

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

Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEM
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et Sciences de la Terre et de l'Univers

Département Ecologie et environnement
LABORATOIRE DES SUBSTANCES NATURELLES ET BIOACTIVES-LASNABIO



MÉMOIRE

Présenté par

BENEDDRA Aicha

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER
Ecologie Et Environnement Option
En : Ecologie animale

Thème

**Activité larvicide sur *Culex pipiens* (Diptera :
Culicidae) des huiles essentielles extraites de *Laurus
nobilis* et *Ocimum basilicum*.**

Soutenu le.....juillet 2023, devant le jury composé de :

Présidente GOURARI Bariza M.A.A.Université de Tlemcen

Encadrant BOUCHIKHI TANI Zoheir Professeur Université de Tlemcen

Examineur BETTIOUI Réda M.A.A.Université de Tlemcen

Année universitaire 2022/2023

Remerciements

Avant toute chose, je tiens à remercier DIEU le tout puissant, de m'avoir donnée la force, le courage, la patience pour réaliser ce travail.

*Un grand merci à mon encadreur M. **BOUCHIKHITANIZ**. Qui i m'a honoré en acceptant de diriger ce travail, pour ses encouragements, ses conseils, sa disponibilité et surtout pour sa patience dans la correction de ce mémoire.*

Je ne peux, Monsieur, que sincèrement vous exprimer mon respect et mon gratitude.

Mes remerciements vont également aux membres du jury :

*Je remercie vivement Mme **GOURARI B.** de m'avoir fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire, malgré ces multiples occupations.*

*Je remercie également M. **BETTIQUI R.** pour son intérêt à ce travail en acceptant de juger notre mémoire.*


J'exprime ma profonde gratitude à tous les enseignants qui ont participé à notre formation pendant toutes mes années d'étude.

Je remercie l'ensemble de mes amis et camarades étudiants de la promotion 2023 pour leurs aides et leurs encouragements.


Dédicace

Je dédie ce travail :


A ma très chère Mère, qui je dois la réussite, pour l'éducation qu'elle m'a prodiguée, avec tous les moyens et au prix de tous les sacrifices qu'elle a consenti à mon égard, pour le sens du devoir qu'elle m'a enseigné depuis mon enfance.



A mon très cher père qui m'a soutenu tout au long de mes études et qui a toujours veillé sur moi



A mes chères sœurs : pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral, a toute ma famille.



A mes chers ami(e)s pour leur soutien et leur amitié.



Enfin, A toute la promotion de master 2 Ecologie Animale et tous les enseignants qui ont contribué à mon apprentissage.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
<u>CHAPITRE I PRÉSENTATION DE MOUSTIQUE (<i>Culex pipien</i>)</u>	
I. PRÉSENTATION DE MOUSTIQUE (<i>Culex pipien</i>).....	2
I.1. Généralités.....	2
I.2. Définition	2
I.3. Bio-écologie et Comportement.....	6
<u>CHAPITRE II ETUDE DES PLANTES ET DES HUILES ESSENTIELLES TESTEES</u>	
II. LA PLANTE <i>Laurus nobilis</i> L.....	7
II.1. Generalités.....	7
II.2. Origine et distribution de la plante	7
II.3. Position Systématique de <i>Laurus nobilis</i>	8
III. LA PLANTE <i>Ocimum basilicum</i> L	11
III.1. Généralités.....	11
III.2. Description de la plante.....	11
III.2.1. Position systématique d' <i>Ocimum basilicum</i> (Chenni, 2016).....	11
III.3. Morphologie.....	11
III.4. L'utilisation de cette plante	12
I. LES HUILES ESSENTEILLES.....	16
I.1. Définition	16
I.2. Localisation des huiles essentielles dans la plante	16
I.3. Utilisation des huiles essentielles	16
<u>CHAPITRE III MATERAIL ET METHODE</u>	
I.1. Objectif.....	17
I.2. Matériel et Méthodes.....	17
<u>CHAPITRE IV RESULTATS ET DISCUSSION</u>	
I. Résultats	21
I.1. Efficacité des huiles essentielles	21
II. Comparaison de la toxicité des huiles essentielles sur les larves de <i>Culex pipiens</i>	22

II.1. La dose létale pour 50% des larves de <i>Culex pipiens</i> (DL ₅₀)	22
II.2. Le temps léthal pour 50% des larves de <i>Culex pipiens</i> (TL ₅₀)	24
III. DESCUSSION	26
CONCLUSION	28
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	29

La liste des figures

Figure 1 :Cycle de vie d'un moustique (EID Atlantique, 2014)	4
Figure 2 :La larve (photo originale)	5
Figure 3 :Les larves de Culex pipiens (Photo originale)	5
Figure 4 :Imago de Culex pipiens (Photo originale)	6
Figure 5 :Adulte de moustique Culex pipiens (Balenghien, 2007)	6
Figure 6 :L'aurier (Photo originale)	7
Figure 7 :Le basilic (Photo Originaire)	12
Figure 8 :Elevage de masse des larves de Culex pipiens (Photo originale).	17
Figure 9 :Les huiles essentielles des deux plantes aromatiques testées (Photo originale).	18
Figure 10 :Les tests réalisés pour les deux plantes.....	19
Figure 11 :Evolution de la mortalité des larves de Culex pipiens en fonction de temps et des doses en huiles essentielles de Laurus nobilis	21
Figure 12 :Evolution de la mortalité des larves de Culex pipiens en fonction de temps et des doses en huiles essentielles d'Ocimum basilicum.	22
Figure 13 :Droite de régression (Log) doses en huiles essentielles de Laurus nobilis / mortalité (probité) des larves.....	23
Figure 14 :Droite de régression (Log) doses en huiles essentielles de Ocimum basilicum/ mortalité (probité) des larves.	23
Figure 15 :Droite de régression (Log) durée d'exposition en huiles essentielles de Laurus nobilis / mortalité (probits) des larves.	24
Figure 16 :Droite de régression (Log) durée d'exposition en huiles essentielles de Ocimum basilicum/ mortalité (probits) des larves.....	24

La liste des tableaux

Tableau 1 :Composition chimique des feuilles du Laurus nobilis (GUEDOUARI, 2012).	9
Tableau 2 :Structure des principaux composants d'huile essentielle d'ocimum basilicum L et leurs propriétés.....	13
Tableau 3 :Structure des principaux composants d'huile essentielle d'ocimum basilicum L et leurs propriétés.....	14
Tableau 4 :Structure des principaux composants d'huile essentielle d'ocimum basilicum L et leurs propriétés.....	15
Tableau 5 :Les huiles essentielles utilisées dans nos expériences.....	18
Tableau 6 :Les doses en huiles essentielles utilisées.....	19
Tableau 7 : Valeurs de la DL50 après deux jours d'exposition aux huiles essentielles testées.	25
Tableau 8 :Valeurs de TL50 en utilisant la dose 5Ml de deux huiles essentielles.	25

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Les insectes forment le groupe d'Arthropodes le plus diversifié (Martins et al., 2018). Les insectes représentent le plus grand groupe d'organismes sur terre et la plupart d'entre eux sont inoffensifs. Cependant, certains insectes sont nuisibles car ils peuvent provoquer une gêne et transmettre des maladies (Saidi, 2013), C'est l'exemple des Culicidae qui ont un rôle majeur dans la transmission des virus qui peuvent causer des sérieuses maladies et de graves infections (Tabti, 2015).

Les moustiques appartiennent à l'ordre des Diptères, et à la famille des Culicidae. Les Culicidae communément appelés moustiques, comprend actuellement environ 40 genres et plus de 3200 espèces dans presque toutes les régions du monde (Coutin, 1988).

Les études menées par Abdellaoui-Hassaine (2002), Bettioui (2007), Tabti (2015), Tabti (2017), Azedouz (2020), Boucherifi Aoul (2020), Benseridaet Abdellaoui-Hassaine (2021), montrent et confirment l'importance écologique et pathologique des Culicidae dans l'ouest Algérien.

Les adultes sont aériens les mâles se nourrissent de jus sucré, seules les femelles sont hématophages, le sang constitue une source protéique pour la maturation des œufs (Balenghien, 2006). La lutte chimique reste la plus pratiquée contre ces moustiques, mais certains produits de synthèse utilisés dans la lutte chimique sont devenus moins efficaces face à la résistance développée par certains moustiques (OMS, 1999). Les scientifiques tentent alors de trouver d'autres produits accessibles, moins toxiques pour contrôler les populations de moustiques.

L'intérêt pour les huiles essentielles extraites des plantes médicinales et aromatiques s'est considérablement ravivé ces dernières années face au déclin des produits chimiques. Ces huiles suscitent un intérêt croissant dans l'industrie et la recherche scientifique en raison de leurs propriétés antioxydantes, antibactériennes et antifongiques (Dung et al., 2008).

Dans ce contexte, nos recherches portent sur l'utilisation des bio-pesticides qui sont des huiles essentielles extraites de deux des plantes aromatiques *Laurus nobilis* et *Ocimum basilicum* sur les larves de *Culex pipiens*.

CHAPITRE1 :

PRÉSENTATION DU
MOUSTIQUE(*Culex pipiens*)

I. Présentation du moustique(*Culex pipiens*)

I.1. Généralités

Les moustiques sont cosmopolites (sauf en Antarctique, où il fait froid toute l'année). À la fin du XIXe siècle, les scientifiques ont pu prouver l'existence des moustiques dans la quasi-totalité du monde. Non seulement les moustiques piquent et causent de l'inconfort, mais ils peuvent également être porteurs de certaines maladies les plus graves telles que la filariose en 1878, le paludisme en 1880 et la fièvre jaune (arbovirose) en 1900 (Raharimalala, 2011).

Le plus ancien fossile de moustique trouvé dans l'ambre birman date du Crétacé moyen, il y a environ 95 millions d'années. Cependant, certains auteurs pensent que leur présence sur Terre remonte à l'ère mésozoïque plus lointaine (Talaga, 2016).

I.2. Définition

C'est l'espèce la plus commune dans la ville (Saidi, 2013). Il appartient à la sous-famille Culexia, et ses principales caractéristiques sont que le palpe mâle est allongé (plus longue que la trompe) et légèrement incurvée vers le haut, tandis que le palpe femelle est plus court que la trompe (environ un quart de la taille). Au repos, l'abdomen des adultes est presque parallèle au support, les larves ont des antennes allongées et de longs siphons respiratoires (Aouati, 2016).

I.2.2. Position systématique de *Culex pipiens*

Les diptères comprennent tous les insectes communément appelés mouches, moucheron et moustiques (Gaidi et Goucem, 2017).

Parmi les 800 espèces de *Culex*, *Culex pipiens* réparti dans toutes les régions du monde, à l'exception des régions glaciales comme l'Antarctique (Resseguier, 2011). Les nématodes comprennent les suivants : Famille des Culicidae et sous-famille des Culicines. Les larves et les adultes du quatrième stade fournissent les traits les plus systématiques (Zerroug et Berchi, 2018).

La position taxonomique de *Culex pipiens* est la suivante(Aouati, 2016) :

Règne Animalia

Embranchement Arthropoda

Sous-embranchement Hexapoda

Classe Insecta

Sous-classe Pterygota

Ordre Diptera

Sous-ordre Nematocera

Famille Culicidae

Sous-famille Culicinae

Genre*Culex*

Espèce*Culex pipiens*

I. 2.3. Cycle de développement de *Culex pipiens*

Le cycle de développement est divisé en deux phases. Les trois premiers stades sont des phases aqueuses et le dernier stade (adultes) est une phase aérienne. Au stade final, les femelles adultes sucent le sang et font surface pendant environ 24 à 72 heures avant de mordre et de sucer le sang des vertébrés. Le sang contient des protéines nécessaires à la maturation des ovules (Boukhalfa, 2018). Dans des conditions optimales, le cycle dure 10 à 14 jours (Resseguier, 2011).

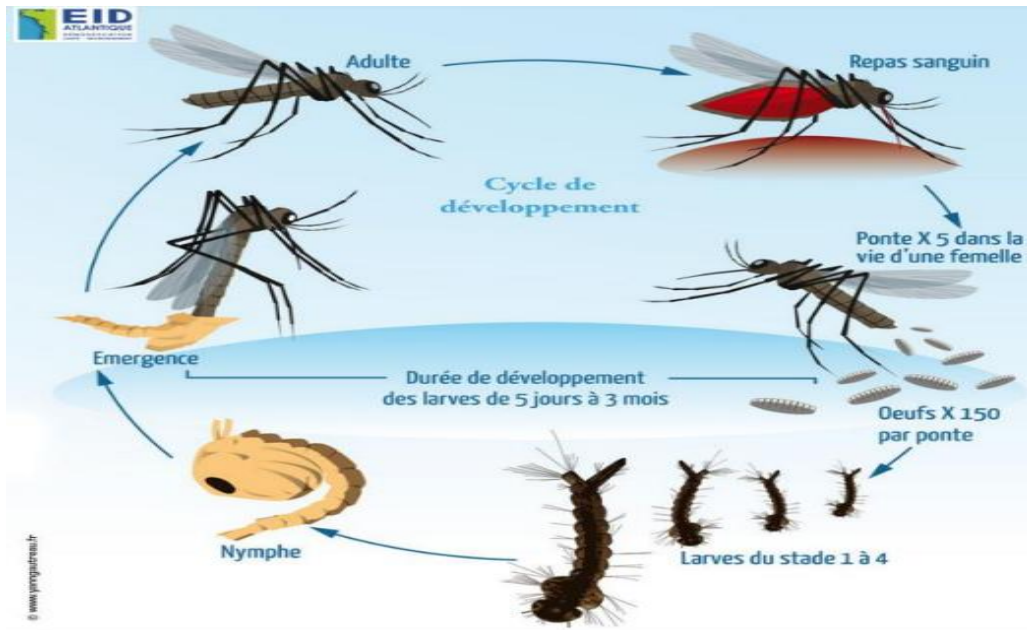


Figure 1: Cycle de vie d'un moustique (EID Atlantique, 2014)

a. Œuf

Les frayères des femelles sont diverses et comprennent de petits plans d'eau à proximité de l'habitat, tels que des mares, des réservoirs, des pots de fleurs, de vieux pneus et même des boîtes de conserve (Boukhalfa, 2018).

b. Larves

Les larves éclosent des œufs. Il se tient en biais par rapport à la surface de l'eau (Ripert, 1998 ; Euzéby, 2008) et se déplace avec des mouvements saccadés (Andero, 2003). Son régime alimentaire saprophyte se compose de plancton et de particules organiques, qu'il ingère par ses pièces buccales semblables à la mastication. Elle respire par un siphon. Par conséquent, les larves passent par 4 stades durant 8 à 12 jours avant d'atteindre le stade nymphal (Urquhart et al., 1996 ; Cachareul, 1997 ; Wall et Shearer, 1997 ; Ripert, 2007).



Figure 2: La larve (photo originale)

c. Nymphe

Une nymphe ou chrysalide est le stade où se produisent des changements majeurs. La transition de la vie aquatique à la vie aérienne chez les adultes se produit. Tête et poitrine rejoint le céphalothorax où se trouvent les deux trompes de Fallope qui permet la respiration. La forme générale rappelle celle d'un point d'interrogation ou virgule. Ouvertures anales et buccales bloquées. Les nymphes ne se nourrissent pas, mais dépendent des réserves constituées au stade larvaire (Auteur, année). Ce stade dure en moyenne 2 à 4 jours. Si la température est suffisamment élevée, la transformation sera complète en 1-2 jours. A la fin de cette période, la nymphe donne naissance à des imagos (Figure 4) puis adultes mâles et femelles. Cette étape se fait généralement le matin (Barros et al., 2018).

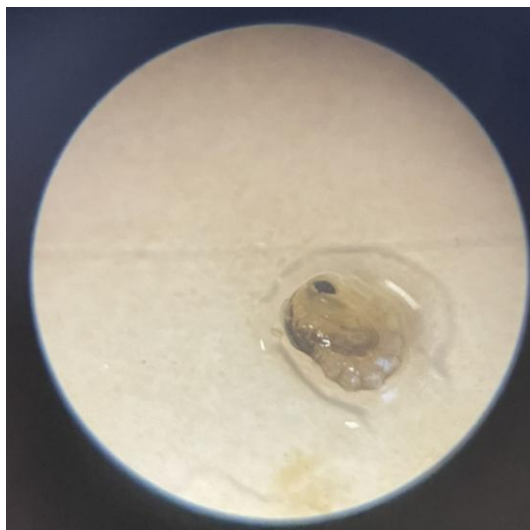


Figure 3: Nymphe de *Culex pipiens* (Photo originale)



Figure 4: Imago de *Culex pipiens* (Photo originale)

d. Adulte

Le corps du moustique est petit, souple, fin et couvert d'écaillés. Le corps est segmenté et divisé en trois parties distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen (Bezzaouiou, 2013).



Figure 5: Adulte de moustique *Culex pipiens* (Balenghien, 2007)

I.3. Bio-écologie et Comportement

Plusieurs auteurs Larivier et Abonnenc (1953), Romon (1960), Self et al (1973), Bouilloire (1995), Tardif et al (2003), Thomas et al. (2011), confirment que *Culex pipiens* est un moustique largement répandu dans toutes les régions du monde, sauf en Afrique continentale, en Europe de l'Est et du Nord et dans les régions trop froides comme l'Antarctique. Cette espèce occupe les régions les plus fraîches. Ce genre n'éclore pas d'œufs lorsque les températures dépassent 30°C. *Culex pipiens* est distribué dans les régions tempérées et sa densité culmine au moins en août lorsque la production est bonne, en particulier lorsque les étés sont frais et humides. Ils vivent dans des environnements qui doivent contenir l'eau nécessaire à la survie des larves. Ces milieux peuvent également être naturels, comme les zones humides (Boukhalifa, 2018).

D'après Rioux et Arnold (1955) et Sinègre et al., (1976) les larves de *Culex pipiens* sont présentes dans diverses zones des milieux urbains et périurbains, notamment celles riches en matière organique. En effet, *Culex pipiens* est une espèce qui prospère dans des habitats naturels et artificiels de différentes tailles (Aouati, 2016).

CHAPITRE 2 :

ETUDE DES PLANTES ET DES
HUILES ESSENTIELLES TESTEES

I. LA PLANTE *Laurus nobilis* L.

I.1. Generalités

Laurus nobilis L., appartient à la famille des Lauracées. Cette famille contient 32 genres et environ 2000-2500 espèces (Barla et al., 2007). *Laurus* est un nom latin d'origine celtique, signifiant "toujours vert", faisant allusion aux feuilles persistantes de cette plante (Pariante, 2001).

Ses feuilles sont largement utilisées comme épice et herbe médicinale depuis la Grèce et la Rome antiques (Demir et al., 2004). Il est intéressant de noter que cette herbe, utilisée depuis longtemps comme épice dans l'alimentation et la médecine traditionnelle, possède en fait des propriétés qui suggèrent de nouveaux usages (Ferreira et al., 2006).

I.2. Origine et distribution de la plante

Originnaire de la région méditerranéenne, le laurier pousse dans les endroits humides et ombragés, mais aussi dans les jardins où il est cultivé comme épice (Iserin, 2001) (Figure 5). Actuellement, la plante est cultivée pour la production ornementale et commerciale dans de nombreux pays comme la Turquie, l'Algérie, la France, la Grèce, le Maroc, l'Amérique centrale et le sud des États-Unis (Demir et al., 2004 ; Barla et al., 2007).

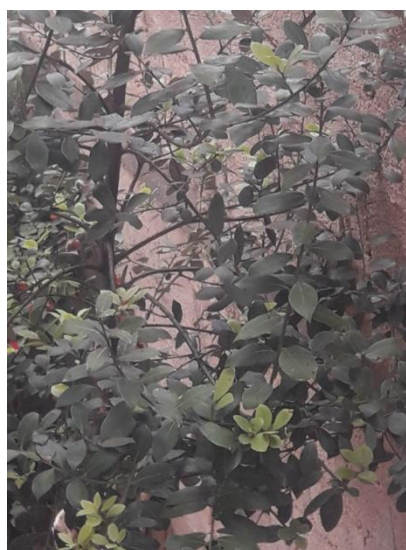


Figure 6:L'aurier (Photo originale)

I.3. Position Systématique de *Laurus nobilis*

Ce classement se réfère à la classification botanique antérieure (Quezel et santa, 1962)

Règne Plantes

Embranchement Spermaphytes

Classe Dicotylédones

Sous classe Dialypétales

Ordre Laurales

Famille Lauracées

Genre *Laurus*

Espèce *Laurus nobilis* L.

I.4. Description

Laurier, arbuste ou arbre aromatique, de 2 à 10 m de haut, au tronc droit, dessous gris, dessus vert. Les feuilles sont alternes, coriaces, aux bords légèrement ondulés, de 16 cm de long et 8 cm de large, toujours vert foncé, brillantes sur la face supérieure et plus claires sur la face inférieure. Les fleurs sont dioïques (petites fleurs mâles et femelles sur des pattes séparées), jaunes et groupées en 4-5 petites ombelles. Le fruit est une petite baie ovoïde de 2 cm de long et 1 cm de large, noir brillant à maturité (Iserin, 2001 ; Demir et al., 2004 ; Beloued 2005).

I.5. Composition Chimique

De nombreuses études ont été réalisées pour déterminer la composition chimique des feuilles de laurier, et plusieurs études ont démontré que les feuilles sont riches en composés actifs. Environ 10 à 30 ml/kg (1 à 3 %) d'huile essentielle sont produits à partir des feuilles par distillation à l'hydrogène (Bruneton 1999 ; Demir et al., 2004). Ses principaux composés sont :

Il contient du cinéol, du pinène η et ϕ , du sabinène, du linalol, de l'eugénol, du terpinéol, et d'autres esters et terpénoïdes, dans des proportions variables selon l'origine géographique (Iserin 2001 ; Sayyah et al., 2002 ; Demir et al. 2004).

Tableau 1:Composition chimique des feuilles du *Laurus nobilis* (GUEDOUARI, 2012).

Composés chimiques	Types
Alcaloïdes isoquinoléiques	detypeaporphineetnor-aporphine(~0,1%),(+)-boldine,(+)-actinodaphnine, (+)-cryptodrine, (+)-isodesticine,(+)-launobine,(+)-nandigérine,N-(+)méthylactinodaphnine,(+)-néolitsineet(+)-réticuline.
Les composés phénoliques- Composition flavonoïdique	dix-huitflavonoïdes-desflavonoïdesnon-polaireslesflavonesLibres (apigénine et lutéoline), les flavonols (kaempférol, laquercétine et myricétine), larutine-3', 4', 5, 7-tetrahydroxyflavone3-rutinoside(rutine)-3,3',4', 5,7-pentahydroxyflavone.
Kaempférol	kaemperol3-O-[2",4"-O-di-Ep-coumaroyla-Lpyranorhamnoside-8,5,6,7,4',3',3-heptamethoxyflavone;3',pentamethoxyflavone (tangérétine).
Dérivés acylés du kaempférol	-3rhamnosides et 3-arabinosides du kaempférol,leskaempférol-3-glucoside, 3-galactoside.
La quercétine et myricétine	L'isoquercitrin, l'hypéroside, le quercétine-3-arabinoside.
Tanin	Cathéchines, proanthocyanidines, (-)-épicatéchine et B2 procyanidine, encore (+) - catéchine, (+)-gallocatéchine-)(épigallocatéchine, procyanidine B4, B5 et B7. Proanthocyanidines.
Un principe amer et Mucilage Des matières résineuses et Pectiques	glucose et L-rhamnose, les glycosides megastigmane, Dglucopyranosides, les disaccharides, RL-arabinofuranosyl-A-Dglucopyranosides, vicianocides.
Hétérosides de lignanes	'-5-)+(méthoxyisolaricirésinol-9'-O-xyloside,(+)-5-'sécoisolaricirésinol-9'-O-xyloside et schizandraside.

<p>les lactones sesquiterpénoides</p>	<p>Eremanthine; C zaluzanin; zaluzanin D; reynosine, déhydrocostuslactone (teneur jusqu'à 65%) (costunolide jusqu'à 35%) artémorine, érémantine, désacétyllaurénobiolide, laurénobiolide, santamarine et verlotrine.</p>
<p>Huiles volatiles</p> <p>Vitamine E ou alpha-tocophérol</p>	<p>-8,1 cinéole (teneur entre 12 et 71%) et ses dérivés le 2,3-déhydro-1,8-cinéole, sobrerols et menthadien-8-ols et linalool (6 à 30%), p-cymène (0 à 20%), α-phellandrène (0 à 20%), géraniol (0 à 20%), eugénol (traces à 19%), acétate de linalyle (1 à 81%) α-pinène (2 à 16%), sabinène (4 à 13%), acétate d'α-terpényle (0 à 12%), méthyleugénol (eugénol-méthylméther, 2 à 12%), α-terpinéol (7 à 9%), β-pinène (3 à 5%) et terpinéol-48 (à 5%); ils sont accompagnés également de camphène, citral, myrcène et γ-terpinène avec β-élémane l'acétate d'eugénol, le carvacrol, primeverosides l'éthers des acides acétiques isobutyrique et valérianique... etc.</p>
<p>Acides phénylacryliques et phénolcarboniques</p>	<p>libres ou estérifiés, on trouve aussi d'autres acides comme les acides p-coumarique, férulique, sinapique, gentisique et vanillique.</p>

II. LA PLANTE *Ocimum basilicum* L.

II.1. Généralités

Ocimum basilicum est l'une des espèces les mieux étudiées du genre *Ocimum*. Des propriétés biologiques intéressantes de cette espèce ont été décrites dans la littérature. En effet, les huiles essentielles ont des propriétés insecticides, antioxydantes, antibactériennes et antifongiques (Opalchenova et Obreshkova, 2003). C'est l'espèce de basilic la plus commune dans l'hémisphère occidental et la plus importante économiquement (Boggia et al., 2015).

II.2. Description de la plante

Le basilic (*Ocimum basilicum* L.) est une plante herbacée annuelle à fleurs roses et blanches de 50 à 60 cm de haut. Les parties les plus utiles du basilic sont les feuilles et les graines (Arabici et Bayram, 2004).

II.3. Position systématique d'*Ocimum basilicum* (Chenni, 2016)

Règne Plantes

Embranchement Spermaphyte

Division Magnoliophyta

Ordre Lamiales

Famille Lamiaceae

Genre *Ocimum*

Espèce *Ocimum basilicum* L.

II.4. Morphologie

La tige : est quadrangulaire, pouvant atteindre jusqu'à 50 à 60 cm d'hauteur (Pousset, 2004). (Figure 7).



Figure 7:Le basilic (Photo Originnaire)

Les feuilles : sont opposées, denticulées dans la partie supérieure, ovales, cuvées à la base, acuminées au sommet, elles sont petites ou large et toujours très brillantes vert pale à vert foncé (Pousset, 2004).

Les fleurs : sont petites et regroupées en épis à l'extrémité des rameaux et à l'aisselle des feuilles. Elles sont de couleur crème, blanche, rose ou violacée selon la variété (Arabici et Bayram, 2004). Les graines : sont petites (fines), oblongues et marron foncé (Pousset, 2004).

Le système racinaire est du type pivotant (Arabici et Bayram, 2004).

II.5. L'utilisation de cette plante

Ocimum basilicum est une plante aromatique utilisée comme matière première alimentaire, matière première pharmaceutique, matière première cosmétique et ornementale. Considérée comme l'une des herbes les plus connues et les plus utilisées dans le monde culinaire, elle est utilisée dans de nombreuses cuisines pour préparer une grande variété de plats (Boggia et al., 2015).

Les feuilles d'*Ocimum basilicum* sont utilisées en médecine traditionnelle comme tonique, stimulant, carminatif, stomachique, antispasmodique, antiviral et vermifuge (Paul, 2001).

Tableau 2: Structure des principaux composants d'huile essentielle *d'ocimum basilicum* L et leurs propriétés.

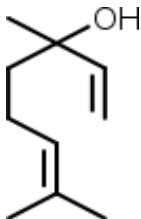
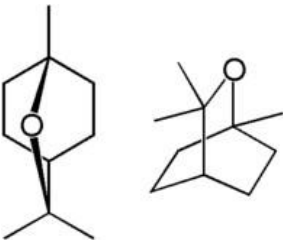
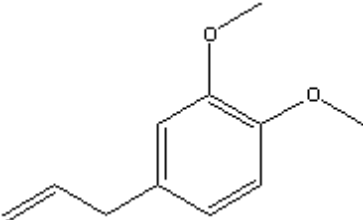
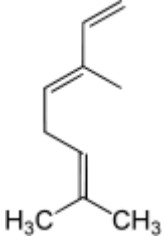
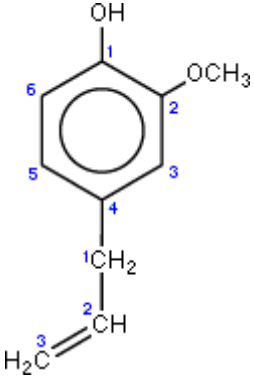
Composant	Structure	Propriétés
<i>Linalol</i>		<p>Anti-infectieux: bactéricide, virocide et fongicide à utiliser parallèlement aux phénols selon les cas lors d'infections qui sont également d'excellents immunostimulants.</p> <p>Moins violents que les phénols, les alcools sont en effet de remarquables toniques généraux, plus spécifiquement neurotoniques.</p> <p>Moins hyperthermisants et hypertensifs, ils n'ont pas la toxicité des phénols : non dermocaustiques, non hépatotoxiques</p>
<i>Estragole</i> : Méthylchavicol	[93]	<p>Anti-inflammatoire. Antiallergique.</p> <p>Pouvoir anti-infectieux. Antispasmodique.</p> <p>Particulièrement efficace dans tous les troubles spastiques, en particulier en cas de dysménorrhée. Fortement anti-infectieux et immunostimulants. Ils agissent en hyperthermisants, hypertensifs. Toniques à faible dose ils deviennent excitants à dose plus élevée.</p>

Tableau 3: Structure des principaux composants d'huile essentielle d'*Ocimum basilicum* L et leurs propriétés.

<p><i>Eucalyptol</i> <i>(1,8-cinéole)</i></p>	<p>[93]</p> 	<p>Antifatigue ; Anti-inflammatoire ;Antipharyngitic ; Antiseptique ;AntispasmodiqueAntistaphylococcique</p>
<p><i>Méthyle eugénol</i></p>		<p>Antispasmodique. Anti-infectieux lesphénols méthyle-éther possèdent despropriétésantispasmodiqueetantalgiqu es doublées d'un effet de recharge et de tonification à la différence des esters qui sont apaisants. Les phénols méthyle- étherfortementanti-infectieux et immunostimulants.</p>
<p><i>Ciménone</i></p>		<p>Antispasmodique.Pouvoiranti-infectieux.</p>
<p><i>Eugénol</i></p>		<p>antiseptiqueetanalgésique.</p>

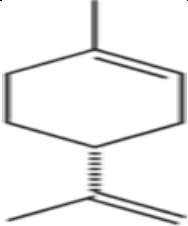
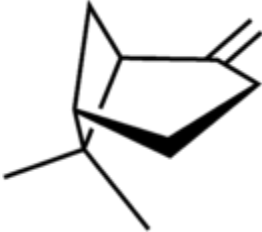
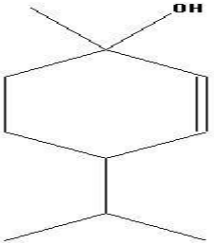
<i>Limonène</i>		<p>Stimulant général. Antiseptique atmosphérique.</p>
-----------------	---	---

Tableau 4: Structure des principaux composants d'huile essentielle d'*Ocimum basilicum* L. et leurs propriétés (Benayad., 2008).

<i>Carvacrol</i>		<p>Antibactérien. Anti-infectieux.</p>
<i>Beta-pinene</i>		<p>Allergénique, Anti-inflammatoire; Antiseptique; Antispasmodique</p>
<i>Myrcène</i>		<p>Stimulant du système immunitaire. Utile en cas de douleurs localisées : ils sont donc analgésiques à action percutanée. Leur utilisation doit être limitée dans le temps sinon ils deviennent dermocaustiques et agressifs pour les muqueuses.</p>

III. LES HUILES ESSENTIELLES

III.1. Définition

Les huiles essentielles, ou essences végétales (en latin : *essentia*, « la nature des choses »), sont des liquides composés de substances et de molécules (terpénoïdes et molécules aromatiques) issues du métabolisme végétal. Il est obtenu par des procédés d'extraction mécanique, distillation à la vapeur ou distillation sèche. Les huiles essentielles sont hydrophobes et contiennent des composés aromatiques volatils (odeurs) de plantes. Ces composés aromatiques sont des composés organiques volatils (COV). Ces composés, issus du métabolisme secondaire des plantes, présentent des propriétés physicochimiques spécifiques et jouent un rôle important dans les propriétés pharmacologiques conférées aux plantes (Soualeh et al., 2016).

III.2. Localisation des huiles essentielles dans la plante

Les huiles essentielles sont localisées dans toutes les parties vivantes des plantes (fleurs, feuilles, écorces, arbres, racines, rhizomes, fruits ou graines) et prédomine dans les parties supérieures (fleurs et feuilles). Elles sont produites dans le cytoplasme des cellules sécrétoires et sont généralement situées à la surface des cellules et s'accumulent dans des cellules glandulaires spécialisées recouvertes par l'épiderme (Herzi, 2013).

III.3. Utilisation des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont connues pour leurs diverses utilisations. Remède contre diverses maladies telles que les rhumatismes, la fièvre et le diabète, il possède également des propriétés antioxydantes, antifongiques et insecticides. Dans l'industrie, sont utilisée comme agent aromatisant pour rehausser la saveur et prévenir l'oxydation des aliments (Maachou et Djebli, 2021).

———— CHAPITRE3 : ————

MATERIEL ET METHODES

————

I.1. Objectif

L'objectif de ce travail est de déterminer l'efficacité larvicide des huiles essentielles extraites de deux plantes aromatiques *Laurus nobilis* et *Ocimum basilicum* contre sur les larves de moustiques *Culex pipiens*.

I.2. Matériel et Méthodes

I.2.1 Matériel de laboratoire

- Des gobelets en plastique
- Micro Pipette pour le pipetage de chaque dose en huiles à tester
- Des récipients en verre remplis d'eaux

I.2.2 Matériel animal (Techniques d'élevage)

L'élevage de masse des larves de *Culex pipiens* à été réalisé dans des bassines en plastiques rempli d'eau (eau de puits non traitée par le chlore), ces bassines on été laissée dans une surface ouverte et ensoleillée (durant 2 mois), afin d'obtenir le maximum des larves de *Culex pipiens* qui sont saprophytes nous avons ajouté une quantité de terre et débris végétales (feuilles mortes et herbes) Figure 7.

Au laboratoire, les larves ont été déposées dans des récipients en verre remplis d'eau, puis à l'aide d'une pince entomologique souple les larves du dernier stade ont été triées et récupérées pour l'expérimentation.



Figure 8: Elevage de masse des larves de *Culex pipiens* (Photo originale).

I.2.3 Matériel végétal (les huiles essentielles testées) :

Nous avons utilisé pour nos tests deux huiles essentielles des plantes aromatiques *Laurus nobilis* et *Ocimum basilicum* (Figure9) appartenant aux différentes familles (tableau5).



Figure 9:Les huiles essentielles des deux plantes aromatiques testées (Photo originale).

Tableau 5:Les huiles essentielles utilisées dans nos expériences

Nom commun	Nom scientifique	Famille	Origine
Laurier noble	<i>Laurus nobilis</i>	Lauracées	Acheté
Basilic	<i>Ocimum basilicum</i>	Lamiacées	Acheté

I.2.4 Choix des doses

Cinq doses de chaque huile ont été choisies pour tester l'effet larvicide sur les larves de *Culex pipiens*, à savoir: 1 μ L, 3 μ L, 5 μ L, 7 μ L et 9 μ L. Pour chaque dose trois répétitions sont réalisées.

Concernant les tests des gobelets en plastique ont été utilisés d'un volume de 100 ml, dans un premier lieu ces gobelets ont été remplis d'eau avec un volume de 99 ml, milieu de vie des larves de *Culex pipiens*. En parallèle une solution à été préparée (1ml d'alcool + une dose en huiles essentielles).

Avec une micropipette on obtient la dose demandée en huile essentielle (1, 3, 5, 7 et 9 μL), puis on ajoute la solution (l'huile essentielle + 1ml d'alcool) dans le gobelet qui contient préalablement 99 ml d'eau.

Dans chaque gobelet nous avons introduit ensuite 6 larves de dernier stade de *Culex pipiens* à une température ambiante de 22°C (Figure 10).

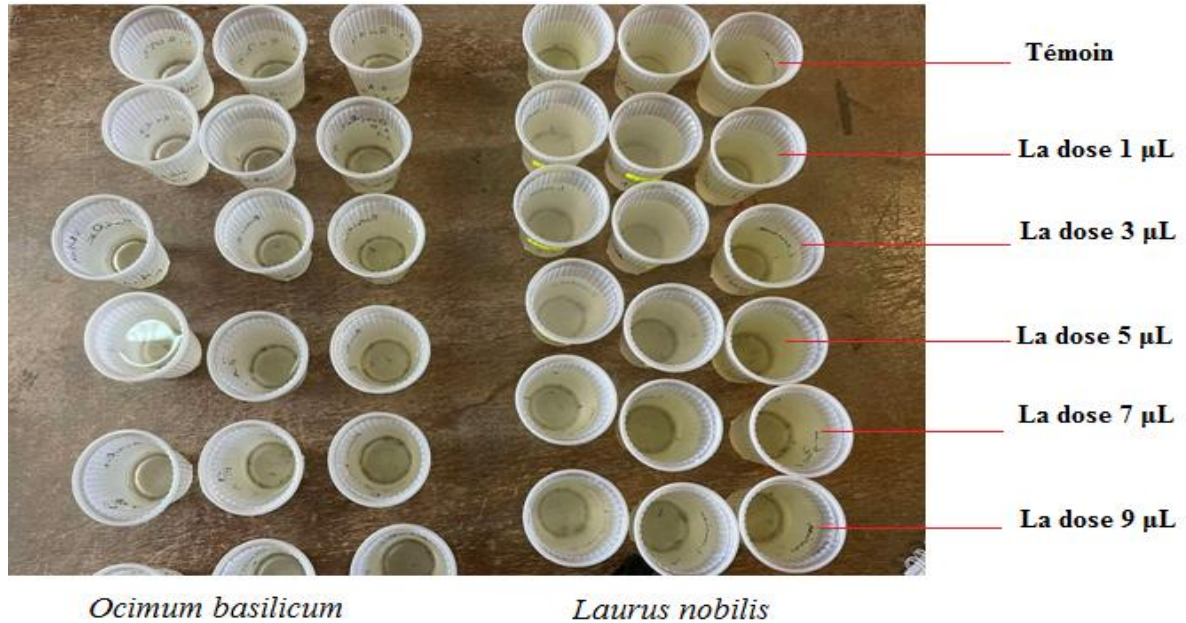


Figure 10:Les tests réalisés pour les deux plantes

Tableau 6:Les doses en huiles essentielles utilisées

La dose en huile essentielle	Nombre de répétitions	L'alcool	Nombre de larves par gobelet
Témoin (0 μL d'huile)	3 gobelets (90ml d'eau)	1 ml	6 larves
1 μL d'huile	3 gobelets (90ml d'eau)	1ml	6 larves
3 μL d'huile	3 gobelets (90ml d'eau)	1ml	6 larves
5 μL d'huile	3 gobelets (90ml d'eau)	1ml	6 larves
7 μL d'huile	3 gobelets (90ml d'eau)	1ml	6 larves
9 μL d'huile	3 gobelets (90ml d'eau)	1ml	6 larves

I.2.5 La mortalité corrigée

L'efficacité d'un produit est évaluée par la mortalité (Les mortalités observées ont été corrigées à l'aide de la formule d'Abbott (1925), en tenant compte des mortalités naturelles dans les lots témoins). Le nombre d'individus dénombrés morts dans une population traitée par un toxique n'est pas le nombre réel d'individus tué par ce toxique (Benazzeddine, 2010). Il existe, en fait dans toute population traitée une mortalité naturelle qui vient s'ajouter à la mortalité provoquée par ce toxique, les pourcentages de mortalité doivent être corrigés par la formule d'Abbott :

$$MC\% = (M - Mt * 100) / (100 - Mt)$$

MC: la mortalité corrigée

M: pourcentage de morts dans la population traitée

Mt: pourcentage de morts dans la population témoin

I.2.6 Détermination de la DL₅₀

La dose létale DL₅₀ représente la dose causant la mort chez 50 sujets d'essai d'un même lot pendant un temps d'exposition bien défini (2 jours) a été calculée à l'aide de la méthode des probits. La mortalité corrigée est convertie en probit. A l'aide du logiciel MINITAB (version 18), nous avons pu déterminer la DL₅₀ des deux huiles testées en régressant le logarithme de la dose en fonction de probit de mortalité.

Pour comparer la toxicité de deux huiles essentielles, *Laurus nobilis* et *Ocimum basilicum*, nous avons calculé la dose létale 'DL₅₀' pour 50% de la population d'insectes.

I.2.7 Détermination du TL₅₀

Le temps léthal TL₅₀ correspond à la durée d'exposition nécessaire pour avoir une mortalité de 50% d'individus chez les larves de *Culex pipiens* à la dose indiquée soit 5µL.

Le TL₅₀ Calculé selon la méthode d'analyse des Probits pour confirmer les résultats obtenus de la DL₅₀ et comparer l'effet larvicide des deux huiles essentielles.

I.2.8 Analyse statistique des données

Les résultats obtenus sont soumis à une analyse de variance à l'aide d'un test statistique ANOVA à deux facteurs (Dagnelie, 1970).

Nous avons utilisé ce type d'analyse pour étudier l'efficacité sur la mortalité larvaire de *Culex pipiens* des deux huiles essentielles *Laurus nobilis* et *Ocimum basilicum* selon les deux facteurs : la dose utilisée en huiles et la durée d'exposition.

CHAPITRE 4 :

RESULTATS ET DISCUSSION

I. Résultats

Ce chapitre porte les résultats et discussion relatives à l'étude de l'activité larvicide des huiles essentielles de *Laurus nobilis* et *Ocimum basilicum*, sur les larves de *Culex pipiens*.

I.1. Efficacité des huiles essentielles

I.1.1. Mortalité en élevage témoin

La mortalité des larves observée dans l'élevage témoin (avec utilisation de l'alcool uniquement) après 4 jours d'exposition est nulle dans les trois gobelets (3 répétitions).

I.1.2. Mortalité par les huiles essentielles

a. *Laurus nobilis*

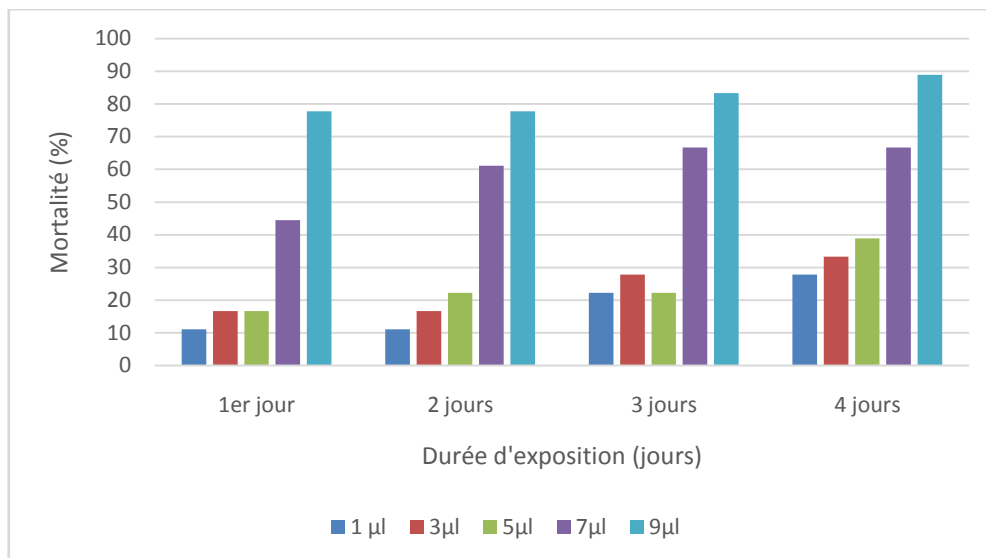


Figure 11: Evolution de la mortalité des larves de *Culex pipiens* en fonction de temps et des doses en huiles essentielles de *Laurus nobilis*

Selon la dose utilisée elle existe une différence hautement significative avec $F=183,18$

Pour $P= 1,2083.10^{-10}$.

Selon la durée d'exposition elle existe une différence avec $F=17,81$ Pour $P=0,00$

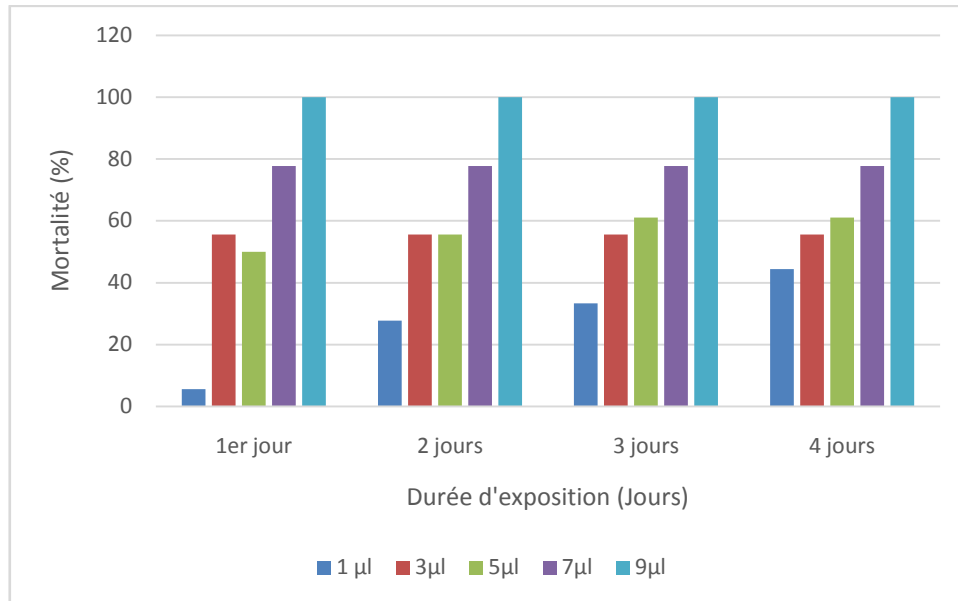
b. *Ocimum basilicum*

Figure 12: Evolution de la mortalité des larves de *Culex pipiens* fonction de temps et des doses en huiles essentielles d'*Ocimum basilicum*.

Selon la dose d'exposition elle existe une différence avec $F = 57,30$ pour $P = 1,01 \times 10^{-07}$.

Selon la durée d'exposition elle existe une différence hautement significative avec

$F = 1,8$ pour $P = 0,19$.

II. Comparaison de la toxicité des huiles essentielles sur les larves de *Culex pipiens*

II.1. La dose létale pour 50% des larves de *Culex pipiens* (DL_{50})

La régressions des logarithmes des doses en huiles essentielles avec les probits des mortalités corrigées des larves après deux jours d'exposition a permis d'avoir les résultats suivants :

a. *Laurus nobilis*

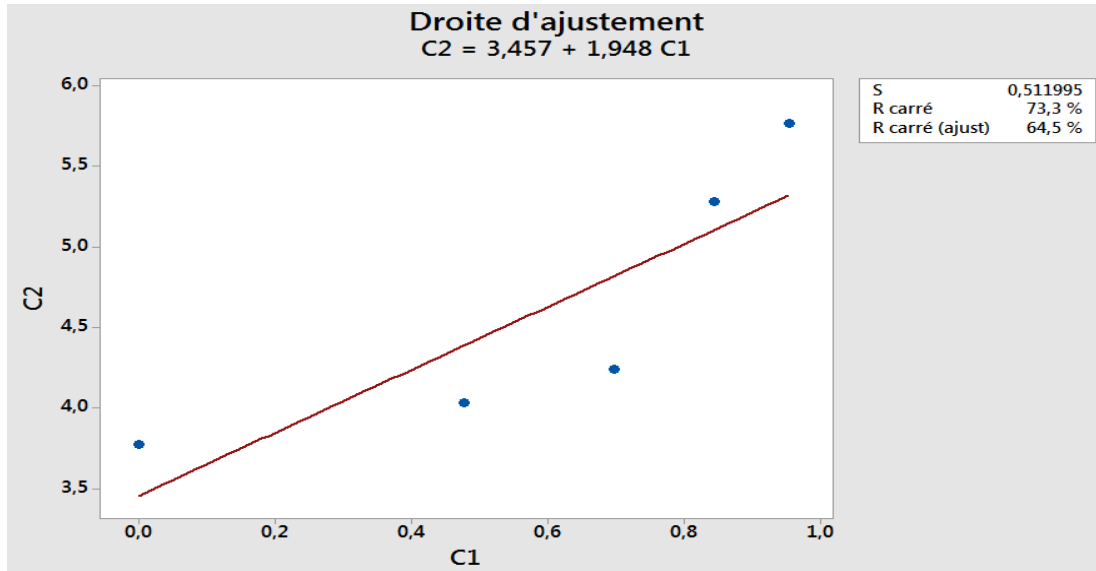


Figure 13: Droite de régression (Log) doses en huiles essentielles de *Laurus nobilis* / mortalité (probité) des larves.

b. *Ocimum basilicum*

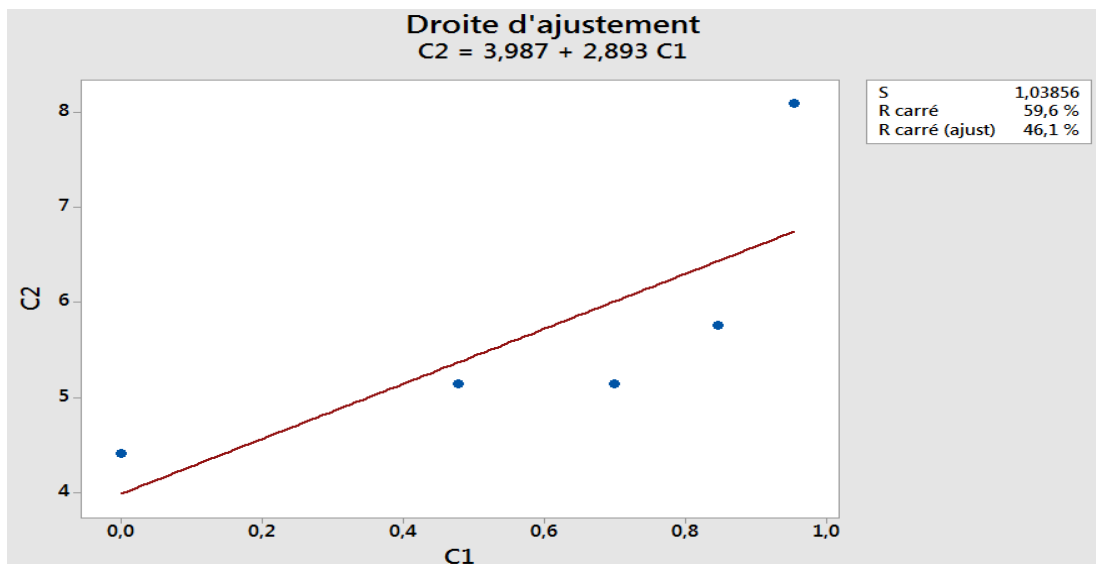


Figure 14: Droite de régression (Log) doses en huiles essentielles de *Ocimum basilicum* / mortalité (probité) des larves.

II.2. Le temps léthal pour 50% des larves de *Culex pipiens* (TL₅₀)

La transformation de la mortalité corrigée des larves en probits (en utilisant la dose moyenne 5µL), et la régression de ces probits avec les logarithmes des durées d'exposition, a permis d'obtenir les résultats suivants :

a. *Laurus nobilis*

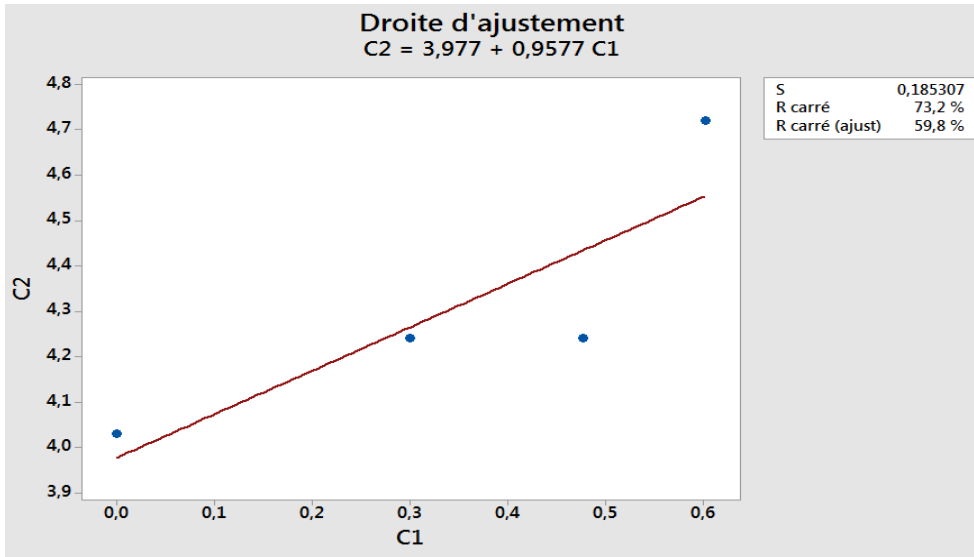


Figure 15:Droite de régression (Log) durée d'exposition en huiles essentielles de *Laurus nobilis* / mortalité (probits) des larves.

b. *Ocimum basilicum*

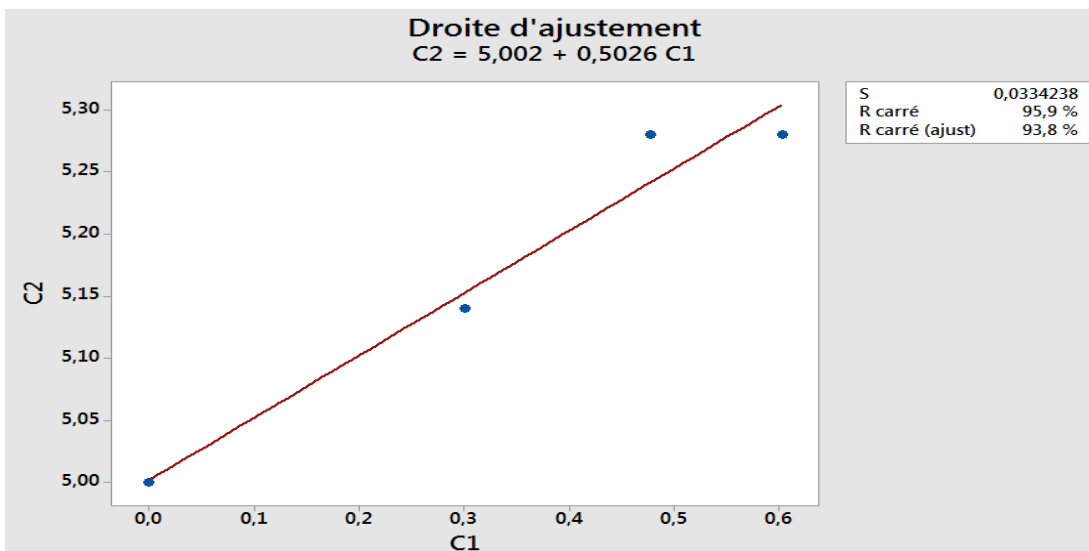


Figure 16:Droite de régression (Log) durée d'exposition en huiles essentielles de *Ocimum basilicum*/ mortalité (probits) des larves.

Tableau 7: Valeurs de la DL₅₀ après deux jours d'exposition aux huiles essentielles testées.

Les huiles essentielles	Equation de régression	DL ₅₀
<i>Laurus nobilis</i>	$C2=3,457+1,948C1$	6,19μL
<i>Ocimum basilicum</i>	$C2=3,987+2,893C1$	2,24μL

D'après les valeurs de la DL₅₀ obtenus, on peut déduire que les huiles essentielles extraites d'*Ocimum basilicum* sont plus toxiques vis-à-vis des larves de *Culex pipiens* comparativement aux huiles essentielles de *Laurus nobilis*.

Tableau 8: Valeurs de TL₅₀ en utilisant la dose 5μL de deux huiles essentielles.

Les huiles essentielles	Equation de régression	TL ₅₀
<i>Laurus nobilis</i>	$C2=3,977+0,9577C1$	11,69 Jours
<i>Ocimum basilicum</i>	$C2=5,002+0,5026C1$	0,99 Jours

Ces valeurs de TL₅₀, confirment le classement des deux huiles essentielles testées selon leurs toxicités, donc les huiles essentielles d'*Ocimum basilicum* sont plus toxiques « larvicides » par rapport aux huiles de *Laurus nobilis*.

III. DISCUSSION

D'après les résultats obtenus après évaluation de l'activité biologique des huiles essentielles extraites de deux plantes aromatiques *Laurus nobilis* et *Ocimum basilicum*, les deux huiles présentent une activité larvicide sur les larves de *Culex pipiens*.

En effet, la mortalité larvaire chez *Culex pipiens* dans les tests témoins dans les conditions de laboratoire est nulle après 4 jours exposition, alors que la dose la plus élevée soit 9 μ L en huiles essentielles conduit à une mortalité des larves qui peut atteindre 88,89% avec l'huile essentielle de *Laurus nobilis* et 100% avec huiles d'*Ocimum basilicum* après la même durée d'exposition.

Selon Ngamo et Hance (2007), la sensibilité des insectes vis à vis des huiles essentielles varie considérablement d'une espèce d'insecte à l'autre, et au sein de la même espèce aucune huile essentielle n'a exactement le même effet à différents stades du cycle de développement d'un insecte.

Selon Kim et al. (2003), les effets biopesticides des huiles essentielles dépendent de l'insecte, de la plante testée et de la durée d'exposition.

Dans notre étude, à l'aide des résultats de la DL₅₀, le TL₅₀ et tests statistiques, nous avons montré que l'efficacité larvicide des huiles essentielles varie en fonction de la plante aromatique testée, du temps d'exposition et de la dose utilisée.

Les valeurs calculées de la DL₅₀ après 2 jours d'exposition indiquent que l'huile essentielle d'*Ocimum Basilicum* est plus toxique sur les larves de *Culex pipiens* comparativement avec l'huile essentielle de *Laurier* avec des doses de 2,24 μ L et 6,19 μ L respectivement.

Les valeurs de TL₅₀ calculées à la dose de 5 μ L confirment le classement des deux huiles essentielles testées selon leur toxicité. Donc les huiles essentielles d'*Ocimum basilicum* sont plus toxiques « larvicides » par rapport aux huiles de *Laurus nobilis*, avec des TL₅₀ de 0,99 jours et 11,69 jours respectivement.

Selon Adaika et al., (2015) le traitement par les huiles essentielles de *Laurus nobilis* chez les larves de stade L4 des moustiques exotiques *Culiseta longiareolata* a permis d'établir une concentration létale DL₅₀ de 36,51 ppm.

Les résultats de Boudershem (2015), montrent que le traitement par l'huile essentielles de *Laurus nobilis* vis-à-vis des stades larvaires de *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*, cause une réduction de divers paramètres biométriques comme le poids et la largeur du thorax des larves de L4 par rapport aux témoins.

L'efficacité des huiles essentielles contre les insectes résulte de la présence des composants majoritaires connus pour leurs propriétés insecticides c'est le cas de 1,8-cineole, le camphre, thymol, α -pinène, β -pinène, α -terpinéol, le carvacrol et le limonène (Bouchikhi-Tani, 2011).

CONCLUSION

CONCLUSION

Dans le cas de cette étude nous avons testé l'activité larvicide des huiles essentielles de *Laurus nobilis* et *Ocimum basilicum* contre les larves de dernier stade de *Culex pipiens*.

On utilisant la dose 9µl en huiles essentielles de *Laurus nobilis* la mortalité des larves atteint 88,89% après 4 jours d'exposition, avec une DL50 de 6,19 µl et un TL50 de 11,69 jours.

On utilisant la dose 9µl en huiles essentielles d'*Ocimum basilicum* la mortalité larvaire est de 100% après seulement 1 jour d'exposition, avec une DL50 de 2,24 µl et TL50 de 0,99 jours.

Ces résultats montrent que les huiles essentielles extraites d'*Ocimum basilicum* sont plus toxiques vis-à-vis des larves de *Culex pipiens* comparativement aux huiles essentielles de *Laurus nobilis*.

Pour les deux huiles testées l'ANOVA 2 confirme que la durée d'exposition et la dose utilisée sont deux facteurs qui agissent sur la mortalité larvaire.

Comme perspectives nous encourageons l'utilisation des huiles essentielles extraites des plantes aromatiques comme des biopesticides contre différents stades de développement de *Culex pipiens* (Larves, imagos et adultes).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Abdellaoui-Hassaine K., (2002).** Biogéographie et biotypologie des Culicidae (Diptera–Nematocera) de l'Afrique méditerranéenne. Bioécologie des espèces les plus vulnérantes (*Aedes capius*, *Aedes detritus*, *Aedes mariae* et *Culex pipiens*) de la région occidentale Algérienne. Thèse de Doc D'état en écologie animale, Université de Tlemcen, 191p et Annexes.
2. **Adaika, S., Hamidatou, I., Hazil, N., & Medellel, I. (2015).** Effet des Huiles Essentielles de la Plante *Laurus nobilis* sur la Morphométrie des Larves du Quatrième Stade de Moustique (*Culiseta longiareolata*) (Doctoral dissertation, University of Eloued).
3. **Andreo S.(2003).** L'effet anti-gorgement sur chien d'un shampoing à 0,07% de deltaméthrine sur un moustique du complexe *Culex pipiens*. Th. : Med.Vet. : Toulouse, pp:128. 63
4. **Aouati, A. (2016).** Etude de la toxicité de certaines plantes sur les larves de *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae).
5. **Arabici O. et Bayram E., (2004).** The effect of nitrogen and different plant density on some agronomic and technologic characteristic of *Ocimum basilicum* L. (Basil). Asian Network for Scientific Information, 3(4), 255-262.
6. **Azedouz R., (2020).** Bio-surveillance et caractérisation des gîtes Culicidogènes de la région de Ghazaouet (Tlemcen), extrême ouest algérien. Mémoire de Master en écologie animale, Université de Tlemcen, 41p.
7. **Balenghien T. (2007).** Les moustiques vecteurs de la Fièvre du Nil Occidental
8. **Balenghien, T. (2006).** De l'identification des vecteurs du virus West Nile à la modélisation du risque d'infection dans le sud de la France (Doctoral dissertation, Université Joseph-Fourier-Grenoble I).
9. **Barla A., Topçu G., Öksüz S., Tümen G., Kingston D.G.I., (2007)** Identification of cytotoxic sesquiterpènes from *Laurus nobilis* L., Food chemistry 104 : 1487-1484

10. **Barros B., Mirian J., Anoire S.,(2018)**. Evaluation de la résistance de *Culex pipiens* aux insecticides chimiques (Organophosphorés et pyréthrinoides de synthèse) utilisées sur terrain. Thèse de Master.Université de Blida 1
11. **Benayad N., (2008)**. les huiles essentielles extraites de plantes médicinales marocaines moyenne efficace de lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires stockées, laboratoire des substances naturelles et thermolyse éclair, département de chimie, faculté des sciences de Rabat, P7-15.
12. **Benserida Y., et Abdellaoui Hassaine K., (2021)**. Moustique tigre sous surveillance dans l'Ouest algérien, *Éditions universitaires européennes*, 72p.
13. **Bettioui R. A., (2007)**. Etude démoécologique des Culicides dendrotelmes (Diptera, Culicidae) de la région de Tlemcen, extrême ouest algérien. Mémoire de Magister en écologie animale, Université de Tlemcen. 135p.
14. **Bezzaoui O.,(2013)**. Comparaison de l'efficacité des extraits aqueux et des huiles essentielles de Rosmarinu sofficialis (le Romarin) et de Salvia officinalis (la Sauge) avec un insecticide chimique la Cyperméthrine sur les larves de *Culex pipiens* en conditions contrôlées. Mémoire de fin d'études En vue d'obtention du diplôme de Master. Université Saad Dahleb Blida.
15. **Boggia R., Zunin P., Hysenaj V., Bottino A., & Comite A., (2015)**. Dehydration of Basil Leaves and Impact of Processing Composition. Processing and Impact on Active Components in Food, 645–653.
16. **Boucherifi Aoul M. A., (2020)**. Bio-surveillance et caractérisation des gîtes Culicidogènes de la région de Nedroma (Tlemcen), extrême ouest algérien. Mémoire de Master en écologie animale, Univ Tlemcen. 50p.
17. **Bouchikhi-Tani Z., (2011)**.Lutte contre la bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera, Bruchidae) et la mite *Tineola bisselliella* (Lepidoptera, Tineidae) par des

- plantes aromatiques et leurs huiles essentielles. Thèse de Doctorat en écologie animale, Université de Tlemcen. 147p.
18. **Bouderhem A., (2015).** Effet des huiles essentielles de la plante *Laurus nobilis* sur l'aspect Toxicologique et morphométrique des larves des moustiques (*Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*).
19. **Boukhalfa S., (2018).** Isolement et identification des souches fongiques entomopathogènes locales et application sur le moustique domestique *Culex pipiens*.
20. **Bruneton J., (1999).** Pharmacognosie et phytochimie des plantes médicinales. 3^{ème} Ed Tec&Doc. Paris.
21. **Cachareul A. I.,(1997).** Les moustiques : cycle de développement, aspects anatomo-physiologiques et régulation du cycle ovarien. Th. : Med.Vet. : Nantes, 024. 131 pp.
23. **Chenni, M. (2016).** Etude comparative de la composition chimique et de l'activité biologique de l'huile essentielle des feuilles du basilic «*Ocimum basilicum L.*» extraite par hydro-distillation et par micro-ondes. Mémoire de doctorat, université d'Oran, 1.
22. **Dagnelie P., (1970).** Théories et méthodes statistiques. Vol 2, Les presses agronomiques de Gembloux, A.S.B.L
24. **Coutin R., (1988).** Les moustiques : des insectes nuisibles présents partout. Biologie des espèces. (Culicidae). *BioresourceTechnology.*, 98 (9): 1856-1860.
25. **Darvas Z., Martin P., & Ragot X. (2018).** European fiscal rules require a major overhaul. *Notes du conseil danalyse economique*, 47(2), 1-12.
26. **Demir V., Guhan T., Yagcioglu A.K., Ddegirmencioglu A., (2004).** Mathematical modeling and the Determination of some Quality Paramaters of Air-dried Bay leaves. *Biosystems Engineering.* 88 (3): 325-335.
27. **Dung P. Q., Deville Y., & Van Hentenryck P. (2008).** LS (Graph): un cadre de recherche locale pour des problèmes d'optimisation sous contraintes sur des graphes.

- In *JFPC 2008-Quatrièmes Journées Francophones de Programmation par Contraintes* (pp. 317-326).
28. **EID Atlantique (2014)**. Le cycle de vie du moustique.
29. **EUZEBY J.(2008)**.Grand dictionnaire illustré de parasitologie médicale et vétérinaire. Paris : Editions Tec&Doc, 818 pp.
30. **Ferreira A., Proença C., Serralheiro M.L.M., Araújo M.E.M. (2006)**.The in vitro screening for acetylcholinesterase inhibition and antioxidant activity of medicinal plants from Portugal. *J. Ethnopharmacology*. 108: 31-37.
31. **Gaidi, I., & Goucem, C. (2017)**. Étude de l'activité larvicide des huiles essentielles de *Ruta graveolens* à l'égard d'une espèce de moustique *Culex pipiens* (Doctoral dissertation, Université laarbi tebessi Tebessa).
32. **Guedouri R., (2012)**. Etude comparative de la pharmacoposie des différentes parties du *Laurus nobilis*L.,Essais de formulations thérapeutiques MagesterBomardasuniversity .26p.
33. **Herzi N.,(2013)**.Extraction et purification de substance naturelle: comparaison de l'extraction au CO2 supercritique et des techniques conventionnelles. Thèse de doctorat génie chimique-procédés. Université de Toulouse.
34. **Iserin P. (2001)**. Encyclopédie des plantes médicinales. 2 ème Ed. Larousse. Londres Pp : 143 et 225-226.
35. **Kim, S., Roh, J., Kim, D., Lee, H., AndAhn, Y (2003)**.Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilusoryzae* and *Callosobruchuschinensis*. *Journal of Stored Products Research*, 39: 293-303.
36. **Maachou H., et Djebli N.,(2021)**.Etude des activités antioxydantes et antimicrobiennes d'extrait aqueux et l'huile essentielle d'*Arthemisia absinthum*. mémoire de Master. Université dr. Taharmoulay de Saida.

37. **Opalchenova G., & Obreshkova D., (2003).** Comparative studies on the activity of basil—an essential oil from *Ocimum basilicum* L.—against multidrug resistant clinical isolates of the genera *Staphylococcus*, *Enterococcus* and *Pseudomonas* by using different test methods. *Journal of Microbiological methods*, 54(1), 105-110
38. **Pariente L. (2001).** Dictionnaire des sciences pharmaceutiques et biologiques. 2^{ème} Ed. Académie nationale de pharmacie. Paris 1643 p.
39. **Paul I., (2001).** Encyclopedie des plantes médicinales, 2^{ème} Ed, Larousse, Paris, P 180.
40. **Pousset L.J., (2004).** Plantes médicinales d’afrique : Comment les reconnaître et les utilisés ?, Ed : La calade.UE, 287p.
41. **Quezel P., et Santa S., (1962).** Nouvelle flore de l’Algérie et des régions désertiques méridionales Ed C.N.R.S. Tome I. 565 p.
42. **Raharimalala F. N., (2011).** Rôle des moustiques Culicidae, de leurs communautés microbiennes et des réservoirs vertébrés, dans la transmission des arbovirus à Madagascar.
43. **Resseguier, P. (2011).** Contribution à l’étude du repas sanguin de *Culex pipens* (Doctoral dissertation).
44. **Ngamo L. S. T., and Hance T., (2007).** Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives de lutte en milieu tropical, *Tropicultura J.*, 25(4): 215-220.
45. **Ripert C.,** Epidémiologie des maladies parasitaires, tome 2, helminthoses. Cachan : EM inter, 1998. 580 pp.
46. **Ripert C.,(2007).** Epidémiologie des maladies parasitaires, tome 4, affections provoquées ou transmises par les arthropodes. Cachan : EM inter, 581 pp.
47. **Saidi, S. (2013a).** Etude de la biodiversité des moustiques (Diptera: Culicidae) dans le haras national chaouchaoua de tieret localisation de leurs gîtes larvaires et identification de six tiques de chevaux (Doctoral dissertation).

48. **Saidi S. (2013b)**. Valorisation des co-produits issus des industries de la pêche par hydrolyse enzymatique couplée au fractionnement par procédés membranaires: application aux co-produits de thon (Doctoral dissertation, Montpellier 2).
49. **Sayyah M., Valizadeh J., Kamalinejad M. (2002)**. Anticonvulsant activity of the leaf essential oil of *Laurus nobilis* against pentylentetrazole. *Phytomedicine*. 9: 212-216.
50. **Soualeh N., Soulimani R.,(2016)**. Huiles essentielles et composés organiques volatils, rôles et intérêts *Phytothérapie*14, (1), 44–57.
51. **Tabti F., (2015)**. Contribution à l'étude de la biodiversité et l'écologie des Culicides (Diptera, Culicidae) dans la région de Mghnia (Tlemcen). Mémoire Master, Univ. Abou BekrBelkaïd, Tlemcen, 63 p.
52. **Tabti N., (2017)**. Etude comparée de l'effet de *Bcillus thuringiensis* sur les populations purifiées et des populations des gîtes artificiels de *Cules pipiens* (Diptéra-culicidae) dans la ville de Tlemcen, Thèse doctorat. Univ. Tlemcen, 164p.
53. **Talaga S., (2016)**. UNIVERSITÉ DE GUYANE (Doctoral dissertation, Institut Pasteur)
54. **Urquhart G. M., Armour J., Duncan J. L., Dunn A. M., Jennings F. W., (1996)**. *Veterinary parasitology*. 2nd edition. Oxford : Blackwell science,307 pp.
55. **Wall R., Shearer D., (1997)**. *Veterinary entomology*.London : Chapman & Hall,439 pp.
56. **Zerroug, S., & Berchi, S. (2018)**. Etude biométrique et histologique sur des larves de *Culex pipiens* Linnée, 1758 (Diptera, Culicidae) Exposées aux extraits aqueux de plantes (Doctoral dissertation).

الملخص

لقد أجرينا هذا الدراسة لاختبار فعالية المبيدات الحيوية للزيتون الأساسية من *Laurus nobilis* و *Ocimum basilicum* ضد *Culex pipiens* بجرعات مختلفة 1 و 3 و 5 و 7 و 9 ميكرو لتر.

أظهرت النتائج التحصيلية لعلها أنه في الزيتون الأساسية لها تأثير مبيد لليرقات *Culex pipiens* وأن الزيتون العطري ليرجان *Ocimum* هو الأكثر سمية وفعالاً لقيم LD50 و TL50 2.24 ميكرو لتر، 0.99 يوم مع التوالى.

تتسبب جرعة 9 ميكرو لتر من زيتون الريحان من *Ocimum* في موت اليرقات بنسبة 100% بعد 24 ساعة فقط من التعرض.

أكدت الدراسة الإحصائية تأثير عاملين علموت اليرقات وهما مدة التعرض والجرعة المستخدمة.

الكلمة المفتاحية: *Laurus nobilis*، *Ocimum basilicum* و *Culex pipiens* والزيوت الأساسية.

Résumé

Nous avons réalisé cette étude dans le but de tester l'efficacité biolarvicide des huiles essentielles de *Laurus nobilis* et *Ocimum basilicum* vis-à-vis de *Culex pipiens* à différentes doses 1, 3, 5, 7, et 9µL.

Les résultats obtenus montrent que ces deux huiles essentielles présentent un effet larvicide sur les larves de *Culex pipiens* et l'huile essentielle d'*Ocimum basilicum* est la plus toxique d'après les valeurs de la DL50 et le TL50 2,24µL, 0,99 Jours respectivement.

La dose 9µL en huiles d'*Ocimum basilicum* provoque une mortalité larvaire de 100% après seulement 24h d'exposition.

L'étude statistique confirme l'influence de deux facteurs sur la mortalité des larves à savoir la durée d'exposition et la dose utilisée.

Mot clé : *Laurus nobilis*, *Ocimum basilicum*, *Culex pipiens*, huiles essentielles.

Abstract

We conducted this study with the aim of testing the biolarvicidal efficacy of *Laurus nobilis* and *Ocimum basilicum* essential oils against *Culex pipiens* at different doses of 1, 3, 5, 7 and 9µL.

The results obtained show that these two essential oils have a larvicidal effect on *Culex pipiens* larve, with *Ocimum basilicum* essential oil being the most toxic according to the LD50 and TL50 values of 2.24µL and 0.99 days respectively.

The 9µL dose of *Ocimum basilicum* oil caused 100% larval mortality after only 24 hours' exposure.

The statistical study confirms the influence of two factors on larval mortality, namely the duration of exposure and the dose used.

Key word: *Laurus nobilis*, *Ocimum basilicum*, *Culex pipiens*, essential oils.