba, R. (2016)).</b>	<b>6</b>
<b>Figure 2 : Représentation des différents stades de développement des moustiques. (1 à4) stades aquatiques, (5) stade adulte. Dessin modifié à partir de (Goddard, 2007</b>	<b>7</b>
<b>Figure3 : Représentation d'un moustique adulte émergent du stade nymphal</b>	<b>9</b>
<b>Figure 4 : Cycle de développement des moustiques(photo personnel )</b>	<b>9</b>
<b>FIGURE 5 :oeuf des moustique (photo personnel)</b>	<b>10</b>
<b>Figure6 : larve de culiseta longiareolata(photo personnel )</b>	<b>11</b>
<b>Figure7 : Aspect général de la nymphe</b>	<b>12</b>
<b>Figure8: morphologie général de l'adulte (photo personnel)</b>	<b>13</b>
<b>Figure9 : L'adulte de Culiseta longiareolata(photo personnel )</b>	<b>13</b>
<b>Figure 10 : Cycle du transmission VWN</b>	<b>16</b>
<b>Figure11 : un puits artificiel dans pépinière de hammamet (photo personnel )</b>	<b>18</b>
<b>Figure12 : Bassin dans le quartier de EL Weeam (photo personnel )</b>	<b>19</b>
<b>Figure 13: L'élevage des moustiques dans le laboratoire (photo personnel )</b>	<b>22</b>
<b>Figure 14 : A photo de lavandula dentata ; b. morphologie florale de l'épi de</b>	<b>25</b>

lavandula dentata, c :fleur de lavandula dentata(photo personnel )	
Figure 15 : Protocole d'extraction aqueux et hydro-méthanoïque des fleur Lavandula dentata (photo personnel)	32
figure 16:protocole de flavonoïdes(photo personnel )	32
Figure17 : solution de chlorure ferrique(photo personnel )	33
Figur18: macération dans éther de pétrole(photo personnel )	34
Figure19 : réactif de Mayer et Wagner(photo personnel )	40
Figure 20 : Effet de l'extrait hydro-méthanolique (A) et aqueux (B) de L. dentata (CL25 et CL50) sur l'activité spécifique des GSTs ( $\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$ de protéines) chez les larves 4 de C. longiareolata ( $m \pm \text{SD}$ , $n=4$ ). (* Différence significative ( $p \leq 0,05$ ) ; ** Différence hautement significative ( $p \leq 0,01$ ) ; *** Différence très hautement significative ( $p \leq 0,001$ ) entre les séries témoins et traitées)	41-42
Figure 21 :Effet de l'extrait hydro-méthanolique (A) et aqueux (B) de L. dentata (CL25 et CL50) sur l'activité spécifique de la catalase ( $\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$ de protéines) chez les larves 4 de C. longiareolata ( $m \pm \text{SD}$ , $n=4$ ).	43
Figure 22 : Effet de l'extrait hydro-méthanolique (A) et aqueux (B) de L. dentata (CL25 et CL50) sur le contenu en protéine ( $\mu\text{g}/\text{individu}$ ) chez les larves 4 de C. longiareolata ( $m \pm \text{SD}$ , $n=4$ ).	
Figure 23 : Effet de l'extrait hydro-méthanolique (A) et aqueux (B) de L. dentata (CL25 et CL50) sur le contenu en glucide ( $\mu\text{g}/\text{individu}$ ) chez les larves 4 de C. longiareolata ( $m \pm \text{SD}$ , $n=4$ ). (* Différence significative ( $p \leq 0,05$ ) ; *** Différence très hautement significative ( $p \leq 0,001$ ) entre les séries témoins et traitées).	44
Figure 24 :Effet de l'extrait hydro-méthanolique (A) et aqueux (B) de L. dentata (CL25 et CL50) sur le contenu en lipide ( $\mu\text{g}/\text{individu}$ ) chez les larves	45-46

**4 de *C. longiareolata* ( $m \pm SD$ ,  $n=4$ ). (\*\* Différence hautement significative ( $p \leq 0,01$ ) ; \*\*\* Différence très hautement significative ( $p \leq 0,001$ ) entre les séries témoins et traitées).**

47

**Figure 25 :Effet de l'extrait hydro-méthanolique (A) et aqueux (B) de *L. dentata* (CL25 et CL50) sur le poids (mg) des larves du 4<sup>ème</sup> stades chez *Culiseta longiareolata***

**( $m \pm SD$ ,  $n = 4$ )**

48-49

**Figure 26 :Effet de l'extrait hydro-méthanolique (A) et aqueux (B) de *L. dentata* (CL25 et CL50) sur la largeur du thorax (mm) des larves du 4<sup>ème</sup> stades chez *Culiseta longiareolata* ( $m \pm SD$ ,  $n = 4$ )**



## Résumé

*Culiseta longiareolata* est une espèce cosmopolite impliquée dans la transmission de *maladies* qu'est un vecteur important de nombreuses *maladies* humaines telles que la brucellose, la grippe aviaire et l'encéphalite du Nil occidental. Il s'agit probablement d'un hôte intermédiaire du Plasmodium aviaire qui peut transmettre la fièvre de *Malte*.

Pour évaluer l'activité des extraits hydro-méthanoïque et aqueux de fleurs de *Lavandula dentata* contre l'espèce de moustiques la plus abondante et étudiée, *Culiseta Longiareolata* Aitken, 1954 (Diptera, Culicidae).

Les larves de *Culiseta Longiareolata* ont été prélevées dans des zones non traitées situées à Tébessa (nord-est de l'Algérie). Des extraits hydro-méthanoïque et aqueux ont été testés à différentes concentrations CL25% et CL 50% sur des larves de quatrième stade nouvellement muées dans des conditions de laboratoire standard. Les effets ont été examinés sur la mortalité, les mesures morphométriques, le dépistage phytochimique des métabolites secondaires et d'évaluer certaines propriétés biologiques des deux biomarqueurs enzymatique (catalase et glutathion transférase) et la composition biochimique des larves, respectivement.

Les deux extraits ont montré une activité insecticide. De plus, elle a perturbé la croissance et plusieurs aberrations morphologiques ont été observées. L'étude phytochimique a montré une quantité élevée de flavonoïdes, d'alcaloïdes et de tanins totaux. Elle a également affecté le volume corporel, les biomarqueurs et le contenu en glucides, lipides et protéines.

La recherche sur les produits naturels extraits de plantes capables de contrôler les populations de *Culiseta Longiareolata* est très importante car cela peut aider à réduire la propagation de la *maladie* à partir de ce vecteur. Les données obtenues donnent une meilleure idée de son mode d'action et de son potentiel d'utilisation comme agent de lutte contre les moustiques.

### Les mots clés

Extrait hydro-méthanoïque et aqueux, Fleurs de *Lavandula Dentata* , *Culiseta Longiareolata*, Croissance et Composition Biochimique

## Abstract

*Culiseta Longiareolata* is a cosmopolitan species involved in the transmission of diseases that is an important vector of many human diseases such as brucellosis, avian influenza and West Nile encephalitis. It is probably an intermediate host of avian Plasmodium which can transmit *Malta* fever.

To evaluate the activity of hydro-methanolic and aqueous extracts of *Lavandula dentata* flowers against the most abundant and studied mosquito species, *Culiseta Longiareolata* Aitken, 1954 (Diptera, Culicidae).

*Culiseta Longiareolata* larvae were collected from untreated areas located in Teressa (north-eastern *Algeria*). Hydro-methanolic and aqueous extracts were tested at different 25% LC and 50% LC concentrations on newly mounted fourth instar larvae under standard laboratory conditions. The effects were examined on mortality, morphometric measurements, phytochemical screening of secondary metabolites and to assess some biological properties of two enzyme biomarkers (*catalase* and glutathione transferase) and biochemical composition of larvae, respectively.

both extracts showed insecticidal activity. Moreover, it disturbed the growth and several morphological aberrations were observed. The phytochemical study showed a high number of flavonoids, alkaloids and total tannins. It also affected body volume, biomarkers, and carbohydrate, fat, and protein content.

Research into natural products extracted from plants capable of controlling populations of *Culiseta Longiareolata* is very important as it may help reduce the spread of the disease from this vector. The data obtained gives a better idea of its mode of action and its potential for use as a mosquito control agent.

## Keywords

Hydro-methanolic and aqueous extract, *Lavandula Dentata* flowers, *Culiseta Longiareolata*, Growth and Biochemical Composition

*Culiseta Longiareolata* هو نوع عالمي يشارك في نقل الأمراض التي تعد ناقلاً مهماً للعديد من الأمراض البشرية مثل الحمى المالطية وأنفلونزا الطيور والتهاب الدماغ في غرب النيل. من المحتمل أن يكون مضيفاً وسيطاً من الطيور المتصورة التي يمكن أن تنقل حمى مالطا.

لتقييم نشاط المستخلصات المائية الميثانولي والمائية لزهور لافاندولا دنتاتا ضد أكثر أنواع البعوض وفرة ودراسة،  
(Culicidae). ، (Diptera 1954، *Culiseta Longiareolata* Aitken

تم جمع يرقات *Culiseta Longiareolata* من المناطق غير المعالجة الواقعة في Tébessa (شمال شرق الجزائر). تم اختبار المستخلصين المائي ميثانولي و المائي بتركيزين مختلفين 25% CL و 50% CL على يرقات الطور الرابع المنحلة حديثاً تحت ظروف معملية قياسية. تم فحص التأثيرات على معدل الوفيات، والقياسات الشكلية، والفحص الكيميائي النباتي للمستقبلات الثانوية ولتقييم بعض الخصائص البيولوجية لمؤشرين حيويين للإنزيم (الكاتلاز والجلوتاثيون ترانسفيراز) والتركيب الكيميائي الحيوي لليرقات، على التوالي.

أظهر كلا المستخلصين نشاط مبيد حشري. علاوة على ذلك، فقد عطل النمو ولوحظت العديد من الانحرافات المورفولوجية. أظهرت الدراسة الكيميائية النباتية وجود كمية عالية من مركبات الفلافونويد والقلويدات والعفص الكلي. كما أثرت على حجم الجسم والمؤشرات الحيوية، ومحتوى الكربوهيدرات والدهون والبروتين.

يعد البحث في المنتجات الطبيعية المستخرجة من النباتات القادرة على التحكم في تجمعات *Culiseta longiareolata* أمراً مهماً للغاية لأنه قد يساعد في تقليل انتشار المرض من هذا الناقل. تعطي البيانات التي تم الحصول عليها فكرة أفضل عن طريقة عملها وإمكانية استخدامها كعامل لمكافحة البعوض.

#### الكلمات الدالة/

، النمو والتركيب *Culiseta Longiareolata*، *Lavandula Dentata* مستخلص هيدرو ميثانول ومائي، زهور الكيميائية الحيوي

# *Sommaire*

Remerciements  
Dédicaces  
Liste des tableaux  
Liste des figures  
Résumé  
Abstract  
الملخص

## Sommaire

I.		<b>Introduction</b>	<b>1</b>
II.		<b>Matériel Et Méthodes</b>	<b>4</b>
II.	1	Généralité sur Culicidae	5
II.	2	Présentation De <i>Culiseta longiareolata</i>	5
	2.1	La Position Systématique	5
II.	3	Le Cycle Biologique	6
	3.1	L'accouplement	7
	3.2	L'oviposition	7
	3.3	L'éclosion	8.
	3.4	La nymphe	8
	3.5	L'émergence	8
	3.6	La longévité	9
II.	4	Caractéristiques Morphologique De <i>Culiseta Longiareolata</i>	10
	4.1	Œuf	10
	4.2	Larve	10
	4.3	Nymphe	11
	4.4	Adulte	12
II.	5	Nuisance	14
II.	6	Intérêt Pathologique Et Vétérinaire	14
	6.1	Les <i>maladies</i> d'origine parasitaires	15
	6.2	Les <i>maladies</i> d'origine virale	15
II.	7	<i>Les Méthodes De Lutte Antivectorielle</i>	16
	7.1	Lutte mécanique	16
	7.2	Lutte Physique	16
	7.3	Lutte Thermique	17
	7.4	Lutte Chimique	17
	7.5	Lutte Biologique	17
	7.6	Lutte Intègre	18

<b>II.</b>	<b>8</b>	<b>Récolte des moustiques <i>Culiseta longiareolata</i></b>	<b>18</b>
<b>8.1</b>		Présentation de la région d'étude	<b>18</b>
<b>8.2</b>		Gîtes larvaires	<b>18</b>
<b>8.3</b>		Technique d'échantillonnage	<b>19</b>
<b>8.4</b>		L'élevage des moustiques dans le laboratoire	<b>20</b>
<b>II.</b>	<b>9</b>	<b>Description botanique de <i>Lavandula dentata</i></b>	<b>20</b>
<b>9.1</b>		Aperçu sur l'espèce étudiée	<b>21</b>
<b>9.2</b>		L'espèce <i>Lavandula dentata</i>	<b>21</b>
<b>9.3</b>		Répartition géographique	<b>23</b>
<b>9.4</b>		Domaines d'applications	<b>23</b>
<b>II.</b>	<b>10</b>	<b>Présentation de l'extraction des fleurs <i>Lavandula dentata</i></b>	<b>24</b>
<b>10.1</b>		Extrait aqueux	<b>25</b>
<b>10.2</b>		Extrait hydro-méthanoïque	<b>25</b>
<b>II.</b>	<b>11</b>	<b>Détermination du rendement d'extraction</b>	<b>26</b>
<b>II.</b>	<b>12</b>	<b>Préparation des larves pour un essai de lutte par l'extrait aqueux et méthanoïque de <i>Lavandula dentata</i></b>	<b>26</b>
<b>II.</b>	<b>13</b>	<b>Dosage des biomarqueurs</b>	<b>26</b>
<b>13.1</b>		Dosage Des Glutathion S-Transférases	<b>27</b>
<b>13.2</b>		Dosage De La <i>Catalase</i>	
<b>II.</b>	<b>14</b>	<b>L'étude morphométriques</b>	<b>27</b>
<b>II.</b>	<b>15</b>	<b>Extraction et dosage des constituants biochimiques</b>	<b>28</b>
<b>15.1</b>		Dosage des glucides <i>total.es</i>	<b>29</b>
<b>15.2</b>		Dosage des lipides	<b>30</b>
<b>15.3</b>		Dosage des protéines <i>total.es</i>	<b>31</b>
<b>II.</b>	<b>16</b>	<b>▪ Screening phytochimique</b>	<b>31</b>
<b>16.1</b>		Les flavonoïdes	<b>32</b>
<b>16.2</b>		Les tanins	<b>32</b>
		▪ Tanins catéchiques	<b>32</b>
		▪ Tanins <i>galliques</i>	<b>32</b>
<b>16.3</b>		Saponine	<b>33</b>
<b>16.4</b>		Stérols	<b>33</b>
<b>16.5</b>		Des terpènes	<b>33</b>
<b>16.6</b>		<i>Alcaloïdes</i>	<b>33</b>
<b>16.7</b>		Les quinones	<b>34</b>
			<b>34</b>
<b>II.</b>	<b>17</b>	<b>Analyse statistique</b>	<b>34</b>
<b>III.</b>		<b>Résultats</b>	<b>35</b>
<b>III.</b>	<b>1</b>	Screening phytochimique	<b>37</b>

		Détermination du rendement d'extraction	
	1.1		38
III.	2	<b>Effet d'extrait hydro-méthanoïques et aqueux de <i>L. dentata</i> sur les biomarqueurs enzymatiques</b>	<b>38</b>
	2.1	Effet sur l'activité spécifique des glutathion S-transférases	
	2.2	Effet sur l'activité spécifique de la catalase	<b>38</b>
			<b>41</b>
III.	3	<b>Impact des extraits sur la composition biochimique des moustiques</b>	<b>42</b>
	3.1	Effet sur le contenu en protéines totales	<b>42</b>
	3.2	Effet sur le contenu en glucides totaux	<b>43</b>
	3.3	Effet sur le contenu en lipides totaux	<b>45</b>
			<b>45</b>
III.	4	<b>Effet d'extrait sur la croissance de <i>Culiseta Longiareolata</i></b>	<b>46</b>
	4.1	Croissance pondérale	
	4.2	Croissance linéaire	<b>48</b>
IV.		<b>Discussion</b>	<b>50</b>
	IV. 1	Screening phytochimique	<b>51</b>
	IV. 2	Rendement des extraits aqueux et hydro-méthanoïque	<b>51</b>
	IV. 3	<b>Effet d'extrait hydro-méthanoïque et aqueux de <i>L. dentata</i> sur les biomarqueurs enzymatiques de <i>Culiseta Longiareolata</i></b>	<b>52</b>
			<b>52</b>
	3.1	Effet sur l'activité spécifique des glutathion S-transférases	<b>52</b>
	3.2	Effet sur l'activité spécifique de la catalase	
		<b>Effet d'extrait sur la croissance de <i>Culiseta Longiareolata</i></b>	<b>53</b>
IV.	4		<b>53</b>
		i.	<b>53</b>
V.	5	<b>Impact des extraits sur la composition biochimique de <i>Culiseta Longiareolata</i></b>	<b>55</b>
	5.1	Effet sur le contenu en protéines totales	<b>55</b>
	5.2	Effet sur le contenu en glucides totaux	<b>56</b>
	5.3	Effet sur le contenu en lipides totaux	

		56
<b>VI.</b>	<b>Conclusion</b>	<b>58</b>
	<b>Références Bibliographiques</b>	<b>60</b>



# *Introduction*



Au cours des deux dernières années, une combinaison de facteurs tels que la mondialisation, le changement d'affectation des terres et le réchauffement climatique a conduit à l'émergence de *maladies* transmises par les moustiques (TMD). La hausse des températures, y compris les hivers doux, contribue à l'expansion de l'aire de répartition de certains moustiques et à la propagation d'agents pathogènes (Deblauwe et *al.*,2021)

Culicidae comprend 113 genres et 3556 espèces. Ils se sont répandus dans le monde entier. En 1878, les moustiques sont devenus les premiers arthropodes souvent accusés d'être des hôtes intermédiaires pour les parasites vertébrés (Khalgh et *al.*,2020). Les arthropodes hématophages sont des vecteurs d'agents pathogènes et de parasites tels que les protozoaires, les virus et les nématodes, qui sont transmis aux humains et aux animaux. (Bouabida et Dris 2020 , Tine-Djebbar,et *al.*,2011).

*Culiseta Longiareolata* est une espèce de Culicidae, de la sous-famille des Culicinae et un vecteur d'arbovirus tels que la grippe aviaire, la tularémie et la fièvre du Nil occidental.. Ces espèces multivoltines, thermophiles et ornithophiles se retrouvent en Europe, Asie, Afrique au région méditerranéenne et les bassins temporaires au Moyen-Orient (Khaligh et *a.*,2020 , Kiflawi et *al.*,2003).

Le contrôle des larves de moustiques par des substances chimiques n'est pas sûr à l'heure actuelle en raison du déséquilibre environnemental. Et de la résistance aux insecticides (Bouabida et *al.*,2017). De même, la surutilisation et la mauvaise utilisation des insecticides synthétiques ont développé une résistance physiologique chez les moustiques (Awosolu et *al.*,2018). L'amélioration des outils de contrôle basés sur le comportement et le développement de produits répulsifs et toxiques à base de composants botaniques peuvent cibler différents stades de vie des moustiques. Ils peuvent agir comme des insecticides lorsqu'ils peuvent affecter l'oviposition, la survie, la durée des larves, la pulvation et l'émergence d'insectes. Cependant, le stade larvaire semble être plus approprié pour contrôler les populations de moustiques en raison des taux de reproduction élevés et des mécanismes alimentaires des larves qui permettent à un grand nombre d'individus de moustiques d'être ciblés simultanément (Nabti et Bounechada,2019).

L'extrait a été signalé comme répulsif, nutritif et antibactérien (Abdul Rahman et *a.*, 2008). Étant donné que la lutte contre les moustiques contient plusieurs composés phytochimiques conçus pour tuer les larves sans nuire aux autres organismes et à

l'environnement, des extraits de plantes peuvent être utilisés avant la maturité ou impliquer de tuer les moustiques adultes en tuant les larves (Gutierrez et *al.*, 2014).

Dans ce contexte, les lavandes, reconnaît dans leur milieu naturel sous différents aspects (odeur, couleur des fleurs, forme des feuilles, localisation, saison, etc. (Yolidje et *al.*,2020). En raison de vertus aromatiques, médicinales, l'utilisation de ces substances naturelles comme biopesticides peut aider à réduire l'impact négatif des intrants chimiques sur l'environnement. Par ailleurs, une autre voie à explorer chez les lavandes est l'éventualité d'une variabilité inter-infraspécifique et ; en effet, l'activité biologique des extraits dépend de leur composition chimique qui, elle, est déterminée par plusieurs facteurs, intrinsèques : le génotype, et extrinsèques : le biotope, les conditions de récolte des plantes, les méthodes d'extraction... (Bachiri et *al.*,2017).

L'objectif de ce travail s'inscrit d'évaluer les activités larvicides d'extraits hydro-méthanoïque et aqueux des fleurs de *Lavandula dentata* sur la croissance et composition biochimique à l'égard d'une espèce de moustique *Culiseta longiareolata* ,pour la lutte contre les moustiques larvaires pour CL 25% et CL 50%. Dans la présente étude menée en laboratoire sur *C. Longiareolata*, étudier les réponses des biomarqueurs enzymatiques et évaluer ses effets sur les mesures morphométriques et sur les principaux composants biochimiques (glucides, protéines et lipides) dans l'organisme entier .Ainsi, Réaliser un criblage phytochimique sur *les fleurs de Lavandula dentata*

*Matériel*

*ET*

*Méthodes*



## II 1. Généralité sur Culicidae :

Les Culicidae regroupent les insectes communément appelés moustiques. Classée dans l'ordre des Diptères (insecte à deux ailes) et le sous-ordre des Nématocères, cette famille est caractérisée par trompe perforante-suceuse et des Écailles sur les nervures des ailes (OMS, 1999). Comprend plus de 3 600 espèces regroupées dans plus de 100 genres. Elle est divisée en 2 sous-familles : Culicidae et Anophelinae

Les culicidae sont des insectes hautement reproduits dans le monde et dans Algérie. Au cours des 20 dernières années, la faune culicide d'Algérie ont fait l'objet d'un grand nombre d'études portant sur bio-écologie, systématique et chétotaxie, biochimie, morphométrie, chimique et biologique. Dans la région de Annaba plusieurs travaux ont été rapportés (Rehmi .1993 ; Tine-Djebbar & Soltani., 2008 ; Soltani Et al., 2010 ; Bouaziz, 2012 ; Bendali Et al., 2013 ; Djeghader et al., 2014 ;), les travaux développés par ( Boulkenafet Ry al., 2006 ; Boudmaghe Et al., 2013) concerne la région de Skikda. D'autres travaux ont été réalisés par (Berchi, 2000 ; Messai Et Al., 2011) dans la région de Constantine. Plusieurs auteurs dans les régions de Tébessa (hamaidia., 2004 ; Tine-Djebbar., 2009 ; Bouabida Et al., 2012 ; Bouabida Et al., 2017 ; bouabida et al., 2022)

Les espèces *Culicidiennes* connues actuellement en Algérie, sont au nombre de 48 (Brunhes et al. 2000), dans la région de tabassa (Bouabida et al., 2012) a trouvé 9 espèces caliciniennes des genres *Culex*, *Ochlerotatus/Aedes* et *Culiseta*, et montré que les espèces *Cx. Pipiens* et *Cs. Longiareolata* représentent de moustiques les plus importantes

## II. 2. Présentation de *Culiseta Longiareolata*

*Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata* (Aitken, 1954) pour synonymes *Culex Longiareolata* (Macquart, 1838) et *theobaldia spathipalpis* (Sergent, 1909), est l'espèce de moustique la plus intéressante en Algérie notamment (Messai et al., 2010 ; Boussaâda et Nabti & Bounechada., 2019) particulièrement dans la région de Tébessa (Hamaidia et Berchi., 2018 ; Tine-Djebbar et al., 2016). Où elle a représenté 34,52% de l'ensemble des espèces inventoriées (Bouabida et al., 2012).

*Culiseta Longiareolata* est multivoltine a une taille qui varie de 3 à 5 mm Ce moustique possède un corps mince et des pattes longues et fines avec des ailes membraneuses, longues et étroites (Villeneuve et Desire., 1965), plus abondant dans les régions chaudes. Les femelles sont sténogrammes et autogènes, elles piquent également l'homme et les animaux



domestiques mais celles-ci n'ont pas été impliquées dans la transmission des parasitoses humaines (Brunhes *et al.*, 1999), Les larves descendent rarement au fond du gîte.

Elles se caractérisent par une antenne courte avec un tégument lisse, Le siphon est de forme conique, avec un indice entre 1,5 et 2,0 et une touffe siphonale basale et un peigne dont ses dents sont implantées irrégulièrement. Chez l'adulte, on remarque la présence au moins d'une tache d'écailles sombres sur l'aile, le thorax avec trois bandes blanches longitudinales et l'absence des soies longues et fortes au niveau du lobe basal. Du gonocoxite (Brunhes *et al.*, 1999)

## II. 2.1 La position systématique de *Culiseta Longiareolata*

La position systématique de l'espèce étudiée selon Amara Korba (2016) est présentée dans la (Figure 01).

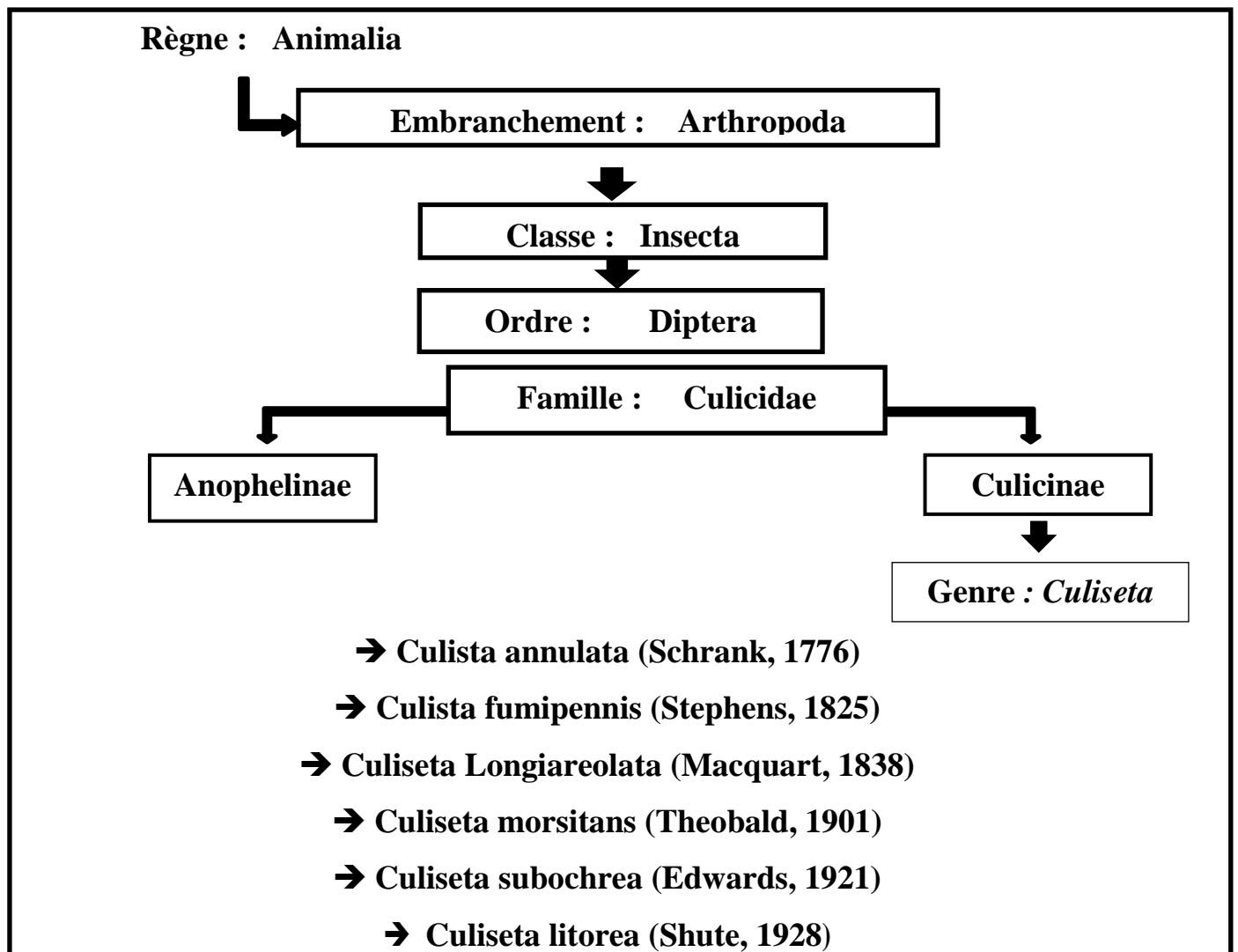


Figure 01 : Position systématique du de *Culiseta longiareolata* (Amara Korba, R. (2016)).

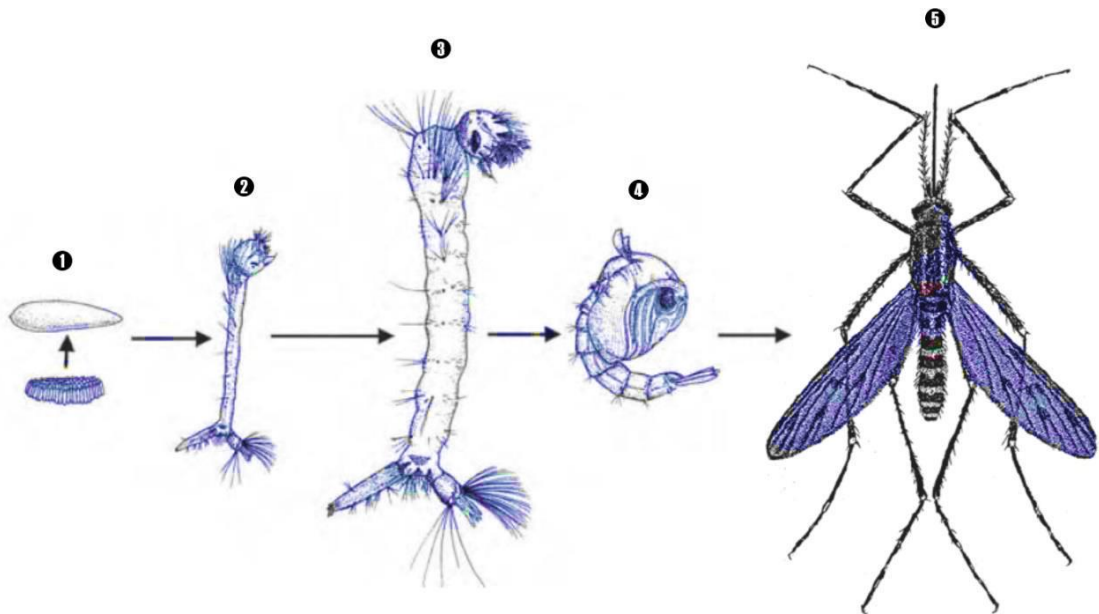


## II. 3. Le Cycle Biologique De *Culiseta Longiareolata*

Le cycle de développement des moustiques dure environ douze (12) à vingt (20) jours et comprend quatre (4) stades : l'œuf, la larve, la nymphe (pupe) et l'adulte. Chaque espèce a des exigences écologiques bien définies.

Toutes les espèces de moustiques sont des insectes à métamorphose complète ou holométabole, c'est-à-dire que la larve ne ressemble pas à l'adulte. Ils ont au cours de leur cycle de vie deux phases (Figure 2) :

- Une phase préimaginale (les stades immatures) qui se déroule en milieu aquatique et regroupe l'œuf, les quatre stades larvaires et la nymphe.
- Une phase aérienne qui concerne l'adulte ailé ou imago



**Figure 02 :** Représentation des différents stades de développement des moustiques. (1 à 4) stades aquatiques, (5) stade adulte. Dessin modifié à partir de (Goddard, 2007).

### L'accouplement :

Pendant la phase aérienne les adultes des deux sexes s'accouplent en vol ou dans la végétation à une distance de vol de 1 à 2 (km). Grâce aux longs poils dressés sur leurs antennes, Les mâles peuvent percevoir le bourdonnement produit par le battement rapide des ailes des femelles, qui s'approchent des essaims lors du vol nuptial. A ce moment, le mâle féconde la femelle en lui laissant un stock de sa semence. La femelle conserve la semence du mâle dans une ampoule globulaire ou vésicule d'entreposage (spermathèque), elle ne s'accouple donc



qu'une seule fois. Les adultes mâles et femelles se nourrissent de jus sucrés, de nectars et d'autres sécrétions végétales.

Pourtant, une fois fécondées, les femelles partent en quête d'un repas sanguin duquel, elles retirent les protéines et leurs acides aminés, nécessaires pour la maturation des œufs (Merabti.2015)

#### ▪ L'oviposition :

Les femelles pondent entre 50 et 500 œufs, 2 à 4 jours après le repas de sang (délai qui est d'autant plus long que la température est basse). Quelques jours plus tard, selon l'espèce, peuvent être séparés en deux groupes en fonction de leur comportement de ponte. Le premier groupe de femelles pond ses œufs à la surface de l'eau un par un (Anophèles) ou en groupe (Culex), qui éclosent rapidement. Le deuxième groupe pond ses œufs dans un sol humide mais pas profond. Ces œufs n'éclosent que lorsque les sites de ponte seront inondés après une période de calme quelques jours à plusieurs mois (Aedes). Plusieurs paramètres déterminent le choix d'un site de ponte et le succès de développement des stades immatures : les conditions physico-chimiques, la présence de larves de la même espèce, la présence de prédateurs, la végétation locale, etc.

#### ▪ L'éclosion :

A maturité, les œufs éclosent et donnent des larves de stade passent par 4 stades de développement : L1, L2, L3 (1 à 2 mm) , jusqu'au stade L4(1,5 cm) se nourrissent de matières organiques, de microorganismes particules(végétales, bactéries et levures)et même des proies vivantes(pour les espèces carnassières). Malgré leur évolution aquatique, les larves de moustiques ont une respiration aérienne qui se fait à l'aide de stigmates respiratoires ou d'un siphon. La larve de stade 4 est bien visible à l'œil nu par sa taille. Elle a une tête, qui porte latéralement les taches oculaires et les deux antennes. Viennent ensuite le thorax et l'abdomen ((Merabti.2015)

#### ▪ La nymphose :

Au bout de six (6) à dix (10) jours et plus, selon la température de l'eau et la disponibilité en Nourriture, la quatrième mue donne naissance à une nymphe : c'est la nymphose.

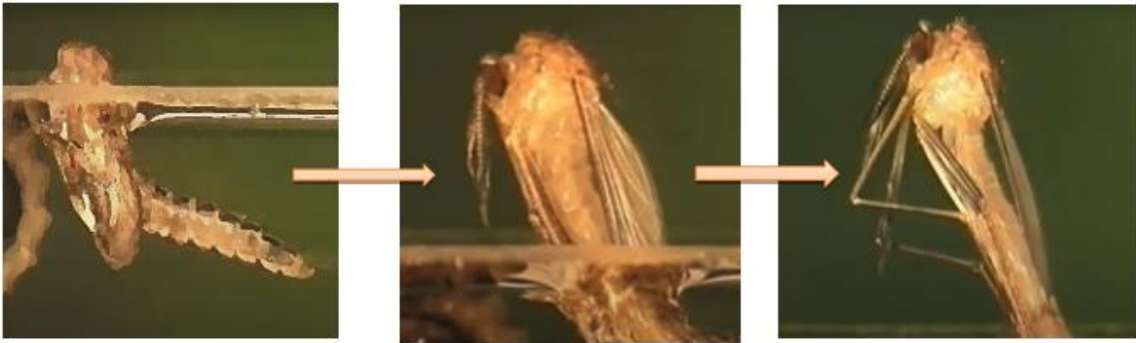
Généralement sous forme de virgule ou d'un point d'interrogation, la nymphe, mobile, ne se nourrit pas durant tout le stade nymphal. (Phase de métamorphose) qui dure un (1) à cinq (5) jours. Elle remonte de temps à autre à la surface de l'eau pour respirer et plonge vers le fond, dès qu'elle est dérangée



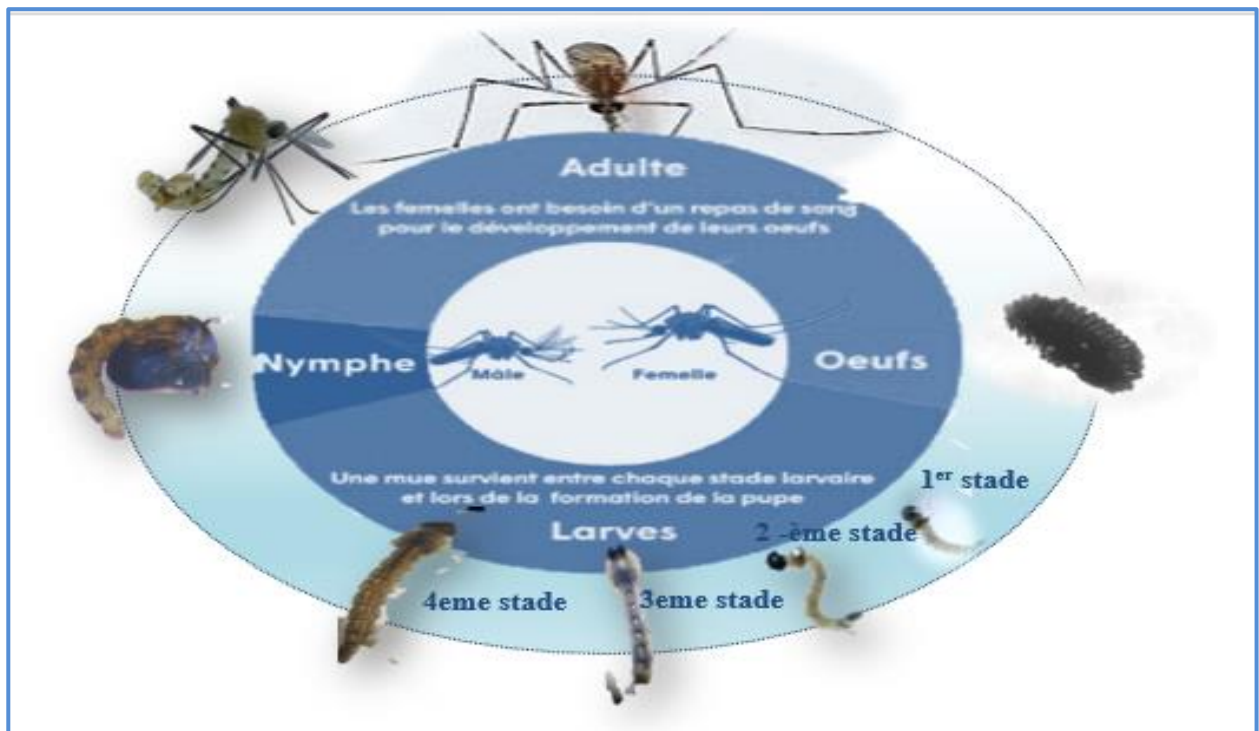


- **L'émergence :**

L'émergence de l'insecte adulte a lieu à la surface de l'eau, elle dure environ 15 minutes. La nymphe s'étire, son tégument se fend dorsalement, et très lentement l'imago s'extirpe de l'exuvie). L'adulte qui vient d'émerger est plutôt mou. En général., avant de s'envoler, il reste à la surface jusqu'à ce que ses ailes et son corps sèchent et durcissent (Rhodain & Perez, 1985).



**Figure3** : Représentation d'un moustique adulte émergent du stade nymphal.



**Figure 04** : Cycle de développement des moustiques (photo personnel )



- **La longévité**

La longévité des adultes est généralement courte (10 à 40 jours), celle des femelles dans la nature est difficile à apprécier ; en pleine période d'activité, elle semble habituellement être de l'ordre de 3 semaines à 3 mois ; dans les régions tempérées, certaines espèces peuvent vivre jusqu'à 6-7 mois en moyenne.

## II. 4. Caractéristiques Morphologique De *Culiseta Longiareolata*

- **Œufs**

Au moment de la ponte, ils sont blanchâtres et prennent rapidement, par oxydation de certains composants chimiques de la thèque, un couleur marron ou noire (figure4). Leur taille est de 0.5 mm (Rodhain et Perez, 1985).



**Figure 05 :** Les œufs de moustiques

- **La larve**

Les larves sont de type *encéphale*. Leur corps est recouvert d'un revêtement chitineux (cuticule) et taille 2 mm Elles subissent par la suite trois mues successives permettant un accroissement de la taille jusqu'à 15 mm, se nourrissent des débris organiques et des micro-organismes (Rodhain et Perez, 1985). Les larves passent ainsi par quatre stades larvaires (dits L1 à L4) dont la morphologie comparable se résume à est composé de trois parties (figure 3) :

- **La tête :**

- La tête est sombre, très pigmentée, très dure (car très chitinisée) porte dorsalement une paire d'antennes, courte à tégument lisse
- Le mentum est triangulaire et deux paires d'yeux (yeux larvaires et yeux du futur imago).
- Ventralement, la tête porte deux *palpes* maxillaires et les pièces buccales, des soies recourbées portées par les pré-mandibules amènent les *aliments* vers la bouche.



### - Le thorax :

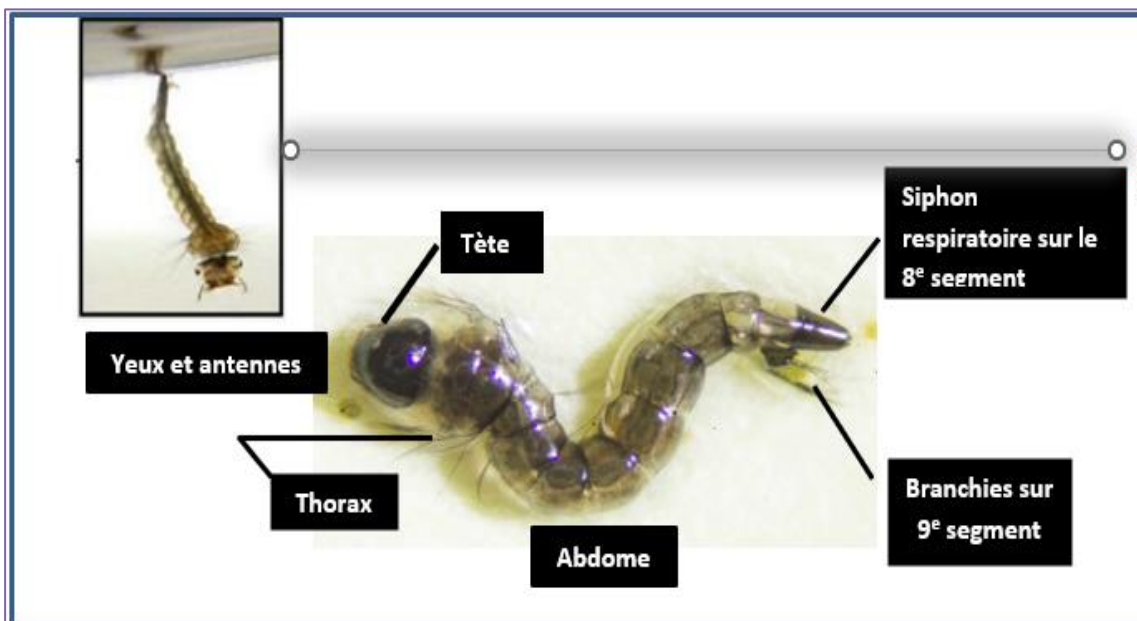
Il fait suite au cou, sa forme est grossièrement quadrangulaire. Il est formé de segments soudés : le prothorax, le mésothorax, le métathorax.

### - L'abdomen :

Moins chitinisé, plus mou, Il est formé de 9 segments distincts. Les 7 premiers sont morphologiquement similaires. Sur la partie dorsale du VIIIème segment se situent les orifices stigmatiques, le siphon chez les Culicidae

- Le siphon chez *Culiseta Longiareolata* porte un peigne, constitué d'un nombre variable des dents disposées irrégulièrement le long du siphon et deux Touffes De soies basales

Figure06 : larve de *Culiseta longiareolata* (photo personnel)



### ▪ Nymphe

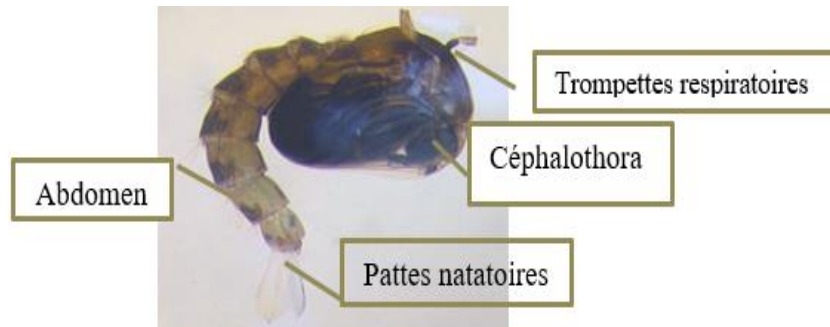
Au terme du stade larvaire, la larve devient nymphe. A ce stade, elle vit encore 2 à 3 jours dans l'eau, sans se nourrir, C'est une puppe mobile en forme de virgule vivant dans l'eau mais ne se nourrissant pas.

- Le corps comprend deux parties :

-La tête et le thorax sont regroupés en céphalothorax globuleux, surmonté de deux trompettes respiratoires.



-L'abdomen, segmenté, possède à son extrémité postérieure deux *pal. ettes* natatoires confèrent aux nymphes leur vivacité



**Figure07** : Aspect général de la nymphe (photo personnel)

#### ▪ L'adulte

Taille de 5 à 20 mm, corps composé de trois parties distinctes : tête, thorax, abdomen

##### - La Tête

De forme générale globuleuse, elle porte deux yeux à facettes, volumineux et presque jointifs, souvent de couleur bleue ou vert métallique ; une paire d'antennes à quinze segments, plumeuses chez le mâle, presque glabres chez la femelle. Elle porte aussi des appendices buccaux de type piqueur-suceur (Himmi *et al.*, 1995).

##### - Le Thorax :

Résulte de la fusion de trois segments rigides : le prothorax, le mésothorax et le métathorax (Rioux, 1958). Il est recouvert de poils allongés, le second segment, qui est le plus développé, porte une paire d'ailes recouvertes de nombreuses écailles, et dont la nervation est assez simple ; sur cet anneau, on observe également une paire de cuillerons, petites écailles membraneuses, épaisses sur les bords, que l'on considère comme des dépendances des ailes. Le troisième segment, peu visible, ne possède pas d'ailes, mais il est pourvu d'un riche réseau nerveux, paraît jouer un rôle sensoriel. Il est indispensable au vol : l'ablation d'un seul balancier rend celui-ci impossible (Villeneuve et Desire., 1965).

##### - L'abdomen :

Il est allongé et beaucoup plus étroit que le thorax. Sa face dorsale est uniformément sombre ou décorée de bandes ou de triangles pâles



(Senevet et Quievreux, 1941). L'abdomen se compose de dix segments dont huit seulement sont visibles extérieurement (Rioux, 1958). Il est mince et *allongé*, le huitième et le neuvième segment formant le *génitale* (hypopygium) assurant les fonctions sexuelles. Les tergites et les sternites abdominaux sont ornés d'écaillés constituant des caractères spécifiques

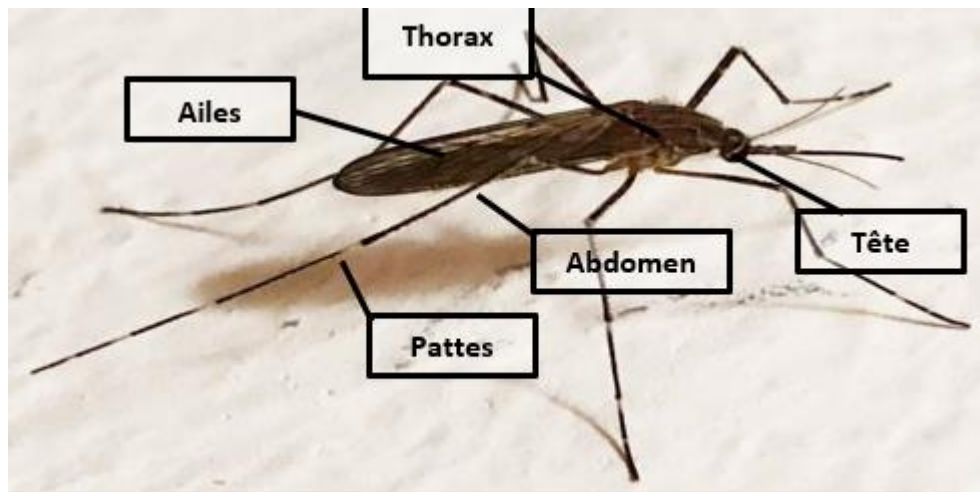


Figure08 : morphologie générale de l'adulte (photo personnel)

L'adulte de *Culiseta longiareolata* est caractérisé par une tête couverte d'écaillés sombre est le scutum se distingue par trois anneaux clairs, nous remarquons aussi la présence d'une tache d'écaillés sombre sur l'aile (figure09).

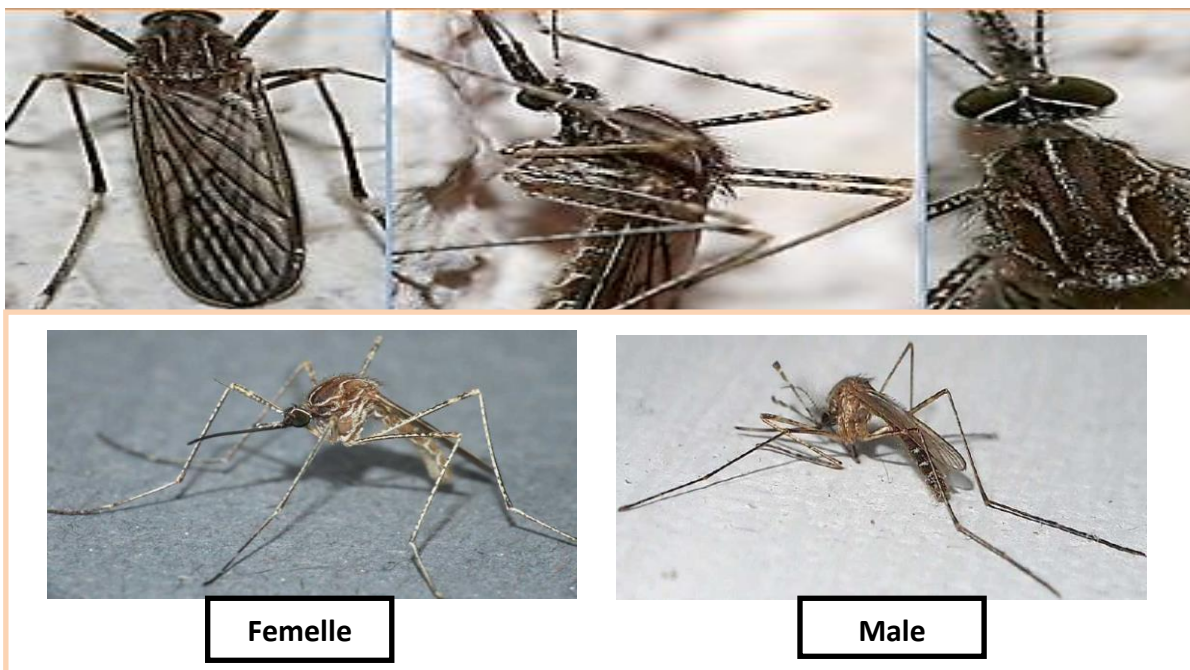


Figure09 : L'adulte de *Culiseta longiareolata*



- Mâles : leur vie est courte 2 à 3 semaines, *alors* que les femelles se dispersent à la recherche d'hôtes, les mâles restent sur place et ne survivent que quelques jours. Ils sont nectarivores (floricoles). L'accouplement n'a *généralement* lieu qu'une seule fois
- Femelles : les femelles ont une taille plus grande que les mâles. Elles sont hématophages. Lors d'un « repas sanguin » complet, une femelle moustique peut Prélever jusqu'à 10 microlitres de sang

## II. 5. Nuisance

La femelle adulte, pour sa reproduction, pique les vertébrés pour prélever leur sang contenant des protéines nécessaires à la fabrication des œufs, car notre sang est constitué de *cellules* (les globules blancs, globules rouges et les plaquettes) et de *plasma*, la partie « liquide » du sang, qui contient de *l'eau* mais aussi des *protéines*, des *hormones* et des *sels minéraux*., pour ses œufs, qui auront besoin de ces substances pour se développer

Chaque espèce a sa propre spécificité plus ou moins affirmée dans le choix de l'hôte pour ce repas de sang. On parle de moustique anthropophile s'il pique préférentiellement l'homme ou zoophile s'il pique préférentiellement les animaux dont les mammophiles, les ornithophiles et autres...

Des différentes espèces de moustiques ne s'attaquent pas aux mêmes cibles. Ainsi, *Culex hortensis*, *Culex impudicus* piquent de préférence les batraciens, *Culiseta Longiareolata* les oiseaux (ornithophiles) *alors* qu'*Aedes caspius* et *Culex pipiens* préfèrent l'homme.

## II. 6. Intérêt pathologique et vétérinaire

Les moustiques ont un rôle extrêmement important en santé humaine (ou animale) car ils constituent, de par les piqûres douloureuses qu'ils infligent, le plus important groupe de vecteurs d'agents pathogènes transmissibles à l'homme *chikungunya*, d'*encéphalites virales* diverses ainsi que de la filariose et constituent à ce titre l'un des sujets majeurs d'études en entomologie médicale.

La tendance au réchauffement des températures observés et annoncée par les scénarios climatiques, ces dernières années pourront favoriser l'augmentation de l'aire de distribution de certaines de ces *maladies* par les animaux et les insectes.



Les Culicidés ont un rôle majeur dans la transmission des *maladies*, il s'agit des microparasites (virus, parasites, bactéries). Certains parmi eux tirent profit de leur hôte sans causer de dégâts. D'autres ont la capacité de transmettre des agents pathogènes qui peuvent amener la mort de leur hôte. (BENYOUB, 2007)

➤ Les *maladies* transmissibles par *Culiseta Longiareolata* :

▪ **Les maladies d'origine parasitaires :**

Chez *Culiseta Longiareolata* le paludisme aviaire ou *malaria* aviaire ou grippe aviaire est une infection provoquée par des virus grippaux de type A, et en particulier par les sous-types H5, H7 et H9. Cette infection peut toucher presque toutes les espèces d'oiseaux, sauvages ou domestiques C'est le cas notamment des manchots qui subissent de lourdes pertes dans les parcs zoologiques s'ils ne sont pas traités (Maslov, 1967)

Elle est généralement asymptomatique chez les oiseaux sauvages, mais peut devenir fortement contagieuse et entraîner une mortalité extrêmement élevée dans les élevages industriels de poulets et de dindes, d'où son nom de « peste aviaire » ou d' « Ebola du poulet ».

▪ **Les maladies d'origine virale :**

Les culicidés sont également capables de transmettre des *maladies* virales, liées à la transmission d'arboviroses pathogènes

Le virus du Nil occidental. (En anglais : *West Nile virus*) est un virus de la famille des flaviviridae et du genre *Flavivirus* (qui comprend également le virus de la fièvre jaune, le virus de la dengue, le virus de l'encéphalite de Saint Louis et le virus de l'encéphalite japonaise).

On le retrouve à la fois dans les régions tropicales et les zones tempérées Le virus est transmis par *Culiseta* qui sont les vecteurs du virus du Nil occidental.

S'infectent en se nourrissant de sang d'oiseaux contaminés. Les moustiques infectés transmettent alors le virus (**arbovirus**) aux humains et aux animaux durant le repas de sang. Se développe à la fois dans les moustiques infectés et dans les oiseaux, mais ne rend *malade* aucun de ceux-ci. Une fois qu'un humain a été infecté avec le virus, celui-ci ne peut pas être transmissible de cet individu aux autres humains.



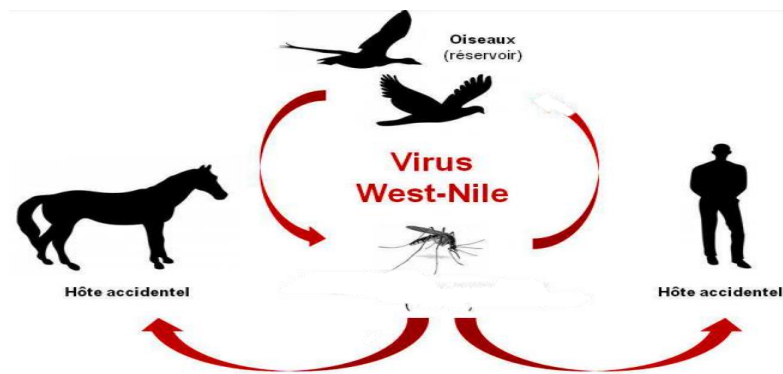


Figure 10 : Cycle du transmission VWN

## II. 7. Les méthodes de lutte anti-vectorielle

Basées sur le contrôle des moustiques, elles sont constituées des luttés mécaniques (physique), chimiques, biologiques et génétiques, thermique

### 1. Lutte mécanique :

Elle a pour but de limiter la prolifération des insectes vecteurs et de réduire le contact homme-moustique. Elle se fait par l'élimination des gîtes larvaires potentiels de moustiques autour des habitations humaines (l'assèchement et le remblaiement des marais, le creusement de dépression etc...), l'utilisation des moustiquaires imprégnées, l'entretien des habitats

### 2. Lutte physique :

C'est une modification intentionnelle du biotope, qui vise à faire disparaître ou réduire par des moyens physiques les nappes d'eau de surface dans lesquelles les moustiques se développent. On distingue : le drainage, la mise en boîte, le captage des résurgences, le comblement et le boisement, L'action physique consiste généralement à entreprendre des travaux de régularisation du régime des eaux, d'aménagement de l'écoulement ou de modification physique par d'autres moyens (OMS,1999). D'autre part, à la protection contre la nuisance des adultes (moustiquaires, climatisation, ...)

### 3. La lutte thermique :

Ce principe est basé sur des changements rapides de température, généralement la chaleur, qui provoque l'explosion des cellules en détruisant l'organisme cible.





Quatre technologies sont utilisées : flamme, infrarouge, vapeur et eau chaude (Pare et Toe ,2011)

#### 4. Lutte chimique :

Elle consiste en l'épandage d'insecticides, soit larvicides, soit adulticides, mais aussi en l'utilisation de répulsifs qui n'ont pour fonction que d'éloigner l'insecte piqueur : c'est le procédé le plus utilisé. Il nécessite une connaissance parfaite de l'action des produits employés tant sur le moustique que sur les autres constituants du milieu.

Les principes actifs de tous les produits recommandés par l'OMS (2012), pour les pulvérisations intra-domiciliaires, ne proviennent que de quatre classes d'insecticides : les **pyréthriinoïdes**, les **organochlorés** (dichlorodiphényltrichloroéthane, DDT), les **organophosphorés** et les **carbamates**. Toutes les moustiquaires à imprégnation durable actuellement recommandées sont traitées aux **pyréthriinoïdes**. Du point de vue de l'innocuité comme de l'efficacité, ces derniers sont les meilleurs insecticides à avoir jamais été développés pour un usage en santé publique

#### 5. Lutte biologique :

Il s'agit d'introduire dans le biotope des moustiques des espèces d'organismes différents constituants leurs ennemis. Il s'agit du poisson larvicide (*Gambusia affinis*) dont l'action est limitée aux eaux permanentes et de la bactérie *Bacillus* (Margot. 2010), qui provoque une mortalité chez les larves de moustique des genres *Culex* et *Anophèles* à degré moindre sur les *Aedes*. Les poissons herbivores (carpes) sont utilisés en Chine pour dévorer les herbes qui servent d'abris aux larves de moustiques (Wu et coll., 1991 cités par Kone ,2009).

#### 6. Lutte génétique :

Elle consiste à la manipulation du patrimoine génétique des moustiques afin d'obtenir des individus transgéniques qui peuvent être soit stériles, soit réfractaires aux parasites qu'ils transmettent habituellement. Les manipulations intéressent également les plantes telles les *algues* qui se reproduisent dans les gîtes larvaires. Ces *algues* génétiquement modifiées par intégration de gènes de toxines bactériennes agissent sur les larves de moustiques (Tabachnick, 2003 cités par Kone., 2009).

#### 7. La lutte intégrée :



Elle est définie comme “l’utilisation judicieuse de toutes les méthodes de lutte sur plan Techniques (compatibilité, sécurité) et managérial.es (coût-efficacité) appropriées pour parvenir à une réduction efficace des populations de vecteurs et à l’arrêt de la transmission De la *maladie*”. Il est essentiel de miser sur l’éducation pour la santé et l’engagement communautaire. (Sawadogo, 2011).

## II. 8. Récolte des moustiques *culiseta longiareolata*

### 1. Présentation de la région d’étude

La wilaya de Tébessa est située à l’extrême est de l’Al.gérie, elle est délimitée :au nord, par la wilaya de Souk Ahras ;à l’est, par la Tunisie à l’ouest, par les wilayas de Khenchela et d’Oum El Bouaghi ,au sud, par la wilaya d’El Oued.

Elle se caractérise par un climat semi-humide qui se distingue par un été chaud et un hiver froid et humide et une pluviométrie qui atteint une moyenne de 800 mm par an.

### 2. Gîtes larvaires :

Cette étude a eu lieu de mars à mai 2023 soit sur une durée de 3mois. Elle a porté sur un échantillon de gîtes (, barrage d’eau, puits, bassin, marais...) qui sont situés dans Pépinière de Hammamet et Tébessa, choisis selon différents critères : la présence des larves de Culicidés dans un lot de gîte, l’accessibilité, et le non-traitement par les insecticides.

Nous avons prospecté dans chaque station d’étude 3gites larvaires, la nature et le type de ces gites est différent selon plusieurs critères chronologiques (permanents ou temporaires), nature (naturels ou artificiels) et aussi situation (gites à caractère rural. Ou urbain).



**Figure11** : un puits artificiel dans pépinière de hammamet (photo personnel)



### 3. Technique d'échantillonnage

Les récoltes des larves de moustiques ont été effectuées par des prélèvements tous les 15 jours. Pour l'échantillonnage, nous avons utilisé la méthode de « Dipping », les larves et les nymphes peuvent être récoltées dans leur biotope au moyen d'une louche (500 ml ; modèle OMS). Le protocole d'échantillonnage larvo-nymphal. Consiste à réaliser une dizaine de plongées de louche à plusieurs niveaux du point de récolte.



**Figure 12** : Bassin dans le quartier de EL Weeam (photo personnel)

### 5. L'élevage des moustiques dans le laboratoire :

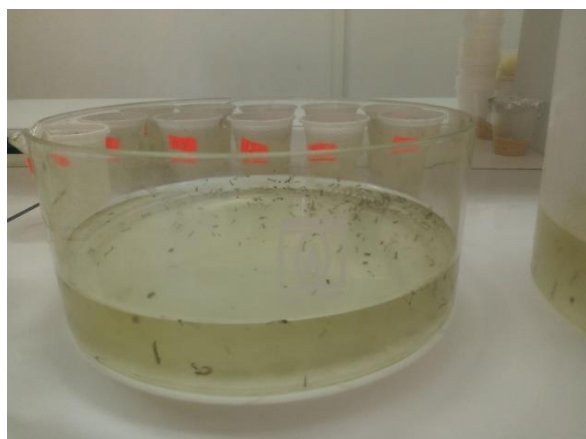
Les larves récoltées dans les gîtes d'étude sont maintenues en élevage au laboratoire dans des récipients contenant 250 ml d'eau déchlorurée. La nourriture est un mélange de biscuit 75% et de levure 25% (Rehimi et Soltani, 1999).

Le régime alimentaire joue un grand rôle dans la fécondité car les protéines permettent à la femelle de pondre plus d'œufs par rapport aux femelles nourries de sucre seulement (Wigglesworth, 1972).

Lorsque les larves atteignent le stade nymphal., elles sont placées dans des récipients et déposées dans des cages cubiques (22x22x22 cm) avec une armature en bois, couverte de tulle comportant sur le côté, un manchon de tulle de 20cm de longueur sur 12cm de diamètre pour permettre l'introduction de la main

Les larves sont nourries tous les 2 à 3 jours d'un mélange de poudre de biscuit 75% de levure sèche 25% ou la levure permet un apport de protéine.





**Figure 13** : L'élevage des moustiques dans le laboratoire

## II. 9. Description botanique de *Lavandula dentata*

### 1. Aperçu sur l'espèce étudiée

#### La famille des Lamiacées

La famille des Lamiacées ou des Labiées aussi nommés Labiacées, est une importante famille des plantes dicotylédones, elle est composée de 300 genres et 7 500 espèces (Martins *et al.*, 2019), d'herbes, d'arbustes et d'arbres répartie en 8 sous familles; Ajugoideae, Chloanthoideae, Lamioideae, Nepetoideae, Scutellarioideae, Teucroideae, Viticoideae et Pogostemoideae. La famille des labiées renferme la plupart des plantes aromatiques, C'est une famille d'une homogénéité très exceptionnelle : une Lamiacée est très facile à reconnaître

#### Le Genre *Lavandula*

Les espèces de *Lavandula* sont d'importantes plantes ornementales, mellifères et productrices d'huile essentielle. Le genre *Lavandula*, affilié à la sous-famille des Népétoïdées, est composé d'environ 39 espèces, de nombreux hybrides, et près de 400 cultivars enregistrés (Bachiri *et al.*, 2016). Le genre présente environ 25-30 espèces différentes de lavandes (Martins *et al.*, 2019), et certaines espèces poussent à l'état sauvage en Algérie : *Lavandula stoechas* L., *L. multifida* L., *L. stricta* Poiret, *L. pubescens* Dec, et *L. dentata* L (Bousmaha *et al.*, 2005).



### Etymologie

Le mot lavande dérive du verbe *laver*, il est peut-être issu de l'italien lavande (action de laver) mais peut remonter au latin *lavare* qui signifie laver et aussi se baigner, les Romains ayant utilisé des lavandes pour parfumer leurs bains (Ryley, 1998). Cette étymologie laisse penser que très tôt la lavande a été utilisée pour parfumer le linge fraîchement lavé. Des sachets de fleurs séchées sont traditionnellement placés dans les armoires pour éloigner les mythes et parfumer la garde-robe. Mais il est également possible que *Lavandula* et lavande soient tirés du latin *livere* (qui signifie "pour être livide ou bleuâtre") qui en latin médiéval. A donné le terme *Lavandula*.

### 2. L'espèce *Lavandula dentata*

*Lavandula dentata*, également connue sous le nom de lavande frangée. (Hui *et al.*, 2019), de la famille des Lamiacées (Rebey, 2017).

*Lavandula dentata* est une lavande qui se développe de 0.60 à 1 m en tous sens. Elle se présente sous forme d'un buisson bas lignifié et très ramifié. Les feuilles sont sessiles, étroites, linéaires, épaisses, avec un bord denté à denté, collantes, longues de 2 à 4 cm et portées en verticilles sur la tige quadrangulaire ligneuse, de couleur vert grisâtre. Ainsi que, Les tiges sont plus faibles et arquées, ont tendance à être plus vertes que grises

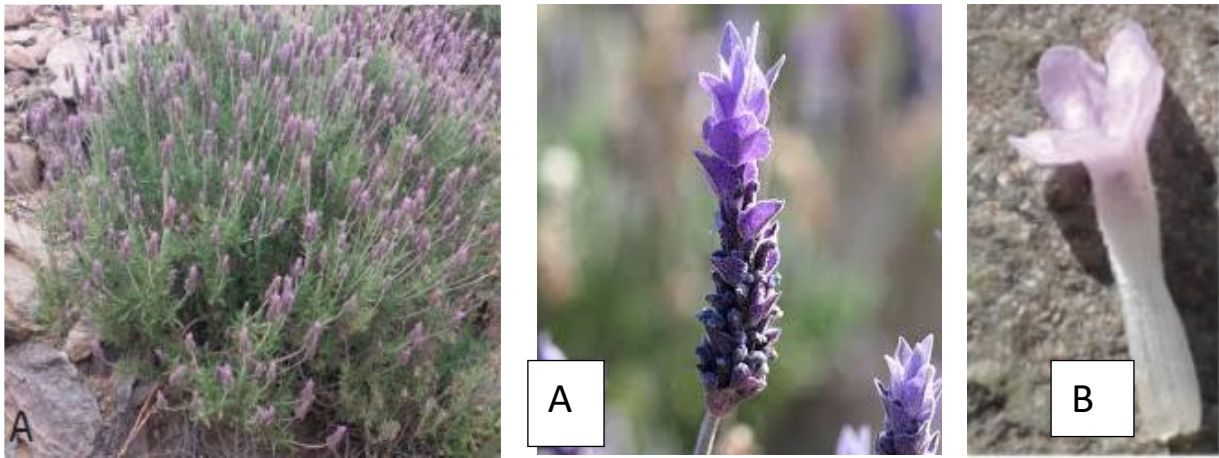
Les fleurs se trouvent en grappes serrées dans un épi pédonculé de 2,5 à 5 cm de long au sommet des longues tiges feuillues grises et minces et sont composées de bractées papuleuses bleu-violet et de minuscules fleurs bleu-violet plus pâles (Figure 12. B), Chaque fleur peut produire deux petites graines noires. Elles se détachent de l'épi à partir du mois d'aout.

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, Quatre étamines didynamiques sont dissimulées dans le tube de la corolle (Nuru *et al.*, 2015)

*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 (Nuru *et al.*, 2015). Et une plante mellifère qui attire et nourrit de nombreux insectes. Elle contient de l'huile essentielle.



**Figure 14** : A photo de *Lavandula dentata* ; b. morphologie florale de l'épi de *Lavandula dentata*, c : fleur de *Lavandula dentata*

*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

- **Nom populaire** : Lavande dentée, lavande des Alpes
- **Nom latin** : *Lavandula dentata* L.
- **Nom arabe** : *Khzama* الخزامى

### 3. Taxonomie

La position systématique de *Lavandula dentata* Linné, 1753 est la suivante :

<b>Règne</b>	<i>Plantae</i>
<b>Division</b>	<i>Magnoliophyta</i>
<b>Classe</b>	<i>Magnoliopsida</i>
<b>Ordre</b>	<i>Lamiales</i>
<b>Famille</b>	<i>Lamiaceae</i>
<b>Genre</b>	<i>Lavandula</i>
<b>Espèce</b>	<i>Lavandula dentata</i> (Linné, 1753).



#### 4. Répartition géographique

La lavande dentée pousse sur les sols siliceux et les garrigues des régions arides méditerranéennes ou sahariennes. Leurs stations naturelles s'étendent du bord de mer jusqu'à des altitudes de 2500 m. Généralement, elle habite les lieux à climat tempéré et doux, dont les sols est pauvre et rocheux et elles exigent le plein soleil dans une position chaude et abritée, bien protégée des vents forts (Lim, 2014). En effet, elle présente sur toute la largeur de l'Afrique du nord et jusqu'au sud de la péninsule arabique : au Maroc, Espagne, Algérie, Ethiopie, Yémen, Arabie Saoudite, Erythrée, Jordanie. Elle est considérablement cultivée pour ses fleurs aromatiques Figure 5 Photo de *Lavandula dentata* L. (Original.,2022) Revue bibliographique 8 dans différentes régions de France Ital.ie, Angleterre, et même à l'extrême nord de la Norvège (Bousmaha et al., 2005 ; Rebey et al., 2017)

#### 5. Domaines d'applications

Les espèces de *Lavandula* sont principalement cultivées pour leurs huiles essentielles, qui sont utilisées dans la parfumerie, les cosmétiques, l'industrie alimentaire et les produits d'aromathérapie, ainsi que pour leur utilisation comme plantes ornementales et comme ingrédients dans de nombreux produits artisanaux (lis-bal.chin., 2002).

- Des études pharmacologiques récentes se rapportant à *Lavandula dentata* ont révélé un large spectre d'activités biologiques principalement les propriétés sédatives, antibactériennes, antifongiques, antidépressives, et anti-inflammatoires (zuzarte et al., 2012 ; bouyaha et al.,2023;wagner et sequin al.,2021).
- Plusieurs études ont révélé que les espèces de *Lavandula* sont riches en une large gamme de métabolites secondaires qui sont supposés être responsables de leur activité, insecticide et de leurs propriétés antioxydants (el hassouni et al., 2019). Ainsi que, la plante a montré un niveau marqué d'activité hypoglycémique lorsqu'elle est administrée en suspension ou en infusion (bousmaha et al., 2005).
- Selon al. mohawes et al.ruhaimi (2019), *lavandula dentata* utile pour la rétention d'urine, l'élimination des calculs rénaux et urétraux, cicatrisation des plaies, rhumatismes.



- Aussi, l'utilisation de l'extrait de *Lavandula dentata* est une tentative d'améliorer les crises d'asthme et leurs effets ainsi que d'augmenter les défenses de l'organisme contre l'asthme.
- Commercialement, la lavande est une source importante d'huile essentielle qui est largement utilisée dans l'industrie des parfums, notamment les savons, les eaux de Cologne, les parfums, les lotions pour la peau et d'autres cosmétiques.
- Dans la fabrication de produits *alimentaires*, l'huile essentielle de lavande est utilisée pour aromatiser les boissons, les glaces, les bonbons, les produits de boulangerie et les chewing-gums (imelouane et *al.*, 2010).

## 5 Présentation de l'extraction des fleurs *Lavandula dentata*

Après récupération de la plante, les fleurs ont été bien nettoyées. Le séchage a été effectué naturellement à l'abri de la lumière et de l'humidité, à une température ambiante (environ 24°C), sur du papier durant 15 jours, afin de préserver au maximum l'intégrité des molécules. Le matériel végétal. A été broyé dans un moulin électrique en une poudre très fine, pour augmenter la surface d'échange entre le solide et le solvant et faciliter l'extraction. Par la suite la poudre a été conservée dans un flacon à l'abri de la lumière.

### ▪ Extraction par macération à partir des fleurs *Lavandula dentata*

La macération est une opération qui consiste à laisser la poudre du matériel végétal. En contact prolongé avec un solvant pour en extraire les principes actifs. C'est une extraction qui se fait à température ambiante (Iagnika, 2005).

- Les extraits utilisés pour la réalisation de cette étude sont en nombre de deux :

#### 1) Extrait aqueux

Selon la méthode de Bougandoura et Bendimerad (2012) modifiée, 100g de la poudre végétale (fleurs de *lavandula dentata*) a été mise à une extraction par macération avec 1000ml d'eau distillée, pendant 24H à température ambiante (environ 20°C), l'ensemble est filtré sur





du papier filtre afin de séparer le marc du filtrat. L'extrait aqueux a été évaporé à sec sous pression réduite à et à 44°C grâce à un évaporateur rotatif pour obtenir un extrait sec

## 2) Extrait hydro-méthanoïque

Une prise d'essai de 100g de la matière végétale (la poudre fine des fleurs *Lavandula dentata*) a été mise à macérer dans 800ml de méthanol 80 % et 200 ml d'eau distillée pendant 24H à température ambiante. Après filtration du mélange, l'extrait a été évaporé à sec sous pression réduite à et à 44°C grâce à un évaporateur rotatif pour obtenir un extrait sec



**Figure 15** : Protocole d'extraction aqueux et hydro-méthanoïque des fleur *Lavandula dentata* (photo personnel)



## 6 . Détermination du rendement d'extraction

Le rendement des extraits aqueux et hydro-méthanoïque est le rapport entre le poids de l'extrait sec et le poids de la plante en poudre utilisée. Il est exprimé en pourcentage selon la formule suivante :

$$\text{Le taux de matière extraite (\%)} = [(P1-P0) / P] \times 100$$

Avec :

P : poids initial. De l'échantillon (g).

P0 : poids du pilulier vide (g).

P1 : poids du pilulier après évaporation totale.

## 7 . Préparation des larves pour un essai de lutte par l'extrait aqueux et méthanoïque de *Lavandula dentata*

Dans le but des essais de lutte par les bio insecticides, on a préparé des gobelets dans chaque gobelet on introduit 25 larves de quatrième stade du *Culiseta longiareolata*. L'activité larvicide de l'extrait aqueux et hydro-méthanoïque a été étudiée pour deux concentrations différentes : c125 et c150.

On met 1g d'extrait sec dans 100 ml d'eau distillée, puis nous appliquons une dose de 9ml d'extrait aqueux et 14 ml pour l'extrait hydro-méthanoïque. Quatre répétitions comportant chacune 25 larves, ont été réalisées pour chaque concentration. Une série témoin négatif (les individus ne subissent aucun traitement).

Le traitement a été appliqué dans des gobelets contenant chacun d'eau déchlorurée et de la nourriture, selon les recommandations de l'organisation mondiale de la santé (oms, 1963). Après 2 à 3 jours, les larves sont rincées puis placées dans de nouveaux récipients contenant de l'eau propre et de la nourriture (mélange de biscuits 75% et levure 25 %)



## 8. Dosage des biomarqueurs

Les larves du quatrième stade des séries témoins et traitées par l'extrait aqueux et hydro-méthanoïque pour deux concentrations différentes : CL25 et CL50. Ont fait l'objet du dosage d'un biomarqueur de détoxification, les glutathion S-transférases (GSTs) et des biomarqueurs du stress oxydatif, la catalase (CAT) à différentes périodes après traitement : 24, 48 et 72 heures.

### 8.1. Dosage des glutathion S-transférases

La mesure de l'activité des glutathion S-transférases (GSTs) est déterminée selon la méthode de Habig *et al.* (1974). Elle est basée sur la réaction de conjugaison entre la GST et un substrat, le CDNB (1-chloro 2, 4 dinitrobenzènes) en présence d'un cofacteur, le glutathion (GSH) et mesurée à une longueur d'onde de 340 nm dans un spectrophotomètre.

Les échantillons des séries témoins et traitées des deux espèces sont homogénéisés dans 1 ml de tampon phosphate (0,1 M ; pH 7,4). L'homogénat est centrifugé à 1400 trs/ mn pendant 30 mn et le surnageant récupéré servira comme source d'enzyme.

Le dosage consiste à faire réagir 200 µl du surnageant avec 1,2 ml du mélange CDNB (1mM) /GSH (5mM) [20,26 mg CDNB, 153,65 mg GSH, 1 ml éthanol, 100 ml tampon phosphate (0,1 M, pH 6)]. L'essai est conduit avec 4 répétitions comportant chacune 25 individus avec des séries témoins. La lecture des absorbances est effectuée toutes les minutes pendant 5 minutes à une longueur d'onde de 340 nm contre un blanc contenant 200 µl d'eau distillée remplaçant la quantité de surnageant.

L'activité spécifique est déterminée d'après la formule suivante :

$$X = \frac{\Delta Do/mn}{9,6} \times \frac{Vt}{Vs} \text{ /mg de protéines}$$

X : millimoles de substrat hydrolysé par minute et par mg de protéines (mM/min/mg de protéines).

$\Delta Do$ : pente de la droite de régression obtenue après hydrolyse du substrat en fonction du temps.

9,6 : coefficient d'extinction molaire du CDNB (mM<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>).

Vt : volume total. Dans la cuve : 1,4 ml [0,2 ml surnageant + 1,2 ml du mélange CDNB/GSH].

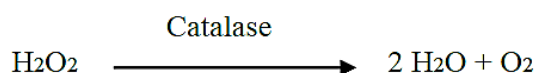
Vs : volume du surnageant dans la cuve : 0,2 ml.



Mg de protéines : quantité de protéines exprimée en mg.

### 8.2. Dosage de la catalase

Le dosage de la catalase (CAT) est réalisé selon la technique de Claiborne (1985). Cette technique est basée sur la mesure spectrophotométrique de la réduction de l'eau oxygénée (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) en une molécule d'oxygène (O<sub>2</sub>) et deux molécules d'eau (H<sub>2</sub>O) en présence de la CAT à une longueur d'onde UV de 240 nm, selon la réaction suivante :



Les larves du quatrième stade témoins et traitées de *Culiseta Longiareolata* sont prélevées à différentes périodes (24, 48, 72 heures), l'essai est conduit avec 4 répétitions comportant chacune 25 individus. Les larves sont homogénéisées dans 1ml de tampon phosphate (100mM, pH 7,4), puis centrifugées à 15000 trs/mn, pendant 10 mn. Le surnageant récupéré servira comme source d'enzyme.

Le dosage de l'activité de la catalase s'effectue dans une cuve de spectrophotomètre en quartz à 25°C, sur une fraction *aliquote* de 50 µl du surnageant à laquelle on ajoute 750µl de tampon phosphate (100mM, pH 7,4). Après agitation, la lecture est effectuée au spectrophotomètre. La lecture des absorbances, s'effectue après chaque 5 secondes pendant 30 secondes à une longueur d'onde de 240nm contre un blanc avec 800 µl de tampon phosphate (100mM, pH 7,4), et 200 µl de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

L'activité spécifique est *calculée* selon la formule suivante :

$$X = \frac{D_{\text{max}} - D_{\text{min}}}{0,04} \text{ mg de protéines}$$

**X** : micromole de substrat réduit par minute et par mg de protéines (µM/mn/mg de protéines).

**D0 max** : densité optique maximum obtenue.

**D0 min** : densité optique minimum obtenue.

**0,04** : coefficient d'extinction molaire du H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (cm-1. MM-1).

**Mg de protéines** : quantité de protéines exprimée en mg.



## 9. L'étude morphométriques

L'étude morphométrique est basée sur deux paramètres : le poids et le volume corporel des individus, calculé à partir de la valeur cubique de la largeur du thorax des larves de quatrième stade de *Culiseta Longiareolata* (Timmermann & Briegel, 1999). Les mensurations ont été réalisées sous une loupe binoculaire préalablement étalonnée

## 10. Extraction et dosage des constituants biochimiques

Selon le procédé de (Shibko et al., 1966) L'extraction des principaux constituants biochimiques (protéines, glucides et lipides). Les individus témoins et traités (CL25 et CL50) ont été prélevés à 4 répétitions et conservés dans 1 ml de TCA (acide trichloracétique) à 20%.

Après homogénéisation aux ultrasons, selon la méthode de Duchateau & Florkin (1959). Une centrifugation (5000 tours/min à 4°C pendant 10 min), le surnageant I obtenu, servira pour le dosage des glucides totaux

Au culot I, on ajoute 1 ml de mélange éther/chloroforme (1V/1V) et après une seconde centrifugation (5000 trs/min, 10 mn),

On obtient le surnageant II et le culot II, le surnageant II sera utilisé pour le dosage des lipides (Goldsworthy et al., 1972)

Le culot II, dissout dans de la soude (0,1 N), servira au dosage des protéines selon Bradford, (1976).

### 9.1. Dosage des glucides totaux

Le dosage des glucides totaux a été réalisé selon la méthode de Duchateau et Florkin (1959). Elle consiste à additionner 100 µl du surnageant contenu dans un tube à essai, 4 ml du réactif d'anthrone et de chauffer le mélange à +80°C pendant 10 min. Une coloration verte se développe dont l'intensité est proportionnelle à la quantité de glucides présents dans l'échantillon. L'absorbance est lue à 620 nm contre un blanc de gamme.

La préparation du réactif d'anthrone se fait comme suit : peser 150 mg d'anthrone, ajouter 75 ml d'acide sulfurique concentré et 25 ml d'eau distillée. On obtient une solution limpide de couleur verte qui est stockée à l'obscurité. La gamme d'étalonnage est effectuée à



partir d'une solution mère de glucose (0,1 mg/ ml). La gamme d'étalonnage est effectuée à partir d'une solution mère de glucose (1mg/ml) (Tableau 1).

**Tableau 1.** Dosage des glucides totaux chez les moustiques : Réalisation de la gamme d'étalonnage des glucides.

Tubes	1	2	3	4	5	6
Solution mère de glucose (µl)	0	20	40	60	80	100
Eau distillée (µl)	100	80	60	40	20	0
Réactif d'anthrone (ml)	4	4	4	4	4	4

### 9.2. Dosage des lipides totaux

Les lipides totaux ont été déterminés selon la méthode de Goldsworthy et *al.* (1972) utilisant la vanilline comme réactif. Les lipides forment à chaud avec l'acide sulfurique en présence de vanilline et d'acide ortho phosphorique, un complexe rose. Le dosage se fait sur des prises *aliquotes* de 100µl des extraits lipidiques ou de gamme *étalon* auxquelles on évapore *totalemment* le solvant puis on ajoute 1ml d'acide sulfurique concentré (96%).

Les tubes sont fermés, agités et placés pendant 10 minutes dans un bain de sable à +100°C. Après refroidissement pendant 5 minutes, on prend 200µl de ce mélange auquel on ajoute 2,5ml de réactif sulphosphovanillique et on agite vigoureusement. Après 30 minutes à l'obscurité, l'absorbance est lue dans un spectrophotomètre à 530 nm contre un blanc de gamme. Le réactif est préparé comme suit : dissoudre 0,38g de vanilline dans 55ml d'eau distillée et ajouter 195ml d'acide ortho phosphorique à 85%. Ce réactif se conserve pendant 3 semaines à +4°C et à l'obscurité. La solution mère de lipides est préparée extemporanément à partir de 2,5mg d'huile de table (99% de triglycérides) dissous dans 1ml d'éther / chloroforme, 1/1 ; V/V)

**Tableau 2.** Dosage des lipides totaux chez les moustiques : Réalisation de la gamme d'étalonnage des lipides.

Tubes	1	2	3	4	5	6
Solution mère de lipides (µl)	0	20	40	60	80	100
Solvant (éther /chloroforme) (1V/1V)	100	80	60	40	20	0
Réactif de vanilline (ml)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5



### 9.3. Dosage des protéines totales

Le dosage des protéines a été effectué selon la méthode de Bradford (1976). Dans une fraction *al.*iquote de 100µl on ajoute 4ml de réactif au Bleu Brillant de Commassie (BBC ; G 250, Merck). La solution de BBC se prépare comme suit : on homogénéise 100mg de BBC dans 50ml d'éthanol 95°C. On y ajoute ensuite 100ml d'acide ortho phosphorique à 85% et on

complète à 1000ml avec de l'eau distillée. La durée de conservation du réactif est de 2 à 3 semaines à +4°C. Celui-ci révèle la présence des protéines en les colorants en bleu. L'absorbance est lue à 595 nm contre un blanc de gamme. La gamme d'*étal.*onnage est réal.isée à partir d'une solution d'*al.*bumine de sérum de bœuf (Sigma) titrant 1 mg/ m

**Tableau 3.** Dosage des protéines total.es chez les moustiques : Réalisation de la gamme d'*étal*onnage des protéines.

Tubes	1	2	3	4	5	6
Solution mère de BSA (µl)	0	20	40	60	80	100
Eau distillée (µl)	100	80	60	40	20	0
Réactif BBC (ml)	4	4	4	4	4	4

### 10 .Analyse statistique

L'*anal.*yse statistique a été réal.isée grâce au logiciel SPSS (version 20) et GRAPH PAD PRISM 7. Les résultats obtenus ont été exprimés par la moyenne ± l'écart-type (SD).Les quantités des métabolites (protéines, glucides et lipides) sont déterminées à partir des courbes d'*étal*onnage dont l'équation de la droite de régression exprime l'absorbance en fonction de la quantité du standard utilisé (*al*bumine, glucose et l'huile de tournesol). Le test t de Student et l'*anal.*yse de la variance à un et deux critères de classification, ont été utilisés.

## II. 11. Screening phytochimique

### Analyse qualitative

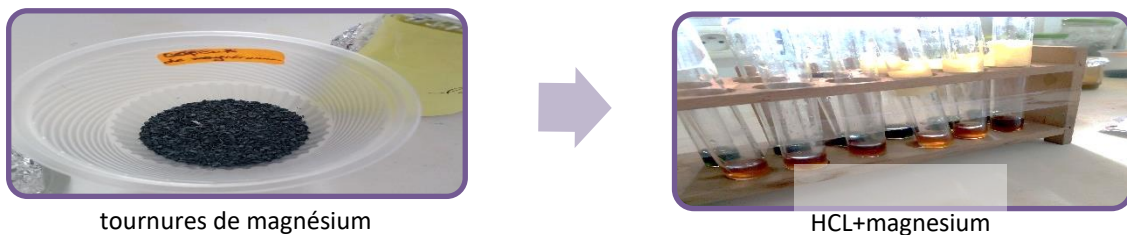
L'étude phytochimique *qualitative* permet de détecter les différentes familles chimiques constituant une plante sont des tests en tube sont réal.isés sur la poudre végétale afin de déterminer de manière préliminaire les classes phytochimiques contenues dans la plante *anal.*ysée. Le criblage phytochimique basés sur des réactions de coloration ou de



précipitation plus ou moins spécifiques à chaque classe des principes actifs. En effet, la recherche de grandes classes de composés chimiques appartenant aux métabolismes secondaires de la plante. On peut citer les principales classes des composés chimiques, telle que : les polyphénols (flavonoïdes, anthocyanes, tannins), les *al.cal.*oïdes, les saponosides, quinone les stérols et les triterpènes

- **Les flavonoïdes**

Mettre 5g dans 50ml d'eau distillée et faire bouillir pendant 30 minute ensuite filtre l'extrait. À 5 ml de chaque extrait, on ajoute quelques gouttes d'HCl concentré et quelques milligrammes de tournures de magnésium. La présence des flavonoïdes est confirmée par l'apparition d'une couleur rouge ou orange. [Karumi et *al.*, 2004]



**Figure 16:** protocole de flavonoïdes (photo personnel )

- **Les tanins**

Mettre 5g dans 50ml d'eau distillée et faire bouillir pendant 30 minute ensuite filtre l'extrait

- **Tanins catéchiqes**

Pour détecter la présence des tanins, on ajoute à 2 ml d'extrait quelques gouttes de  $FeCl_3$  à 1%. L'apparition d'une couleur bleu verdâtre en présence de tanins catéchiqes (tanins condensés) (Karumi et *al.*, 2004). Bleu noir en présence de tanins catéchiqes







**Figure17** : solution de chlorure ferrique(photo personnel )

- **Tanins galliques**

On ajoute à 2 ml d'extrait quelques gouttes de acétate de sodium ( 0,5 g dans 50ml d'eau distillée) plus 2ml de extrait et quelques gouttes de  $FeCl_3$  LA présence des tanins *gallique* est confirmée par l'apparition d'un précipité blanc

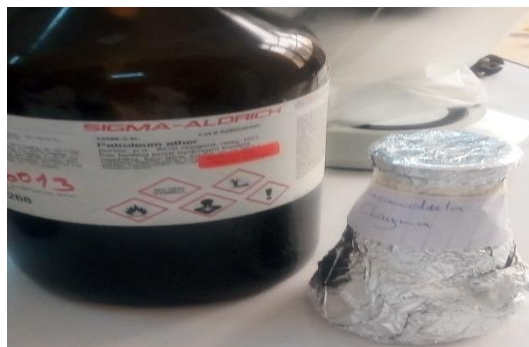
- **Saponine**

Son ajoute a 5ml d'extrait .5ml de  $H_2SO_4$  Puis, le mélange est laissé au repos pendant 15 min. La persistance de la mousse d'au moins 1 cm pendant 15 min indique la présence des saponines L'apparition d'une mousse qui dure quelque instant indique la présence des saponosides

- **Stérols et des terpènes**

Ont préparé 1g de poudre dans 100mL d'éther de pétrole pendant 24h. Après 24h on filtre le mélangé avec compresse





**Figur18** : macération dans éther de pétrole(photo personnel )

### ▪ Stérols

Pour détecter la présence des stérols. Cinq (5) ml de extraits A été évaporés sur bain de sable le résidu est dissout à chaud dans 1 ml d'anhydride acétique et 1ml de chloroforme ou bien ajoute 1ml de mélange ( acide acétique +H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> )et 1ml de chloroforme ,après 30 min l'apparition, à l'interphase, d'un anneau pourpre ou violet, virant au bleu puis au vert pendant 30 min , a indiqué une réaction positive

### ○ Des terpènes

Pour détecter la présence des terpènes on ajoute au dernier mélange de TCA l'apparition d'un anneau rouge brunâtre à la zone de contact

### ▪ Alcaloïdes

À 200 g de poudre végétale séchée sont ajoutés 10 ml de l'eau distillée et H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> à 10 %. Après agitation pendant 30 minutes, Un volume est traité par le réactif de Mayer, l'autre par le réactif de Wagner. La formation d'un précipité blanc ou brun révèle la présence des *alcaloïdes*.

Les réactifs de Mayer et de Wagner sont préparés comme suite :

- Réactif de Mayer : Dissoudre 0.1358 g d'HgCl<sub>2</sub> dans 0.3 d'eau distillée puis 0.5g de KI et complète le volume a 10ml d'eau distillée. Et mettre le mélange a agitation
- Réactif de Wagner : Dans 75 ml d'eau distillée, dissoudre 0.2 g de KI et0. 127 g de I<sub>2</sub>. Le volume obtenu est ajusté à 10 ml avec l'eau distillée.





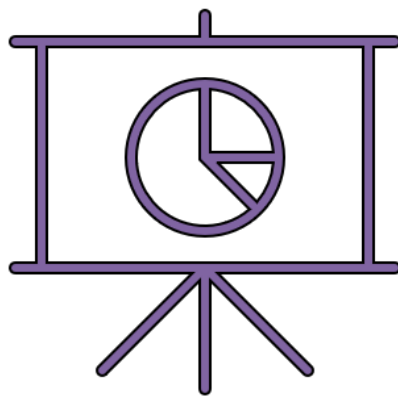
**Figure19** : réactif de Mayer et Wagner(photo personnel )

- Les quinones

5 g de poudre *végétale* humectée par HCL à 1N, sont mis en contact pendant 1 heures dans 10 ml d'éther de pétrole, puis filtrer. Le filtrat est agité avec quelques gouttes de NAOH à 1% l'apparition d'une couleur qui vire au jaune, rouge ou violet indique la présence des quinones libres



# *Résultats*



### III.1. Screening phytochimique et détermination du rendement d'extraction




#### 1.1. Screening phytochimique

Screening phytochimique Les tests phytochimiques qui ont été réalisés sur la poudre végétale dz *Lavandula Dentata* La détection de ces composés chimiques était basée sur des essais des réactions de précipitation et de turbidité, un changement de couleur spécifique Les résultats sont récapitulés dans le tableau (6) suivant :

**Tableau 4** : Screening phytochimique de *Lavandula dentata*

Métabolites testés	Remarques	Résultats
<b>Flavonoïde</b>	Couleur orange foncé	 Positive +++
<b>Saponines</b>	Hauteur de la mousse = 1,5cm	 Négative
<b>Tanins Catéchiques</b>	Couleur bleu verdâtre	 +++Positive
<b>Tanins gallique</b>	Formation de précipité blanc	 +++positive



<b>Quinone</b>		D'une couleur jaune, rouge ou violet		<b>Positive ++</b>
<b>Alcaloïde</b>	<b>Réactif de Wagner</b>	Précipité marron		<b>Négative</b>
	<b>Réactif de Mayer</b>	Précipité blanc		<b>Négative</b>
<b>Stérol</b>		Au bleu puis au vert pendant 30 min		<b>Positive ++++</b>
<b>Terpènes</b>		Anneau rouge brunâtre	 (1)	<b>Positive +++</b>



### 1.2. Détermination du rendement d'extraction

Les résultats de l'extraction sont montrés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 5** : Aspect, couleur et rendement de l'extrait aqueux et hydro-méthanoïque de *lavandula dentata*

Extrait	Aqueux	Hydro-Méthanoïque
<b>Couleur</b>	Marron	Noire
<b>Rendement (%)</b>	22,68	7,56%

**Extrait Méthanoïque :**

800 ml méthanol + 200 m L H<sub>2</sub>O + 100g lavande = extrait brut = 7,563 g  
 $R\% = 7,56 / 100 \times 100 = 7.56\%$

**Extrait Aqueux :**

1000 m L H<sub>2</sub>O + 100g lavande= Extrait brut = 22,68 g  
 $R\% = 8.93g / 50g \times 100 = 17.86 \%$

### III. 2. Effet d'extrait hydro-méthanoïque et aqueux de *L. dentata* sur les biomarqueurs enzymatiques

L'extrait hydro-méthanoïque et aqueux de *L. dentata* ont été appliqués sur le stade larvaire L4 nouvellement exuvies de *C. longiareolata* à deux concentrations létal.es 25 et 50 (CL<sub>25</sub>=3,1ml Et 3,1ml ; CL<sub>50</sub>=14ml.et9ml) de l'extrait hydro-méthanoïque et aqueux respectivement selon les études de l'année précédente avec des séries témoins. L'effet de ces extraits ont été évalués à différentes périodes (24, 48 et 72 heures après traitement).

Ils ont été testés sur un biomarqueur de détoxification, les glutathion S-transférases (GSTs) et un biomarqueur de stress oxydatif, la catalase. Les résultats ont été exprimés par rapport à la quantité de protéines (mg) obtenue à partir d'une courbe de référence.

#### III.2.1. Effet sur l'activité spécifique des glutathion S-transférases

L'activité spécifique des GSTs (µM/min/mg de protéines) chez les larves L4 de *C. longiareolata* témoins et traitées (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) est enregistrée à 24, 48 et 72 heures après traitement (tableau6).



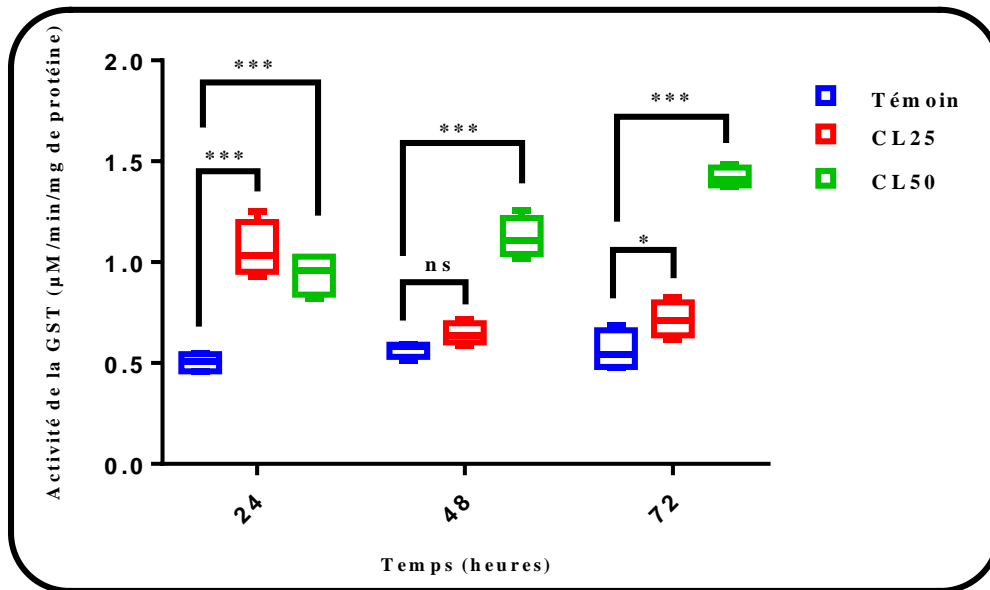
La comparaison multiple des moyennes par le test de Dunnett montre une différence significative entre les séries témoins et les séries traitées par l'extrait hydro-méthanoïque et aqueux (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) de l'activité spécifique des GSTs à différentes périodes de traitement (Figure 19)

**Tableau 6** : Effet de l'extrait hydro-méthanoïque et aqueux de *L. dentata* sur l'activité spécifique des GSTs ( $\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$  de protéines) chez les larves du quatrième stade de *C. longiareolata* ( $m \pm \text{sem}$ ,  $n=4$ ).

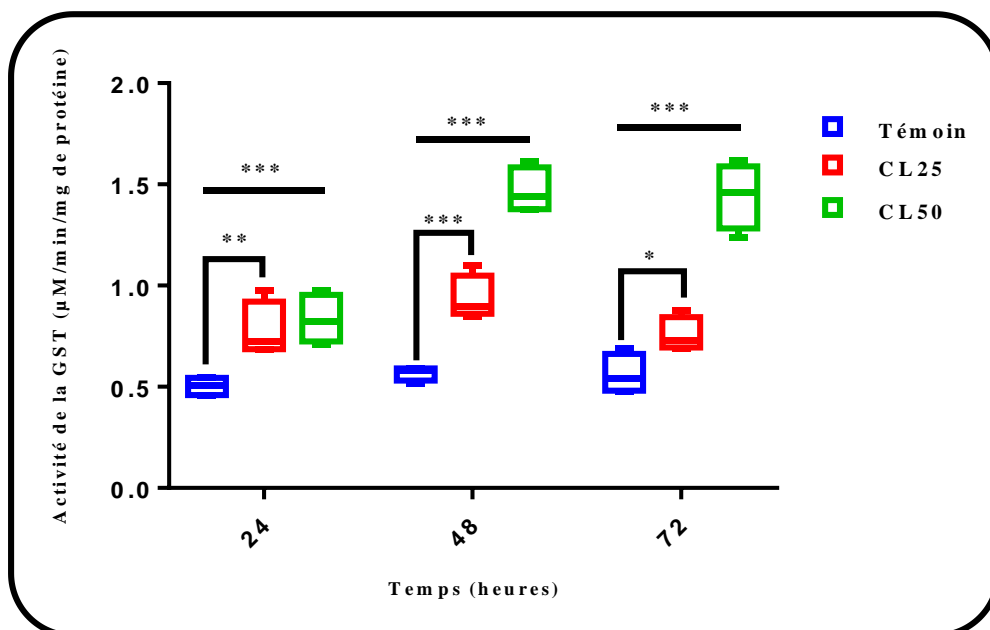
Temps	Témoin	Extrait hydro-méthanoïque		Extrait aqueux	
		CL <sub>25</sub>	CL <sub>50</sub>	CL <sub>25</sub>	CL <sub>50</sub>
<b>24 H</b>	0,50±0,04 <b>a</b>	1,06±0,13 <b>b</b>	0,94±0,10 <b>b</b>	0,77±0,13 <b>b</b>	0,83±0,12 <b>b</b>
<b>48 H</b>	0,57±0,03 <b>a</b>	0,64±0,05 <b>b</b>	1,12±0,09 <b>b</b>	0,93±0,11 <b>b</b>	1,46±0,11 <b>b</b>
<b>72 H</b>	0,56±0,09 <b>a</b>	0,71±0,08 <b>b</b>	1,41±0,04 <b>b</b>	0,75±0,08 <b>b</b>	1,44±0,16 <b>b</b>







A : Extrait hydro-méthanolique



B : Extrait aqueux

**Figure 20 :** Effet de l'extrait hydro-méthanolique (A) et aqueux (B) de *L. dentata* (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) sur l'activité spécifique des GSTs (µM/min/mg de protéines) chez les larves 4 de *C. longiareolata* (m ± SD, n=4). (\* Différence significative (p<0,05) ; \*\* Différence hautement significative (p<0,01) ; \*\*\* Différence très hautement significative (p<0,001) entre les séries témoins et traitées).

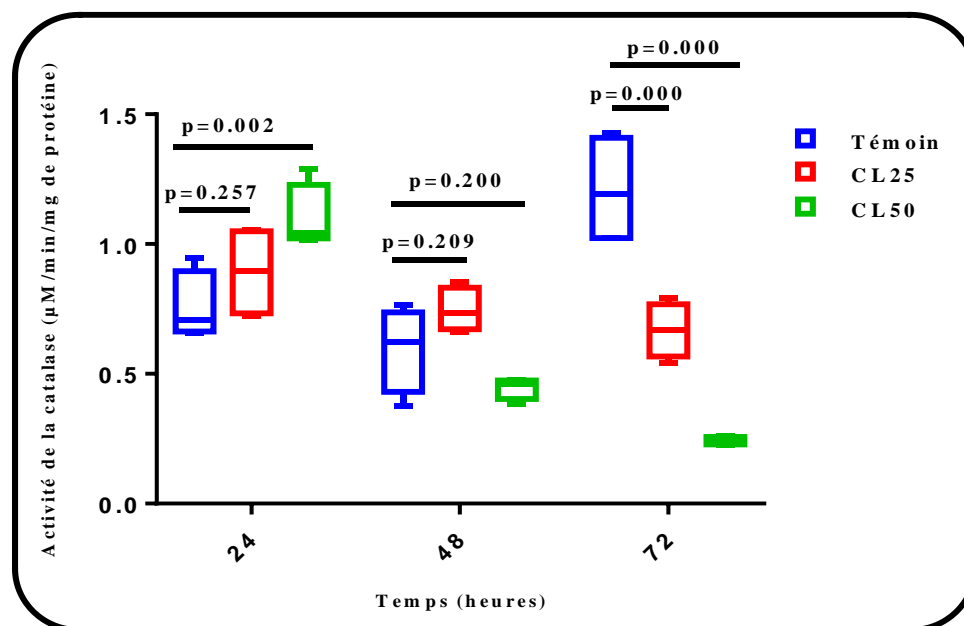


### III.2.2 Effet sur l'activité spécifique de la catalase

L'activité spécifique de la catalase a été estimée chez les séries témoins et traitées. Les résultats obtenus marquent une augmentation après 24 et 48H chez les séries traitées à la CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub> des deux extraits et une diminution après 72h comparativement aux séries témoins. (figure20)

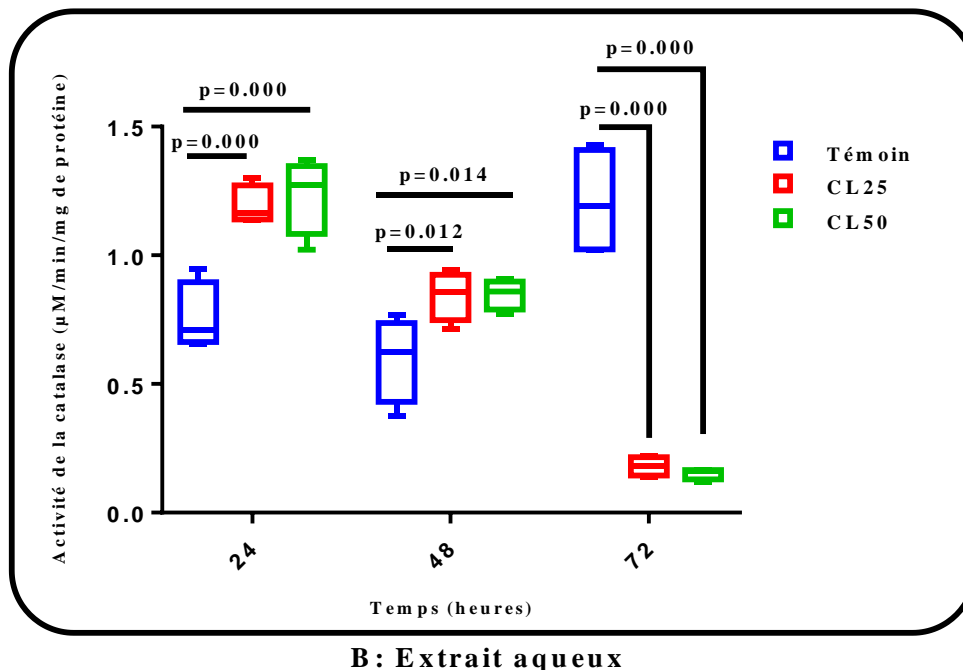
**Tableau 7** : Effet de l'extrait hydro-méthanoïque et aqueux de *L. dentata* sur l'activité spécifique de catalase ( $\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$  de protéines) chez les larves du quatrième stade de *C. longiareolata* ( $m \pm \text{sem}$ ,  $n=4$ ).

Temps	Extrait hydro-méthanolique			Extrait aqueux	
	Témoin	CL <sub>25</sub>	CL <sub>50</sub>	CL <sub>25</sub>	CL <sub>50</sub>
24 H	0,75±0,13 a	0,89±0,17 a	1,09±0,12 b	1,19±0,07 b	1,23±0,14 b
48 H	0,59±0,16 a	0,74±0,08 a	0,44±0,04 a	0,84±0,09 b	0,84±0,05 b
72 H	1,20±0,21 a	0,66±0,10 b	0,24±0,014 b	0,18±0,03 b	0,15±0,02 b



**A : Extrait hydro-méthanolique**





**Figure 21 :** Effet de l'extrait hydro-méthanoïque (A) et aqueux (B) de *L. dentata* (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) sur l'activité spécifique de la catalase ( $\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$  de protéines) chez les larves 4 de *C. longiareolata* ( $m \pm \text{SD}$ ,  $n=4$ ).

### III.3. Impact des extraits sur la composition biochimique des moustiques

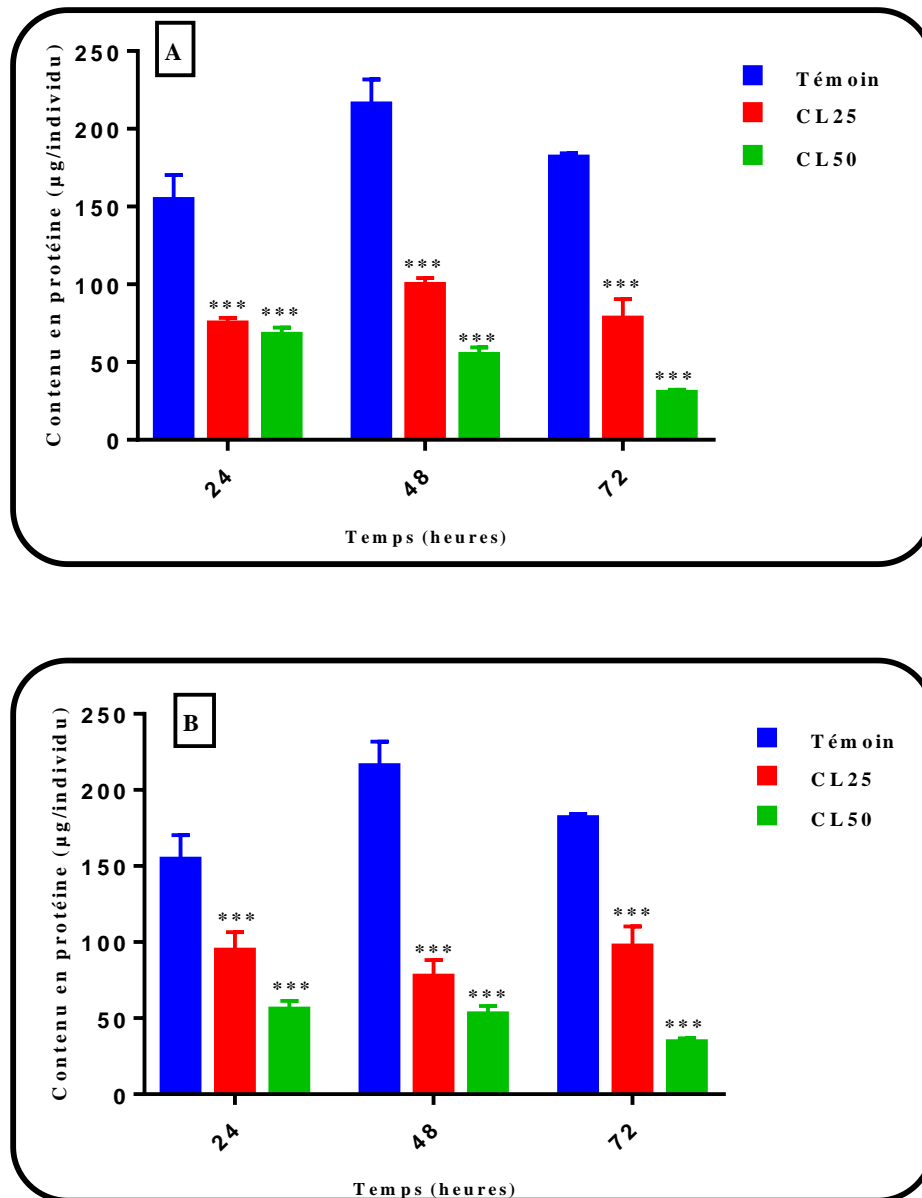
Les extraits hydro-méthanolique et aqueux de *L. dentata* (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) ont été appliquées sur les larves 4 nouvellement exuviées de *C. longiareolata* et leur effet a été évalué sur la composition biochimique (protéines, glucides et lipides) à différentes périodes (24, 48 et 72 heures après traitement).

#### III.3.1. Effet sur le contenu en protéines totales

Le contenu en protéines totales a été déterminé chez les larves 4 témoins et traités de *C. longiareolata* à différentes périodes (24, 48 et 72 heures après traitement).

La comparaison des valeurs moyennes par le test de Dunnett montre que l'extrait hydro-méthanolique et aqueux de *L. dentata* (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) induisent une diminution très hautement significative du contenu en protéines totales des larves 4 ( $p=0,000$ ) (Figure21).





**Figure 22 :** Effet de l'extrait hydro-méthanoïque (A) et aqueux (B) de *L. dentata* (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) sur le contenu en protéine (µg/individu) chez les larves 4 de *C. longiareolata* (m ± SD, n=4).

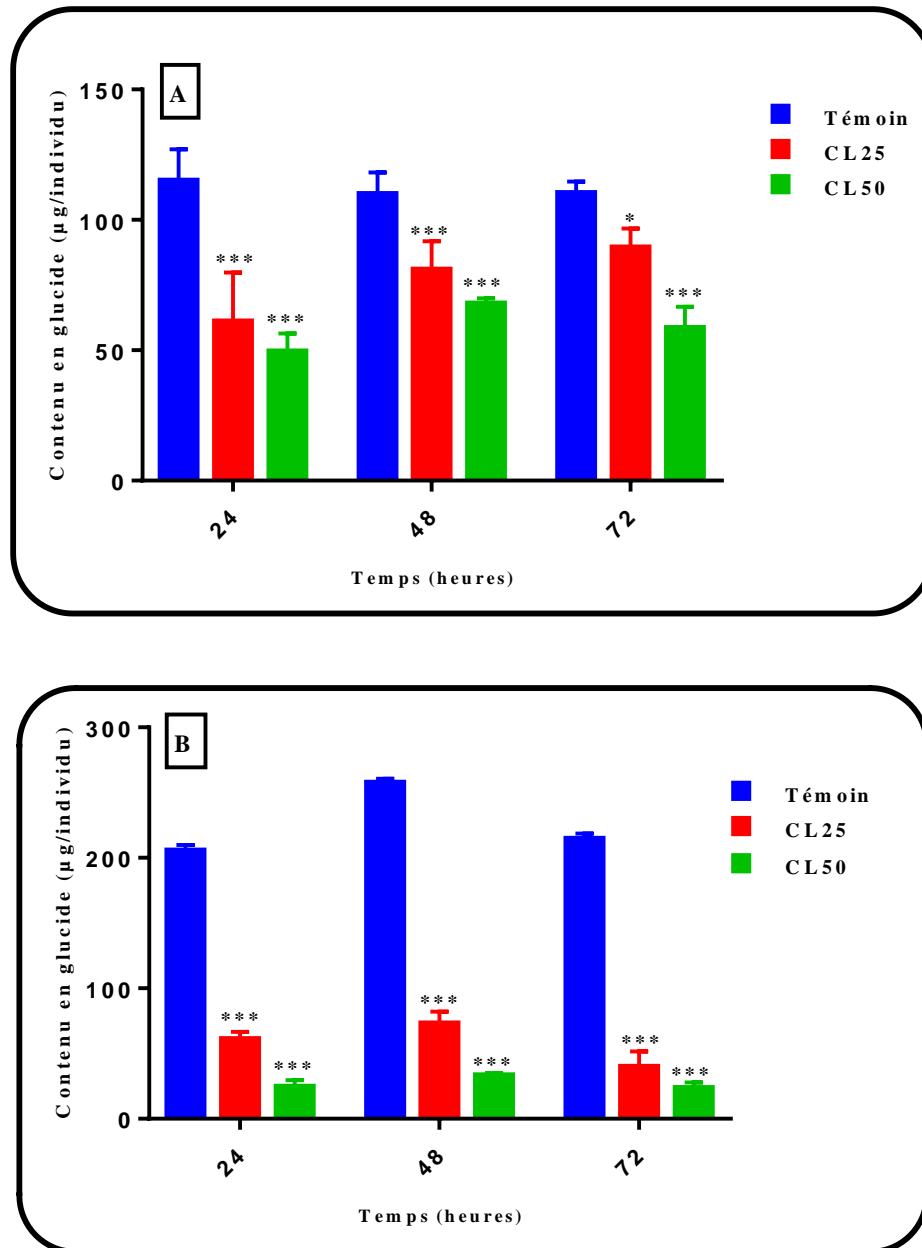
### III. 3.2. Effet sur le contenu en glucides totaux

Le contenu en glucides totaux a été déterminé chez les larves 4 témoins et traités de *C. longiareolata* à différentes périodes (24, 48 et 72 heures après traitement).

La comparaison des valeurs moyennes par le test de Dunnett montre que l'extrait hydro-méthanoïque et aqueux de *L. dentata* (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) induisent une diminution très hautement



significative du contenu en glucides *total*.es des larves 4 ( $p=0,000$ ) à différentes périodes de traitement, à l'exception des séries traitées à la CL<sub>25</sub> par l'extrait hydro-méthanolique qui provoquent une réduction significative ( $p=0.0108$ ) des glucides totaux après 72H de traitement comparativement au séries témoins (Figure A et B).



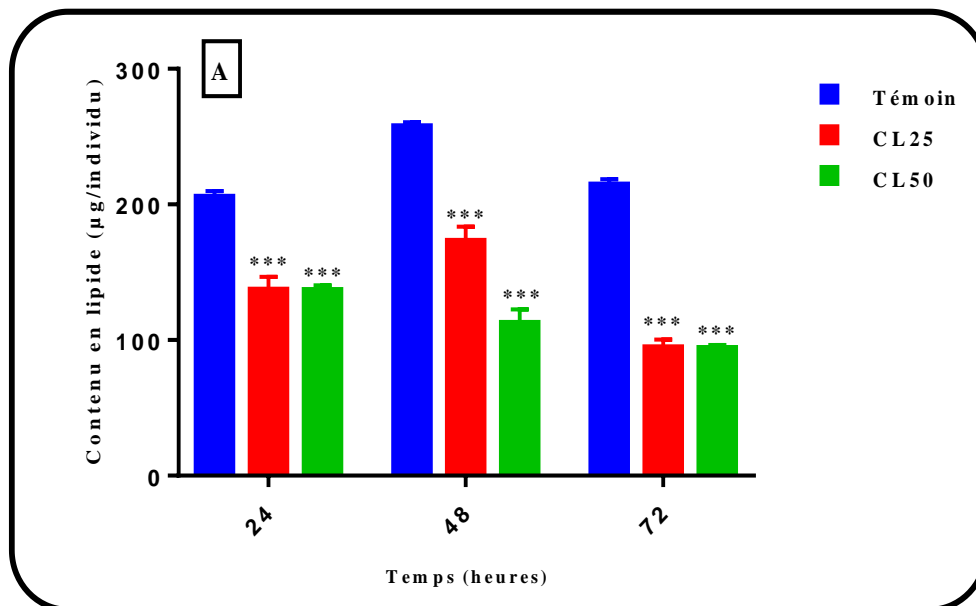
**Figure 23 :** Effet de l'extrait hydro-méthanolique (A) et aqueux (B) de *L. dentata* (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) sur le contenu en glucide (µg/individu) chez les larves 4 de *C. longiareolata* ( $m \pm SD$ ,  $n=4$ ). (\* Différence significative ( $p<0,05$ ) ; \*\*\* Différence très hautement significative ( $p<0,001$ ) entre les séries témoins et traitées).

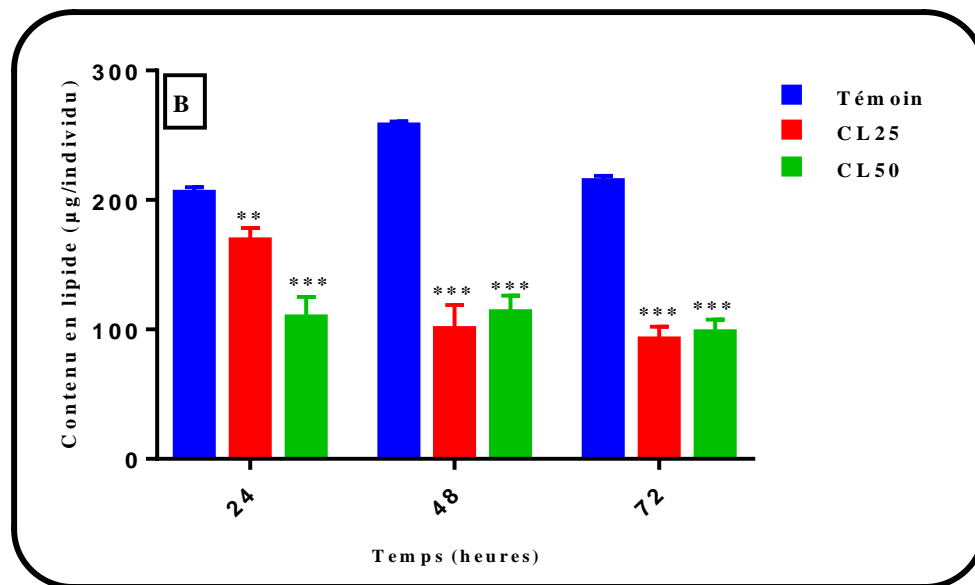


### III.3.3. Effet sur le contenu en lipides totaux

Le contenu en lipides totaux a été déterminé chez les larves 4 témoins et traités de *C. longiareolata* à différentes périodes (24, 48 et 72 heures après traitement).

La comparaison des valeurs moyennes par le test de Dunnett montre que l'extrait hydro-méthanolique et aqueux de *L. dentata* (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) induisent une diminution très hautement significative du contenu en lipide des larves ( $p=0,000$ ) à différentes périodes de traitement, à l'exception des séries traitées à la CL<sub>25</sub> par l'extrait aqueux qui provoquent une réduction hautement significative ( $p=0,0014$ ) des lipides après 72H de traitement comparativement aux séries témoins (Figure A et B).





**Figure 24 :** Effet de l'extrait hydro-méthanoïques (A) et aqueux (B) de *L. dentata* (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) sur le contenu en lipide (µg/individu) chez les larves 4 de *C. longiareolata* (m ± SD, n=4). (\*\* Différence hautement significative (p<0,01) ; \*\*\* Différence très hautement significative (p<0,001) entre les séries témoins et traitées).

### III.4. Effet d'extrait sur la croissance de *Culiseta longiareolata*

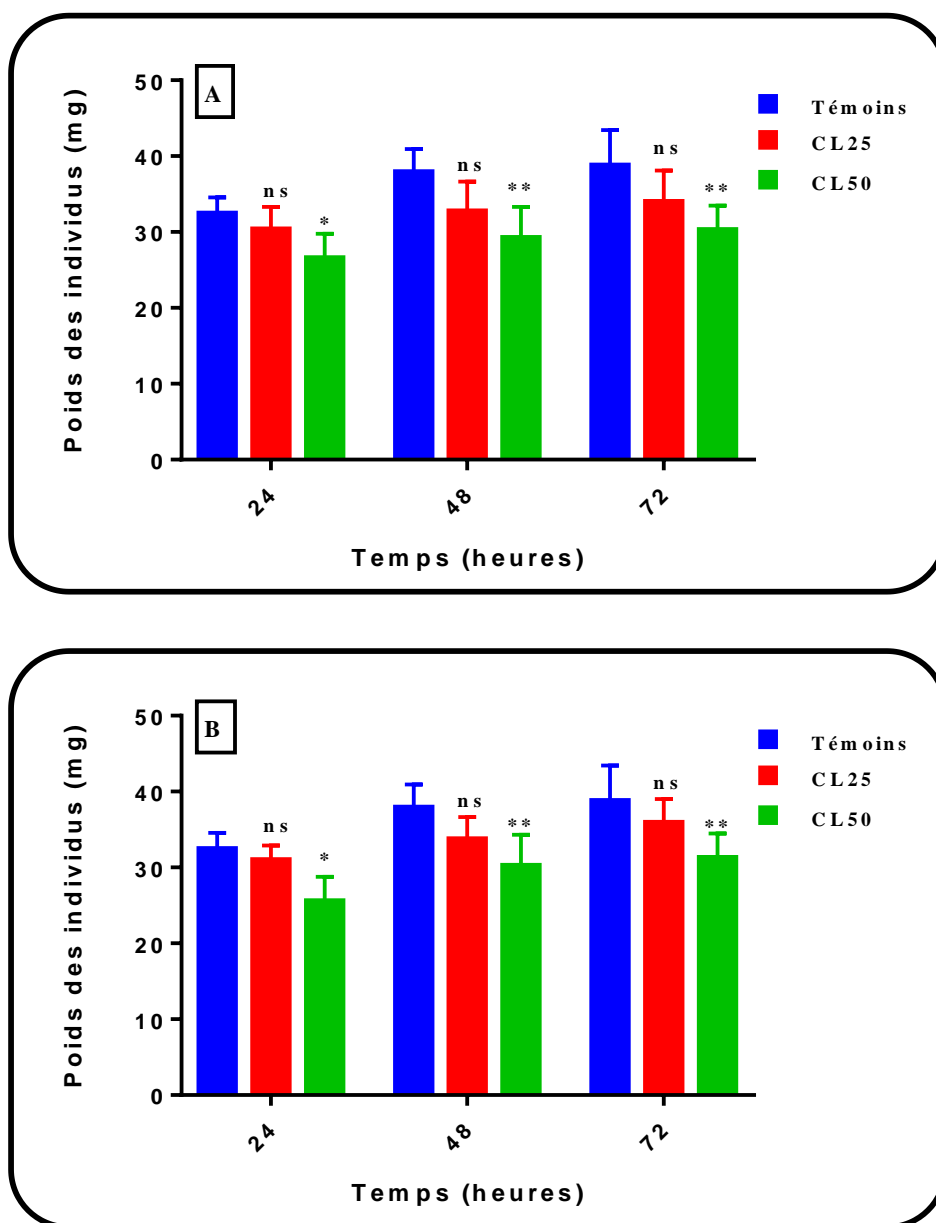
#### III.4.1. Croissance pondérale

L'effet d'extrait hydro-méthanoïques et aqueux de *L. dentata* (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) a été testé sur les larves du quatrième stade nouvellement exuvies de *Culiseta longiareolata*.

Les résultats de l'évolution du poids corporel des individus au cours du quatrième stade larvaire étudié sont mentionnés dans le tableau (6) et la figure (22). Pour les séries témoins et traitée à la CL<sub>50</sub> on remarque une augmentation significative du poids corporel du 24 h jusqu'à 72h.

La comparaison des moyennes entre les séries témoins et traitées montre que la CL<sub>25</sub> d'extrait hydro-méthanoïques et aqueux de *L. dentata* n'affectent pas le poids corporel des larves L4 à différentes périodes de traitement. Ce paramètre est influencé significativement par la CL<sub>50</sub> à 24 h (p= 0,049 ; p=0,011), 48 h (p= 0,003 ; p=0,004) et 72 h (p= 0,004 ; p=0,005) avec l'extrait hydro-méthanolique et aqueux respectivement.





**Figure 25 :** Effet de l'extrait hydro-méthanolique (A) et aqueux (B) de *L. dentata* (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) sur le poids (mg) des larves du 4<sup>ème</sup> stades chez *Culiseta longiareolata* (M ± SD, n = 4)





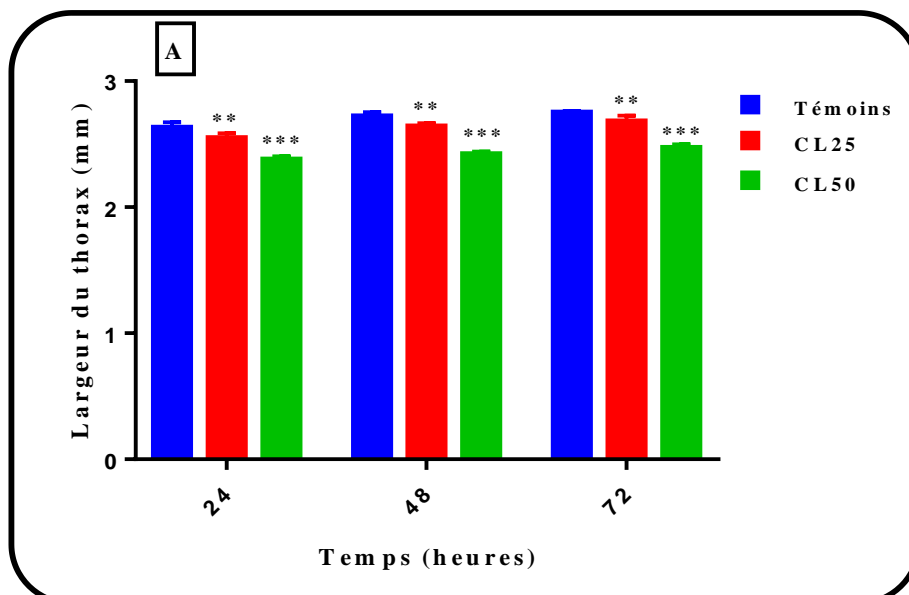
### III.4.2. Croissance linéaire

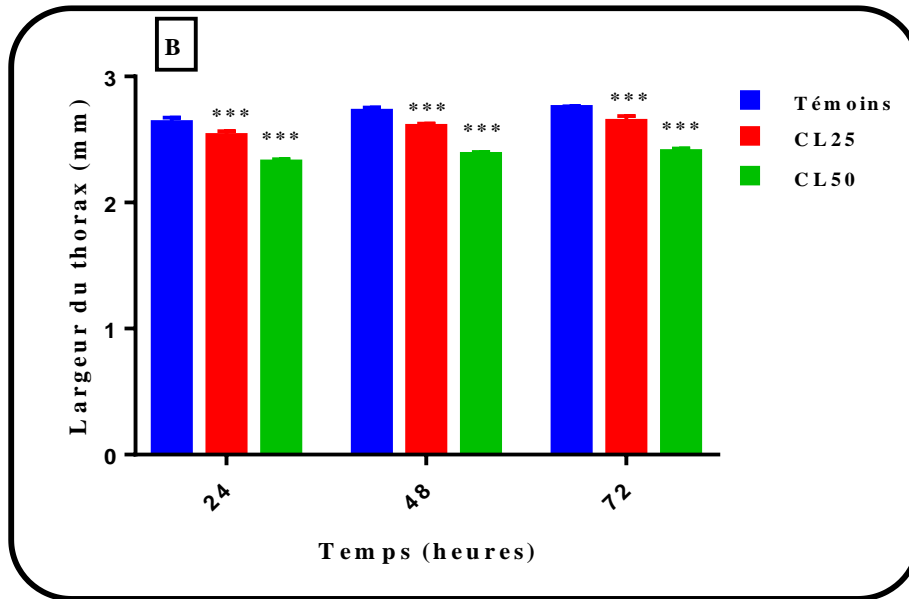
L'effet de l'extrait hydro-méthanoïques et aqueux de *L. dentata* (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) a été évalué sur certains paramètres morphométriques : la largeur du thorax des larves 4 et le volume corporel (V) des individus témoins et traités.

Les résultats de l'évolution de la largeur du thorax des individus du *Culiseta longiareolata* au cours du quatrième stade larvaire étudiés sont mentionnés dans le tableau la figure (22), les résultats montre une augmentation significative pour la séries témoin (p=0,035) et une augmentation hautement significative pour les séries traitées (p= 0,019 et p=0,017) pour l'extrait hydro-méthanolique et aqueux de *L. dentata* (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) respectivement.

La comparaison des moyennes entre les séries témoins et traitées montre que l'extrait hydro-méthanolique de *L. dentata* (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) affecte la largeur du thorax des larves L4 d'une manière de significative à 24 h (p=0,002 ; 0,000), 48 h (p=0,002 ; 0,000) et 72 h (p=0,007 ; 0,000) pour la CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub> respectivement.

Pour l'extrait aqueux, les deux concentrations diminuent la largeur du thorax des larves L4 d'une manière de très hautement significative à différentes périodes de traitement.

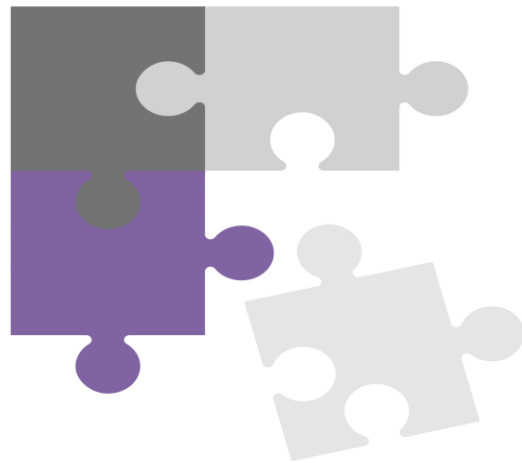




**Figure 26 :** Effet de l'extrait hydro-méthanolique (A) et aqueux (B) de *L. dentata* (CL<sub>25</sub> et CL<sub>50</sub>) sur la largeur du thorax (mm) des larves du **4<sup>ème</sup>** stades chez *Culiseta longiareolata* (m ± SD, n = 4)



# *Discussion*



### 1. Screening phytochimique

Le criblage phytochimique de la partie aérienne de *Lavandula dentata* étudiées a mis en évidence la présence de plusieurs composés chimiques réputées avoir des activités biologiques intéressantes (activité antibactérienne, activité antifongique, activité antioxydante...). Il s'agit entre autres des substances poly phénoliques dont les tanins catéchiques et *galliques*, des flavonoïdes, des stérols et triterpènes, saponine

Ils possèdent en outre des propriétés antiseptiques, antibiotiques, astringentes, anti-inflammatoires, antidiarrhéiques, anticoagulantes et Vasoconstrictrices (Baba Aïssa, 2011).

Nos résultats concordent à ceux de Bachiri *et al.*, (2016) Haroune et Williams (2002), que le genre *Lavandula* est relativement riche en constituants phénoliques. Donc On peut dire que le nombre des molécules bioactives présentes chez *Lavandula dentata* Le prouve leurs richesses et leurs potentialités en activités biologiques tel que Les tanins qui possèdent une forte activité antioxydante, ce sont de très bons piègeurs des radicaux libres et inhibent la formation du radical. Superoxyde. Et sont tenus comme bons remèdes dans le traitement des *maladies* respiratoires et contre la toux et Les flavonoïdes sont à l'origine de la coloration des feuilles, fleur, fruit ainsi que d'autres parties *végétal.es*. Ils sont des antibactériennes qui possèdent aussi des propriétés antiinflammatoires et antiviral.es. Ils peuvent être utilisés dans plusieurs industries comme l'industrie cosmétique, *alimentaire* et pharmaceutique

### 2. Rendement des extraits aqueux et hydro-méthanoïque :

Le rendement de l'extraction varie en fonction de l'espèce *végétale* et de son contenu en métabolites, de l'organe utilisé dans l'extraction, les conditions de séchage et de la nature du solvant utilisé dans l'extraction.

Les résultats des extraits bruts de la partie aérienne de *lavandes dentata* étudiées montrent que les rendements les plus élevés dans extrait aqueux a 22,68 % par contre le rendement d'extrait hydro-méthanoïque est faible 7,56%.

Ces variations de teneurs peuvent être dues à plusieurs facteurs notamment le degré de Maturité des fleurs de *Lavandula dentata*, l'interaction avec l'environnement (type de climatsol), le moment de la récolte et la méthode d'extraction (Boughendjioua, 2017).



L'extraits aqueux des fleurs de *Lavandula* a une couleur noir foncé distinctive par rapport à la couleur de l'extrait hydro-méthanoïques est marron. Cette différence peut être attribuée au stade de la plante au moment

De la récolte ou sur la technique d'extraction (Heffaf, 2013), les facteurs écologiques notamment climatiques (la température et l'humidité)

### 3. Effet d'extrait hydro-méthanoïques et aqueux de *L. dentata* sur les biomarqueurs enzymatiques de *Culiseta Longiareolata*

#### 3.1. Effet sur l'activité spécifique des glutathion S-transférases

La glutathion-s-transférase (GST) est impliquée dans l'élimination des substances toxiques externe (Verbeeck et al., 1994). Chez les insectes, les GST ont été induites et reconnues pour leur importance dans la détoxification métabolique des insecticides au cours de la biotransformation en phase II, y compris dans la protection des insectes contre xénobiotiques ainsi que du métabolisme cellulaire, le stockage réducteur des protéines thiols, la synthèse des prostaglandines, et les allélochimies des plantes rencontrées lors de l'herbivorie. Les glutathion-s-transférases sont un groupe d'enzymes bi substrat ubiquitaire multifonctionnelles impliquées dans un certain nombre de fonctions catalytiques d'attaque nucléophile du tripeptide du glutathion (GSH) à partir de protéines endogènes et exogènes aux électrophiles organiques réactifs en interagissant avec des composés électrophiles et hydrophiles non toxiques avec le glutathion. Ces protéines se lient et transportent également de manière non covalente des ligands non substrats (Famutimi et Adewale., 2021 ; IVANETICH et al., 1990 ; Özkan-Yılmaz et al., 2018). Ils ont une faible affinité pour GST (Hasni et al., 2016).

La détection des changements dans l'activité GST est un indicateur prometteur des conditions de stress oxydatif. Cette activité pourrait être utile pour expérimenter des stratégies antioxydantes (Neefjes et al., 1999). Ils participent principalement à l'élimination des radicaux libres et à la réduction du peroxyde par la formation de conjugués GSH. Il empêche également la liaison des produits d'oxydation à d'autres macromolécules et permet leur excrétion sans endommager les composants cellulaires. (Özkan-Yılmaz et al., 2018)

Dans la présente étude, une différence significative entre les séries témoins et les séries traitées par l'extrait hydro-méthanoïques et aqueux (CL25 et CL50) de l'activité spécifique des GSTs à différentes périodes de traitement. L'augmentation de l'activité des GSTs se traduit par une mise en place du processus de détoxification. Par ailleurs, Une production



excessive d'enzymes peut également être due à des changements dans les gènes régulateurs qui contrôlent les niveaux d'expression enzymatique et à l'augmentation du nombre de copies de gènes codant pour ces enzymes (Cedric et al.,2008).

Tellement le processus de détoxification, incapable de supprimer les effets insecticides de ces *extraits de fleurs de Lavandula dentata*.

### 3. 2. Effet sur l'activité spécifique de la catalase

Les enzymes *catalases* antioxydantes sont omniprésentes dans les systèmes biologiques aérobies et de nombreuses anaérobies aérotolérantes permet de maintenir l'homéostasie cellulaire et l'adapte au stress oxydatif (Zini et al. ,2002 ; Pavlovski et al.,2021). Ils sont des *métalloenzymes* importantes impliquées de la défense antioxydante endogène qui *catalysent* la décomposition de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Ainsi, ils protègent les cellules des effets toxiques du H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Ils sont des hémoprotéines et des composés synthétiques qui *neutralisent* le superoxyde de ROS et le peroxyde d'hydrogène H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en eau gazeuse moins réactive H<sub>2</sub>O et en dioxygène dépend de la disponibilité, situées dans les peroxysomes (Rosenthal et al.,2009 ; Salmela et al.,1996 ;Karipcin et al.,2012 ,Dalvi et al.,2012).

L'activité spécifique de la *catalase* a été estimée chez les séries témoins et traitées. Les résultats obtenus marquent une augmentation après 24 et 48H chez les séries traitées à la CL25 et CL50 des deux extraits et une diminution après 72h comparativement aux séries témoins.

De faibles concentrations de peroxyde d'hydrogène jouent un rôle important dans la transduction du signal., tandis que des concentrations élevées dépassé de loin des niveaux physiologiques sont toxiques. Le besoin de détoxification du H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> induit l'augmentation de l'activité de la *catalase* qui est une forme de défense de l'insecte contre le pesticide. La diminution de l'activité de la *catalase* peut contribuer aux manifestations en augmentant les concentrations de peroxyde d'hydrogène (Góth et al.,2016). Une diminution de la protection antioxydante peut entraîner une cytotoxicité ( Zini et al. ,2002 ; Driss,2019).

### 4.Effet d'extrait sur la croissance de *Culiseta longiareolata*

L'étude de nouvelles stratégies de lutte antiparasitaire à l'aide d'inhibiteurs de croissance des insectes est une option respectueuse de l'environnement. Actions nuisibles à la vie des insectes, c'est-à-dire des actions qui n'entraînent pas de mortalité immédiate pendant la



période de traitement, mais provoquent une mortalité et des anomalies morphogénétiques dans la période post-traitement (Hamaidia et Soltani, 2014). La taille du corps est un trait important pour les moustiques car elle peut affecter leur capacité à se nourrir de sang, leur vitesse d'attaque et leur fertilité. Toutes ces caractéristiques sont des déterminants importants de la capacité de transmission des *maladies* (Hamaidia et Soltani, 2016).

Nous avons constaté que le composé augmente l'évolution de largeur du thorax aux larves de quatrième stade significativement pour la série témoin et une augmentation hautement significative pour les séries traitées. Ainsi, une diminution affecte la largeur de thorax significative pour l'extrait hydro-méthanoïque et très hautement significative pour l'extrait aqueux. Cependant, il n'y avait aucun effet significatif sur le poids corporel de la série traitée CL25 par rapport à la série témoin mais influencé significativement par la CL50 à différentes périodes. Nos résultats montrent que le traitement par l'extrait cause une réduction des paramètres biométriques étudiés tels que le poids et le volume corporels des larves, avec un effet marqué d'extrait hydro-méthanoïque aqueux de fleurs de *Lavandula dentata*

Il y a eu une réduction considérable du pourcentage de larves ayant subi des nymphes réussies dans tous les traitements par rapport au groupe témoin. L'activité larvicide de certains extraits de plantes, huiles essentielles et produits phytochimiques contre *Cs. Longiareolata* a été démontrée (Zahran et Gad, 2013).

Les performances de croissance ont été affectées par le type de milieu adapté au taux de croissance (CHIA et *al.*, 2013). Un taux de croissance élevé est essentiel à la survie des larves, car les larves plus grosses ont une plus grande capacité à éviter la prédation, à trouver de la nourriture et à résister à la prédation. Ces réflexions générales s'appliquent aux larves. La mortalité diminue avec l'âge, la survie dépend du taux de croissance et l'accumulation dépend de la croissance larvaire (Diaz et *al.*, 2008). En tant que mécanisme d'adaptation à des conditions environnementales défavorables telles que des hivers rigoureux et des saisons sèches, ce processus physiologique de dormance peut être fréquemment observé chez les invertébrés, parfois chez les insectes des régions tempérées et chez certaines espèces et arthropodes tropicaux (Lou et *al.*, 2019)



### 5. Impact des extraits sur la composition biochimique de *Culiseta Longiareolata*

Les protéines étaient le principal. Composant organique des larves, suivies des lipides et enfin des glucides (Diaz et *al.*, 2008)

#### 5.1. Effet sur le contenu en protéines totales

Les protéines sont une source importante d'azote et des acides aminés qui sont d'importants régulateurs et Résistance aux facteurs de stress environnementaux (Bilbao et *al.*, 2020). Les protéines jouent un rôle important dans le métabolisme. Les cellules agissent comme des catalyseurs de réactions chimiques et sont impliquées dans la structure des tissus, le stockage et le transport de petites molécules et d'ions, la communication cellulaire, le mouvement par contraction musculaire et la défense de l'organisme contre les facteurs externes (Rodrigue et *al.*, 2018)

Le dosage des constituants biochimiques est réalisé dans le corps entier des larves 4 de *C. longiareolata*. L'extrait hydro-méthanoïques et aqueux de *L. dentata* (CL25 et CL50) induisent une diminution très hautement significative du contenu en protéines totales des larves 4 ( $p=0,000$ )

. Ces changements dans la composition des protéines solubles sont dus à la capacité réduite de synthèse protéique et de protéolyse. Grandir Augmentation des concentrations des protéases (Mani et *al.*, 2014). Ces changements indiquent que les protéines sont décomposées en acides aminés et en peptides, de sorte que ces composants peuvent former de nouveaux tissus ou participer à une chaîne de réactions respiratoires (SHIBATA et *al.* 2020. La réduction des niveaux de protéines observée chez les larves de *C. longiareolata* pourrait être due à leur dégradation par voie métabolique ou à une incorporation altérée d'acides aminés dans les chaînes polypeptidiques ou à l'inhibition de la synthèse des protéines. (Bouabida et *al.*, 2017). La synthèse et l'accumulation de protéines devraient être l'une des principales priorités de la croissance larvaire. Il s'est avéré être un indicateur utile de l'état nutritionnel et de croissance des larves. (Díaz et *al.*, 2008). Les variations des valeurs protéiques peuvent s'expliquer par des changements dans les conditions environnementales telles que la température, la salinité et les nutriments (Banerjee et *al.*, 2009)





### 5.2. Effet sur le contenu en glucides totaux

Les glucides sont abondants dans la nature et sont l'un des éléments constitutifs des cellules vivantes (Ishchuk et al., 2020). Ils sont des biomolécules naturelles qui remplissent plusieurs fonctions clés au cours du processus de cicatrisation en tant que sources d'énergie, lubrifiants, agents immunologiques, de transport, structurels et régulateurs (Al. buquerque et al., 2023). Les glucides sont une importante source d'énergie pour les larves et doivent être fournis dans l'alimentation pour éviter d'utiliser des lipides et des protéines comme source d'énergie. ( Bilbao et al., 2020). Ils sont peu importe si votre énergie non protéique provient de lipides ou de glucides. (Noreika et al., 2016).

L'extrait hydro-méthanoïques et aqueux de *L. dentata* (CL25 et CL50) induisent une diminution très hautement significative du contenu en glucides totales des larves 4 ( $p=0,000$ ) à différentes périodes de traitement, à l'exception des séries traitées à la CL25 par l'extrait hydro-méthanoïques qui provoquent une réduction significative ( $p=0.0108$ ) des glucides totaux après 72H de traitement comparativement au séries témoins. Les résultats ont montré les effets négatifs des extraits hydro-méthanoïque et aqueux de fleurs de *Lavandula dentata* sur les réserves glucidiques.

Les résultats ont signalé une diminution de la teneur en glycogène chez les larves de quatrième stade de *Culiseta longiareolata*. (Bouabida et al., 2017). L'importance des glucides en tant que source d'énergie peut diminuer au cours du développement jusqu'à ce qu'ils assument un rôle structurel dominant chez les larves. (Diaz et al., 2008). Le glucose est converti en acide pyruvique par les voies de la glycolyse et du pentose phosphate. Le pyruvate est transporté dans les mitochondries où il est oxydé en acétyl-CoA et converti en citrate. Le citrate est transporté dans le cytoplasme et régénéré par l'action de l'acétyl-CoA citrate lyase pour la synthèse des acides gras, l'activité maximale et la distribution intracellulaire des enzymes liées à la lipogenèse dans la larve (BEENAKKERS, et al., 1985).

### 5.3. Effet sur le contenu en lipides totaux

Les lipides ont une forte stabilité mécanique et une tendance à former des structures fermées. Ils assurent également un alignement correct des protéines membranaires dans la membrane et offrent une flexibilité suffisante pour la formation de vésicules et la fusion membranaire. De nombreux types de lipides sont nécessaires pour déterminer avec précision leurs propriétés physiques (Sprong et al., 2001). Les lipides remplissent des fonctions biologiques en tant que



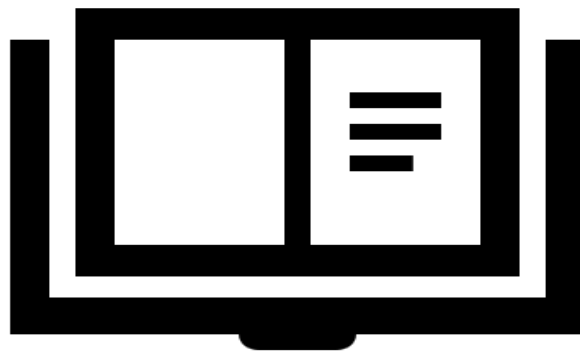
sources d'énergie, composants structurels des membranes cellulaires et molécules de signalisation. Leur composition est liée à la consommation d'acides gras alimentaires (Albuquerque et al.,2023). Le succès évident des insectes sur cette planète a été leur capacité à utiliser efficacement les lipides comme substrat pour la reproduction, Baryogénèse, métamorphose et vol. Comme le lecteur le percevra, bien que de nombreux processus dans le métabolisme des lipides soient apparemment égaux à ceux des vertébrés, dans les périodes d'évolution sur des millions d'années, les insectes ont développé des systèmes spécifiques pour la mobilisation, le transport et l'utilisation des lipides qui s'écartent du métabolisme des mammifères (BEENAKKERS, et al.,1985).

L'extrait hydro-méthanoïques et aqueux de *L. dentata* (CL25 et CL50) induisent une diminution très hautement significative du contenu en lipides *total*.es des larves ( $p=0,000$ ) à différentes périodes de traitement, à l'exception des séries traitées à la CL25 par l'extrait aqueux qui provoquent une réduction hautement significative ( $p=0.0014$ ) des lipides totaux à 24H de traitement comparativement au séries témoins, une incidence sur la teneur en lipides

L'épuisement des lipides se produit par l'utilisation de lipides stockés pour l'énergie chez les larves déficientes, ce qui peut expliquer l'importance relative réduite des lipides. Cependant, l'accumulation rapide de protéines peut être un facteur majeur dans la diminution relative des lipides larvaires (Diaz et al.,2008). Les changements dans les niveaux de signalisation des lipides sont utilisés pour réguler divers aspects du transport des protéines vésiculaires. La translocation transbiliaire et les modifications *locales* des propriétés biophysiques des lipides sont utilisées pour générer des bulles (Sprong et a.,2001). Une diminution des lipides après traitement avec des produits toxiques peut survenir pour les raisons suivantes : Modifications de la synthèse en réponse à un dysfonctionnement hormonal., il régule le métabolisme des graisses et utilise cette réserve métabolique(Driss,2019)



# *Conclusion*



## 1. Conclusion

La présence des espèces de moustiques constitue un grave problème de santé, avant de se lancer dans des projets de lutte à grande échelle. Afin d'éviter une résistance accrue aux insecticides, des stratégies appropriées et efficaces devraient être utilisées telles que des insecticides pour plantes. La recherche sur les extraits de fleurs de *Lavandula dentata* capables de contrôler les populations de *Culiseta longiareolata* est très importante car cela peut aider à réduire la propagation de la *maladie* à partir de ce vecteur.

Selon ce travail, L'extraits hydro-méthanoïque et aqueux de fleurs de *Lavandula dentata* ont été testées à différentes concentrations sur les larves de quatrième stade de *Culiseta*(cl 25% et cl 50%) dans les conditions du laboratoire .

Le rendement de l'extrait hydro-méthanoïque égal. 7,56% .et le rendement d'extrait aqueux égal. 22,68%

L'application des extraits hydro-méthanoïque et aqueux (cl25 et cl150) a induit une diminution significative du poids et du volume du thorax du quatrième stade chez *C. longiareolata* par rapport aux témoins.

Les résultats du screening phytochimique de fleurs de *Lavandula dentata* étudiée a révélé présence des des métabolites secondaires, du point de vue *qualitatif*.

Ils marquent une augmentation des bio marqueurs enzymatiques de glutathion-s-transferase (GST) qui participe à l'élimination des substances toxiques et d'activité de *catalase* de stress oxydatif.

L'exposition d'un organisme à des extraits peut modifier la synthèse de certains métabolites et perturber sa *fonctionnalité*. Les *analyses* biochimiques ont révélé une diminution très hautement significatives des niveaux de glucides et de lipides et de protéines à différentes périodes par rapport à la série témoin.

Les extraits hydro-méthanoïque et aqueux de fleurs de *Lavandula dentata* avaient des propriétés insecticides larvaires supérieures et pouvaient être une *alternative* aux insecticides synthétiques dans le contrôle des moustiques *Cs. Longiareolata*. Étant donné que les produits phytochimiques sont respectueux de l'environnement, ils peuvent être une option efficace pour contrôler les moustiques et autres ravageurs dans notre environnement.



*Références*

*Bibliographiques*

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### A

**Albuquerque.P.B. S, Rodrigues.N.E.R, Silva.P.M.S, Oliveira.W.F, Correia.M.T.S, Coelho.L.C.B.B(2023).** The Use of Proteins, Lipids, And Carbohydrates In The Management Of Wounds. *Molecules*, 28, 1580 P 2

**Abdul Rahman, S. M. M. Raza Naqvi And M. Ismail Ramay (2008)** Measuring Turnover Intention: A Study Of It Professionals In Pakistan *International Review Of Business Research Papers* Vol. 4 No.3 June 2008 Pp.45-55

**Aitken, 1954** The Culicidae Of Sardinia And Corsica (Diptera) *Bulletin Of Entomological Research*, Volume 45 , Issue 3 , September 1954 , Pp. 437 - 494

**Amara Korba, R., Alayat, M.S., Bouiba, L. Et Al.** Ecological Differentiation of Members Of The *Culex Pipiens* Complex, Potential Vectors Of West Nile Virus And Rift Valley Fever Virus In Algeria. *Parasites Vectors* 9, 455 (2016).

**Awosolu, O., Adesina, F., & Iweagu, M. (2018).** Larvicidal Effects of Croton (*Codiaeum Variegatum*) And Neem (*Azadirachta Indica*) Aqueous Extract Against *Culex* Mosquito. *International Journal of Mosquito Research*, 5(2), 15-18.

**Almohawes, Z. & Alruhaimi, Reem. (2019).** Effect of *Lavandula dentata* extract on Ovalbumin-induced Asthma in Male Guinea Pigs. *Brazilian Journal of Biology*. 80. 10.1590/1519-6984.191485

### B

**Bachiri, L., Bammou, M., Echchegadda, G., Ibjibjen, J., El Rhaffari, L., Haloui, Z., & 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*. *Pedunculata. Eur. Sci. J. ESJ*, 13, 293.

**Bouabida, H., Tine-djebbar, F., Tine, S., & Soltani, N. (2017).** Activity of a lipid synthesis inhibitor (spiromesifen) in *Culiseta Longiareolata* (Diptera: Culicidae). *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7(12), 1120-1124.



**Bouabida, H., & Dris, D. (2020).** Effect of rue (*Ruta graveolens*) essential oil on mortality, development, biochemical and biomarkers of *Culiseta Longiareolata*. *South African Journal of Botany*, 133, 139-143.

**Boudemagh, N., Bendali-Saoudi, F., & Soltani, N. (2013).** Inventory of Culicidae (Diptera: Nematocera) in the region of Collo (North-East Algeria). *Annals of Biological Research*, 4(2), 94-99.

**Boulkenafet, F. (2006).** Contribution à l'étude de la biodiversité des Phlébotomes (Diptera : Psychodidae) et appréciation de la faune Culicidienne (Diptera: Culicidae) dans la région de Skikda. *Mémoire de master-Université Mentouri Constantine-Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie*, 191p.

**Bousmaha, L., Bekkara, F. A., Tomi, F., & Casanova, J. (2005).** Advances in the chemical composition of *Lavandula dentata* L. essential oil from Algeria. *Journal of Essential Oil Research*, 17(3), 292-295.

**Bachiri, L., Echchegadda, G., Ibijbijen, J., & Nassiri, L. (2016).** Etude phytochimique et activité antibactérienne de deux espèces de Lavande Autochtones Au Maroc : «*Lavandula stoechas* L. et *Lavandula dentata* L.». *European Scientific Journal*, 12(30), 313-333.

**Bougandoura, N., & Bendimerad, N. (2012).** Antifungal Activity Of Aqueous And Methanol Extracts Ofsatureja Calaminthassp. (*Nepeta*) Briq. *Revue Des Bio Ressources*, 2(1), 7-7.

**Bakchiche B, Gherib A, Smail A, Custodia G, Miguel M.G (2013):** Antioxidant activities of eight Algerian plant extracts and two essential oils. *Ind. Crops Prod.* 46, 85-96.

Benhissen, S, Rebbas, K, Habbachi, W, and Masna F. (2017). Biodiversité et répartition des moustiques (Diptera: Culicidae) dans les oasis de la région de Biskra (Sud-est Algérien). 96-99.

**Berchie, S. (2000)** Bioécologie de *Culex pipiens* L. (Diptera : Culicidae) Dans la région de Constantine et perspectives de lutte. Thèse de doctorat. Entomologie. Constantine. Université de Constantine : 133p.

**Bouabida H., Djebbar F. et Soltani N. (2012) -** Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Tébessa (Algérie). *Entomologie faunistique – FaunisticEntomology*, 65, 99-103.



**Boudjelida, H. Aissaoui, L. Bouaziz, A. Smaghe, G and Soltani, N. (2008)** –Laboratory evaluation of *Bacillus thuringiensis* (vectobacwdg) against mosquito larvae, *Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata*. *Comm. Appl. Biol. Sci*, Ghent University, 73/3.603-604.

Benyoub, N. (2007). Contribution à l'étude de la bioécologie des Culicidés (Diptera Nématocéra) dendrotelmes dans la commune de Mansourah (w. Tlemcen). *Men. Ing. Uni. Tlemcen. Fac. Scien.*

**Bradford M.M., 1976.** A rapid and sensitive method of the quantitation microgram quantities of Protein utilising the principal dye binding. *Analytic. Biochem.*, 72: 248 - 254.

**Bilbao.P.G. S, Martín.L.A, Popovich.C.A, Almeyda.M.D, Chamorro.V, Leonardi.P.I(2020).** Assessment of *Halimnobia coffeaeformis* Growth and Biochemical Composition for Aquaculture Purposes. *Marine Science and Engineering*.8, 282; pp8-9

**Brunhes, J. (1999).** Culicidae du Maghreb. Description d'*Aedes* (*Ochlerotatus*) *biskraensis* n. sp. D'Algérie (Diptera, Nematocera). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 104(1), 25-30.

**Banerjee.K, Ghosh.R, Homechaudhuri.S, Mitra.A(2009).** Seasonal variation in the biochemical composition of red seaweed (*Catenella repens*) from Gangetic delta, northeast coast of India. *J. Earth Syst. Sci.* 118, No. 5, p 501

**Beenakers, A. M. T. H., Vander Host, D. G. & Van Marrewijk, W. J. A. (1985).** Insect lipids and lipoproteins and their role in physiological process. *Progress in Lipid. Research* 24 : 19-33

### C

**Chia.M.A, LOMBARDI.A.T, MELÃO.M.D.G.A(2013).** growth and biochemical composition of *Chlorella vulgaris* in different growth media. *An Acad Bras Cienc* 85 (4) p 1433

**Cédric, P. (2008).** Interactions entre insecticides non pyréthrinoïdes et répulsifs pour la lutte contre *Anopheles gambiae* : Mécanismes, efficacité et impact sur la sélection de la résistance. Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat, Université de Montpellier I, Formation doctorale : Parasitologie, 65 p





### D

**Duchateau G. &Florkin M., 1959.** Sur la tréhal. osémie des insectes et sa signification. Arch. Insect. Physiol. Biochem., 67: 306-314.

**Dalvi.S.M, Patil.V. W, Ramraje.N.N, Phadtare.J.M(2012).** Lipid peroxidation, superoxide dismutase and catalase co-relation in pulmonary and extra pulmonary tuberculosis. Free Radicals and Antioxidants Vol.2, pp 2-4

**Díaz.E, Txurruka.J.M, Villate.F(2008).** Biochemical composition and condition in anchovy larvae *Engraulis encrasicolus* during growth. MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES.vol.361,p228

### E

**El Hachlafi, N., Benkhaira, N., Al-Mijalli, S. H., Mrabti, H. N., Abdnim, R., Abdallah, E. M., ... & Fikri-Benbrahim, K. (2023).** Phytochemical analysis and evaluation of antimicrobial, antioxidant, and antidiabetic activities of essential oils from Moroccan medicinal plants: *Mentha suaveolens*, *Lavandula stoechas*, and *Ammi visnaga*. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 164, 114937.

### F

**Famutimi.G. O et Adewal.I.O(2021).** Induction et propriétés catalytiques de la glutathion transférase de sauterelle (*Zonocerus variegatus* ) nourrie sur différentes plantes alimentaires. Biochimie et physiologie comparées Partie C : Toxicologie et pharmacologie, Tome 241 page 2

### G

**Goldworthy A.C., Mordue W. &Guthkelch J., 1972.** Studies on insect adipokinetic hormone. Gen. Comp. Endocrinol., 18: 306-314

**Góth.L, Nagy.T, Paragh. G Káplár.M(2016).** Blood Catalase Activities, Catalase Gene Polymorphisms and Acatalasemia Mutations in Hungarian Patients with Diabetes Mellitus. Glob J Obes Diabetes Metab Syndr 3(1) : 001



**Claiborne, A. (1985)** Catalase activity. In: Greenwald, R.A., Ed., CRC Handbook of Methods for Oxygen Radical Research, CRC Press, Boca Raton, 283-284

### H

**Habig W.H., Pabst M.J. &Jakoby W.B., 1974.**Glutathione S-Tranferases: the first enzymatic step in mercapturic acid formation. J. Biol. Chem., 249: 7130-7139.

**Habig, W. H., Pabst, M. J., Fleischner, G., Gatmaitan, Z., Arias, I. M., & Jakoby, W. B. (1974).** The identity of glutathione S-transferase B with ligandin, a major binding protein of liver. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 71(10), 3879-3882.

**Hamaidia.K & Soltani.N(2014).** Laboratory Evaluation of a Biorational Insecticide, Kinoprene, against *Culex pipiens* Larvae: Effects on Growth and Development. Annual Research & Review in Biology 4(14): 2270

**Hamaidia, K. & Soltani, N. (2016).** Ovicidal activity of an insect growth disruptor (methoxyfenozide) against *Culex pipiens* L. and delayed effect on development. Journal of Entomology and Zoology Studies 4(4): 1204

**Hamaidia, H., & Berchi, S. (2018).** Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera : Culicidae) dans la région de Souk-Ahras (Algérie). *Entomologie faunistique-Faunistic entomology*.

**Hamaidia, H. (2004).** Inventaire et biodiversité des Culicidae (Diptéra-Nématocera) dans la région de Souk-Ahras et de Tébessa (Algérie). *Mém Mag. Université de Constantine*. 152p, 59.

**Himmi O., Dakki M., Trari B. & El Agbani M. 1995.** Les Culicidae du Maroc : Clé d'identification, avec données biologiques et écologiques. Trav. Inst. Sci., sér. Zool., 44, 49 p

**Hasni.D, Siregar.K. B, Lim.H (2016).** The influence of glutathion S-transferase P-1 polymorphism A313G rs1695 on the susceptibility to cyclophosphamide hematologic toxicity in Indonesian patients. GSTP1 polymorphism and cyclophosphamide toxicity;25,pp 119

### I

**Ivanetich.K.M, Thumser.K. E, Phillips.S.E, Sikaicana.C.N.T (1990).** Reversible Inhibition Of Rat Hepatic Glutathione. S-Transferase L-2 By Bilirubin. *Biochemicd Pharmacology*, Vol. 40, No. 7, Pp.1563



**Ishchuk.O. P, Sterner.O, Ellervik.U, Manner.S(2020).** Simple Carbohydrate Derivatives Diminish The Formation Of Biofilm Of The Pathogenic Yeast *Candida Albicans*. *Antibiotics*, 9, 10, P 6

**Imelouane, B., El Bachiri, A., Ankit, M., Khedid, K., Wathelet, J. P., & Amhamdi, H. (2010).** Essential Oil Composition and Antimicrobial Activity Of *Artemisia Herba-Alba* Asso Grown In Morocco. *Banat's Journal of Biotechnology*, 1(2).

### J

Justus.B, Arana.A.F.M, Gonçalves.M.M, Wohnrath.K, Boscardin.P.M. D, Kanunfre.C.C, Budel.J.M, Farago.P.V, Paula.J.F.P(2019). Characterization and Cytotoxic Evaluation of Silver and Gold Nanoparticles Produced with Aqueous

### K

**Karumi, Y. (2004).** Identification of Active Principles of *M. balsamina* (Balsam Apple) Leaf Extract Y. Karumi," PA. Onyeyili and "VO Ogugbuaja. *Journal of Medical Sciences*, 4(3), 179-182.

**Khadija, R (2002) :** Etude du mécanisme de l'action bactéricide de HE sur *Mycobacterium Phlei* et *Mycobacterium fortuitum*. Thèse de Doctorat. En biologie cellulaire et moléculaire appliquée à l'environnement et la santé.

**Kone D., 2009.** Etude de la phytochimie et des activités larvicide, anticholinestérasique Et antioxydante des extraits de quatre plantes du Mali : *Acacia nilotica* Guill. Et Perr. (Mimosaceae), *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. (Asclepiadaceae), *Euphorbia sudanica* A. Chev (Euphorbiaceae) et *Hyptissuaveolens* (L.) Poit (Lamiaceae). Mim.Doc.Uni de Bamako.p123.

**Karipcin.F, Culub.B, Sharmac.S. K, Qanungoc.K(2012).** Cyano-Bridged Oximate Complexes: Synthesis, Structure, and Catalase-Like Activities. *Helvetica Chimica Acta – Vol. 95*, p648.

### L

**Lou.Y, Liu.Y, He. D, Gao.D, Ruan.S(2019).** Modelling diapause in mosquito population growth. *Journal of Mathematical Biology*, 78:2284

**Lis-Balchin, M. (Ed.). (2002).** *Lavender: the genus Lavandula*. CRC press.



**Lagnika, L. (2005).** Etude phytochimique et activité biologique de substances naturelles isolées de plantes béninoises. *France/Bénin : Université Louis Pasteur Starsbourg/Université d'Abomey Calavi*, 280.

**Lim T.K. 2014.** Lavandula angustifolia. In *Edible Medicinal and Non Medicinal plants* 8: 156-185.

### M

**Merabti B., Lebouz I., Adamou A E et Ouakid M L., 2015.** Effet toxique de l'extrait aqueux des fruits de *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad sur les larves des *Culicidae*. *Jour. Vol 5 N°2.RBRS. (10) :120-130.*

**Messai, L., & Belkacemi, D. (2011).** Etude phytochimique d'une plante medicinale de l'est Algerien.

**Martins R de P., Gomes R.A da S., Malpass A. C. G., Okura M. H. 2019.** Chemical characterization of *Lavandula dentata* L. essential oils grown in Uberaba-MG. *Ciência Rural, Santa Maria* 49: 7 p.

**Mani.F, Bettaieb.T, Zheni.K, Doudech.N, Hannachi.C (2014).** Effet du peroxyde d'hydrogène et de la thiourée sur la composition biochimique des tubercules de pomme de terre (*Solanum tuberosum* L. *Revue « Nature & Technologie ».* B- Sciences Agronomiques et Biologiques, n° 11, p 5

### N

**Noreika.N, Madsen.N.E. L, Jensen.K, Toft.S(2016).** Balancing of lipid, protein, and carbohydrate intake in a predatory beetle following hibernation, and consequences for lipid restoration. *Journal of Insect Physiology* 88 (2016), p 7

**Nabti, I., & Bounechada, M. (2019).** Larvicidal Activities of Essential Oils Extracted from Five Algerian Medicinal Plants against *Culiseta longiareolata* Macquart. *Larvae (Diptera: Culicidae). European Journal of Biology, 78(2), 133-138*

**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 *lavandula* species (*L. dentata* and *L. pubescence*) in south-western Saudi Arabia. *J. Apic. Sci* 59: 135–144 .



**Neefjes.W.M. E, Evelo.C.T.A, Baars.L.G.M, Blanco.C.E (1999).** Erythrocyte glutathione S transferase as a marker of oxidative stress at birth. Arch Dis Child Fetal Neonatal pp132-133

### O

**Özkan-Yılmaz.F, Özlüer-Hunt1.A, Berköz.M, Yıldırım3.M (2018).** Investigation of Glutathion S-Transferase, Adenosine deaminase, Paraoxonase Activities in Liver of *Oncorhynchus mykiss* Fed with Nucleotide-Yeast Supplemented Diet. Natural and Engineering Sciences.pp 301-306

**OMS.1999** La lutte anti vectorielle, méthode à usage individuel et communautaire. (449p).

**OMS. 2016.Maladie à virus Zika.** Article publié sur ligne : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/zika/fr/>. Consulté le 12/02/2016.

### P

**Pavela R. (2009).** Larvicidal.effects of some Euro-Asiatic plants against *Culex quinquefasciatus* Saylarvae (Diptera: Culicidae). J. Parasitol Res.105: 887–892.

**Pirini Chrisoula B, Tsiripidis I, Bergmeier E, (2014):** Steppe-like grass land vegetation in the hills around the lakes of Vegoritida and Petron, North-Central. Greece; H acquetia, 13(1), 121-169

**Pavlovski.E, Pantea.V, Borovic.D, Tagadiuc.O (2021).** Tear and serum superoxide dismutase and catalase activities in hypertensive retinopathy. Russian Open Medical Journal, Volume 10 p

### R

**RosenthalR.A, Huffman.K. D, Fisette.L.W, Damphousse.C.A, Callaway.W.B, Malfroy.B, Doctrow.S.R(2009).** Orally available Mn porphyrins with superoxide dismutase and catalase activities. J Biol Inorg Chem 14:980

**Rodrigue.A, Loetitia.M, Justin.B, Elisabeth.H, Alphonse.S (2018).** Impact des extraits éthyliques des feuilles de *Hexalobus Monopétalus* sur le métabolisme protéiques des rats Wistar. International Journal of Multidisciplinary and Current Research.Vol.6, p 4

**Rodhain, F., & Perez, C. (1985).** Précis Of Medical and Veterinary Entomology. Précis Of Medical and Veterinary Entomology.



**REHIMI N. & SOLTANI N., 1999.** Laboratory Evaluation of Alsystin, A Chitin Synthesis Inhibitor, Against *Culex Pipiens Pipiens* (Dip., Culicidae): Effects On Development And Cuticle Secretion. *Journal Of Applied Entomology* 123 : 437-441.

**RODHAIN F. & PEREZ C., 1985.** Précis D'entomologie Médicale Et Vétérinaire. Paris : Maloine S.A., 458 P

**Rehimi, N. (1993).** Activité Biologique De Trois Molécules Dérivées De La Benzoylurée (Dart, Andalin, Alsystin) A L'égard De *Culex Pipiens Pipiens* (Doctoral Dissertation, Thèse De Magister En Biologie Et Physiologie Des Invertébrés, Option Anthropologie. ISN Université Annaba).

### S

**Shibko S., Koivistoinen P., Tratyneck C., New Hal.L. &Feidman L., 1966.** A Method for The Sequential. Quantitative Separation and Determination Of Protein, Rna, Dna, Lipid And Glycogen From A Single Rat Liver Homogenate Or From A Subcellular Fraction. *Anal.Yt. Biochem.*, 19 : 415-528.

**Senevet G Et Quievreux L. 1941.** Les Moustiques De La Martinique. (2e Memoire). *Arch. Inst. Pasteur Alger.* 19 :248-264, III

**Sergent, E. (1909).** *Détermination Des Insectes Piqueurs Et Suceurs De Sang* (Vol. 31). O. Doin Et Fils.

**Shibata.M, Coelho, C. M. M.; Steiner, N.; Block, J, M.; Maraschin, M (2020).** Lipid, Protein and Carbohydrate During Seed Development In *Araucaria Angustifolia*. *Cerne*, V. 26, N. 2, P.306

**Sprong.H, Sluijs.P, Meer.G( 2001).**How Proteins Move Lipids And Lipids Move Proteins. *Nature Reviews. Molecular Cell Biology.* Macmillan Magazines Ltd.Volume 2, P504- 509

**Salmela.K. S, Kaihovaara.P, Salaspuro.M, Roine.R.P(1996).** Role Of Catalase in Rat Gastric Mucosal Ethanol Metabolism In Vitro. *Alcoholism: Clinical And Experimental Research.* Vol 20, No 6, Page 1014

### T



**Tine-Djebbar, F., Bouabida, H., & Soltani, N. (2011).** Caractérisation Morphométrique Et Biochimique De Certaines Espèces De Moustiques Inventoriées Dans La Région De Tebessa. *Bull. Soc. Zool. Fr*, 136(1-4), 177-185.

**Tine-Djebbar, F., Bouabida, H., & Soltani, N. (2016).** Répartition Spatio-Temporelle Des Culicidés Dans La Région De Tébessa.

**Timmermann S.E. & Briegel H.,1999.** Larval Growth and Biosynthesis Of Reserves In Mosquitoes. *Journal Of Insect Physiology* 45 : 461-470.

**Tine-Djebbar, F. (2009).** Bioécologie Des Moustiques De La Région De Tébessa Et Evaluation De Deux Régulateurs De Croissance (Halofenozide Et Méthoxyfenozide) A L'égard De Deux Espèces De Moustiques Culex Pipiens Et Culiseta Longiareolata : Toxicologie, Morphométrie, Biochimie Et Reproduction. *Sciences. Université D'annaba*, 170, 151-168

### V

**Villeneuve F Et Desire Ch., 1965.-** zoologie. 1 ère m'. edition. edi bordas, 335p.

**Verbeeck.M.A. E, Marx.P, Wouters.E.F.M, Wagenaar.S.J.S.E, Thunnissen.F.B.M (1994).** increased gene expression of glutathion-stransferase-pi in human lung carcinomas. academical hospital of maastricht, department of pathology and pulmonology, university of limburg, maastficht, the netherlands. page173

### W

**Wagner, L. S., Sequin, C. J., Foti, N., & Campos-Soldini, M. P. (2021).** Insecticidal, fungicidal, phytotoxic activity and chemical composition of Lavandula dentata essential oil. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 35, 102092.

### Y

**yolidje, i., keita, d. a., moussa, i., bakasso, s., toumane, a., tahirou, d. i., ... & much, t. (2020).** chemical analysis and evaluation of the larvicidal activity of essential oils and crude extracts of leucas martinisencis l. and croton zambesicus muell. on anopheles gambiae giles. *international journal of advanced research*, 8(02), 222-231.



### Z

**Zuzarte, M., Vale-Silva, L., Gonçalves, M. J., Cavaleiro, C., Vaz, S., Canhoto, J., ... & Salgueiro, L. (2012).** Antifungal activity of phenolic-rich *Lavandula multifida* L. essential oil. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 31, 1359-1366.

**Zahran.H.E. D, Gad.A.A (2013).** Effect of Certain Plant Extracts on Mortality, Development and Haemogram of *Culex pipiens* L. Mosquitoes Larvae. *ALEXANDRIA SCIENCE EXCHANGE JOURNAL*, VOL. 34, No.2, pp 235-237

**Zini.A, Fischer.M. A, Mak.V, Phang.D, Jarvi.K(2002).** Catalase-like and superoxide dismutase-like activities in human seminal plasma. *Urol Res* 30: 322

