



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université de Echahid Larbi Tébessi –Tébessa-  
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département: Biologie Appliquée

MEMOIRE DE MASTER

**Domaine:** Science de la nature et de la vie

**Filière:** Sciences Biologiques

**Option:** Biochimie Appliquée

**Thème:**

**Évaluation in vitro des effets toxiques de l'huile  
essentielle de *Artemisia Absinthium* a l'aide d'un  
modèle biologique de *Culiseta Longiareolata***

**Présenté par :**

**Melle:** Redjel May Rayane

Membres de jury :

<b>DR.</b> Bouabida Hayette	<b>Pr Université de Tébessa</b>	Présidente
<b>DR.</b> Driss Djemaa	<b>MCA Université de Tébessa</b>	Examinatrice
<b>Mme.</b> Hamiri Manel	<b>MAA Université de Tébessaa</b>	Promotrice

Date de soutenance : **07 JUIN 2023**

*Note....*

*Mention.....*

# Remerciements

Ce travail n'aurait pu voir le jour sans l'aide de Dieu le tout puissant, clément et miséricordieux qui nous a donné la chance, le courage, et la force. Et à illuminer notre chemin afin d'en arriver là.

سبحانك يا ربنا لك الحمد والشكر حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه.

Merci beaucoup promotrice Dr. HAMIRI MANEL. Merci pour votre disponibilité et les précieux conseils que vous nous avez prodigués et pour son aide dans le développement de ce travail.

Un grand remerciement aux honorables membres du jury:

Mme. BOUABIDA HAYETTE, d'avoir accepté la présidence du jury de notre Mémoire et Mme. DRIS DJEMAA, d'avoir accepté d'être l'examinatrice.

Merci à tous les enseignants qui pour leurs conseils et leurs efforts au fil des années où nous sommes ici, vraiment un grand merci pour la qualité de votre enseignement publiés.

En fin nous tenons compte à remercier nos enseignants de la faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie. Département de Biologie appliqué examinatrice de notre travail.

# Dédicace:

## Je dédie ce modeste travail à:

Mon père (**youcef**): Mon plus grand modèle et mon modèle de persévérance pour continuer et ne jamais abandonner. Pour son enseignement constant, qui m'a inculqué les vraies valeurs de la vie, et pour ses précieux conseils.

Ma mère (**moufida**): qui me donnent l'espoir de continuer sur la voie du succès et de tout sacrifier pour subvenir à mes besoins.

Mes chers frères: **oussama, dhirare**: Pour vous exprimer toute mon affection et ma tendresse, la femme de mon frère: **souha**

Mes amies : **wissal , rihem et imen et salma et nihel** et à toute les personnes qui m'ont soutenu et aidé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Mes dedicaces vont aussi a mes chers **oncles, tantes**, et toute **la famille redjel** et a toute les personnes qui m'ont soutenu et aide de prés ou de loin a la realisation de ce modeste travail.

**REDJEL MAY RAY**



## ملخص:

على الرغم من أن المبيدات الحشرية لها آثار سلبية على صحة الإنسان و البيئة ال أن رراسنا: ا دعتل للئى لسةا دا زيت الألبس:يو *Artimisia absnthium* العطري كعبيد حشري و دؤيم نشاط مبيدات اليرؤات نبيا ياغلق بأنواع البوض *Culiseta longiarolata*. ودم تحديد عدة جوانب:

دم حساب موصول الزيت الالساسى على أساس كميية الموار اليبانية الجانئة نبي الجؤزا الجئوي, و الاني دئم الحصول عليه عن طريق دؤية الاؤطير المئوي لمدة 2 ساعات باسا دا جهاز من نوع كان *clenvenger*. العائد **1.42%**. الجانئ السمي: نبيا ياغلق بالجانئ السمي. خضةعت يرؤات المرحلة الرابعة لع جهات م الرة باركيؤات ماراؤدة **LC25 :22.14** جزا من الملبون ( و )جزا من الملبون **LC50 :45.24** (دم لجر اا اخابارات السمو مع نسخ مامثلةة كئ: م:هنا يضمن نؤررا 25. دئم دؤيقوم ونؤيات اليرؤات بعند 24 و 48 و ساعة 72مؤن الع . دشؤر هؤلن ال:انائ للئى أن الزيت الالساسى مؤن *Artemisia absnthium* ئؤد يؤؤون لئس خصائئ س:امة على البوض' م:هنا يجمع لئس مر:ا:ح: مةام لاطؤوي عوام t مبيدات حشرية جديدة.

المؤشرا الجئوي: مةا **Catalase** و **glutathion-S-transferase** مؤاؤران جئوي:ان مةمةان دمؤت

رراساهما ني مجال علم السمو . ن حظ زيارة ني نشاط **glutathio-S-transferase Catalase** على الوالى.

الكلام المئناحي : *Culiseta longiareolata* ، الغلة، السمية، الاؤوي t، المؤارات الجئوية،

، *Artemisia apsinthium* ، الزيوت الالساسية، **glutathion-S-transferase**، **Catalase**،

## Abstract

Although insecticides have negative effects on human health and the environment, our study aims to use *artimisia absnthium* essential oil as an insecticide and evaluate its larvicidal activity against the *Culiseta longiareolata* mosquito species. Several aspects were determined:

Essential oil yield was calculated on the basis of the quantity of dry plant matter in the aerial part of the plant, obtained by a hydro-distillation technique over a 2-hour period, using a clenvenger-type apparatus. The yield obtained was **1.42%**.

**Toxicological aspect:** As regards the toxicological aspect, fourth-stage larvae were subjected to different treatments with varying concentrations (**LC25: 22.14** ppm; **LC50: 45.24** ppm). Toxicological tests were carried out with **3** replicates, each comprising 25 individuals. Larval mortality was assessed after **24, 48** and **72** hours of treatment. These results suggest that the essential oil of *Artemisia absinthium* may have toxic properties on mosquitoes, making it a potential candidate for the development of new insecticidal agents.

**Biomarkers:** glutathione S-transferase and catalase are two important biomarkers studied in the field of toxicology. We note an increase in **GSTs** and catalase activity, respectively.

**Keywords:** *Culiseta longiareolata*, essential oils, Artemisia absinthium, yield, toxicity, morphometry, biomarkers, glutathione-S-transferase, catalase

## Résumé:

Bien que les insecticides ont des effets négatifs sur la santé humaine et l'environnement, notre étude vise à utiliser d'huile essentielle *d'artimisia absinthium* comme insecticide et d'évaluer leur activité larvicide à l'égard espèce de moustique *Culiseta longiareolata*. Plusieurs aspects ont été déterminés:

- ✓ Le rendement en huile essentielle a été calculé en se basant sur la quantité de matière végétale sèche de la partie aérienne de la plante, obtenue par une technique de hydro distillation pendant une période de **2** heures, utilisant un appareil de type clenvenger. Le rendement obtenu était de **1,42%**.
- ✓ **Aspect toxicologique** : En ce qui concerne l'aspect toxicologique, les larves de quatrième stade ont été soumises à différents traitements avec des concentrations variées (**CL25 : 22,14 ppm ; CL50 : 45,24 ppm**). Les tests toxicologiques ont été effectués avec 3 répétitions, comprenant chacune **25** individus. Le taux de mortalité des larves a été évalué après **24, 48** et **72** heures de traitement. Ces résultats suggèrent que l'huile essentielle de *l'Artemisia absinthium* peut avoir des propriétés toxiques sur les moustiques, ce qui en fait un potentiel candidat pour le développement de nouveaux agents insecticides.
- ✓ **Aspect biomarqueurs** : le glutathion S-transférase et la catalase sont deux biomarqueurs importants étudiés dans le domaine de la toxicologie . Nous remarquons qu'une augmentation de l'activité des **GSTs** et de la catalase, respectivement.

**Mots clés** : *Culiseta longiareolata* , huiles essentielles, *Artemisia absinthium*, rendement, toxicité, morphométrie , biomarqueurs, glutathion-S- transférase, catalase

## LISTE DES ABREVIATIONS

***A.absinthum***: Artemisia absinthium

**HE**: huiles essentielles

**Cs. longiareolata**: Culiseta longiorelata.

**CL25**: Concentration létale de 25% de la population

**CL50**: Concentration létale de 50% de la population

**L4**: le quatrième stade larvaire.

**g**: gramme.

**ml**: milliliter

**H**: heure.

**m**: moyenne.

**n**: Nombre de répétition

**Ppm**: partie par million

**R**: rendement en huile essentielle exprimé en pourcentage

**%**: Pourcentage

**GST**: glutathion –s-transférase.

**GSH**: glutathion S-déshydrogénase (glutathion réduit).

**Trs**: tour

**SEM**: écart- moyen.

**P**: coefficient de signification

**µl**: microlitre

## TABLE DE MATIERE

Sommaire	Page
Remerciement	
Dédicace	
Liste des abréviations	
Liste de tableaux	
Liste de figures	
Résumé.	
<b>1 .Introduction</b>	<b>01</b>
<b>Première partie : Synthèse Bibliographique</b>	
<b>2 .Chapitre 01: <i>Artemisia Absinthium</i> et les Huiles essentielle</b>	<b>04</b>
<b>2.1 <i>Artemisia Absinthium</i> :</b>	<b>04</b>
2.1.1. Généralités	<b>04</b>
2.1.2. Description botanique	<b>05</b>
2.1.3. Classification botanique	<b>05</b>
2.1.4. Période de floraison	<b>06</b>
2.1.5. Composition chimique	<b>06</b>
2.1.6. Distribution géographique et climat	<b>07</b>
2.1.7. Propriétés <i>d'artimisia absnthium</i>	<b>07</b>
<b>2.2. Les huiles essentielles</b>	<b>08</b>
2.2.1. Définition	<b>08</b>
2.2.2. Rôle d'huile essentielle <i>d'artimisia absnthium</i>	<b>08</b>
2.2.3. Composition chimique d'huile essentielle <i>d'Artemisia absinthium</i>	<b>08</b>
2.2.4. Localisation de l'huile essentielle	<b>10</b>
2.2.5. Conservation des huiles essentielles	<b>10</b>
<b>3 .Chapitre 02 : <i>Culiseta Longiareolata</i></b>	
<b>3.1 .<i>Culiseta Longiareolata</i></b>	<b>12</b>
3.1.1. Généralités	<b>12</b>
3.1.2. Definition	<b>12</b>
3.1.3. Caractéristique de <i>culiseta longiareolata</i>	<b>13</b>
3.1.4. Position systématique	<b>13</b>
3.1.5. Cycle de développement	<b>14</b>
3.1.5.1. Les œufs	<b>14</b>

3.1.5.2. Les larves	15
3.1.5.3. Les nymphes	15
3.1.5.4. Les adultes	16
3.1.6. Morphologie des larves	16
3.1.6.1. Tête	16
3.1.6.2. Thorax	17
3.1.6.3. Abdomen	17
3.1.7. Lieux de prédilection du moustique	18
3.1.8. Moyens de lutte contre les moustiques	18
3.1.8.1. Lutte chimique	18
3.1.8.2. Lutte physique	18
3.1.8.3. Lutte écologique	18
3.1.8.4. Lutte microbiologique	18
<b>Deuxième partie : Partie Expérimental</b>	
<b>1. Matériels et méthodes</b>	
1.1.Objectif	20
1.2.Lieu et période de travail	20
1.3.Matériel végétale	20
1.4.Matériel biologique	20
<b>2.1. Méthodologie</b>	
2.1.1. La zone d'étude et période de récolte	20
2.1.2. Séchage de la plante	21
2.1.3. L'extraction d'HE d' <i>Artemisia absinthium</i>	21
2.1.4. Mode opératoire et appareillage	22
2.1.5. Détermination de rendement des huiles essentielles	24
2.1.6. Technique d'élevage	24
2.1.7. Tests de toxicité	25
2.1.8. Dosage des biomarqueurs	26
2.1.8.1. Dosage des glutathion S-transférases	26
2.1.8.2. Dosage de la catalase	27
2.2. Analyse statistique	31
<b>Résultat</b>	
1.5. Rendement de l'huile essentielle	
1.6.Effet d' <i>Artemisia absinthium</i> sur le développement des larves du quatrième stade chez <i>Culiseta longiareolata</i>	33
1.7.Effet des H.E d' <i>artmisia absnthium</i> sur les biomarqueurs	35
1.7.1. Effet sur l'activité spécifique des GSTs	35
1.7.2. Effet sur l'activité spécifique de la catalase	36

<b>2. Discussion</b>	<b>37</b>
<b>2.1.</b> Rendement de l'huile essentielle	<b>37</b>
<b>2.2.</b> Effet d' <i>Artemisia absinthium</i> sur le développement des larves du quatrième stade chez <i>Culiseta longiareolata</i>	<b>37</b>
<b>2.3.</b> Effet sur les biomarqueurs	<b>38</b>
<b>2.3.1.</b> Effet sur l'activité spécifique des GSTs	<b>38</b>
<b>2.3.2.</b> Effet sur l'activité spécifique de la catalase	<b>39</b>
<b>3. Conclusion et perspectives</b>	<b>41</b>
<b>5. Références bibliographiques</b>	<b>42</b>
<b>6. Annexe</b>	<b>49</b>

## LISTE DES TABLEAUX

N° de tableau	Titre	Page
Tableau01	Classification botanique de <i>L'absinthe</i> appartient à selon: (Guignard et al., 1983)	<b>05</b>
Tableau02	Constituants chimiques principaux d' <i>A. absinthium</i>	<b>06</b>
Tableau02	Composition chimique de l'huile essentielle d' <i>Artemisia absinthium</i> selon les classes chimiques	<b>09</b>
Tableau04	La position systématique de <i>Cs longiareolata</i>	<b>13</b>
Tableau05	Effet d'huile essentielle d' <i>A. Absinthum</i> appliquées sur des larves du quatrième stade (L4) nouvellement exuviées de <i>culiseta longiareolata</i> : Mortalité corrigée (m ± SD, n = 3 »répétitions comportant chacune 25 individus) après 24h.	<b>33</b>
Tableau06	Effet de l'HE d' <i>Artemisia absinthium.L</i> (CL25, CL50), appliquée sur des larves 4 nouvellement exuvies de <i>Cs. Longiareolata</i> : Mortalité corrigée (%) après 48hd'exposition (m ± SD, n=3répétitions de 25 individus chacune).	<b>33</b>
Tableau07	Toxicité de l'HE d' <i>Artemisia absinthium.L</i> (CL25, CL50), appliquée sur des larves 4 nouvellement exuvies de <i>Cs. Longiareolata</i> : Mortalité corrigée (%) après 72h d'exposition (m ± SD, n=3répétitions de 25 individus chacune).	<b>34</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure	Titre	Page
Figure 01	<i>Artemisia absinthium.</i>	<b>04</b>
Figure 02	Structures des principaux constituants <i>d'Artemisia absinthium L</i> (K.Ghédira et P.Goetz,2016)	<b>07</b>
Figure03	<i>Culiseta longiareolata</i>	<b>12</b>
Figure 04	Cycle de développement de <i>Culiseta</i> <i>Longiareolata.</i>	<b>14</b>
Figure05	Les œufs de <i>Cs. longiareolata</i> (Khaligh, 2020).	<b>14</b>
Figure 06	Vue générale d'une exuvie larvaire (Mathews, 2017).	<b>15</b>
Figure 07	Larve de moustique du <i>Cs. Longiareolata.</i>	<b>15</b>
Figure 08	Aspect général de Nymphe.	<b>16</b>
Figure 09	Morphologie générale d'un adulte.	<b>16</b>
Figure10	Plante <i>d'Artemisia Absinthium</i> (Plante fraîche).	<b>20</b>
Figure11	Partie aérienne séchée <i>d'Artemisia</i> <i>Absinthium.</i>	<b>21</b>
Figure 12	d'hydro distillation de type Clevenger ( <b>Photo</b> <b>personnel</b> ).	<b>22</b>
Figure 13	Technique de hydrolisation de type clevnger <b>(Photo personnel)</b> .	<b>23</b>
Figure 14	Elvage des moustiques dans les deux regions:	<b>24</b>

	Hammamat et Louiam ( <b>Photo personnel</b> ).	
Figure 15	Teste de toxicité ( <b>Photo personnel</b> ).	<b>25</b>
Figure 16	Extraction et dosage des <b>glutathion –S- transférase</b> ( <b>Habig et al, 1974</b> ).	<b>27</b>
Figure 17	Dosage biomarqueur de <b>glutathion-S- transférase</b> ( <b>Photo personnel</b> ).	<b>28</b>
Figure 18	Dosage de l'activité de catalase ( <b>Claiborne 1985</b> ).	<b>30</b>
Figure 19	Dosage biomarqueur de la catalase ( <b>Photo personnel</b> )	<b>31</b>
Figure 20	Toxicité de l' <b>HE d'Artemisia absinthium.L (CL25, CL50)</b> , appliquée sur des larves <b>4</b> nouvellement exuvies de <b>Cs. Longiareolata</b> : Mortalité corrigée (%) après <b>24, 48h, 72h</b> d'exposition ( <b>m ± SD,n=3</b> répétitions de <b>25</b> individus chacune).	<b>34</b>
Figure 21	Effets des H.E extraites <b>d'artimisia absnthium (CL25 et CL50)</b> , sur l'activité spécifique des <b>GSTs (µM/min/mg</b> de protéine) chez les larves du quatrième stade de <b>culiseta longiareoleta</b> à différentes périodes ( <b>m ± sem, n=3</b> ).	<b>35</b>
Figure 22	Effets des H.E extraites <b>d'artimisia absnthium (CL25 et CL50)</b> , sur l'activité spécifique de la catalase ( <b>µM/min/mg</b> ) chez les larves du quatrième stade de <b>culiseta longiareoleta</b> à différentes périodes ( <b>m ± sem, n=3</b> ).	<b>36</b>

## **Introduction**

---

### **Introduction**

Les moustiques jouent un rôle crucial à la fois dans les écosystèmes et dans le domaine de l'épidémiologie humaine et animale. En plus d'être une source de nuisance avec leurs piqûres, ces insectes sont les principaux vecteurs d'agents pathogènes transmissibles à l'homme et aux animaux domestiques. En conséquence, leur impact s'étend bien au-delà de la simple irritation qu'ils causent (**Hamaidia k, et Soltani N(2014)**).

Dans les campagnes de démoustication, les insecticides de synthèse sont la seule moyenne de lutte. Bien que ces préparations soient très efficaces contre les moustiques, elles se sont révélés hautement toxiques et leurs effets secondaires sur les écosystèmes naturels restent inestimables en raison de leur large spectre d'activité, Les organismes non ciblés sont également fréquemment touchés. A ces à inconvénients s'ajoute le problème du développement de résistance aux insecticides chimiques, chez les insectes traités (**Georghiou et al, 1975; Sinegre et al, 1977**).

En Algérie, la faune culicidé a fait l'objet de nombreuses études d'un intérêt systématique particulier. IL existe plusieurs espèces de moustique Dans la région de *Tébessa*: le genre *Culiseta* est représenté par deux espèces (*Cs. longiareolata et Cs. annulata*) (**Boudemagh et al, 2018**).

Dans l'ensemble, les huiles essentielles ont été reconnues comme des ressources naturelles importantes qui agissent comme des insecticides à faible toxicité pour les mammifères et se dégradent rapidement dans l'environnement (**Bouzidi, Tine-Djebbar, Tine & Soltani, 2019**).

La flore algérienne est potentiellement riche et diversifiée. Entre les plantes remède qui compose le couvert végétal est le genre *Artemisia* (**Magraoui uZahaf, 2018 ; Elazzouzi et al, 2017**).*Artemisia absinthium* est une plante herbacée de La famille des astéracées et est communément appelée *d'absinthe* (**Torre Absinthiu, 2019 ; Dhriti et al, 2019**). Depuis l'antiquité, il a été utilisé pour traiter l'indigestion, stimuler l'appétit, la sécréter les suc digestif et abaisser le taux de sucre dans le sang (**El, Kalamouni, 2010**).

Le but de l'étude est d'évaluer l'effet toxique d'extrait de l'huile essentielle de la plante *Artemisia absinthium* sur l'espèce de moustique, *Culiseta longiareolata*.

Notre étude se compose de deux grandes parties:

## **Introduction**

---

- ✓ Partie bibliographique avec des informations sur les espèces animales et végétale
- ✓ Partie expérimentale décrivant l'ensemble des méthodes et techniques utilisées pour étudier l'effet de l'huile essentielle sur cette espèce de moustique et commentant les resultants obtenu.

# **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

---

## **CHAPITRE 01: ARTEMISIA ABSINTHIUM ET LES HUILES ESSENTIELS**

---

### *Artemisia absinthium*

#### Généralités :

*Artemisia absinthium* L. Appelée **absinthe**, appartient à une famille de composés utilisée depuis l'antiquité pour les nombreuses propriétés nommées par la déesse artémis (VALNET, 1992; SCHAUBURG & PARIS, 2005). La famille *des Astéracées* est la plus grande du monde végétal avec environ **25 000** espèces réparties en **1300** genres, dispersées dans le monde entier (Mezache, 2010).

Le nom *Artemisia* dérive du nom de la déesse Artémis qui a découvert les effets de cette plante, tandis que le mot " **absinthe** " signifie ne pas boire en raison du goût très amer de la plante (Mansour, 2015).

Les espèces appartenant au genre *Artemisia* ont des propriétés médicinales et sont utilisées non seulement en médecine traditionnelle mais aussi dans les industries alimentaire et pharmaceutique, les parties de la plante utilisées en phytothérapie sont les feuilles et les sommités florales. Le genre *Artemisia* a été signalé comme étant riche en métabolites secondaires tels que les flavonoïdes, les acides caféoylquiniques, les coumarines, les huiles essentielles (Younes Kawther, 2015).

Parmi les plus importantes figure *l' Artemisia absinthium* ou **absinthe**, l'une des plus anciennes plantes médicinales connue pour ses propriétés antifongique, antibiotique, insecticides, et ses huiles essentielles aux autres effets biologiques (Wright, 2002).



**Figure 01: *Artemisia absinthium* (Photo personnel)**

**Description botanique de *l'Artemisia absinthium* :**

C'est une plante vivace pouvant atteindre **90 cm à 1 m** de hauteur et couverte de poils blanc argenté soyeux et de nombreuses glandes sébacées. Son odeur est très forte, son goût aussi fortement amer et aromatique (Dellie L., 2007). *Artemisia absinthium* se présente par la partie ligneuse, la tige, les feuilles, les fleurs et fruits (MANSOUR Sadia. 2014).

Les racines sont des racines pivotantes de **5 cm** de diamètre et branches s'étendent jusqu'à **72 cm** dans toutes les directions (Mubashir et al., 2017).

Les feuilles et les tiges de la plante sont couvertes de poils fins et soyeux qui cèdent donne à la plante un aspect grisâtre, les tiges sont ligneuses même à la base de la plante (MEREDFI H et SLAMANI W, 2019).

Les inflorescences sont de petits capitules globuleux jaunes disposés en grappes complexe, ramifié. Le fruit est un petit akène, lisse et sans pappus (Belaidi Boubendira, 2018). La plante a un rhizome dur. Elle a une forte odeur (essence d'absinthe) et un goût amer dû à l'absinthe (Mansour S, 2015).

**Classification botanique :****Tableau 01: *L'absinthe* appartient à selon: (Guignard et al., 1983)**

Règne	Classification Botanique
Règne :	Plantae
Sous-règne :	Tracheobionta
Division :	Magnoliophyta
Classe :	Magnoliopsida
Sous-classe :	Arteridae
Ordre :	Astérales
Famille :	Astéracées (ae)
Genre:	Artemisia
Espèce :	Artemisia absinthium

**Période de floraison :**

*Artemisia absinthium fleurit* généralement entre juillet et octobre, Il est généralement récolté entre le printemps et l'été (MEREDFI H et SLAMANI W. 2018).

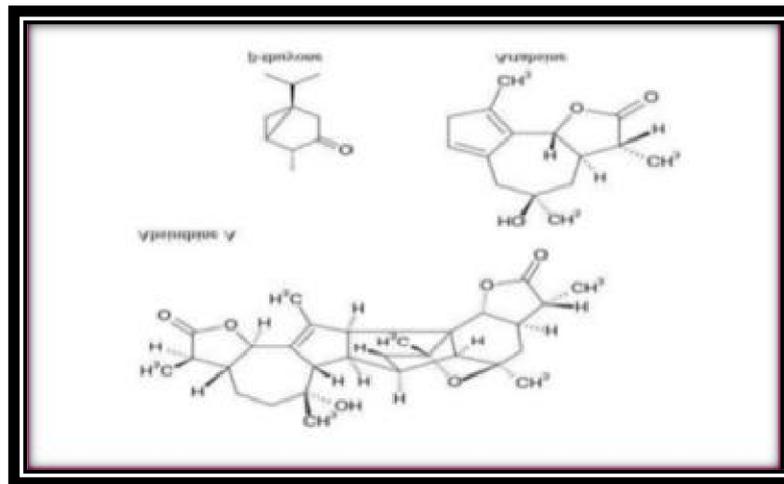
**Composition chimique :**

La partie la plus couramment utilisée est la partie aérienne de la plante (Mahmoudi et al., 2009). La plante *artimisia absinthium* est constituée d'un grand nombre de composés chimiques, dont la plupart se retrouvent dans l'huile essentielle d'absinthe. L'extrait de plante contient des phénols, des flavonoïdes, des thiophènes et des terpénoïdes (Liu et al, 2019). D'autres composants ont également été identifiés, comme les glucides, les glycosides, les huiles et graisses, les saponines, les phytostérols, les protéines et acides aminés, les tanins...etc (Nguyen et al., 2018 ; Nguyen et Németh, 2016).

Les principaux constituants chimiques d'*Artemisia absinthium* sont consignés dans le tableau suivant (Ghédira ET Goetz; 2016):

**Tableau 02:** Constituants chimiques principaux d'*A. absinthium*

Familles de constituants chimiques	Constituants chimiques
Principes amers : (0,15 à 0,4% ; indice d' amertume de 10 000 à 15 000)	Lactones sesquiterpéniques dimères de type guaïanolide : absinthines A - E (0,20 à 0,28%), isoabsinthine, absintholide et arténolide Lactones sesquiterpéniques monomères : artabsine, artanolide, désacétylglobicine, parishines B et C.
Huile essentielle (0,2 à 1,5%)	$\alpha$ et $\beta$ -thuyone (33,1-59,9% dans le chémotype à $\beta$ -thujone), chamazulène, acétate de trans-sabinène (18,1-32,8%), myrcène, cis-époxy-ocimène, acétate de chrysanthényle, thuyol, linalol, 1,8-cinéole, $\alpha$ -bisabolol, $\beta$ -pinène, $\beta$ -curcumène, spathulénol, trans-sabinène
Flavonoïdes	myricétine, quercétine, kaempférol, rutine, hespéridine, naringénine



**Figure 02:** Structures des principaux constituants *d'Artemisia absinthium L*  
(K.Ghédira ET P.Goetz, 2016)

#### **Distribution géographiques et climat :**

Originnaire des régions continentales à climat tempéré d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord. Naturalisée par ailleurs. Elle y pousse sur les terrains incultes et arides, sur les pentes rocheuses, au bord des chemins et des champs (BHAT R.R. ET AL.2019).

#### **Propriétés de *Artemisia absinthium* :**

De plus, l'absinthe possède plusieurs propriétés : (serin P. 2001)

- **Vermifuge:** Aide à combattre les parasites ou les vers intestinaux
- **Estomac:** Facilite la digestion des aliments dans l'estomac
- **Emménagogue:** Stimule la circulation sanguine dans la région pelvienne et utérine
- **Cholagogue:** Facilite l'évacuation de la bile
- **Antipyrétique:** Réduit la fièvre
- **Antiseptique:** Tue ou empêche la croissance des bactéries et des virus sur les surfaces externes du corps.
- **Diurétique:** provoque une augmentation de la production d'urine.

**Les huiles essentielles :**

**Définition :**

**Huile:** Ce terme vient du fait que les volatiles sont collants.

**Essentielle:** reflète la nature des parfums dégagés par que les plantes (**Bruneton, 2009**).

Les huiles essentielles (**HEs**) sont largement utilisées comme arômes dans les aliments, les boissons, les parfums, les cosmétiques et comme plantes médicinales (Lahlou, 2004; Said et al., 2015). Les **HEs** sont des mélanges naturels complexes de métabolites secondaires volatils isolés par hydro distillation ou par expression mécanique (**Kalemba, 2003**).

Généralement, les huiles essentielles sont essentiellement des extraits naturels avec une composition assez complexe (**DJARALLAH M.2020**).

**Rôle d'huile essentielle :**

Les huiles essentielles permettent aux plantes de s'adapter à leur environnement et d'assurer leur défense maximales, jouent divers rôles écologiques, interaction plante – plante (germination et inhibition de la croissance) et plante – animaux, pour leur protéger des prédateurs (**Fouche et al.2008**).

**Composition chimique de l'huile essentielle d'*Artemisia absinthium* :**

L'analyse chromatographique de l'huile essentielle de *l'absinthe* a révélé la présence de **31** composés ce qui représente **56,26%** des constituants totaux (**Tableau**) (**BACHROUCH O. Et Al. 2014**)

**Tableau 03:** Composition chimique de l'huile essentielle *d'Artemisia absinthium* selon les classes chimiques

Classes chimiques	Composée	TR	%
<b>Hydrocarbures Monoterpéniques</b>	Methylcyclopentane	2,42	0,21
	1,3-cyclopentadiene,5-(1,1-dimethylethyl)	5,858	0,13
	Cis-salvène	6,384	0,02
	Delta-3-carene	8,255	0,15
	Alpha-pinène	8,621	0,29
	Camphène	9,073	2,37
	Verbenène	9,239	0,13
	Sabinène	9,834	0,07
	Beta-pinène	9,903	0,06
	Psi-cumène	10,498	0,21
	Alpha-terpinène	11,162	0,07
	Cymol/m-cymène	11,454	0,63
Gamma-terpinène	12,466	0,06	
<b>Total</b>			<b>4,4</b>
<b>Monoterpène oxygéné</b>	1,8-cineole	11,625	5,47
	Beta-thujone	14,006	22,72
	Camphor	15,19	16,71
	Pinocarvone	15,614	0,94
	Borneol	15,814	1,77
	Terpinène-4-ol	16,111	0,35
	Myrtenal	16,569	0,14
	Myrtenol	16,672	0,22
	l-verbenone	16,97	0,46
	Carvone	17,982	0,16
	Piperitone	18,269	0,33
<b>Total</b>			<b>49,27</b>
<b>Monoterpene esters</b>	Chrysanthénylacetate	18,389	0,69
	1-bornylacetate/L bornylacetate	19,058	0,25
	Sabinylacetate	19,264	0,43
	Benzylbromoacetate	20,065	0,71
<b>Total</b>			<b>2,08</b>
<b>Sesquiterpenes</b>	Germacrene-D	24,214	0,27
	Bicyclogermacrene	24,586	0,15
<b>Total</b>			<b>0,42</b>
<b>Sesquiterpenesoxygénés</b>	Spathulenol	26,628	0,09
			0,09
<b>Total</b>			

**TR:** Temps de Rétention (mn),

**%:** Pourcentage du composé

**Localisation de l'huile essentielle:**

Les **HEs** se retrouvent dans toutes les parties vivantes (fleurs, feuilles, écorces, bois, racines, rhizomes, fruits ou graines) de la plante et plus encore dans les parties supérieures (fleurs et feuilles). Ils se forment dans le cytoplasme des cellules sécrétoires et s'accumulent généralement dans des cellules glandulaires spécialisées situées à la surface des cellules et recouvertes d'une cuticule (**Herzi N. 2013**).

**Conservation des huiles essentielles :**

Les huiles essentielles de bonne qualité peuvent se conserver plusieurs années sous certaines conditions, chez H.E.C.T. jusqu'à cinq ans (**Huile Essentielle Chemo Typée**) par exemple. Seules les essences d'agrumes durent un peu moins longtemps (trois ans). Les huiles essentielles ainsi obtenues a été stocké à l'obscurité dans des flacons hermétiquement fermés après extraction, Couvrir à l'abri de la lumière avec une feuille d'aluminium et conserver à basse température à **4°C** (à réfrigérateur) pour les protéger de l'air et de la lumière de leurs demandes d'essais de caractérisation. L'huile modifiée perd son activité biologique (**Bashir, 2019**).

**PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

---

**CHAPITRE 02: CULISTA  
LONGIAREOLATA**

---

***Culiseta longiareolata* :****Généralités :**

Les insectes forment la classe des Arthropodes avec les Arachnides, les Myriapodes et les Crustacés (Zahrandnik, 1984; Delvare & Aberlenc, 1989; Gullan & Cranston, 1996; Chinery, 2005; Brunet et al, 2006). Parmi les nombreux groupes d'insectes hématophages, les Culicidae sont probablement les plus connus et les plus redoutés pour plusieurs raisons: transmission de maladies d'importance médicale ou vétérinaire (Harwood & James, 1979; Peters, 1992; Service, 1993; Anonyme, 2005; Rueda, 2008), les nuisances causées par la prolifération de certaines espèces, notamment dans les zones touristiques, rendant indispensable la réalisation de campagnes d'éradication des espèces dangereuses pour la santé (Schaffner et al., 2001).

La famille des Culicidae serait encore basée sur le genre *Culex*, qui a une distribution cosmopolite avec 768 espèces réparties en 26 sous-genres.

**Définition:**

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



**Figure 03:** *Culiseta longiareolata*

**Caractéristique de *culiseta longiareolata* :**

- Cette espèce est multivivale, avec un taux de croissance constante dans les zones chaudes, et est largement répandue (Merabti et al., 2020).
- Les œufs de culiseta regroupés dans une nacelle sont cylindroconiques et portent de 50 à 400 œufs (BOULKENAFET, 2006).
- Les adultes ont au moins une tache d'écaillés sombres sur l'aile, le thorax avec trois bandes blanches longitudinales et l'absence de poils longs et forts au niveau du lobe basal de la gonocoste (Brunhes et al, 1999).

**Position systématique:****Tableau 04:** la position systématique de *Cs longiareolata* (AITKEN 1954)

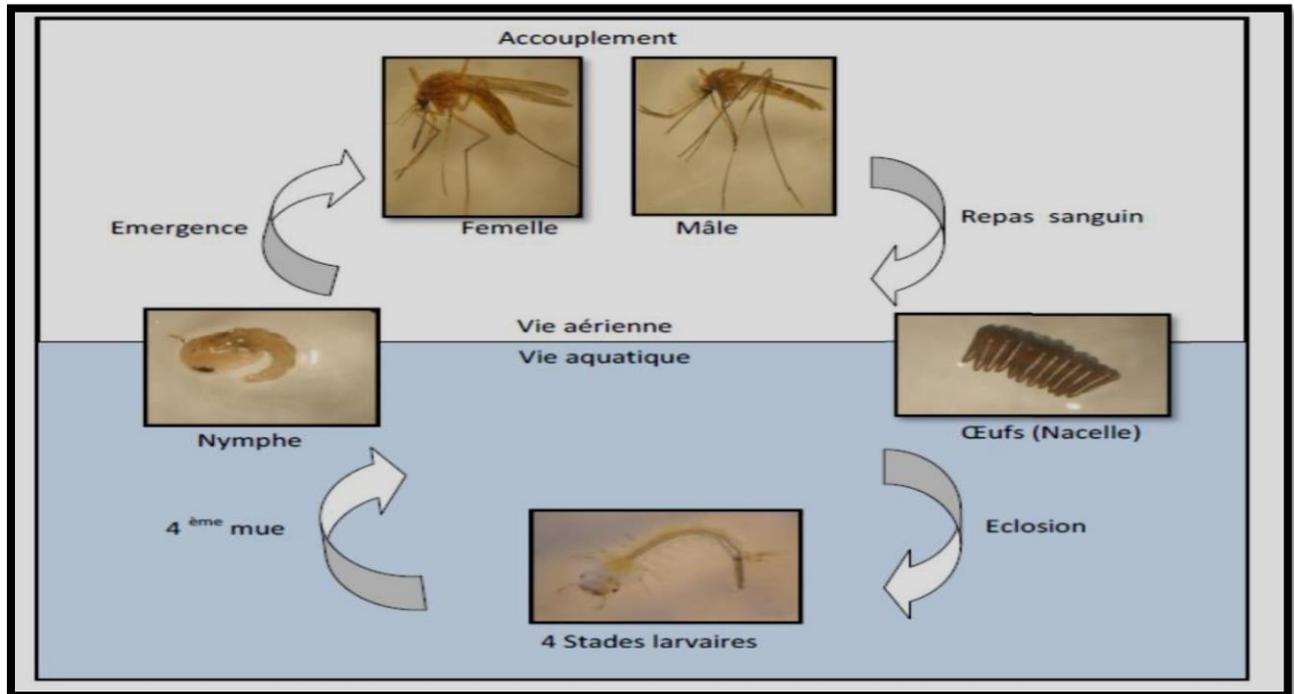
Règne	Animalia
Sous-règne	<i>Metazoa</i>
Embranchement	<i>Arthropode</i>
Embranchement	<i>Hexapoda</i>
Super-classe	<i>Protostomia</i>
Classe	<i>Insecta</i>
Sous-classe	<i>Pterygota</i>
Infra-classe	<i>Nematocera</i>
Super-ordre	<i>Endopterygota</i>
Ordre	<i>Diptera</i>
Sous-ordre	<i>Nematocera</i>
Infra-ordre	<i>Culicomorpha</i>
Famille	<i>Culicidae</i>
Sous-famille	<i>Culicinae</i>
Genre	<i>Culiseta</i>
Espèce	<i>Culisetalongiareolata</i>

**Cycle de développement :**

Les moustiques sont des insectes holométaboles. Leur développement comprend un stade larvaire aquatique avant d'atteindre l'âge adulte, ainsi qu'un bref stade nymphal

(Poupardin,

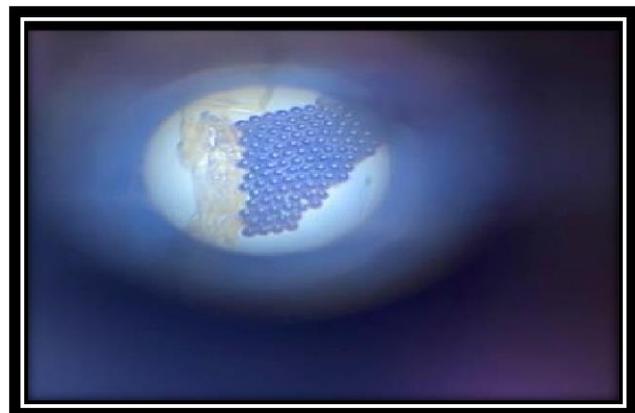
2011).



**Figure 04:** Cycle de développement de *Culiseta Longiareolata* (KLOWDEN, 1990).

**Œuf :**

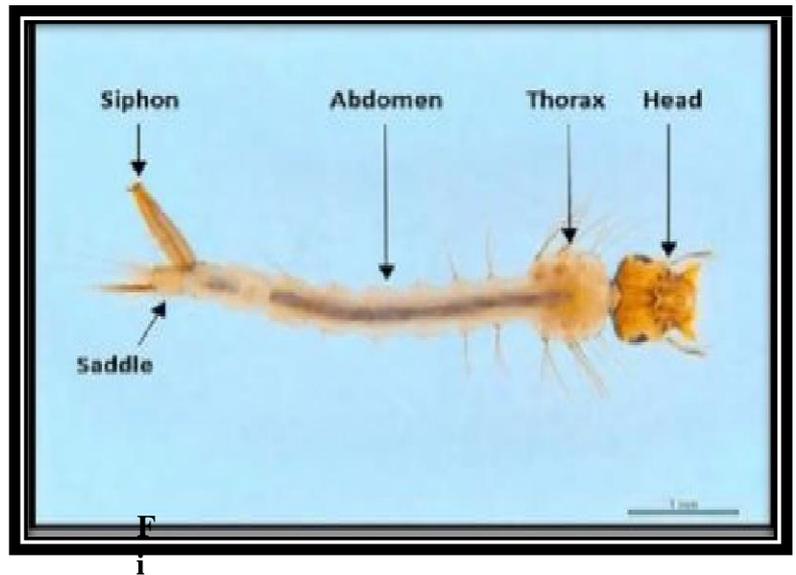
L'œuf est constitué intérieurement d'un embryon, d'une membrane vitelline transparente, d'une endocorne épais et d'un exochoriode plus ou moins pigmenté et décoré et mesure **0.5 mm** (Rodhain et Perez, 1985). Les femelles pondent des œufs à la surface de divers gîtes (mares, puits abandonnés, puits rocheux, mers, étangs, canaux, citernes, eau de sourcepluie...), dont l'état de l'eau est encore stagnant et riche en matière organique. Ce abris sont permanents ou temporaires, ombragés ou ensoleillés, remplis d'eau douce ou saumâtre, propre ou contaminé (PAUL, 2009).



**Figure 05:** Les œufs de *Cs. Longiareolata* (Photo personnel)

**Larve:**

Les larves de *Culicidae* se distinguent des autres insectes aquatiques par l'absence de patte. Il existe quatre stades larvaires, communément notés **L1, L2, L3, L4**, dont les trois premiers stades n'ont pas de caractères taxonomiques précis, seule la larve du **4ème** stade facilitant la dichotomie (Arbaoui ,2017).



**Figure 06:** Vue générale d'une exuvie larvaire (Mathews, 2017).



**Figure 07:** Larve de moustique du *Cs. Longiareolata*

**Les nymphes :**

Les nymphes ne mangent pas. La nymphe se transforme en forme adulte en 2 à 4 jours. Cette période peut être raccourcie ou allongée en fonction de la température, la durée étant négativement corrélée à la température. Dans cette phase, se déroule le processus de métamorphose (Cléments. 2000), au cours duquel les organes de la larve subissent une histolyse pour former le corps adulte. La graisse corporelle de la puppe peut être utilisée pour produire des œufs pour les espèces autogènes (les femelles de ces espèces pondent pour la première fois sans repas de sang préalable) ou comme réserve pendant la diapause. La

Nymphe flotte à la surface de l'eau et est vulnérable aux attaques de prédateurs. Cependant, les nymphes de certaines espèces de moustiques sont relativement résistantes à la dessiccation (Becker et al., 2010).



**Figure 08:** Aspect général de Nymphe

**Adulte :**

Le moustique adulte a un corps allongé, de 5 à 20 millimètres de long (Rodhain & Perez, 1985). Le corps comporte trois parties: la tête, le thorax, l'abdomen.



**Figure 09:** Morphologie générale d'un adulte

**Morphologie des larves culicida:**

**La tête:**

De forme générale globuleuse, elle porte des yeux à facettes, volumineux et presque jointifs. Les antennes s'insèrent dans les échancrures du champ oculaire, et sont composées de 15 articles chez le mâle et de 16 articles chez la femelle. Elles sont longues et nombreuses chez le mâle (qui porte donc des antennes plumeuses), tandis qu'elles sont courtes et rares chez la femelle (antennes glabres) (Brunhes, 1970). Les femelles possèdent de longues pièces buccales caractéristiques du type piqueur-suceur.

**Thorax:**

Il est sphérique et se compose de trois segments fusionnés: prothorax, médiastin et médiastin, chacun ayant une partie dorsale et ventrale avec les parties latérales de la plèvre. Une paire de pattes est positionnée sur chacun de ces segments (**Arbaoui Latifa ; 2017**).

**L'abdomen:**

Il comporte dix segments, dont huit sont visibles. Ces segments sont décorés de poils et d'écaillés de couleurs et de configurations différentes, le dixième segment contient les organes génitaux pour le mâle (phallosome) et les cerques pour la femelle (**Arbaoui, 2017**).

**Lieux de prédilection du moustique :**

Que ce soit en ville ou à la campagne, le moustique trouve toujours des milieux aquatiques pour pondre et se multiplier.

**➤ Le milieu naturel :**

Le développement larvaire du moustique nécessite la présence d'eau stagnante :

- Zones humides inondables.
- Marécages, fossés.
- Anciens bras de rivière.
- Dépressions.

**➤ Le milieu artificiel**

Le moustique aime aussi les milieux urbains. Là, il trouve des contenants pouvant recueillir de l'eau où ses larves vont se développer, il s'agit de gîtes qui leur permettent de proliférer aisément. Il affectionne particulièrement les fosses vidangeables, les fosses septiques abandonnées, les vides sanitaires, les bidons de récupération des eaux de pluie, les citernes, les vieux pneus. Bref tous les récipients pouvant contenir de l'eau (**Eid, n. d., La vie du moustique**).

**Moyens de lutte contre les moustiques :**

Les culicidés peuvent inoculer des agents pathogènes lors dans les repas de sang, ce qui en fait un véritable problème de santé publique. La lutte anti vectorielle repose sur un certain nombre de méthodes qui varient selon les espèces cibles et le contexte épidémiologique. Les stratégies doivent tenir compte du système vectoriel, de la pérennité des activités et des couts (**Fontenille, 2008**).

**Lutte Chimique:**

Les produits chimiques jouent un rôle important dans le contrôle des moustiques, les plus couramment utilisés sont les organochlorés, les organophosphorés, les carbamates, les pyrèthrinoides, le chlorpyrifos, le fénitrothion, le fenthion, l'iodofenphos, le naled, le pyrimiphos-méthyl (**Tabti, 2016**).

**Lutte Physique:**

Le contrôle physique est réalisé avec des moyens très simples (**Anses, 2011**) et permet de modifier la perche de telle sorte qu'elle devienne improductive et empêche la ponte, l'éclosion ou l'émergence (**Tabti, 2017**). La lutte physique contribue à créer un environnement hostile aux populations de vecteurs en éliminant les gîtes larvaires, notamment en milieu urbain, en insectifuge, en vêtements adaptés et en installant des moustiquaires aux fenêtres (**Anses., 2011**).

**Lutte écologique :**

Il s'agit d'un ensemble de mesures environnementales qui entravent la reproduction des moustiques ou conduisent à l'élimination de leurs lieux de reproduction. Il vise à détruire les chalets d'été et les soi-disant modifier l'environnement de sorte qu'il devient défavorable à la survie des arthropodes. Cela peut être réalisé grâce à la déshydratation et au séchage des points de collecte, à la gestion du fumier agricole et des engrais et à une bonne gestion de l'ensilage (**Toubal, 2018**).

**Lutte microbiologique :**

Le choix d'un agent de contrôle microbien dépend de l'espèce d'insecte ciblée et par-delà, des possibilités de conditionnement et d'application de l'agent lui-même. Il existe plusieurs stratégies d'application de ces micro-organismes. Il peut s'agir de promouvoir les micro-organismes existant déjà dans l'environnement de l'insecte ciblé (augmentation), ou encore de les y introduire et les acclimater à long terme (inoculation). Mais les micro-organismes sont plus particulièrement indiqués pour être appliqués sous forme de bio pesticides (inondation) pour un contrôle rapide des populations d'insectes (**Bawinet al, 2014**).

# PARTIE EXPÉRIMENTAL

---

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

---

### 1. Matériels et Méthodes

#### Objectif :

Les travaux mènes ont permis d'évaluer l'effet *larvicide* de l'huile essentielle d'une plante médicinales *artemisia absinthium* sur les moustiques du genre *Culesita longiareolata* précisément les larves stade 4.

#### Lieu et période de travail:

Nos travaux ont été réalises du **1 /03 /2023** au du laboratoire biochimie applique de l'université de sciences exactes et sciences, de la nature et la vie de Tébessa.

#### Matériels utilisés :

##### Matériel végétale :

- ✓ Le matériel végétal utilisé dans notre travail est une plante *larvicide artemisia absinthium*.

##### Matériel biologique :

- ✓ Le moustique: *culiseta longiareolata*.

##### Méthodologie :

#### La zone d'étude et période de récolte :

Dans notre cas, une plante a été utilisée: *artimisia absnthium*, qui a été récoltée dans la faculté de commerce de wilaya de Tébessa durant la période mois November **2022**.



**Figure 10:** Plante *d'Artemisia Absinthium* (Plante fraîche)

(Photo personnel).

**Séchage de la plante :**

Nous avons retiré les feuilles de la plante (*artimisia absinthium*) et les avons étalées sur un journal et conservé dans un endroit sec, chaud et bien ventilé, à l'abri de la lumière directe du soleil. L'absence d'humidité est essentielle pour éviter la formation de moisissures. Laissez sécher les feuilles et les tiges pendant environ deux semaines, touchant les feuilles et les tiges. Lorsqu'elles se cassent facilement, c'est signe qu'elles sont complètement sèches. Une fois sèches, retirez les feuilles et les fleurs des tiges et stockez-les dans un contenant hermétique à l'abri de la lumière directe du soleil.



**Figure 11:** Partie aérienne séchée d'*Artemisia Absinthium* (Photo personnel).

**L'extraction d'HE d'*Artemisia absinthium* :**

Les huiles essentielles ont été extraites par hydro distillation dans un appareil de Type clevenger.

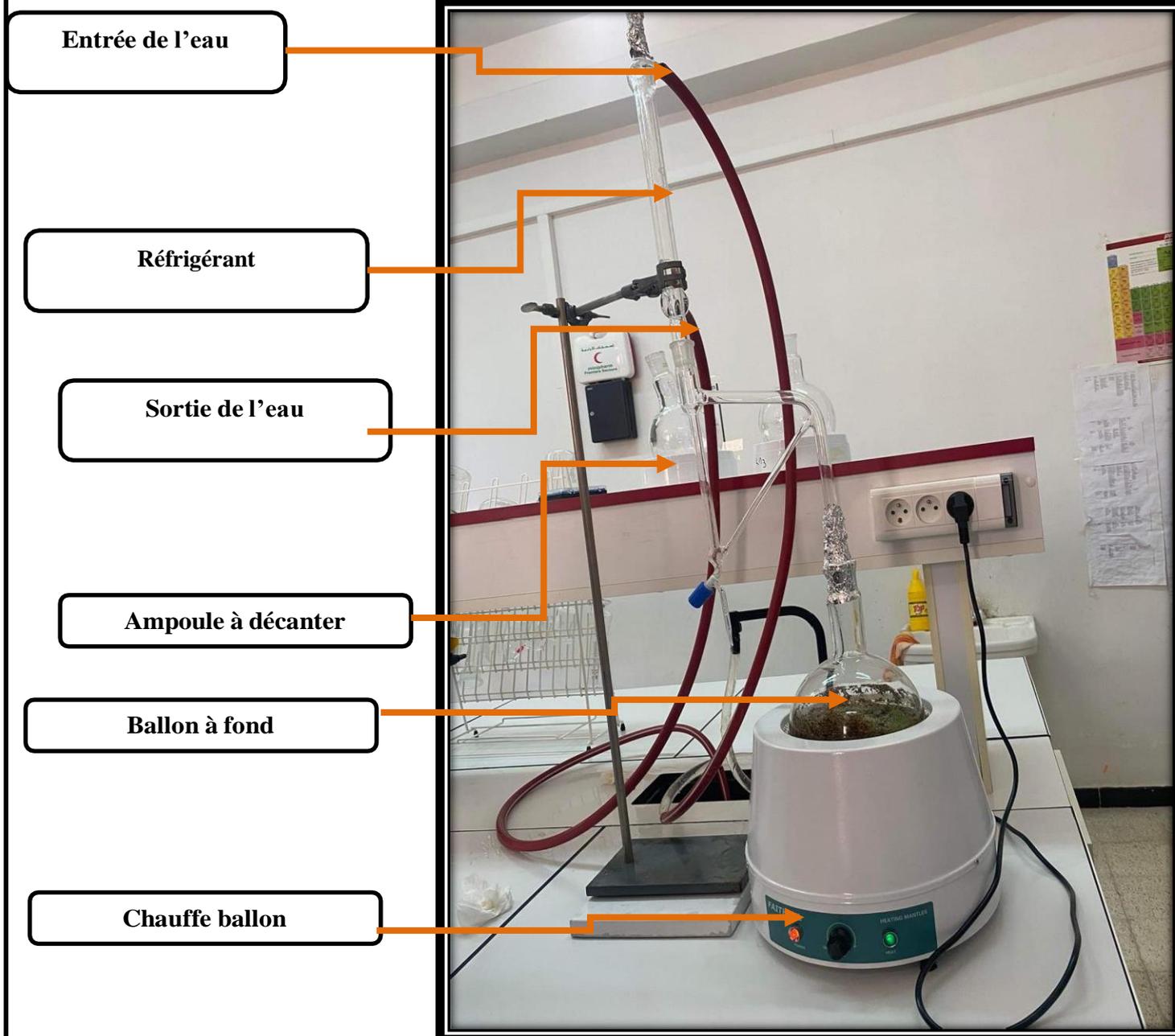
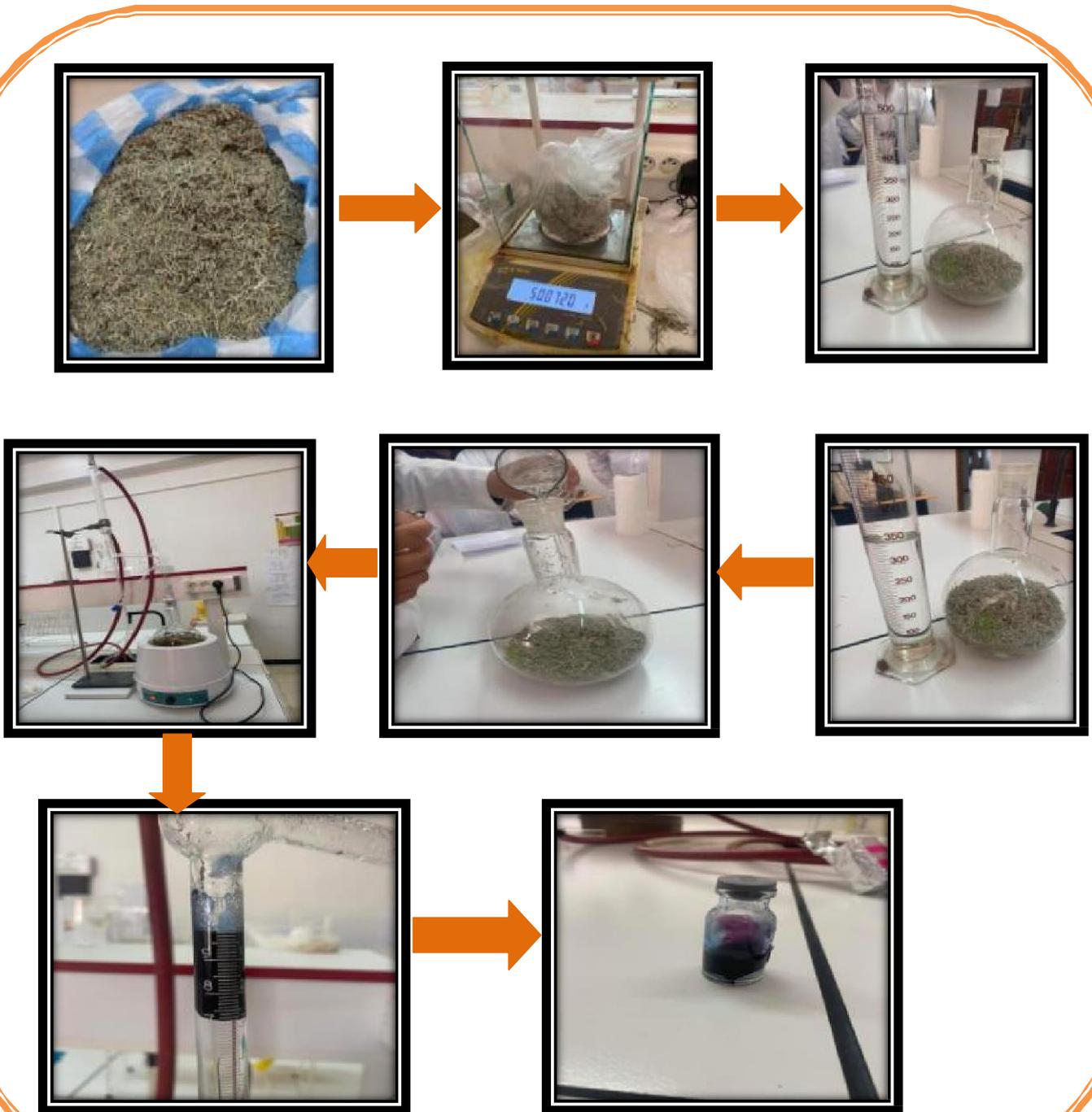


Figure 12: Montage d'hydro distillation de type Clevenger (Photo personnel).

#### Mode opératoire et appareillage :

Une quantité de **100 g** du matériel végétale (plante *artemisia absinthium*), séché et coupé en petits morceaux a été introduite dans un ballon de **2000ml** rempli d'une quantité suffisante d'eau distillée **850 ml** sans remplir le ballon pour éviter les débordements bouillants. Le mélange est chauffé avec un chauffe-ballon à une température proche de **100°C**. Le tout est cuit pendant **2 heures**. L'huile essentielle s'évapore avec la vapeur d'eau dégagée qui se condense lors de son passage dans le refroidisseur avant de retomber dans le

collecteur sous forme d'huile. L'huile essentielle ainsi obtenue est conservée dans un flacon hermétique et à l'abri de la lumière à 4°C.



**Figure 13:** Technique de hydrolisation de type clevnger (Photo personnel).

**Détermination de rendement des huiles essentielles :**

Le rendement en huile essentielle est le rapport entre le poids de l'huile extraite et le poids de la matière sèche de la plante (AFNOR, 1987). Il est exprimé en pourcentage et calculé par la formule suivante:

$$R = PB / PA \times 100$$

**R:** Rendement en huile en %.

**P B:** Poids de l'huile en g.

**P A:** Poids de la matière sèche de la plante en g.

**Technique d'élevage :**

Les larves de moustiques sont élevées dans des sites situés au niveau de différentes régions de la ville de Tébéssa. Les larves sont élevées au laboratoire dans des récipients en verre contenant d'eau déchlorurée et nourries avec du mélange biscuit **75%** - levure **25%** (REHIMI et SOLTANI, 1999). L'eau est renouvelée chaque deux jour. L'alimentation joue un rôle important rôle dans la fertilité car les protéines permettent à la femelle de pondre plus d'œufs que pour les femelles nourries au sucre uniquement (Wiggles, 1972).



**Figure 14:** Elvage des moustique(dans les deux régions : HAMMAMATet LOUIAM)  
(Photo personnel).

## Tests de toxicité :

Nous avons préparé des concentrations de l'huile essentielle *d'artimisia absinthium* seront utilisées dans les essais toxicologiques à l'égard des larves (L4) de *Culiseta longiareolata*. L'HE dissoute dans l'éthanol sont appliquées (1ml) sur des larves du quatrième stade nouvellement exuvies de *C. longiareolata*.

Après une présélection, les huiles essentielles à différentes concentrations (CI 25 et CI50). Dans chaque cas, 3 répétitions avec 25 larves chacune ont été effectuées mise au point. Une série contrôle négatif (sujets ne subissant aucun traitement) une série en parallèle, contrôles positifs sont réalisés (les larves reçoivent 1 ml d'éthanol). Cette preuve Toxicité est appliquée dans des verres contenant 150 ml d'eau décolorée et aliments pendant 24 heures, selon les recommandations de l'organisation mondiale Santé (OMS, 1963).

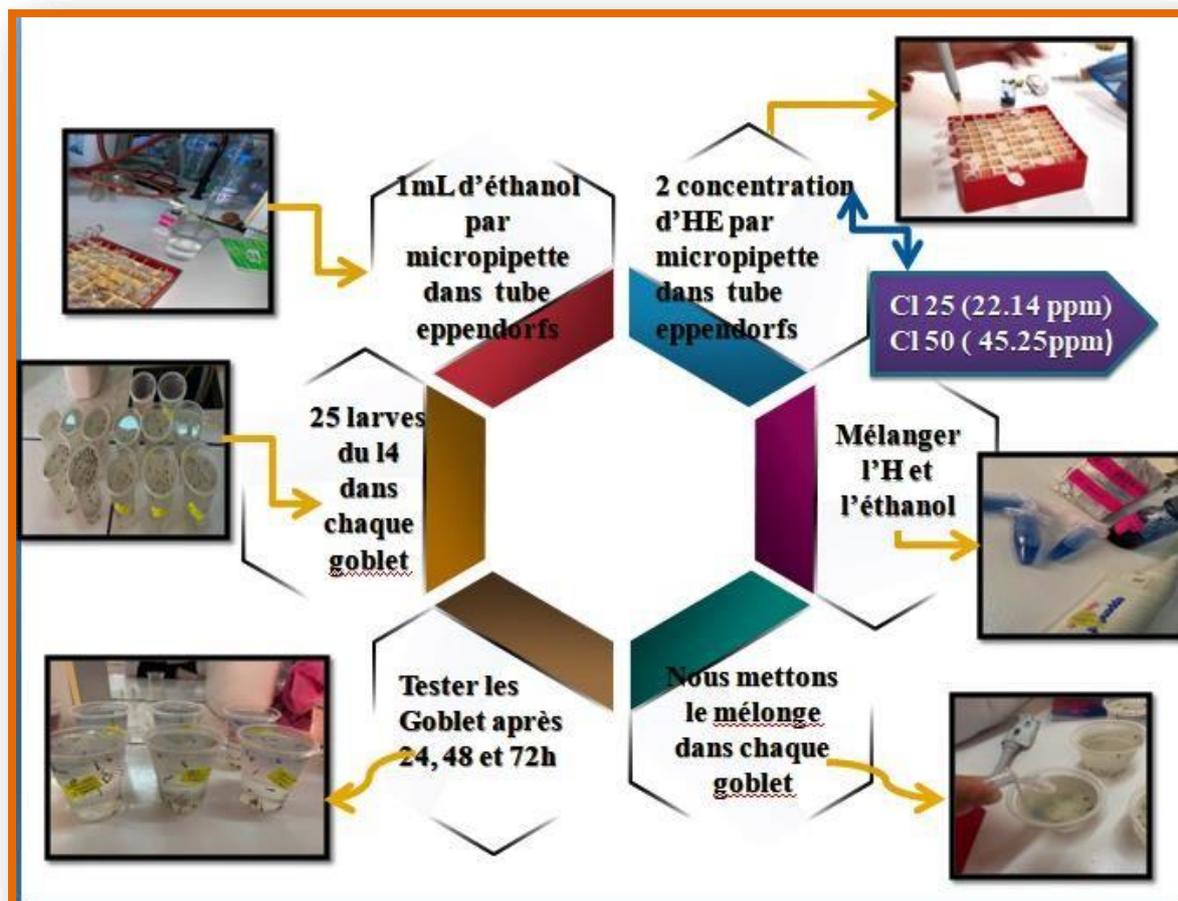


Figure 15: Teste de toxicité (Photo personnel).

**Dosage des biomarqueurs:**

Les larves du quatrième stade (**L4**) des séries témoins et traitées aux huiles essentielles (**CL25: 24.15ppm** et **CL50: 45,25 ppm**) ont fait l'objet d'un dosage de glutathion S-transférase(**GST**) et la catalase à différentes périodes après traitement : **24, 48 et 72 heures**. Par ailleurs, le contenu en protéines totales des différents échantillons a été préalablement déterminé, afin de pouvoir calculer les différentes activités spécifiques et le taux du glutathion.

**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 dinitrobenzène) 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 6**). 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 **3 répétitions** comportant chacune **20 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:

$$X = \frac{\Delta D_{0/mn}}{9,6} \times \frac{V_t}{V_s} / \text{mg de protéines}$$

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

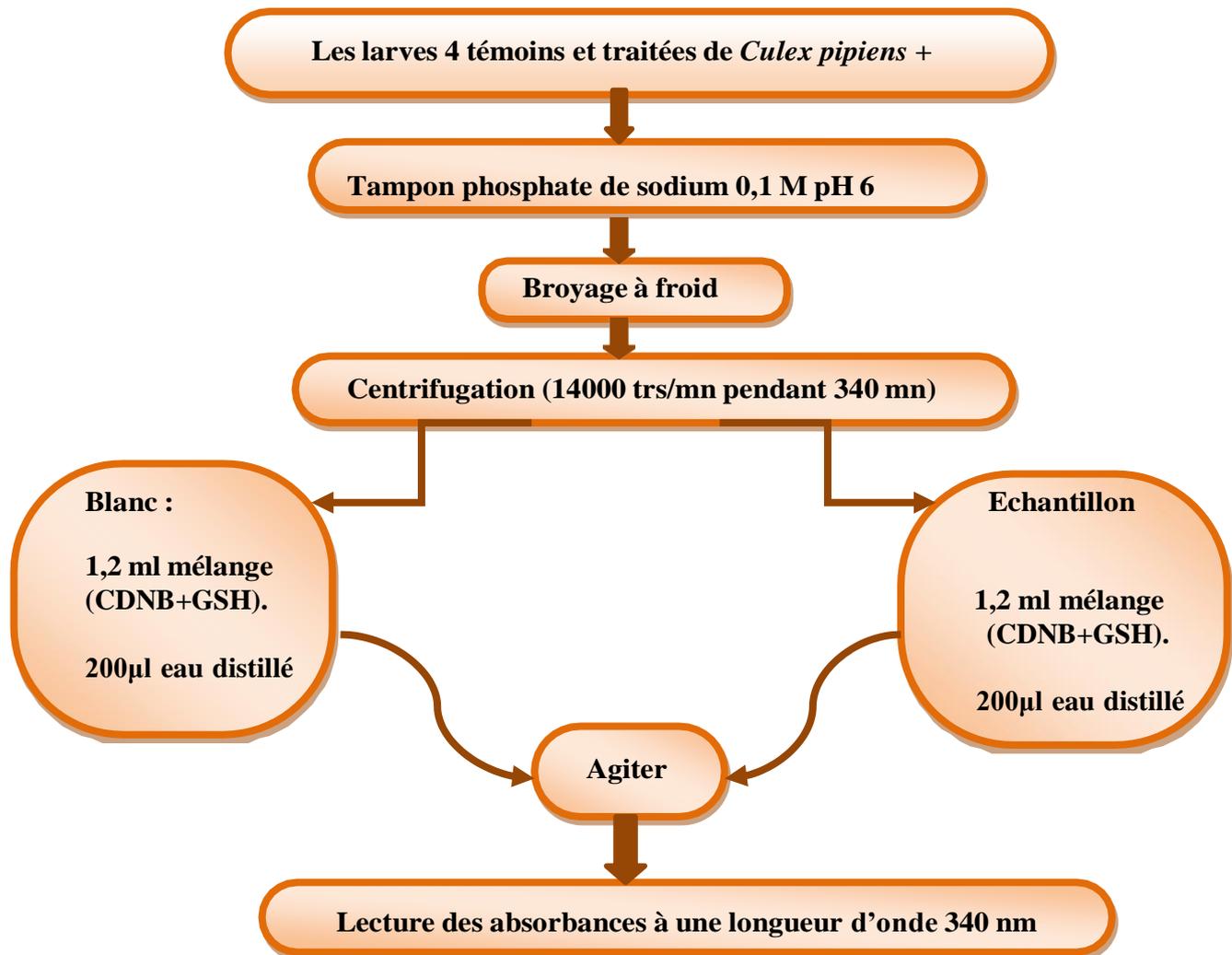
**Δ Do:** pente de la droite de régression obtenue après hydrolyse du substrat en fonction du temps.

**9, 6:** coefficient d'extinction molaire du **CDNB (mM-1 cm-1)**.

**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**.



**Figure 16 :** Extraction et dosage des glutathion S-transférases (Habig *et al*, 1974).

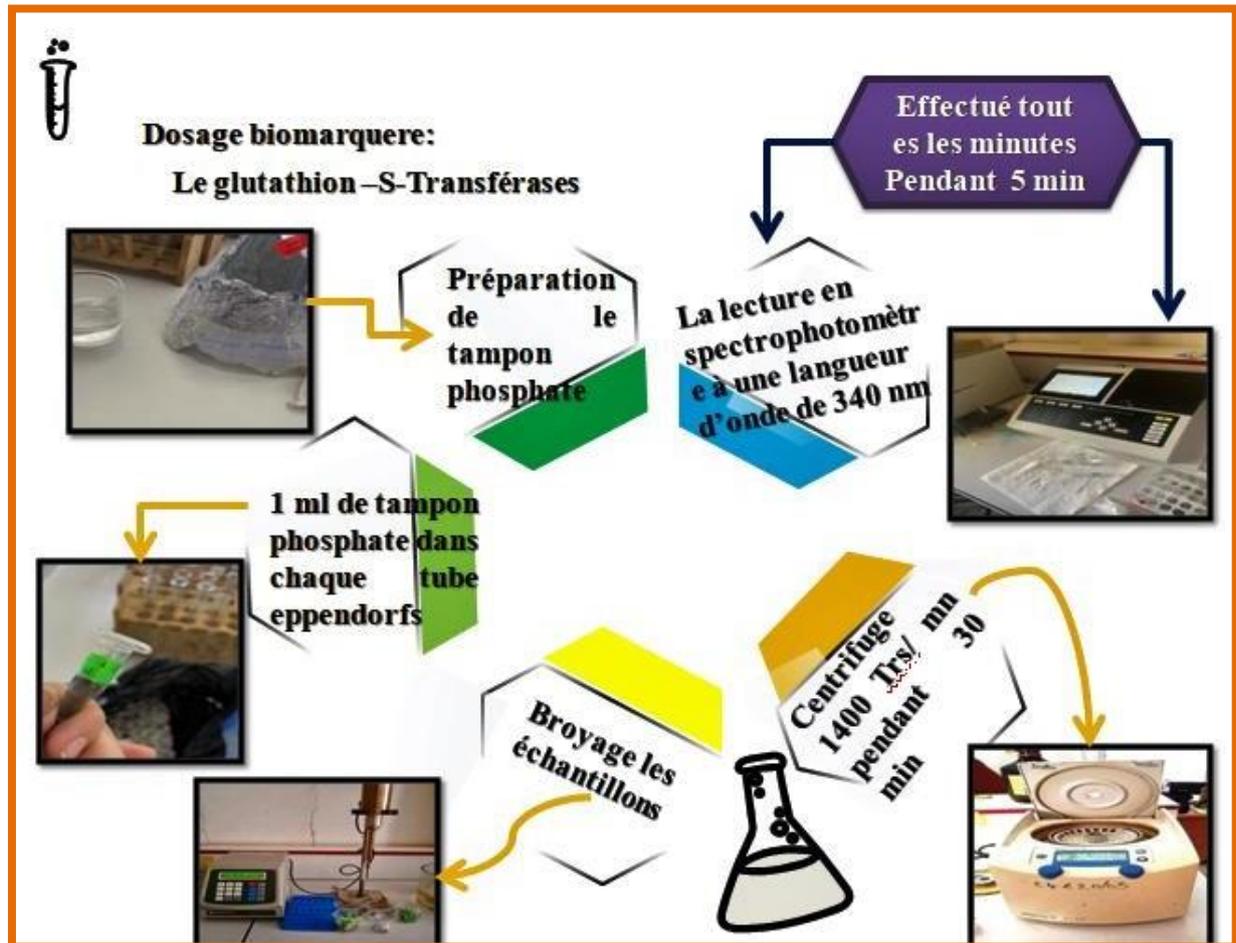


Figure 17 : Dosage biomarqueur de glutathion-S-Transférases (Photo personnel).

**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 *C. longiareolata* , sont prélevées à différentes périodes (**24, 48, 72 heures**), l'essai est conduit avec **3** répétitions comportant chacune **20** 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 dilué de façon à se situer entre **1** et **1,5 mg** de **protéines/ml**, soit **0,05 à 0,75 mg** dans la cuve, 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:

$$X = \frac{D0 \text{ max} - D0 \text{ min}}{0,04} \text{ Mg de protéines}$$

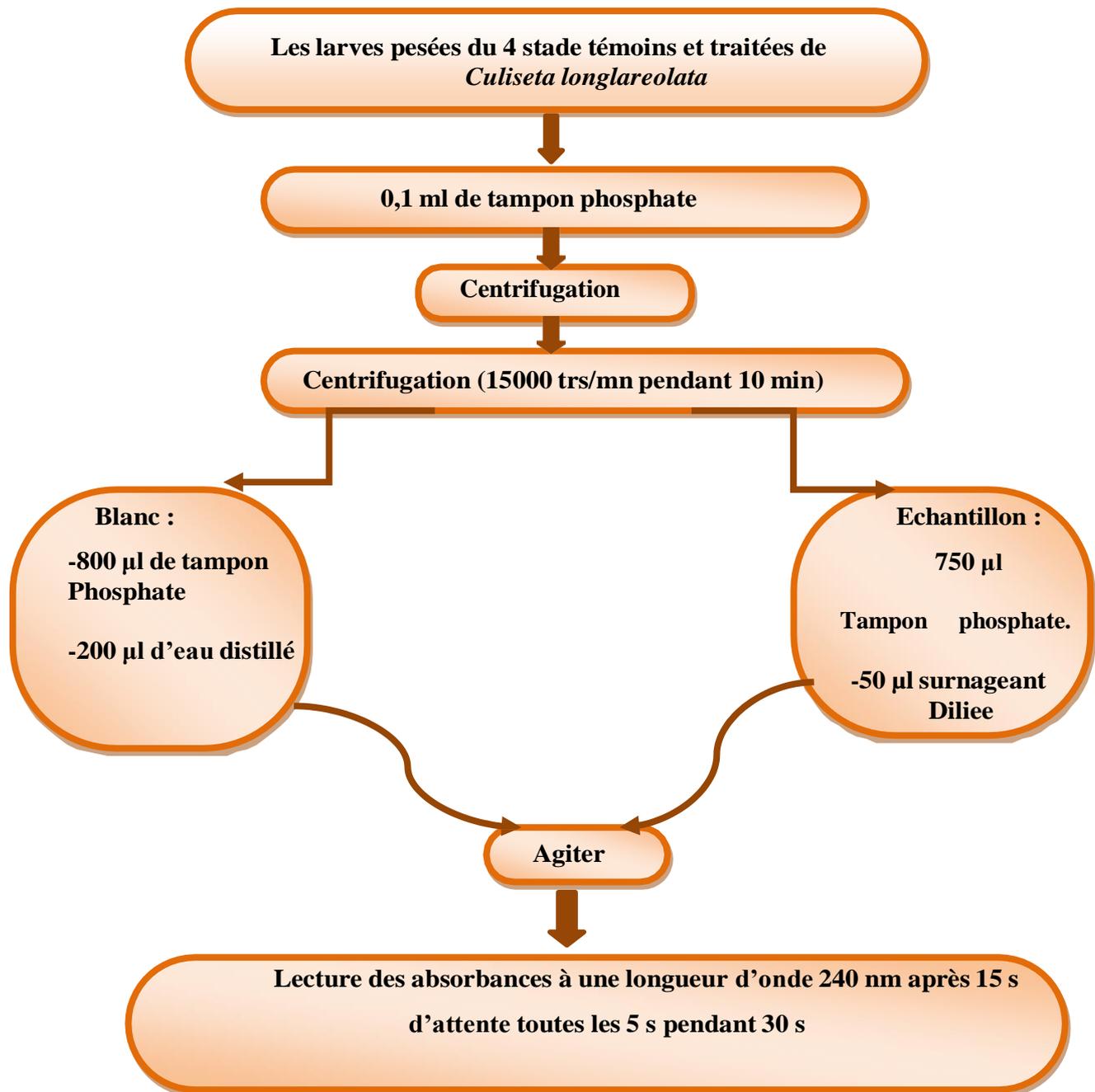
**X**: micromole de substrat réduit par minute et par mg de protéines (**µM/mn/mg** de protéines).

**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**.



**Figure 18:** Dosage de l'activité du catalase (Claiborne 1985).

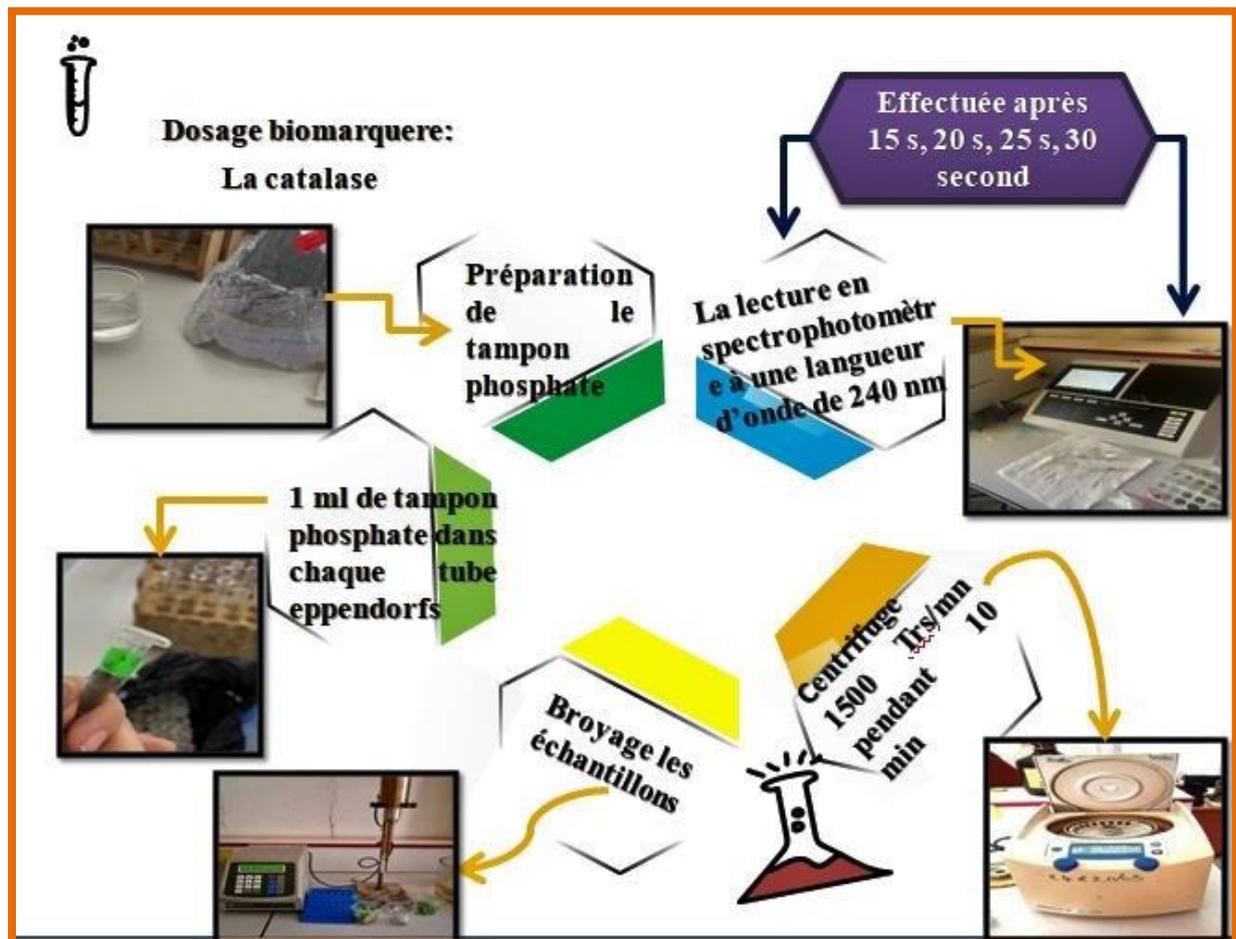


Figure 19 : Dosage biomarqueur de la catalase (Photo personnel).

### 3. Analyse statistique :

L'analyse statistique a été réalisée grâce au logiciel **GRAPH PAD PRISM 7**. Les résultats obtenus ont été exprimés par la moyenne  $\pm$  l'écart-type (SD). L'analyse de la variance à un et deux critères de classification, ont été utilisés.

# PARTIE EXPÉRIMENTAL

## RÉSULTAT ET DISCUSSION

## 2. Résultat:

**Rendement de l'huile essentielle :**

Le rendement en huile essentielle de plante examinée d'*artimisia absinthium* est **1,42%** de la partie aérienne de la plante. Avec une odeur distinctive et lumineuse, une couleur bleu foncé et avec un aspect physique fluide.

**Effet d'*Artemisia absinthium* sur le développement des larves du quatrième stade chez *Culiseta longiareolata* :**

Les études toxicologique réaliser au niveau du laboratoire ont permis de définir l'efficacité d'huile essentielle *d'artemisia absinthium* sur les larves de stade **4** (*Cs longiareolata*) cela du nombre de mortalité enregistré.

En effet d'après les résultats obtenir les larves du stade **4** sont sensibilisés a l'huile essentielle *d'artemisia absinthium* est confirmées par le taux de mortalité plus ou moins élevées selon les concentration (**cl25, cl50**).

Répétition	Témoins +	Témoins-	CL25	CL50
R1	0	0	30	44
R2	0	0	28	56
R3	0	0	16	52
<b>m ±SD</b>	0	0	<b>24,66±5 ,22</b>	<b>50,66±8,53</b>

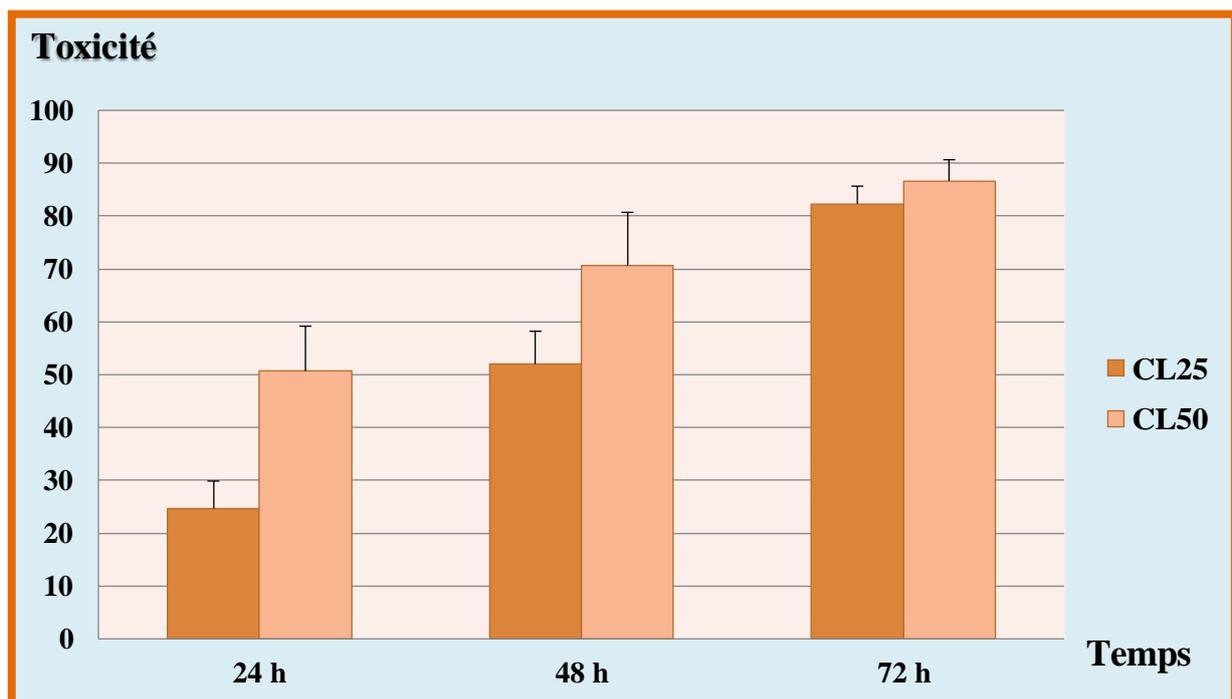
**Tableau 05:** Effet d'huile essentielle *d'A. Absinthum* appliquées sur des larves du quatrième stade (**L4**) nouvellement exuviées de *culiseta longiareolata*: Mortalité corrigée (**m ± SD, n = 3**) répétitions comportant chacune **25** individus) après **24h**.

Répétition	Témoins+	Témoins-	CL25	CL50
R1	0	0	56	56
R2	0	0	36	72
R3	0	0	64	88
<b>m ±SD</b>	0	0	<b>52,00±6,22</b>	<b>70,66±10,05</b>

**Tableau 06:** Effet de l'*HE d'Artemisia absinthium.L* (**CL25, CL50**), appliquée sur des larves **4** nouvellement exuvies de *Cs. Longiareolata*: Mortalité corrigée (%) après **48h** d'exposition (**m ± SD, n=3**répétitions de **25** individus chacune).

Répétition	Témoins +	Témoins -	CI 25	CI50
R1	0	0	80	96
R2	0	0	84	76
R3	0	0	83	88
<b>m ±SD</b>	0	0	<b>82,33±3,33</b>	<b>86,66±4,01</b>

**Tableau 07:** Toxicité de l'HE d'*Artemisia absinthium.L* (CL25, CL50), appliquée sur des larves 4 nouvellement exuvies de *Cs. Longiareolata*: Mortalité corrigée (%) après 72h d'exposition (**m ± SD, n=3**répétitions de 25 individus chacune).



**Figure 20:** Toxicité de l'HE d'*Artemisia absinthium.L* (CL25, CL50), appliquée sur des larves 4 nouvellement exuvies de *Cs. Longiareolata*: Mortalité corrigée (%) après 24, 48h, 72h d'exposition (**m ± SD, n=3**répétitions de 25 individus chacune).

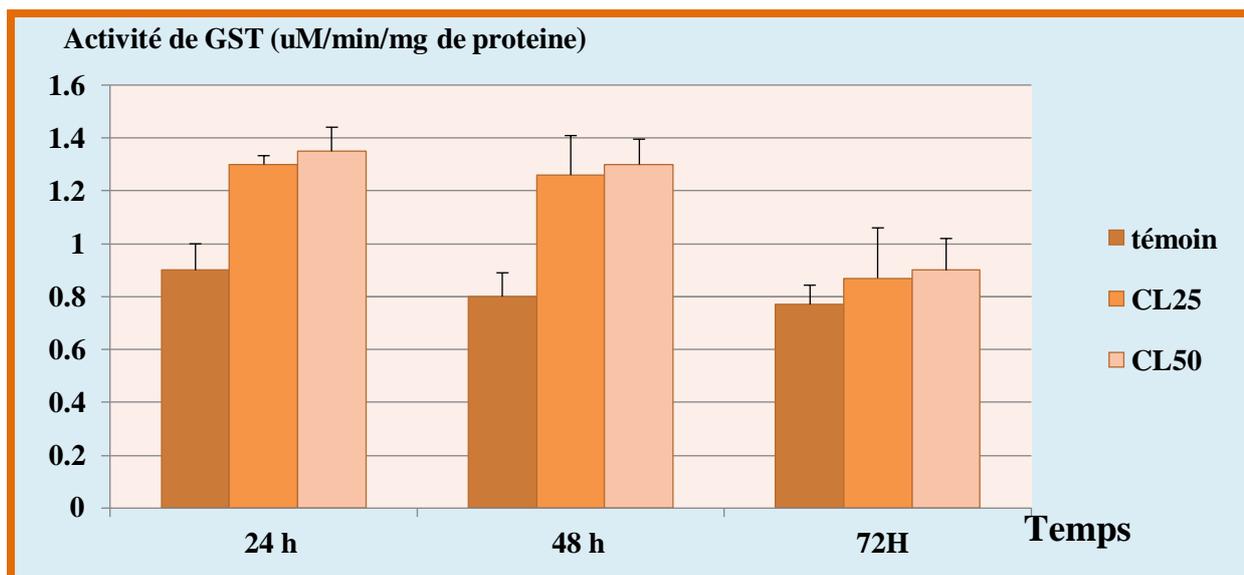
D'après notre étude on constate une relation directe entre la dose de l'insecticide, le temps d'exposition, et le taux de mortalité des larves plus la dose et le temps d'exposition est élevée plus la mortalité est élevée.

### Effet des H.E *d'artmisia absnthium* sur les biomarqueurs:

Des larves de quatrième stade fraîchement énucléées ont été traitées avec des huiles essentielles **d'artimisia asbsnthium** à deux concentrations différentes: **22, 14 ppm** et **45, 25 ppm**, correspondant respectivement aux valeurs **CL25** et **CL50**. L'effet de ces huiles a été évalué sur différentes périodes de temps (**24, 48 et 72 heures**) par rapport aux groupes témoins. Elle a été testée sur les biomarqueurs de détoxification, les glutathion S-transférases (**GSTs**), sur un biomarqueur du stress oxydatif la catalase. Les résultats obtenus ont été exprimés en fonction de la quantité de protéine (en milligrammes) obtenue à partir de la courbe de référence.

#### Effet sur l'activité spécifique des GSTs :

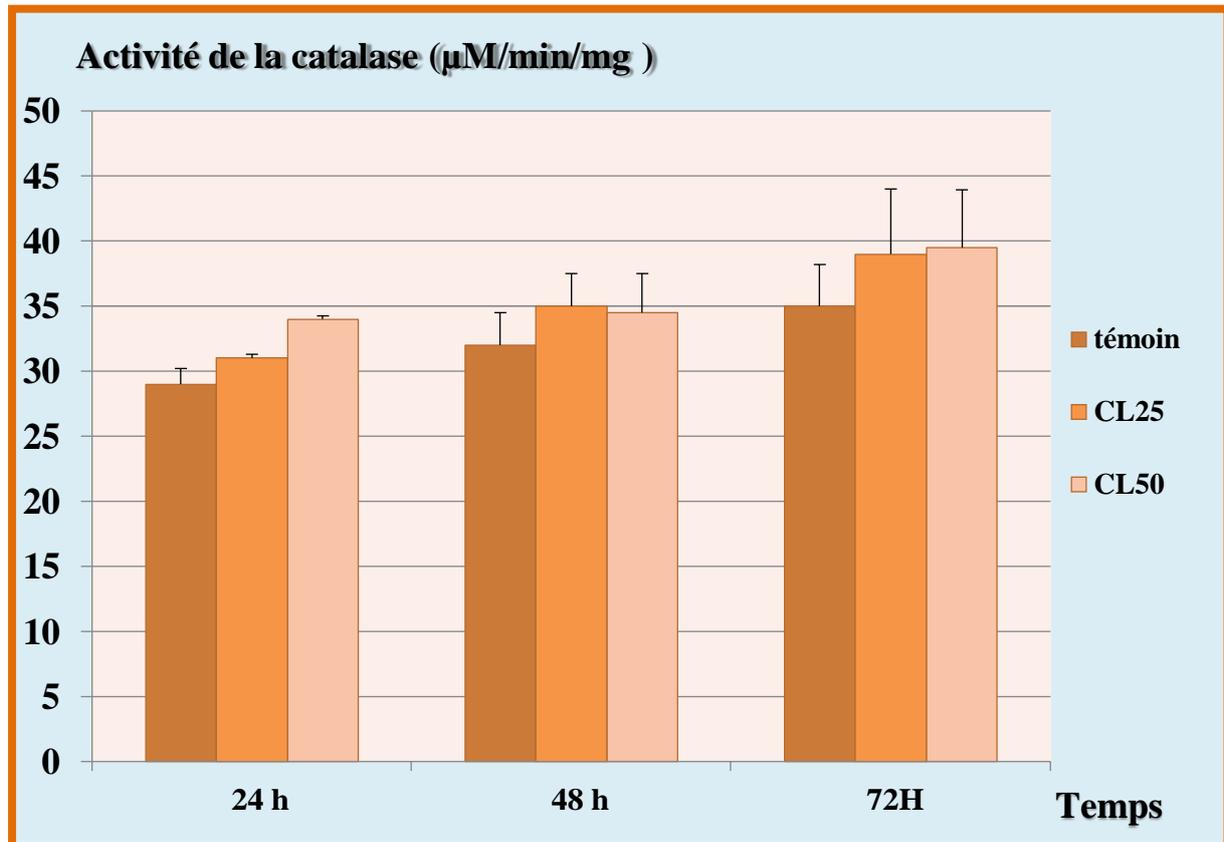
L'activité spécifique des glutathion-S-transférases a été estimée chez les séries témoins et traitées par application de formule de Habig et al ,(1974) . Ils sont mentionnés dans **l'histogramme 02**. cette histogramme exprime la variation de l'activité de Gsts(  $\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$  de protéines) en fonction des temps (**24h, 48h, 72**) et des concentrations **CL 25** ( **22, 14 ppm** ) **CL50** (**45,22**) pendant **3 jrs** . On a constate l'augmentation très élevé de l'enzyme **GST** par rapport les témoins.



**Figure 21:** Effets des H.E extraites *d'artimisia absnthium* (CL25 et CL50), sur l'activité spécifique des **GSTs** ( $\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$  de protéine) chez les larves du quatrième stade de *culiseta longiareoleta* à différentes périodes ( $m \pm \text{sem}$ ,  $n=3$ ).

**Effet sur l'activité spécifique de la catalase :**

. Ils sont mentionnés dans l' **Histogramme 03**. cette histogramme exprime la variation de l'activité de la catalase (  $\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$  ) en fonction des temps (24h, 48h ,72) et des concentrations CL 25 ( 22 ,14 ppm ) CL50 (45,22) pendant 3 jrs . On a constate l'augmentation très élevé de l'enzyme GST par rapport les témoins.



**Figure 22:** Effets des H.E extraites *d'artimisia absnthium* (CL25 et CL50), sur l'activité spécifique de la catalase ( $\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$ ) chez les larves du quatrième stade de *culiseta longiareoleta* à différentes périodes ( $m \pm \text{sem}$ ,  $n=3$ ).

### 3. DISCUSSION:

#### Rendement de l'huile essentielle:

L'huile essentielle de *artimisia absinthium* récoltées ont été extraites par la hydrodistillation de type Clevenger. Cette étude donne le résultat de rendement suivant **1,42%** de la partie aérienne de la plante. La comparaison du rendement entre l'année passée (**1.16%** ; **1.93%**) et cette année le résultat obtenue dans le même intervalle. Ce rendement varie d'une plante à une autre. Avec la même plante présent un rendement (**0,5%**) a l'ouest d'alger (cherchell, wilaya de tipaza) ( **degaichia hoceme 2018** ). cette résultat par rapport le rendement de Tébessa il est plus faible . en batna avec la même plante présent un rendement de (**1.5 %**) (**khebri ; 2011**). Chez *artimisia absinthium* Marco et (**0, 57%**) (**Elhoussine derwich , Zineb Benziane, Abdellatif boukir** ). Donc le rendement cela varie d'un état a l'autre, plus la terre est sèche plus le rendement est élevé. Chez d'A .herba alba de Djelfa il est (**0,7%**)(**touil souhila , Benrebiha fatima**) ,chez *artimisia campestris* il est de (**0,3%**) %)(**touil souhila , Benrebiha fatima**).

Ces différences ne peuvent pas seulement être attribuées au bioclimat et géographiquement (**Zaouali et al., 2010 ; Jordan et al., 2013**) ,mais aussi aux variétés facteurs génétiques et édaphiques. Séchage, durée et type d'extraction, partie La plante, le stade de croissance et le moment de la récolte peuvent également affecter le rendement en huiles essentielles (**Pereira et al., 2000 ; Boutekedjiret et al., 2003 ; Figueiredo et al., 2008**).

#### Effet d'*Artemisia absinthium* sur des larves du quatrième stade chez *Culiseta longiareolata* :

Notre études montrent que l'huile essentielle *d'Artemisia absinthium* a une forte toxicité sur les larves de *Culiseta Longiareolata*. Les résultats ont été présentés sous forme de pourcentage de mortalité corrigée après **24 ,48 ,72heures** d'exposition avec une concentration létale **CL25 (22 ,14ppm)** et **CL 50 (45 ,25ppm)**. Dont les résultats ont révèlent une relation (dose-réponse) entre la dose de l'insecticide, le temps d'exposition, et le taux de mortalité des larves plus la dose et le taux d'exposition est élevée plus la mortalité est élevée. Les résultats soulignent l'importance de considérer les impacts potentiels sur l'environnement lors de l'utilisation de cette huile essentielle pour contrôler les populations de moustiques.

Nos résultats sont comparables à ceux obtenus d'après plusieurs travaux. En 2010, **BOUDERHEM, M et al**, ont montré que l'extrait d'huiles essentielles de *Rosmarinus*

*officinalis* et d'*Artemisia herba-alba*, sur des larves de (4<sup>eme</sup> stade) montrent une activité larvicide sur les larves de *Culiseta longiareolata* du concentration létale (chez *Rosmarinus officinalis*) 290ppm(DL50) et de 145.01ppm(DL25), chez *l'Artemisia herba -alba*, à une concentration de 84.50 ppm(DL50) et de 42.23ppm(DL25) ,pour cela montrent que les huiles de deux plants *rosmarinus officinalis* ,*artemisia herba-alb* provoquent une toxicité des larves (4<sup>eme</sup> stade) chez *culiseta longiareolata*, et avec une relation directe (plus la dose et le taux d'exposition est élevée plus la mortalité est élevée).

En 2015, Boudrhem Aida, sur l'extrait de huile essentielle *Laurus nobilis* révèlent les doses létales CL 50 (10.76ppm) de *Culex pipiens* et la CL 50 (13.98ppm) de *Culiseta longiareolata*, nous avons remarqué qu'il y a un effet de huile *laurus nobilis* sur les larves (4<sup>ème</sup> stade) chez *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*.

De nombreux auteurs ont rapporté abondamment que cette mortalité est due à certains Troubles neuraux et musculaires causés par la présence en eux de composés bioactifs plantes. (Deepalakshmi & Jeyabalan, 2017).

#### **Effet sur les biomarqueurs :**

Une bonne évaluation des effets écotoxicologiques des polluants est souvent requise une approche multivariée utilisant différents marqueurs biologiques. Même Parmi les biomarqueurs, il existe plusieurs types de biomarqueurs regroupés selon leur niveau de fonctionnement au niveau cellulaire (Badiou, 2007).

L'utilisation des biomarqueurs permet d'établir des liens entre l'exposition aux substances chimiques polluantes et les changements observés au niveau biologique, offrant ainsi des outils précieux pour la surveillance environnementale et l'évaluation des risques sanitaires.

Nous avons évalué l'effet des HEs d'*artimisia absinthium* sur l'activité d'un biomarqueur de le GST, la catalase des C Longiareolata à différentes périodes après traitement: 24, 48, 72 heures.

#### **Effet sur l'activité spécifique des GSTs :**

Les GSTs sont des enzymes multifonctionnelles impliquées dans l'étape de conjugaison du « glutathion réduit » à un grand nombre de xénobiotiques (Boyer, 2006). Les GSTs permettent le développement de la résistance envers les agents chimiothérapeutiques, les insecticides, les herbicides et les antibiotiques microbiens. Elles jouent un rôle important dans la physiologie du stress, le transport intracellulaire et dans les différentes voies de biosynthèse

(George, 1994). Elles sont surtout localisées dans le cytoplasme des cellules, du corps gras et des muscles alaires (Haubruge & Amichot, 1998). L'activité spécifique de la GST chez les larves témoins et traitées du quatrième stade de *Culiseta longiareolata* et a été évaluée pendant 3 jrs à 24, 48 et 72h. Les résultats obtenus montrent une augmentation de l'activité des GSTs se traduit par une mise en place du processus de détoxification. Par ailleurs, la surproduction d'enzymes peut être due à une modification d'un gène régulateur contrôlant le degré d'expression de l'enzyme, et à une augmentation du nombre de copies du gène qui code pour ces enzymes (Cédric, 2008).

Nos résultats sont en accord avec ceux obtenus chez *Cs longiareolata* traitée par *Mentha piperita* (Chettat, 2013) et chez *Culex pipiens* traité par *Ocimum basilicum* (Sayada & Messai, 2015), chez *Glyphodes pyloalis* traitée à l'extrait méthanolique d'*Artemisia annua* (Khosravi et al., 2011) et chez *Drosophila melanogaster* exposée à l'HE de *Psidium guajava* (Pinho et al., 2014),

L'augmentation de l'activité spécifique de la GST peut être attribuée à deux facteurs. D'une part, une modification de la conformation de l'enzyme peut la rendre plus efficace dans son action. D'autre part, une production accrue de protéines peut également contribuer à cette augmentation. Il est important de noter que dans certains cas, la quantité de GST produite peut représenter jusqu'à 14% des protéines totales chez un individu (Cédric, 2008).

#### **Effet des HEs sur l'activité spécifique de la catalase.**

La catalase joue un rôle crucial dans l'élimination de l'hydrogène peroxyde des cellules ainsi que dans la défense contre le stress oxydatif (Aebi, 1984). Elles catalysent la réduction du peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) en eau et en oxygène moléculaire. Les résultats obtenus chez les larves témoins et traitées du quatrième stade de *Culiseta longiareolata* et a été évaluée pendant 3 jrs à 24, 48 et 72h. révèle une augmentation significative de l'activité de la catalase chez les traités comparativement aux témoins, avec un effet marqué d'*artimisia absinthium*. Cette augmentation de l'activité traduit une mise en place du processus de détoxification qui est une forme de défense de l'insecte contre le pesticide (Clark, 1989).

Nos résultats concordent avec des larves du quatrième stade chez *Culiseta longiareolata* et *Culex pipiens* traitées par le spiromesifène à deux doses létales: (DL50 et DL 90) (BOUABIDA HAYETTE 2013), avec ceux de Pinho et al. (2014), qui ont démontré une augmentation de l'activité de la CAT chez les mouches traitées à l'HE de

*Psidium guajava*, et chez *C. longiareolata* et *C. papiens* traitée par *O. Basilicum*  
( deriss djemmaa).

# **CONCLUSION**

---

## **Conclusion**

---

### **Conclusion:**

Ce travail a été mené dans le but d'évaluer les effets des huiles essentielles d'*Artemisia absinthium* sur divers aspects chez une espèce de moustiques, *culiseta longiareleta*. Les paramètres étudiés comprenaient la toxicité, la morphométrie, et l'activité spécifique de certains biomarqueurs enzymatiques tels que, **GSTs** et la catalase

Ce résultat ouvre de nouvelles perspectives prometteuses pour son application dans la production de biopesticides. Pour approfondir davantage cette recherche, il serait intéressant de considérer les axes suivants:

- ✓ L'application des huiles essentielles *d'artmisia absnthium* dans la production des biocides.
- ✓ Evaluation de l'activité antibactérienne, antifongique et antioxydante de ces **HEs**.

Il est essentiel d'élargir les investigations à d'autres espèces végétales afin d'évaluer les effets de ces biopesticides sur divers insectes nuisibles.

## Reference Bibliographique

### Référence Bibliographique

#### -A-

- **AITKEN, T.H.G (1954):** THE culicidae of Sardinia and Corsica (diptera) .bull. Ent .Res, MEMOIRIE DEMAGISTERE, (2008), Université larbi-tebessi TEBESSA.
- **Arbaoui Latifa; 2017.** Biodiversité et typologie des gîtes larvaires des Diptères Culicidae de la région d'Ain Fezza-Tlemcen. Mémoire master; Université de Tlemcen, Algérie.
- **ANSES, 2011:** Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du Travail. Rapport d'expertise collective: d'insecticides potentiellement utilisables en lutte anti-vectorielle MEMOIRE DE MASTER2019 Université Larbi-Tébessi TEBESSA.
- **AFNOR. (1987): Huiles essentielles,** recueil dans des normes française. **5<sup>ème</sup>** Editions.1. Échantillonnage et méthodes d'analyses, 2. Spécifications, AFNOR, Paris.
- **Aebi, H. (1984):** Catalase in vitro, Methods in Enzymology. 105: 121–126.

#### -B-

- **Boudemagh, N. E. H., Bendali-Saoudi, F., & Soltani, N. (2018):** Morphometry of three mosquito species vectors of West Nile Culiseta longiareolata Macquart 1838, Culiseta subochrea Edwards 1921 and Culiseta glaphyoptera Schiffner 1864 collected at Collo (Northeast Algeria).
- **Bouzidi, O., Tine-Djebbar, F., Tine, S., & Soltani, N(2019):**Chemical Composition and Insecticidal Activity of Laurus nobilis Essential Oil on Culiseta longiareolata (Diptera: Culicidae) larvae.
- **Belaidi Nada et Boubendira Kenza. (2018):** Evaluation de l'activité antioxydante de l'espèce Artemisia absinthium.Mémoire de master. Université des frères mentouri Constantine.P: 4-7.
- **BHAT R.R. ET AL. (2019):** chemical composition and biological uses of Artemisia absinthium (wormwood). in:ozturk m., hakeem k. (eds) plant and humanhealth, volume 3.
- **Bora, K., Sharma, A., (2011):** Evaluation of antioxidant and free-radical scavenging potential of Artemisia absinthium L. Pharmaceut Biol, 49 (12): 1216–1223. Doi: 10.3109/13880209.2011.578142.
- **Bachir Nassima, (2019):** Contribution à l'étude des propriétés des huiles essentielles Extraites à partir des plantes médicinales utilisées contre l'anémie. Université Mohamed Khider de Biskra. Mémoire de Master. (Domaine des Sciences de la Matière Filière de Chimie.): diversité des approches et application du contrôle biologique.MEMOIRE DE MASTER, (2019,) Université Larbi-Tébessi TEBESSA.

## Reference Bibliographique

- **Boyer, S. (2006).** Résistance Métabolique des Larves de Moustiques aux Insecticides: Conséquences Environnementales. Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat, Laboratoire d'Ecologie Alpine. **78 p.** 10-
- **Bouderhem. A, (2015):** Effet des huiles essentielles de la plante *Laurus nobilis* sur l'aspect Toxicologique et morphométrique des larves des moustiques (*Culex pipiens* e *Culiseta longiareolata*). Mémoire de Master Académique, Université Echahid Hamma Lakhdar D'ELOUED).
- **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. Présentation pour l'obtention du Diplôme de Magister en entomologie (option; application agronomique et médicale). 191p.
- **Bawin T., Seye F., Boukraa., S., Zimmer F., et Delvigne F,(2014) :** La lutte contre les moustiques (Diptera: Culicidae)
- **Badiou A., 2007:** Caractérisation cinétique et moléculaire du biomarqueur FRA.
- **BOUABIDA HAYETTE 2013:** Inventaire des moustiques de la région de Tébessa et bioactivité des piromélines sur la reproduction de *Culiseta longiareolata* et *Culex pipiens*: aspects écologique et biochimique. Thèse acétylcholinestérase chez l'abeille, *Apis mellifera*. Thèse de Doctorat, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, de doctorat.
- **BOUGARA. BOUMERDES MEMOIRE DE MASTER 2019 Université Larbi-Tébessi TEBESSA**

### -C-

- **Cédric P., 2008.** Interactions entre insecticides non pérythrinoides 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.**
- **Clark, AG. (1989):** The comparative enzymology of GST from non-vertebrate organisms. *Comparative Biochemistry and Physiology* 92: 419-446.

### -D-

- **Degaichia hoceme 2018:** Évaluation in vitro du potentiel antifongique l'huile essentielle et des extraits méthanoliques d'une Asteraceae *Artemisia absinthium* L.
- **DJARALLAH M. 2020:** Utilisation des huiles essentielles dans la lutte biologique. Master Académique Chimie Organique. Université Kasdi Merbah-Ouargla.

## Reference Bibliographique

- **DRIS, D. (2019):** Etude de l'activité larvicide des extraits de trois plantes : Mentha piperita, Lavandula dentata et Ocimum basilicum sur les larves de deux espèces de moustiques Culex pipiens (Linné) et Culiseta longiareolata (**Aitken**). Thèse de doctorat. Biologie animale. Université Badji Mokhtar – Annaba. P 181.
- **Dellile L.:** "les plantes médicinales d'Algérie". Ed. Berti, Alger. **2007**.
- **Deepalakshmi. S and Jeyabalan .D. (2017):** Studies on Mosquitocidal and biological activity of Endemic plants of Nilgiris Hills against filarial vector, Culex quinquefasciatus (Say) (Insecta: Diptera: Culicidae). International Journal of Advanced Research in Biological Sciences. 4(3): 137-151.

### -E-

- **(Elhoussine derwich, Zineb Benziane, Abdellatif boukir): erwiche E., Benziane Z and Boukir A. (2009).** Chemical compositions and insecticidal activity of essential oils of three plants Artemisia Species: Artemisia Herba-Alba, Artemisia Absinthium and Artemisia Pontica (Morocco) EJEAF Che, 8 (11):1202 – 1211.

### -G-

- **Ghédira K. et P. Goetz, (2016):** « Artemisia absinthium L. : absinthe (Asteraceae) », Phytothérapie, vol. 14, n°2, p. 125-129, avr. 2016.
- **GUIGNARD. J. LOUIS. P.M,** Abrégé de botanique, ..5ème Edition. 1983.
- **George S.G., 1994.** Enzymology and molecular biology of phase II xenobiotic conjugating enzymes in fish. In Malins, D.C., Ostrander, G. K. Aquatic. Toxicology, Molecul. Biochem and Cell. Perspect. Lewis, Boca Raton, FL, pp. 37-85.

### -H-

- **Herzi N. 2013:** Extraction et purification de substance naturelle: comparaison de l'extraction à CO<sub>2</sub> supercritique et des techniques conventionnelles. Thèse de doctorat en génie chimique - procédés. Université de Toulouse.
- **Harwood R. F. & James M. T., 1979** - Entomology in Human and Animal Health. Macmillan Publishing Co., New York, 548 p.
- **Hamaidia K., et Soltani N. (2014):** Inventaire systématique des moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Souk-Ahras (Algérie). 1er Séminaire National sur La Biodiversité Faunistique 7-9/12.
- **Habig W.H., Pabst M.J. & Jakoby W.B., 1974.** Glutathione S-Transferases: the first enzymatic step in mercapturic acid formation. J. Biol. Chem., 249: 7130-7139.

## Reference Bibliographique

- **Haubruge E. & Amichot M., 1998:** Les mécanismes responsables de la résistance aux insecticides chez les insectes et les acariens. France. Biotechnol. Agron. Soc. Environ., **2 (3): 161-174.**

### K:

- **Kalembe D. & Kunicka A., 2003:** Antibacterial and antifungal properties of essential oils. Current Medicinal Chemistry. 10: 813-829. 22- K. Ghédira et P. Goetz, (2016) « *Artemisia absinthium* L: absinthe (Asteraceae) » Phytothérapie, vol. 14, no 2, p. 125-129.
- **K. Ghédira et P. Goetz, (2016)** « *Artemisia absinthium* L: absinthe (Asteraceae) » Phytothérapie, vol. 14, no 2, p. 125-129.
- **Khebri S. (2010-2011):** «Etude chimique et biologique de trois *Artemisia* ».thèse de magister université El -Hadj -Lakhdar batna faculté des sciences département de chimie.

### -L-

- **Liu, T., Wu, H., Wu, H., & Zhang, J. (2019):** Wormwood (*Artemisia absinthium* L.) as a promising nematicidal and antifungal agent: Chemical composition, comparison of extractions techniques and bioassay-guided isolation. Industrial Crops and Products, 133: 295-303. Doi:10.1016/j.indcrop.2019.03.039.
- **Lahlou, M., 2004:** Methods to study the phytochemistry and bioactivity of essential oils. Phyther. Res. 18, 435-448.

### -M-

- **Mubashir Hussain, Naveed Iqbal Raja, Abida Akram, Anam Iftikhar, Danish Ashfaq, Farhat Yasmeen, Roomina Mazhar, Muhammed Imran, Muhammed Iqbal. (2017):** A status review on the pharmacological implications of *Artemisia absinthium* A critically endangered plant. Asian Pacific journal of Tropical Disease. Asian Pac J trop Dis 2017;7(3):P:185-192.
- **Mansour, S. (2015):** Evaluation de l'effet anti inflammatoire de trois plantes médicinales: *Artemisia absinthium* L, *Artemisia herba Alba* Asso. Et *Hypericum scarboides*. Thèse de Doctorat en biologie, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf, 23-27 pp.
- **Mahmoudi, M., Ebrahimzadeh, M. A., Ansaroudi, F., Nabavi, S.F., Nabavi, S. M., (2009):** Antidepressant and antioxidant activities of *Artemisia absinthium* L. at flowering stage. African Journal of Biotechnology, 8 (24): 7170-7175. Doi: 10.5897/AJB09.753.

## Reference Bibliographique

---

- **MEREDFI H et SLAMANI W. 2018:** Etudes ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques des espèces du genre d'Artemisia rencontrées en Algérie. Master Académique UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M39; SILA.
- **Marie 2005:** Soil acidification and cycling of metal elements: cause-effect relationship with regard to forestry practices and climatic changes. Agriculture Ecosystems and environment, 67: pp 145-152.
- **Merabti, B., Boumaaza, M., Lebbouz, I., Ouakid, M. I. (2020).** First record of the avian malaria vector *Cs. longiareolata* (Diptera: Culicidae) for the Southeast of Algeria. J. Appl. Biosci [En ligne].154: 15842-15861 <https://doi.org/10.35759/JABs.154.2>
- **MARIE ELISABETH LUCC. (2005)** - Thèse sur: Extraction sans solvant assistée par Microondes conception et application à l'extraction des huiles essentielles, université de la.
- **Mansour Sadia, (2015):** Evaluation de l'effet anti inflammatoire de trois plantes Médicinales: Artemisia Absinthium L, Artemisia herba Alba Asso et Hypericum Scabroides – Etude in vivo. Thèse doctorat. Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf. P: 2

### -N-

- **Nguyen, H.T., Németh, Z.É., (2016):** Sources of variability of wormwood (*Artemisia absinthium* L.) essential oil. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants, 3(4) : 143-150. Doi : 10.1016/j.jarmap.2016.07.005.

### -O-

- **OMS. (1963):** Lutte contre les vecteurs du paludisme et autres maladies transmises par les moustiques. Rapport d'un groupe d'étude de l'OMS, Genève, OMS, Série de Rapports techniques N0 .857.

### -P-

- **Pereira, S.I., Santos, P.A.G., Barroso, J.G., Figueiredo, A.C., Pedro, L.G., Salgueiro, L.R., Deans, S.G. & Scheffer, J.J.C. (2000):** Chemical polymorphism of the essential oils from populations of *Thymus caespititius* grown on the island S. Jorge (Azores). Phytochemistry. 55: 241-246.
- **PAUL ,2009 :**Généralités sur les moustiques du littoral méditerranéen français .EID méditerranée .p: (1-11)

## Reference Bibliographique

- **Pinho, A.I., Wallau, G.L., Nunes, M.E.M., Leite, N.F., Tintino, S.R., Cruz, L.C., Cunha, F.A.B., Costa, J.G.M., Coutinho, H.D., Posser, T. & Franco, J.L. (2014):**Fumigant Activity of the Psidium guajava Var. Pomifera (Myrtaceae) Essential Oil in Drosophila melanogaster by Means of Oxidative Stress. Oxidative Medicine and Cellular Longevity 1-8.

### -K -

- **Khosravi, R., Jalali Sendi, J., Ghadamyari, M. & Yezdani, E. (2011).** Effect of sweet worm wood *Artemisia annua* crude leaf extracts on some biological and physiological characteristics of the lesser mulberry pyralid, *Glyphodes pyloalis*. Journal of Insect Science 11: 156.

### -R-

- **REHIMI, N. & SOLTANI, N. (1999) :** Laboratory evolution of alsystine. A chitin synthesis inhibitor agonist *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae). Effects on development and cuticule sécrétion. J. Appl. Ent., 123: 437 – 441.

53-Rodhain F, Perez C ; 1985. Précis d'Entomologie Médicale et Vétérinaire. Maloine, s. a. 114 p.

- **Rodhain F, Perez C ; 1985.** Précis d'Entomologie Médicale et Vétérinaire. Maloine, s. a. 114 p.

### -S-

- **serin P. 2001.**Larousse encyclopédié des plantes médicinales: identification, préparation, soins. Ed larousse p66.
- **Sayada N. & Messai S., 2015.** Etude de l'effet des huiles essentielles d'une plante larvicide *Ocimum basilicum* sur une espèce de moustique, *Culex pipiens* : aspect morphométrique et biomarqueurs. Mémoire de Master. Université de Tébessa 37p.

### -T-

- **TABTI N., (2017):**Etude comparée de l'effet de *Bacillus thuringiensis* sur les populations purifiées et des populations des gites artificiels de *Culex pipiens* (Diptira-Culicidae). P28. MEMOIRE DE MASTER 2019 Université Larbi-Tébessi TEBESSA
- **Toubal S. (2018):** Caractérisation de la relation chémotypes de l'Ortie- bactéries vectorisées associées et évaluation de leurs activité sur *Culex* sp. These. Université M'HAMED BOUGARA. BOUMERDES MEMOIRE DE MASTER 2019 Université Larbi-Tébessi TEBESSA

## **Reference Bibliographique**

---

- **touil souhila ,Benrebiha fatima** :Composition chimique et activité antimicrobienne des huiles essentielles d'Artemisia herba alba asso et Artemisia campestris L de la region aride de DJELFA

**-Z-**

- **Zaouali, Y., Bouzaine, T. & Boussaid, M. (2010):** Essential oils composition in two Rosmarinus officinalis L. varieties and incidence for antimicrobial and antioxidant activities. Food and Chemical Toxicology. 48: 3144
- **Zahradnik J., 1984** - Guide des insectes. Paris: Hatier

## Annexe

---

- Annexe:



**Balance**



**Eprouvette**



**Gobbelet**



**Ballon de verre**



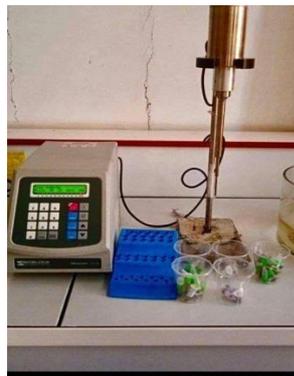
**Micropipette**



**Hydrodistillateur**



**Spectrophometere**



**Sonicateur**



**Centrifugation**