



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



Université Larbi Tébessi – Tébessa

Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la vie

Département de Biologie appliquée.

MEMOIRE DE MASTER

Domaine: Science de la nature et de la vie.

Option : Ecophysiologie Animale

Filière: Sciences Biologiques

Thème :

**Activité toxique de l'huile essentielle de la plante
médicinale *lavandula dentata L* sur deux espèces
Drosophila melanogaster et *Culiseta longiareolata*
(Diptères)**

M^{elle} BOUDJEMAA Amira

M^{elle} SADOUD Rayene

Dr. DRIS Djemaa

MCB Université de Tébessa

Présidente

Dr. BOUABIDA Hayette

MCB Université de Tébessa

Rapporteuse

M. SEGHIR. Hanene

MAA Université de Tébessa

Examinatrice

Remerciements

Avant toute chose, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage, la santé et la patience pour affronter ce laborieux travail

Qu'il nous a donné durant toutes les longues années d'études Afin que je puisse arriver là.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à ma directrice de mémoire,

Mme. Bouabida Hayette, (MCA) Je la remercie de m'avoir encadré, orienté, aidé et conseillé au département de Biologie Animale.

Au président de jury de notre mémoire, **Dr. DRIS Djemaa (MCB)**

qu'il trouve ici toutes nos expressions respectueuses.

Merci vivement pour vos conseils, pour faire partager votre expérience et de nous guidé pour bien réaliser ce travail scientifique

Je remercie également **Mme. SEGHIR Hanene (MAA)** pour avoir accepté de faire partie des membres du jury ; lire et de juger ce travail.

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.

Enfin nous remercions s'adressent à ceux qui ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Table de matière

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des symboles

Abstract

Résumé

ملخص

1. Introduction.....	01
2. Matériels et méthodes.....	03
2.1. Présentation de l'espèce de mouche <i>Drosophila melanogaster</i>	03
2.1.1. Description.....	03
2.1.2. Position systématique.....	04
2.1.3. Cycle de vie de <i>D. melanogaster</i>	04
a. Stade œufs.....	05
b. Stade larvaire	06
c. Stade pupal.....	07
d. Stade adulte	07
2.1.4. Condition d'élevage.....	08
2.2. Présentation de moustique <i>Culiseta longiareolata</i>	09
2.2.1. Description	09
2.2.2. Position systématique.....	10
2.2.3. Cycle de développement.....	11
a. Les œufs.....	11
b. Les larves.....	13
c. La nymphe.....	13
d. L'adulte.....	13
2.3. Présentation de la plante <i>Lavandula dentata L.</i>	13
2.3.1. Description	13
2.3.2. Répartition géographique	14
2.3.3. Position systématique.....	15
2.3.4. Culture de la plante.....	15
a. Conditions de culture.....	15
b. Multiplication.....	15
c. Plantation	15

d. Entretien.....	16
2.3.5. Utilisation de la plante.....	16
2.3.6. Huiles essentielle.....	17
2.3.6.1 Définition.....	17
2.3.6.2. Historique.....	17
2.3.6.3. Localisation des huiles essentielles.....	17
2.3.6.4. Rôle des huiles essentielles.....	17
2.3.6.5. Composition des huiles essentielles.....	18
a. Les terpènes.....	18
2.3.6. Obtention des huiles essentielles.....	18
a. Extraction par entraînement à la vapeur d'eau	18
b. Hydro-distillation	19
c. Autres méthodes.....	21
03. Rendement et l'activité larvicide d'huiles essentielles de <i>Lavandula dentata</i>	22
3.1. Rendement en huile essentielle.....	22
3.2. Teste de toxicité.....	22
04. Résultats.....	24
4.1. Rendement en huile essentielle de <i>lavandula dentata</i> L.....	24
4.2. Essai de <i>lavandula dentata</i> l à l'égard des larves D3 de <i>D.mélanogaster</i>	24
4.3. Essai de <i>lavandula dentata</i> L à l'égard des œufs de <i>culisita longiareolata</i>	26
5. Discussion.....	28
5.1. Rendement en huile essentielle.....	28
5.2. Toxicité d'huile essentielle extrate de <i>lavandula dentata</i> L	28
06. Conclusion.....	30
07. Références Bibliographiques.....	31

Liste des Figures :

Figure	Titre	Page
Figure 01:	<i>Drosophila melanogaster</i>	03
Figure 02 :	Cycle de vie de <i>D. melanogaster</i>	05
Figure 03 :	Oeuf de <i>D.melanogaster</i>	06
Figure 04 :	Larve de <i>D.melanogaster</i>	06
Figure 05 :	Pupe de <i>D.melanogaster</i>	07
Figure 06 :	Adulte femelle de <i>D.melanogaster</i>	08
Figure 07 :	Élevage de <i>D.melanogaster</i>	09
Figure 08 :	<i>Culiseta longiareolata</i> male	10
Figure 09 :	Cycle de développement de moustique <i>Cs.longiareolata</i>	11
Figure10 :	Les œufs des <i>Cs.longiareolata</i>	12
Figure 11:	Éclosion des œufs des <i>Cs.Longiareolata</i>	12
Figure 12 :	<i>Lavandula dentata L</i>	14
Figure 13 :	Distillation à la vapeur d'eau	19
Figure 14 :	Hydro- distillation	21
Figure 15 :	Montage de l'hydro-distillateur de type clevenger	21
Figure 16 :	Rendement de huile essentielle de <i>lavandula dentata l</i>	22
Figure 17 :	Effet d'huile essentielle de <i>lavandula dentata l</i> (μ l) appliquées sur larves de <i>D.melanogaster</i> (24h) : mortalité corrigée % (m \pm SD, n = 5 répétitions comportant chacune 25 individus)	25
Figure 18 :	Effet d'huile essentielle de <i>Lavandula dentata L</i> (μ l) appliquées sur les eoufs de <i>Culiseta longiareolata</i> : Mortalité corrigée % (m \pm SD, n = 5 répétitions comportant chacune 25 individu)	27

Liste des Tableaux :

Tableau	Titre	Page
Tableau 01 :	Position systématique de <i>D.melanogaster</i> .	04
Tableau 02 :	Position systématique de <i>Culiseta longiareolata</i>	10
Tableau 03 :	Position systématique de <i>Lavandula dentata L.</i>	15
Tableau 04 :	Effet d'huile essentielle de <i>lavandula dentata L</i> (μ l) appliquées sur les Larves de <i>D. melanogaster</i> (24h) Mortalité corrigée % (m \pm SD, n = 5 répétitions comportant chacune 25 individus).	24
Tableau 05 :	Effet d'huile essentielle de <i>Lavandula dentata L</i> (μ l) chez les larves de <i>D.mélanogaster</i> Analyse de la variance à un critère de classification après transformation analyse des mortalités enregistrées (%).	25
Tableau 06 :	Effet d'huile essentielle de <i>Lavandula dentata L</i> (μ l) appliquées sur les oeufs de <i>Culiseta longiareolata</i> : Mortalité corrigée % (m \pm SD, n = 5 répétitions comportant chacune 25 individu)	26
Tableau 07 :	Effet d'huile essentielle de <i>Lavandula dentata L</i> (μ l) chez les oeufs de <i>Culiseta longiareolata</i> Analyse de la variance à un critère de classification après transformation analyse des mortalités enregistrées (%).	27

Liste des abréviations :

Symbole	Définition
Cm	Centimètre
g/l	Gramme/litre
HE	Huile essentielle
HEs	Huiles essentielles
L1	Larve de stade 1
L2	Larve de stade 2
L3	Larve de stade 3
L4	Larve de stade 4
Mm	Millimètre
±	Plus ou moins
%	Pourcentage
C.s	Culiseta

ملخص

درس هذا العمل تأثير الزيوت العطرية المستخرجة من *Lavandula dentata* على نوعين من الحشرات (*Drosophila melanogaster*) و (*Culiseta longiareolata*) الأكثر انتشارًا في منطقة تبسة. تم تحليل الزيوت الأساسية التي تم الحصول عليها عن طريق التقطير المائي لأنواع *Lavandula dentata*. أظهر محصول الاستخلاص نسبة عالية من الزيوت الأساسية. فيما يتعلق بأنواع *Lavandula dentata*، فهي غنية إلى حد ما بالزيت العطري مع عائد $0.055 \pm 1.16\%$. تم إجراء اختبار السمية تحت ظروف معملية على يرقات المرحلة L3 في (*D. melanogaster*) والبيض في (*Culiseta longiareolata*) وفق منهجية مستوحاة من البروتوكول القياسي لمنظمة الصحة العالمية. كشف التحليل الوقائي عن قيم التراكيز (6.78 CL25 ميكرو لتر) ، (11.26 LC50 ميكرو لتر) ، (31 LC90 ، 33 ميكرو لتر) ليرقات العمر الثالث من 12 (*D. melanogaster* CL25) ، (83 ميكرو لتر) ، (18.48 LC50 ميكرو لتر). (38.33 LC90 ميكرو لتر) لبيض Cs. لونجياريو لاتا أظهرت الزيوت العطرية في *Lavandula dentata* سمية تجاه يرقات الطور الثالث L3 في (*Drosophila melanogaster*) والبيض في (*Culiseta longiareolata*) مع علاقة بين الجرعة والاستجابة. الكلمات الأساسية: *Lavandula dentata* ، *Drosophila melanogaster* ، *Culiseta longiareolata* الزيوت الأساسية والسمية

Résumé

Ce travail a étudié l'effet des huiles essentielles extraites de *Lavandula dentata* à l'égard de deux espèces d'insectes (*Drosophila melanogaster*) et (*Culiseta longiareolata*) les plus abondantes dans la région de Tébessa

Les huiles essentielles obtenues par hydro-distillation de l'espèce *Lavandula dentata* ont été analysées. Le rendement des extractions ont montré une teneur des huiles essentielles importante. En ce qui concerne l'espèce *Lavandula dentata*, ils sont riches moyennement en huile essentielle avec rendement $1,16 \pm 0,055$ %

Le test de toxicité a été réalisé en condition de laboratoire sur les larves de stade L3 chez (*D. melanogaster*) et les œufs chez (*Culiseta longiareolata*) selon une méthodologie inspirée du protocole standard de l'OMC

L'analyse de probit a révélé les valeurs des concentrations CL25 (6,78 μ l), CL50 (11,26 μ l), CL90 (31,33 μ l) pour les larves de troisième stade de *D. melanogaster* CL25 (12,83 μ l), CL50 (18,48 μ l), CL90 (38,33 μ l) Pour les œufs de *Cs. longiareolata*

Les huiles essentielles de *Lavandula dentata*, montrent une toxicité à l'égard des larves de troisième stade L3 chez (*Drosophila melanogaster*) et les œufs chez (*Culiseta longiareolata*) avec une relation dose-réponse.

Mots clés : *Lavandula dentata* L, *Drosophila melanogaster*, *Culiseta longiareolata*

Huiles essentielles, toxicité

Abstract

This work has studied the effect of essential oils extracted from *Lavandula dentata* on two species of insects (*Drosophila melanogaster*) and (*Culiseta longiareolata*) most abundant in the region of Tebessa.

The essential oils obtained by hydro-distillation of the *Lavandula dentata* species were analyzed. The yield of the extractions showed a high content of essential oils. Regarding the *Lavandula dentata* species, they are moderately rich in essential oil with a yield of $1.16 \pm 0.055\%$

The toxicity test was carried out under laboratory conditions on stage L3 larvae in (*D. melanogaster*) and eggs in (*Culiseta longiareolata*) according to a methodology inspired by the standard protocol of the WTO

The probit analysis revealed the values of the concentrations CL25 (6.78 μ l), LC50 (11.26 μ l), LC90 (31, 33 μ l) for the third instar larvae of *D. melanogaster* CL25 (12, 83 μ l), LC50 (18.48 μ l), LC90 (38.33 μ l) For eggs of *Cs. longiareolata*

The essential oils of *Lavandula dentata* show toxicity towards third instar L3 larvae in (*Drosophila melanogaster*) and eggs in (*Culiseta longiareolata*) with a dose-response relationship.

Key words: *Lavandula dentata* L, *Drosophila melanogaster*, *Culiseta longiareolata*

Essential oils, toxicity



Introduction

1. INTRODUCTION

Les organismes vivants sont présents de l'atmosphère jusqu'à la limite inférieure du sol ; ils définissent ainsi la biosphère. Quant aux ressources énergétiques et les voies Métaboliques elles sont très variées au sein du monde vivant. Ainsi, les propriétés du vivant Ont pour conséquence le fait que, par mutations/sélections, la diversification des organismes Est un processus ininterrompu. Si l'on tient compte des extinctions, les organismes vivants Actuels ne correspondent qu'à une très faible proportion de l'ensemble des organismes ayant Existé au cours de l'histoire du vivant (**Guillaume & Le Guyader, 2001**).

Les Arthropodes sont l'un des embranchements les plus importants du règne animal, avec plus d'un million d'espèces connues, dont les trois quarts sont des insectes (**Dumon & Faugere, 1995**), Ces derniers constituent les espèces les plus riches et les plus diversifiées sur terre (**Thomas et al. 2020**). Elle participe à la transmission de parasites tels que les nématodes, protozoaire et bactéries (**Bennett KL et al. 2019**).

Les moustiques étaient les premiers arthropodes introduits officiellement comme hôtes intermédiaires des parasites vertébrés (**F.G.Khaligh et al. 2020**). Sont des insectes piqueur-suceurs de sang appartenant à l'ordre des Diptères et au sous-ordre des Nématocères. Ils occupent la première place, soit par le rôle de vecteur d'organismes pathogènes de certaines espèces, soit par la nuisance des autres (**Hamaidia & Berchi, 2018**).

Les moustiques sont des vecteurs de pathogènes qui causent de nombreuses maladies mortelles ils abritent diverse flore microbienne y compris Bactéries (procaryotes), (eucaryotes) champignons et virus (**Han Gao et al. 2020**), Au cours du siècle dernier, il est devenu établi que les moustiques sont les plus arthropodes importants affectant la santé humaine. Ils atteignent leur plus grand impact en tant que vecteurs pour les organismes causant des maladies humaines bien connues comme le paludisme, la filariose, Encéphalite, fièvre jaune et dengue. Ces afflictions sont particulièrement graves dans les régions en développement des tropiques. Ils provoquer une mort précoce et une débilitation chronique (**W.A.Foster & D.E.Walker, 2019**). A fin d'éradiquer plusieurs maladies cités auparavant, l'homme a suivi une stratégie plus au moins agressive vis-à-vis a ces vecteurs, elle consiste à les éliminer par des moyens chimiques et biologiques, pour toute ces raisons pathogéniques, l'homme a mis en place un programme de lutte contre les moustiques, par l'utilisation des insecticides conventionnels comme les organophosphoré, les organochloré et les pyrèthrinoides (**zhang et al., 2016**), mais l'utilisation intensive et abusive de ces produits chimiques a entraîné divers problèmes environnementaux, l'atteinte des organismes non ciblés et l'apparition des espèces résistant (**Rodriguez et al ., 2002**).

Les chercheurs ont proposé des autres méthodes biologiques plus sélectives qui n'ont pas des effets toxiques ou nuisibles. La lutte biologique prend diverses formes, par l'utilisation rationnelle de leurs ennemis naturels (**Lacey et Orr., 1994**) des bactéries *thuringiensis var. israelensis* et *bacillus sphaericus*, du poisson larvicide *Gabusia affinis* mais celle qui retient l'attention des chercheurs à l'heure actuelle est la lutte biologique par l'utilisation de substances naturelles d'origines végétales qui sont les métabolites secondaires (huiles essentielles flavonoïdes, tanins...). De ce fait, la principale préoccupation des scientifiques est la recherche des nouvelles méthodes plus sélectives, biodégradables, amies de l'environnement et avec un faible risque toxicologique pour l'homme et les animaux telle que pesticides d'origine végétale (encore appelés bio-insecticides. (**Bendali F**)

La lutte biologique peut avoir des conséquences inattendues, notamment la création d'un organisme nuisible plus destructeur que cible d'origine et / ou l'échec de la maîtrise de la cible (**A.E.Deacon et al. 2019**). Tous les spécialistes des moustiques devraient utiliser les outils judicieusement disponibles et éduquer le public pour réduire l'effet des efforts de lutte contre les moustiques sur l'environnement tout en prévenant les maladies transmises par les moustiques et en maintenant les populations de moustiques à des niveaux acceptables (**K.D.Braumuller et al., 2020**).

A cet effet, notre travail sera illustré par des chapitres:

- Présentation de deux espèces d'insectes *Drosophila melanogaster* et *Culiseta longiareolata*, sera consacré à une étude bibliographique concernant la famille *Drosophilidae* de l'espèce *Drosophila melanogaster* et la famille *Culicidae* de l'espèce *Culiseta longiareolata*
- présentation de la plante *lavandula dentata*, sera consacré à un rappel général sur la théorie de cette plante, nous présentons ensuite les huiles essentielles (leurs rôles et leurs compositions) et les différents procédés d'extraction.
- Partie pratique, sera consacré à l'extraction des huiles essentielles. Nous présenterons également dans ce chapitre le rendement et l'activité larvicide d'huiles essentielles de la *Lavandula dentata L*
- Résultats et discussion contient les résultats de notre travail.
- Une conclusion générale en fin de notre mémoire fera ressortir l'essentiel de nos résultats ainsi que des perspectives à développer ultérieurement

MATERIELS
ET
METHODES

2. MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1. Présentation de l'espèce de mouche *Drosophila melanogaster*

2.1.1. Description

Les drosophiles sont connues dans le monde sous diverses appellations : mouches des grignons de l'olive, mouche du vinaigre ou petites mouches des fruits. Ce sont des insectes très communs vivant souvent à proximité des activités humaines (Powell, 1997 in anonyme 2012). *Drosophila melanogaster* est un insecte Diptère Brachycère, hygrophile (Meigen, 1830), et lucicole, aime la lumière (Baudry, 1998 ; Joly, 2006) appartenant à la famille des Drosophilidae (Meigen, 1830), Ces mouches sont de couleur jaune brunâtre mesurant Environ 3 ou 4 mm de long, ailes incluses Fig. (1). L'abdomen, plutôt court, est rayé de bandes sombres et un dimorphisme sexuel (Parvathi et al. 2009) permet différencier les mâles et les femelles. L'extrémité abdominale est foncée et arrondie chez le mâle mais plus claire et pointue chez la femelle (Fig1 A1 B1). Le mâle se distingue aussi par sa plus petite taille et par la présence de « peignes sexuels ». (Fig.1 C) sur ses pattes avant. (Anonyme. 2013).



[A] [B]
Figure 01 : *Drosophila melanogaster* (photo originale) G×4,5
[A : Femelle ; B : Mâle (x 4,5)]

2. 1.2. Position systématique de *Drosophila melanogaster*

Tableau 01 : Position systématique de *Drosophila melanogaster* (Meigen, 1830).

Règne	Animalia
Embranchement	Arthropoda
Sous_embranchement	Hexapoda
Classe	Insecta
Sous_classe	Pterygota
Infra_classe	Neoptera
Ordre	Diptera
Sous_order	Brachycera
Famille	Drosophilidae
Sous_famille	Drosophilinae
Genre	<i>Drosophila</i>
Sous_genre	Sophophora
Groupe	Melangester
Espèce	<i>Drosophila melanogaster</i>

2.1.3. Cycle de vie de *D. melanogaster*

C'est un insecte holométabole: Juste après la fécondation, les femelles pondent leurs œufs et l'embryon se développe. Le stade embryonnaire dure 24 h et à la fin de l'embryogenèse, une larve de premier stade émerge. (Terhzaz ,2003).

D. melanogaster se reproduit très rapidement et sans interruption. Au laboratoire, à une température de 25 °C, une nouvelle génération est obtenue tous les 12 jours; ceci correspond en moyenne à 25 générations par an (Griffiths et al. 2002; Tavernier & Lizeaux, 2002). Le cycle de vie comprend 4 stades (Fig2).

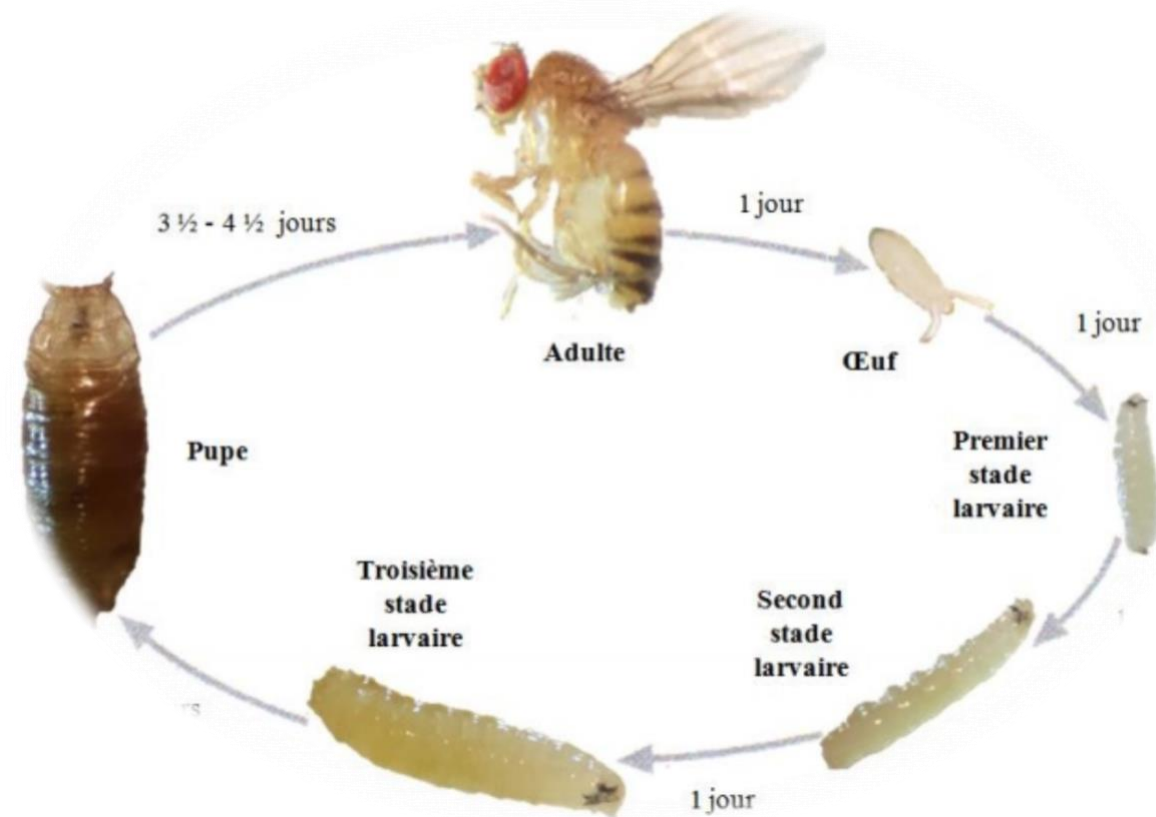


Figure 02 : Cycle de vie de *D. melanogaster* (Photo originale)

[A : Œuf (x 50) ; B : Stade larvaire, pupal et adulte (x 4,5)]

a. Stade œufs:

La femelle pond de 200 à 300 œufs (Goudey-Perrière & Perrière, 1974), allongés et blanchâtres (25 à 35 par jour), présentant une forme semblable à un ballon de rugby (0,5 mm de long environ). Les œufs sont déposés sur des fruits ou autres matières humides en fermentation (Tavernier & Lizeaux, 2002).



Figure 03 : Œuf de *D. melanogaster* (Photo original)G×40

b. Stade larvaire :

Une trentaine d'heures après la ponte, les œufs donnent naissance à une larve blanchâtre appelée aussi « asticot ». Celle-ci se nourrit alors de la pulpe du fruit en creusant des galeries. Le stade larvaire dure 4 jours environ et comprend 3 stades: L1 (24h) L2 (24h) et L3 (48h). A la fin de ce dernier stade, l'empupement débute; en effet, les larves cessent de s'alimenter et sortent du milieu nutritif. L'animal voit sa taille se réduire par le jeu de la contraction des muscles longitudinaux et de la cuticule elle-même conduisant à un raccourcissement de la plupart des segments prothoraciques et à l'invagination de la tête (**Fraenkel & Bhaskaran, 1973**). Dans le même temps, le diamètre de l'animal augmente. Parallèlement à cela, l'animal secrète la glue (sorte de colle) synthétisée par les glandes salivaires qui va lui permettre de se fixer solidement au milieu. La cuticule de l'animal se durcit pour former le puparium en forme de tonneau à la surface lisse qui va passer d'une couleur blanche à une coloration brunâtre (**Zdarek & Fraenkel, 1972**). La drosophile se trouve alors dans le stade pré-pupal et va subir de très importantes modifications morphologiques.



Figure 04 : Larve de *D. melanogaster* (photo original)G×40

c. Stade pupal:

Le stade pupal ou stade pupe phanérocéphalique débute environ 12 heures après l'empupement et après éversion de la tête (le sac imaginal de la tête est éverté tandis que les pièces buccales de la larve sont expulsées). A ce moment, les pattes mais aussi les ailes vont terminer leur complète extension. La période pupal dure 3 jours et demi environ et à son terme, toutes les structures larvaires sont détruites et les structures adultes élaborées (**Quinn et al. 2012**).



Figure 05 : pupe de *D. melanogaster* (photo original) G×40

d. Stade adulte :

L'adulte apparait avec un corps non encore pigmenté mais au bout de 6 à 8 heures la pigmentation est achevée et les ailes sont gonflées. Les adultes sont alors sexuellement matures. Les femelles sont fécondables et s'accouplent environ 12 heures après l'émergence (**Bouharmont et al., 2007**). Elles stockent le sperme des mâles auxquels elles se sont accouplées pour pouvoir l'utiliser ultérieurement et commencent à pondre dès 24 heures après l'émergence (**Tavernier & Lizeaux, 2002**).



Figure 6 : Adulte femelle *Drosophila melanogaster* (photo original) G×40

2.1.4. Conditions d'élevage

Les drosophiles sont maintenues au laboratoire dans des étuves à 25°C sous une photopériode de 12 heures de jour (de 7h du matin à 19h) et 12 heures de nuit avec un taux d'humidité relative de 70%. Les mouches sont élevées dans des tubes en plastiques (9,5x2, 5cm) contenant du milieu nutritif standard [farine de maïs (33,33 g), de levure (33,33 g), d'agar agar (4,8 g) et d'antifongique (25 ml de méthyl-hydroxy-4-benzoate à 10 % dans l'éthanol 95%)] nécessaire pour la ponte, le développement et l'alimentation des larves et adultes. Pour la préparation du milieu nutritif, on met dans une cocotte tous les produits secs et on ajoute le volume nécessaire d'eau tiède en remuant à la spatule pour éviter les grumeaux. Faire chauffer la plaque en remuant jusqu'à ce que le milieu s'épaississe. A la fin, on laisse refroidir quelques minutes et on ajoute l'antifongique progressivement. Pour le coulage du milieu, on remplit les tubes en mettant 5 ml de milieu dans le fonds des tubes. Ensuite, on les protège avec de la pendant 24 h à température ambiante avant de remettre les Bouchons en mousse **figure 03**



Figure 07: Élevage de *Drosophila melanogaster* (photo originale 2021)

2.2. Présentation de moustique *Culiseta longiareolata* :

2.2.1. Description

Culiseta longiareolata est un insecte nuisible à métamorphose complète, plus abondant dans les régions chaudes. Ce moustique a une taille qui varie de 3 à 5mm il possède un corps mince et des pattes longues et fines avec des ailes membraneuses, longues et étroites (VILLENEUVE et DESIRE, 1965 ; AZZOUZ Soumia, HALIB Samia, 2017).

C'est une espèce de la famille des Culicidae, de la sous-famille des Culicinae et un vecteur aviaire paludisme, tularémie et arbovirus tels que Fièvre du Nil occidental. Il pousse principalement dans de petits plans d'eau et chez les adultes peuvent pénétrer dans les maisons et attaquer les humains, bien que leur les hôtes principaux sont les oiseaux. Ces espèces de moustiques sont se distingue facilement des autres espèces de *Culiseta* et ses caractéristiques morphologiques comprennent des rayures blanches et des points sur les jambes, la tête et le thorax (F. G. Khaligh, 2020). Les œufs de *Culiseta* groupés en nacelle sont cylindro-coniques, porte environ 50 à 400 œufs, (BOULKENAFET, 2006).



Figure 08 : *Culiseta longiareolata* mâle

2.2.2. Position systématique

Position systématique de *C. longiareolata* comme suit (AITKEN, 1954).

Tableau 02 : Position systématique de *C. longiareolata*

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

2.2.3. Cycle de développement :

Les moustiques sont des insectes holométaboles. Leur développement passe par une phase Larvaire aquatique avant le stade adulte aérien entrecoupé d'une courte phase

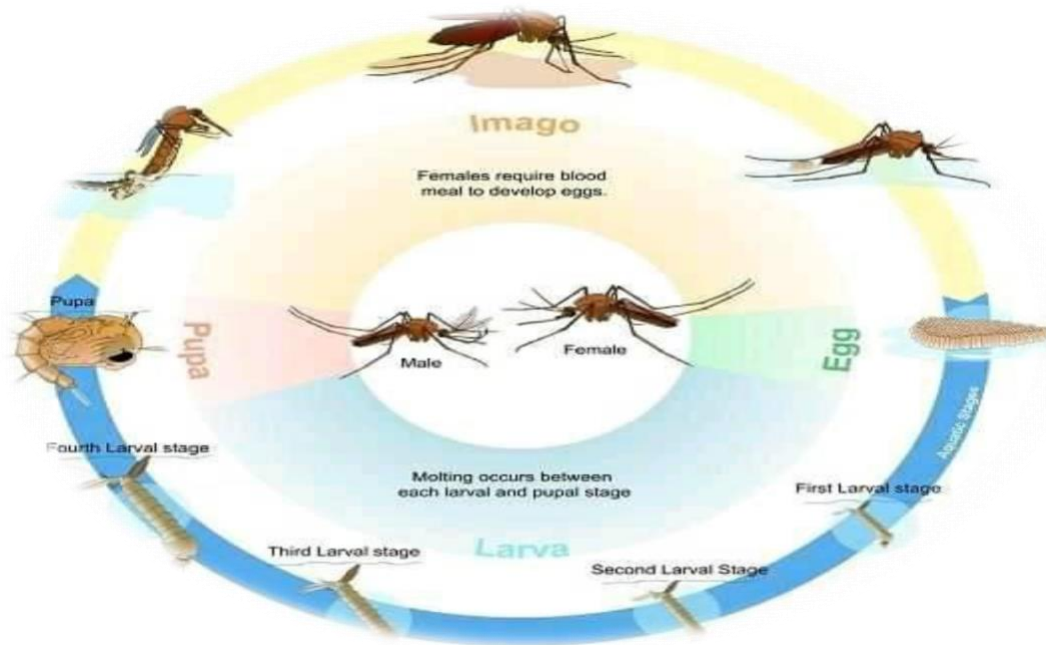


Figure 09 : Cycle de développement de moustique *Cs. longiareolata* (Laurent, 2009).

a. Les œufs

Les femelles pondent les œufs sur la surface des gîtes différents (bassins, puits abandonnés, trous des rocher, mers, étangs, canaux, citernes, eau de pluie...), dont l'état de l'eau est toujours stagnant et riche en matières organiques. Ces gîtes sont permanents ou temporaires, ombragés ou ensoleillés, remplis d'eau douce ou saumâtre, propre ou polluée (PAUL, 2009). Les œufs sont fusiformes, ils ont une taille de 0.5 à 1mm. Au moment de la ponte ils sont blanchâtres et prennent rapidement, par oxydation de certains composants chimiques de la thèque ; une couleur noire (PETERSON, 1980)



Figure 10 : Les œufs de *Cs. Longiareolata*(photo original)G×40



Figure 11 : Éclosion des œufs des *Cs. Longiareolata* (photo original) G×40

b. Les larves

On rencontre des larves de moustiques dans la quasi-totalité des pièces d'eau stagnante. Les gîtes larvaires sont variés, qu'ils soient en surface ou dans des abris souterrains, en eau permanente ou temporaire, au faciès naturel ou artificiel, avec des eaux oligotrophes ou eutrophies (eaux particulièrement pauvres ou riches en éléments nutritifs). Les moustiques utilisent une large gamme d'habitats tant que ceux-ci conservent de l'eau stagnante à minima 5 jours (pour de nombreuses espèces (**Laëtitia BACOT 2017**)).

Le développement des larves à ce stade est exclusivement aquatique, leur déplacement est assuré par des mouvements frétilants caractéristiques, et leur évolution comporte quatre stades, de taille variant de 2mm à 12mm (**BOULKENAFET, 2006**). Les larves vivent environ 10 jours. La rapidité du développement des larves dépend de la quantité de nourriture contenue dans l'eau du gîte (**PETERSON, 1980**).

c. La nymphe

La nymphe ou pupa est en forme de virgule, mobile, présente un céphalothorax fortement renflé avec deux trompettes respiratoires (**BOULKENAFAT, 2006**). La nymphe, également aquatique, éphémère (de 1 à 5 jours), ne se nourrit pas. Il s'agit d'un stade de transition, au métabolisme extrêmement actif, au cours duquel l'insecte subit de profondes transformations morphologiques et physiologiques préparant le stade adulte (**PETERSON, 1980**).

d. L'adulte

Une déchirure ouvre la face dorsale de la nymphe et l'adulte se dégage lentement. L'adulte qui vient d'émerger est plutôt mou en général, avant de s'envoler, il reste à la surface jusqu'à ce que ses ailes et son corps sèchent et durcissent. L'adulte pourra enfin voler de ses propres ailes, et leur corps est rigide grâce à la membrane chitineuse mince, il est composé de trois parties la tête, le thorax et l'abdomen bien différencié (**BOULKENAFET, 2006**).

2. 3. Présentation de la plante *Lavandula dentata* L :

2. 3.1. Description la plante :

Lavandula dentata L. est un arbrisseau de la famille des Lamiacées (**Bettai et al. ,2017**) vivace, aromatique, dressé avec une grande ramification (**Martins et al. , 2019**), qui forme des touffes avec des tiges quadrangulaires (**Biasi et Deschamps, 2009**), ligneuses, feuilletées au fond et lattées sous les pointes florales. Les feuilles persistantes sont très étroites, avec des bords enroulés, dentés et crénelés (**El Abdali, 2017**).

La lavande se caractérise aussi par une abondante floraison bleu violet clair observée en saison printanière. Les fleurs et es bractées sont bleuâtres. La corolle monopétale à tube plus long que calice et renversée, à limbe partagé en cinq lobes arrondis et divisés en 2 lèvres (**El Abdali, 2017**).

Il s'agit de l'une des principales familles de plantes dicotylédones qui comprend environ 7200 espèces, avec 258 genres répartis en 7 ou 8 sous-familles. Ce sont, le plus souvent, des plantes herbacées, des arbustes et très rarement des arbres ou des lianes largement répandus autour du monde mais particulièrement répandues depuis le bassin méditerranéen jusqu'en Asie centrale (**Lazarin et Couplan, 2010**).



Figure 12: *Lavandula dentata* (Photo originale 2021).

2.3.2. Répartition géographique de la plante:

Lavande dentée habite les garrigues, les lieux secs et les sols siliceux (silicicole, calcifuge) (**Mourre, 1923**). A l'état sauvage cette labiée borde la Méditerranée à climat tempéré et doux dans le sol est pauvre et rocheux (**Ait Fella, 2010**).

En effet, la disposition actuelle de *L. dentata* démontre qu'elle devait être présente sur toute la largeur de l'Afrique du nord et jusqu'au sud de la péninsule arabe : au Maroc, Espagne, Algérie, Ethiopie, Yemen, Arabie Saoudite, Erythrée, Jordanie (Quezel & Santa, 1963).

2.3.3. Position systématique:

Tableau03: Position systématique de *Lavandula dentata* L. (Mark, 2009).

Nom scientifique	<i>Lavandula dentata</i> L.
Nom d'usage	Lavande dentée
Règne	Végétal
Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiacée
Genre	Lavandula
Espèce	<i>Lavandula dentata</i> L

2.3.4. Culture de la plante:

a. Conditions de culture:

Avant toutes choses, les lavandes se plaisent en plein soleil où elles développent pleinement leurs fragrances caractéristiques, comme de nombreuses plantes à feuilles velues, voire grises, elles n'aiment guère les sols lourds, argileux et sont capables de prospérer dans la pierraille, avant chaque culture, le sol est défoncé sur toute la surface, pour assurer la pénétration des pluies et des racines en profondeur, on enfouit la fumure de fond P/K/Ca/Mg suivant l'analyse (Small et Deutsch, 2001).

b. Multiplication

Elle se pratique par : semis direct au début d'Octobre, par bouturage au printemps ou en fin d'été ou par repiquage des jeunes plants en Avril ou Octobre (Gilly, 1997).

c. Plantation

Installation lorsque les grosses gelées passées, au printemps ou en été ou bien, dans le midi, en automne, en sol un peu lourd, optez pour une plantation sur butte, l'arrosage se fait

uniquement à la reprise complète, la densité de plantation à l'hectare (en ligne/ au carré) est variable suivant l'altitude, le pourcentage de la terre fine du sol et le mode de plantation (Small et Deutsch, 2001).

d. Entretien

Pour la lavande il ne faut ni croûte ni herbes, de ce fait, un binage et sarclage sont nécessaires (Gilly, 1997).

2.3.5. Utilisation de la plante:

Cette plante est utilisée à des fins industrielles pour la fabrication de lessive et de savonnerie, ainsi qu'en parfumerie. La lavande est également employée en herboristerie, en aromathérapie et est considérée comme une plante médicinale pour l'action de son huile (Bettaib et al. 2017) dans le traitement de diverses maladies telles que les affections gastro intestinales, les infections microbiennes, la toux et l'asthme. Aussi, est une espèce bien connue et largement utilisée dans tout le bassin méditerranéen en médecine populaire pour le traitement d'une variété de maladies (Boubaker et al., 2019). Elle était utilisée par les médecins musulmans qui la considéraient comme céphalique (tonique), résolvente, désobstruant, et carminative, ils la prescrivent pour lutter contre des infections pulmonaires et pour l'expulsion des humeurs bilieuses et flegmatiques est également utilisée comme insectifuge (Heywood, 1996).

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

Elle est d'ailleurs utilisée sous forme de fumigation pour soigner "le mal des sinus" (Hornok, 1992). Cette lavande a aussi des effets positifs sur les plaies, les infections urinaires, les maladies cardiaques et l'eczéma (Girre, 2001). Finalement, elle possède également des vertus analgésiques, sédatives, antiseptiques et antimicrobiennes en Algérie, *Lavanduladentata L.* est très connue sous le nom local "Halhal" et est largement distribuée à travers toute la périphérie nord du pays, dans la médecine populaire algérienne, les parties aériennes, surtout les inflorescences, sont utilisées comme un agent antiseptique et stimulant dans la cuisine, elles sont également utilisées comme herbe culinaire pour préparer un type particulier de couscous (Hodek et al., 2002).

2. 3.6. Huiles essentielles:

2.3.6.1. Définition

Une huile essentielle est définie par l'International Organisation de normalisation (ISO) en tant que « produit obtenu à partir d'une matière première naturelle d'origine végétale, par distillation à la vapeur (qui comprend l'hydrodistillation) ou par distillation sèche ». La distillation à la vapeur est la méthode de production habituelle pour la plupart des huiles commerciales. (Anton C. de Groot, 2020).

2.3.6.2. Historique

Il est difficile de savoir quand la première huile essentielle a été extraite ; en fait, les écrits anciens qui parlent des eaux distillées médicinales ne décrivent pas exactement la procédure utilisée. Le tout premier document décrit le processus de distillation datant d'au neuvième siècle, lorsque les Arabes ont introduit des huiles essentielles (HE) en Europe.

Dans le XVI^e siècle, le concept des huiles essentielles et des huiles grasses, ainsi que les méthodes de la séparation des essences des eaux aromatiques est devenue bien connue. À ce temps, les HE étaient commercialisés avec des objectifs industriels, thérapeutiques et cosmétiques. À la fin du XIX^e siècle, les chimistes ont réussi à isoler, séparer, et reproduire les molécules actives d'huiles essentielles en parfumerie, thérapie et autres les industries (M. A. Hanif et al. 2019).

2.3.6.3. Localisation des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des sécrétions naturelles élaborées par le végétal et contenues dans les cellules ou parties de la plante comme celles des fleurs (rose), sommités fleuries (lavande), feuilles (citronnelle), écorces (cannelier), racines (iris), fruits (vanillier), bulbes (ail), rhizomes (gingembre) ou graines (muscade).

Pour certaines huiles essentielles comme celles de lavande ou de sauge, c'est la plarécoltées à la période de rendement optimum : avant la floraison (menthes), pendant (lavandes) et après celle-ci (plantes à graines) ou encore après la rosée du matin (fleurs fragiles) (BOUKHATEM Mohamed Nadjib, 2019).

2.3.6.4. Rôle des huiles essentielles

Les huiles essentielles possèdent un rôle écologique lors des interactions végétales, comme agents allélopathiques, c'est-à-dire inhibiteur de la germination mais lors des interactions végétal-animal, il s'agit aussi comme agent de protection contre les prédateurs tels que les insectes.

Ils interviennent également, par leurs odeurs caractéristiques, dans l'attraction des pollinisateurs. Prouvées par la recherche scientifique moderne, les huiles essentielles (HE) ont des propriétés médicinales nombreuses et variées. Elles agissent quasiment dans tous les domaines de la santé et de la maladie. D'autres considèrent l'huile comme source énergétique, facilitant certaines réactions chimiques, conservent l'humidité des plantes dans les climats désertiques (**Jamal Eddine, 2010**).

2.3.6.5. Composition des huiles essentielles

Une huile essentielle est un mélange de 20 à 200 composés organiques. Il existe une variabilité dans les concentrations des constituant des HE pour une même espèce de plante, due à des facteurs tels que l'environnement de la plante, les facteurs génétiques, les conditions de croissance, de récolte, et les techniques de distillation. Les huiles essentielles contiennent principalement deux groupes chimiques :

- les terpènes (monoterpènes, sesquiterpènes, diterpènes).
- les composés aromatiques, moins abondants que les terpènes.

Ces substances sont des composés organiques volatils (COV) ou semi-volatils (COSV) (**Anses, 2020**)

a. Les terpènes

Les terpènes sont de nature antiseptique, anti-inflammatoire, bactéricide et antivirale. Les terpènes peuvent être classés comme sesqui terpènes, monoterpènes et diterpènes. Deux, trois et quatre unités d'isoprène sont jointes tête-bêche et forment des monoterpènes, des sesquiterpènes et les diterpènes respectivement. Voici quelques exemples de monoterpènes généraux : pinène, limonène, camphène, pipérine, c. et (**M. A. Hanif et al., 2019**).

2.3.6.6. Obtention des huiles essentielles

a. Extraction par entraînement à la vapeur d'eau

C'est l'une des méthodes officielles pour l'obtention des HE (Figure13) Dans ce système d'extraction, le matériel végétal est soumis à l'action d'un courant de vapeur sans macération préalable. Les vapeurs saturées en composés volatils sont condensées puis décantées dans l'essencier, avant d'être séparées en une phase aqueuse (HA) et une phase Organique (HE). L'absence de contact direct entre l'eau et la matière végétale, puis entre l'eau et les molécules aromatiques, évite certains phénomènes d'hydrolyse ou de dégradation pouvant nuire à la qualité de l'huile.

De plus, le parfum de l'HE obtenue est plus délicat et la distillation, régulière et plus rapide, fait que les notes de tête sont riches en esters (**BOUKHATEM et al. 2019**).

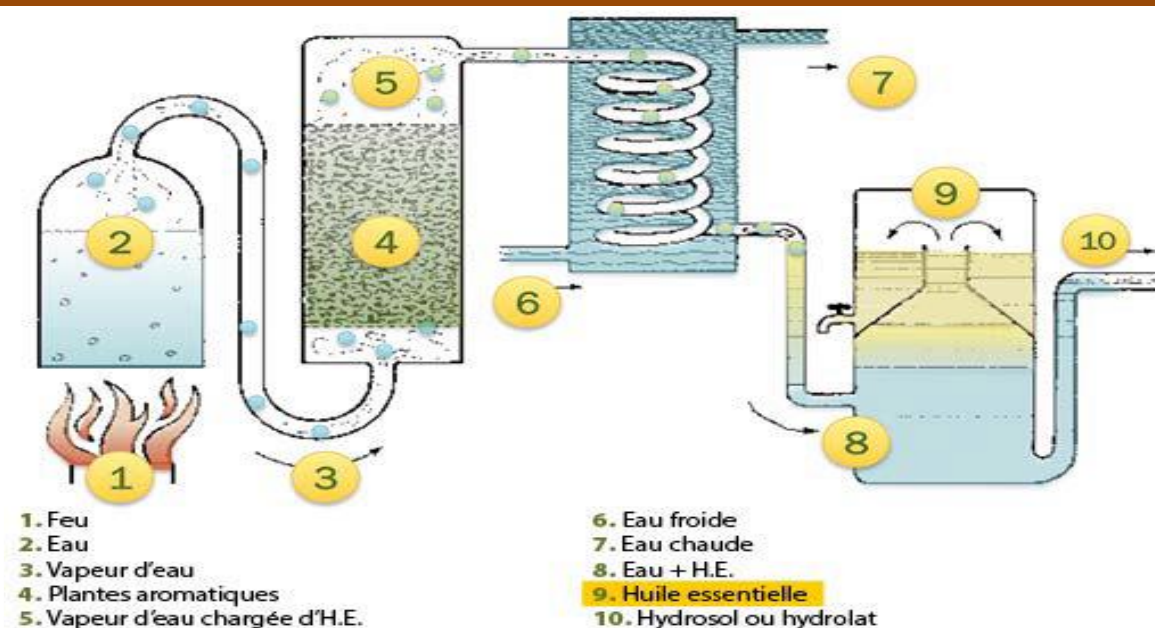


Figure 13: Distillation à la vapeur d'eau (Blondel, 2014).

b. Hydro distillation

C'est un procédé d'extraction parmi les plus anciens, apporté par les Arabes au IX^e siècle. Cette technique est très proche de la distillation à vapeur saturée. La seule grande différence est que la plante aromatique (entière ou broyée) est directement immergée dans un alambic rempli d'eau. Ce mélange est ensuite porté à ébullition. Les vapeurs hétérogènes sont condensées sur une surface froide et l'HE se sépare de l'eau par différence de densité. On obtient également un hydrolat 110 aromatique. Cette méthode protège les huiles jusqu'à un certain point, dans la mesure où le fluide environnant agit comme barrière contre la surchauffe (FABRE Nicolas, 2017).

Extraction des huiles essentielles par hydro distillation Pour obtenir les huiles

Essentielles, plusieurs méthodes d'extraction sont utilisées, telles qu'Hydrodistillation.

Est un procédé traditionnel d'obtention d'huiles essentielles, des feuilles et des tiges des plantes aromatiques. La distillation à la vapeur est largement utilisée par l'industrie pour être bon marché et, par rapport aux méthodes technologiques les plus avancées (L. M. S. Carvalho et al. 2020). Dans cette recherche, l'huile essentielle a été extraite de la partie aérienne de *R. graveolens* par hydrodistillation (Dhouibi .N et al. 2020).

Au niveau de laboratoire de l'université de Tébessa département des êtres vivant.

L'extraction des huiles essentielles a été effectuée pour les feuilles séchées. Elle effectuée par hydrodistillation en utilisant l'Appareil de type Clevenger (figure05), adapté à un ballon à fond rond. Pour l'extraction des huiles essentielles des feuilles sèches, des échantillons de 50

g ont été utilisés, plus 500 ml d'eau distillée .Le temps d'extraction total était de deux heures et demie (**Cristiane F. Lisboa, 2020**). L'échantillon est placé dans l'eau et placé dans le chauffe, libérant ainsi des substances aromatiques. La température de chauffage doit être suffisante pour stimuler ce processus. L'inconvénient est le long temps passé à l'extraction et le fait que la chauffe peut dissoudre les composés thermiques qui peuvent être présents dans l'échantillon.

Après le processus d'hydrodistillation, l'huiles essentielles était au-dessus de l'eau, dans la colonne Clevenger (ampoule à décanter), elle retiré de la colonne Clevenger (ampoule à décanter).

Les huiles volatiles distillaient sur l'eau et ont été collectées dans le bras récepteur de l'appareil dans un et un flacon d'échantillon probablement pesé. Les huiles ont été conservées au réfrigérateur jusqu'à l'analyse (**Do N. Dai et al. 2020**).

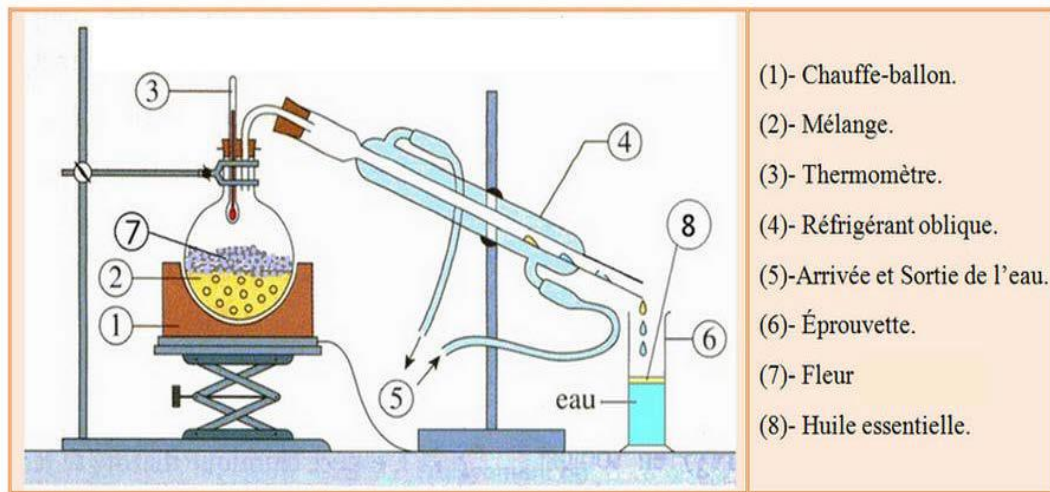


Figure 14: Hydro-distillation (Jouault ; 2012)

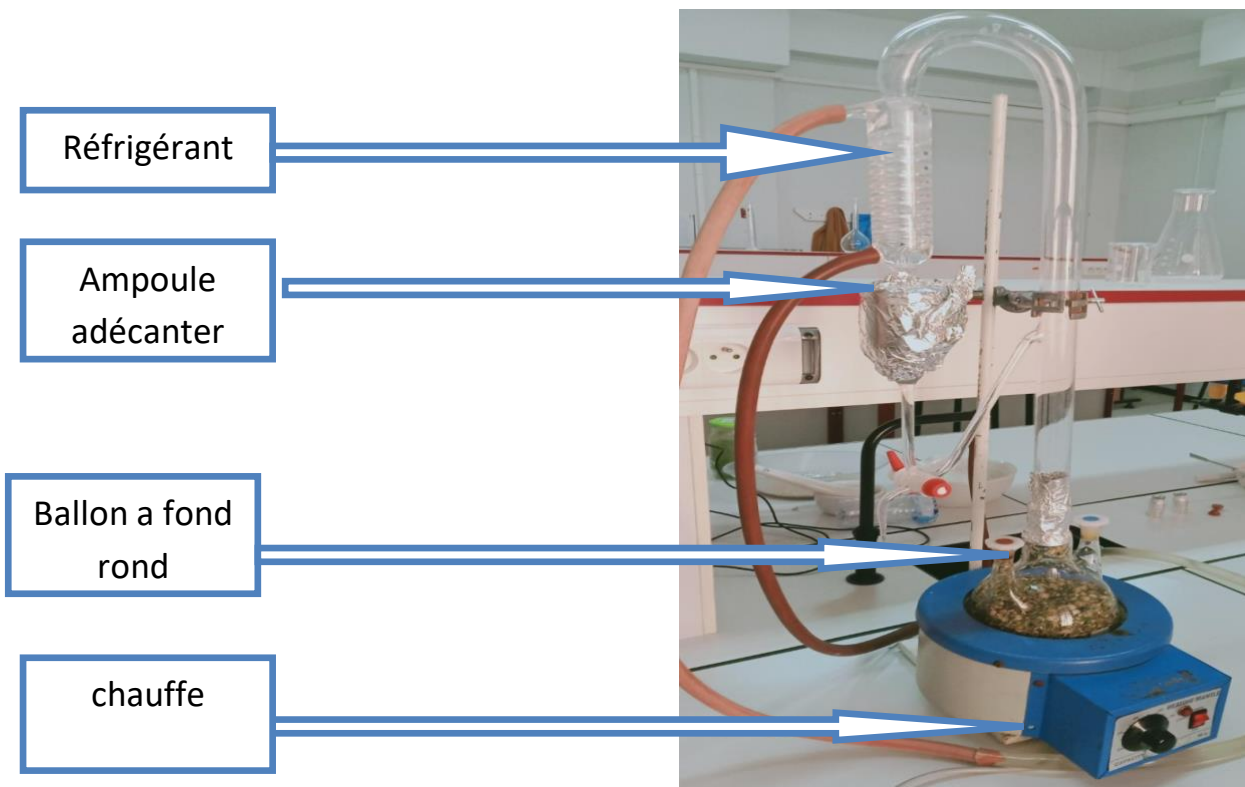


Figure15: Montage de l'hydro-distillateur de type clevenger (Photo originale 2021)

c. Autres méthodes

Il existe d'autres méthodes d'extraction des huiles essentielles -Hydrodistillation par micro-ondes sous vide -L'extraction au CO2 supercritique. -Enfleurage. (À froid et à chaud.) - Extraction par des solvants (Labiod, 2015).

03. Rendement et l'activité larvicide d'huiles essentielles de *Lavandula dentata*

Le rendement en huile essentielle est le rapport entre le poids de l'huile extraite et le poids de la matière sèche de la plante (AFNOR, 1987), évalué à partir de 3 échantillons (nombre d'extraction). Il est exprimé en pourcentage et est calculé par la formule suivante :

$$R = PB / PA \times 100 \quad \text{ou} \quad R = [\Sigma PB / \Sigma PA] \times 100$$

R : Rendement en huile en %.

PB : Poids de l'huile en g.

PA : Poids de la matière sèche de la plante en g.

3.1. Rendement en huile essentielle de *lavandula dentata l*

L'huile essentielle de *lavandula dentata l* obtenue par un hydrodistillateur de type Clevenger est de couleur jaune, claire avec une odeur agréable et avec un rendement la matière sèche de $1,16 \pm 0,055\%$ la partie aérienne de la plante

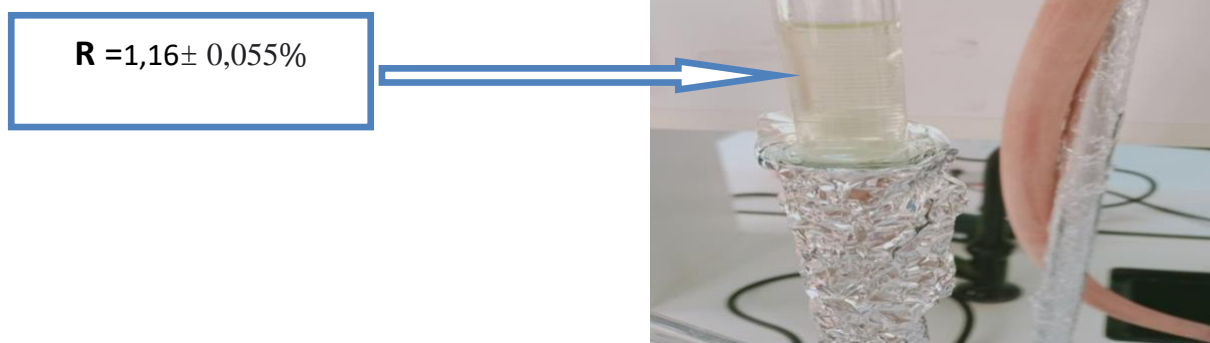


Figure 16 : Rendement de huile essentielle de *lavandula dentata l* (photo original)

3.2. Test de toxicité

Afin de caractériser l'effet toxicologique d'huile essentielle du *lavandula dentat l* l'égard des larves L3 de *D. melanogaster* et les œufs de *Culiseta longiareolata*, il est nécessaire d'estimer concentration létales (CL50), les pourcentages de mortalités observées sont corrigés par la formule d'ABBOTT, (1925) lorsque le taux de mortalité des témoins est compris entre 5 et 20%

Pourcentage de mortalité corrigée = (%)

%Mortalité des larves traitées -% mortalité des larves témoins × 100

100 -%mortalité des larves témoins

Résultats

4. RESULTATS

4.1. Rendement en huile essentielle de *lavandula dentata L*

L'huile essentielle de *lavandula dentata L* obtenue par un hydro distillateur de type Clevenger est de couleur jaune, claire avec une odeur agréable et avec un rendement de $1,16 \pm 0,055\%$ de la matière sèche de la partie aérienne de la plante.

4.2. Essai de *lavandula dentata L* à l'égard des larves L3 de *D. melanogaster*

Les études toxicologiques ont permis de déterminer l'efficacité d'huiles essentielle de *lavandula dentata L* sur les larves L3 de *D. melanogaster* évaluée à partir de la mortalité enregistrée chez les individus cibles avec un effet directe 24h.

Les tests de toxicité sont appliqués sur les larves L3 de *D. melanogaster* avec des différentes concentrations d'huiles essentielle de *lavandula dentata L* 2,5, 5, 10, 20, 30, et 40 μ l. La mortalité observée est corrigée à partir d'une mortalité naturelle. Elle est mentionnée dans le (Tableau 01) avec des taux variant de 5,600% (2,5 μ l) à 100,00 % (40 μ l) avec une relation concentrations – réponse (Figure 01 A). Après une transformation angulaire des pourcentages de mortalités, Les données ont fait l'objet d'une analyse de la variance à un critère de classification (Tableau 02) qui révèle un effet- concentrations très hautement significatif ($p < 0,001$).

Tableau 04 : Effet d'huile essentielle de *lavandula dentata L* (μ l) appliquées sur les Larves de *D. melanogaster* (24h) Mortalité corrigée % ($m \pm SD$, $n = 5$ répétitions comportant chacune 25 individus).

Concentration (μ l)	2,5	5	10	20	30	40
R1	8	20	44	76	86	100
R2	4	8	44	70	96	100
R3	4	12	48	76	86	100
R4	4	16	40	76	96	100
R5	8	20	44	70	90	100
m\pmSD	5,60 \pm 0,98	15,20 \pm 2,33	44,00 \pm 1,26	73,60 \pm 1,47	90,80 \pm 2,24	100,00 \pm 0,00

Tableau 05 : Effet d’huile essentielle de *Lavandula dentata* L (μ l) chez les larves de *D.mélanogaster* Analyse de la variance à un critère de classification après transformation analyse des mortalités enregistrées (%).

Source de variation	SCE	Ddl	CM	Fobs	P***
Traitement	38989,5	5	7797,9	615,62	0,000
Erreur résiduelle	304,0	24	12,7		
Total	39293,5	29			

*** différence très hautement significative ($p < 0.001$) SCE : Somme des carrés

Des écarts; Ddl: degré de liberté, CM: carré moyen; F obs: F observée; p: niveau de Significative.

L’huile essentielle de *Lavandula dentata* L a été appliquée sur des larves du stade L3 à concentration létales, CL25, CL50, et la CL90 (qui provoque la mortalité de 25%, 50 %, et 90 % de population ciblée). Les concentrations CL25, CL50 et CL90 déterminées sont respectivement 6,78 de l’intervalle (5,44 -8,265) et 11, 26 de l’intervalle (9,712 -12, 98) ; et 31, 02 de l’intervalle (23,96 -41,14), avec un Slope de 2,167

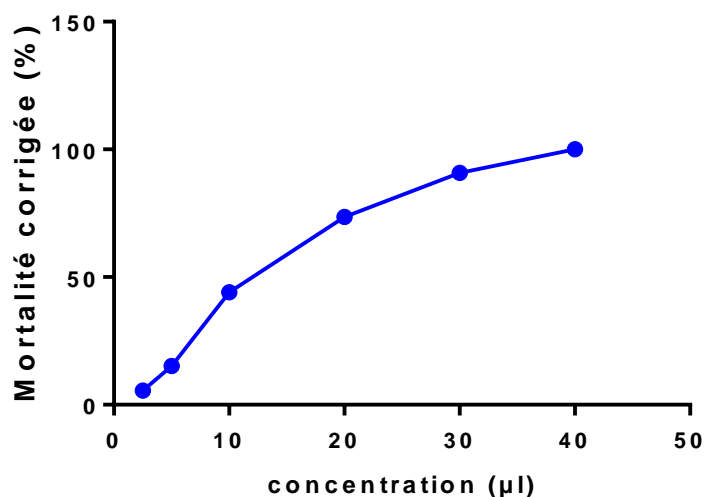


Figure 17 : Effet d’huile essentielle de *lavandula dentata* l (μ l) appliquées sur larves de *D.melanogaster* (24h) : mortalité corrigée % (m \pm SD , n = 5 répétitions comportant chacune 25 individus)

4.3. Essai de *lavandula dentata L* a l'égard des œufs de *Culiseta longiareolata*

Les études toxicologiques ont permis de déterminer l'efficacité d'huiles essentielle de *lavandula dentata L* sur lesœufs de *Culiseta longiareolata* Évalué par le nombre d'œufs qui n'ont pas éclos après 48h

Les tests de toxicité sont appliqués sur les nacelle de *Culiseta longiareolata* avec des différentes concentrations d'huiles essentielle de *Lavandula dentata L*: 5et 10, 15, 20, 40, et 60 µl jusqu'à 24 h. les œufs qui n'ont pas éclos observée est corrigée à partir d'une éclos naturelle. Elle est mentionnée dans le (Tableau 01) avec des taux variant de 6,400% (5µl) à 100,00 % (60µl) avec une relation concentrations – réponse (Figure 01 A). Après une transformation angulaire des pourcentages de mortalités, Les données ont fait l'objet d'une analyse de la variance à un critère de classification qui révèle un effet- concentrations très hautement significatif ($p < 0,001$).

Tableau 06 : Effet d'huile essentielle de *Lavandula dentata L*(µl) appliquées sur les oeufs de *Culiseta longiareolata* : Mortalité corrigée % (m ± SD, n = 5 répétitions comportant chacune 25 individu)

Concentration (µ l)	5	10	15	20	40	60
R1	4	16	20	68	84	100
R2	8	20	24	64	80	100
R3	8	20	28	64	88	100
R4	8	16	24	68	84	100
R5	4	16	20	68	84	100
m±SD	6,400 ± 0,980	17,600 ± 0,980	23,20 ± 1,50	66,400 ± 0,980	84,00 ± 1,26	100,00 ± 0,00

Tableau 07 : Effet d’huile essentielle de *Lavandula dentata L*(μ l) chez les œufs de *Culiseta longiareolata* Analyse de la variance à un critère de classification après transformation analyse des mortalités enregistrées (%).

Source de variation	SCE	Ddl	CM	Fobs	P***
Traitement	37964,80	5	7592,96	1355,89	0,000
Erreur résiduelle	134,40	24	5,60		
Total	38099,20	29			

*** différence très hautement significative ($p < 0.001$) SCE : Somme des carrés

Des écarts; Ddl: degré de liberté, CM: carré moyen; F obs: F observée; p: niveau de Significative.

L’huile essentielle de *Lavandula dentata L* a été appliquée sur des larves du stade L3 à concentration létales, CL25, CL50, et la CL90 (qui provoque la mortalité de 25%, 50 %, et 90 % de population ciblée). Les concentrations CL25, CL50 et CL90 déterminées sont respectivement 12,83 de l’intervalle (8,176 -17,65) et 18,48 de l’intervalle (14,64 - 24,27) ; et 38,33 de l’intervalle (20,67 -87,81), avec un Slope de 3,011

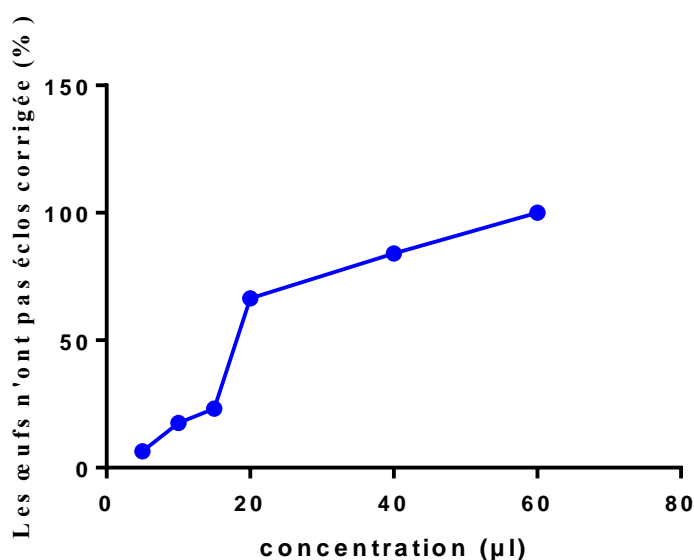


Figure 18 : Effet d’huile essentielle de *Lavandula dentata L*(μ l) appliquées sur les eoufs de *Culiseta longiareolata* : Mortalité corrigée % ($m \pm SD$, $n = 5$ répétitions comportant chacune 25 individu)



Discussion

5. Discussion

5.1. Rendement en huiles essentielles

La méthode d'obtention des huiles essentielles reste une étape très importante qui peut agir directement sur la qualité et la quantité des huiles essentielles. Le succès de cette étape est interprété par le calcul des rendements (BRUNETON, 1993)

Les huiles essentielles extraites de la partie aérienne de la plante *lavandula dentata* obtenues par hydro-distillateur de type Clevenger sont de couleur jaune claire ayant une odeur forte, le rendement d'extraction a enregistré une valeur $1,16 \pm 0,055\%$ ce rendement varie d'une plante à une autre

il est de 0,5% chez *Artemisia menthifolia*, de (0,1 – 0,35%) chez la rose, de (0,5- 1 %) chez la menthe poivrée et le néroli, de (1-3%) chez l'anis, de (0,8-2,8%) chez lavande, de (1-2,5%) chez le romarin, de (2-2,75%) chez le thym (Edward *et al.*, 1987) et de (1,3-1,6%) chez le basilic (Badani, 2014). Une autre espèce, *lavandula stoechas* enregistré un rendement de 0,77 à 1,2 % (Mouhammedi et Atik, 2011). Cette variation en huile essentielle, tant au niveau de leur composition, que rendement, peut s'expliquer par différents facteurs : d'origine intrinsèque, lié au bagage génétique de la plante ou extrinsèque, liés aux conditions de la croissance et du développement de la plante (in Bouguerra, 2012). D'autres facteurs peuvent également influencer ce rendement : l'espèce, la période de récolte, les pratiques culturales, la technique d'extraction, la température et la durée de séchage et l'état physiopathologique de la plante (Svoboda et Hampson, 1999 ; Smallfield, 2001 ; Tchoumboungang *et al.*, 2005 ; 2006). De plus, ces variations ont été notées entre les espèces du même genre tel que *Ocimum*, avec un rendement de 1,71% chez *Ocimum minimum* (Özcan et Chalchat, 2020), et de 1,46% chez *Ocimum gratissimum* (Camara, 2009) et *Ocimum canim* (Akantetou *et al.*, 2001).

5.2. Toxicité d'huile essentielle extraite de *Lavandula Dantata* L

Les plantes aromatiques contiennent des molécules bioactives, ces derniers considérés comme des matières naturelles utilisées pour protéger l'être humain et l'environnement et pour lutter contre les insectes indésirables et de l'interdire de se reproduire. L'application des produits naturels reste la méthode qui présente beaucoup d'avantages pour la santé de l'être vivant et pour son environnement par rapport aux produits de synthèse chimique qui contaminent globalement la biosphère (Benayad, 2008).

En Algérie, l'utilisation des produits naturels, spécifiquement les extraits des plantes, comme type de lutte contre les insectes a commencé de se développer, à travers une multitude des travaux récentes (**Aouti A & Berchi S, 2015**).

La toxicité des huiles essentielles sur les insectes est induite par l'action de leurs composés majoritaires. Les composés majoritaires des huiles essentielles ont des efficacités insecticides soit singulière ou lorsqu'elles sont mises ensemble (**Bouchikhi-Taniet al., 2018**).

Les huiles essentielles sont des métabolites secondaires produits par les plantes comme moyen de défense contre les ravageurs phytophages (**Cseke et al., 1999**). On considère que les biopesticides à base d'huiles essentielles peuvent être des outils de choix dans les programmes de gestion de la résistance des insectes aux pesticides. Avec les mécanismes d'action particuliers de biopesticides, ils peuvent être utilisés seuls et à répétition sans potentiellement inciter le développement de la résistance chez les insectes (**Windley et al., 2012**).

La toxicité est évaluée à partir du taux de mortalité enregistré après traitement et qui dépend des doses administrées. Notre étude a pour but de tester la toxicité d'huile essentielle extraites de *Lavandula Dentata* à l'égard des larves du L3, dont les résultats montrent une activité larvicide avec une relation dose-réponse. Les résultats de notre étude montre que l'huile essentielle de plante choisis (*Lavandula Dentata*) possède une activité larvicide à l'égard des larves de *D.melanogaster* et une activité ovocide à l'égard des œufs de *culiseta longiareolata* vu les taux de mortalités observés pour cet huile à chaque stade de développement de mouche et de moustique de notre travail présente à chaque fois un effet toxique. Les travaux de **Dris et al., 2017 a, 2017 b** montre que les plantes *L.dentata* et *O.basilicum* à l'égard des larves du quatrième stade nouvellement exuviées de *C.longiareolata* et de *C.pipiens*, dont les résultats montrent une activité larvicide de toutes les HEs appliquées avec une relation dose-réponse. Les résultats révèlent également que l'activité larvicide est progressive sur la durée pour atteindre parfois un de mortalité maximal puisqu'il a été enregistré une augmentation au fur et mesure qu'on avance dans le temps d'exposition, de 100% pour les doses les plus élevés de la plante concerné d'étude. Ainsi, la mortalité qui est corrélée aux doses utilisées est d'autant plus accure que l'exposition des larves aux insecticides est prolongée dans le temps .



Conclusion

6. Conclusion

L'utilisation des insecticides de synthèse, de plus en plus réglementée pour la protection de l'environnement, et à l'origine de nombreuses cas de résistance chez les insectes. Dans ce contexte, le recours à des molécules naturelles aux propriétés insecticides, de moindre toxicité pour l'homme, ce révèle être une démarche alternative à l'emploi des insecticides de synthèse

Le but de la présente étude était d'évaluer l'effet des huiles essentielles de la plante *Lavandula dentata L* sur l'aspect toxique des larves de la mouche *D.melanogaster* et les œufs de la moustique *Cs.longiareolata*, le traitement par l'HE de la plante appliquée sur les larves du troisième stade et les œufs, nouvellement exuvies a permis d'établir les concentrations létales : CL25, CL50, CL90

L'analyse de probit a révélé les valeurs des concentrations

L'analyse de troisième stade larvaire de *D.melanogaster* : CL25(6,78 µl), CL50(11,26 µl), CL90 (31, 33 µl)

L'analyse des œufs de *Cs. longiareolata* : CL25 (12 ,83 µl), CL50 (18 ,48 µl), CL90 (38, 33 µl)

Les huiles essentielles sont extraites par l'hydro-distillation méthode très simple et efficace. Les analyses quantitatives de ces huiles ont fourni un rendement de $1,16 \pm 0,055\%$ pour *Lavandula dentata L*. Le rendement est acceptable par rapport à d'autres travaux similaires

Le traitement par les HEs de la plante chez les larves de stade L3 de *D. melanogaster* et les œufs de *Cs. Longiareolata* résulte un effet toxique.

Les huiles essentielles de *Lavandula dentata L* présentent donc des propriétés intéressantes. Ce résultat ouvre des perspectives intéressantes pour son application dans la production des bio-pesticides. Les HEs montrent une activité insecticide avec une relation concentration-réponse.

Nous envisageons de poursuivre cette étude afin de préciser la nature des composés responsables de cette activité par fractionnement mené en parallèle avec les tests biologiques.

La voie donc reste ouverte vers la découverte de nouvelles plantes et par la suite de nouvelles molécules à effet phytosanitaire. Il serait très important d'étendre les investigations à d'autres espèces des plantes pour voir l'effet de ces bio pesticides sur d'autres insectes nuisibles.



Références
bibliographique

7. Références bibliographique

- A.E. Deacon .Amy E., Susanta K. Ghosh, Anuradha Bhat et Anne E. Magurran.(2019).**Predatory behaviour of female guppies (*Poecilia reticulata*) in a mosquitocontrol context: the importance of social and habitat factors.*Aquatic Invasions*.V14.(In press).
- Ait Fellar R., (2010).** Les activités biologiques du genre *Lavandula* (La lavande). Univ. Ferhat Abbas Sétif. 35p.
- Anonyme ., (2013)** - http://fr.wikipedia.org/wiki/Drosophila_melanogaster du 12/07/201
- Anne Caroline Gouvea Ferreira, Ari de Freitas Hidalgo, Anderson Mathias Pereira, Leiliane do Socorro Sodr  Souza. (2020).**Otimiza o experimental e avalia o do rendimento do processo de extra o do  leoessencial da planta *Otacanthusazureus*.
- Anses. , (2020).** l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail Maisons-Alfort.14p
- Anton C. de Groot. (2020).**Fragrances and Essential Oils. Acdegroot Publishing, Wapserveen, The Netherlands.579-605
- Azzouz Soumia, Halib Samia. ,(2017)** .Inventaire de la faune culcidiennne dans les palmeraies de la région de Bou Sa da, des essais de lutte.
- Baudry. M., (1998).** Encyclopédie des sciences.  dition : 2, France. ISBN 2-253-130206,1456 p. Joly. D., 2006. La drosophile : Un insecte au service de la science.
- Badani S., (2014).** Etude de l'activité des huiles essentielles d'*Ocimum basilicum* sur une espèce de moustique *Culisita Iogiareolata*. M  moire du diplôme de master . Fac des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie, Tebessa . 24p
- Bettai eb Rebey, I., Bourgou, S., Saidani Tounsi, M., Fauconnier, M. L et Ksouri, R. (2017).**Etude de la composition chimique et de l'activité antioxydante des différents extraits de la Lavande Dent e (*Lavandula dentata*). *Journal of New Sciences Agri & Biotech*, 39(2), 2096-2105.
- Bendali F., (2001).** Efficacité comparée de quelques espèces de poissons a l'egard de divers stades de *Culex pipiens* L, dans des conditions de laboratoire. *Parasitica ., 57(4) , 255-265*.
- Bennet Kelly L, Alejandro Almanza, W. Owen McMillan, Kristin Saltonstall,Evangelina Lo'pez Vdovenk1, Jorge S. VindaID, Luis Mejia, Kaitlin Driesse, Luis F. De Leo'Nid, Jose R. Loaiza .(2019).**Habitat disturbance and the organization of bacterial communities in Neotropicalalhe matophagous arthropods. *PLoS ONE* 14(9).
- Biasi, L. A., Deschampsd,C.(2009).** Plantas arom ticas do cultivo   produ o de óleo essencial. Curitiba: Layer Studio Gr fico e Editora Ltda

- Bouharmont, J., Masson, P.L. & Van Hove, C. (2007).** Biologie. Révision scientifique de Charles- Marie Evrard. Edition De Boeck Université. 386: 1250p
- Boukhatem Mohamed Nadjib, Ferhat Amine et Kameli Abdelkrim., (2019).**
Meyhodes d'extraction et de distillation des huiles essentielles:
Revue de littérature . Revue Agrobiologia. Alger .9(2): 1653-1659
- Boulkenafet F., (2006)** - Contribution à l'étude de la biodiversité des Phlébotomes (Diptera : Psychodidae) et appréciation de la faune Culicidienne (Diptera : Culicidae) dans la région de Skikda. Présentation pour l'obtention du Diplôme de Magister en entomologie (option; application agronomique et médicale). 191p
- Camara A.,(2009).** Lutte contre *Sitophilus oryzae* L.(Coleoptera : Curulionidae) et *Tribolium castaneum*, herbets (Coleoptera : Tenebrionidae) dans les stocks de riz par la technique d'étuvage traditionnelle pratiquée en basse-guinée et l'utilisation des huiles essentielles végétales. Thèse du doctorat en sciences de l'environnement . Université du Québec à Montréal
- Cseke L., Kirakosyan A., Kaufman PB., Warber S., Duke J A., Brielmann H, L (1999).**Natural products from plants second edition .CSR, London, Newyork.551p
- Dhouibi N, Binous H, Dhaouadi H, Dridi-Dhaouadi S., (2020).**Hydro distillation residues Of *Centaurea nicaeensis* plant for copper and zinc ions removal: Novel concept for waste reuse. Journal of Cleaner Production
- Do N. Dai, Le T. Huong, Dao T. M. Chau, Nguyen T. Nhan, Le T. Tung, Nguyen T. Thao, and Isiaka A., (2020).** Ogunwande7 essential oils of *Cinnamomum doederleini* var. *Raoanensis* and *C. scalarinervium* from vietnam Chemistry of Natural Compounds, 56(2).351-353.
- Dumon. H. & Faugere. B., (1995).** Insectes et pathologie tropicale, Médecine d'Afrique Noire : 1995, 39 (3).
- Dris D .,Tine-Djebbar F., & Soltani N.(2017).** *Lavendula dentata* essential oils : chemical composition and larvercidal activity against *Culiseta longiareolata* and *Culex pipiens* (Diptera : Culicidae).African Entomology 25(2) : 387-394 .
- Fabre Nicolas. , (2017).** conseils et utilisations des huiles essentielles les plus courantes en officine these pour le diplôme d'états de docteur en pharmacie . Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat. Université paul sabatier toulouse 3
- Fereshteh Ghahvechi Khaligh, Abdollah Naghian, Shadiyeh Soltanbeiglou et Saber Gholizadeh., (2020).** Autogeny in *Culiseta longiareolata* (Culicidae: Diptera) mosquitoes in laboratory conditions in Iran BMC Res Notes.1-16p

- Fraenkel G. & Bhaskaran G. ,(1973)** .Pupariation and Pupation in Cyclorrhaphous Flies (Diptera): Terminology and Interpretation1. Ann Entomol Soc Am .66 (2): 418-422.
- Gilly Gilles ., (1997)** . Les Plantes A Parfum Et Huiles Essentielles A Grasse, Edition Harmattan.
- Girre L., (2001)**. Les Plantes Et Les Médicaments. Delachaux Et Niestle, Paris.
- Goudey-Perrière F. & Perrière C.(1974)**. Guide de travaux pratiques de Zoologie et de Biologie Animale. Paris Centre de documentation universitaire.Vol 2.100p
- Han Gao, Chunlai Cui,Lili Wang, Marcelo Jacobs-Lorena, and Sibao Wang.(2019)**.Mosquito Microbiota and Implications for Disease Control.Trends in Parasitology.36 2.
- Hodek P, Trefil P, Stiborová M. Flavonoids., (2002)** . Potent And Versatile Biologically Active Compounds Interacting With Cytochromes P450. ChemBiol Interact. ;139:121.
- Heywood V., (1996)**-Flowering Plants Of The World 3 Th Edition, Oxford University Press, Oxford, Pp 141-145-149-152
- Houda Hamaidia& Selima Berchi .,(2018)**. Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Souk-Ahras (Algérie).Entomologie Faunistique – Faunistic Entomology.71
- Hornok,L., Ed.,(1992)** Cultivation And Processing Of Medicinal Plants.Publ. Akadémiai Kiadó, Budapest. [One Of The Few Teaching Materials On Medicinal And Aromatic Plant Production, In English. Relatively Comprehensive. Deals Mainly With Temperate Species, Their Detailed Description, Botanical Aspects, Cultivation, Processing And Utilization].
- Jamal Eddine M., (2010)**. Extraction et caractérisation de la Composition des Huiles Essentielles de Juniperus phoenicea et Juniperus oxycedrus du Moyen Atlas, Thèse de Master en Sciences et Techniques, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Algérie. 21p.
- Jouault S. (2012)**. La qualité des huiles essentielles et son influence sur leur efficacité et sur leur toxicité pour obtenir le diplôme d'état de docteur en pharmacie pp 18, 19.
- Judd Ws, Campbell Cs, Kellogg Ea, Stevens P.,(2002)** . Botanique Systématique: Une Perspective Phylogénétique; Ed 1: Deboeck, P. 84-336.
- Kyndall Dye-Braumuller, Chris Fredregill, Mustapha Debboun. ,(2019)**. Mosquito Control. Mosquito and Vector Control Division, Harris County Public Health, Houston, TX, United States.249-278.
- Labiod R., (2015)**. Valorisation des huiles essentielles et des extraits de *Satureja calamintha nepeta* : activité antibactérienne, activité antioxydante et activité fongicide. pour l'obtention du diplôme de Doctorat en biochimie 14 -16

- Lacey L. , & Orr, B. K., (1994).** The role of biological control of moustique in intergrated vector control. American journal of tropical medecine and hygiene, 50 (6), 97-115.
- Laëtitia Bacot., (2017)** . Les moustiques dans les ouvrages de gestion - alternative des eaux Pluviales en ville.
- Laurent G., (2009).** Les moustiques et la dengue. Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie., 29 : 160 – 189.
- Lazarin A., Couplan F., (2010).** Lavande Aromes Et Bienfaits. Edition Sang De La Terre, P14-15-25-26-96.
- Lecointre. G. & Le Guyader. H., (2001).** Classification phylogénétique du vivant. 3e édition, Belin, ISBN 2-7011-4273-3. p 559.
- Luciedry Matheus Souza Carvalho, Beatriz Rafaela Varjão do Nascimento,**
Experimental optimization and yield evaluation of the essential oil extraction process of the Otacanthusazureus plant. 6(4).19139-19150p.
- Mark,W.,(2009).**Appli TheLinnean Botanical Journal Of The Linnea Society ».Edition The Linnean Society Of London.P116.
- Meigen J.W., (1830).** Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten. Hamm. 6: p.401.
- Mourre C., (1923).** Lavandula française, sa culture, son industrie, son analyse. Ed. Gauthier Villard et Cie. Paris 136p.
- Muhammad Asif Hanif, Shafaq Nisar, Ghufrana Samin Khan, Zahid Mushtaq, and Muhammad Zubair. , (2019).** Essential Oils .S. Malik (ed.), Essential Oil Research Trends in Biosynthesis, Analytics, Industrial Applications and Biotechnological Production .Brazil.
- Ozcan M. & Chalchat J C ., (2012).** Essential oil composition of Ocimum basilicum L. and ocimum minimum L. in Turkey .Czech J. Food Sci., 20 ; 223-228 .
- Parvathi D.V., Amritha A. S. & Paul S.F.D. (2009).** Wonder animal model for genetic studies Drosophila melanogaster its life cycle and breeding methods a review. SriRamachandra J.Med. 2(2): 33-38.
- Paul., (2009)-** Généralités sur les moustiques du littorale méditerranéen français. EID méditerranée, p : 1-11.
- Peterson E.L. , (1980)**Alimit cycle interpretation of a mosquito circadian oscillator .J.theor biol. 84: 281-310.
- Quinn L., Lin J., Cranna N., Lee J.E.A., Mitchell N. & Hannan R.,(2012).** Steroid hormones in Drosophila: How ecdysone coordinates developmental signalling withcell growth and division. In: Abduljabbar, H. (Ed). Steroid Basic Science. Intech,Rijeka. 141-168.

- Quezel, P et Santa, S., (1963).** Nouvelle flore d'algerie et des regions desertiques méridionales (Vol //). Paris : Centre National de la Recherche Scientifique.
- Rodriguez Ortega M j., Grosvik B E., Rogriguez Ariza A.,Goksoyer A & Lopez-J.,(2003).** Changes in protein expression profiels in bivalve molluscs(Chamaeleagallina) exposed tofour model environmental pollutants. *Proteomics*, 3 ; 1535.
- Small E. Et Deutsch G., (2001).** Herbes Culinaires Pour Nos Jardins De Pays Froid, Ed. Cnrc.
- Smalfield B., (2001)** . introduction to growing herbs for essential oils, medicinal and culinary purposes. *Crop & food research.*, 45 : 4.
- Svoboda K P & H ampson J B., (1999)** . Bioactivity of essantial oils of selected temperate aromatic plants : antibacterial, antioxidant, anti-inflammatory and other related pharmacological activities [http://www. Csl.gov.uv /ienicas /seminars/](http://www.Csl.gov.uv /ienicas /seminars/).
- Tavernier R. & Lizeaux C., (2002).** Sciences vie de la Terre Terminale S- Spec. Maisonneuve& Larose. Paris, France. 255 p.
- Terhzaz S., (2003).** Caractérisation de deux neuropeptides chez *Drosophila melanogaster* : la leucokinine et l'IFamide. Thèse de doctorat en neurosciences et neuropharmacologie 182p.
- Thomas, Dohmen, Daniel S. T. Hughes, Shwetha C. Murali, Monica Poelchau8,Karl Glastad, Clare A. Anstead11, Nadia A. Ayoub, et al .(2020).**Gene content evolution in the arthropods .*Genome Biology*.14p.
- Windley M J., Herzig V., Dziemborowicz S A.,Hardy, M C ., King G F & Nicholson, G M (2012).**Spider-venom peptides as bioinsecticides.*Toxins*.
- Woodbridge A. Foster, Edward D. Walker. (2019).** Mosquitoes (Culicidae). *Medical and Veterinary Entomology*. 261-335p.
- Zdarek J., Fraenkel G., (1972).** The mechanism of puparium formation in flies.*J. Exp. Zool Part A*. 179 (3): 315-323 .