



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



Université de Larbi Tébessi – Tébessa –

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

Département : Des êtres vivants

MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie (SNV)

Filière : Sciences Biologiques

Option : Ecophysiologie Animale

## Thème :

# Evaluation de l'activité des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* à l'égard d'une espèce de moustique, *Culiseta longiareolata* : morphométrie

Présenté par :

**M. BRAKNI Abderraouf**

**M. GUEFAIFIA Yahya**

Devant le jury :

SACI Fatima El-ezzahra	M.A.A.	.Université de Tébessa	Présidente
YAHIA Hadda	M.A.A.	.Université de Tébessa	Rapporteuse
FARHI Selma	M.A.A.	.Université de Tébessa	Examinatrice

**Date de soutenance : Le 28 Mai 2018**

**Année 2017/2018**

**Note**

**/20**



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



Université de Larbi Tébessi – Tébessa –

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

Département : Des êtres vivants

MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie (SNV)

Filière : Sciences Biologiques

Option : Ecophysiologie Animale

## Thème :

**Evaluation de l'activité des huiles essentielles  
d'*Eucalyptus globulus* à l'égard d'une espèce de  
moustique, *Culiseta longiareolata* :  
morphométrie.**

Présenté par :

**M. BRAKNI Abderraouf**

**M. GUEFAIFIA Yahya**

Devant le jury :

SACI Fatima El-ezzahra	M.A.A.	.Université de Tébessa	Présidente
YAHIA Hadda	M.A.A.	.Université de Tébessa	Rapporteuse
FARHI Selma	M.A.A.	.Université de Tébessa	Examinatrice

**Date de soutenance : Le 28 Mai 2018**

**Année 2017/2018**

**Note**

**/20**



## **Remerciements :**

*Tout d'abord, on remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné l'effort, la santé et bien la volonté pour l'élaboration de ce travail, prière et salut sur notre prophète MOHAMED.*

*A nos parents et tous nos frères et sœurs de leur soutien et leur grande affection et les grands efforts pour nous aider à réaliser ce travail.*

*Nous adressons nos remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin directement ou indirectement à la réalisation de ce mémoire.*

*En particulier Nous adressons toute notre gratitude à :*

*Notre encadreur Mme. YAHIA Hadda, son savoir, son ouverture d'esprit, ses conseils qu'il nous a prodigué et pour son aide durant toute la période pour l'élaboration de ce recueil ont marqué à jamais notre pensée, sa disponibilité, on la remercie pour la qualité de leur encadrement exceptionnel et leur patience.*

*Un grand remerciement aux honorables membres du jury :  
Mme.SACI d'avoir accepté la présidence du jury de notre Travail.  
Mme.FARHI d'avoir accepté de faire partie des membres du jury et de me faire l'honneur de juger ce travail.*

*Nous tenons à remercier tous les enseignants de département des êtres vivants de l'université de Tébessa, pour leur générosité et leurs énormes efforts durant notre cursus.*

*Tous les fonctionnaires et les personnels de département de biologie de l'université de Tébessa.*

*Nos vifs remerciements à tout les techniciens du laboratoire du département.*

*Merçi.*

## *Dédicace*

*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect et la reconnaissance, et pourtant...*

*Je dédie ce travail :*

*À ceux qui m'ont aimé et protéger toute ma vie, mes chers parents, c'est grâce à eux que j'ai atteint ce stade dans ma vie*

*À ma précieuse sœur Raouia, pour leur soutien toute au long de mon cursus*

*À mes sœurs : Imene et Nour*

*À mes frères : Tarek et Hichem*

*À tout mes cousins et cousines : Amal , Aman , Oumaima , Mahria*

*À ma grande famille*

*À mes amies de tous le temps : Hamza, Kais, Nasrou, Ishak, Adel.*

*À mon binôme: Yahya mon cher ami et sa famille*

*et mes collègues de promotion : Imen, Halla, Dallal, Saousen.*

*À mes enseignants*

*À tous mes chères, impossible à compter, impossible à citer...*

*Raouf...*

## *Dédicace*

Je dédie ce modeste mémoire :

À mes chères parents qui m'ont toujours soutenus et qui ont sacrifié leurs vies afin de faire de moi ce que je suis, que dieu les protège.

À mes frères : Ilyass, zakaria, loukman, Abd el malek et son cher fils Rakouba

À ma sœur

À mes amis: Hamza graff, Ramzi anabi, Bachir verde, anis cesar, riadh , HARKET  
Mariem, Housna ,sara layachi, salma, Kenza,

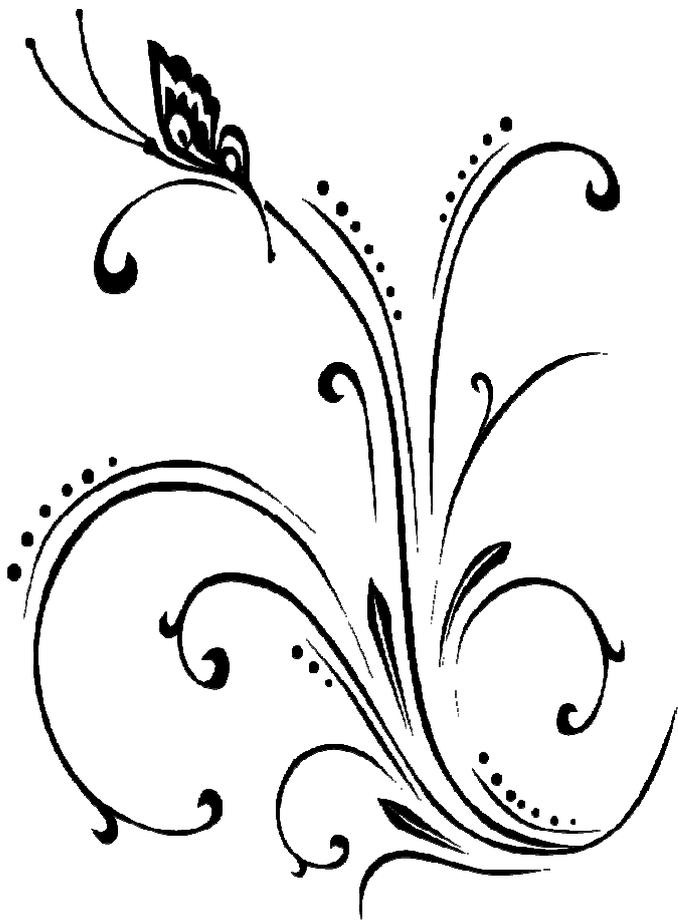
À tout les membres de notre groupe "Notorious"

À tout mes voisins

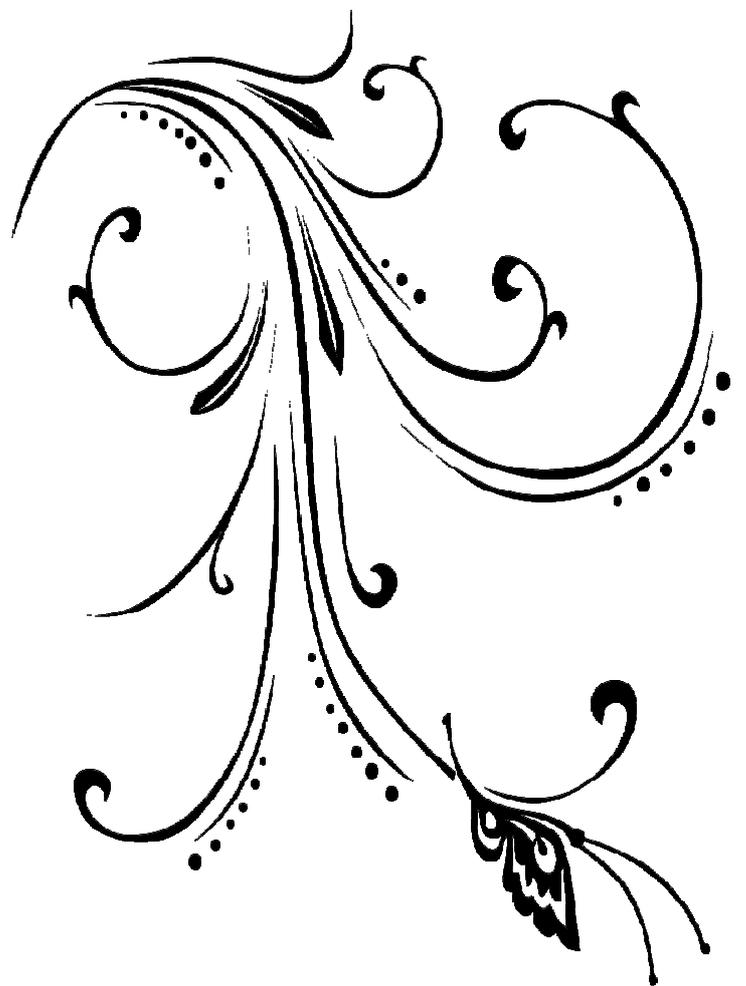
À mon binôme : Raouf et sa famille

À mes collègues

*Yahya...*



# Liste Des Tableaux

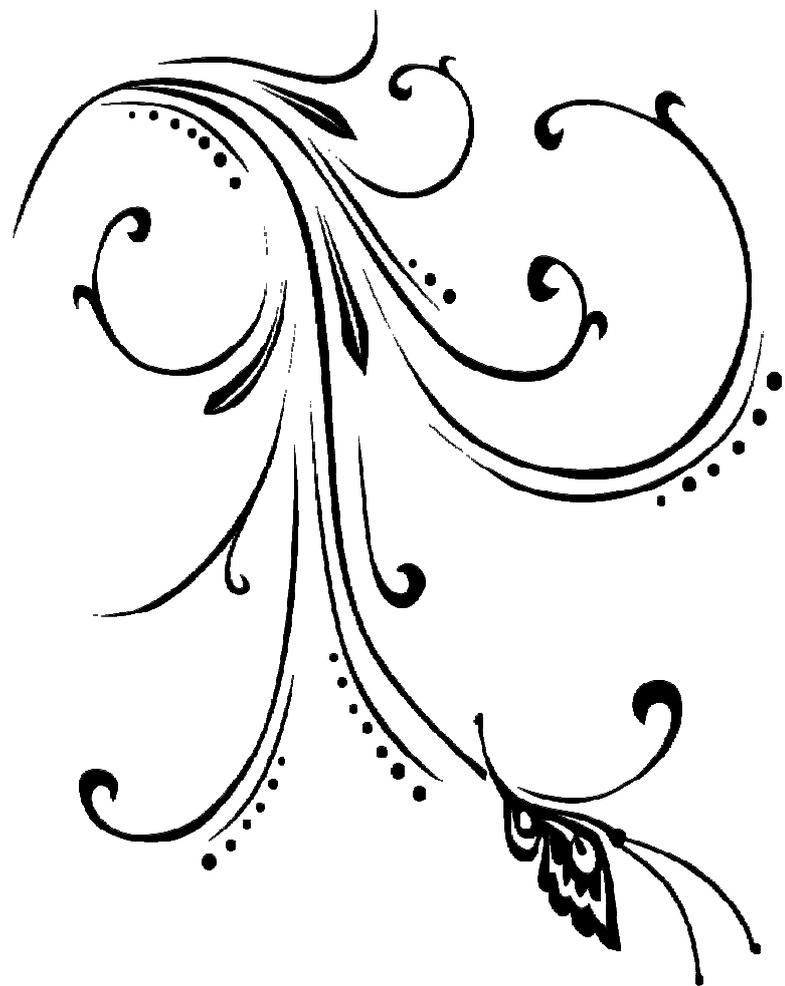


## Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
Tableau 01	Effet de l'huile essentielle d' <i>Eucalyptus globulus</i> (CL25 et CL50) sur la largeur du thorax (mm) des larves 4 de <i>Cs. longiareolata</i> , à différentes périodes ( $m \pm \text{sem}$ , $n=3$ ). Comparaison des moyennes à différents temps pour une même série (lettres majuscules) et pour un même temps entre les différentes séries (lettres minuscules).	20
Tableau 02	Effet de l'huile essentielle d' <i>Eucalyptus globulus</i> (CL25 et CL50) sur le volume corporel ( $\text{mm}^3$ ) des larves 4 de <i>Cs. longiareolata</i> , à différentes périodes ( $m \pm \text{sem}$ , $n=3$ ). Comparaison des moyennes à différents temps pour une même série (lettres majuscules) et pour un même temps entre les différentes séries (lettres minuscules).	20
Tableau 03	Effet des huiles essentielles d' <i>Eucalyptus globulus</i> (CL25 et CL50) sur le poids corporel (mg) des larves 4 de <i>Cs. Longialeorata</i> à différentes périodes ( $m \pm \text{sem}$ ; $n= 3$ ). Comparaison des moyennes à différents temps pour une même série (lettres majuscules) et pour un même temps entre les différentes séries (lettres minuscules).	21



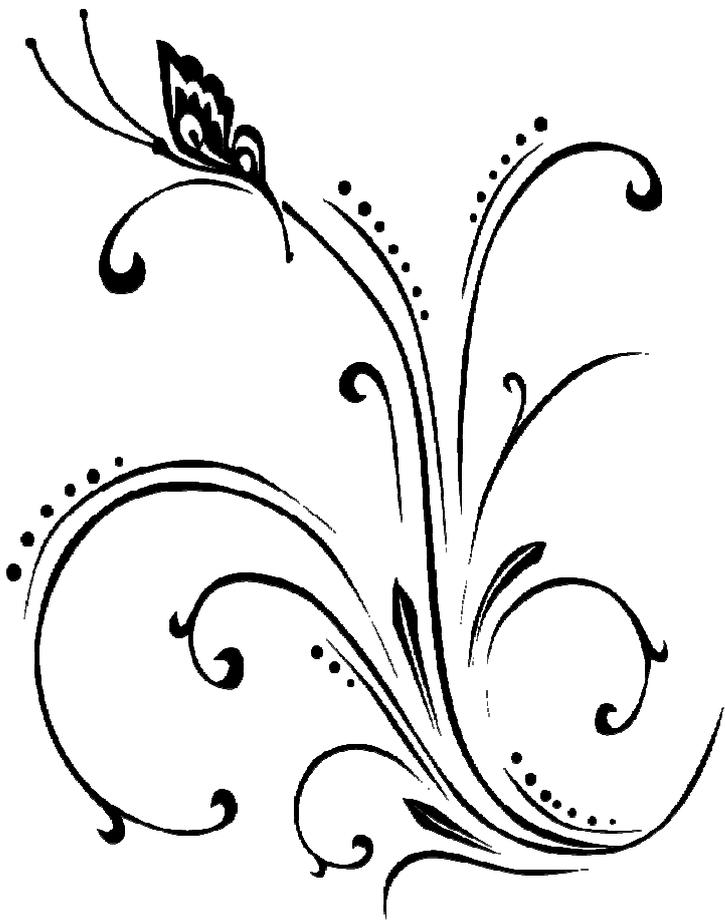
# Liste Des Figures



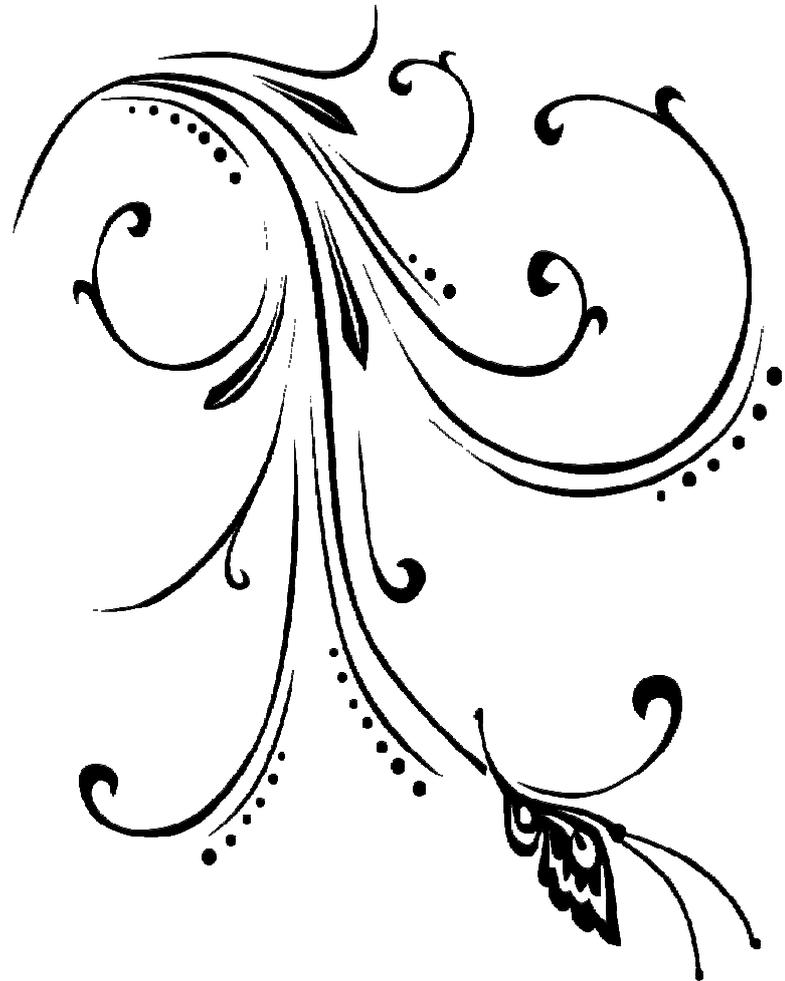
## Liste des figures

Figure	Titre	Page
Figure 01	Male de <i>Cs longiareolata</i> (BRAKNI et GUEFAIFIA., 2018).	4
Figure 02	Cycle de vie de moustique <i>Cs longiareolata</i> (Ben khedim et Djedouani, 2017).	6
Figure 03	Œufs du <i>Cs longiareolata</i> (BRAKNI et GUEFAIFIA., 2018)	7
Figure 04	Larve du 4 <sup>ème</sup> stade de <i>Cs longiareolata</i> (BRAKNI et GUEFAIFIA., 2018).	8
Figure 05	Nymphe de <i>Cs longiareolata</i> (BRAKNI et GUEFAIFIA., 2018).	8
Figure 06	Male adulte de <i>Cs longiareolata</i> (BRAKNI et GUEFAIFIA., 2018).	9
Figure 07	Situation géographique du site d'élevage Boulhaf eddire (Google earth).	9
Figure 08	Site d'élevage Boulhaf eddire (BRAKNI et GUEFAIFIA., 2018).	9
Figure 09	Site d'élevage Hammamet (DEGAICHIA et SEHAILIA., 2017).	10
Figure 10	feuilles, fleurs et fruits d' <i>Eucalyptus globulus</i> (DEGAICHIA et SEHAILIA., 2017).	12
Figure 11	Montage de l'hydrodistillateur de type Clevenger (DEGAICHIA et SEHAILIA., 2017).	14
Figure 12	Les différentes étapes d'extraction des huiles essentiels (DEGAICHIA et SEHAILIA., 2017).	14
Figure 13	Effet de l'huile essentielle d' <i>Eucalyptus globulus</i> (CL25 et CL50), sur la largeur de thorax (mm) chez les larves du quatrième stade (L4) à différentes périodes (24, 48 et 72 h) ( $m \pm \text{sem}$ , $n=3$ ). * Différence significative ( $p<0,05$ ) **Différence hautement significative ( $p<0,01$ ); *** Différence très hautement significative ( $p\leq 0,001$ ) entre les séries témoins et traitées).	18
Figure 14	Effet de l'huile essentielle d' <i>Eucalyptus globulus</i> (CL25 et CL50), sur le volume corporel ( $\text{mm}^3$ ) des larves du quatrième stade (L4) à différentes périodes (24, 48 et 72 h) ( $m \pm \text{sem}$ , $n=3$ ). (* Différence significative ( $p<0,05$ ) **Différence hautement significative ( $p<0,01$ ); *** Différence très hautement significative ( $p\leq 0,001$ ) entre les	20

	séries témoins et traitées).	
Figure 15	Effet des huiles essentielles d' <i>Eucalyptus globulus</i> (CL25 et CL50), sur le poids (mg/individu) chez les larves du quatrième stade (L4) à différentes périodes (24, 48 et 72 heures) ( $m \pm \text{sem}$ , n=3). Comparaison des moyennes : ns Différence non significative entre les séries témoins et traitées. *Différence significative ( $p < 0.05$ ) entre les séries témoins et traitées, **Différence hautement significative ( $p < 0,01$ ) entre les séries témoins et traitées.	22



# Liste Des Abréviations



# Liste des abréviations

*E. globulus* : *Eucalyptus globulus*

*Cs Longialeorata* : *Culiseta Longialeorata*

**L4** : Larve de stade 4

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

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

**HES**: huile essentielle

**m**: moyenne

**SEM**: écart- moyen

**n** : nombre de répétitions

**p** : coefficient de signification

**ppm** : partie par million

(%) Pourcentage

(<) Inférieur

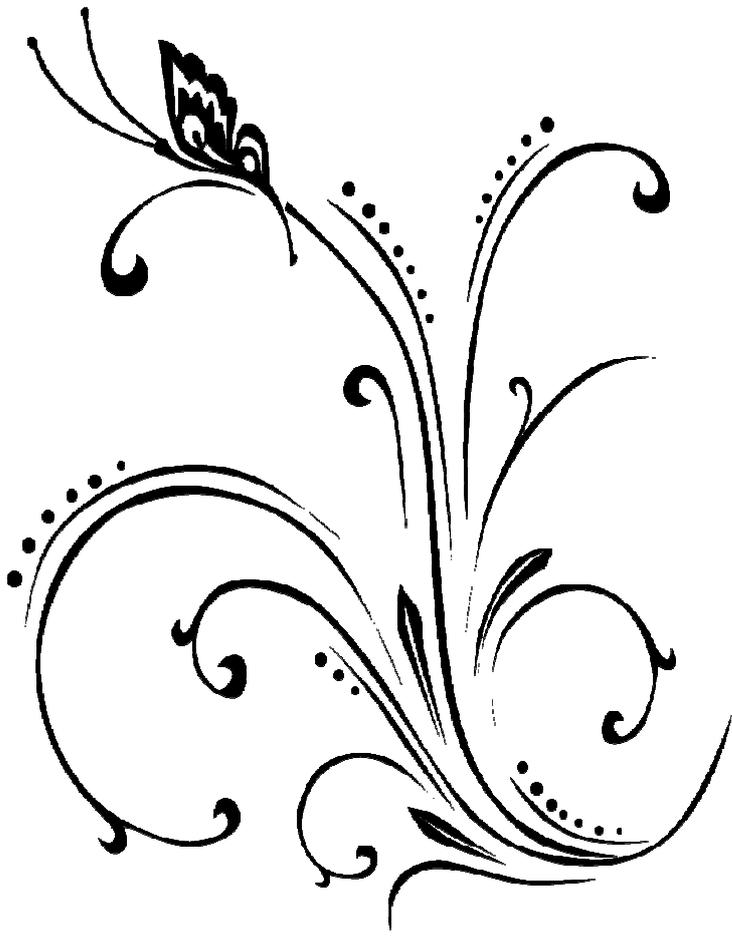
(>) Supérieur

**g** : Gramme

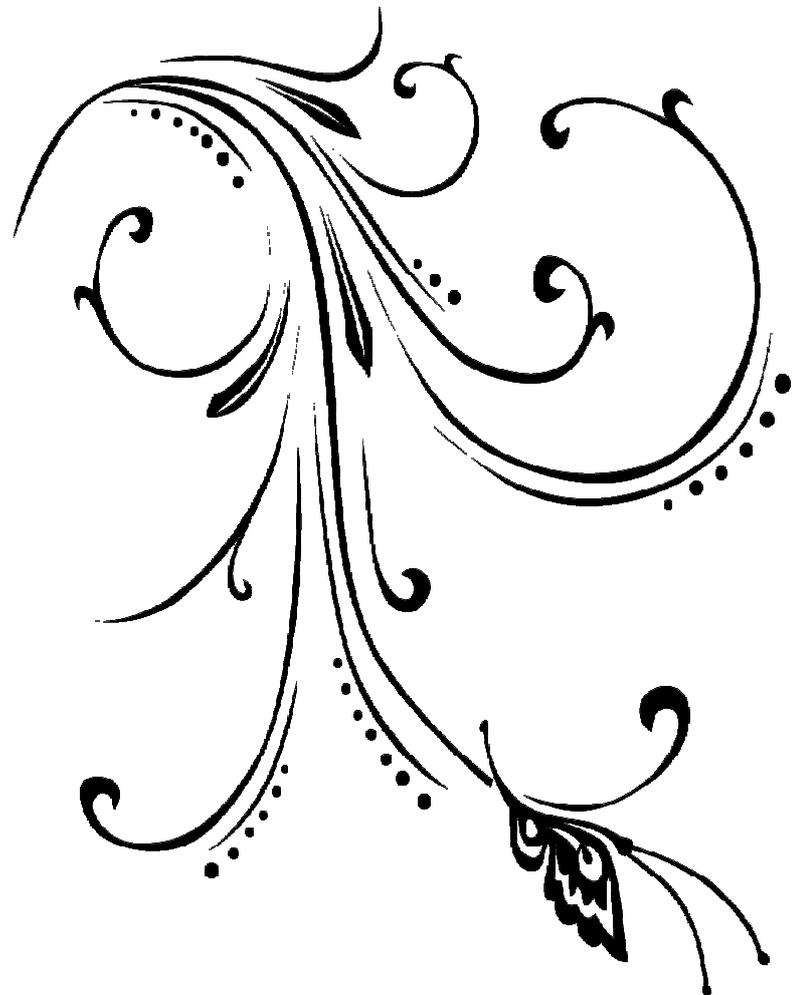
**mg** : milligramme

**h** : heure

°C : degré Celsius

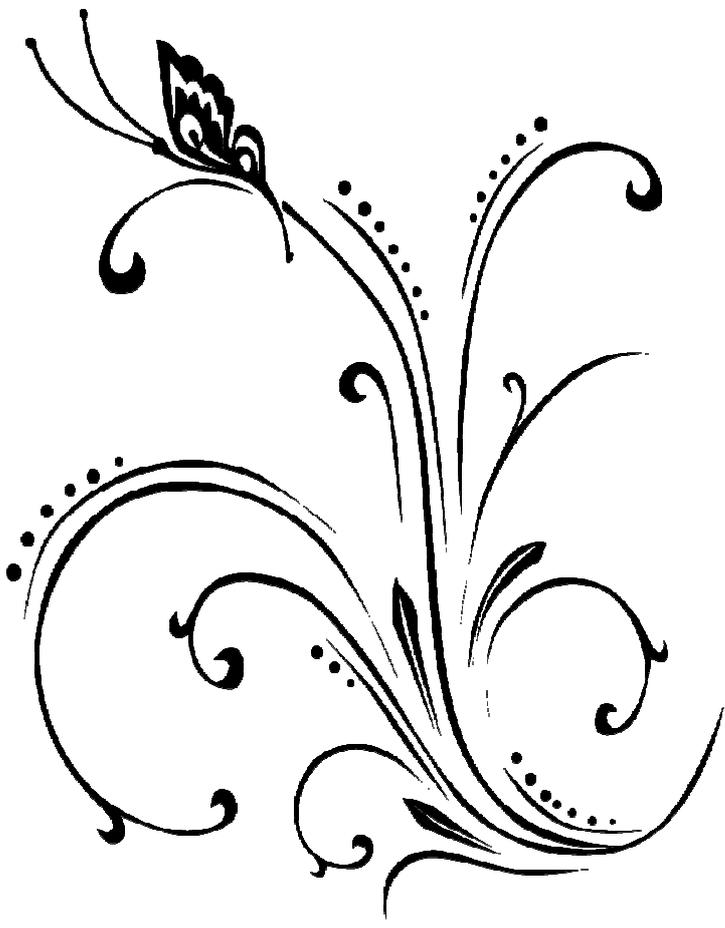


# Table Des Matières

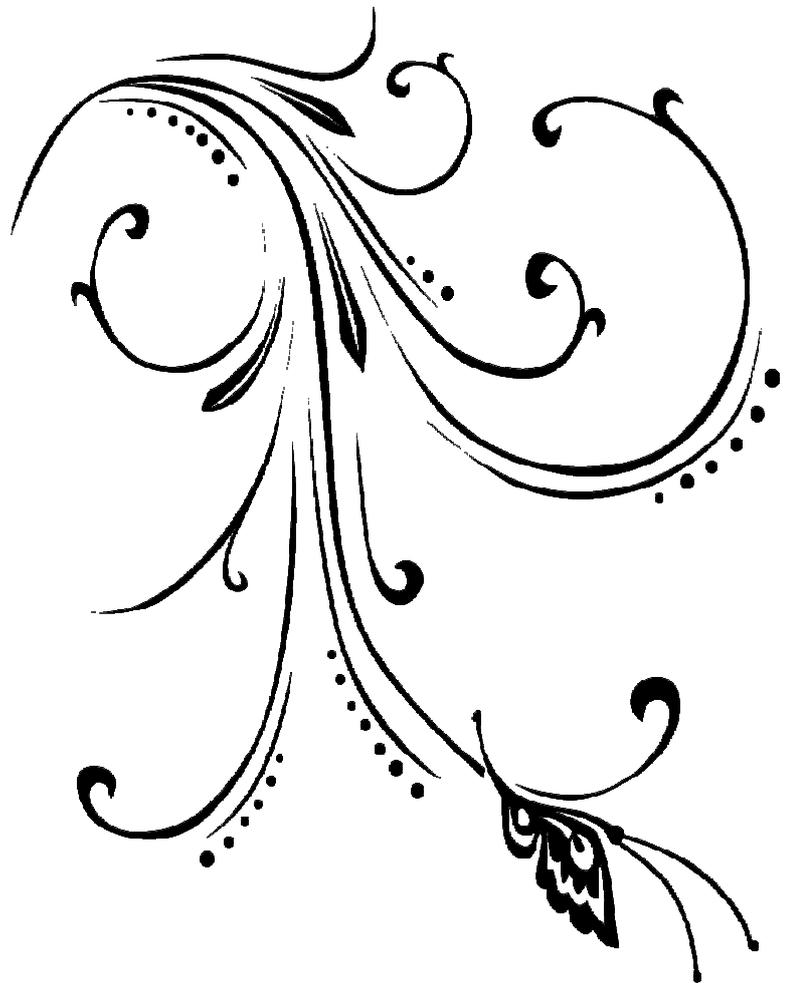


Sommaire	Page
<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIEL ET METHODES</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Présentation de l'insecte :</b>	<b>4</b>
<b>2.1.1. Caractéristiques de <i>Culiseta longiareolata</i> :</b>	<b>4</b>
<b>2.1.2. Position systématique :</b>	<b>5</b>
<b>2.1.3. Morphologie :</b>	<b>5</b>
<b>2.1.3.1. Cycle de développement de moustique :</b>	<b>5</b>
<b>a). Œuf</b>	<b>6</b>
<b>b). Larve</b>	<b>7</b>
<b>c). Nymphe</b>	<b>7</b>
<b>d). Adulte</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Technique d'élevage :</b>	<b>9</b>
<b>2.3. Présentation de la plante :</b>	<b>11</b>
<b>2.3.1. Description :</b>	<b>11</b>
<b>2.3.2. Classification botanique :</b>	<b>12</b>
<b>2.3.3. Définition des huiles essentielles :</b>	<b>13</b>
<b>2.3.4. Composition chimique des huiles essentielles :</b>	<b>13</b>
<b>2.3.5. Extraction des huiles essentielles et traitements :</b>	<b>14</b>
<b>2.3.6. Traitement :</b>	<b>15</b>
<b>2.4. Etude morphométrique :</b>	<b>15</b>
<b>2.5. Analyse statistique :</b>	<b>15</b>
<b>3. RESULTATS</b>	<b>17</b>
<b>3.1. Rendement des huiles essentielles d'<i>Eucalyptus globulus</i> :</b>	<b>17</b>
<b>3.2. Effet des H.E extraites d'<i>Eucalyptus globulus</i> sur la croissance larves du quatrième stade de <i>Culiseta longiareolata</i> :</b>	<b>17</b>
<b>3.2.1. Largeur du thorax des larves du quatrième stade :</b>	<b>17</b>
<b>3.3.2. Effet sur le volume corporel (mm<sup>3</sup>) des larves du quatrième stade :</b>	<b>19</b>
<b>3.3. Effet des H.E extraites d'<i>Eucalyptus globulus</i> sur la croissance</b>	<b>21</b>

<b>pondérale des larves du quatrième stade de <i>Culiseta longiareolata</i> :</b>	<b>23</b>
<b>4. DISCUSSION</b>	<b>23</b>
<b>4.1. Rendement en huiles essentielles :</b>	<b>24</b>
<b>4.2. Effet de l'huile essentielle sur la croissance :</b>	<b>26</b>
<b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES</b>	
<b>RESUME</b>	
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	



# Introduction



### L'INTRODUCTION :

Les moustiques ont un rôle dans les écosystèmes mais avant tout en épidémiologie humaine et animale car outre qu'ils sont source de nuisance par les piqûres qu'ils infligent, ils sont le plus important groupe de vecteurs d'agents pathogènes transmissibles à l'être humain, d'autre part, font de ces arthropodes un matériel d'étude important pour les biologistes.

Les moustiques sont les vecteurs de plusieurs agents pathogènes tels que les bactéries, les virus et les parasites; leurs caractères hématophages leur confèrent l'état d'ectoparasites temporaires transmettant à l'homme et aux animaux des maladies divers tel que la malaria avec 300-500 millions de cas infectés et 1,5 - 2,7 de morts par année, la filariose lymphatique avec 120 cas, la dengue avec 150 millions de cas (NUTTALL, 1997), l'encéphalite japonaise, la chikungunya et l'infection par le virus du Nil occidental (OMS, 2007).

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 toutes ces raisons pathogéniques, l'homme a mis en place un programme de lutte contre les moustiques, par l'utilisation des insecticides conventionnels comme les organophosphorés, les organochlorés et les pyréthrinoïdes (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 résistantes (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 & ORR, 1994) des bactéries : *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* et *Bacillus sphaericus*, du poisson larvivoire *Gambusia affinis* ( BENDALI *et al.*, 2001),

De ce fait, la principale préoccupation des scientifiques est la recherche de nouvelles méthodes plus sélectives, biodégradables, amies de l'environnement et avec un faible risque toxicologique pour l'homme et les animaux (BENELLI, 2016) telles que les pesticides d'origine végétale (encore appelés bioinsecticides).

## INTRODUCTION

---

Plus de 2000 espèces végétales dotées de propriétés insecticides ont été répertoriées (PHILOGENE *et al.*, 2008), dont 344 espèces recensées ont un pouvoir anti Culicidien (SUKUMAR *et al.*, 1991). Les Meliaceae, Rutaceae, Asteraceae, Lamiaceae et Canelleceae sont les principales familles les plus prometteuses comme source de bioinsecticides (BENAYAD, 2008).

Le pouvoir insecticide des extraits de plantes varie non seulement en fonction de l'espèce végétale, de l'espèce de moustiques, de la répartition géographique, mais aussi de la technique d'extraction adoptée et du solvant utilisé lors de l'extraction (GHOSH *et al.*, 2012).

Particulièrement, les plantes aromatiques du genre, *Artemisia*, *Cympogon*, *Lavandula*, *Mentha*, *Origanum*, *Ocimum*, *Rosmarinus*, *Thymus* et les arbres aromatiques du genre *Citrus* et *Eucalyptus* ont été traditionnellement utilisées pour la protection des marchandises stockées surtout dans la région méditerranéenne et le sud de l'Asie (FE ANDRES *et al.*, 2012).

De nombreuses études ont démontré l'effet répulsif, larvicide, adulticide, anti oviposition ou inhibiteur de croissance des huiles essentielles extraites de ces plantes (CARVALHO *et al.*, 2003 ; CAVALCANTI *et al.*, 2004 ; ANSARI *et al.*, 2005 ; BASTIEN, 2008).

Ces activités ont été prouvées chez plusieurs plantes telles que *Zingibe officinalis* qui possède un pouvoir répulsif et larvicide contre *Cx. Quinquefasciatus* et *Cinnamomum zeylanicum* et *Rosmarinus officinalis* avec un effet anti-oviposition et activité ovicide contre certaines espèces de moustiques (PUGAZHVENDAN *et al.*, 2013). PATRICK *et al.* (2016) ont déterminé l'effet pupicide et larvicide de quatre huiles essentielles extraites des feuilles de *Cinnamomum zeylanicum*, *Citrus grandis*, *Citrus medica* et *Citrus sinensis* à l'égard d'*Anopheles gambiae*.

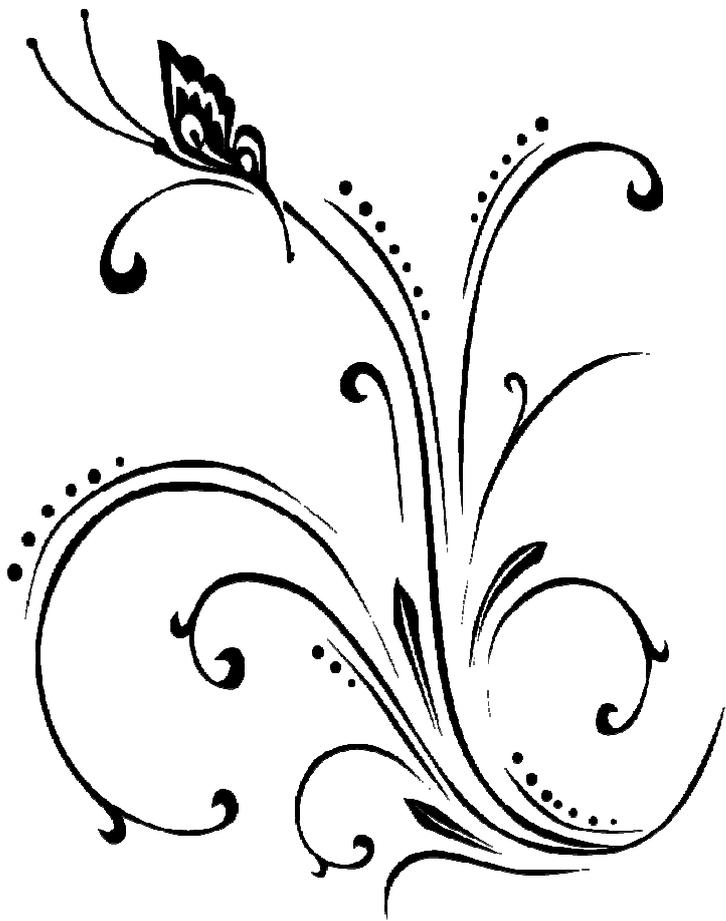
Ce travail propose donc d'étudier l'efficacité des huiles essentielles extraites d'une plante, *Eucalyptus globulus* à l'égard d'une espèce de moustique, *Culiseta longialeorata*. L'aspect a été déterminé :

- Aspect morphométrique des larves du quatrième stade, des témoins et traitées avec une concentration sous létale (CL25) et une concentration létale (CL50) à différentes périodes (24, 48 et 72 heures).

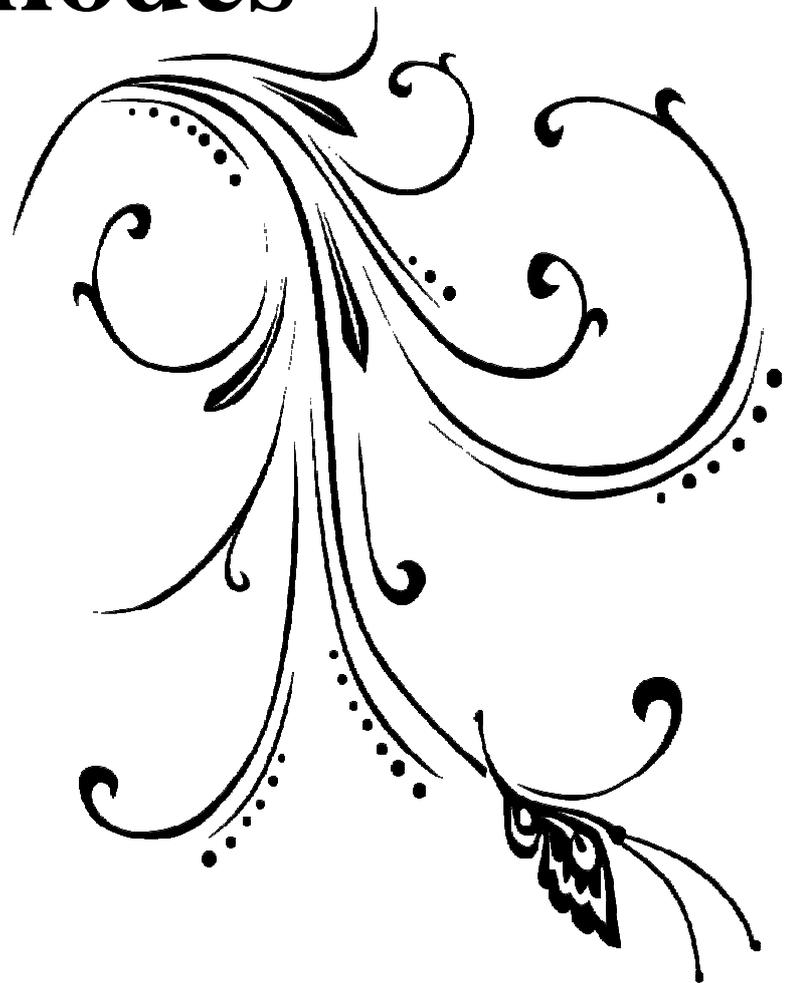
## INTRODUCTION

---

L'évolution de ce travail a suivie un ensemble des étapes ; Une présentation de l'espèce animale et végétale puis une présentation des résultats obtenus de la morphométrie ensuit la discussion de ces résultats et enfin une conclusion générale.



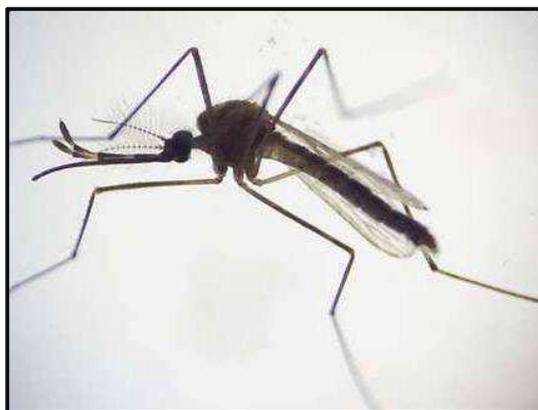
# **Matériel Et Méthodes**



## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1. Présentation de l'insecte *Culiseta longiareolata*:

*Culiseta longiareolata* (AITKEN, 1954).



**Figure 1 :** Male de *Cs longiareolata* (BRAKNI et GUEFAIFIA., 2018).

*Culiseta longiareolata* Est un insecte nuisible à métamorphose complète, plus abondant dans les régions chaudes. Il fait partie des Diptères, famille des Culicidés. 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).

#### **2.1.1. Caractéristiques de *Culiseta longiareolata* :**

*Culiseta longiareolata* (*Cs longiareolata*) est multivoltine, peut présenter une diapause hivernale chez les imagos femelles (régions froides) et chez les larves (régions tempérées). Les adultes sont présents toute l'année avec un max de densité au printemps et un autre en automne (BRUHNES *et al.*, 1999). Les œufs de *Culiseta* groupés en nacelle sont cylindro-coniques, porte environ 50 à 400 œufs (BOULKENAFET, 2006). Les femelles sont sténogames et autogènes. Elles piquent de préférence les vertébrés surtout les oiseaux, très rarement l'humain, l'espèce est considérée comme un vecteur de Plasmodium d'oiseau. La larve est caractérisée par un peigne siphonal dont ses dents sont implantées irrégulièrement. Chez l'adulte, on remarque la présence au moins d'une tache d'écailles sombres sur l'aile, le thorax avec trois bandes blanches longitudinales et l'absence des soies longues et fortes au niveau du lobe basal du gonocoxite (BRUHNES *et al.*, 1999).

### **2.1.2. Position systématique :**

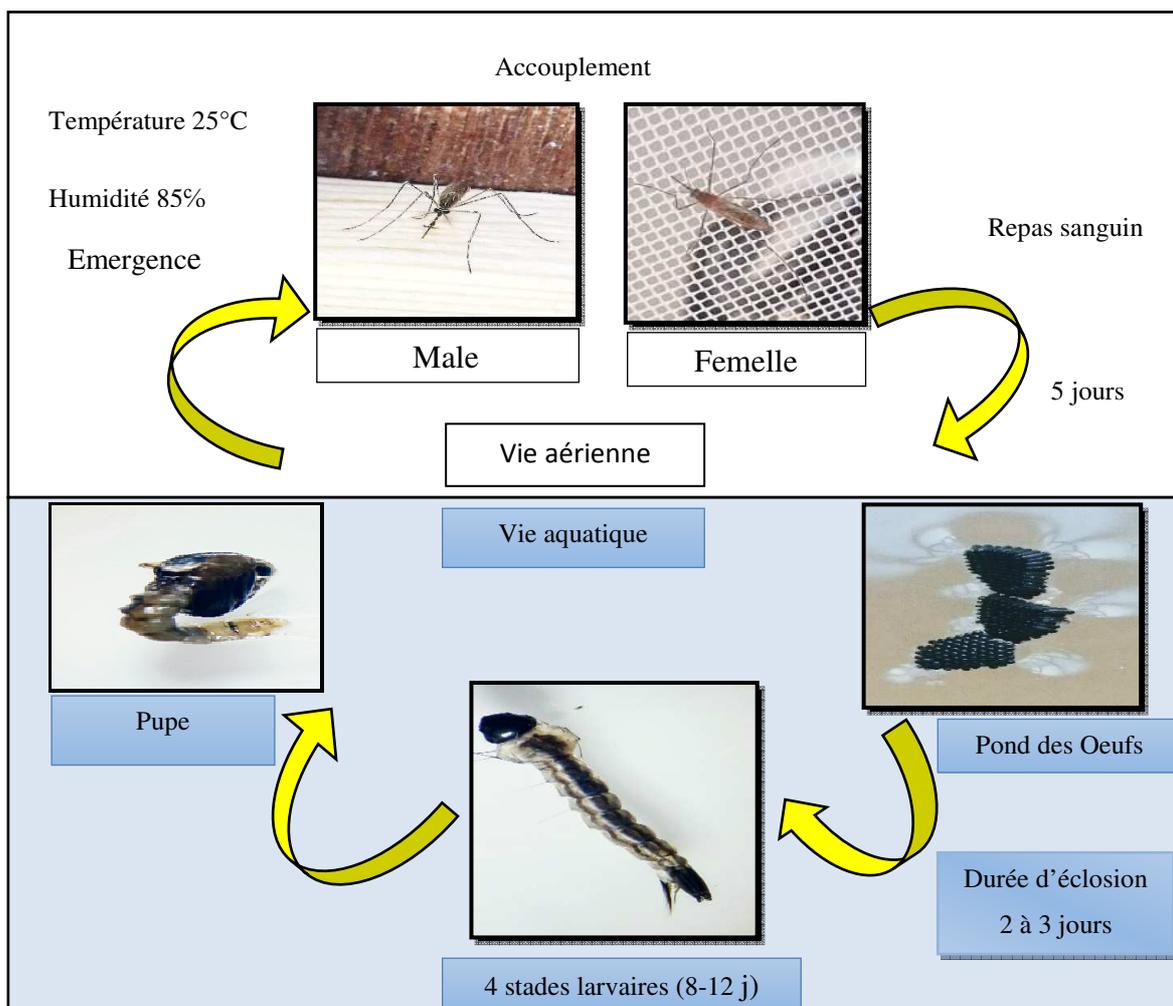
La position systématique de moustiques *Cs longiareolata* a été proposée par Linné, (1758) comme suit :

- Règne : Animalia
- Sous-règne : Metazoa
- Embranchement : Arthropoda
- Sous-Embranchement : Hexapodda
- Super-classe : Protostomina
- 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 : *Culiseta longiareolata* (AITKEN, 1954)

### **2.1.3. Morphologie :**

#### ***2.1.3.1. Cycle de développement de moustique :***

Les moustiques sont des insectes holométaboles, passent par plusieurs stades de développement. Les premiers stades du développement représentés par les œufs, les larves et les nymphes sont aquatiques, cependant le stade adulte à une vie aérienne. La femelle adulte est hématophage, après son émergence d'une durée estimée à 24-72h, La femelle pique les vertébrés pour sucer leur sang contenant des protéines nécessaires à la maturation des œufs (KLOWDEN, 1990) (Figure 2).



**Figure 2 :** Cycle de vie de moustique *Cs longiareolata* (BEN KHEDIM et DJEDOUANI, 2017).

### a- Œufs :

Les femelles pondent les œufs sur la surface des gîtes différents (bassins, puits abandonnés, trous des rocher, mares, 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) (Figure3).



**Figure 3 :** Œufs du *Cs longiareolata* (BRAKNI et GUEFAIFIA., 2018).

### **b- Larve :**

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) (Figure 4).



**Figure 4 :** Larve du 4<sup>ème</sup> stade de *Cs longiareolata* (BRAKNI et GUEFAIFIA., 2018).

### **c- 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

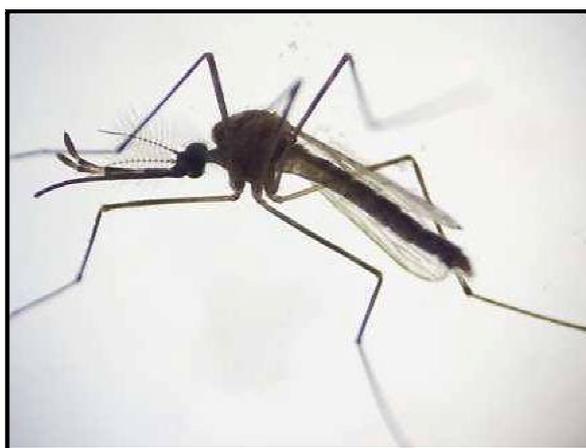
transformations morphologiques et physiologiques préparant le stade adulte (PTERSON, 1980) (Figure 5).



**Figure 5 :** Nymph de *Cs longiareolata* (BRAKNI et GUEFAIFIA., 2018).

### d- Adulte :

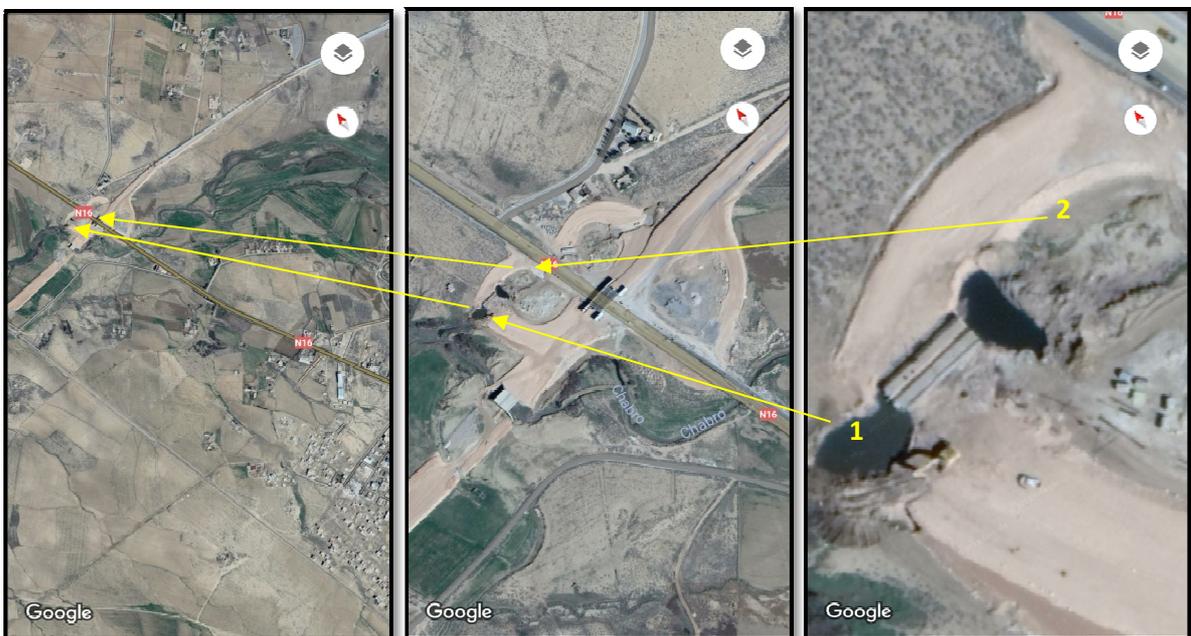
Une déchirure ouvre la face dorsale de la nymphe et l'adulte se dégage lentement. L'adulte qui vient d'émerger est plutôt mou en général, avant de s'envoler, il reste à la surface jusqu'à ce que ses ailes et son corps sèchent et durcissent. L'adulte pourra enfin voler de ses propres ailes, et leur corps 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) (Figure 6).



**Figure 6 :** Male adulte de *Cs longiareolata* (BRAKNI et GUEFAIFIA., 2018).

### 2.2. Technique de collection :

Les œufs de moustique sont récoltés dans des différents sites d'échantillonnages non traités de la ville de Tébessa (les marais entourants le chantier de construction du pont routier entre la ville de Tebeesa et Boulhaf eddir et Hammamet). (Figure 7, 8 et 9). Après l'éclosion les larves sont élevées au laboratoire dans des récipients en plastique contenant d'eau déchlorurée et nourries avec du mélange biscuit 75% levure 25% (SOLTANI & REHIMI, 1999). L'eau est renouvelée chaque deux jour. Le régime alimentaire joue un grand rôle dans la fécondité car les protéines permettent à la femelle de pondre plus d'œufs par rapport aux femelles nourries de sucre seulement (WIGGLES, 1972).



**Figure 7 :** Situation géographique du site de collection Boulhaf eddire (Google earth).



**Figure 8 :** Site de collection Boulhaf eddire (BRAKNI et GEUFAIFIA., 2018).



**Figure 9** : Site de collection Hammamet (DEGAICHIA et SEHAILIA., 2017)

### 2.3. Présentation de la plante *Eucalyptus globulus*:

*Eucalyptus globulus* (LABILL ,1800)

L'eucalyptus est originaire de l'Australie, son introduction en Algérie date de 1863 (ABDERAHIM 1983). La plantation massive de ces arbres ne se fera qu'à partir de 1950. Grâce à leur facilité d'adaptation, les espèces *E. globulus*, *E. camaldulensis*, *E. gomphocephala*, sont les plus répandues dans la région méditerranéenne (METRO, 1970). Près de 600 espèces sont connues dans le monde (FOUDIL-CHERIF, 1991).

Certains eucalyptus s'hybrident facilement entre elles étant donné la facilité avec laquelle les graines de pollen se transfèrent d'une espèce à une autre, ce qui complique encore plus leur identification.

Il est apte à résister au froid et à croître sur des sols secs, siliceux, calcaires, humides ou argileux, salés ou non, près ou loin de la mer (VIRMANI & DATTA, 1967).

#### 2.3.1. Description :

L'eucalyptus est un arbre de 30 à 35 mètres, au tronc droit, lisse, grisâtre, qui porte des rameaux dressés également.

Les jeunes feuilles sont bleuâtres, opposées et étroitement attachées sur la tige .les feuilles adultes sont d'un vert sombre, alternées et tombantes.

Les fleurs sont visibles au printemps, naissent à l'aisselle des feuilles. Le calice à la forme d'une toupie bosselée dont la partie large est couverte par un opercule qui se détache au moment de la floraison laissant apparaître de nombreuses étamines mais sans pétales, ni sépales. Le fruit est la capsule anguleuse du calice, il renferme deux types de graines (METRO, 1970) (Figure10).

Les feuilles et les fleurs d'eucalyptus sont riches en glandes sébacées, qui sont une excellente source de l'huile d'eucalyptus, qui trouve un large usage dans l'industrie pharmaceutique, de la parfumerie (BROOKER & KLEINIG, 2006). Leur huile essentielle est utilisée comme produit répulsif et agent pesticide (DAIZY *et al.*, 2008). En fait, l'huile d'eucalyptus est connu depuis des centaines d'années comme antibactérien, antifongique et antiseptique dans la nature (BROOKER & KLEINIG, 2006).

- ✓ **Odeur** : forte, fraîche, balsamique « odeur d'une baume », camphrée.
- ✓ **Saveur** : chaude aromatique, un peu amère, suivie d'une sensation de fraîcheur prononcée et agréable.
- ✓ **Les noms vernaculaires** : Calitouss « le nom le plus connue en Algérie », Calibtus, Kafor. Ces noms sont les plus populaires en Algérie qui sont appelés dans plusieurs différentes régions (CHENNOUFI *et al.*, 1980).



**Figure 10** : Des feuilles, fleurs et fruits d'*Eucalyptus globulus* (DEGAICHIA et SEHAILIA., 2017).

### 2.3.2. Classification botanique :

La position systématique d'*Eucalyptus globulus* , est la suivante :

- **Règne** : **Plantae**
- **Embranchement** : **Spermaphytes**
- **Sous embranchement** : **Angiospermes**
- **Classe** : **Dicotylédones**
- **Sous classe** : **Dialypétales**
- **Famille** : **Myrtacées**
- **Genre** : **Eucalyptus**
- **Espèce** : ***Eucalyptus globulus***

### **2.3.3. Définition des huiles essentielles :**

Les huiles essentielles (HES), appelés aussi essences, sont des mélanges de substances aromatiques produites par de nombreuses plantes et présentes sous forme de minuscules gouttelettes dans les feuilles, la peau des fruits, la résine, les bois. Elles sont présentes en petites quantités par rapport à la masse du végétal (PADRINI et LUCHERONI, 1996). Elles sont odorantes et très volatiles, c'est-à-dire qu'elles s'évaporent rapidement dans l'air (PADRINI et LUCHERINI, 1996). Généralement se sont des antiseptiques antibactériens vermifuges ou stomachiques. On dénombre environ 600 essences utilisées de nos jours en aromathérapie dont l'essor s'étend dans le domaine médical et touristique (DELILLE, 2010).

L'usage des HES en tant que répulsifs cutanés pour la protection personnelle contre les Insectes est donc fortement déconseillé. Il est important de faire une différence entre les huiles essentielles et les huiles végétales. Les huiles essentielles sont obtenues par expression (réservée aux agrumes) ou par distillation à la vapeur d'eau, Une huile végétale est obtenue par pression, et est constituée majoritairement de corps gras (BINET et BRUNEL, 2000; CHAKER, 2010).

### **2.3.4. Composition chimique des huiles essentielles :**

Le terme « Huiles essentielles » est un terme générique qui désigne les composants liquides et hautement volatiles des plantes. Les terpènes (principalement les monoterpènes) représentent la majeure partie (environ 90%). Elles ne sont que très peu solubles ou pas du tout dans l'eau. Par contre, elles sont solubles dans les solvants organiques (acétone, sulfure de carbone, chloroforme, etc.) (BASTIEN, 2008 ; BENAYAD, 2008)

L'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* est 100% naturelle et non diluée. D'une couleur claire, elle dégage une odeur forte et camphrée. Ses principaux composants sont les Monoterpènes (limonène, para-cymène, alpha-pinène, et bêta-pinène), l'Oxyde terpénique (1,8-cinéole), les Monoterpénols (alpha-terpinéol) et les Sesquiterpènes (Aromadendrène). Elle se révèle efficace pour l'hygiène buccale. Cette essence s'utilise pour les bains, dans la cuisine, en inhalation, pour un massage mais aussi pour un soin. Elle sert également à parfumer les produits de nettoyage (BINET et BRUNEL, 2000; CHAKER, 2010).

### 2.3.5. Extraction des huiles essentielles et traitements :

La récolte de la plante d'Eucalyptus été durant la période Février-Avril, 2018, dans la région de l'ouest de la ville de Tébessa à partir de différentes stations.

L'extraction des huiles essentielles de l'eucalyptus globulus est faite par un montage d'hydrodistillation de type Clevenger. La réalisation de l'extraction se fait par une ébullition pendant 3 heures d'un mélange de 200g de matériel végétal (les graines de plante) et 500 ml d'eau distillée, par décantation à la fin de la distillation, a été séchée avec du sulfate de sodium anhydre pour éliminer les traces d'eau résiduelles.

Les HES obtenues par l'extraction sont conservées dans des tubes bien fermés, en verre ombré (ou flacons opaques), le stockage se fait à 4°C. (Figure 11 et 12).



**Figure 11 :** Montage de l'hydrodistillateur de type Clevenger (DEGAICHIA et SEHAILIA., 2017).



**Figure 12 :** Les différentes étapes d'extraction des huiles essentielles (DEGAICHIA et SEHAILIA., 2017).

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, Le rendement, exprimé en pourcentage est calculé par la formule suivante :

$$R = P_B / P_A \times 100$$

Ou

$$R = [\Sigma P_B / \Sigma P_A] \times 100$$

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

**P<sub>B</sub>** : Poids de l'huile en g.

**P<sub>A</sub>** : Poids de la matière sèche de la plante en g.

### **2.3.6. Traitement**

Nous avons préparé une solution d'huile essentielle dans l'éthanol, Deux doses correspondant à la 2.01µl pour CL25 (12.23 ppm) et 3.03µl pour CL50 (20.42 ppm) (DEGAICHA et SEHAILIA., 2017), après l'agitation 1ml de chaque solution préparée ont été appliquées dans des récipients contenant 150 ml d'eau et 20 larves du quatrième stade nouvellement exuviées de *Cs longiareolata* selon les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (Anonyme, 1983). Après 24h de traitement, les larves sont rincées et placées dans de nouveaux récipients contenant de l'eau propre et de la nourriture.

### **2.4. Etude morphométrique :**

On a pris en considération quelques paramètres morphométriques, sont les suivants :

- La largeur du thorax des larves du 4<sup>ème</sup> stade (L4) ;
- Le poids des individus témoins et traités ;
- Le volume corporel des individus évalué à partir de la valeur cubique de la largeur du thorax (TIMMERMANN & BRIEGEL, 1998)

Les mensurations ont été réalisées à l'aide d'un micromètre gradué et une loupe binoculaire préalablement étalonnée.

### **2.5. Analyse statistique :**

L'expression des résultats obtenus se va être par la moyenne plus ou moins l'écart-type ( $m \pm SEM$ ).

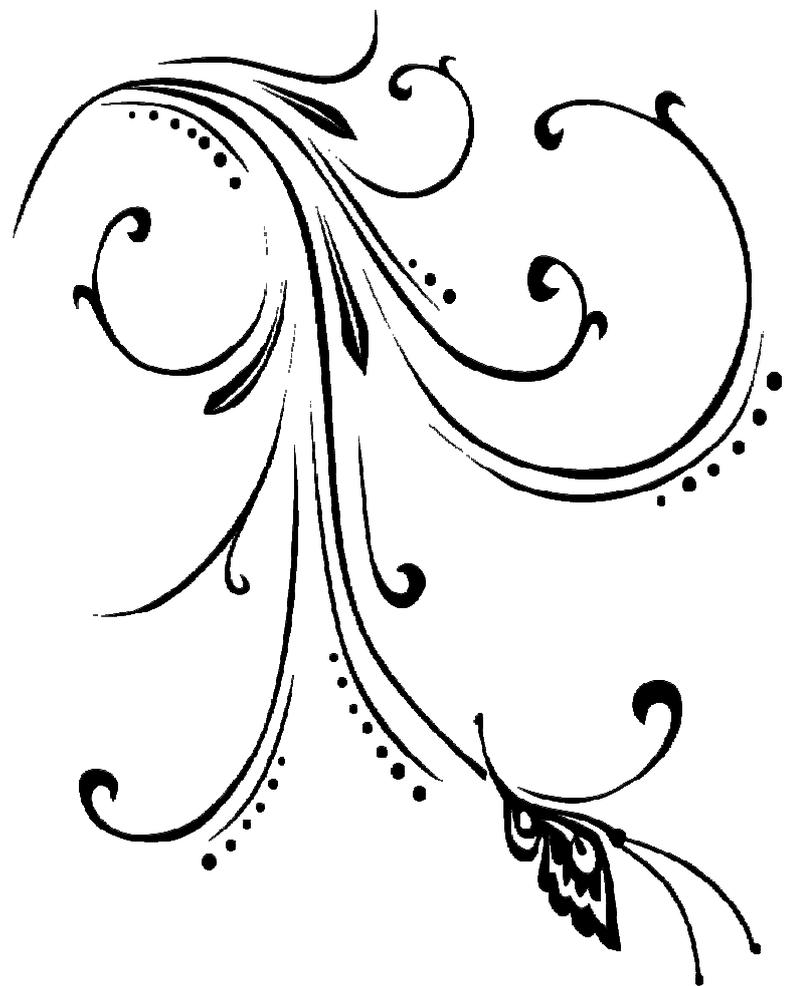
## MATERIEL ET METHODES

---

La réalisation des différents tests statistiques a l'aide des logiciels Microsoft office Excel 2007 et Minitab version n° 15, tels que le test "t" de Student et l'analyse de la variance à un et deux critères de classification. .



# Résultats



### 3. RESULTATS

#### 3.1. Rendement des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* :

Les huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* obtenues par hydrodistillateur de type Clevenger sont de couleur jaune claire ayant une odeur très forte, et avec un rendement de  $2.71 \pm 0.42$  % des fleurs sèches de la plante.

#### 3.2. Effet des H.E extraites d'*Eucalyptus globulus* sur la croissance linéaire des larves du quatrième stade de *Culiseta longiareolata* :

##### 3.2.1. Largeur du thorax des larves du quatrième stade :

La largeur du thorax (mm) des larves du quatrième stade de *Cs longiareolata* a été observée à différentes période 24, 48 et 72 heures chez les séries témoins et traitées (CL25 et CL50).

La largeur du thorax des L4 marque une augmentation très hautement significative ( $p=0.000$ ) Chez les séries témoins, et aussi très hautement significative chez les séries traitées à la CL25 et la CL50 ( $p=0.001$ ) au cours de la période testée (24, 48 et 72 h).

La comparaison des valeurs moyennes entre les séries témoins et traitées (CL 25 et CL 50), indique ce qui suit :

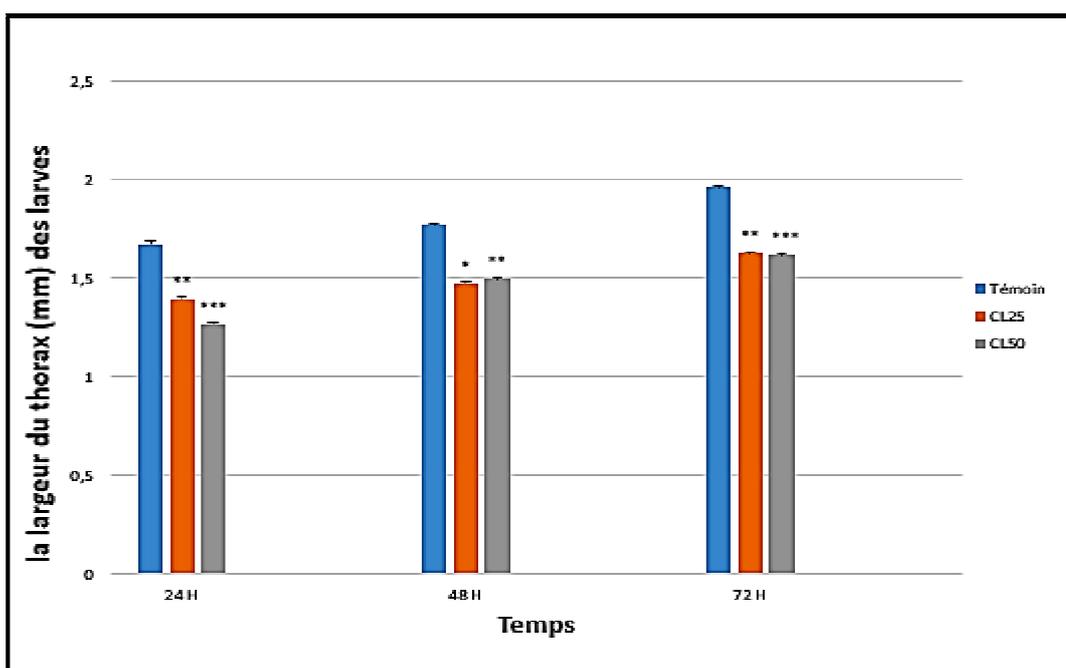
Chez les séries traitées par la CL25, il y'a une diminution hautement significative de largeur du thorax à 24h et 72h respectivement ( $p=0,004$  ;  $p=0,002$ ), une diminution significative à 48 h ( $p=0.021$ ).

Chez les séries traitées par la CL50, il y'a une diminution très hautement significative de largeur du thorax à 24 h et 72 h respectivement ( $p=0,000$  ;  $p=0,001$ ) et une diminution hautement significative à 48 h ( $p=0,006$ ). De plus, il y a un effet dose a été signalé chez les séries traitées a 24 h( $p=0,009x$ ) (Tableau 1 et figure 13 ).

## RESULTATS

**Tableau 1 :** Effet de l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* (CL25 et CL50) sur la largeur du thorax (mm) des larves 4 de *Cs. longiareolata*, à différentes périodes ( $m \pm \text{sem}$ ,  $n=3$ ). Comparaison des moyennes à différents temps pour une même série (lettres majuscules) et pour un même temps entre les différentes séries (lettres minuscules).

Temps (Heures)	Témoins	CL25	CL50
24 H	1,67 $\pm$ 0,018 a A	1,39 $\pm$ 0,008 b A	1,26 $\pm$ 0,006b A
48 H	1,77 $\pm$ 0,001 a B	1,47 $\pm$ 0,013b B	1,50 $\pm$ 0,001 b B
72 H	1,96 $\pm$ 0,005 a C	1,62 $\pm$ 0,010 b C	1,61 $\pm$ 0,008 b C



**Figure 13 :** Effet de l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* (CL25 et CL50), sur la largeur de thorax (mm) chez les larves du quatrième stade (L4) à différentes périodes (24, 48 et 72 h) ( $m \pm \text{sem}$ ,  $n=3$ ). \* Différence significative ( $p < 0,05$ ) \*\*Différence hautement significative ( $p < 0,01$ ) ; \*\*\* Différence très hautement significative ( $p \leq 0,001$ ) entre les séries témoins et traitées).

### **3.3.2. Effet sur le volume corporel (mm<sup>3</sup>) des larves du quatrième stade :**

Le volume corporel (mm<sup>3</sup>) des larves du quatrième stade de *Cs. Longialeorata* a été observé à différentes période (24, 48 et 72 heures) chez les séries témoins et traitées (CL25 et CL50).

Chez les séries témoins, les séries traitées par la CL25 et la CL50 les résultats obtenus montrent une augmentation très hautement significative ( $p=0,000$ ) du volume corporel au cours des périodes testées : 24, 48 et 72h.

La comparaison des valeurs moyennes entre les séries témoins et traitées (CL 25 et CL 50), indique ce qui suit :

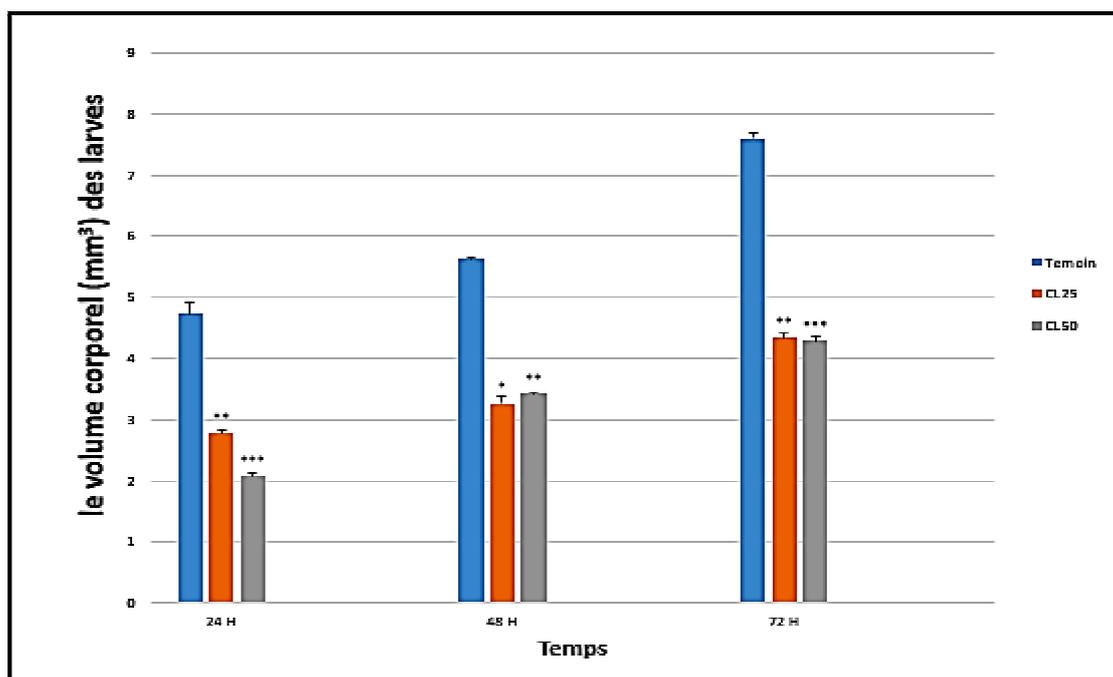
Chez les séries traitées par la CL25, il y'a une diminution hautement significative de volume corporel à 24 h et 72 h respectivement ( $p=0,006$  ;  $p=0,002$ ) et une diminution significative à 48h ( $p=0,019$ ).

Chez les séries traitées par la CL50, il y'a une diminution très hautement significative du volume corporel a 24 et 72h ( $p=0,001$ ) et une diminution hautement significative à 48 h ( $p=0,007$ ). De plus, il y a un effet dose a été signalé chez les séries traitées à 24 h( $p=0,009$ ) (Tableau 2 et figure 14 ).

## RESULTATS

**Tableau 2 :** Effet de l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* (CL25 et CL50) sur le volume corporel (mm<sup>3</sup>) des larves 4 de *Cs. longiareolata*, à différentes périodes (m ± sem, n=3). Comparaison des moyennes à différents temps pour une même série (lettres majuscules) et pour un même temps entre les différentes séries (lettres minuscules).

Temps (Heures)	Témoins	CL25	CL50
24 H	4,73 ± 0,17 a A	2,77 ± 0,05 b A	2,08 ± 0,04 b A
48 H	5,64 ± 0,01 a B	3,27 ± 0,10 b B	3,42 ± 0,01 b B
72 H	7,60 ± 0,08 a C	4,33 ± 0,08 b C	4,28 ± 0,08 b C



**Figure 14 :** Effet de l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* (CL25 et CL50), sur le volume corporel (mm<sup>3</sup>) des larves du quatrième stade (L4) à différentes périodes (24, 48 et 72 h) (m ± sem, n=3). (\* Différence significative (p<0,05) \*\*Différence hautement significative (p<0,01) ; \*\*\* Différence très hautement significative (p≤0,001) entre les séries témoins et traitées).

### **3.3. Effet des H.E extraites d'*Eucalyptus globulus* sur la croissance pondérale des larves du quatrième stade de *Culiseta longiareolata* :**

Le poids corporel (mg) des larves du quatrième stade de *Cs. longiareolata* a été estimé chez les séries témoins et traitées (CL25 et CL50) à différentes périodes 24, 48 et :72 heures après traitement par les huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus*.

Chez les séries témoins, les séries traitées par la CL25 et la CL50 les résultats obtenus montrent une différence hautement significative ( $p=0.009$  ;  $p=0,003$ ) de poids corporel au cours des périodes testées : 24, 48 et 72 h.

La comparaison des valeurs moyennes entre les séries témoins et traitées (CL 25 et CL 50), indique ce qui suit :

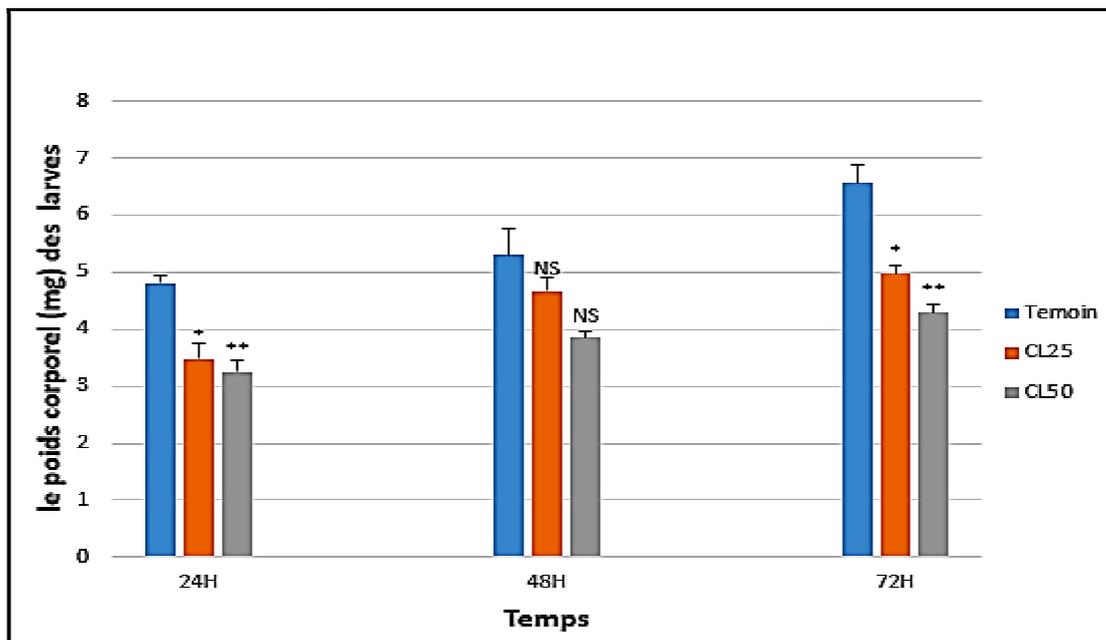
Chez les séries traitées par CL25, il y'a une diminution significative de poids corporel à 24h et 72h respectivement ( $p=0,025$  ;  $p=0,033$ ) et une différence non hautement significative à 48h ( $p=0,164$ ).

Chez les séries traitées par CL50, il y a une diminution hautement significative de poids corporel à 24h et 72 h ( $p=0,003$  ;  $p=0,009$ ), et une différence non significative à 48h ( $p=0,086$ ). De plus, il y a un effet dose a été signalé chez les séries traitées à 72 h( $p=0,018$ ) (Tableau 3 et figure 15).

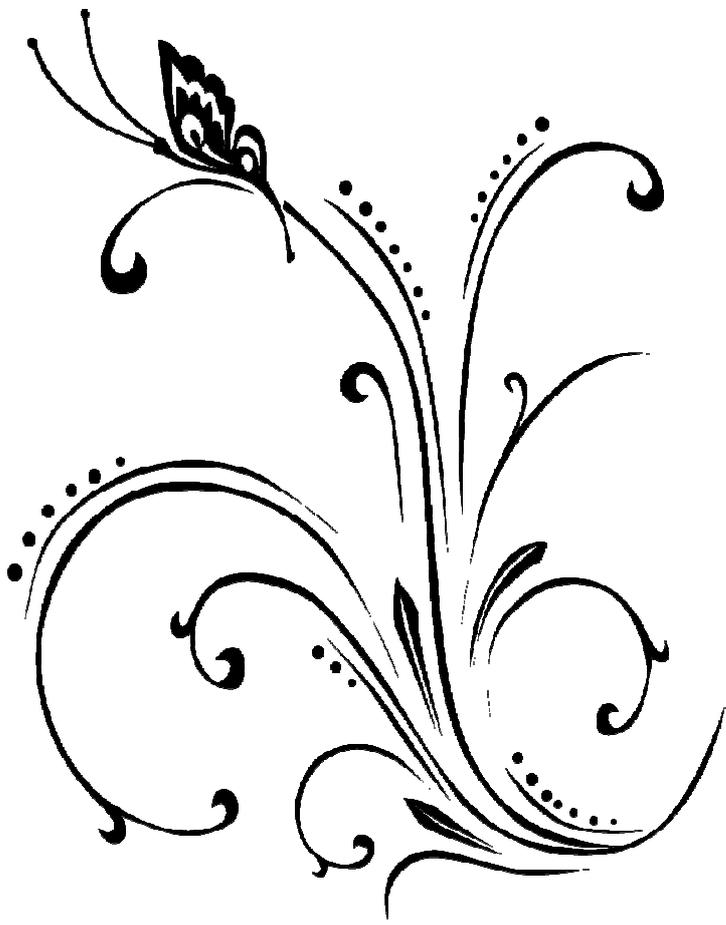
## RESULTATS

**Tableau 3 :** Effet des huiles essentielles *d'Eucalyptus globulus* (CL25 et CL50) sur le poids corporel (mg) des larves 4 de *Cs. Longialeorata* à différentes périodes ( $m \pm sem$  ;  $n=3$ ). Comparaison des moyennes à différents temps pour une même série (lettres majuscules) et pour un même temps entre les différentes séries (lettres minuscules).

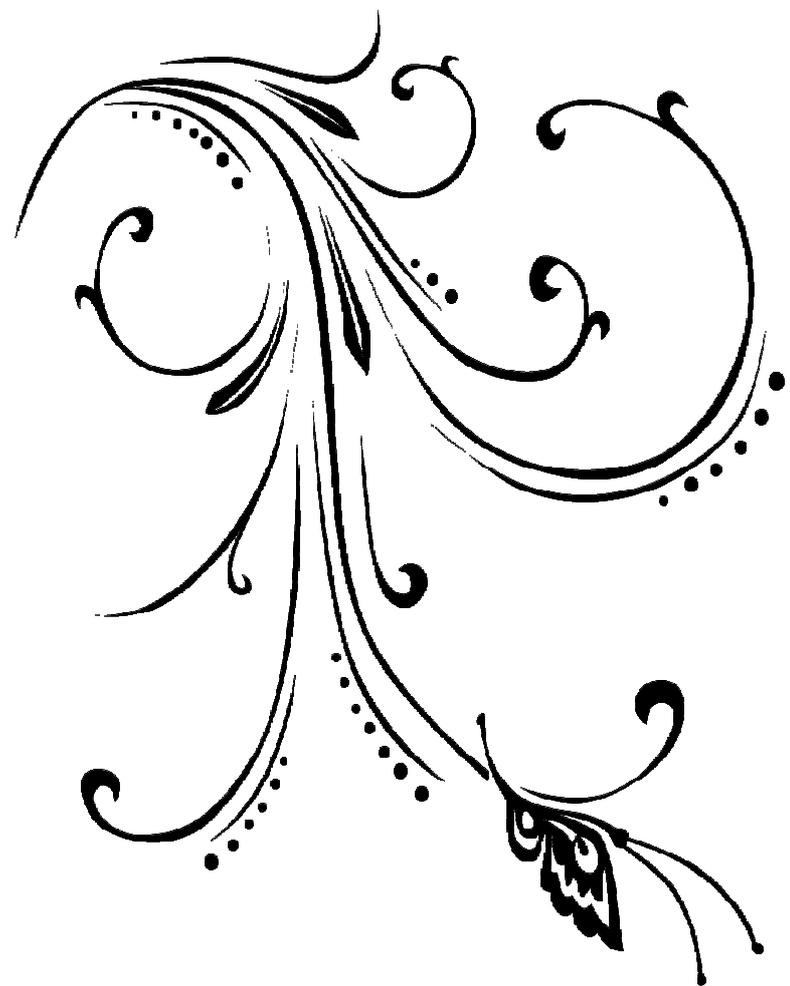
Temps (Heures)	Témoins	CL 25	CL 50
24 H	4,81±0,11 a A	3,48±0,27 b A	3,24±0,21 b A
48 H	5,30±0,45 a B	4,66±0,24 a B	3,85±0,10 a B
72 H	6,56±0,31 a C	4,97±0,14 b C	4,29±0,14 b C



**Figure 15 :** Effet des huiles essentielles *d'Eucalyptus globulus* (CL25 et CL50), sur le poids (mg/individu) chez les larves du quatrième stade (L4) à différentes périodes (24, 48 et 72 heures) ( $m \pm sem$ ,  $n=3$ ). Comparaison des moyennes : ns Différence non significative entre les séries témoinset traitées.\*Différence significative ( $p<0.05$ ) entre les séries témoins et traitées, \*\*Différence hautement significative ( $p<0,01$ ) entre les séries témoins et traitées.



# Discussion



### 4. DISCUSSION

#### 4.1. 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 des fleurs de la plante d'*Eucalyptus globulus* obtenues par hydrodistillateur de type Clevenger sont de couleur jaune claire ayant une odeur très forte, Le rendement d'extraction a enregistré une valeur  $2.71 \pm 0.42$  %. En constat, chez la même espèce notre résultat de rendement d'extraction est un peu similaire de celle trouvée chez (DEGAICHA et SEHAILIA, 2017) ce qui affiche un rendement de 0.5% des fleurs. Aussi on observe que notre valeur diffère de celle trouvée chez (KHALED et DIB, 2015) ce qui affiche un rendement de 1,76% des fleurs.

Dans le travail de ZRIRA.S, *et al*, (1994) est d'examiner les rendements et la composition chimique des huiles essentielles de quelques espèces xérophyles d'*Eucalyptus* (*E.astringens*, *E.brockwayi*, *E. sideroxylon*, *E.salmonophloia*, *E.salubris* et *E.torquata*), L'analyse de ce dernier montre que, d'une manière générale, les espèces étudiées donnent des rendements relativement intéressants variant d'une espèce à l'autre. Pour *E.salmonophloia* la teneur en HE a atteint 5%.

Egalement, on observe aussi dans des différentes espèces d'*eucalyptus* des rendements de valeurs de 4,2 - 4,7% pour *Eucalyptus elaeophora* (BOLAND D.J *et al*, 1991), de 2,6 - 3,2% pour *Eucalyptus sidéroxylon* (BOLAND D.J *et al*, 1991), de 0,25 % pour *Eucalyptus cladocalyx* (ABDELLAH *et al.*, 2002), de 0,99% pour *Eucalyptus camadulensis* (MEHANI *et al.*, 2014), de 0,9% pour *Eucalyptus saligna* (TAPONDJOU *et al.*, 2004).

De plus, ce qui concerne la variation de rendement , on observe que le rendement varie d'une plante à une autre ,telle que *Thymus vulgaris* (1,58%) (BOUGUERRA *et al.*, 2017), *Thymus vulgaris* (3,6) et *Mentha pulegium* (3,5%) (ZANTAR *et al.*, 2015), *Thymus algeriensis* (2,96%) (ZAYYAD *etal*, 2014), *Laurus nobilis* (5,94%-10,38%) (BOUDERHEM, 2015).

## DISCUSSION

---

Mais la variation de rendement est en générale de 0,5% chez *Artemisia mesatlantica*, de (0,1-0,35 %) chez la rose, de (0,5-1 %) chez la menthe poivrée et le néroli, de (1-3 %) chez l'anise, de (0,8-2,8 %) chez la lavande, de (1-2,5 %) chez le romarin et de (2-2,75 %) chez le thym (EDWARD *et al.* 1987).

Des plusieurs facteurs sont responsable a cette variation tels que l'espèce, l'origine géographique, période de récolte, durée de séchage, température et technique d'extraction (SVOBODA et HAMPSON, 1999; SMALLFIED, 2001).

Aussi, Cette variabilité en huile essentielle, tant au niveau de leur composition, qu'au plan du rendement entre ces plantes, peut s'expliquer par différents facteurs d'origine intrinsèques, spécifiques au bagage génétique de la plante ou extrinsèque, liés aux conditions de la croissance et du développement de la plante (BOUGUERRA, 2012).

### **4.2. Effet de l'huile essentielle sur la croissance :**

L'évaluation de volume corporel a été établie a partir de la valeur cubique de la largeur du thorax des larves de quatrième stade, quelques paramètres essentiels peuvent être influencés par le volume corporel des moustique tel que le volume du repas sanguin consommé, le degré de son utilisation dans les voies métaboliques et le nombre d'œufs qui arrive à la maturation (HOSOI, 1954; VAN DEN HEUVEL, 1963)

COLLESS et CHELLAPAH (1960) ont démontré la relation entre la fécondité d'*Aedes aegypti* et la quantité de sang ingéré qui sont tous deux sous le contrôle du volume corporel, déterminant d'une part l'ovogenèse et d'autre part, le nombre d'œufs produits et Une corrélation positive entre le volume corporel et la fécondité a été observée chez certaines espèces de moustiques incluant *Ae. sierrensis* (HAWLEY, 1985), *Ae. Triseriatus* (GRIMSTAD et HARAMIS, 1984; HARAMIS, 1985) et *Ae. albopictus* (HIEN, 1976).

D'autre coté , LANDRY *et al.*, 1988, ont montré une variation saisonnière significative du volume corporel chez *Aedes triseriatus* et une corrélation positive entre le volume corporel et les réserves nutritives telles que le glycogène et les lipides.

Le poids corporel des insectes dépend généralement de la présence de la nourriture dans leurs habitats, des conditions environnementales et surtout des caractères héréditaires de chaque espèce (BRAQUENIER, 2009).

## DISCUSSION

---

Les résultats obtenus au cours de notre expérimentation montrent que les huiles essentielles (CL25 et CL50) appliquées sur les larves du quatrième stade de *Cs longiareolata* affectent les paramètres biométriques étudiés et cause une réduction de ces derniers comme : la largeur du thorax, le volume corporel et le poids des L4.

En trouve que similaire a nos résultats et chez la même espèce de moustique *Cs longiareolata* l'application des huiles essentielles extraites d'*Eucalyptus globulus* (CL25 et CL50) a provoqué une diminution de la largeur du thorax, le volume corporel et le poids des L4 (DEGAICHA et SEHAILIA, 2017) , aussi le traitement par l'*Ocimum basilicum* (CL50) révèle les mêmes résultats (BOUZIDI & ZIANI, 2015).

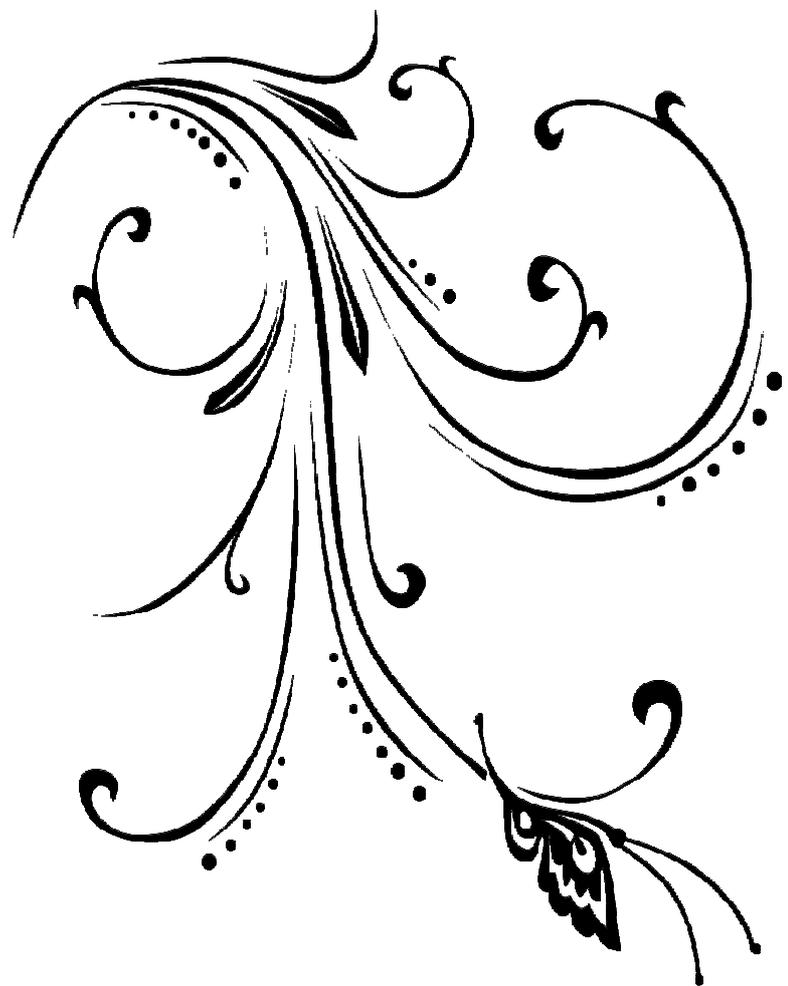
Chez une autre espèce *Culex pipiens* et similaire a nos résultats l'application des HES extraites d'*Eucalyptus globulus* a provoqué une diminution de la largeur du thorax, le le volume corporel et poids des L4 (KHALE et DIB, 2015), aussi le traitement par *Lavandula dentata* (SAHBI et AOUNI, 2015) et par l'*Ocimum basilicum* (DRIS *et al.* Under review) révèle les mêmes résultats.

De plus, HAMAIDIA, 2006, montre que le traitement par le méthoxyfénazole (DL50) provoque une diminution des paramètres morphométriques du *Cx Pipiens*, aussi et pour la même orientation TINE-DJEBBAR (2009) révèle que l'halofénazole appliqué sur les larves du quatrième stade de *Cs longiareolata* et *Cx pipiens*, perturbe les paramètres biométriques des individus.

Contrairement à nos résultats, chez une autre espèce de moustique *Culex pipiens*, l'application des HES extraites de *Citrus limonum* (BEN KHEDIM et DJEDOUANI, 2017) et de *Laurus nobilis* (KOUIDER et ATTIA ,2016) n'affectent pas les paramètres biométriques étudiés chez les larves de quatrième, au cours de la période testée (24, 48 et 72 h).



# Conclusion



### CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Pour le but de réduire et minimisé les problèmes et les impacts nocifs sur la santé et l'environnement de l'utilisation des insecticides chimiques, l'utilisation des insecticides a été orienté vers des alternatifs naturel ont le même rôle de ces insecticides de synthèse, ces alternatifs naturel présentant des avantages écologiques et économiques, s'avère nécessaire.

L'étude et l'expérimentation réalisé, nous a permis d'évaluer l'effet des huiles essentielles extraites d'*Eucalyptus globulus* chez une espèce de moustiques *Cs longiareolata*, sur des paramètres morphématiques (la largeur du thorax, le volume corporel et le poids) des larves de quatrième stade (L4).

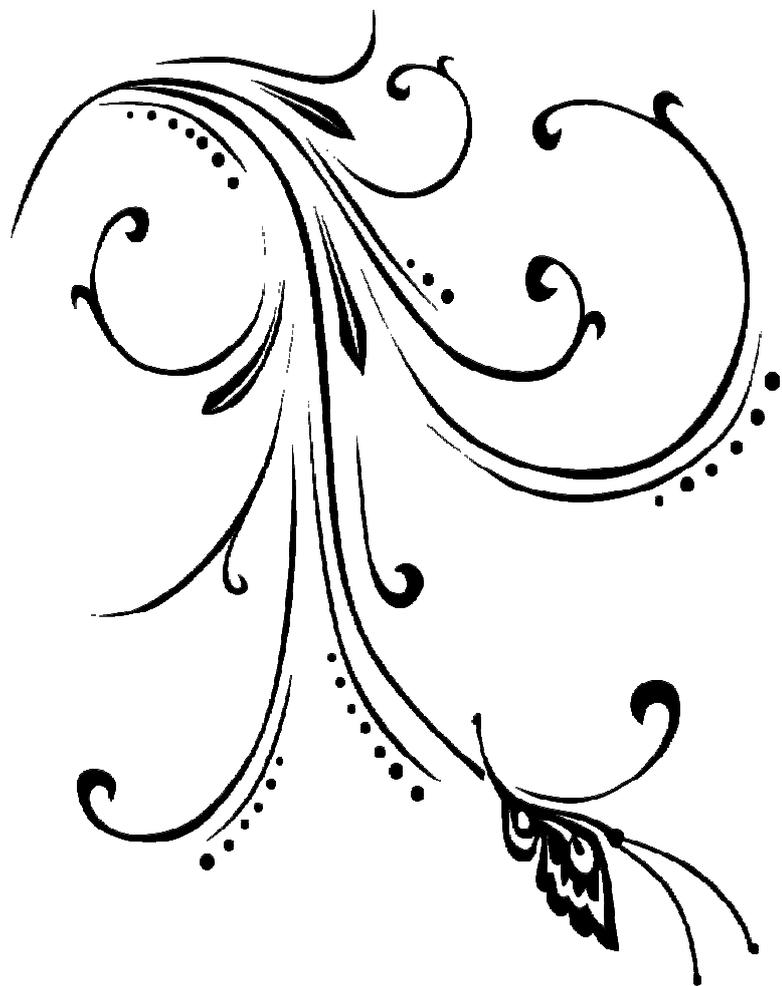
Les huiles essentielles de d'*Eucalyptus globulus* obtenues par une hydrodistillation effectuée par un hydrodistillateur de type clevenger, Ces huiles ayant une couleur jaune claire ayant une odeur très forte, et avec un rendement de  $2.71 \pm 0.42$  % de la matière sèche des fleurs de la plante.

En conclure disent que chez le quatrième stade larvaire de *Cs Longialeorata*, les huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* testées à la CL25 et CL50 entraine une réduction significative sur les différents paramètres biométriques testés (la largeur du thorax, le volume corporel et le poids), ont été observé au cours de la période étudiée (24, 48 et 72 h).

À l'avenir, il serait intéressant de compléter cette recherche en évaluant l'effet des HES d'*Eucalyptus globulus* sur d'autres paramètres, tel que le développement, la viabilité des œufs et un dosage de vitéllogénine.



# Résumé



## RESUME

Cette étude a pour but de tester l'effet des huiles essentielles extraites de *Eucalyptus globulus* à l'égard d'une espèce de moustique *Culiseta longiareolata*, ce dernier est la plus répandue dans notre région de Tébessa. Plusieurs aspects ont été étudiés:

**Aspect morphométrique:** Les paramètres morphométriques ont été représentés; par la largeur du thorax, le volume corporel et le poids des larves du quatrième stade L4 de *Culiseta longiareolata*. L'analyse des données montre que les H.E d'*Eucalyptus globulus* entraîne une réduction significative sur les différents paramètres biométriques testés.

**Mots clés:** *Culiseta longiareolata*, huiles essentielles, *Eucalyptus globulus*, morphométrie.

## **ABSTRACT**

This study aims to test how the extracted essential oil of *Eucalyptus globulus* affects the mosquito species, *Culiseta longiareolata*, the most known and widespread in our region of Tébessa. Several aspects have been studied:

**Morphometric aspect:** The morphometric parameters were represented by the width of thorax, the body volume and the body weight of fourth instar larvae of *Culiseta longiareolata*. Analysis of the data shows that H.E of *Eucalyptus globulus* does a significant affect on the studied biometric parameters.

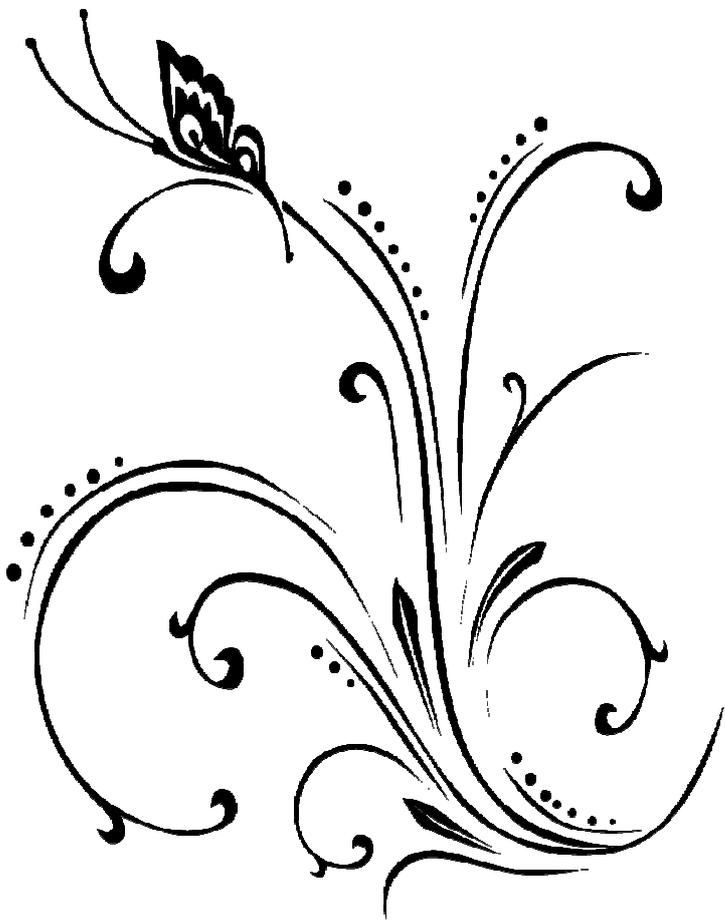
**Key words:** *Culiseta longiareolata*, essential oils, *Eucalyptus globulus*, morphometry.

## الملخص

يهدف عملنا إلى تقييم مدى مفعول الزيوت الأساسية المستخلصة من شجرة الأوكالبتوس ضد نوع من البعوض (*Culiseta longiareolata*)، الأكثر انتشاراً فيمنطقتنا ولاية تبسة. وقد تم دراسة عدة جوانب:

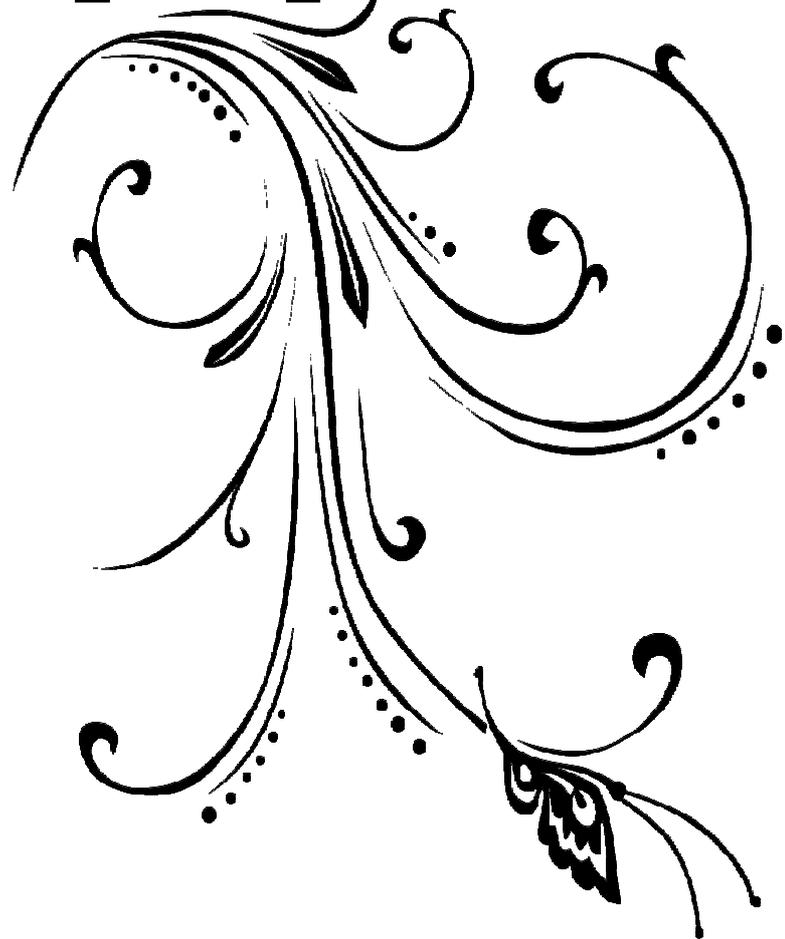
**الجانب القياسي المرفولوجي :** مثل العوامل المرفولوجية من عرض الصدر و حجم الجسم و وزن ليرقات الطور 4 (*Culiseta longiareolata*), قنين مدي التأثير الفعال على هذه المعايير بواسطة الزيوت الأساسية لشجرة الأوكالبتوس.

**الكلمات المفتاحية :** *Culiseta longiareolata*, الزيوت الأساسية, الأوكالبتوس , المرفوقياسية.



# **Références**

# **Bibliographiques**



### Références bibliographiques

#### -A-

- **ABDELLAH F., MOHAMED F. & ABDELAZIZ C., 2002.** Effet de l'hybridation interspécifique sur la teneur et la composition chimique des huiles essentielles d'*eucalyptus* cultivés au Maroc, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2002 **6** (3), 163–169
- **AITKEN T. H. G., 1954.** The culicidae of Sardinia and *Corsica Diptera*. Bulletin of Entomological Research, 45: 437-494. Australia third edition. Bloomings. Melbourne. Biol. 84: (281-310). brief review. 133p.
- **ANSARI D., GARCIA N., LUCAS E., HAMON K., DHITAL B., 2005.** Neural correlates of symbolic number processing in children and adults. *Neuroreport* 16, 1769–1773 10.1097/01.wnr.0000183905.23396.f1

#### -B-

- **BASTIEN F., 2008.** Effet larvicide des Huiles essentielles sur *Stomoxys calcitrans* à la Réunion. Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat. Université Paul-Sabatier de Toulouse. 78 p.
- **BENAYAD N., 2008a.** Les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines : moyen efficace de lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires stockées. Université Mohammed V - Agdal. Rabat. 63p.
- **BENAYAD N., 2008b.** Les huiles essentielles extraites des plantes médicinales Marocaines : Moyen de lutte efficace contre les denrées alimentaires stockées. Faculté des sciences de Rabat, projet de recherche, 59p.
- **BENDALI F., DJEBBAR F. & SOLTANI N., 2001.** Efficacité comparée de quelques espèces de poissons à l'égard de divers stades de *Culex pipiens* L. dans des conditions de laboratoire. *Parasitica.*, 57(4), 255 - 265.
- **BEN KHEDIM kh., DJEDOUANI H., 2017.** Etude de l'effet larvicide, pupicide et adulticide d'une plante du genre *Citrus* à l'égard d'une espèce de moustique, *Culiseta longiareolata*. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master Université Larbi Tébessi-Tebessa. P : 23-31.
- **BINET P. & BRUNEL J. P., 2000.** *Physiologie Végétale*. Tome II. Edit., Doin. p54.
- **BOLAND D.J., BROPHY J.J., & HOUSE A.P.N., 1991,** *Eucalyptus Leaf Oils*, ISBN 0-909605-69-6 .
- **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*) Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master académique Université ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED ;p45 .
- **BOUGUERRA A., 2012.** Etude des activités biologiques de l'huile essentielle extraite des Graines de *Foeniculum vulgare* Mill. en vue de son utilisation comme

## Références bibliographiques

---

- conservateur Alimentaire. Mémoire de Magister, Université Mentouri Constantine, 120 p.
- **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). 191 pages.
  - **BOUZIDI O., ZIANI R., 2015.** Etude de l'impact des huiles essentielles d'une plante larvicide, l'*Ocimum basilicum* sur une espèce de moustique *Culiseta longiareolata* : aspect morphométrique et biochimique. Mémoire du diplôme de Master. Université des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie-Tébessa. 28p.
  - **BRAQUENIER J-B., 2009.** Etude de la toxicité développementale d'insecticides organophosphorés : Analyse comportementale de la souris CD1. Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat Université de Liege. 217 p.
  - **BROOKER M. I. H. & KLEINIG D.A., 2006.** Field guide to *Eucaliptus*. Vol.1.South-eastern.
  - **BRUHNES J., RHAÏM A., GEOFFROY B., ANGEL G. & HERVY J. P. ,1999.** Les Culicidae de l'Afrique méditerranéenne. Logiciel de l'institut de recherche et de développement de Montpellier (France).
  - **BRUNETON J., 1993.** Pharmacognosie et phytochimie, plantes médicinales. Ed : Tec & Doc.Lavoisier. Paris. 915p.

### -C-

- **CHAKER E., 2010** - Thèse sur: Caractérisations chimiques et biologiques d'extraits de plantes aromatiques oubliées de Midi-Pyrénées, l'Institut National
- **CARVALHO J.C., ECHEGARAY O.F., FERNANDES A.N., SATO S., VITOLO M., 2003** Ethanol production by *Saccharomyces cerevisiae* grown in sugarcane blackstrap molasses through a fed-batch process: optimization by response surface methodology. *Appl Biochem Biotechnol* 110(3):151-64
- **CAVALCANTI E.S.B., MORAIS S.M., LIMA M.A. & SANTANA E.W.P., 2004,** Larvicidal activity of essential oils from Brazilian plants against *Aedes aegypti*. L. Mem Inst Oswaldo Cruz. **99**, 541- 544.
- **CHENNOUFI R., MORIZUR J.P., RICHARD H. & SANDRET F., 1980.** Étude des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* du Maroc. (Feuilles de jeunesse et feuilles adultes). *Riv. Ital. E.P.P.O.S.* 62 (7), 353-357.
- **COLLESS D. H. & CHELLAPAH W. T., 1960.** Effects of body weight and size of blood-meal upon egg production in *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Diptera: Culicidae). *Ann. Trop.Med. Parasitol. Dec.* 54:475 - 482.

### -D-

## Références bibliographiques

---

- **DAIZY R. B., HARMINDER P. S., RAVINDER K. K. & SHALINDER K., 2008.** *Eucalyptus* essential oil as a natural pesticide. *Forest Ecology and Management*, **2565** :(12), 2166- 2174.
- **DEGAICHA F., SEHAILIA M., 2017.** Etude de l'effet des huiles essentielles, d'*Eucalyptus globulus* à l'égard d'une espèce de moustique, *Culiseta longiareolata* : Toxicité et morphométrie Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master Université Larbi Tébessi-Tebessa. P : 19-44
- **DELILLE A.L., 2010.** les plantes medicinales d'Algerie. 2eme edition .Berti edition.p239 Doc., Paris, p 488, 489, 490, 491, 510, 533, 536, 537, 538.
- **DRIS D., TINE-DJEBBAR F., BOUABIDA H. & SOLTANI N., 2017.** Chemical composition and activity of an *Ocimum basilicum* essential oil on *Culex pipiens* larvae: toxicological, biometrical and biochemical aspects. Under review.

### -E-

- **EDWARDS C.A. & FISHER, S.W., 1991.** The use of cholinesterase mesasurements in assessing the impacts of pesticides on terrestrial and aquatic invertebrates. *In: Mineau P. (ed). Cholinesterase inhibiting insecticides. Elsevier, Amsterdam.* pp. 255 – 275.

### -F-

- **FOUDI C. Y., 1991.** Etude comparative des huiles essentielles algériennes d'*Eucalyptus globulus* la bill. Et *camaldulensis*. These magister. U.S.T.H.B., Alger, 159p.

### -G-

- **GHOSH A., CHOWDHURY N., CHANDRA G., 2012.** Plant extracts as potential 22.Mosquito larvicides. *Indian J Med Res* .135: 581-98.
- **GIOVANNI B., 2016.** Ethnobotanical knowledge on botanical repellents employed in the African region against mosquito vectors. *Experimental Parasitology* Volume 167, August 2016, 103-108.
- **GRIMSTAD P.R. & HARAMIS L.D., 1984.** *Aedes triseriatus* (Dipt: Culicidae) and La Crosse virus. III. Enhanced oral transmission by nutrition-deprived mosquitoes. *J. Med. Ent.*21: 249 – 256.

### -H-

- **HAMAIDIA H., 2004.** Inventaire et biodiversité des Culicidae (Diptera-Nematocera) dans la région de Souk-Ahras et de Tébessa (Algérie). Thèse de magistère université de Constantine Algérie.hormone. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 18 : 306-314.
- **HAWLEY W. A., 1985.** A high fecundity aedine; factors affecting egg production of the western tree hole mosquito *Aedes sierrensis* (Diptera: Culicidae). *J. Med. Ent.*22: 220 – 225.

## Références bibliographiques

---

- **HIEN D.S., 1976.** Biology of *Aedes aegypti* (L. 1762) and *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) (Diptera: Culicidae). *Acta. Parasitol. Pol.*24: 37-55.
- **HOSOI T., 1954.** Egg production in *Culex pipiens pallens* coquillet. I.V. Influence of breeding conditions on wing length, body weight and follicule production. *J. Med. Sci. Biol.*, 7: 129-134.

### -K-

- **KHALED I., DIB D., 2015.** Evaluation De L'Activité des Huiles Essentielles De l'*Eucalyptus globulus* A L'Egard D'Une Espèce De Moustique *Culex pipiens* : Toxicologie, Développement, Morphométrie et Biochimie Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master Université Larbi Tébessi-Tebessa. p 61.
- **KOUIDER S., ATTIA L., 2016.** Etude de l'effet des huiles essentielles d'une plante larvicide, *Laurus nobilis* sur une espèce de moustique, *Culex pipiens*: Toxicité, morphométrie, biochimie et biomarqueurs.

### -L-

- **LACEY L. A. & ORR, B. K., 1994.** The role of biological control of mosquitoes in integrated vector control. *American journal of tropical Medecine and hygiene*, 50 (6), 97 – 115.

### -M-

- **MA FE A., MARTA E., SOSA., HUGO G., LANCELLE CARLOS E., TONN AZUCENA GONZALEZ-COLOMA., 2012.** Insecticidal and nematicidal essential oils from Argentinean *Eupatorium* and *Baccharis* spp. *Biochemical Systematics and Ecology*, Volume 43, August 2012, Pages 132-138
- **MARC J., KLOWDEN., CHINCHANG Y., 1990.** Effects of male accessory gland substances on the pre-oviposition behaviour of *Aedes aegypti* mosquitoes. *Journal of Insect Physiology*, Volume 36, Issue 11, 1990, Pages 799-803
- **MEHANI M. & SEGNI L., 2014.** Effet antimicrobien des huiles essentielles de la plante *Eucalyptus camadulensis* sur certaines bacteries pathogene , *Annales des Sciences et Technologie* Vol. 6, N 1, Mai 2014.
- **MERTRO A., 1970.** Les eucalyptus dans le monde méditerranéen. Ed.masson et cie.Paris. p513.

### -N-

- **NUTTALL I., 1997.** Web pages, Division of Control of Tropical Diseases. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

### -O-

- **O.M.S., 2007.** Paludisme : lutte anti vectorielle et protection individuelle : rapport d'un groupe d'étude de l'OMS. OMS, Série de rapports techniques ; 93.6. Genève, Suisse.

### -P-

- **PADRINI F. & LUCHERONI M.T., 1996.** le grande livre des huiles essentielles .Ed de Vecchi. Page 115.
- **PATRICK G. T., WALKER JAMIE T., GRIFFIN NEIL M., FERGUSON A.C., GHANI ., 2016.** Estimating the most efficient allocation of interventions to achieve reductions in *Plasmodium falciparum* malaria burden and transmission in Africa: a modelling study. The Lancet Global Health, Volume 4, Issue 7, July 2016, Pages e474-e484
- **PAUL R., 2009.** Généralités sur les moustiques du littoral méditerranéen français .EID méditerranée .p: (1-11).
- **PETERSON E.L., 1980.** Alimit cycle interprétation of a mosquito circadian oscillator .J. theor. Biol. 84 : (281-310).

### -R-

- **RODRIGUEZ-ORTEGA M.J., GROSVIK B.E., RODRIGUEZ ARIZA A., GOKSOYR A. & LOPEZ-BAREA J., 2003.** Changes in protein expression profiles in bivalve molluscs (*Chamaeleagallina*) exposed to four model environmental pollutants. Proteomics, 3: 1535–1543p.

### -S-

- **SAHBI F., AOUNI M., 2015.** Impact des huiles essentielles de *Lavandula dentata* sur la biochimie, la morphométrie chez une espèce de moustique *Culex pipiens* Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master Université Larbi Tébessi-Tebessa.
- **SAID Z., RACHID H., MOHAMED Ch., AMIN L., MOUNIR HASSANI Z., 2015.** Effect of gamma irradiation on chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Thymus vulgaris* and *Mentha pulegium* essential oils. Radiation Physics and Chemistry, Volume 115, October 2015, Pages 6-11.
- **SOLTANI N., et REHIMI N., BELDI H. & BENDALI F., 1999.** Activité du triflumuron sur *Culex pipiens* (Diptera : Culicidae) et impact sur deux espèces larvaires non visées. Ann. Soc. Entomol. Fr. (N.S.), 35 : 502 – 508.
- **PUGAZHVENDAN S.R., RONALD ROSS P., ELUMALAI K., 2013.** Asian Pacific Journal of Tropical Disease, Volume 2, Supplement 1, P 412 – 415.
- **SUKUMAR K., PERICH M.J., BOOBAR L.R., 1991.** Botanical derivatives in mosquito control: a review. J Am Mosq Control Assoc., 7: 210-37.
- **SVOBODA K. P. & HAMPSON J. B., 1999.** Bioactivity of essential oils of selected temperate aromatic plants: antibacterial, antioxidant, anti inflammatory and other related pharmacological activities. *Aromatopia*. 35:50–54

### -T-

## Références bibliographiques

---

- **TAPONDJOUA A.L., ADLERB C., FONTEMC D. A., BOUDAA H., REICHMUTHB C., 2004.** (Comparative potential of powders and essential oils from leaves of *Clausena anisata* and *Eucalyptus saligna* to protect stored grains from attack by *Callosobruchus maculatus* and *C. chinensis* (Coleoptera, Bruchidae) Integrated Protection of Stored Products IOBC Bulletin/wprs Vol. 27 (9) 2004, pp. 117-125.
- **TIMMERMANN S.E. & BRIEGEL H., 1998.** Molting and metamorphosis in mosquito larvae: a morphometric analysis. Mitt. Schweiz. Entomol. Ges., 71 : 373-387.
- **TINE-DJEBBAR F., 2009.** Bioécologie des moustiques de la région de Tébessa et évaluation de deux régulateurs de croissance (halofenozide, méthoxyfenozide) à l'égard de deux espèce de moustiques *Culex pipien* et *Culiseta longiareolata*: toxicologie, morphométrie, biochimie et reproduction. Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat Université Badji Mokhtar de Annaba. 168 p. Université de Tébessa. p : 28-32.

### -V-

- **VAN DEN HEUVEL M.J., 1963.** The effect of rearing temperature on the wing length, thorax length, leg length and ovariole number of the adult mosquito, *Aedes aegypti* (L.). Trans. R. Entomol. Soc. Lond. L15:197-216.
- **VILLENEUVE F. & DESIRE Ch., 1965.** Zoologie bordas . 257-268
- **VIRMANI O.P., & DATTA S.C., 1967.** Oil of *eucalyptus citriodora*. perfumery essential oil . Rec. 58, 851-858.

### -W-

- **WIGGLES W., 1972.** The principal of Insect physiology. Seventh Edition. Chapman and Hall, 827p.

### -Z-

- **ZHANG J.Z., YANG M.L., ZHU K.Y., XUAN T., LIU X.J., GUO Y.P. & Ma E.B., 2016.** Mechanisms of organophosphate resistance in a field population of oriental migratory locust, *Locusta migratoria manilensis* (meyen). *Arch. Insect Bioch. Physiol.*, 71(1): 3-15.
- **ZHANG X., ZHANG J.Z., PARK Y. & ZHU K.Y., 2012.** Identification and characterization of two chitin synthase genes in African malaria mosquito, *Anopheles gambiae*. *Insect Biochem. Mol. Biol.*, 42: 674-682p.
- **ZRIRA S. FATIHA E. & BACHIR B., 1994.** Huiles essentielles de six espèces xérophyles d'*Eucalyptus*: effet du milieu sur les rendements et la composition-chimique , Actes Inst. Agron. Veto (Maroc) 1994, Vol. 14 (1): 5 – 9.