



République Algérienne Démocratique Et Populaire
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique
Université Cheikh El Larbi Tébessi –Tébessa
Faculté Des Sciences Exactes Et Des Sciences De La Nature Et De La Vie



كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة و الحياة
FACULTÉ DES SCIENCES EXACTES
ET DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

Département : Biologie Appliquée

Mémoire De Fin D'étude

Présenté En Vue De L'obtention Du Diplôme De Master 2

Domaine: Science De La Nature Et De La Vie

Filière : Sciences Biologiques

Option : Biologie Moléculaire Et Cellulaire

THEME

**Extraction Et Etude De L'activité Biologique D'huile Essentielle Du
Plant Médicinale *Artemisia absinthium* Chez Une Espèce De
Moustique «*Culex pipiens* ».**

Elaboré par:

Messai Amani

Sedira Fatma Zohra

Devant le jury :

- | | | | |
|----------------|------------------|-----|-----------------------|
| • Présidente | BOUABIDA HAYETTE | Pr | Université de Tébessa |
| • Promotrice | HAMIRI MANEL | MAA | Université de Tébessa |
| • Examinatrice | DRISS DJEMAA | MCA | Université de Tébessa |

Date De Soutenance : 06 Juin 2023

Note :

Mention :

Année Universitaire : 2022 –2023

Remerciement

Tout d'abord nous voudrions remercier Dieu Tout-Puissant en premier lieu qui nous a accordé le succès avant tout, la force, la volonté et le courage d'accomplir cette humble travail.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements et notre gratitude à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

*Nous adressons nos mots exprimant notre profonde gratitude, notre respect et nos remerciements à Mme **Hamiri Manal** pour sa supervision, ses conseils et ses sacrifices pour le meilleur don et pour nous avoir suivis lors de la préparation de notre mémoire pour Étudier le travail et assurer son achèvement.*

*Nos remerciements vont aux membres du jury Mme **Dris Djemaa** et Mme **Bouabida Hayette** qui m'ont fait l'honneur d'accepter de jurer notre travail.*

Nous adressons nos sincère remerciements à tous les professeurs qui par leurs conseils et leurs efforts durant tous les années passées nous sommes là, vraiment un grand remerciement pour leurs qualité d'enseignement qui nous a été dispensé .

Nous remercions tout le personnel professionnel et administratif de la faculté de biologie pour les efforts déployés en vue d'assurer le service et le développement des étudiants dans l'enseignement supérieur.

Dédicaces

Toutes les lettres ne trouvent pas les bons mots...

Tous les mots ne peuvent pas exprimer la gratitude.....

l'amour, le respect, l'appréciation....

Je dédie ce travail...

A mes chers parents

Aucune dévotion ne peut exprimer mon respect éternel, mon amour et ma reconnaissance pour les sacrifices que vous avez faits pour mon éducation et pour mon bien, que Dieu leur accorde santé et longue vie.

*A mon père, **Messai Abd El Aziz**, toujours disponible et prêt à nous aider, j'affirme votre attachement et votre profond respect, vous avez été mon soutien depuis mon enfance.*

*A ma mère, **Bouhafara Saliha**, qui m'a encouragé tout au long de mes études sans Elle Le succès n'arrivera pas. Merci pour tout le soutien et l'amour que vous m'avez donné depuis que je suis enfant et j'espère que votre grâce sera toujours avec moi.*

Que cet humble travail soit l'accomplissement de vos désirs élaborés, le fruit de vos innombrables sacrifices, même si je ne vous récompense pas assez, que Dieu Tout-Puissant vous accorde santé, bonheur et longue vie.

*J'adresse également mes salutations à ma sœur **Basma** et à mon frère **Mouhamed Amin**, qui m'ont toujours soutenu et encouragé durant mes années scolaires. Que Dieu vous accorde la réussite.*

*A mon professeur, ma soeur et ma compagne, **Badri Wafaa**, elle a été mon modèle et la soeur qui m'a conseillée. J'adore la soutenir. Que Dieu la protège. Je lui souhaite de réussir.*

A tous ma famille

*A mon oncle **Bouhafara Hamza** pour son soutien et sa confiance*

*A mon Binome **Fatima Zahra Sedira***

*Je dédie ce travail à mes amis **Nour Al Yaqeen et Aisha***

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à rendre ce projet possible

Messai Amani

Dédicaces

Je dédie ce travail à:

*Mes très chers parents pour leurs sacrifices et leurs
encouragements durant toutes mes études*

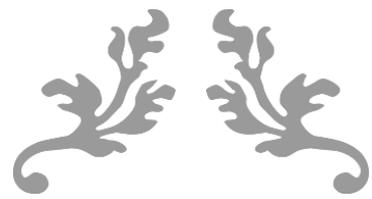
Mes grandes-maires.

Mes frères. Ma sœur et toutes les familles.

Mes oncles .

Mes tantes.

*Mes amis Amani, Aya et toutes les amis, ainsi qu'à
tous les étudiants de ma promotion.*



RESUME



Résumé

Cette étude vise à tester l'effet des huiles essentielles extraites d'*Artemisia absinthium* contre l'espèce de moustique (*Culex pipiens*), le plus nombreux dans la zone aride et semi-aride.

Coté toxicologique :

A permis d'établir grâce à l'analyse des probits, la concentration létale, la CL25 (14.95ppm) , CL 50 (39.20 ppm), les huiles essentielles d'*Artemisia absinthium*, exprime une toxicité à l'égard des larves (4ème stade) chez *Culex pipiens* , avec une relation dose-réponse.

Coté morpho métrique :

Deux paramètres morpho métrique ont été estimés, le poids et la taille des larves du quatrième stade L4 de *Culex pipiens* et l'analyse des données montre que *Artemisia absinthium* provoque une diminution de ces paramètres de croissance par rapport aux témoins.

Dosage biochimique :

Les résultats de dosage des compositions biochimiques montre une diminution significative du contenu en protéines, glucides et lipides chez les series traitées par la CL25 et CL50 par rapport au témoins après 24, 48 et 72 heures de traitement.

Mots clés:

Huiles essentielles, *Artemisia absinthium*, *Culex pipiens*, morpho métrique, toxicologique, Composition biochimique.

Abstract

This study aims to test the effect of essential oils extracted from *Artemisia absinthium* against the mosquito species (*Culex pipiens*), the most numerous in the arid and semi-arid zone.

Toxicological side :

The lethal concentration, LC25 (14.95 ppm), LC50 (39.20 ppm) and essential oils of *Artemisia absinthium* were analysed to establish toxicity to larvae (4th stage) in *Culex pipiens*, with a dose-response relationship.

Morpho metric side :

Two morpho metric parameters were estimated, weight and *Culex pipiens* fourth stage L4 larvae size and, data analysis shows that *Artemisia absinthium* causes these growth parameters to decrease relative to controls.

Biochemical assay :

The assay results of the biochemical compositions show a significant reduction in the content of proteins, carbohydrates and lipids in the series treated with the LC50 and LC 25 by port to controls after 24, 48 and 72 hours of treatment

Keywords :

Essential oils, *Artemisia absinthium*, *Culex pipiens*, morphometric, toxicological, Biochemical composition.

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى اختبار تأثير الزيوت الأساسية المستخرجة من *Artemisia absinthium* ضد نوع البعوض (*Culex pipiens*)، وهي الأكثر عددًا في المنطقة القاحلة وشبه القاحلة.

الجانب السمي

تم تحليل التركيز المميت، LC25 (14.95 جزء في المليون)، LC50 (39.20 جزء في المليون) والزيوت الأساسية من *Artemisia absinthium* لتحديد السمية لليرقات (المرحلة الرابعة) في *Culex pipiens*، مع علاقة الجرعة والاستجابة.

الجانب القياسي :

تم تقدير اثنين من الجوانب القياسية، عرض الصدر والوزن ل *Culex pipiens* في المرحلة الرابعة من يرقات L4، ويظهر تحليل البيانات أن *Artemisia absinthium* يتسبب في انخفاض معايير النمو هذه بالنسبة إلى الضوابط.

النتائج الإحصائية التي أجريت بين المجموعات الشاهدة والمعالجة في اوقات مختلفة (24 ساعة و 48 ساعة و 72 ساعة) يؤكد أن الزيت الأساسي ل *Artemisia absinthium* لها تأثير على المؤشرات الحيوية .

هذا الزيت الاساسي له أيضًا تأثير على التركيبات الكيميائية الحيوية: انخفاض في الدهون و البروتين و الكربوهيدرات.

المقايسة البيوكيميائية :

تُظهر نتائج الفحص الخاصة بالتركيبات الكيميائية الحيوية انخفاضًا كبيرًا في محتوى البروتينات و الكربوهيدرات والدهون في السلسلة المعالجة بـ LC50 و LC 25 عن طريق المنفذ إلى عناصر التحكم بعد 24 و 48 و 72 ساعة من العلاج.

الكلمات المفتاحية :

الزيوت الأساسية ، *Artemisia absinthium* ، *Culex pipiens* ، القياسي ، السمية ، التركيب البيوكيميائي .

Plan de travail

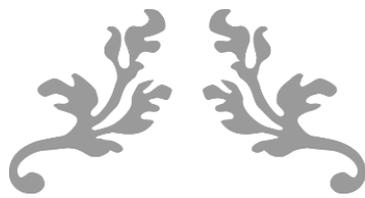
| | |
|---|-------|
| Résumé..... | |
| Abstract..... | |
| ملخص..... | |
| Introduction..... | 1 |
| I Matériel Végétal <i>Artemisia absinthium</i> :..... | 5 |
| I.1 Généralités :..... | 5 |
| I.2 Les plantes aromatiques :..... | 5 |
| I.3 Les plantes médicinales :..... | 5 |
| I.4 Présentation de la plante <i>Artemisia absinthium</i> :..... | 5 |
| I.4.1 Historique :..... | 5 |
| I.4.2 Description botanique :..... | 6 |
| I.4.3 L'appareil végétatif de l' <i>A. absinthium</i> :..... | 6 |
| I.4.4 L'appareil reproducteur de l' <i>A. absinthium</i> :..... | 6 |
| I.4.5 Distribution géographique :..... | 7 |
| I.4.6 Biotope :..... | 7 |
| I.4.7 Classification Botanique :..... | 7 |
| I.4.8 Dénomination :..... | 7 |
| I.4.9 Composition chimique :..... | 8 |
| I.5 Utilisations pharmacologiques et effets thérapeutiques :..... | 8 |
| I.6 Toxicité de la plante :..... | 8 |
| II Extraction des huiles essentielles d' <i>A. absinthium</i> et leurs activités biologiques :..... | 10 |
| II.1 Généralités :..... | 10 |
| II.2 Les huiles essentielles d' <i>A. absinthium</i> :..... | 10 |
| II.2.1 Définition :..... | 10 |
| II.2.2 Localisation :..... | 10 |
| II.2.3 Caractéristiques physico-chimiques des HE :..... | 11 |
| II.2.4 La composition chimique de l'huile essentielle d' <i>Artemisia absinthium</i> :..... | 11 |
| II.2.5 Les composés terpéniques :..... | 11 |
| II.2.5.1 Les monoterpènes :..... | 12 |
| II.2.5.2 Les sesquiterpènes :..... | 12 |
| II.2.5.3 Composés Aromatiques :..... | 13 |

| | | |
|----------|--|----|
| II.2.5.4 | Composés d'origine différente : | 13 |
| II.2.6 | Rendement en huile essentielle d' <i>A. absinthium</i> : | 13 |
| II.2.7 | Procédés d'extraction des huiles essentielles : | 13 |
| II.2.7.1 | Procédés d'extraction : | 13 |
| II.2.7.2 | Hydrodistillation : | 14 |
| II.2.8 | Activités biologiques de l'huile essentielle d' <i>A. absinthium</i> : | 14 |
| II.2.8.1 | Activité insecticide : | 14 |
| II.2.8.2 | Activité antibactérienne : | 14 |
| II.2.8.3 | Activité antifongique : | 15 |
| II.2.8.4 | Activité antioxydante : | 15 |
| III | Présentation de <i>Culex pipiens</i> : | 17 |
| III.1 | Généralités : | 17 |
| III.2 | Définition : | 17 |
| III.3 | Caractéristiques de <i>Culex pipiens</i> : | 17 |
| III.4 | Distribution de <i>Culex pipiens</i> : | 18 |
| III.5 | Position systématique : | 18 |
| III.6 | Cycle de développement de moustique : | 18 |
| III.6.1 | Œufs : | 20 |
| III.6.2 | Larve : | 20 |
| III.6.3 | Nymphe : | 21 |
| III.6.4 | Adulte : | 21 |
| III.7 | Morphologie des larves <i>Culex pipiens</i> : | 22 |
| III.7.1 | Tete : | 22 |
| III.7.2 | Thorax : | 22 |
| III.7.3 | Abdomen : | 23 |
| IV | MATERIEL ET METHODES : | 26 |
| IV.1 | Méthode experimental : | 26 |
| IV.2 | Objectifs : | 26 |
| IV.3 | Lieu et période de travail : | 26 |
| IV.4 | Matériels Utilisés : | 27 |
| IV.4.1 | Matériel Végétal : | 27 |
| IV.4.2 | Matériel Animal : | 27 |
| IV.4.3 | Autre Matériel : | 27 |

| | | |
|----------|--|----|
| IV.5 | Méthodologie : | 28 |
| IV.5.1 | Récolte de l'échantillon : | 28 |
| IV.5.2 | Séchage : | 28 |
| IV.5.3 | Broyage : | 28 |
| IV.5.4 | Extraction des huiles essentielles : | 29 |
| IV.5.4.1 | L'hydrodistillation : | 29 |
| | IV.5.4.1.1 Principe : | 29 |
| | IV.5.4.1.2 Mode Opérateur : | 31 |
| IV.5.4.2 | Détermination de rendement des huiles essentielles : | 31 |
| IV.5.4.3 | Conservation des huiles essentielles : | 32 |
| IV.5.4.4 | Techniques d' élevage de moustique : | 32 |
| IV.5.4.5 | Traitement et Test de toxicité : | 33 |
| IV.5.4.6 | Etude morphométriques : | 34 |
| IV.5.5 | Extraction et dosage des métabolites : | 35 |
| IV.5.5.1 | Dosage des protéines totales : | 37 |
| IV.5.5.2 | Dosage des glucides totaux : | 37 |
| IV.5.5.3 | Dosage des lipides totaux : | 38 |
| IV.5.6 | Analyse statistique : | 38 |
| V | Résultats et Discussion : | 40 |
| V.1 | Résultats : | 40 |
| V.1.1 | Caractéristique d'huile essentielle d' <i>Artemisia absinthium</i> : | 40 |
| V.1.2 | Rendement en huile essentielle d' <i>Artemisia absinthium</i> : | 40 |
| V.1.3 | Toxicité des huiles essentielles extraites d' <i>Artemisia absinthium</i> sur <i>Culex pipiens</i> : | 40 |
| V.1.4 | Etude morpho métrique : | 41 |
| | V.1.4.1 Effet des H.E extraites d' <i>Artemisia absinthium</i> sur la croissance pondérale de <i>Culex pipiens</i> : | 41 |
| | V.1.4.2 Effet des H.E extraites d' <i>Artemisia absinthium</i> sur le volume corporel de <i>Culex pipiens</i> : | 41 |
| V.1.5 | Effet des huiles de la plante sur la composition biochimique de <i>Cx. pipiens</i> :.. | 42 |
| | V.1.5.1 Effet des huiles de plantes sur le contenu en protéines : | 42 |
| | V.1.5.2 Effet des huiles de plantes sur le contenu en glucides : | 43 |
| | V.1.5.3 Effet des huiles de plantes sur le contenu en lipides : | 43 |
| V.2 | Discussion : | 44 |

Plan de travail

| | | |
|-------------------------------|--|----|
| V.2.1 | Rendement de huile essentielle :..... | 44 |
| V.2.2 | Test de toxicité :..... | 44 |
| V.2.3 | Effet d' <i>A. absinthium</i> sur la croissance et le développement de moustique :.... | 45 |
| V.2.4 | Effet de HE sur la composition biochimique :..... | 46 |
| Conclusion | | 49 |
| Référence bibliographiqu..... | | 51 |
| Annexes | | 79 |

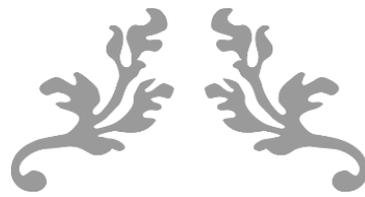


LISTE DES TABLEAUX



Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Classification de l' <i>Artemisia absinthium</i> (Guignard, 1983)..... | 7 |
| Tableau 2 : les défèrent dénomination de la plant | 7 |
| Tableau 3 : Constituants chimiques principaux d' <i>A.absinthium</i> (Ghédira.k et Goetz, P,2016) | 8 |
| Tableau 4 : Caractéristiques physico-chimiques de l'HE d' <i>A. absinthium</i> . (Brada M ,2019)11 | |
| Tableau 5 : Composition chimique de l'huile essentielle d' <i>A. absinthium</i> (Torres et al, 2019) | 12 |
| Tableau 6 : Le rendement d' <i>A. absinthium</i> dans différentes régions (Zeghib, 2022). | 13 |
| Tableau 7 : Position systématique de <i>Culex pipiens</i> | 18 |
| Tableau 8 : Les étapes de teste de toxicité..... | 33 |
| Tableau 9: Dosage des protéines totales chez les moustiques : réalisation de la gamme d'étalonnage. | 37 |
| Tableau 10: Dosage des glucides totaux chez les moustiques : réalisation de la gamme d'étalonnage. | 37 |
| Tableau 11: Dosage des lipides totaux chez les moustiques : réalisation de la gamme d'étalonnage. | 38 |
| Tableau 12: Caractéristiques générales d'HE d' <i>A. absinthium</i> | 40 |
| Tableau 13 : Les matériaux de base les réactifs utilisée..... | 59 |



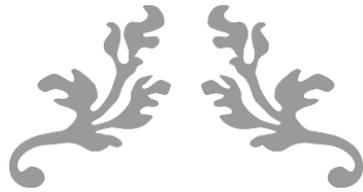
LISTE DES FIGURES



Liste des figures

| | |
|---|---|
| Figure 1 : <i>Artemisia absinthium</i> | 6 |
| Figure 2 : Inflorescence d' <i>A. absinthium</i> | Figure 3 : Feuilles d' <i>A. absinthium</i>6 |
| Figure 4 : Glandule sécrétrice sur la surface supérieure remplie d'huile essentielle (Svoboda et Greenaway, 2003) | 10 |
| Figure 5 : Femelle de <i>Culex pipiens</i> | Figure 6 :Male de <i>Culex pipiens</i> 17 |
| Figure 7 : Cycle biologique de <i>Culex pipiens</i> | 19 |
| Figure 8 : Œufs de <i>Culex pipiens</i> | 20 |
| Figure 9 :Larve de <i>Culex pipiens</i> | 20 |
| Figure 10 : Nymphe de <i>Culex pipiens</i> | 21 |
| Figure 11 : Adulte de <i>Culex pipiens</i> | 21 |
| Figure 12 : Tete de <i>Culex pipiens</i> | 22 |
| Figure 13 :Thorax de <i>Culex pipiens</i> | 22 |
| Figure 14 : Abdomen de <i>Culex pipiens</i> | 23 |
| Figure 15 : Plante d' <i>Artemisia absinthium</i> (Plante fraîche) | 28 |
| Figure 16 :Partie aérienne séchée d' <i>Artemisia absinthium</i> | 28 |
| Figure 17 : <i>Artemisia absinthium</i> après broyée..... | 29 |
| Figure 18 : Montage d'hydrodistillation de type clewenger..... | 30 |
| Figure 19 : Les étapes d'extraction de l'huile essentielle d' <i>Artemisia absinthium</i> | 31 |
| Figure 20 : Les sites d'élevages les moustiques à défirénte station | 32 |
| Figure 21 : morphométrie des larves de moustiques. | 34 |
| Figure 22 : Extraction des glucides, protéines et lipides totaux (Shibko et al., 1967)..... | 36 |
| Figure 23 : Toxicité de l'HE d' <i>Artemisia absinthum</i> , appliquée sur des larves 4 nouvellement exuviées de <i>Cx.pipiens</i> après 24h,48h,72h. | 40 |
| Figure 24 :Effet des huiles essentielles extraites d' <i>A. absinthium</i> , appliquees sur des larves du quatrieme stade nouvellement exuvies de sur le poids de <i>Cx.pipiens</i> | 41 |
| Figure 25 :Effet des huiles essentielles extraites de <i>A. absinthium</i> , appliquées sur des larves du quatrieme stade nouvellement exuvies sur la largeur de thorax <i>Cx.pipiens</i> | 42 |
| Figure 26 : Effet de HE (CL25 et CL50) de <i>A. absinthium</i> sur le contenu en protéines totales (µg/individu) chez les larves L4 de <i>Cx. pipiens</i> à différentes périodes aprèstraitement | 42 |
| Figure 27 : Effet de HE (CL25 et CL50) de <i>A. absinthium</i> sur le contenu en glucides (µg/individu) chez les larves L4 de <i>Cx. pipiens</i> àdifférentes périodes après | 43 |

Figure 28 : Effet de HE (CL25 et CL50) de *A. absinthium* sur le contenu en lipides ($\mu\text{g}/\text{individu}$) chez les larves L4 de *Cx. pipiens* à différentes périodes aprèstraitement43



LISTE DES ABREVIATION



Liste des abréviations

% : Pourcentage

A .*absinthium* : *Artemisia absinthium*

Cx.*pipiens* : *Culex pipiens*

CL25 : Concentration létale de 25% de la population

CL50 : Concentration létale de 50% de la population

g : gramme.

HE : Huile Essentielle

H : heure.

L4 : Larve de stade 4.

L : litre.

ml : millilitre.

m : Moyenne

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

Pb : Masse en gramme d'huile essentielle

Pa : Masse en gramme de la matière végétale sèche

Ppm : partie par million

R : rendement en huile essentielle exprimé en pourcentage

R : Nombre de répétition

Sd : écart- type

Trs : Tours

Min : minutes

µL : micro litre

Liste des abréviation

Nm : nano mètre

µg : micro gramme

Mg : mili gramme

V : volume.



INTRODUCTION GENE



Introduction

Introduction

Le monde des plantes regorge de ressources et de vertus que l'homme peut utiliser non seulement dans son alimentation mais aussi pour utiliser des substances actives souvent bénéfiques pour l'organisme (labiod, 2016).

L'algerie, avec sa diversité de climat, de sols, de situation géographique et de topographie, possède une flore riche et variée de 3150 espèces (de pascual et al., 1984 ; rauter et al. , 1989) les plantes médicinales et aromatiques sont utilisées depuis des siècles comme traitement des maladies humaines car elles contiennent des composants a valeur thérapeutique (el kalamouni , 2010).

En algerie, la phytothérapie est une pratique très ancienne. les connaissances expérientielles ont été transmises oralement de génération en génération et enrichies grâce a la situation géographique stratégique bien connue .

Nous sommes intéressés aux espèces de la famille des *Astéracées*, qui sont les grandes familles les plus prometteuses comme source de biocides (benayad, 2008), et parmi ces plantes figure le genre *Artemisia absinthium* , particulièrement répandu dans les régions arides et semi-arides (al-majrawy et zahaf, 2018, el-azouzy et al. ,2017).

Parmi les plus connues figure *L'Artemisia absinthium* connue sous le nom de « chedjert merieme » (khartoum, 2002. rezaeinodehie al, 2008) . c'est une plante qui a diverses utilisations, et est largement utilisée dans le traitement des troubles digestifs, des ulcères, des brûlures, de la diarrhée et comme antipyrétique, antimicrobien, dans le traitement des plaies, comme insecticide et autres (kordali et al , 2005) .

Elle se caractérise par sa richesse en huiles essentielles sous diverses formes (Bouzidi, 2016), qui a récemment été utilisée comme insecticide pour certains types de moustiques devenus récemment porteurs de certaines maladies caractérisées par des aspects mortels et des taux élevés, tels que comme : le paludisme. (OMS, 1995).

La lutte contre les moustiques avec des insecticides est très efficace, mais présente plusieurs inconvénients. En effet, en plus de leurs effets nocifs sur les organismes aquatiques, ils peuvent causer divers problèmes environnementaux (aouinty et al, 2006).

Introduction

Les *Diptères* (mouches et moustiques) étaient il y a un million d'années un groupe d'insectes écologiquement diversifié, dont la famille des *Culicidae* est la plus importante (Boudemagh et al, 2013 ; Poupardin, 2011). En Algérie, *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* sont parmi les espèces les plus abondantes (Aïssaoui et Boudjelid, 2014).

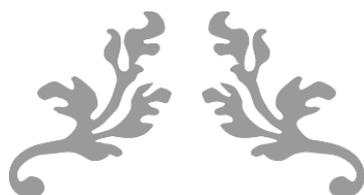
Dans le présent travail, nous sommes intéressés à l'espèce *Artemisia absinthium*. Collectée dans la région de Tébessa. Nous avons recherché à mettre l'effet biologique de cette plante sur les genres de moustique plus connus dans notre région le *Culex pipiens*.

- Notre étude est structurée en 02 parties : partie bibliographique et l'autre expérimentale.

-**La première partie** ; Enferme trois chapitres la première généralité sur la plante et la deuxième extraction des huiles essentielles d'*A. absinthium* et leurs activités biologiques, la troisième quelque présentation de *Culex pipiens*.

-**La seconde partie** ; renferme le matériel, utilise la méthodologie, les résultats et discussions.

Ce travail est achevé par conclusion qui récapitulé les principaux résultats obtenus ainsi que les perspectives de sa continuité.



REVUE BIBLIOGRAPHIQUE



Chapitre 01 :
Matériel Végétal *Artemisia*
absinthium



Chapitre 01

I Matériel Végétal *Artemisia absinthium* :

I.1 Généralités :

Les *Astéracées* sont la plus grande famille de plantes au monde. C'est l'une des plus importantes familles d'angiospermes (Krita, 1965). 25000 espèces, 1530 genres ,750 établissements ont été identifiés (Yapi et al, 2018).

L'*Artemisia* est l'espèce la plus répandue de les *Astéracées* (Mucciarelli et Maffei, 2002), elle fait partie des plus anciennes plantes médicinales connues et fait actuellement l'objet de recherches en raison de sa diversité biologique et chimique (Kundan et Anupam, 2010).

Cette plante aromatique et médicinale a fait l'objet de beaucoup d'attention ces derniers temps grâce aux matières premières naturelles obtenues à partir de cette plante et sa valeur ajoutée dans la fabrication de nombreux produits (Amarti et al., 2011), dont les antibiotiques, les pesticides et insecticides (Wright, 2002) .

I.2 Les plantes aromatiques :

Les plantes odorantes sont constituées d'organes olfactifs et gustatifs, censés augmenter le bien-être lors de la dégustation. Il peut s'agir de la plante entière ou d'un organe spécifique (feuilles, fleurs, fruits, bourgeons, graines, rhizomes ou bulbes) (Mostafa, 2011).

I.3 Les plantes médicinale :

Une plante médicinale est une plante ou l'un de ses organes qui contient des substances pouvant être utilisées à des fins médicinales pour synthétiser des médicaments utiles et dont les propriétés ont été prouvées scientifiquement ou expérimentalement par la médecine traditionnelle. (Amini, 2010) .

I.4 Présentation de la plante *Artemisia absinthium* :

I.4.1 Historique :

Artemisia absinthium est l'une des plus anciennes plantes médicinales connues. Depuis les temps les plus reculés ; on l'utilisait dans la thérapeutique. Selon Gilly : «*Bsinthium*» signifie douceur et avec le préfixe *a*privatif **Absinthium** signifie sans douceur. (Gilly, 2005) .

Chapitre 01

I.4.2 Description botanique :

L'*Artemisia absinthium* est appelée *absinthe* (Mubashir et al, 2017). L'*absinthe* est une plante aromatique vivace de couleur cendrée et d'une hauteur de 0,4 à 1 mètre recouverte de poils soyeux blancs argentés et de nombreuses glandes oléifères. Son odeur est très forte, sa saveur est fortement amère et aromatique (Dillile L,2007).



Figure 1 : *Artemisia absinthium*

I.4.3 L'appareil végétatif de l'*A. absinthium* :

- **Racine :** La plante a un rhizome dur. (Labri,2016).
- **Tige :** les tiges sont ligneuses ; ériger Tige : solide, gris argenté (Labri,2016).
- **Feuilles :** L'*absinthe* a des feuilles alternes, gris-vert dessus, presque blanches et lisses dessous, d'une longueur totale de 25 cm (Meredfi h et Slamani w, 2019).

I.4.4 L'appareil reproducteur de l'*A. absinthium* :

- **Fleur et inflorescence :** Les fleurs sont de petite taille jaune si bien qu'on les retrouve en groupes longs et ramifiés, ou parfois terminaux., et la période de la plante de balayage est de juillet à octobre (Bourdez,1753).
- **Fruits et graines :** Le fruit est un akène. fruit sec non soudé à la graine dont la dissémination est de type barochore .Les graines tombent à côté de la plante en automne (Bordez, 1753) .



Figure 2 : Inflorescence d'*A. absinthium*



Figure 3 : Feuilles d'*A. absinthium*

(Brada Moussa, 2019)

Chapitre 01

I.4.5 Distribution géographique :

L'absinthe est originaire des régions continentales tempérées d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord, et pousse sur les terres arides, les pentes rocheuses, les chemins et les champs. Il a besoin d'un approvisionnement en eau suffisant, mais il préfère les substrats riches en azote et en calcaire (Aminthe Renouf, 2019).

I.4.6 Biotope :

L'absinthe est une plante séchée. Il pousse dans les zones à faibles précipitations et dans les zones à températures extrêmement élevées. Sa culture nécessite des endroits très ensoleillés et des sols doux et légers. Elle pousse partout sur les sols caillouteux et secs ainsi que sur les sols limono-calcaires. (Knight Judy et Mansour, 2016).

I.4.7 Classification Botanique :

Tableau 1 : Classification de *l'Artemisia absinthium* (Guignard, 1983)

| Règne | Plante |
|----------------|-----------------------------|
| Sous –règne | <i>Trachéophytes</i> |
| Division | <i>Spermatophytes</i> |
| Sous –division | <i>Angiosperms</i> |
| Classe | <i>Eudicotylédones</i> |
| Sous-classe | <i>Astéridées</i> |
| Famille | <i>Aster ales</i> |
| Genre | <i>Artemisia</i> |
| Espèce | <i>Artemisia absinthium</i> |

I.4.8 Dénomination :

Tableau 2 : les différentes dénominations de la plante .

| | |
|---------------------------|--|
| Noms scientifiques | <i>Artemisia absinthium</i> (The Plant List, 2012); <i>Absinthium officinale</i> ; <i>Absinthium vulgare</i> ; <i>Artemisia pendula</i> . (Tela Botanica, 2019) |
| Noms communs | Arabe, <i>Chaibet el Adjouz, Chadjret Merieme</i> (Merredfi et Slamani, 2019) Français: <i>Absinthe, absinthe suisse</i> (Ghédira et Goetz, 2016). Anglais : <i>Wormwood</i> (Elazzouzi et al, 2017). |
| Noms vernaculaire | <i>Chedjret Meriem, chaibet el adjouz, Chiba</i> (LUCIENNE, 2010). |

Chapitre 01

I.4.9 Composition chimique :

L'absinthe a fait l'objet de nombreuses études chimiques (Chalgou M et Zerrari I, 2021). La plante fraîche contient 0,2 à 0,6% d'HE. (Ghouli A et Abid O, 2020).

Tableau 3 : Constituants chimiques principaux d'*A.absinthuim* (Ghédira.k et Goetz, P,2016)

| Familles de constituants Chimiques | Constituants chimiques |
|---|--|
| Principes actifs: (0.15% à 0.4%) | Lactones sesquiterpéniques dimères de type guaianolide : absinthines A-E (0.20% à 0.28%) isoabsinthe, absintholide arténolide Lactones sesquiterpéniques monomères artabsine, artanolide, désacétylglobicine, parishines B et C. |
| Huile essentielle (0.2% à 1.5%) | α et β -thuyone , chamazulène , α -bisabolol, β -pinène, β -curcumène, spathuléol, trans-sabinène |
| Acide phenols | Acide salicylique |
| Flavonoïdes | Myricétine, quercétine, rutine, hespéridine |

I.5 Utilisations pharmacologiques et effets thérapeutiques :

L'absinthe est utilisée comme plante médicinale depuis l'Antiquité. Pour ses propriétés antiseptique, cardiotonique, vermifuge, diurétique, antipyrétique, tonique, antibactérienne, anticancéreuse et antioxydante (Nguyen et al, 2018). et l'éradication des parasites intestinaux (Torres et al, 2019). Utilisé pour repousser les larves d'insectes et les puces (Judzentene et al, 2009). Cette plante est connue pour ses propriétés insecticides, antimicrobiennes, antifongiques et insectifuges (Mansoor, 2015).

I.6 Toxicité de la plante :

Quelques études de toxicité d'*Artemisia* à court terme sont disponibles. L'*A. absinthium* n'a montré aucun effet toxique. Cependant, l'incertitude persiste à cause de la présence du thuyone dans l'HE, qui possède des effets neurotoxiques (Lachenmeier, 2010) .

Ainsi que L'abus de *l'absinthe* expose à de nombreux désordres (*Absinthisme*), qui se traduisent par de graves perturbations psychiques, motrices et sensorielles, qui mènent à la déchéance totale de l'individu (Gambelunght et Melai, 2002; Lachenmeier et al, 2006) .

Chapitre 02 :

Extraction Des Huiles
Essentielles D'*A . absinthium*
Et Leurs Activités Biologiques



II Extraction des huiles essentielles d'*A. absinthium* et leurs activités biologiques :

II.1 Généralités :

Plusieurs travaux ont été menés sur les huiles essentielles d'*A. absinthium* pour déterminer la composition chimique de l'HE, les propriétés physico-chimiques et les différents effets biologiques .

II.2 Les huiles essentielles d'*A. absinthium* :

II.2.1 Définition :

C'est une substance aromatique qui est un liquide épais de couleur bleue avec une odeur aromatique forte et distincte, qui est synthétisée par les cellules sécrétoires de la plante sous l'influence de la chaleur (Mishri., Akdev, 2017) par distillation de l'eau. Son goût est amer et piquant. Sa densité varie de 0,925 à 0,95. C'est un liquide soluble dans les solvants organiques, les alcools et les huiles (MOUAKITE N,1986.) .

Elle est utilisée comme aromatisants, boissons, cosmétiques, et comme médicament et insecticide.

II.2.2 Localisation :

Les huiles essentielles se trouvent dans les glandes sécrétoires réparties dans toute la plante, et sont sécrétées dans le cytoplasme de certaines cellules ou sous forme de petites gouttelettes, comme la plupart des substances lipophiles (BOUAMER et al ,2004).

Comme l'*Artemisia absinthium* , elles sont présentes au niveau des glandes sécrétoires des feuilles de la plante.

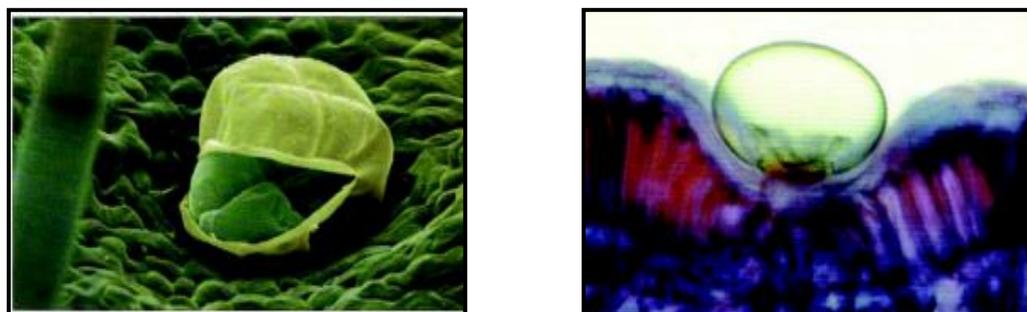


Figure 4 : Glandule sécrétrice sur la surface supérieure remplie d'huile essentielle (Svoboda et Greenaway, 2003)

Chapitre 02

II.2.3 Caractéristique physico-chimiques des HE :

- ✚ Les huiles essentielles contiennent les principes responsables du parfum distinctif de chaque plante(YABRIR Benalia,2021).
- ✚ Les huiles essentielles sont plus légères que l'eau(YABRIR Benalia,2021) .
- ✚ Il doit être conservé à l'abri de la lumière et à l'abri de l'humidité(YABRIR Benalia,2021) .
- ✚ Ils ont un grand pouvoir de pénétration à travers la peau, ils sont lipophiles(YABRIR Benalia,2021).

Tableau 4 : Caractéristiques physico-chimiques de l'HE d'A. *absinthium*. (Brada M ,2019)

| Spécification | <i>Artemisia absinthium</i> |
|--|--|
| Densité à 20°C [Vanhove,2013] | 0,916-0,938 (moyenne, absinthe sauvage) |
| Miscibilité dans l'alcool [Vanhove, 2013]. | minimum 90°/difficile d'obtenir une bonne miscibilité avec absinthe sauvage/cultivé: 2 Vol Ethanol 80° |
| Pouvoir rotatoire à 20°C [Vanhove, 2013]. | 16°à40° (<i>absinthe</i> sauvage) |
| Point éclair [Vanhove. 2013]. | 64 °C |
| Indice de réfraction [Larbi et al , 2016]. | 1,375 |
| Indice d 'acide [Larbi et al,2016] | 2,2 |
| Indice d 'ester [Larbi et al,2016] | 26,6 |

II.2.4 La composition chimique de l'huile essentielle d'*Artemisia absinthium* :

Les huiles essentielles sont un mélange complexe de composants, contenant 20 à 60 composants à différentes concentrations, et ces composants constituent 20 à 70% de l'huile essentielle totale, où l'huile essentielle d'*absinthe* (*Artemisia absinthium L.*) est principalement constituée de composés terpéniques et en particulier monoterpènes et Les sesquiterpènes .

II.2.5 Les composés terpéniques :

Ils constituent 85 % de l'huile essentielle d'*absinthe* (*Artemisia absinthium L*) . Les terpènes sont les molécules les plus répandues dans les huiles essentielles, (Torres et al, 2019) Il s'agit de lactones sesquiterpéniques, d'homoditerpènes peroxydés et de monoterpènes.

Chapitre 02

II.2.5.1 Les monoterpènes :

Leur synthèse est liée à la présence des chloroplastes, on les retrouve dans l'huile essentielle. On va retrouver des monoterpènes de haut poids moléculaire comme les esters de thuyyle, les esters de sabinyle ou encore les esters de chrysanthényl (LAMARTI A,et *al* ,1996)

II.2.5.2 Les sesquiterpènes :

Ce sont eux qui sont responsables du gout amer de la plante et c'est au cours du mois de juillet, lors de la floraison, que leur teneur est maximal (LAMARTI A,et *al*, 1996) ; On les trouve principalement dans les trichomes (poils glandulaires) des feuilles supérieures de la plante.

Tableau 5 : Composition chimique de l'huile essentielle d'*A. absinthium* (Torres et *al*, 2019)

| Classes chimiques | Composée | TR | % |
|--------------------------------|-------------------------|--------|-------|
| Monoterpène Oxygéné | 1,8-cineole | 11,625 | 5,47 |
| | Beta-thujone Camphor | 14,006 | 22,72 |
| | Pinocarvone | 15,19 | 16,71 |
| | Borneol | 15,614 | 0,94 |
| | Terpinene-4-ol Myrtenal | 15,814 | 1,77 |
| | Myrtenol | 16,111 | 0,35 |
| | Piperitone | 16,569 | 0,14 |
| | | 16,672 | 0,22 |
| Monoterpène esters | Chrysanthenylacetate | 18,389 | 0,69 |
| | 1-bornylacetate/L | 19,058 | 0,25 |
| | Bornylacetate | | |
| | Sabinyllacetate | 19,264 | 0,43 |
| | Benzyl bromoacetate | 20,065 | 0,71 |
| Sesquiterpènes | Germacrene-D | 24,214 | 0,27 |
| | Bicyclogermacrene | 24,586 | 0,15 |
| Sesquiterpènes oxygénés | Spathulenol | 26,628 | 0,09 |

Chapitre 02

II.2.5.3 Composés Aromatiques :

Les composés aromatiques sont des dérivés du phénylpropane (C6-C3) et sont beaucoup moins terpènes communs (Couic-Marinier et Lobestein, 2013) Peut contenir des aldéhydes, des alcools, des phénols et des dérivés méthoxy (Bakley et al, 2008).

II.2.5.4 Composés d'origine différente :

Les huiles essentielles peuvent contenir d'autres produits de dégradation des acides gras tels que : (3Z)-hexène-1-ol et d'autres composés de dégradation des terpènes tels que les ions , les composés azotés et soufrés peuvent être trouvés (SELLES, 2012).

II.2.6 Rendement en huile essentielle d'*A. absinthium* :

Le rendement en huile essentielle d'*A. absinthium* extrait par hydro-distillation dans différentes régions est présenté dans le tableau :

Tableau 6 : Le rendement d'*A. absinthium* dans différentes régions (Zeghib, 2022).

| | Régions | Rendements (%) | Référence |
|---------|----------------|----------------|-------------------------|
| Algérie | Blida (SOUMAA) | 0,52 | [Larbi et al , 2016] |
| | Batna | 1,5 | [Khebri , 2011] |
| | Tipaza | 0,5 | [Bouchenak et al, 2018] |
| Monde | Canada | 0,3 à 0,5 | [Lopes-Lutz et al,2008] |
| | Tunisie | 1,87 | [ORAV et al ,2006] |

II.2.7 Procédés d'extraction des huiles essentielles :

II.2.7.1 Procédés d'extraction :

Le plus grand nombre d'huiles essentielles sont obtenues par extraction par différents moyens : tels que l'hydro-distillation, la distillation à la vapeur et l'hydro-diffusion . D'autres méthodes d'extraction existent également Extraction par solvant, extraction par fluide supercritique et extraction par micro-ondes , L'hydrodistillation est la technique la plus simple et la plus courante(Roux,2008).

Chapitre 02

II.2.7.2 Hydrodistillation :

Il s'agit de la méthode de travail la plus simple et la plus ancienne pratiquée. Le procédé consiste à tremper la matière végétale dans un ballon lors d'une extraction au laboratoire plein d'eau placé sur une source de chaleur. Tout est ensuite porté à l'ébullition.

La chaleur permet l'éclatement des cellules végétales et la libération des molécules odorantes qui y sont contenues. Ces molécules aromatiques forment avec la vapeur d'eau. Les vapeurs sont condensées dans un réfrigérant et les huiles essentielles se séparent de l'eau par différence de densité (PAVIDA et al, 1976).

II.2.8 Activités biologiques de l'huile essentielle d'*A. absinthium* :

Le genre *Artemisia* est caractérisé par des lactones sesquiterpéniques qui fournissent un large éventail d'activités biologiques (Ivanescu et al, 2015). En plus de sa large utilisation en médecine traditionnelle, de nombreuses études soutiennent l'activité biologique de Ac en tant qu'agent antimicrobien, insecticide, antifongique, antioxydant, (Ivanescu et al, 2018).

II.2.8.1 Activité insecticide :

L'activité insecticide de l'huile essentielle d'*absinthe* A. a été rapportée par (Derwiche et al,2009), est principalement due à l'abondance de thuyone, d'acétate de sabinyle, ainsi que de tous les composants chimiques contenus dans l'huile.

L'étude a été menée en 2014 par Dhen, Mjdoub ; ces auteurs rapportent que le potentiel insecticide de l'huile Essentielle d' *A. absinthium* a été testé contre deux insectes ravageurs, à savoir *Rhyzopertha dominica* et *Spodoptera littoralis*. Une huile essentielle d'*absinthe* a une forte toxicité de fumigation pour *R.dominica*, le aliment pour insectes stocké, avec une CL50 létale de 18,23 µ/L air et CL90 de 41,74 µ/L air (Oana craciunexu et al,2012-Dhen et al,2014).

II.2.8.2 Activité antibactérienne :

Effet antimicrobien de l'huile essentielle d'*absinthe*. Le niveau élevé de thuyone est la principale raison de l'activité antimicrobienne de l'huile (Kaul et al,1976).

Des études menées au Scottish Agricultural Center portant sur le caractère antimicrobien des huiles volatiles ont montré que l'huile (*absinthe africaine*), qui est constituée d'un

Chapitre 02

mélange de mono terpènes, est active contre plusieurs souches bactériennes entre autres : *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii* et *Yersinia enterocolitica* (Khobari, 2011).

II.2.8.3 Activité antifongique :

Un effet fongicide a également été observé contre *Fusarium oxysporum* et *Fusarium solani* (Bailen et al, 2013) et *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans*, *Fonseca pedrosoi*, *Aspergillus niger* et sur des dermatophytes tels que *Trichophyton rubrum*, *Microsporum canis* et *Microsporum*(Lopes-Lutz et al, 2008).

Selon le National Laboratory Chemical Committee for Standardisation, les huiles essentielles riches en alpha-, bêta-thuyone, linalol et bêta-caryophyllène inhibent de manière significative la croissance des champignons et des bactéries (Blagojevic et al, 2006).

II.2.8.4 Activité antioxydante :

Confirmé dans une faible étude Activité antioxydante de l'huile d'*absinthe* en présence de certains composés non Les phénols tels que le 1,8-cinéole, le bêta-pinène, le bêta-pinène, le terpinène-4-ol et le p-cymène. Une autre étude a également examiné l'activité antioxydante, étudiant la puissance Combattre les radicaux en utilisant trois méthodes qui est la technique de piégeage des radicaux libres DPPH, ABTS et CUPRAC.

L'étude de l'activité anti-radicalaire a donné une bonne efficacité Antioxydant avec (DPPH IC50% = $62,66 \pm 2,55 \mu\text{g/mL}$) (ABTS IC50% = $41,57 \pm 0,97 \mu\text{g/mL}$) (CUPRAC A050% = $38,15 \pm 0,79 \mu\text{g/mL}$) Ces méthodes ont confirmé les caractéristiques Les puissantes propriétés des polyphénols dans le piégeage des radicaux libres. Cette étude a montré Que *A. absinthium* est très riche en divers composés métaboliques et a un avantage Activité antioxydante(Belaidietal,2018) .



Chapitre 02 :
Présentation De L'espèce
Animale *Culex pipiens*

Chapitre 03

Espèce animale :

III Présentation de *Culex pipiens* :

III.1 Généralités :

Les moustiques sont des Arthropodes appartenant à la classe des Insectes, à l'ordre des Diptères et à la Famille des *Culicidae*. Ils sont caractérisés par des antennes longues et mince, des ailes pourvues d'écailles, et des femelles possédant de longues pièces buccales en forme de trompe rigide de type piqueur-suceur (OMS, 1999).

III.2 Définition :

Culex pipiens est un moustique qui appartient à une variété dite commune de moustiques (*Culex*) européens. Il est également nommé maringouin, cousin ou moustique domestique. Il existe des sous-espèces de *Cx pipiens*. Tout comme chez les autres espèces de moustiques, c'est la femelle qui pique pour produire ses œufs. Pour lutter contre ce moustique on utilise des insecticides ou la réintroduction de prédateurs naturels (PIERRICK, 2014).



Figure 5 : Femelle de *Culex pipiens*



Figure 6 : Male de *Culex pipiens*

(BALENGHIEN , 2006)

III.3 Caractéristiques de *Culex pipiens* :

Culex possède les principales caractéristiques:

- Palpes allongés chez le male (plus longs que la trompe) et légèrement recourbes vers le haut (BUSSIERAS et CHERMETTE, 1991).
- Palpes plus courts que la trompe chez la femelle (environ un quart de sa taille) (BUSSIERAS et CHERMETTE, 1991).
- Au repos, l'abdomen des adultes est quasiment parallèle au support (BUSSIERAS et CHERMETTE, 1991).
- Larves avec antennes allongées (BUSSIERAS et CHERMETTE, 1991).

Chapitre 03

III.4 Distribution de *Culex pipiens* :

Comprenant presque 800 espèces, on retrouve les *Culex* dans de nombreuses régions du globe, notamment dans les régions tropicales, en Australie et en Europe (BUSSIERAS et CHERMETTE, 1991). *Cx pipiens* est une espèce relativement commune en France, et surtout en région méditerranéenne. On la retrouve également dans toutes les régions tempérées de l'hémisphère nord (WALL et SHEARER, 1992).

III.5 Position systématique :

La position systématique de moustiques *Cx pipiens* a été proposée par Linné, (1758) comme suit:

Tableau 7 : Position systématique de *Culex pipiens*

| Règne | Animalia |
|---------------------|-------------------|
| Embranchement | <i>Arthropoda</i> |
| Sous- Embranchement | <i>Antennata</i> |
| Classe | <i>Insecta</i> |
| Sous- Classe | <i>Pterygota</i> |
| Ordre | <i>Diptera</i> |
| Sous- Ordre | <i>Nematocera</i> |
| Famille | <i>Culicidea</i> |
| Sous- Famille | <i>Culicinae</i> |
| Genre | <i>Culex</i> |
| Espèce | <i>Pipiens</i> |

III.6 Cycle de développement de moustique :

Les moustiques sont des insectes holométaboles, passent par plusieurs stades de développement. Les premiers stades du développement représentés par les œufs, les larves et les nymphes sont aquatiques, cependant le stade adulte à une vie aérienne. La femelle adulte est hématophage, après son émergence d'une durée estimée à 24-72h, pique les vertébrés pour sucer leur sang contenant des protéines nécessaires à la maturation des œufs (KLOWDEN, 1990). Pendant la piqûre, la femelle injecte de la salive anticoagulante qui provoque, chez l'homme, une réaction inflammatoire plus ou moins importante selon les individus (REINERT, 2000).

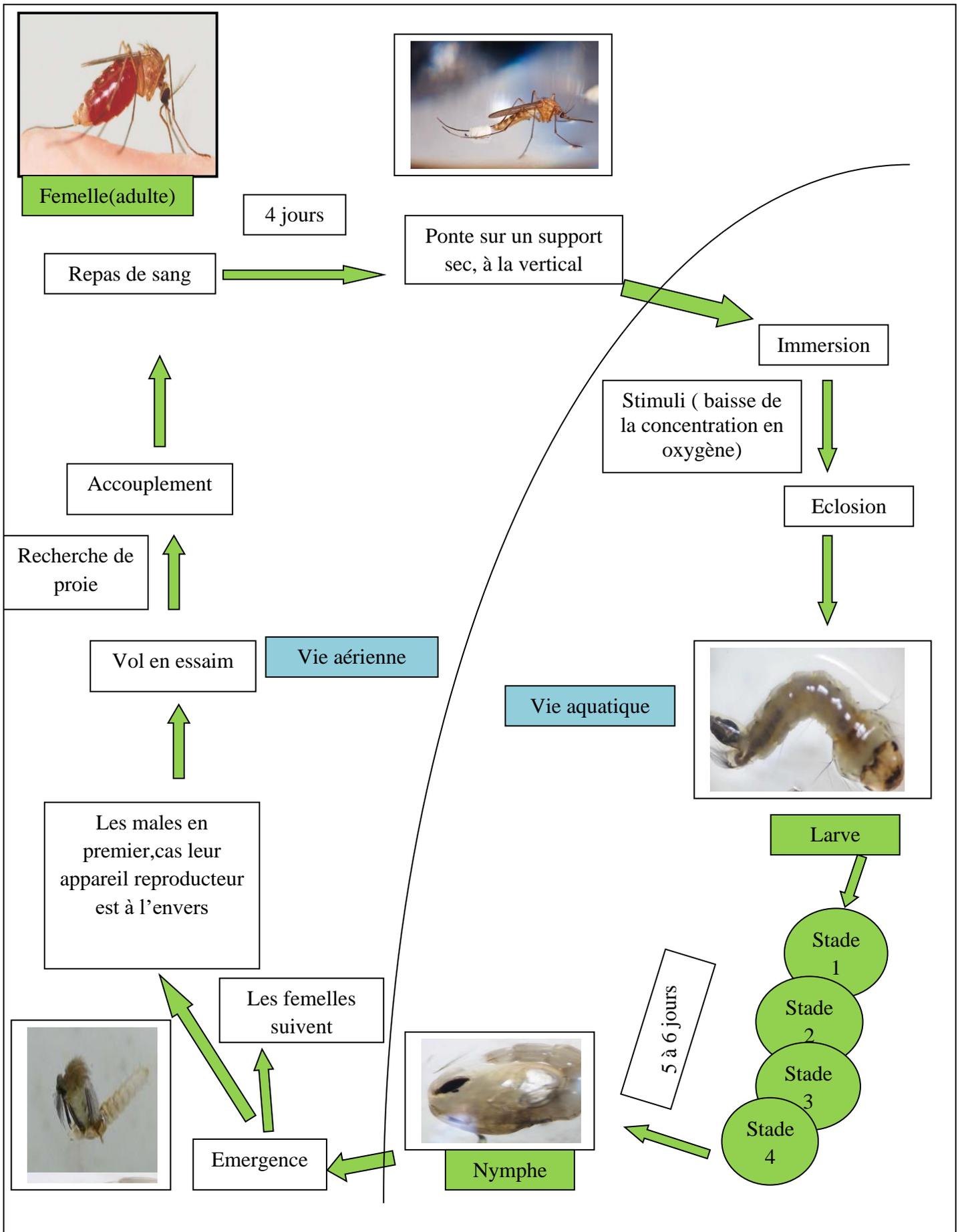


Figure 7 : Cycle biologique de *Culex pipiens*

Chapitre 03

III.6.1 Œufs :

Fusifformes, ils mesurent environ 1mm de long. Blanchâtres au moment de la ponte, ils s'assombrissent dans les heures qui suivent. Une Corolla est présents au niveau du pole inferieur de l'œuf. Ils sont pontes dans l'eau, assomblés par 200 à 400 en nacelle dont L'arrangement leur permet d'être insubmersibles (KETTLE, 1995 et ANDREO, 2003).

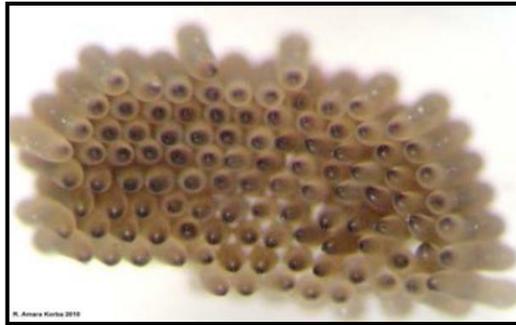


Figure 8 : Œufs de *Culex pipiens* (Brunthes et al ,1999)

III.6.2 Larve:

Celle de *Culex pipiens* se développe indifféremment dans les eaux claires ou polluées. D'aspect vermiforme, son corps se divise en trois segments: tête, thorax trapu et dépourvu d'appendices locomoteurs, abdomen souple. Sa taille varie de 2mm à 12mm en moyenne en fonction des stades. Elle est dépourvue d'appareil locomoteur, ce qui ne signifie pas qu'elle soit immobile. Son extrémité caudale est munie d'un siphon, ou tube respiratoire (dans le prolongement de l'abdomen), long et étroit affleurant a la surface de l'eau; ce tube est muni de 5 clapets qui s'ouvrent sur deux orifices par ou l'air pénètre à l'intérieur quand la larve monte à la surface de l'eau, et se rabattent quand elle gagne les profondeurs. Ses Pièces buccales sont de types broyeurs. (KETTLE, 1995 et ANDREO, 2003).



Figure 9 :Larve de *Culex pipiens*

Chapitre 03

III.6.3 Nymphe :

La tête et le thorax fusionnent pour donner un céphalothorax sur lequel on trouve deux trompes qui permettent à la nymphe de respirer. Sa forme globale rappelle celle d'un point d'interrogation. Les orifices anal et buccal étant bouchés, la nymphe ne se nourrit pas. Ses palettes natatoires, situées sur l'abdomen, lui permettent de se déplacer (CACHEREUL, 1997).



Figure 10 :Nymphe de *Culex pipiens*

III.6.4 Adulte :

L'adulte, une fois métamorphosé, provoque une cassure au niveau de la tête nymphale et émerge à la surface de l'eau. Les mâles atteignent leur maturité sexuelle au bout d'un jour alors que les femelles l'atteignent au bout de 1 à 2 jours, et elles sont plus grandes que les mâles issus d'une même émergence (CLEMENTS, 1999). Les moustiques, comme beaucoup d'insectes se nourrissent de nectar, source d'énergie. Seules les femelles sont hématophages; mais pour retirent les protéines nécessaires à la maturation de leurs œufs.

En général, la durée de vie des moustiques adultes varie d'une semaine à plus d'une trentaine de jours. Deux éléments permettent de distinguer le mâle de la femelle à l'œil nu; les palpes maxillaires sont très courts et effilés chez la femelle, contrairement au mâle où ils sont plus longs que la trompe et ses antennes sont plus développées et très poilues (URQUHART *et al*, 1996; EUZEBY, 2008).



Figure 11 :Adulte de *Culex pipiens*

Chapitre 03

III.7 Morphologie des larves *Culex pipiens* :

III.7.1 Tete :

Une capsule formée de quelques fragments qui comporte les organes (les yeux, les antennes, et les pièces buccales).

Les yeux sont en place secondaire, au nombre de deux, composés de nombreuses facettes.

Les antennes sont composées de 15 articles chez le mâle (antennes plumeuses) et 16 articles chez la femelle (antennes glabres).

Les pièces buccales composent un ensemble appelé trompe ou proboscis, on y distingue deux maxillaires inférieurs, deux machoires, l'hypopharynx (BECKER *et al*, 2003).

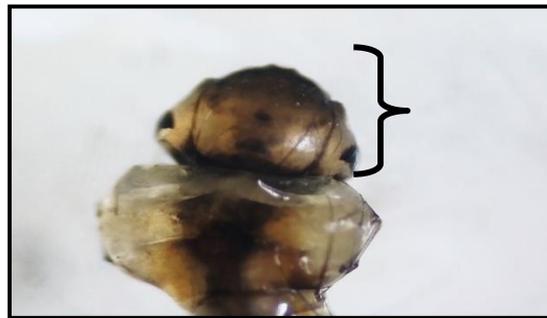


Figure 12 : Tete de *Culex pipiens*

III.7.2 Thorax :

Assez globuleux, impliquant trois segments soudés : pro, méso et métathorax, dont chacun présente une partie dorsale et une partie abdominal, les pièces latérales étant des pleures. Sur chacun de ces segments s'insère une paire de pattes. En outre, le mésothorax, très développé, porte une paire de stigmates, une paire d'ailes. Le métathorax porte une paire de stigmates et une paire de balanciers. Chaque patte comprend, le trochanter confus, le fémur, le tibia, et un tarse de cinq articles. (Bouchair A et Bougandoura N, 2020).



Figure 13 :Thorax de *Culex pipiens*

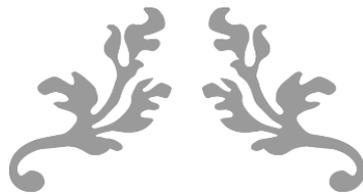
Chapitre 03

III.7.3 Abdomen :

Il est fin et rallongé, composé de dix segments dont les neuvième et dixième formant les génitalia assurant les fonctions sexuelles (CALLOT et HELLUY, 1958; RODHAIN et PEREZ, 1985 ; BECKER *et al*, 2003; RAMOS et BRUNHES, 2004).



Figure 14 : Abdomen de *Culex pipiens*



ETUDE EXPERIMENTAL



MATERIEL ET METHODES

IV MATERIEL ET METHODES :

IV.1 Méthode experimental :

Cette étude sur l'huile essentielle d'*Artemisia absinthium* vise à renforcer cette plante .

Artemisia absinthium est une plante médicinale acceptée en Algérie, ce type de plante a été choisi avant tout pour la disponibilité et l'accessibilité du terrain.

Ils sont couramment utilisés dans divers domaines préoccupants, tels que la lutte contre l'agression des insectes. Les propriétés insecticides sont principalement dues à la quantité d'huiles essentielles extraites de la plante, car cette étude a été menée à l'aide d'huile essentielle d'*Artemisia*.

IV.2 Objectifs :

Cette étude a porté sur l'effet de l'activité biologique d'huile essentielle d'*Artemisia absinthium* a une espèce de moustique «*Culex pipiens* ».

Les principaux objectifs sont :

- Extraction par hydro-distillation de l'huile essentielle d'*A. absinthium*.
- Détermination de rendement.
- Étude de la toxicité et activité biologique de l'huile essentielle d'*A. absinthium* sur les larves de 4^{ème} stade « *Culex pipiens* ».

IV.3 Lieu et période de travail :

Notre travail a été réalisé au niveau du laboratoire de biologie moléculaire à Université Larbi Tébessi –Tébessa Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie du 29/02/2023 jusqu'à 18 /05/2023.

IV.4 Matériels Utilisés :

IV.4.1 Matériel Végétal :

Cette étude porte sur une espèce végétale appartenant à la famille des *Astéracées*, l'*absinthe* (*Artemisia absinthium L.*). Les parties aériennes de la plante ont été capturées courant septembre 2022 dans l'état de Tébessa (est de l'Algérie).

IV.4.2 Matériel Animal :

Lorsque les moustiques sont apparus en avril, nous avons collecté une grande quantité de *Culex pipiens* dans l'eau contaminée et un vieux puits inutilisable et les avons placés dans le laboratoire universitaire à température ambiante.

IV.4.3 Autre Matériel :

Au cours de notre travail expérimental, nous avons utilisé l'appareil Clevenger pour réaliser l'hydrodistillation. Les matériaux de base et la verrerie utilisée, ainsi que les réactifs et produits utilisés dans l'étude des activités biologiques (insecticides) sont reportés dans l'annexe.

IV.5 Méthodologie :

IV.5.1 Récolte de l'échantillon :

La plante *Artemisia absinthium* a été obtenue au niveau du sol auprès de la Faculté d'économie, de commerce et d'administration de la province de Tébessa, qui a été récoltée au mois de septembre de l'année 2022.

Les parties aériennes (tige et feuilles) sont débarrassées des impuretés, séchées à température ambiante à l'ombre, puis conservées à l'abri de la lumière jusqu'à utilisation .



Figure 15 : Plante d'*Artemisia absinthium* (Plante fraîche)

IV.5.2 Séchage :

Les parties aériennes de la plante ont été séchées à température ambiante à l'abri de la lumière et dans des endroits bien aérés (pour éviter les moisissures) sur une période de 2-3 mois.



Figure 16 : Partie aérienne séchée d'*Artemisia absinthium*.

IV.5.3 Broyage :

La matière végétale séchée a ensuite été broyée en fine poudre à la main pour obtenir une structure granuleuse. Puis est conservé dans des sacs propres, à l'abri d'humidité et de la lumière afin d'éviter toute réaction chimique pouvant entraîner des modifications en vue d'analyse et d'usages ultérieurs.



Figure 17 : *Artemisia absinthium* après broyée

IV.5.4 Extraction des huiles essentielles :

- **Huile :** ce terme provient du fait que les substances volatiles sont visqueuses.
- **Essentielle :** reflète le caractère des odeurs que dégage les plantes.

Les huiles essentielles sont des substances dorantes obtenues à partir de plantes de matière première végétale (fleurs, bourgeons, graines, feuilles, brindilles, écorce, herbes, bois, fruits et racines), par hydrodistillation à l'aide d'un appareil Clevenger.

IV.5.4.1 L'hydrodistillation :

ou distillation à la vapeur est la méthode d'extraction la plus utilisée et la plus rapide dont le principe correspond à la distillation hétérogène qui implique l'application de deux lois physiques (loi de Dalton et loi de Raoult) (Al-Heib, 2011 ; Al-Qalamuni, 2010)

IV.5.4.1.1 Principe :

Le mélange d'extraction est infusé dans un ballon qui est un mélange entre un solvant qui est de l'eau et une plante (cassée en très fines portions), le principe est de porter le mélange à ébullition, où lors de l'ébullition les cellules végétales éclatent et libèrent leur contenu. Les vapeurs d'eau chargées d'huile essentielle traversent le refroidisseur d'eau où elles se condensent, enfin, l'eau et l'huile de densités différentes sont séparées. Après 3 heures d'extraction, l'huile essentielle a été recueillie dans une petite bouteille, recouverte d'une feuille d'aluminium pour la protéger de la lumière, et conservée à 4 °C.

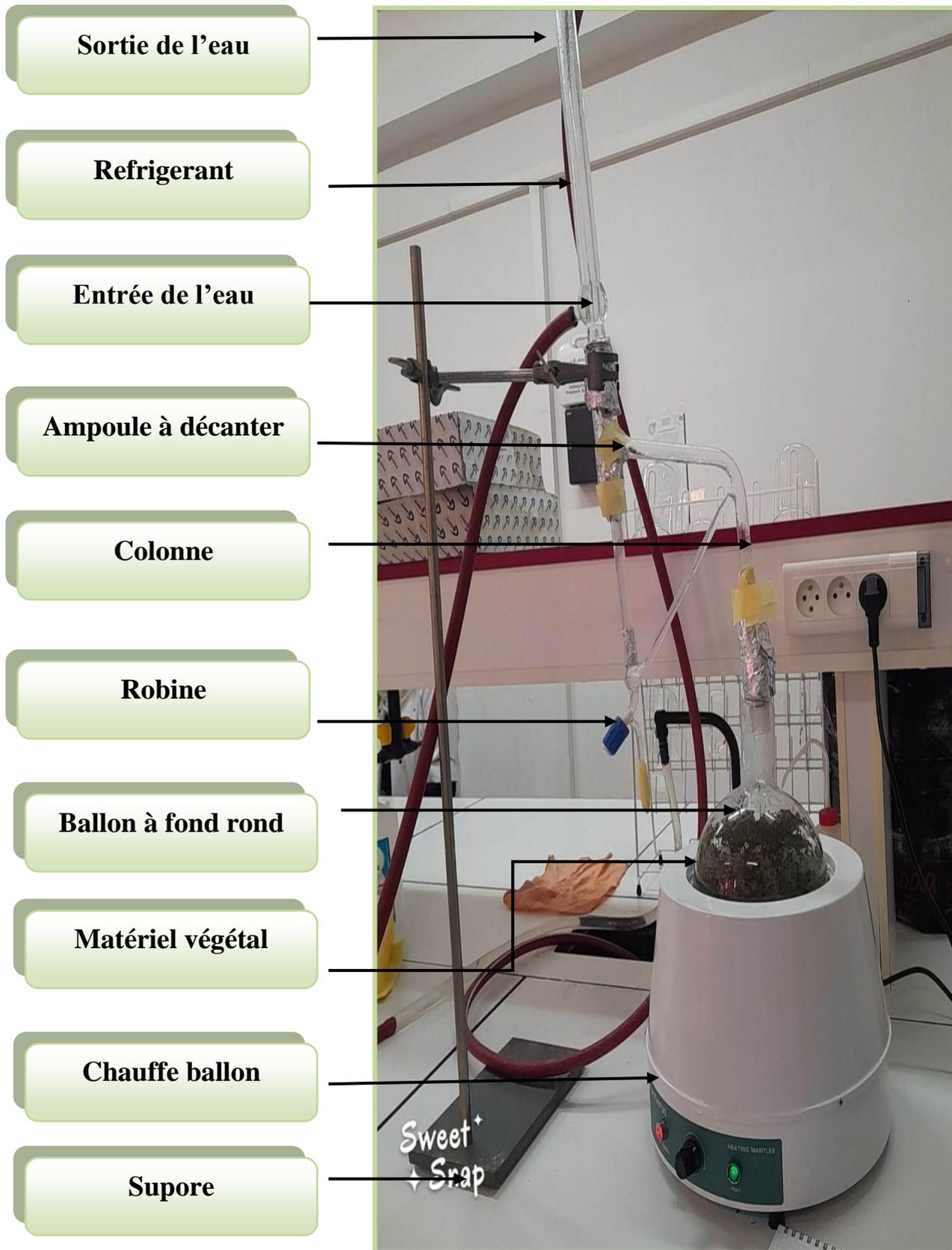


Figure 18 : Montage d'hydrodistillation de type clevenger

IV.5.4.1.2 Mode Opérateur :

1. Pesez 100 grammes de matière sèche de la partie aérienne de la plante et placez-la dans un ballon d'une contenance de 2 litres .
2. 850 ml d'eau distillée sont ajoutés au ballon.
3. Le ballon est chauffé à une température proche de 100 degrés Celsius.
4. La vapeur circule dans une colonne reliée à un condenseur, lui-même relié à une conduite d'eau froide pour permettre aux vapeurs de se condenser.
5. L'eau et l'huile tombent dans l'entonnoir de séparation.
6. L'huile essentielle est recueillie dans de petits récipients en verre.
7. La quantité d'huile obtenue est pesée pour calculer le rendement.

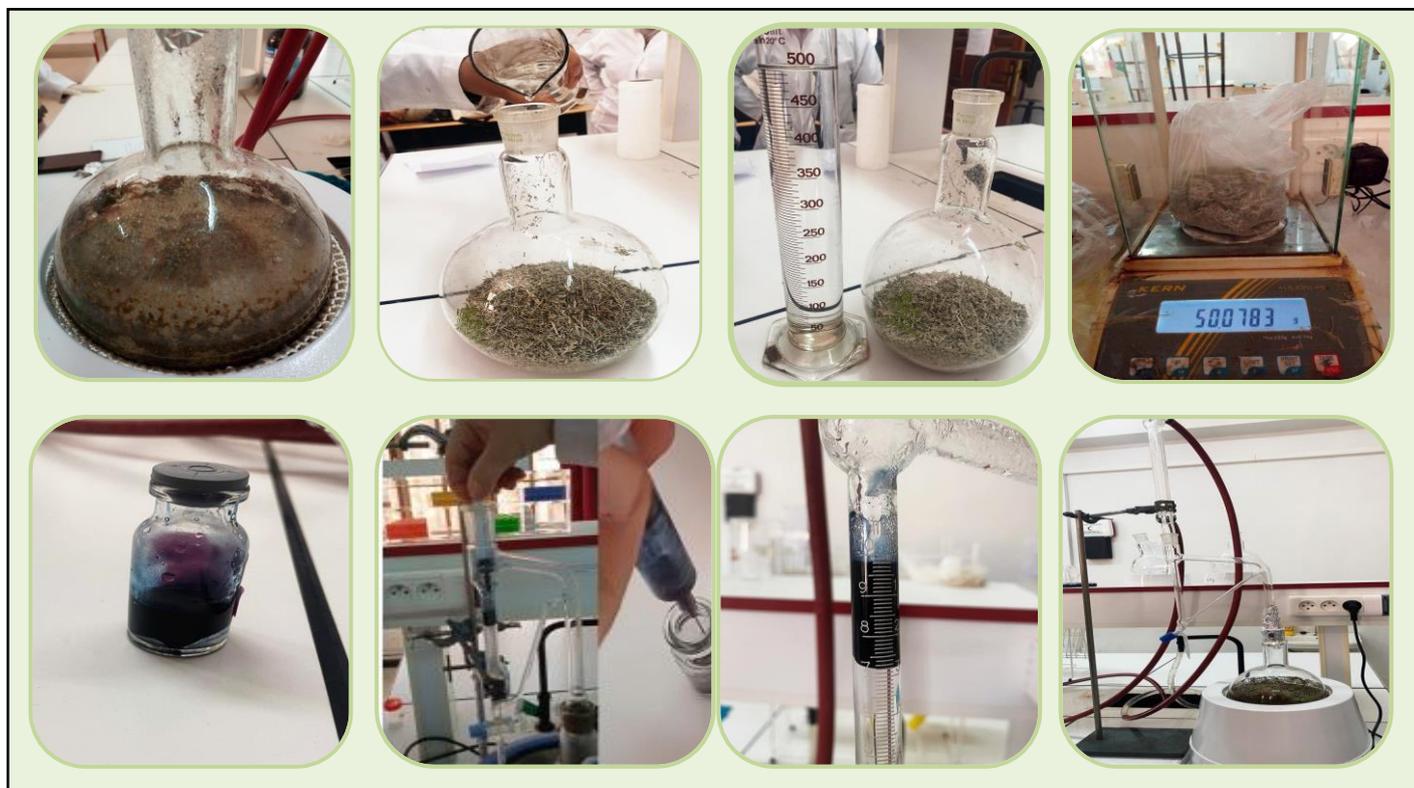


Figure 19 : Les étapes d'extraction de l'huile essentielle d'*Artemisia absinthium*.

IV.5.4.2 Détermination de rendement des huiles essentielles :

La rendement en huile essentielle est défini comme le rapport entre le poids de l'huile extraite et le poids de la matière végétale, exprimé en pourcentage et calculé selon la formule suivante (Oana et al,2012) :

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

Matériels et méthodes

- R : Rendement en HE en %
- PB : Poids d'HE en g.
- PA : Poids de matière sèche de la plante en g

IV.5.4.3 Conservation des huiles essentielles :

Trois facteurs interviennent dans la transformation des huiles essentielles : la température, la lumière et l'oxygène.

Ainsi, lorsque les huiles essentielles sont obtenues, elles sont conservées dans des flacons hermétiquement recouverts d'une feuille d'aluminium, à l'abri de la lumière, à l'abri des sources de chaleur, de la lumière et des basses températures à 4 degrés Celsius (au réfrigérateur).

IV.5.4.4 Techniques d' élevage de moustique :

Les larves de moustiques se sont propagées dans différents quartiers de la ville de Tébessa où des échantillons sont collectés et cultivés en laboratoire dans des récipients en verre avec de l'eau déchlorée, changée tous les deux jours et alimentée avec un mélange de 75% de biscuit et 25% de levure (Rahimi et Soltani, 1999).

Le régime alimentaire joue un rôle important dans la fertilité car les protéines permettent aux femelles de pondre plus d'œufs que les femelles nourries uniquement de sucre (Wigglesworth, 1972).



Figure 20 : Les sites d'élevages les moustiques à défirénte station

IV.5.4.5 Traitement et Test de toxicité :

Les tests de toxicité ont été effectués conformément à la norme de l'OMS (1963) pour les tests de sensibilité des larves. Ces tests comprenaient l'évaluation des larves de *Culex pipiens* en présence de l'huile essentielle d'*absinthe A*. En effet, 50 larves de quatrième stade (L4) ont été recueillies à l'aide d'une pipette Pasteur dans des gobelets en plastique et 150 ml d'eau ont été placés dans chacun. Des échantillons d'un groupe de larves sont divisés et leurs concentrations létales estimées (CL 25 = 14.95 ppm et CL 50 = 39.20ppm) et deux coupes de contrôle négatif et positif sont construites. Le témoin négatif ne contenait que de l'eau tandis que le témoin positif contenait un millilitre 1 d'éthanol sans traces d'huiles essentielles.

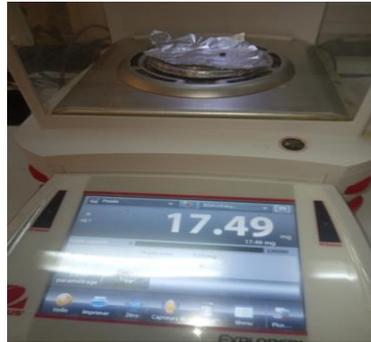
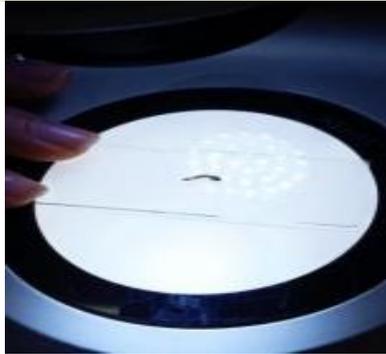
Les premières expériences ont permis de sélectionner une gamme de concentrations. Pour chaque concentration, nous préconisons un minimum de 5 répétitions et le taux de mortalité par béccher est déterminé au bout de 24h, 48h et 72h, après quoi une étude morphométrique est réalisée, puis poids vif et placé dans un tube ependof contenant 10 larves chacune.

Tableau 8 : Les étapes de teste de toxicité.

| Etape 1 | Etape 2 | Etape 3 | Etape 4 |
|--|---|---|---|
| placée 50 larve de quatrième stade de <i>Culex pipiens</i> dans 30 gobelets contenant 150 ml d'eau . | Préparé 2 solution traité par 2 concentration différents de l'huile essentielle d' <i>A absinthium</i> diluée dans 1 ml d'éthanol. CL 25 = 14.95ppm CL 50 =39.20ppm | Nous avons divisé les échantillons en 4 séries -Série témoins positifs -Série de témoins négatifs -Série CL 25 -Série CL 50 | -Les décès individuels à 24 h, 48 h et 72 h sont enregistrés et les larves vivantes sont prélevées et placées dans de nouveaux récipients avec de l'eau propre et de la nourriture. |



| Etape 5 | Etape 6 | Etape 7 |
|--|--|---|
| Les larves vivantes sont prélevées à 24 heures, 48 heures et 72 heures et étudiées pour la morphométrie. | Ils sont placés les 10 assemblés dans papier aluminium et pesés. | Mettez-le dans un tube puis cachez-le au réfrigérateur pour le conserver. |



IV.5.4.6 Etude morphométriques :

Plusieurs variables morphométriques ont été prises en compte pour le contrôle et les larves de quatrième stade traitées à LC25 (14.95ppm) et LC50 (39.20ppm). Après 24, 48 et 72 heures.

L'étude morphologique est basée sur deux facteurs, le poids des individus, la largeur du thorax des larves du quatrième stade, et les mesures ont été faites à la loupe binoculaire à l'aide d'un micromètre oculaire.

La taille corporelle des larves a été estimée à partir de la valeur cubique de la largeur du thorax (Timmermann & Briegel, 1998).

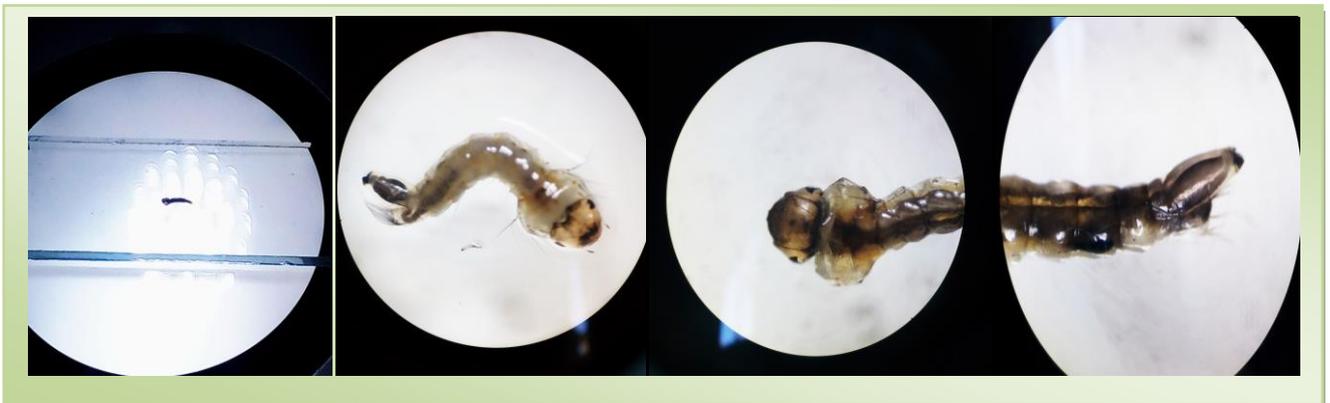


Figure 21 : Morphométrie des larves de moustiques.

IV.5.5 Extraction et dosage des métabolites :

Différents métabolites ont été extraits selon (Shibko et *al*, 1966) et les étapes principales sont résumées dans la Fig. 22. Les échantillons sont placés dans des tubes Eppendorf avec 1 ml d'acide trichloroacétique (TCA) à 20% et broyés avec un homogénéisateur à ultrasons. Après la première centrifugation (5000 trs à 4°C, 10, min), le surnageant obtenu est utilisé pour le dosage des glucides totaux selon (Duchateau & Flowerkin,1959). 1 ml d'éther/chloroforme (1V/1V) est ajouté au culot I et après une deuxième centrifugation (5000 trs, 10 min) le surnageant II et le culot II sont obtenus, le surnageant II est utilisé pour le dosage des lipides (Goldworthy et coll, 1972) et le précipité II dissous dans de la soude (0,1 N) sont utilisés pour le dosage des protéines selon (Bradford ,1976).

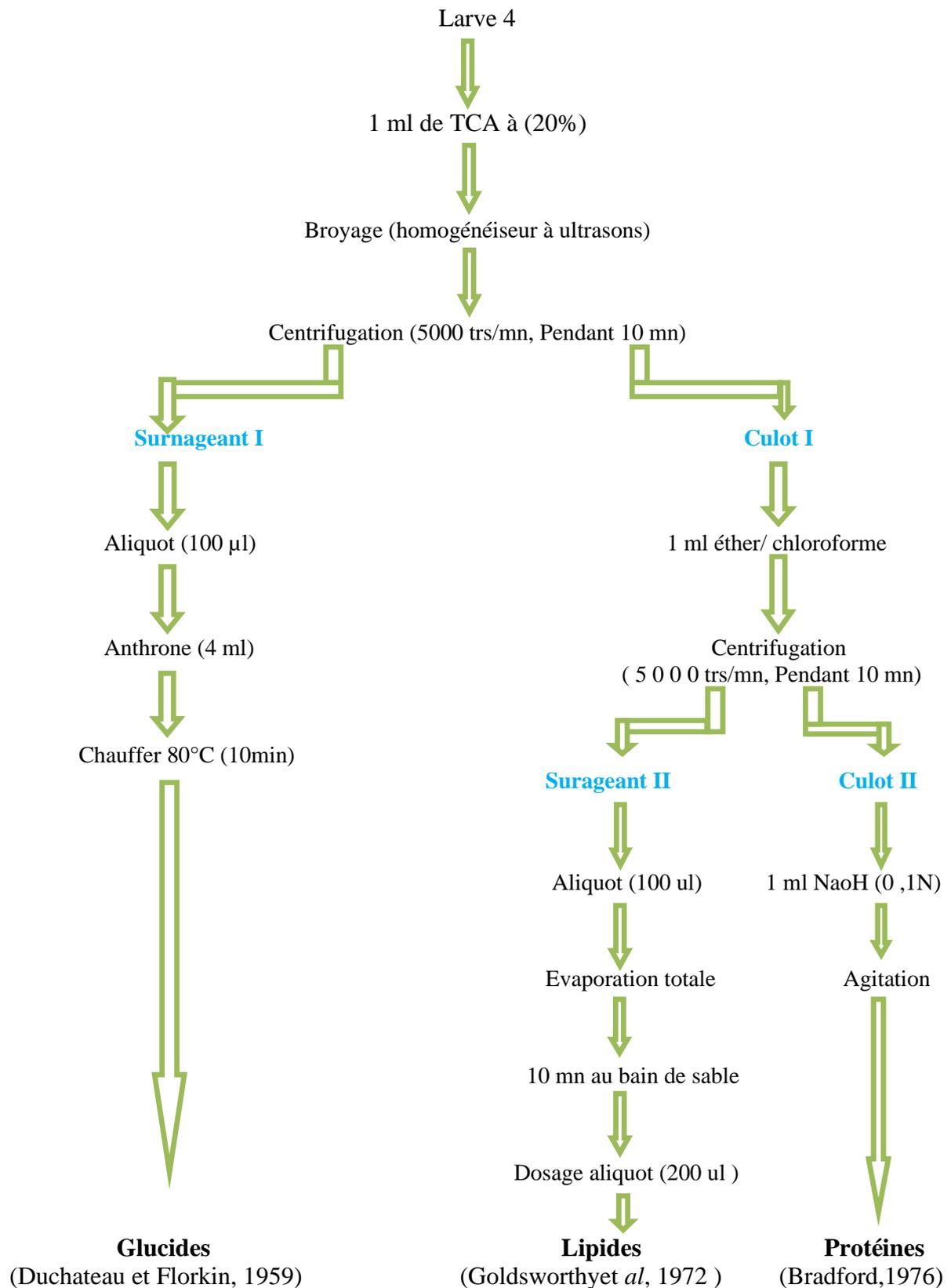


Figure 22 : Extraction des glucides, protéines et lipides totaux (Shibko et al, 1967).

IV.5.5.1 Dosage des protéines totales :

Le dosage protéique est réalisé selon la méthode de Bradford (1976) dans un aliquot de 100 mL auquel sont ajoutés 4 mL de réactif Commassie Brilliant Blue (BBC) G 250 (Merck). La solution de BBC est préparée comme suit : Homogénéiser 100 mg de BBC dans 50 ml d'éthanol à 95°, ajouter 100 ml d'acide orthophosphorique à 85 % et compléter à 1000 ml avec de l'eau distillée. La durée de conservation du réactif est de 2 à 3 semaines à 4°C. Cela indique la présence de protéines en les rendant bleues. L'absorbance est lue avec un spectrophotomètre à 595 nm. La gamme d'étalonnage est basée sur une solution à 1 mg/mL d'albumine de sérum de bœuf.

Tableau 9: Dosage des protéines totales chez les moustiques : réalisation de la gamme d'étalonnage.

| Tubes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Solution standard d'Albumine(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 |
| Quantité d'albumine (µg) | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |

IV.5.5.2 Dosage des glucides totaux :

Les glucides totaux ont été dosés selon la méthode de Duchateau & Flowerkin (1959). Dans cette méthode, 100 µL du surnageant contenu dans le tube et 4 mL de réactif anthrone sont ajoutés et le mélange est chauffé à 80 °C pendant 10 minutes. Il se forme une coloration verte dont l'intensité est proportionnelle à la quantité de glucides présente dans le tube. échantillon, la valeur d'absorption est mesurée à 620 nm. La gamme d'étalonnage est constituée d'une solution mère de glucose (1 mg/ml).

Tableau 10: Dosage des glucides totaux chez les moustiques : réalisation de la gamme d'étalonnage.

| 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 Anthrone (ml) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Quantité de glucose (µg) | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |

IV.5.5.3 Dosage des lipides totaux :

Les lipides totaux ont été déterminés selon la méthode de Goldsworthy et *al*, certainement. (1972) en utilisant le réactif sulfophosphanilline. Le test lipidique est réalisé sur des aliquotes de 100 mL d'extraits lipidiques ou d'étalon gamma dont le solvant s'est complètement évaporé, suivi de l'ajout de 1 mL d'acide sulfurique concentré. Les tubes sont agités et placés dans un bain de sable à 100°C pendant 10 minutes. Après refroidissement, 200 ml de ce mélange sont prélevés et traités par 2,5 ml de réactif sulfophosvanilline. Après 30 minutes dans l'obscurité, la densité optique est lue au spectrophotomètre à 530 nm. Lorsqu'ils sont chauffés avec de l'acide sulfurique, les lipides forment des complexes roses en présence de vanilline et d'acide orthophosphorique. Le réactif est préparé comme suit : dissoudre 0,38 g de vanilline dans 55 ml d'eau distillée et ajouter 195 ml d'acide orthophosphorique à 85 %. Ce réactif peut être conservé dans l'obscurité à 4°C pendant 3 semaines. La solution mère lipidique est préparée comme suit : 2,5 mg d'huile de table (99% de triglycérides de tournesol) sont placés dans un tube Eppendorf et 1 ml d'éther chloroformique (1 V/1 V) est ajouté.

Tableau 11: Dosage des lipides totaux chez les moustiques : réalisation de la gamme d'étalonnage.

| Tubes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----------------------------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| Solution mère de lipide(μ l) | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| Solvant(éther/chloroforme)(1V/1V) | 100 | 80 | 60 | 40 | 20 | 0 |
| Quantité de lipides(μ g) | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 |

IV.5.6 Analyse statistique :

Les résultats sont exprimés en moyenne \pm l'écart-moyen (SEM). Le nombre d'individus et de répétitions pour chaque série est cité avec les résultats appropriés. Les quantités des métabolites (albumine, glucose et l'huile de tournesol) sont déterminées à partir des courbes d'étalonnage exprime les quantités de métabolite en fonction de le temps .

RESULTATS ET DISCUSSIONS

V Résultats et Discussion :

V.1 Résultats :

V.1.1 Caractéristique d'huile essentielle d'*Artemisia absinthium* :

Tableau 12: Caractéristiques générales d'HE d'A .*absinthium*.

| Couleur | Aspect | Odeur |
|-----------|--------|------------|
| Bleu nuit | Fluide | Spécifique |

V.1.2 Rendement en huile essentielle d'*Artemisia absinthium* :

Les huiles essentielles d'*Artemisia absinthium* obtenues par hydrodistillateur de type clevenger donnée un rendement de **1.423%** extrait de la matière sèche de la partie aérienne de la plante.

V.1.3 Toxicité des huiles essentielles extraites d'*Artemisia absinthium* sur *Culex pipiens* :

Les études toxicologiques permettent de déterminer l'efficacité des huiles essentielles, évaluée à partir de la mortalité enregistrée chez les individus cibles. Les tests de toxicité sont appliqués sur des larves du quatrième stade (L4) nouvellement exuvies de *Culex pipiens* à des doses létales : **CL 25, CL 50**.

L'effet de cet insecticide a été évalué pendant les périodes : **24h, 48h, 72h** avec des séries témoins négatives et d'autres positives où on a appliqué uniquement l'éthanol. Les résultats ont obtenue à partir d'histogramme.

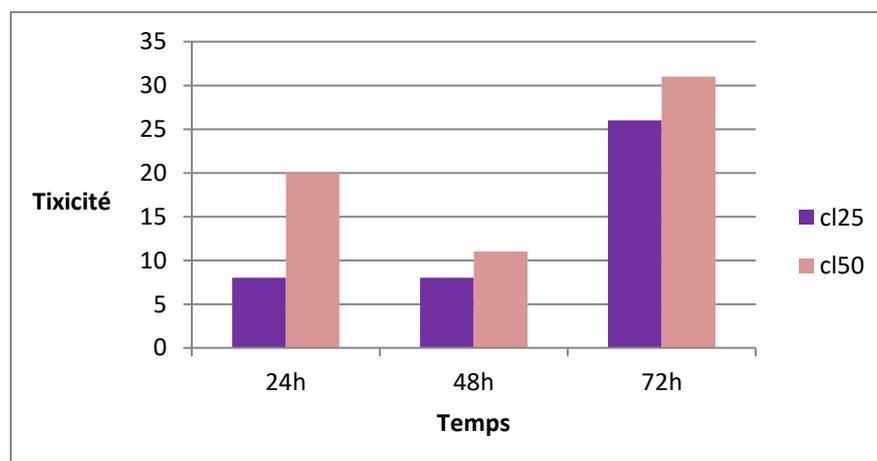


Figure 23 : Toxicité de l'HE d'*Artemisia absinthium*, appliquée sur des larves 4 nouvellement exuvies de *Cx.pipiens* après 24h,48h,72h.

V.1.4 Etude morpho métrique :

V.1.4.1 Effet des H.E extraites d'*Artemisia absinthium* sur la croissance pondérale de *Culex pipiens* :

Les résultats de changement du poids corporel des larves (L4) de *Culex pipiens* cités dans l'histogramme . Ces résultats expriment une différence très franchement expressif entre les séries témoin et traités .

La comparaison des moyennes entre les séries témoins et traitées, révèle une diminution très hautement significative du poids corporel des larves traitées à la CL25 et à la CL50 Poids culex mg/individus.

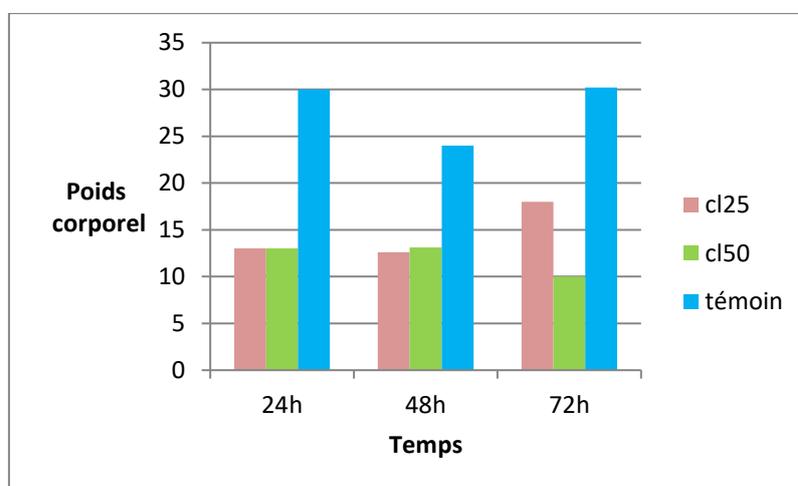


Figure 24 : Effet des huiles essentielles extraites d'*A. absinthium*, appliquées sur des larves du quatrième stade nouvellement exuvies de sur le poids de *Cx.pipiens*.

V.1.4.2 Effet des H.E extraites d'*Artemisia absinthium* sur le volume corporel de *Culex pipiens* :

les résultats obtenus expliquent que le volume corporel augmente d'une façon très hautement significative lorsqu'on compare entre les trois séries et aucun effet temps a été signalé (24, 48 et 72h après traitement) .

La comparaison des moyennes par le test montre une diminution très hautement significative chez les séries traitées à la CL25 et à la CL50.

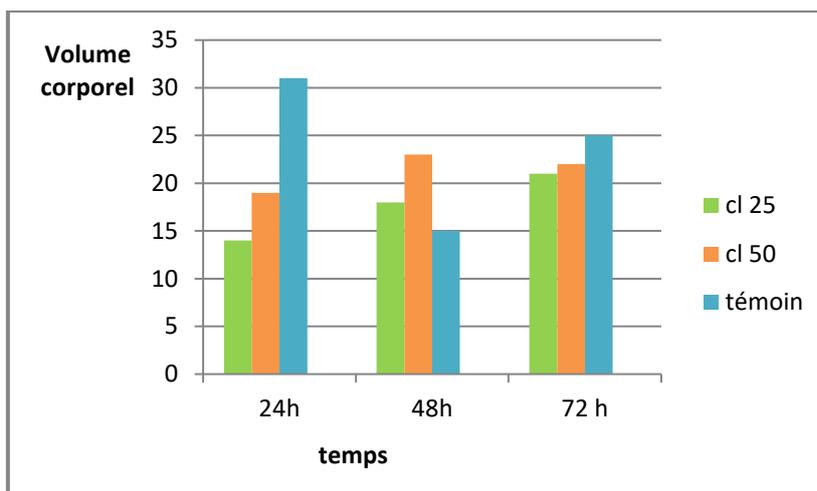


Figure 25: Effet des huiles essentielles extraites de *A. absinthium*, appliquées sur des larves du quatrième stade nouvellement exuvies sur la largeur de thorax *Cx. pipiens*.

V.1.5 Effet des huiles de la plante sur la composition biochimique de *Cx. pipiens* :

Les quantités en protéines totales, en lipides et en glucides ont été trouvées dans le corps entier des larves L4 de *Cx. pipiens* à 24h, 48h et 72h après traitement en utilisant deux concentrations létales (CL25 et CL50) des doses efficaces en terme de toxicité larvaire.

V.1.5.1 Effet des huiles de plantes sur le contenu en protéines :

Le contenu en protéines chez les larves L4 de *Cx. pipiens* marque une diminution significative chez les séries traitées par l'*A. absinthium* avec les deux concentrations utilisées (CL25 et CL50) uniquement à 24h, 48h et 72h par rapport aux témoins.

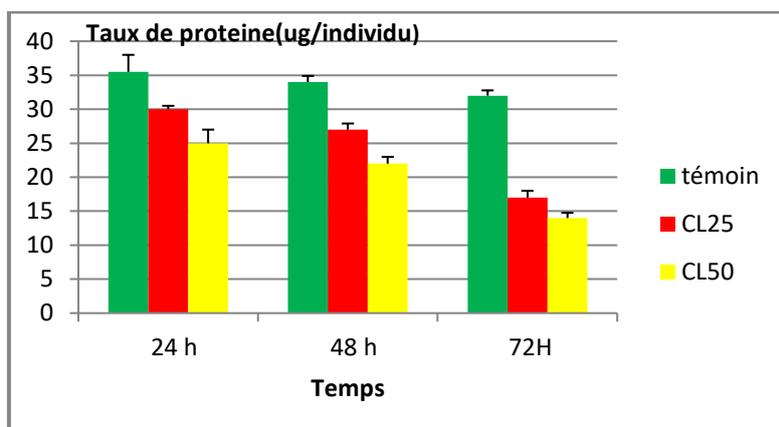


Figure 26: Effet de HE (CL25 et CL50) de *A. absinthium* sur le contenu en protéines totales (µg/individu) chez les larves L4 de *Cx. pipiens* à différentes périodes après traitement.

V.1.5.2 Effet des huiles de plantes sur le contenu en glucides :

Le contenu en glucides totaux chez les larves L4 de *Cx.pipiens* marque une diminution significative chez les séries traitées par l'*A. absinthium* avec les deux concentrations appliquées (CL25 et CL50) avec une relation dose-réponse à 24h, 48h et 72h.

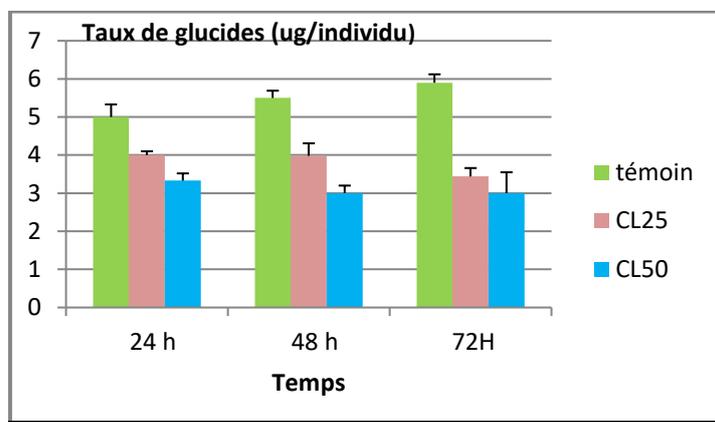


Figure 27: Effet de HE (CL25 et CL50) de *A. absinthium* sur le contenu en glucides ($\mu\text{g}/\text{individu}$) chez les larves L4 de *Cx. pipiens* à différentes périodes après .

V.1.5.3 Effet des huiles de plantes sur le contenu en lipides :

Le contenu en lipides totaux des larves L4 de *Cx.pipiens* marque une diminution significative chez les séries traitées par l' *A. absinthium* avec les deux concentrations appliquées (CL25 et CL50) à 24h,48h et 72h par rapport aux témoins.

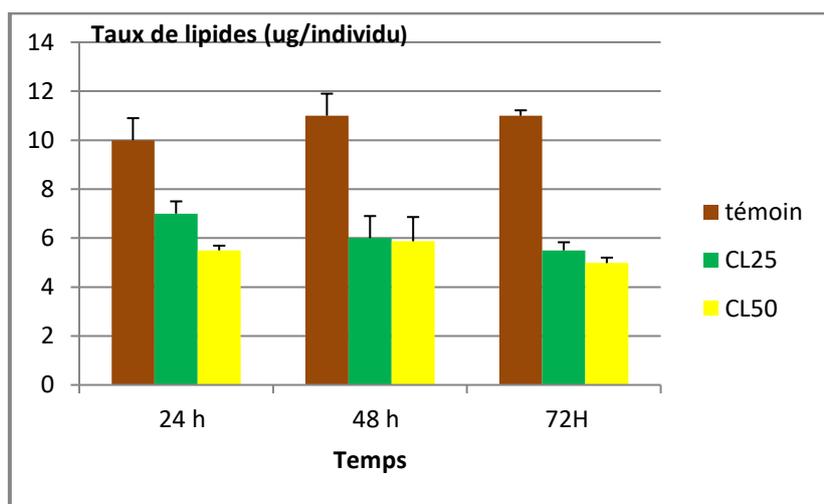


Figure 28 : Effet de HE (CL25 et CL50) de *A. absinthium* sur le contenu en lipides ($\mu\text{g}/\text{individu}$) chez les larves L4 de *Cx. pipiens* à différentes périodes après traitement .

V.2 Discussion :

V.2.1 Rendement de huile essentielle :

Nous rappelons que le rendement d'extraction en huiles essentielles d'*A. absinthium* a été de 1.42% de la matière sèche de la plante. Ce rendement prouve que quantitativement le *A. absinthium* renferme plus de huile que certaines plantes, il est plus élevé que celui de la rose (0.1-0.35%), la menthe poivrée (0.5-1%), le néroli (0.5-1%) (KOBA et al, 2009 ; BENCHEQROUN et al, 2012).

Notre rendement s'avère moins élevés que ceux obtenus sur le même espèce pour les différents pays dans le monde et en Algérie, dans Batna est le plus élevée(1.5%) par rapport aux autres régions Algériennes (BOUCHENAK et al,2018) par contre, le rendement est très diminuer dans Canada et Maroc entre(0.3-0.5%) (LOPES-LUTZ et al,2008) (DERWICHE et al,2009).Par contre notre rendement est minimal à celui obtenu l'année passée (1.26-1.93%).

Les résultats obtenus illustrent que nos rendement en huile essentielle d'*A. absinthium* est variable, cette différence serait liée au fait que l'extraction a été faite sur des feuilles sèches alors que les autres études l'ont faite sur des feuilles fraîches. Cette variabilité de rendement pourrait également être lié au processus de tarissement, période de récolte,aux facteurs climatiques,aussi elle peut être liée au type de la technique d'extraction . (WOGIATZI et al., 2011).

V.2.2 Test de toxicité :

On estime que ces mécanismes sont exceptionnelles et que les bioinsecticides à origine d'huiles essentielles peuvent être des outils de sélection dans les projets de administration de la solidité des ravageurs aux pesticides. Avec ces mécanismes d'activité spécial, ces les bioinsecticides peuvent être utilisés seuls et à répétition sans potentiellement engagé le croissance de la résistance chez les ravageurs. Ils peuvent aussi être utilisés en alternance avec les pesticides de synthèse afin de allonger la durée de vie de ces derniers.

La toxicité est évaluée à partir de mortalité enregistré après traitement et qui dépend des doses administrée. Notre étude a pour but de tester la toxicité des huiles essentielles extraites d' *A. absinthium* à l'égard des larves du quatrième stade nouvellement exuvies de *Culex pipiens* et, dont les résultats montrent une activité larvicide avec une relation dose – réponse.

Cependant, les résultats obtenus au cours de notre travail révèlent les doses létales des huiles essentielles extraites d'*A. absinthium* (14.93ppm) correspondant à la CL 25 et(39.5 ppm) correspondant à la CL50. Par rapport d'autre travail (CHETTAT, 2013) sur la *Mentha piperita* les doses letales des huiles essentielles extraites est egale 12.02ppm (CL50).

V.2.3 Effet d'*A. absinthium* sur la croissance et le développement de moustique :

Dans la présente étude, le traitement par l'huile d' *A. absinthium* (CL25 et CL 50) a induit une diminution significative du poids et du volume corporels des larves L4 de *Cx. pipiens* par rapport aux témoins. Dans des études précédentes, les auteurs ont rapporté des observations similaires sur les changements qui se produisent dans le poids et le volume du corps de la larve après traitement au HE. Dris (2022) a montré que l'application de l'huile d' *A. absinthium*, a induit une diminution de ces paramètres biométriques chez *Cx. pipiens*. Des résultats similaires ont été obtenus chez les larves L4 de *Cx. pipiens* traitées à l'huile de *P. crispum* (Seghier *et al*, 2020), et l'huile de *L. nobilis* (Bouzidi, 2021).

Taille du corps est un caractère principl pour les moustiques, car elle peut agir surleur capacité à se nourrir de sang, le taux d'offensive de l'hôte et la fécondité. Tous ces caractères sont des déterminants importants de leur possible à transmettre des maladies (Farjana & Tuno, 2013).

L'explication potentiel de la réduction du poids et du volume corporel est l'effet des composants des huiles essentielles sur les cellules digestives des larves. Des essais histopathologiques ont montré que l'intestin moyen des insectes est l'un des principaux organes cibles de divers xénobiotiques (Perumalsamy *et al*, 2013). Les produits d'origine végétale sont capables de changer la structure histologique de l'intestin moyen des insectes (Dutra *et al*,2020 ; Bouzidi, 2021) et aussi de pratiquer un effet néfaste sur les cellules épithéliales digestives (Al-Mekhlafi, 2018). Les dommages de ces cellules digestives peuvent changer les processus de digestion et d'absorption dans l'intestin moyen des larves, ce qui va troubler leur développement et leur survie (Procópio *et al*,2015). De plus, plusieurs études ont également démontré les effets inhibiteurs des insecticides botaniques sur l'activité de certains enzymes digestives qui jouent un rôle majeur dans le corps des insectes en transforment les matières alimentaires complexes en micromolécules nécessaires pour fournir de l'énergie et des métabolites pour la croissance, et le développement (Zibae, 2011 ; Sahayaraj, 2014).

V.2.4 Effet de HE sur la composition biochimique :

Le contenu énergétique total d'un animal dépend de la quantité de glucides, de protéines et de lipides contenus dans son corps (Brey, 1988). Van Handel (1972) a remarqué que la capacité d'un moustique à rester en vie, et donc à transmettre des maladies, dépend en grande partie de ses réserves énergétiques. Le stockage de l'énergie chez les diptères adultes est habituellement sous forme de glucides, qui sont pratiqués pour le vol, et de lipides, qui fournissent l'énergie au repos (Gray & Bradley, 2003). Les réserves nutritives accumulées au cours des stades larvaires permettent le développement ultérieur, non seulement de la larve elle-même, mais aussi de la nymphe et de l'adulte (Kinnear & Thomson, 1975).

Les résultats ont révélé des changements généralement significatifs dans les quantités de ces principaux constituants biochimiques chez les séries traitées par rapport aux témoins. Les protéines totales, les glucides et les lipides sont les principaux composants essentiels pour qu'un organisme se développe et exerce ses activités vitales (Gamil *et al*, 2011). Le contenu en protéines de l'insecte dépend de sa synthèse et de sa dégradation (Gnanamani & Dhanasekaran, 2017).

Les données de la présente recherche ont révélé que les protéines totales diminuaient de façon remarquable et linéaire avec le volume et le poids corporels à toutes les périodes. En outre, plusieurs rapports montrent que les huiles de plantes ont augmenté les niveaux de protéines ce qui peut être dû à la transformation des glucides et des lipides en protéines (Sahayaraj, 2014).

Les glucides en tant qu'éléments énergétiques jouent un rôle essentiel dans la physiologie des insectes et les niveaux de glycogène dans les tissus et l'hémolymphe sont étroitement liés à des événements physiologiques tels que la reproduction (Wiens & Gilbert, 1968).

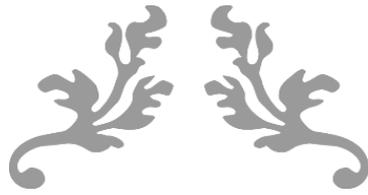
Dans le présent travail, le dosage des glucides est réalisé dans le corps entier des larves 4deCx. *pipiens* après traitement. Les résultats révèlent une diminution du contenu en glucides chez les traités comparativement aux témoins.

Chez les insectes, les lipides jouent un rôle important. Ils sont des constituants de structures cellulaires, agissent comme des hormones et forment d'importantes réserves d'énergie pour certaines activités telles que le vol et la production d'oeufs (Arrese *et al*, 2001). Chez les moustiques, une lipogenèse efficace a été révélée au quatrième stade, qui représente le stade de la croissance le plus intense, avec une augmentation de près de dix fois la synthèse des lipides en 2 à 3 jours (Briegel *et al*, 2002).

Les données de la présente recherche ont révélé que les lipides totaux diminuaient de façon

remarquable et linéaire avec le volume et le poids corporels à toutes les périodes. Nos résultats sont en accord avec de nombreux travaux. (Dris *et al*,2017b) et (Bouguerra *et al*, 2018) ont rapporté une diminution de la teneur totale en lipides chez les moustiques *Cx. pipiens* traités respectivement avec les HEs d'*O. basilicum* et *T. vulgaris*.

Les changements de la teneur en lipides par l'action des HEs varient en fonction de nombreux facteurs, notamment l'espèce d'insecte, son stade de développement et le type d'huile utilisée (Ali & Ibrahim, 2018). (Sharma *et al*,2011) ont suggéré que le stress causé par les extraits de plantes avec une réduction des lipides chez les insectes se produit en raison d'un changement du métabolisme énergétique via le catabolisme de ces derniers



CONCLUSION



Conclusion

Pour éviter la prolifération des maladies transmises par les moustiques et améliorer l'état de l'environnement et la santé publique, la lutte contre les moustiques est principal.

A présent, l'essentiel outil de lutte contre les moustiques est l'application d'insecticides synthétiques. Mais leur utilisation est mal acceptée en raison des effets nocifs dangereux sur la santé humaine, animale et d'autres organismes non ciblés. A ceci joindre aussi les préoccupations en vers l'environnement vu leur nature non biodégradable, et la résistance croissante des populations de moustique à ces insecticides.

L'une des approches alternatives les plus actifs dans le cadre du programme de lutte biologique consiste à étudier la biodiversité florale et favoriser l'utilisation d'insecticides d'origine végétale.

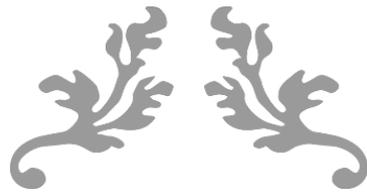
Le travail exécuté, nous a permis d'estimer l'impact des huiles essentielles de la plante *Artemisia absinthium* sur la mortalité, la morphométrie, la composition biochimique chez *Culex pipiens*, l'espèce de moustique la plus abondante dans la région de Tébessa.

Les essais toxicologiques ont permis de déterminer les concentrations létales (CL25, CL50) de huile de la plante à l'égard des larves du quatrième stade de *Cx. pipiens*.

L'étude morphométrique montre que le HE extraite de la plante *A absinthium* perturbent la croissance linéaire et le poids des individus, en réduisant le volume et le poids corporel des larves de *Cx. pipiens*. De plus, une perturbation de la composition biochimique (contenu en protéines, glucides et lipides) a été enregistrée chez les larves traitées. Les résultats révèlent une diminution du contenu des protéines, des lipides et des glucides.

Ces résultats sont encourageants et ouvrent les perspectives suivantes :

- les composants actifs responsables de cette activité toxicologique.
- Tester l'effet des autres plantes sur le moustique de *Culex pipiens*.
- Etudier les différentes autre effet de l'activité d'HE d'*A absinthium* sur *Culex pipiens*.



REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE



Référence bibliographique

Amarti, F., El Ajjouri, M., Ghanmi, M., Satrani, B., Aafi, A., Farah, A., Khia, A., Guedira, A., Rahouti, M., et Chaouch, A. (2011). Composition chimique, activité antimicrobienne et antioxydante de l'huile essentielle de *Thymus zygis* du Maroc, *Phytothérapie*, 9: 149–157.

Aminthe Renouf (2019). *l'absinthe (Artemisia absinthium)* -approche ethnobotanique, Thés présentée pour obtenir un diplôme d'état de docteur en pharmacie, Université : Caen Normand.e. P 20-21 and cuticule sécrétion. *J. Appl. Ent.*, **123**: 437 - 441.

ANDREO V. (2003). L'effet anti-gorgement sur un chien d'un shampoing a 0,07% de

Ansari, S., Shamshi, Y., & Khan, Q.A. (2019). A Review of *Artemisia absinthium*, Linn. (*Afsanteen*) With Special Reference Of Unani Medicine. *Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation*, P 11-18. anti-infectieuse. *International Journal of Innovation and Applied Studies (IJIAS)*

Bailen M, Julio L, Diaz C, Sanz J, Martinez-Diaz R, Cabrera R, et al. (1 Août 2013). Chemical composition and biological effects of essential oils from *Artemisia absinthium* L. cultivated under different environmental conditions. *Ind Crops Prod.* 49:102-7.

Belaidi Nada, Boubendira Kenza . (2017 -2018). Mémoire présenté pour obtenir le diplôme de master .spécialité : biochimie appliquée .thème : évaluation de l'activité antioxydante de l'espèce *Artemisia absinthium*. .P: 4-7 biometrical and biochemical aspects. *Journal sud-africain de botanique*, 113,362–369.

Blagojević P, Radulović N, Palić R, Stojanović G. (1 juin 2006). Chemical composition of the essential oils of *Serbian wild-growing Artemisia absinthium* and *Artemisia vulgaris*. *J Agric Food Chem.* 54(13):4780-9.

Bordez L. (1753). «*Grandes absinthe Artemisia absinthium L* » Faculté libre des sciences et technologies, université catholique de Lille.

Bouamer A .Bellaghit M.Et Mollay Amara. (2004). Etude comparative entre l'huile essentielle de la *menthe verte* et la *menthe poivrée* de la région d'Ouargla ;

Bouchenak Fatima, Degaichia Hocème1, LamgharBI Abdelbaki1 et Benrebiha Fatima1 (2018). Evaluation in vitro du potentiel antifongique de l'huile essentielle et des extraits

Référence Bibliographique

méthanoïques d'une *asteraceae d'artemisia absinthium L.* revue agro biologia. Université blida, faculté des sciences de la nature et de la vie.

Bouguerra Ali M. (2102) . Etude des activités biologiques de l'huile essentielle extraite des graines de *Foeniculum vulgare Mill* .en vue de son utilisation comme Conservateur alimentaire. Thèse Magister: biotechnologies alimentaire. Constantine: Université Mentouri(I.N.A.T.A.A),

Boukhatem M. N., Ferhat M. A., Kameli A-Elkrim, Saidi F., Taibi H. and Teffahi D. (2014).Valorisation de l'essence aromatique du Thym (*Thymus vulgaris L.*) en aromathérapie.

Bouzidi N. (2016) . Etude des activités biologiques de l'huile essentielle de *l'armoise blanche* « *Artemisia herba alba Asso* » Université Mustapha Stambouli de MASCARA.

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

Bruneton j (1999) .pharmacogosie ;phyto chimie ;plantes médicinales ;3ème éd ..Lavoisier paris technique et documentation et Edition médicales Internationales 1120

CACHEREUL A. (1997) . Les moustiques : cycle de développement, aspect Anatomophysiologiques et régulation du cycle *ovarien*, These de Médecine Veterinaire, Nantes.

Chalgou M et Zerrari I (2021) . Etude de la toxicité de l'huile essentielle de la plante *Artemisia absinthium* à l'égard de deux espèce de Moustique *Culex pipiens* et *Culiseta* Thèse pour obtenir diplôme de Master Université de Larbi tebessi de Tébessa

Dellile L (2007) .« Les plantes médicinales d'Algérie». Ed. Berti, Alger. Deltamethrine sur un moustique du Complexe *Culex pipiens* ; Thèse de Médecine Vétérinaire,

Derwiche E ., Benziane Z and Boukir A. (2009). Chemical compositions and insecticidal activity of essential oils of three plants Artemisia species : *Artemisia herba-Alba*, *Artemisia asinthium* and *Artemisia pontica* (Morocco) EJEAF Che , 8(11):1202 – 1211.

Dhen N.;Majdoub O .;Tayeb W .;Laarif A and Chaib L.(2014). «chemical compositions and fumigant toxicity of *Artemisia absinthium* essential oil against rhyzopertha dominica and spodoptera litoralis » . Tunisian journal of plant protection 9:57-65.

- Dris D., Tine-Djebbara F., Bouabida H., Soltani N. (2017).** Chemical composition and essential oils of *Mentha Spicata L* sur *Rhyzoperlhu dominicu* (F.) (Coleoptera, Bostrychidae) et *Tribolium confusum* (Duv.) (Coleoptera, Tenebrionidae). Thèse de Magister en sciences
- Duchateau, G. & Florkin, M. (1959).** Sur la tréhalosémie des insectes et sa signification. Arch. Insect. Physiol. Biochem., 67: 306-314.
- EUZEBY J. (2008).** Grand dictionnaire illustre de parasitologie médicale et vétérinaire. Paris : Editions Tec & Doc. p 818.
- Ghédira K. et P. Goetz, (2016).** « *Artemisia absinthium L. : absinthe (Asteraceae)* », Phyto thérapie, vol. 14, n o2, p. 125-129, avr. 2016.
- Gilly G (2005).** «Les plantes aromatiques et huiles essentielles à grasse». Ed. L'harmattan. Paris, p193-197,
- Goldsworthy, A. C., Mordue, W. et Guthkelch, J. (1972).** Studies on insect adipokinetic hormone. Gen. Comp. Endocrinol., 18: 306-314.
- hortensis L. (Summer savory) and Phytochemical Comparison of Different Varieties.** impact sur la résistance aux insecticides. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de Int Jour Aromather. 13 (4): 196-202. international.
- Ivanescu B., Lungu C., Vlase L., Gheldiu A., Grigorescu C., Corciova A.(2018).** Bioactive Compounds from *Artemisia campestris L. Subsp. Campestris* REV.CHIM. (Bucharest) .69. No.11.2018.
- Ivanescu B., Miron A., Corciova A.(2015).** Sesquiterpene Lactones from Artemisia Genus: Biological Activities and Methods of Analysis, Journal of Analytical Methods in Chemistry .
- Judzentiene, A., Tomi, F., & Casanova, J. (2009).** Analysis of essential oils of *Artemisia absinthium L.* from Lithuania by CC, GC (RI), GC-MS and ¹³C NMR. Natural product communications, 4(8), 193 .
- KETTLE D.S. (1995).** Medical and Veterinary Entomology, 2^o édition, Wallingford: CAB.
- 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.
- KLOWDEN M.J. (1990).** The endogenous regulation of mosquito reproductive behavior.

Kordali s; Cakira A ; Mavia ; Kilich and Yildrim A. (2005) . « screening of chemical composition and antifungal and antioxidant activities of the essential from three *turkisch Artemisia species* »J .agric food chem. 53,1408-1416.

Kundan S , and Anupam S. (2010) . The Genus *Artemisia*: A Comprehensive Review. J. Pharm. Biol.pp:1-9. l'université de Grenoble, Spécialité : Biodiversité, Ecologie et Environnement. P:275.

Lachenmeier D. W., Emmert J., Kuballa T. et Sartor G. (2006). Thujone - Cause of *absinthism*. Forensic Science International, 158, 1 - 8.

Lachenmeier, D.W., (2010) . Wormwood (*Artemisia absinthium L.*) A curious plant with both neurotoxic and neuro protective properties, Journal of Ethno pharmacology, 131(1): 224-227. Doi : 10.1016/j.jep.2010.05.062.

Larbi Mohamed. Jawabri Adel. (2015 -2016) . Mémoire de master en génie des procédés. Spécialité: pharmacie industrielle .thème : formulation pharmaceutique d'une émulsion buvable a base d'huile essentielle d'*Artemisia absinthium L.* Lavoisier Paris : Technique et Documentation et Editions médicales Internationales, 1120.

Lopes-Lutz D., Alviano D.S., Alviano C.S. and Kolodziejczyk P.P. (2008) . Screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia* essential oils. Phyto chemistry.; 69 (8) :1732-1738.

Lucienne. A. D, (2010) . Les plantes médicinales d'Algérie 2ème Edition. Pp : 24-25.Alger.

Magraoui, S. et Zahaf, D. (2018) . Etude de l'extraction de l'activité des huiles essentielles d'*Artemisia* <<Chih>> en Algérie. Mémoire de Master, Université Djilali Bounaama,khemis Meliana.

MAJINDA R.R.T., ABEGAZ B.M., BEZABIH M. ET AUTRES. (2001) . Resent resultants from naturel product research at the university of Botswana, Pure. Appl. Chem. **73** (7): 1197- 1208.

MANSOUR S (2015) . «Evaluation de l'effet anti inflammatoire de trois plantes médicinales: *Artemisia absinthium L* , *Artemisia herba alba Asso* et *Hypericum scarboides* - Etude in vivo-», Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed BOUDIAF.

- Mechergui, K., Coelho, J.A., Serra, M.C., Ben Lamine, S., Boukhchina, S., and Khouja, M.L. (2010)** . Essential oils of *Origanum vulgare* L. subsp. glandulosum (Desf.) Ietswaart from Tunisia: chemical composition and antioxidant activity. J. Sci. Food Agric, 90: 1745–1749 Mémoire DES Unive. Ouargla, p 2-5 ; 10 ; 19 ; 21-22.
- Meredfi et Slamani, (2019)** . Etudes ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques Des espèces du genre *Artemisia* rencontrées en Algérie. Mémoire de Master. Université Mohamed Boudiaf Msila .P:14
- Mostafa S. F. (2011)** . « Extraction et caractérisation de l'huile essentielle et de quelques métabolites secondaires actifs d'une plante à caractères thérapeutiques, *Thymus vulgaris* L., et étude de quelques activités pharmacologiques » ; thèse de magistère ; Blida.
- Mouakite N. (1986)**. Étude de 3 plantes à huile essentielle contenant de la *thuyone*: *absinthe*, *sauge*, *thuya* [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Caen. UFR des sciences pharmaceutiques moustiques. Rapport d'un groupe d'étude de l'OMS, Genève, OMS, Série de Rapports .
- Mubashir Hussain, Naveed Iqbal Raja, Abida Akram, Anam Iftikhar, Danish Ashfaq, Farhat Yasmeen, Roomina Mazhar, Muhammed Imran, Muhammed Iqbal. (2017)** . composition and antifungal and antioxidant activities of the essential from *threeturkisch Artemisia species* » J. agric food chem. 53, 1408-1416.
- Mucciarelli M and Maffei M, Artemisia (2002)** . Introduction to the Genus, vol. 18. In Taylor & Francis: Colin W.
- Nguyen, H. T., Radácsi, P., Gosztola, B., & Németh, É. Z., (2018)** . Effects of Temperature and light intensity on morphological and phytochemical characters and Antioxidant potential of wormwood (*Artemisia absinthium* L.). Biochemical Systematics and Ecology, 79: 1-7.
- Oana Craciunescu. (2012)**. Daniel Constantin.; Alexandra Gaspar.; Liana Toma. ; Elena Utoiu and Lucia Moldovan.; « Polyphenol composition and antioxidant Activity of extract from *Artemisia absthium* L » Chemistry Central Journal .
- 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. 51.

OMS. (1995) . 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 N° 857.

Orav A.; Raal A.; Arak E.; Muurisepp M.; Kailas T.; (2006). « Composition of the essential oil of *Artemisia absinthium* L of different geographical origins proceeding of the Estonian Academy of Sciences Chemistry » Vol .55, no .3, pp155 –165.

POUPARDIN R. (2011) . Interactions gènes –environnements chez les moustiques et leur

Quinlan M. B., Quinlan R. J. et Nolan. M. J. (2002). Ethno physiology and herbal treatments of intestinal worms in Dominica, West Indies. *Journal of Ethno pharmacology* , 80 , 75 - 83.

REHIMI, N. & SOLTANI, N. (1999) - Laboratory evolution of alscystine. A chitin .

REINERT J.F. (2000) . New classification for the composite genus *Aedes* (Diptera: Culicidae: Aedini), elevation of subgenus *Ochlerotatus* to generic rank, reclassification of the other subgenera, and notes on certain subgenera and species. *J. Am. Mosquito Control Assoc* 17:16.-188.

Selies c (2012) . valorisation d une plante medicinale à activation antidiabétique de la région de tlemcen

Shibko, S., Koivistoinen, P., Tratyneck, C., New Hall, & 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. *Analyt. Biochem.*, 19: 415-528.

Svoboda K. P. and Greenaway R. I. (2003). Investigation of Volatile Oil Gland of *Satureja* synthesis inhibitor agonist *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae). *Effects on development techniques* N° 857.

Tela Botanica, (2019) . Fiche de flore des Asteraceae (en ligne) (page consultée le 30/10/2015. «[http:// www.tela-botanica. Org . bdtfx v.3.02.](http://www.tela-botanica.org)

Tine-Djebbar, F., & Soltani, N. (2008). Activite biologique d'un agoniste non steroïdien de l'hormone de mue sur *Culiseta longiareolata*: analyses morphométrique, biochimique et calorique. *Synthèse* 18 (Vol. 18, pp. 23–24).

Toma L, Menegon M, Romi R, De Matthaecis E, Montanaria M, Severini C. (2011) . Status Of insecticide resistance in *Culex pipiens* field populations from north-eastern areas Of Italy before the withdrawal of OP compounds. Pest Manag Sci., 67: 100-106.

Torras, J., Grau, M. D., López, J. F., & de las Heras, F. X. C. (2019) . Analysis of essential oils from chemotypes of *Thymus vulgaris* in Catalonia. Journal of the Science of Food and Agriculture, 87(12) .

Toulouse.70 p.

Vanhove Michel. (2013). Fiche Technique Huile essentielle Absinthe, France, Bio, *Artemisia absinthium*, Lot nr Li11. Nombre de Pages: 2. Date de création: 19/04/2010 48110. Date de révision: 18/12/2013. La Castagnade, 48110 Le Pompidou.

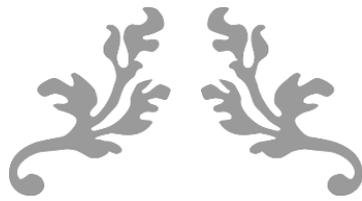
Wigglesworth V.B., 1972 - The principal of insect physiology. Chapman and Hill.

Wilson, T.G. (1988). A correlation between juvenile hormone deficiency and Vitellongenicoocyte degeneration in drosophile melanogaster. Roux's archives of Developmental biology 191: 257-263.

Wright C W .(2002) . *Artémisia*. Taylor et Francis , New York, U.S.A. P82 .

Yahyaoui N. (2005) . Extraction, analyse et évaluation de l'effet insecticide des huile (4): 1418-1431..Volume 2015, Article ID 247685, 21 pages. activity of an *Ocimum basilicum* essential oil on *Culex pipiens* larvae: Toxicological,agronomiques, option Ecologie, INA, El-Harrach.

Yapi A.B., Camara D., Coulibaly K. & Zirihi G.N (2018) . Étude botanique, tri phytochimique et évaluation de l'activité antifongique de l'extrait éthanolique des feuilles de *Eclipta prostrata (L.) L. (Asteraceae)* sur la croissance in vitro de trois souches fongiques. Journal of Applied Biosciences, 125: 12581-1258



LES ANNEXES



Tableau 13 : Les matériaux de base les réactifs utilisée

Matériel

➤ **Hydrodistillateur type Clevenger :**

- Ballon : Il sert à contenir la matière végétale immergée dans l'eau distillée.
- Réfrigérant : servant à convertir toute vapeur en liquide Provenant du ballon.
- Ampoule à décanter: colonne de recyclage de l'eau aromatique.

➤ **Grands Matériel :**

- Une balance à affichage électronique pour les pesées
- Microscope optique
- Ultrasonic sonicateur
- Spectrophotometre
- Centrifigeuse
- Bain de sable
- Ban-Marie

➤ **Autre Matériel :**

- Micropipettes à volume variable.
- Une loupe binoculaire (G×20) pour l'observation
- Une éprouvette pour prélever une quantité d'eau distillée
- Micro tubes eppendorf : pour Préparé des solutions traité
- Les gobelets et Eau distillée et feuille d'aluminium

➤ **Réactif chimique :**

- Eethanol
- TCA
- Ether chloroforme
- Anthrone
- Acide sulfurique
- NaOH