

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



MEMOIRE DE MASTER  
Domaine: Science de la Nature et de la Vie  
Filière: Sciences Biologiques  
Option: Biochimie Appliquée

**Thème:**  
**Evaluation de l'effet larvicide des extraits  
apolaires de *Rosmarinus officinalis* à  
l'égard de *Culex pipiens***

Présenté par:

M<sup>elle</sup> Benkhedim Bouthaina

M<sup>me</sup> Brik Zina

|                                     |                            |              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------|
| Pr. DJABRI Belgacem                 | PROF Université de Tébessa | Président    |
| Dr. ZEGHIB Assia                    | MCB Université de Tébessa  | Promotrice   |
| M <sup>me</sup> . BELGUENDOZ Karima | MAA Université de Tébessa  | Examinatrice |

Date de soutenance: Le 29 Mai 2018

Note : .....

Mention : .....

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



MEMOIRE DE MASTER  
Domaine: Science de la Nature et de la Vie  
Filière: Sciences Biologiques  
Option: Biochimie Appliquée

**Thème:**  
**Evaluation de l'effet larvicide des extraits  
apolaires de *Rosmarinus officinalis* à  
l'égard de *Culex pipiens***

Présenté par:

M<sup>elle</sup> Benkhedim Bouthaina

M<sup>me</sup> Brik Zina

|                                     |                            |              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------|
| Pr. DJABRI Belgacem                 | PROF Université de Tébessa | Président    |
| Dr. ZEGHIB Assia                    | MCB Université de Tébessa  | Promotrice   |
| M <sup>me</sup> . BELGUENDOZ Karima | MAA Université de Tébessa  | Examinatrice |

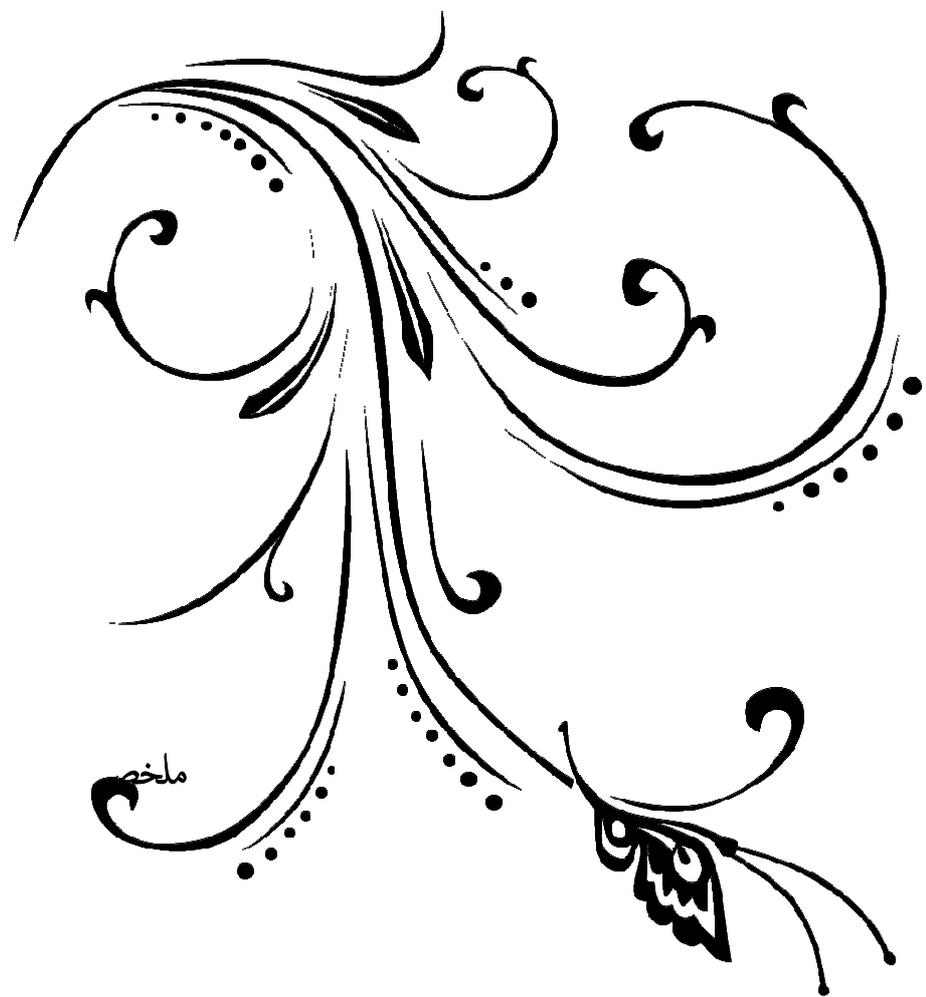
Date de soutenance: Le 29 Mai 2018

Note : .....

Mention : .....



# Résumé



البعوضيات هي على الأرجح أكثر أنواع الحشرات المعرفة و الأكثر خشية بسبب الأمراض الطفيلية التي يمكن للحشرة نقلها خلال تناولها لوجبتها الدموية وبسبب المضايقة الذي يمكن ان يسببه تواجدها. ان مساحة تواجد البعوضيات المسؤولة عن تناقل الأمراض في توسع مستمر و لا يكف من وضع الإنسان في مناطق معرضة لخطر العدوى. لمواجهة انتشار الحشرات والأوبئة الناشئة منها تم اختبار العديد من الطرق التي تنطوي على استخدام المبيدات الحشرية الكيميائية لكن المقاومة المكتسبة لهذه الحشرات من المبيدات الكيميائية وتراكم المركبات في السامة في البيئة بعث بالخبراء نحو المبيدات الحيوية الانتقالية والقابلة للتحلل وبالأحرى لمقتطفات من النباتات العطرية. تهدف دراستنا إلى تجريب مفعول المستحضرات المستخلصة من نبات إكليل الجبل ضد نوع من البعوض واسع وقد تم تقييم عدة مظاهر: *Culex pipiens* الانتشار في مدينة تبسه

✓ **المردود من المستحضر:** مردود المستحضر اثير البترول , ثنائي كلورو ميثان , خلات الايثيل , الميثانول , الماء المقطر والهيدروكولي هي حوالي %3.65, %5.47, %2.35 , %13.58 و %21.06 على التوالي.

✓ **تقييم تأثير مستخلصات اللاقضية لإكليل الجبل المضاد ليرقات *Culex pipiens*:** النتائج المتحصل عليها تبين أن مستخلص ثنائي كلورو ميثان يمثل نسبة الموت الأكثر أهمية [31.5-40%] الذي يقارب مفعول خلات الايثيل 75.5مغ/مل ب [30-37.5%] .

أظهرت النتائج وجود حساسية مختلفة من طرف يرقات *Culex pipien* لمستخلصات هذه الدراسة. كما أظهرت أيضاً أن المستخلصات RO-DM و RO-AE هو الذي يولد معدل وفيات هام و ذلك بتركيزات منخفضة نسبياً.

**الكلمات المفتاحية , المستخلصات , الإبادة اليرقية: , إكليل الجبل *Culex pipiens***

## Abstract

The insects Culicidae are probably the best known and the most feared for both parasitic diseases they can inoculate during their blood meal and the nuisance their presence constitutes. The distribution area of arthropods involved in the transmission of these diseases has continued to expand, placing new human populations in areas at risk of infection. In order to counter the spread of insects and epidemics arising there, several methods involving the use of chemical insecticides were tested. The resistance of these insects to chemical pesticides and bioaccumulation of toxic compounds in the environment have directed research towards of the bio-pesticides selective and biodegradable and especially extracts of aromatic plants.

Our study was carried out in order to evaluate the larvicidal activity of the apolar extracts of *Rosmarinus officinalis* aerial parts, against *Culex pipiens* in the region of Tebessa. Two aspects were determined.

✓ **Yield of studied extracts:** After extraction, the yields obtained from petroleum ether (PE), dichloromethane (DM), ethyl acetate (EA), methanol (ME) and distilled water (DW) and hydroalcoholic (HA) extracts are of the order of 3.65%, 5.47 %, 2.35 %, 5.16 %, 13.58 % and 21.06 % respectively.

✓ **Evaluation of the Larvicidal Effect of RO-DM and RO-EA extracts on *Culex pipiens*:** results revealed that DM extract presents the highest percentage of mortality [31.5-40%] which closed to that of the EA<sub>75.5mg/ml</sub> extracts [30-37.5%].

Results show a variable sensitivity of the larvae L4 of *Culex pipiens* to studied extracts. The toxicity is well marked when the exposure time of the larvae is longer. The extracts RO-DM and RO-EA generates a mortality important rate acting at relatively low concentrations.

**Key words:** *Culex pipiens*, *Rosmarinus officinalis*, extracts larvicidal effect.

## Résumé

Les Culicidae, sont sans doute les insectes les plus connus et les plus redoutés tant par les maladies parasitaires qu'ils peuvent inoculer pendant leur repas sanguin que par le désagrément et nuisance que constituent leur présence. L'aire de répartition des arthropodes impliqués dans la transmission de ces maladies n'a cessé de s'étendre, plaçant ainsi de nouvelles populations humaines dans des zones à risque d'infection.

Afin de contrer la propagation des insectes et des épidémies y découlant, plusieurs méthodes impliquant l'utilisation d'insecticides chimiques ont été testées. La résistance de ces insectes aux pesticides chimiques et la bioaccumulation de composés toxiques dans l'environnement ont dirigé la recherche vers des bio-pesticides sélectifs et biodégradables et en particulier les extraits de plantes aromatiques.

Notre étude a été réalisée dans le but d'évaluer l'activité larvicide des extraits apolaires des parties aériennes de *Rosmarinus officinalis*, à l'égard de *Culex pipiens* de la région de Tébessa. Deux aspects ont été déterminés.

- ✓ **Rendement des extraits d'étude:** Après extraction, les rendements obtenus des extraits éther de pétrole (EP), dichlorométhane (DM), acétate d'éthyle (AE), méthanolique (ME) et eau distillée (ED) et hydroalcoolique sont de l'ordre de 3.65%, 5.47 %, 2.35 %, 5.16 % et 13.58 % et 21.06 % respectivement.
- ✓ **Evaluation de l'effet larvicide des extraits de RO-DM et RO-AE à l'égard de *Culex pipiens* :** les résultats obtenus révèlent que l'extrait DM<sub>151mg/ml</sub> présente un pourcentage de mortalité élevé [31.5-40%] et s'approche de celui de l'extrait AE<sub>75.5mg/ml</sub> [30-37.5%].

Les résultats montrent une sensibilité des larves L4 de *Culex pipiens* aux extraits d'étude, La toxicité est bien marquée lorsque la durée d'exposition des larves est plus longue. Les extraits RO-DM et RO-AE engendrent un taux de mortalité important en agissant à des concentrations relativement faibles.

**Mots clés :** *Culex pipiens*, *Rosmarinus officinalis*, extraits, effet larvicide.

*Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail*

*A mon père le symbole d'espoir*

*A ma mère le symbole de tendresse*

*A mes frères et mes sœurs pour leurs encouragements*

*A mes amis qui ont été avec moi dans la prospérité et  
l'adversité*

*A tous ceux qui m'ont encouragé pour arriver*

*Jusqu'ici*

*Bouthaina et Zina*



## *Remerciements*

*Avant tout, nous remercions le bon Dieu qui nous a éclairé le chemin  
et nous a donné la patience et le courage pour réaliser ce travail.*

*Nous tenons à adresser nos remerciements à  
La personne sans qui ce présent travail n'aurait jamais vu le jour,  
**Dr. ZEGHIB Assia** pour avoir encadré et dirigé ce travail malgré  
ses multiples occupations avec une grande rigueur scientifique.  
Un grand merci pour sa disponibilité, ses conseils et la confiance  
qu'elle nous a accordé.*

*Un grand merci pour nous avoir fait partager votre  
expérience et votre culture scientifique et de nous avoir fait  
confiance, travaillé sous votre direction a été un plaisir et  
un honneur pour nous.*

*Un grand remerciement aux honorables membres du jury:  
**Professeur DJABRI Belgacem** d'avoir accepté la présidence du  
jury de notre travail, qu'il trouve ici toutes nos expressions  
respectueuses.*

***M<sup>me</sup> BELGUENDOZ Karima** d'avoir accepté d'examiner notre  
travail.*

*Nos remerciements s'adressent également à ceux qui ont  
contribué*

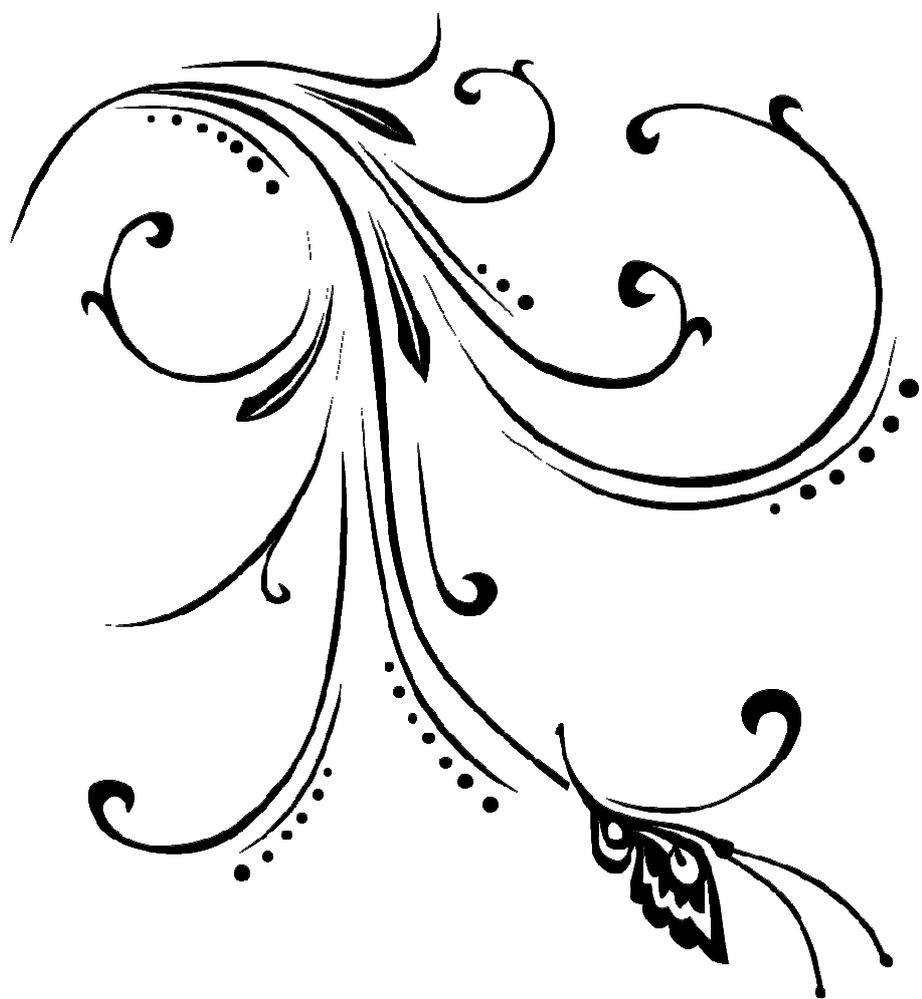
*De loin ou de près à la réalisation de ce travail*

*Merci* 

*Bouthaina & Yina*



# LISTE DES TABLEAUX

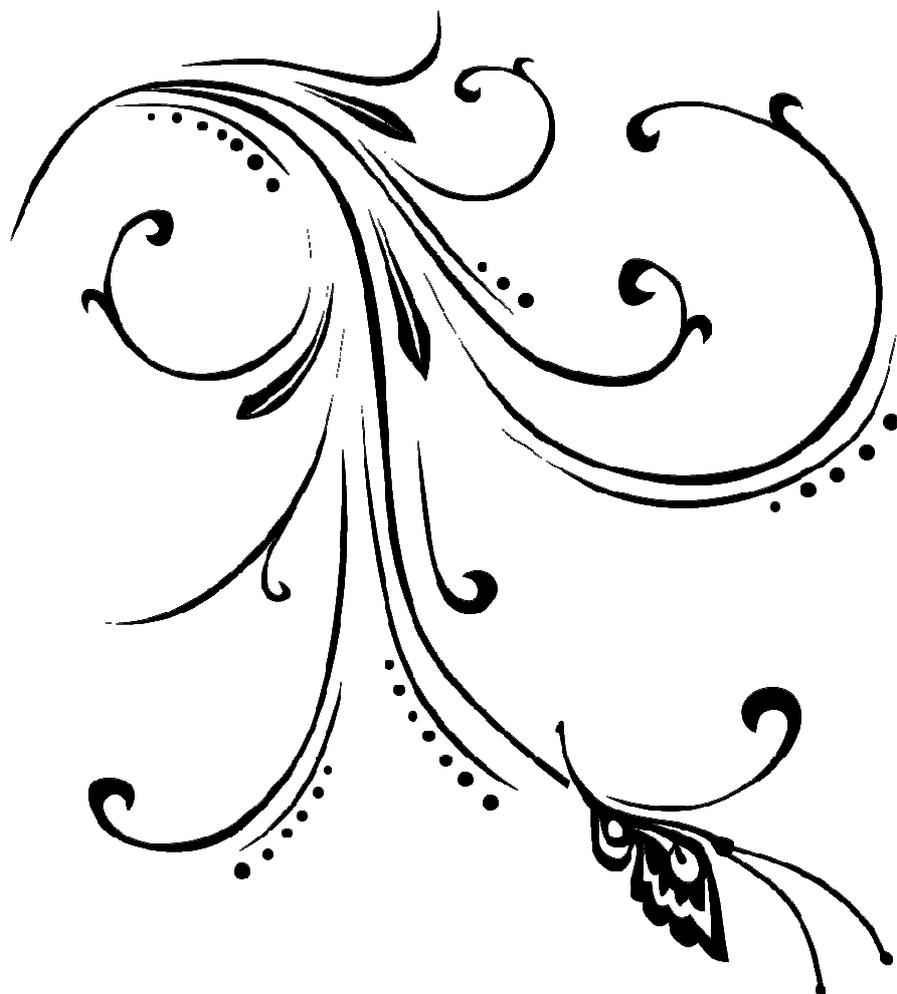


## LISTE DES TABLEAUX

| No        | Titres des tableaux  | Page |
|-----------|--|------|
| Tableau 1 | Couleurs et aspects des extraits d'étude   | 28   |
| Tableau 2 | Effet des extraits de RO-DM et RO-AE (pourcentage de mortalité) à l'égard de <i>Culex pipiens</i> à différentes périodes de temps (24, 48 et 72 heures). | 30   |

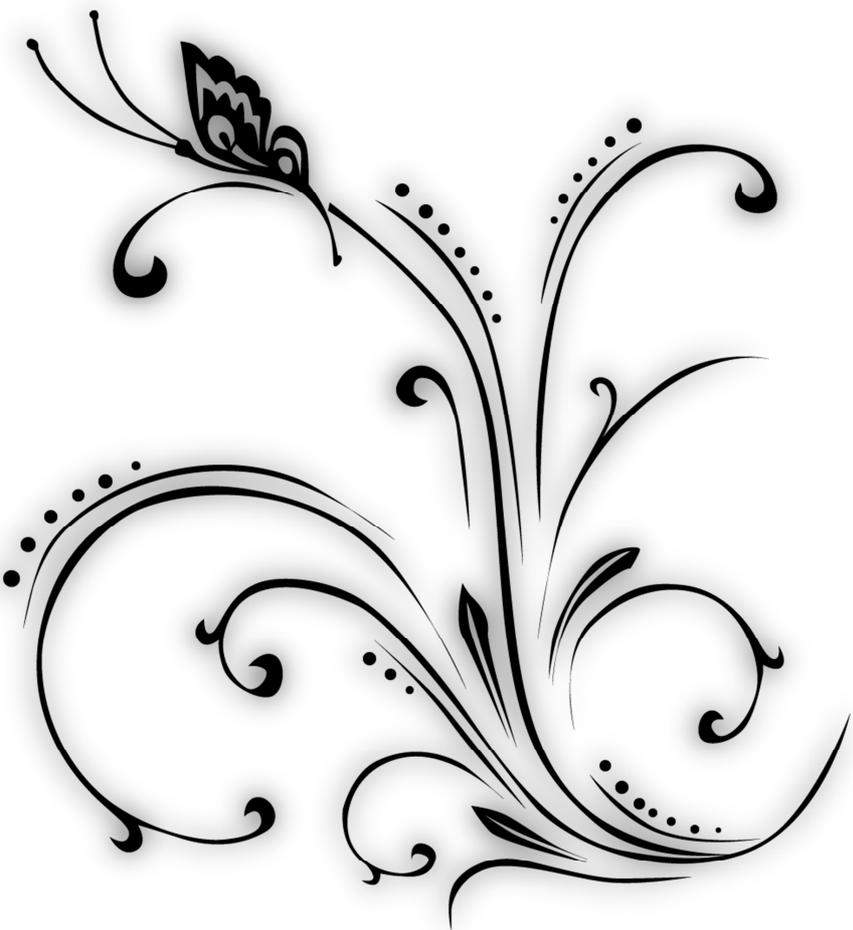


# LISTE DES FIGURES

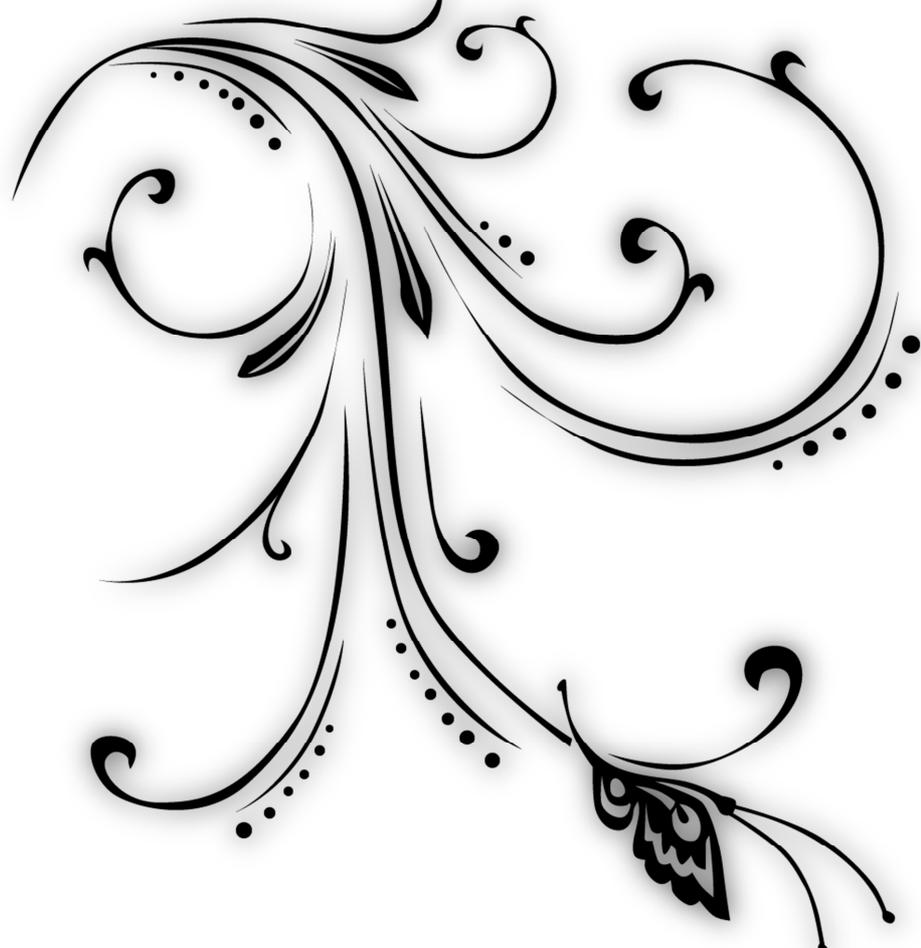


## LISTE DES FIGURES

| No        | Titres des figures   | Page |
|-----------|--|------|
| Figure 1  | Aspect morphologique de <i>Rosmarinus officinalis</i>  | 05   |
| Figure 2  | <i>Culex pipiens</i> mâle  | 10   |
| Figure 3  | Cycle de développement de moustique <i>Cx pipiens</i>  | 10   |
| Figure 4  | Aspect des œufs de <i>Culex pipiens</i>  | 11   |
| Figure 5  | Morphologie générale d'une larve du IV <sup>e</sup> stade de <i>Culex pipiens</i>  | 12   |
| Figure 6  | Le stade de nymphe   | 12   |
| Figure 7  | Femelle de <i>Culex pipiens</i> gorgée de sang   | 13   |
| Figure 8  | Localisation de la station de récolte « Djebel Belkif » à Tébessa  | 18   |
| Figure 9  | Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Hammamet   | 19   |
| Figure 10 | Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Tébessa  | 20   |
| Figure 11 | Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Boulhef Eddir  | 20   |
| Figure 12 | Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Wiem   | 21   |
| Figure 13 | Elevage des moustiques.  | 21   |
| Figure 14 | Extraction des composés de <i>Rosmarinus officinalis</i> par des solvants de polarité croissante.  | 24   |
| Figure 15 | l'extraction de <i>Rosmarinus officinalis</i> par un solvant Hydroalcoolique   | 25   |
| Figure 16 | Photographie représentant le test de toxicité réalisé sur les larves stade 4 nouvellement exuviées de <i>Culex pipiens</i> .   | 26   |
| Figure 17 | Obtention des extraits d'étude   | 28   |
| Figure 18 | Diagramme en barre des rendements en extraits des parties aériennes de <i>R. officinalis</i> obtenus par des solvants de polarité croissante.  | 29   |
| Figure 19 | Diagramme en barre présentant les pourcentages de mortalités des larves L4 nouvellement exuviées traitées par l'extrait de RO-DM. Comparaison des moyennes à différents temps (24, 48 et 72h) (Étude Horizontale).                                   | 31   |
| Figure 20 | Diagramme en barre présentant les pourcentages de mortalités des larves L4 nouvellement exuviées traitées par l'extrait de RO-AE à deux concentrations différentes. Comparaison des moyennes à différents temps (24, 48 et 72h) (Étude Horizontale). | 31   |



# **LISTE DES ABREVIATIONS**



## LISTE DES ABREVIATIONS

% : Pourcentage.

°C : Degré Celsius.

*Cx. Pipiens* : *Culex pipiens*

*R. officinalis* : *Rosmarinus officinalis*.

.EP : Ether de pétrole.

AE : acétate d'Ethyl.

DM : Dichlorométhane.

ME : Méthanol.

ED : Eau distillé

HA : Hydroalcolique

DMSO : Diméthylsulfoxyde.

L : litre.

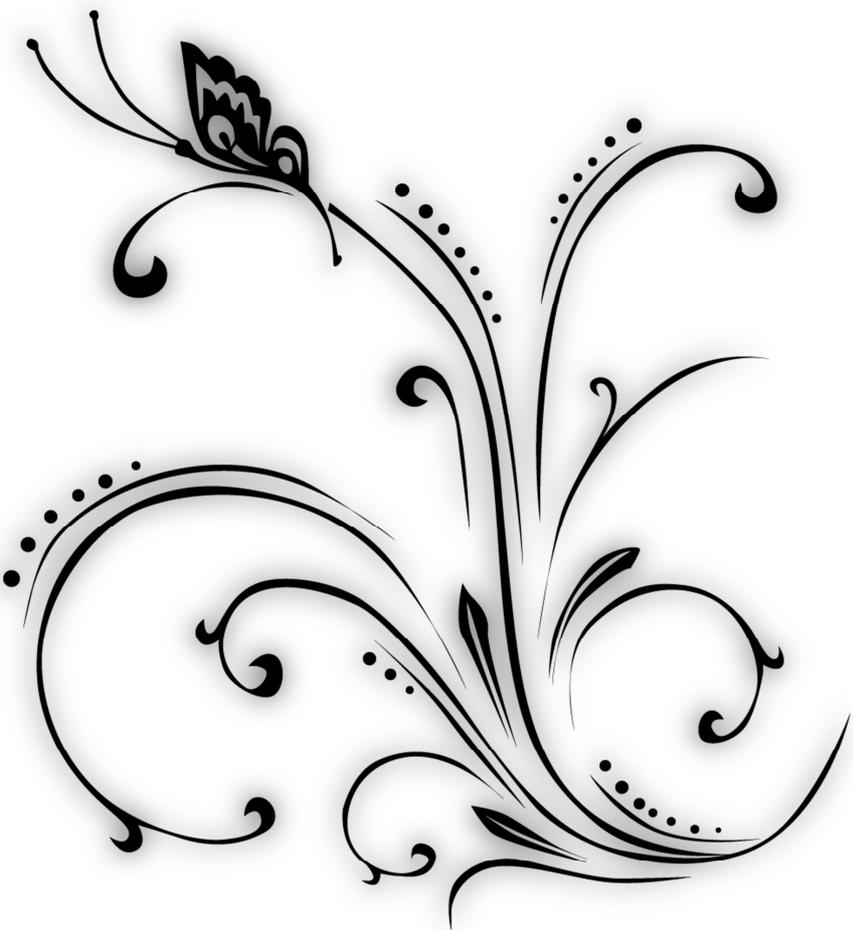
L4 : Larve de 4<sup>ème</sup> stade.

Mg : Milligramme.

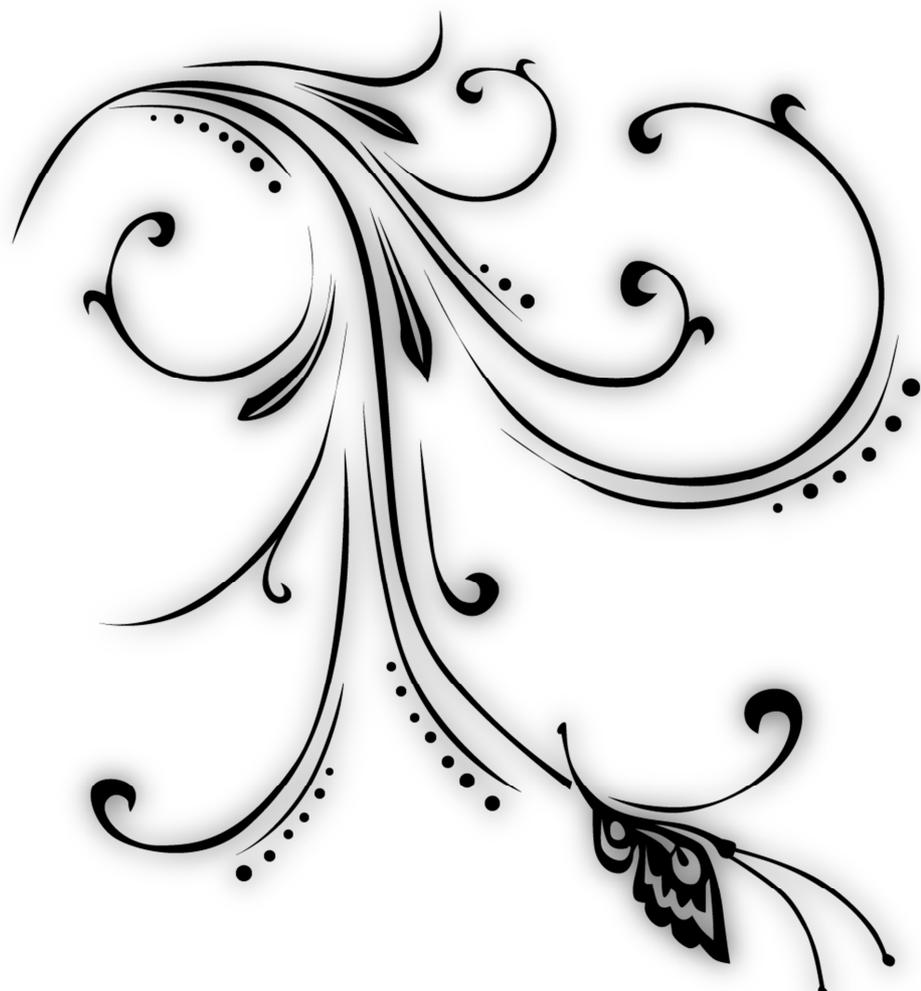
Min : Minute.

mL : Millilitre.

R : Rendement.



# **SOMMAIRE**



# SOMMAIRE

ملخص

Abstract

Résumé

Dédicaces

Remerciements

Liste des tableaux

Liste des figures

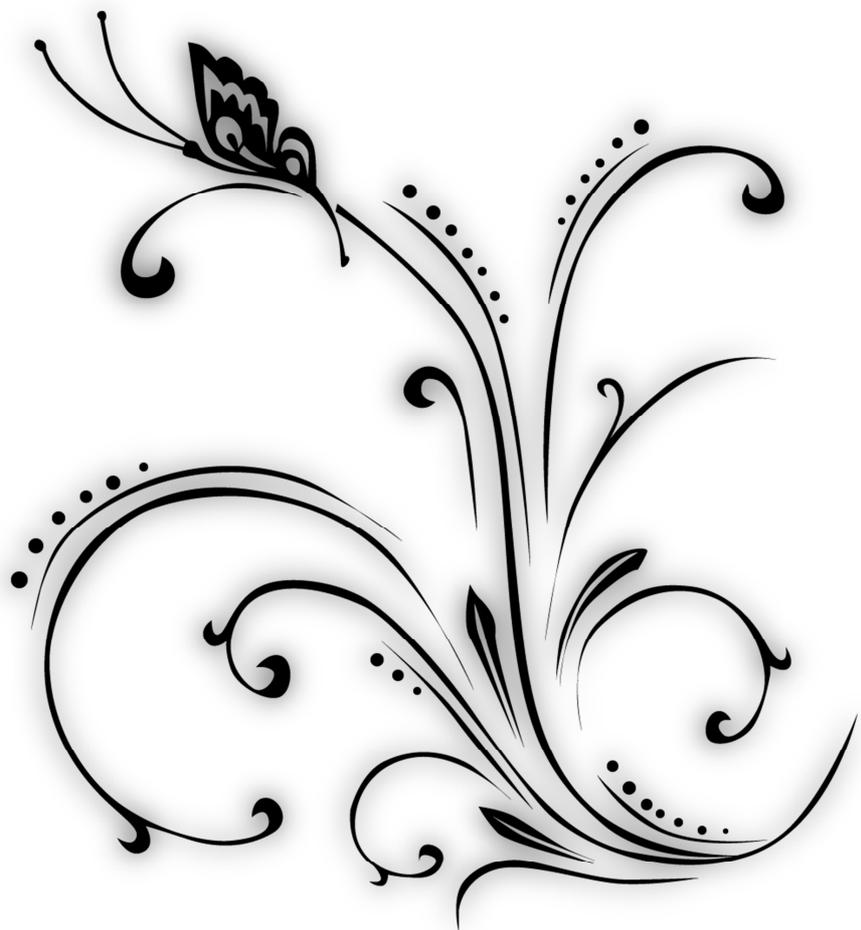
Abréviations et symboles

Table des matières

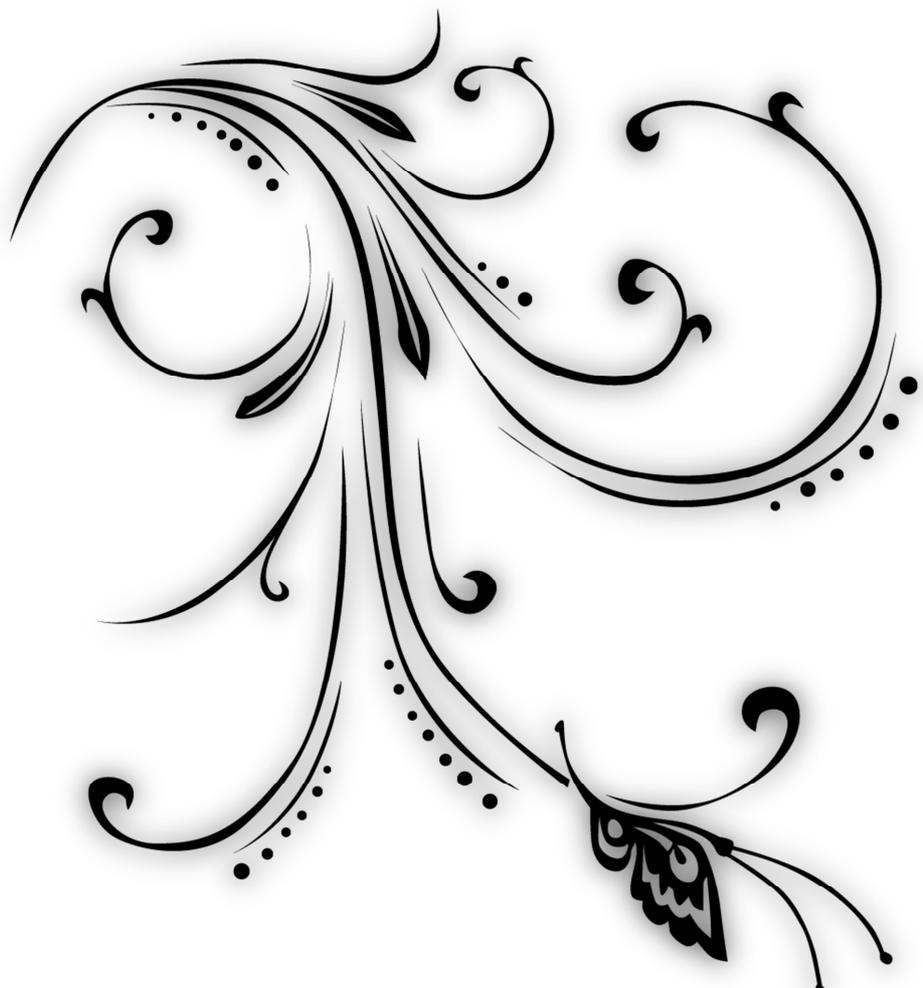
| Titre  | Page |
|--|------|
| <b>1. INTRODUCTION</b>   | 02   |
| <b>APPERÇU BIBLIOGRAPHIQUE</b>                                       |      |
| <b>2. CHAPITRE I : Présentation de <i>Rosmarinus officinalis</i></b> |      |
| 2.1. La famille des Lamiacées  | 05   |
| 2.2. Présentation de <i>Rosmarinus officinalis</i>                   | 05   |
| 2.2.1. Classification  | 06   |
| 2.2.2. Différentes nomenclatures du <i>Rosmarinus officinalis</i>    | 06   |
| 2.2.3. Description botanique   | 06   |
| 2.2.4. Composition chimique  | 06   |
| 2.2.5. les effets de romarin   | 07   |
| <b>3. CHAPITRE II : Biologie de <i>Culex pipiens</i></b>             |      |
| 3.1. La famille des <i>Culicidés</i>                                 | 09   |
| 3.2. Présentation de <i>Culex pipiens</i>                            | 09   |
| 3.2.1. Position systématique   | 09   |
| 3.2.2. Définition  | 09   |
| 3.2.3. Cycle de développement de <i>Culex pipiens</i>                | 10   |
| 3.2.4. Description des larves  | 13   |
| 3.3. Facteurs de développement                                       | 14   |
| 3.4. Trouver l'hôte  | 14   |
| 3.5. La lutte contre le <i>Culex pipiens</i>                         | 14   |

|  |    |
|--|----|
| 3.5.1. Lutte physique  | 15 |
| 3.5.2. Lutte chimique  | 15 |
| 3.5.3. Lutte biologique  | 15 |
| <b>ÉTUDE EXPERIMENTALE</b>   |    |
| <b>4. MATERIELS ET METHODES</b>  |    |
| 4.1. Matériels   | 18 |
| 4.1.1. Végétal   | 18 |
| 4.1.2. Animal  | 19 |
| 4.2.3. Matériels destinés à la réalisation de l'extraction de <i>Rosmarinus officinalis</i>  | 22 |
| a) Appareillages   | 22 |
| b) Verreries et autres   | 22 |
| c) Solvants et solutés   | 22 |
| d) Matériels destinés à la réalisation de test de toxicité   | 22 |
| 4.2 .Méthodes  | 23 |
| 4.2.1. Procédé d'extraction de <i>Rosmarinus officinalis</i>   | 23 |
| 4.2.2. Détermination du rendement  | 26 |
| 4.2.3. Réalisation des tests de toxicité à l'égard de <i>Culex pipiens</i>   | 26 |
| <b>5. RESULTATS ET DISCUSSION</b>  |    |
| 5.1. Couleurs et aspects des extraits d'étude  | 28 |
| 5.2. Rendement des extraits d'étude  | 28 |
| III. Evaluation de l'effet larvicide de chaque extrait de <i>R. officinalis</i> dans différentes périodes de temps (24, 48 et 72h) (Étude horizontale) | 30 |
| • L'extrait RO-DM <sub>151</sub> mg/ml   | 32 |
| • L'extrait RO-AE <sub>75.5</sub> mg/ml  | 32 |
| • L'extrait RO-AE <sub>197</sub> mg/ml   | 32 |
| <b>CONCLUSION ET PERSPECTIVE</b>   |    |
|  | 35 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| <b>REFERENCES</b>       | 37 |
| <b>BIBLIOGRAPHIQUES</b> |    |



# INTRODUCTION



### INTRODUCTION

Les insectes représentent une grande partie de la biodiversité de la faune terrestre comme dans la faune aquatique. Depuis plusieurs années, les diptères constituent l'ordre le plus répandue dans le monde entier, les moustiques appartiennent à la famille des culicidae répandues dans plus de 100 pays et qui infectent plus de 700 000 000 personnes chaque année à travers le monde (**El-Akhal et al ., 2016**) . Ils sont les vecteurs de multiples agents pathogènes chez les animaux et tout autre groupe des arthropodes (**Bouderhem ., 2014**) . Les moustiques sont responsable de la transmission de plusieurs maladies telles que le paludisme, la filariose, la dengue, l'encéphalite japonaise, la chikungunya et l'infection par le virus du Nil occidental (**El-Akhal et al., 2016**) .

Pour cette raison, l'Homme a mis en place des programmes de lutte contre les moustiques qui comprennent généralement des insecticides neurotoxiques conventionnels (**Dahchar et al., 2016**) comme les organophosphorés, les organochlorés et les pyréthroides etc. (**Zhang et al., 2016**).

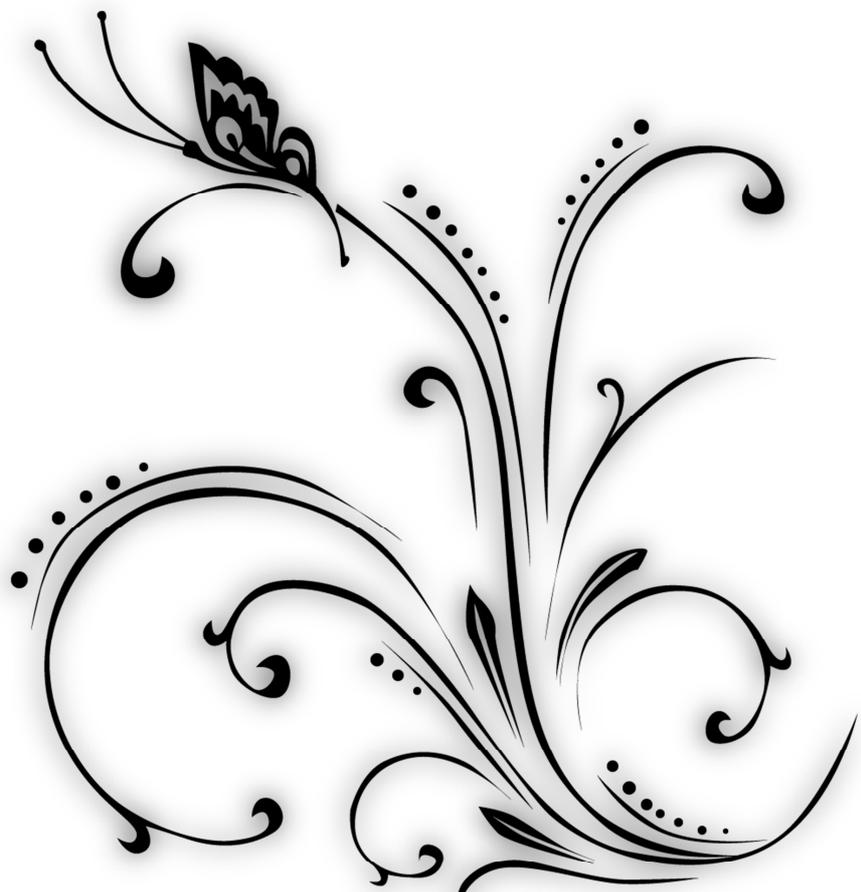
L'utilisation intensive et abusive de ces produits chimiques a entraîné divers inconvénients environnementaux et des effets secondaires sur des organismes non ciblé (**Akami et al., 2016**) telle que la pollution, l'atteinte des organismes non visés et notamment l'apparition de phénomène de résistance . De ce fait, la principale préoccupation des scientifiques est les impacts résiduels de ces insecticides ce qui nécessite de développer nouvelles solutions respectueux de l'environnement, plus sélectifs, biodégradables et présente une faible risque pour les mammifères tel que la lutte biologique (utilisation des bio-insecticides) (**Pavela et al., 2016**).

L'histoire des plantes aromatiques et médicinales est associée à l'évolution des civilisations. Dans toutes les régions du monde, l'histoire des peuples montre que ces plantes ont toujours occupé une place importante en médecine, dans la composition des parfums et dans les préparations culinaires. L'utilisation des extraits de plantes comme le pyrèthre, la nicotine et la roténone était connue, depuis longtemps déjà, comme agents de lutte contre les insectes (**Crosby et al., 1966**), ainsi que les pyréthrine considérés comme des insecticides naturels extraits de plantes (**Aligon et al. 2010**).

La plante d'étude sélectionnée est *Rosmarinus officinalis* L. faisant l'objet de récentes recherches dans les domaines pharmaceutiques, cosmétiques et agro-alimentaires. C'est une herbe aromatique de la famille des Lamiacées, appréciée pour ses propriétés aromatiques,

antioxydantes, antimicrobiennes, antispasmodiques, emménagogues et anti-tumorales, largement utilisée dans les produits pharmaceutiques et en médecine traditionnelle (**Zeghad, 2008**).

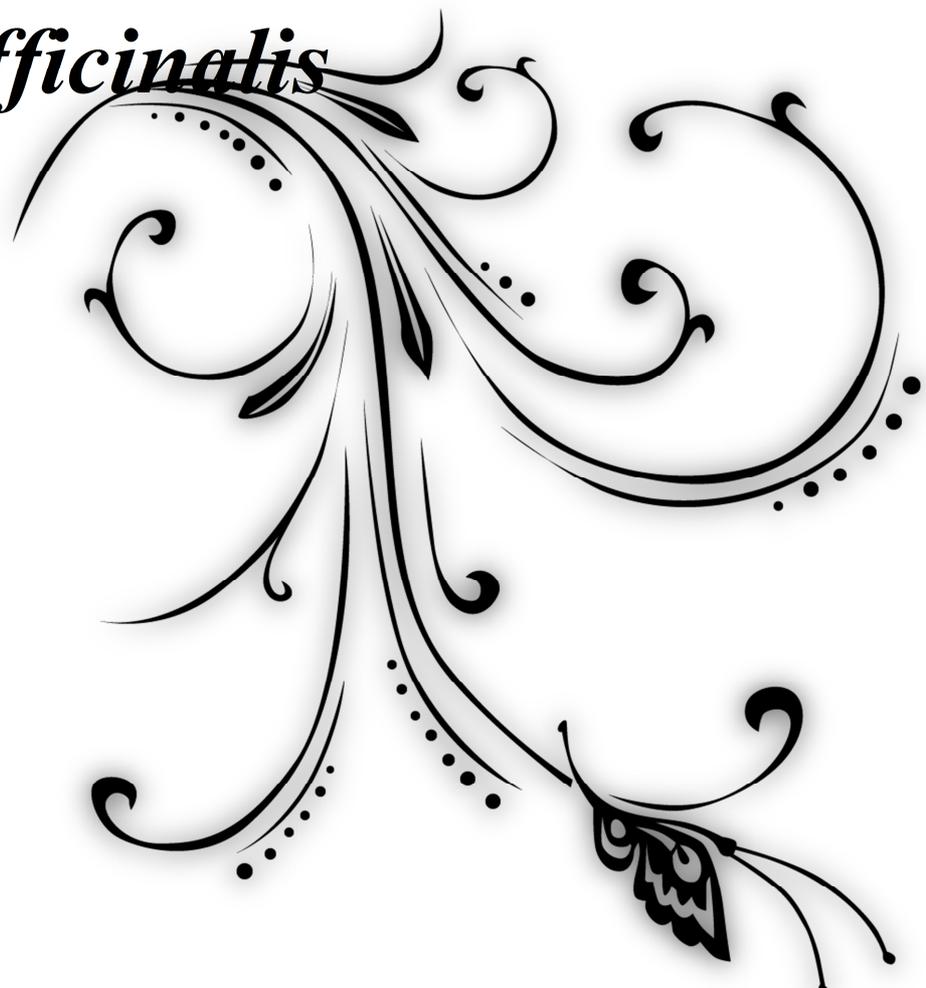
Le but de cette étude est d'évaluer l'activité larvicide de *Rosmarinus officinalis*, vis-à-vis des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens*. Ainsi, notre travail sera structuré en trois parties: synthèse bibliographique, matériels et méthodes, résultats et discussion et se termine par conclusion et perspectives.



# CHAPITRE I

Présentation de *Rosmarinus*

*officinalis*



## 2. PRESENTATION DE ROSMARINUS OFFICINALIS

### 2.1. La famille des Lamiacées

La famille des *Lamiacées*, est décrite et nommée à l'origine par de Jussieu (1789) qui a donné le nom de famille *Labiatae*, en raison des fleurs distinctives avec un pétale inférieur comme une lèvre proéminente. C'est une famille avec la distribution presque cosmopolite des régions tempérées aux régions tropicales mais, principalement, le bassin méditerranéen (Morris., 2011).

La famille des *Lamiacées* (*Labiataes*) semble être une riche source d'espèces végétales qui possèdent une activité anti-oxydante et qui ont des concentrations élevées de composés phénoliques. En raison de ces faits, les plantes de la famille des *Lamiacées* ont été largement étudiées. Cependant, chaque plante contient généralement différents composés phénoliques qui présentent diverses quantités d'antioxydants et, donc, différentes capacités anti-oxydantes (Jeyakumar., 2012).

### 2.2. Présentation de *Rosmarinus officinalis*

Le nom latin *Rosmarinus* est habituellement interprété, comme dérivé "ros" de la rosé et "marinus" d'appartenir à la mer, bien qu'elle se développe habituellement en dehors de la mer. On a affirmé que cette interprétation est un produit d'étymologie traditionnelle, mais probablement le nom original est dérivé du grec "rhops" arbuste et "myron" baume (Heinrich et al ., 2006).



**Figure 01** : Aspect morphologique de *Rosmarinus officinalis* (Linnée 1758)

### 2.2.1. Classification

- **Règne** : Plantae
- **Division** : Magnoliophyta
- **Classe** : Magnoliopsida
- **Ordre** : Lamiales
- **Famille** : Lamiaceae
- **Genre** : *Rosmarinus*
- **Espèce** : *Rosmarinus officinalis* (Zeghad ., 2008)

### 2.2.2. Différentes nomenclatures du *Rosmarinus officinalis*

- **Nom scientifique**: *Rosmarinus officinalis* L.
- **Nom français**: *Romarin Officinal*, Rose Marine.
- **Nom arabe**: Iklil Aljabal.
- **Appellations régionales en Algérie** : en plus souvent
- **Région de l'Est** : Eklil.
- **Région de l'Ouest** : Helhal.
- **Région du Centre** : Yazir.
- **Autres noms** : Rose marine, Encensier, Romarin des troubadours, Herbe aux couronnes (Belkhiri., 2015).

### 2.2.3. Description botanique

Le romarin est un arbrisseau de la famille des labiées, peut atteindre jusqu'à 1,5 mètre de hauteur, il est facilement reconnaissable en toute saison à ses feuilles persistantes sans pétiole, coriaces beaucoup plus longues que larges, aux bords légèrement enroulés, vert sombre luisant sur le dessus, blanchâtres en dessous. La floraison commence dès le mois de février (ou janvier parfois) et se poursuit jusqu'au avril – mai. La couleur des fleurs varie du bleu pâle au violet (on trouve plus rarement la variété à fleurs blanches *Rosmarinus officinalis albiflorus*). Le calice velu à dents bordées de blanc, elles portent deux étamines ayant une petite dent vers leur base. Comme pour la plupart des Lamiacées, le fruit est un tetrakène (de couleur brune) (Zeghad ., 2008).

### 2.2.4. Composition chimique

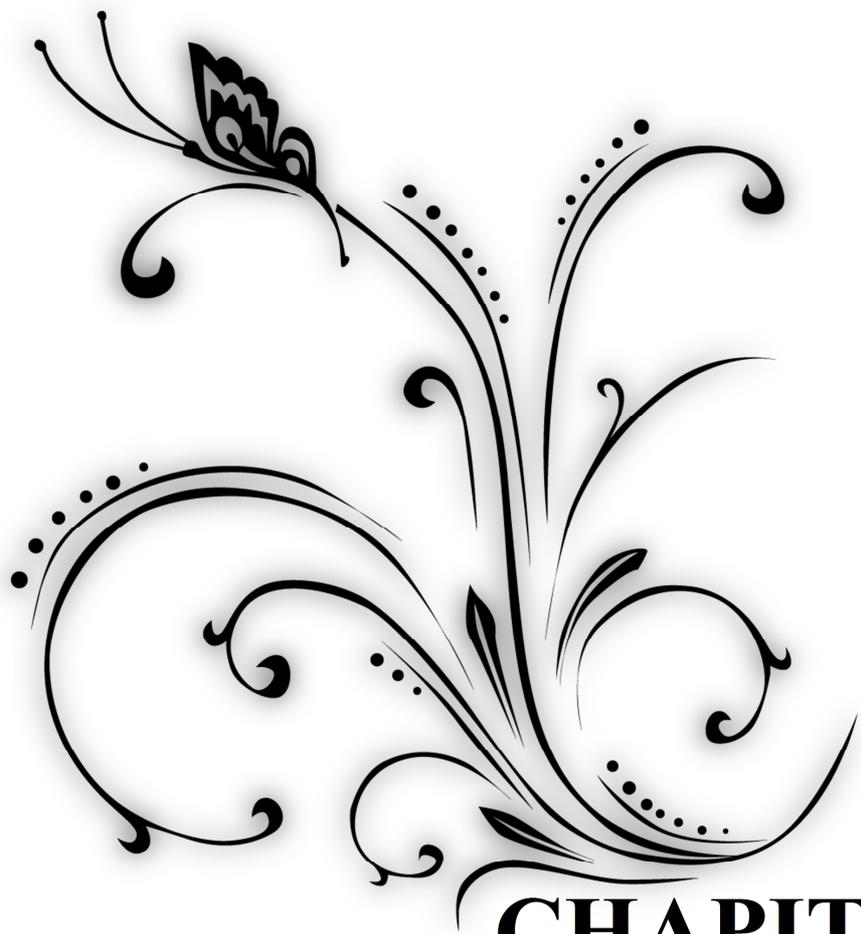
Les principaux constituants du romarin responsables des différentes propriétés sont :

- **Les acides phénoliques** : acide vanillique, acide caféique, acide P-coumarique

- **Les flavonoïdes** : genkwanine, cirsimaritrine (Ibañez *et al.*, 2003) ,ériocitrine, hespéridine, diosmine, lutéoline et apigénine (Yang *et al.*, 2008).

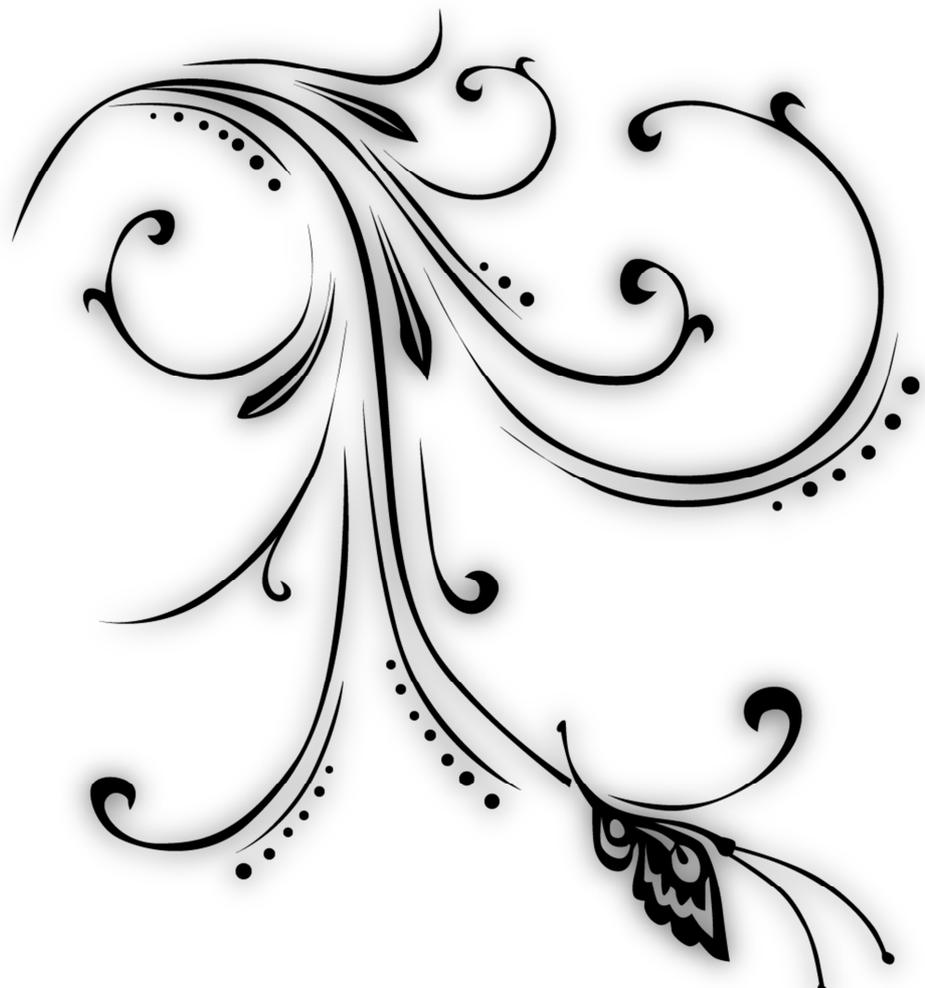
#### 2.2.5 .les effets de romarin

- **Rosmarinus officinalis en un effet Antimycosique et Antibactérien** : les substances du romarin limitent le développement de certains agents pathogènes.
- **Un effet Antitumorigénique et Antioxydant** : de nombreuses études indiquent que le romarin permettrait de prévenir et de limiter la progression de certains types de cancers.
- **Effets sur les muscles lisses** : l'huile ou l'extrait aqueux des feuilles aurait donc des effets Antispasmodique.
- **Effet sur la circulation sanguine** : l'utilisation d'huile de romarin dans un bain stimule la circulation dermique et améliore l'hémodynamique pour les problèmes d'occlusion artérielle (Chafai *et al.*, 2014).



## CHAPITRE II

### Biologie de *Culex pipiens*



### 3. BIOLOGIE DE *CULEX PIFIENS*

#### 3.1. La famille des *Culicidés*

La famille des *Culicidés* se divise en trois sous-familles (**Bouderhem., 2015**) :

**Règne :** Animal

**Sous-règne :** Métazoaires

**L'embranchement :** Arthropodes

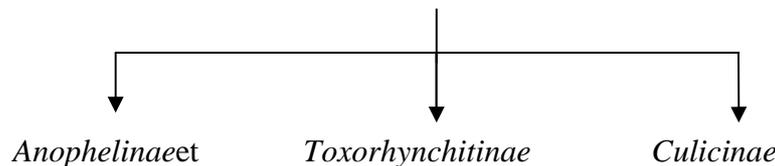
**Classe :** Insectes

**Sous-classe :** Ptérygotes

**L'ordre :** Diptères

**Sous-ordre :** Nématocères

**Famille :** *Culicidae*



*Culicidae* (mosquitoes) famille de 3500 espèces réparties dans le monde entier. Ce sont les vrais moustiques. Ils ont un corps mince, des pattes longues et fines, les ailes et le corps couverts d'écaillures ou de poils. Contrairement aux diptères Brachycères, les antennes de *Culicidae* sont longues et fines et dépourvues d'arista (**Dajoz, 2007**).

Les *Culicidae* est un vecteur majeur de transmission des micro-organismes responsables de nombreuses maladies aussi bien chez l'homme que chez les animaux (**Berchi et al., 2012**).

#### 3.2. Présentation de *Culex pipiens*

##### 3.2.1. Position systématique

Le matériel biologique est représenté par *Culex pipiens*, l'espèce de moustique la plus abondante dans la région de Tébessa (**Tine-Djebbar et al., 2016**).

La position systématique de cette espèce est la suivante :

- **Règne :** Animalia
- **Embranchement :** Arthropoda
- **Classe :** Insecta
- **Ordre :** Diptera
- **Famille :** Culicidae
- **Sous-famille :** Culicinae
- **Genre :** *Culex*

- **Espèce :** *Culex pipiens* (Linné., 1758).

### 3.2.2. Définition

*Culex pipiens* est un insecte holométabole, qui nommé maringouin ou moustique domestique qui consommé le sang par la pique pour produire des œufs et la reproduction cette espèce (Bouderhem ., 2014).



Figure 02 : *Culex pipiens* mâle (<http://bugguide.net/node/view/35524/bgref>)

### 3.2.3. Cycle de développement de culex pipiens

Cycle de développement de *Culex pipiens* comporte deux phases :

- ✓ **Une écophase aquatique regroupant :** les trois stades larvaires (l'œuf, larve et la nymphe).
- ✓ **Une écophase aérienne :** qui concerne l'adulte.

Les larves subissent 4 mues avant de se transformer en pupes (Figure 03) :

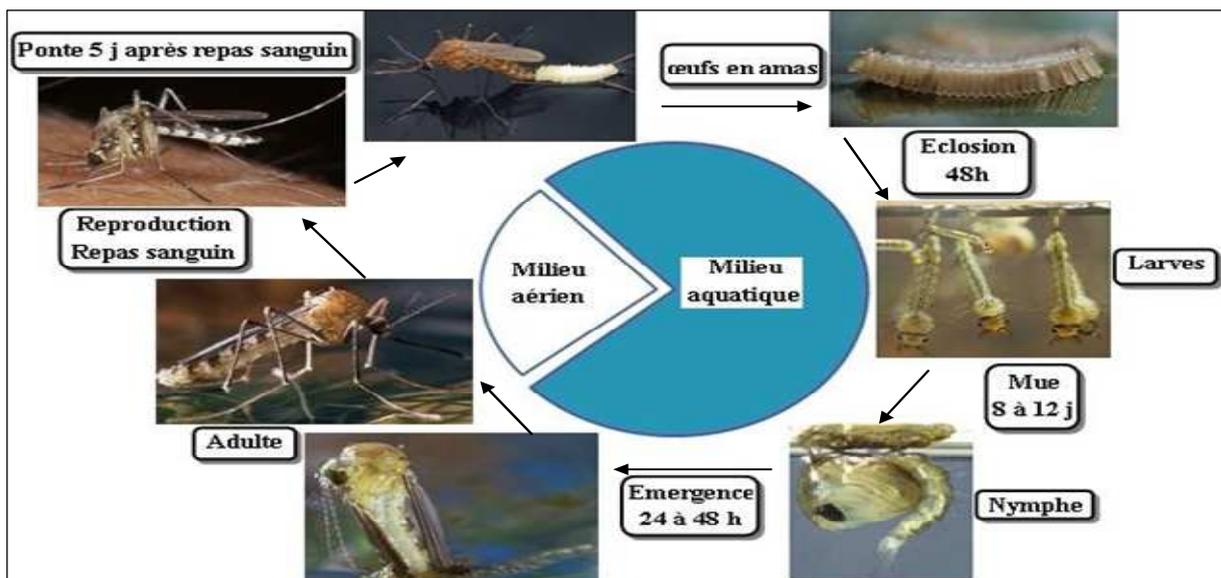


Figure 03 : Cycle de développement de moustique *Cx pipiens*  
(<http://bugguide.net/node/view/35524/bgref>)

**a) Les œufs**

Les œufs (**Fig 04**) sont pondus habituellement à la surface de l'eau, soit isolément (genres *Aedes* et *Anopheles*), soit regroupés dans des masses ayant la forme de nacelle (genres *Culex*, *Culiseta*, *Uranotaenia*, *Orthopodomyia* et *Mansonia*). Ils peuvent être déposés sur substrats humides (*Aedes*) qui peuvent éclore après une période de dessiccation (**Aouati, 2016**).



**Figure 04:** Aspect des œufs de *Culex pipiens* (photo personnelle).

**b) Les larves**

Celles de *Culex pipiens* (**Fig 05**) se développent indifféremment dans les eaux claires ou polluées. D'aspect vermiforme, son corps se divise en trois segments: tête, thorax trapu et abdomen souple. Sa taille varie de 2mm à 12mm en moyenne en fonction des stades. La larve est dépourvue d'appareil locomoteur, ce qui ne signifie pas qu'elle soit immobile. Son extrémité caudale est munie d'un siphon, ou tube respiratoire (dans le prolongement de l'abdomen), long et étroit affleurant à la surface de l'eau. Ce tube est muni de 5 clapets qui s'ouvrent sur deux orifices où l'air pénètre à l'intérieur quand la larve monte à la surface de l'eau, et se rabattent quand elle gagne les profondeurs. Ses pièces buccales sont de types broyeurs, adaptées à un régime saprophyte (alimentation de type particulière) (**Bouderhem, 2015**).





**Figure 05 :** Morphologie générale d'une larve du IV<sup>e</sup> stade de *Culex pipiens* (photo personnelle).

**c) Nymphe**

A une forme d'un virgule et respire par des trompes respiratoires situées sur le céphalothorax. Elle n'ingère par contre aucune nourriture. Elle est extrêmement sensible et plonge dans l'eau au moindre mouvement perçu *Culex pipiens* reste sous cette forme pendant 2 à 4 jours. A la fin de cette période, la nymphe donne un adulte, mâle ou femelle. Cette étape a généralement lieu le matin (**Resseguier, 2011**).



**Figure 06 :** Le stade de nymphe (<http://bugguide.net/node/view/35524/bgref>)

**d) L'adulte**

L'adulte est de taille moyenne d'environ 9 mm, globalement brun clair, avec des bandes antérieures claires sur les tergites abdominaux (**Figure 07**), se distingue facilement des autres familles de *Nématocères*, notamment par les écailles dont leur corps est recouvert et par la



trompe très allongée. Trois parties bien distinctes composent l'adulte : la tête, le thorax et l'abdomen dont la connaissance est indispensable en systématique (Alayat, 2012).

L'accouplement se fait au cours les 48 heures avant l'apparaitre des femelle et avant le premier repas sanguin (Moulinier., 2003). Les femelles attirant les males par les fréquences sonores pour l'accouplement. Après l'accouplement les femelles Cherche un hôte pour alimenter de son sang afin de mûrir les ovules. La ponte a lieu environ 5 jours après le dernier repas. Lorsque la température baisse les femelles cherchent un gîte de repos pendant plusieurs mois, elle s'alimenté des réserves de graisses végétaux accumulées des suc de la plante (Resseguier ., 2011).



**Figure 07:** Femelle de *Culex pipiens* gorgée de sang (Falatico ., 2011)

#### 3.2.4. Description des larves

Les larves des moustiques sont abondantes en été, dans les ruisseaux au cours très lent, dans l'eau des fossés, dans les mares. On les reconnaît à l'oeil nu ; elles sont vermiformes et se déplacent dans l'eau par des mouvements saccadés dus à de brusques contractions de leur corps. Ces larves mangent sans arrêt des algues et des organiques microscopiques.

Au microscope on distingue nettement une tête, un thorax et abdomen (Resseguier, 2011) :

- ✓ **La tête** est pourvue d'une paire des mandibules a pointes aigues continuellement en activité, et d'organes sensoriels : antennes, soies, palpes.
- ✓ **Le thorax** de forme trapue, est dépourvu d'appendices.
- ✓ **L'abdomen** plus souple que le thorax, porte sur le 8e segment un siphon respiratoire, tube renfermant deux trachées et se terminant par une cupule non mouillable. Lorsque la larve va respirer, elle remonte vers la surface et, la tête en bas, fait affleurer son siphon. Elle replonge ensuite après avoir fermé l'extrémité du siphon qui possède cinq

- ✓ valves. L'abdomen se termine par des lames aplaties ou se ramifient des vaisseaux sanguins et des trachées ; ces organes jouent le rôle des branchées et permettent une respiration aquatique partielle. Une touffe de longues soies forme un appareil natatoire.

Donc, les larves respirent l'air atmosphérique et utilisent également l'oxygène dissous dans l'eau grâce aux branchies qui terminent l'abdomen. Au cours de leur vie, ces larves traversent quatre stades larvaires.

### 3.3. Facteurs de développement

Différents facteurs vont influencer sur le degré d'humidité, et ainsi jouer un rôle dans le développement des *Culex*. On trouve: (**Resseguiere ., 2011**).

- Les facteurs naturels : la fréquence des précipitations ainsi que leur quantité, les orages dont les dégâts peuvent causer des crues, la résurgence des nappes phréatiques. Ce type de facteurs dépend essentiellement de la région et il est difficile pour l'Homme de les contrôler.

- Les facteurs artificiels: les systèmes d'irrigation par gravité tels que les rizières, les zones d'élevage piscicoles et d'aquaculture, les stations d'épuration, les barrages, les lacs artificiels. Ces facteurs sont plus facilement contrôlables car créés par l'Homme.

### 3.4. Trouver l'hôte

Les femelles piquent tous les vertébrés à sang chaud principalement les hommes (**Turell et al .,1996**). Elle repère son hôte par l'odeur de substances chimiques, comme le gaz carbonique, qu'il dégage en respirant (**Toral et Caro.,2005**). Les moustiques sont sensibles aux radiations infrarouges , qui les guident vers les animaux à sang chaud (**Andreo ., 2003**).

### 3.5. La lutte contre le *Culex pipiens*

Depuis de longues années des recherches sont menées pour essayer une stratégie pour lutter contre ces moustiques quelles soient chimiques, biologiques, génétiques ou physiques.

#### 3.5.1. Lutte physique

Qui consiste à modifier le gîte pour le rendre improductif, en empêchant soit la ponte, soit l'éclosion, soit l'émergence (**Cousserans et al., 1973**). La lutte physique par des moyens très simples , a pour pose de moustiquaires aux fenêtres des habitations, l'emploi de produits répulsifs ou de vêtements adaptés.

La lutte physique contribue à produire un environnement hostile à la population de vecteurs par l'élimination des gîtes larvaires notamment en zones urbaines (**Anses.,2011**).

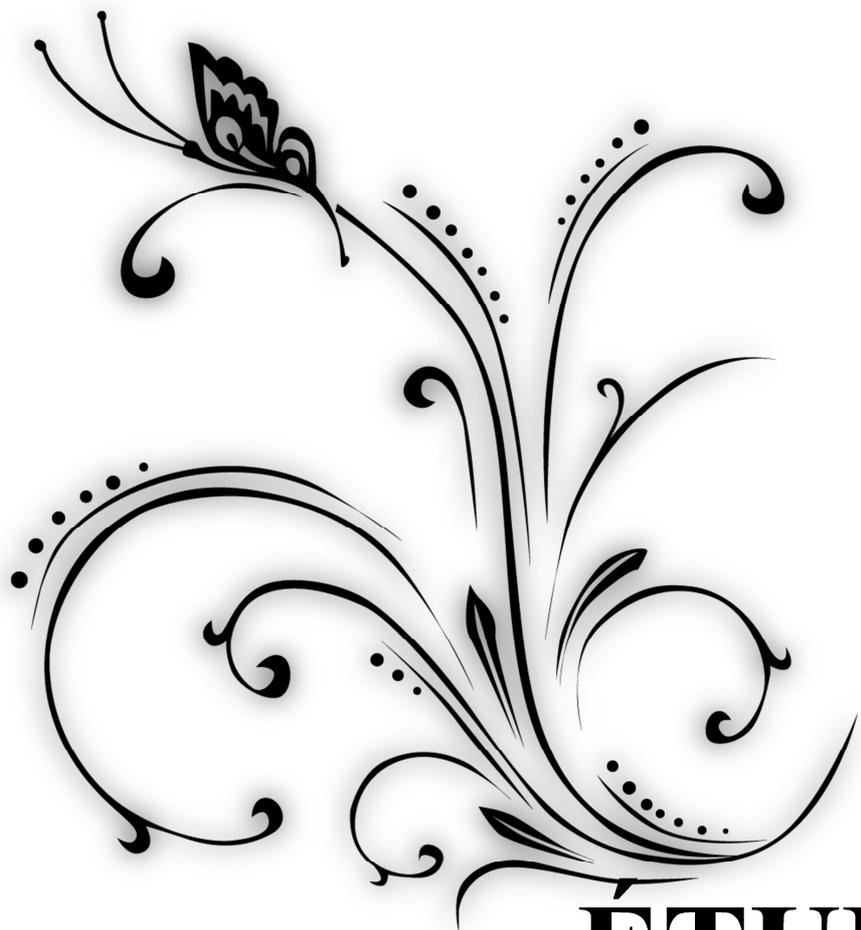


### **3.5.2. La lutte chimique**

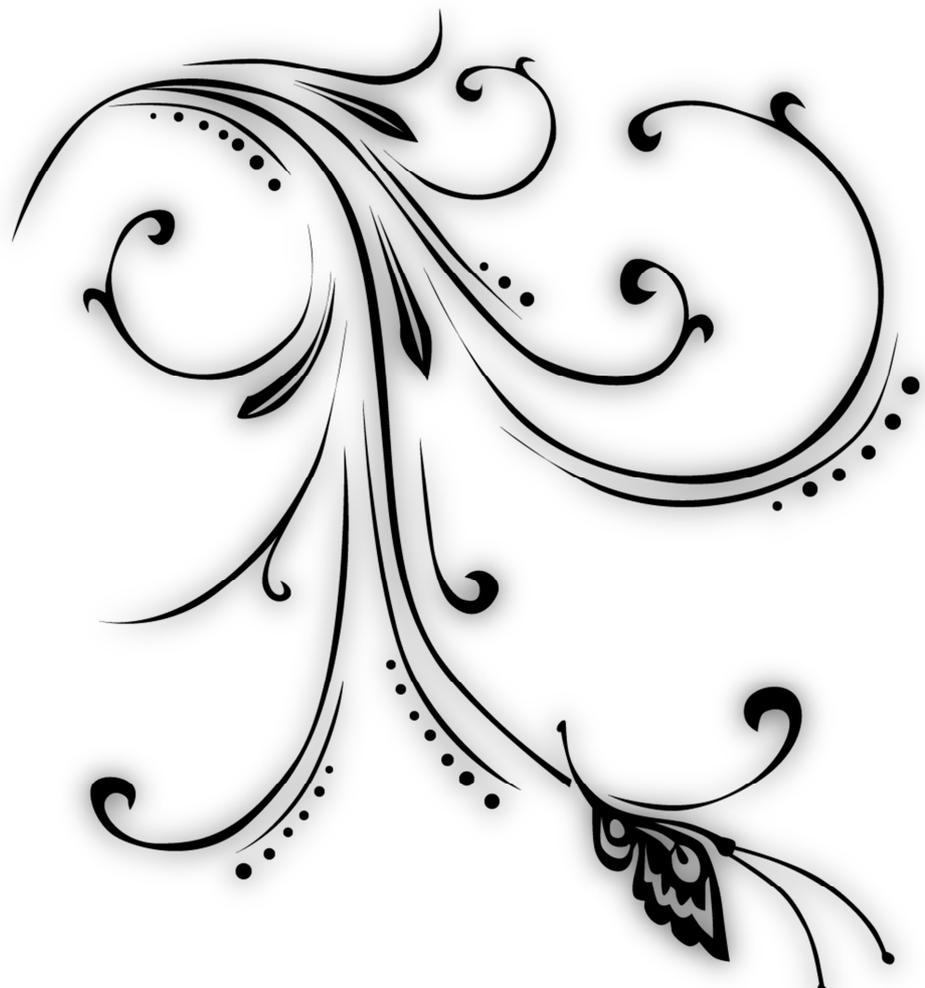
les opérations de démoustication visent essentiellement l'imago, les produits utilisés le plus couramment sont les organochlorés, les organophosphorés, les carbanates, les pyréthriinoïdes, le chlorpyrifos, le fénitrothion, le fenthion, l'iodofenphos, le naled, le pyrimiphos-méthyl (Tabti ., 2016).

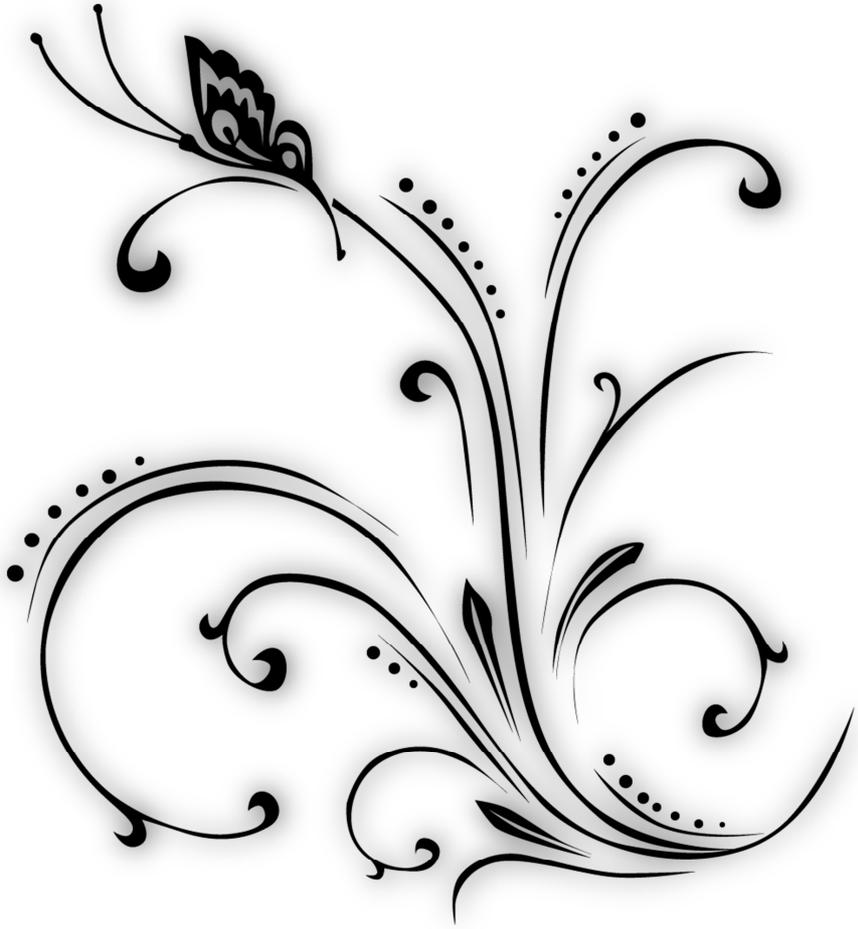
### **3.5.3. La lutte biologique**

La lutte biologique est un autre moyen de lutte contre les moustiques. Qui consiste à la perturbation du développement et la reproduction des *Culicidés* par la fabrication des insecticides plus développer et plus efficace comprenant notamment les insecticides biologiques (Tabti ., 2016).

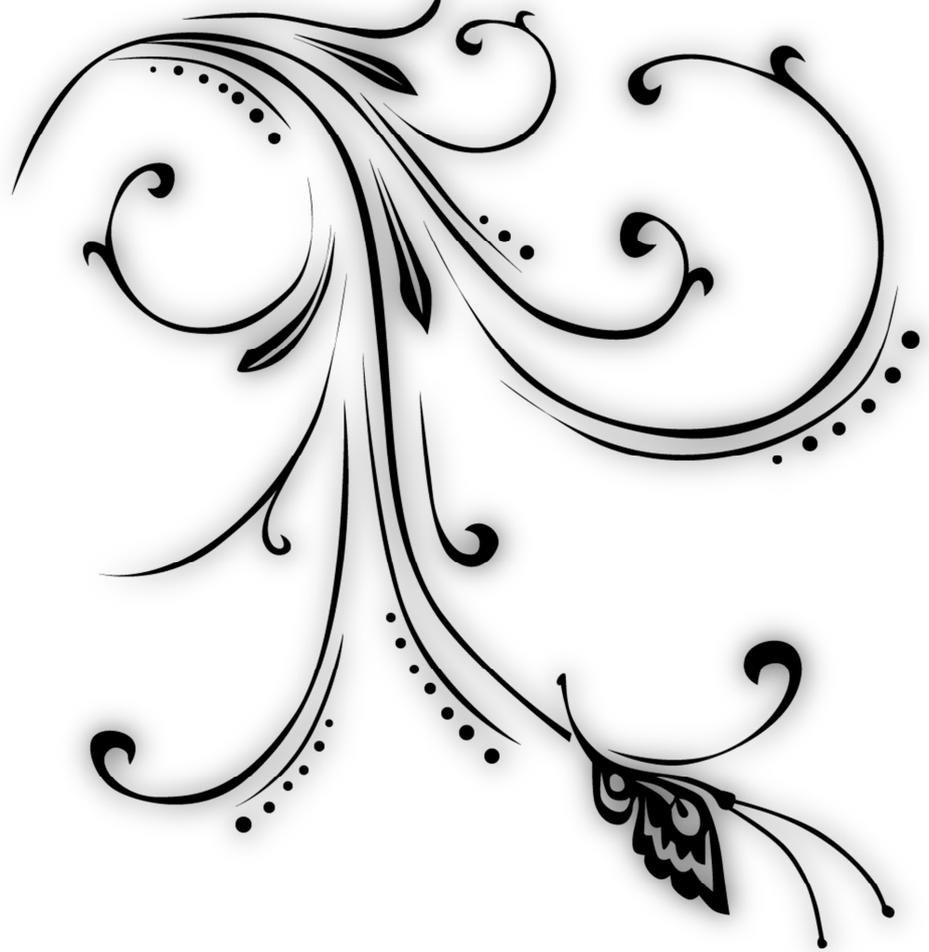


**ETUDE  
EXPRIMENTALE**





# **MATÉRIELS ET METHODES**



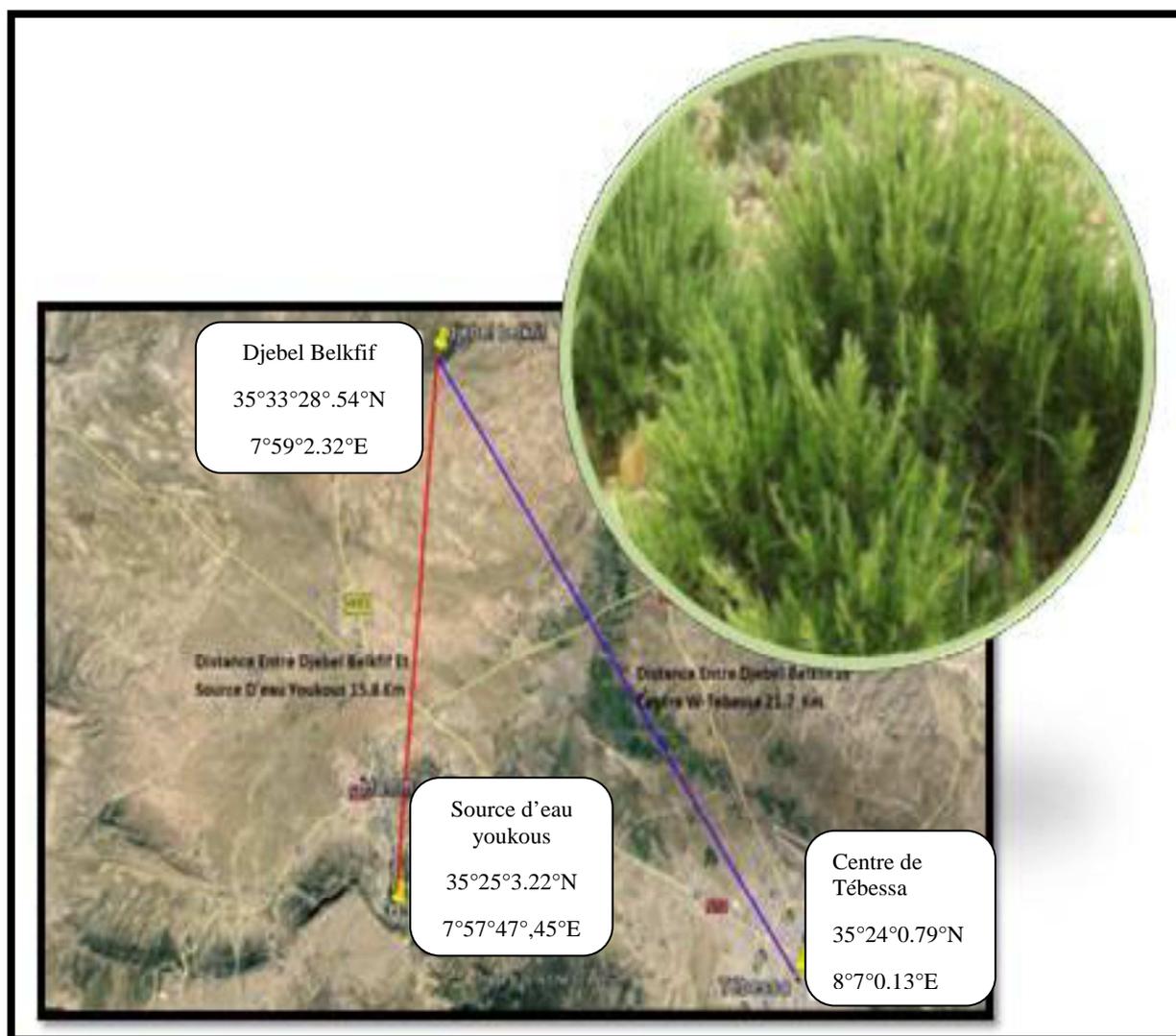
#### 4-MATERIEL ET METHODE

Notre travail vise à évaluer l'activité larvicide des extraits de *Rosmarinus officinalis* à l'égard des larves stade 4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens*.

#### 4.1. Matériel

##### 4.1.1. Végétal

L'espèce *Rosmarinus officinalis* L. a été récoltée dans ses habitats naturels de l'Est de Tébessa. Les cueillettes sont effectuées à Djebel Belkif (**Figure 08**). La plante a été cueillie en Juin 2015. Elle est ensuite lavée, séchée à l'air libre et à l'abri de la lumière, pendant une quinzaine de jours à température ambiante puis broyée par GATOUTE Saliha et MOUSSAOUI Amel (**Gatoute et Moussaoui, 2016**).



**Figure 08** : Localisation de la station de récolte « Djebel Belkif » à Tébessa.

#### 4.1.2. Animal

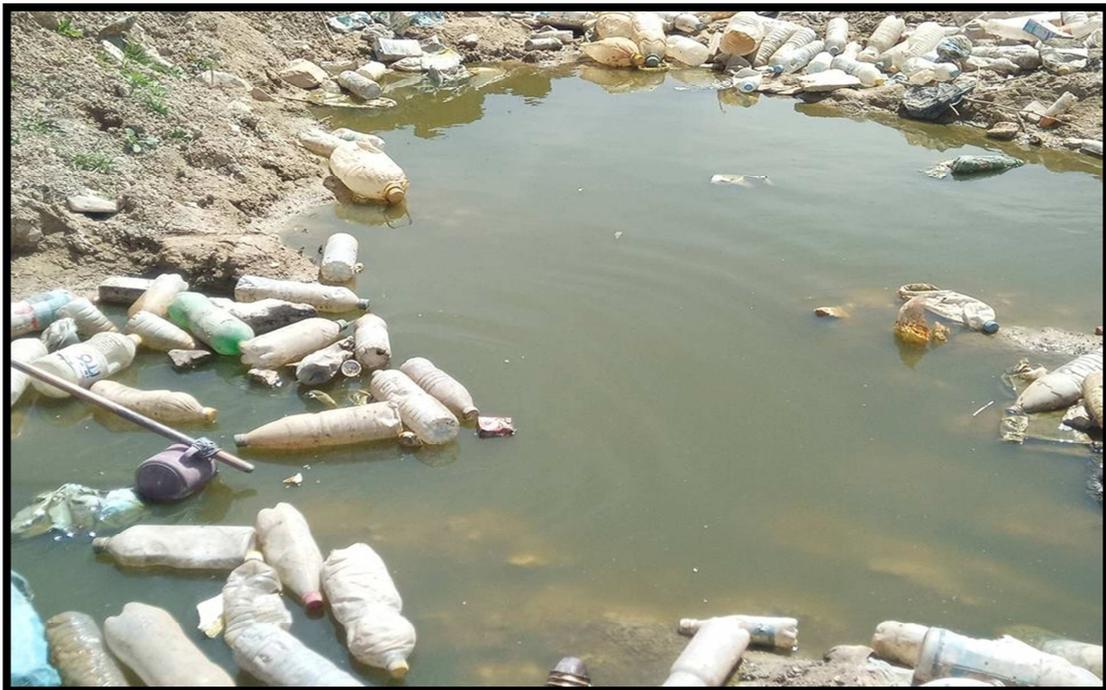
Les larves de *Culex pipiens* utilisées pour l'élevage ont été collectées dans des gîtes naturels de la région de Tébessa Hammamet, ville de Tébessa (**Figure 09-10-11-12**). La collecte est faite dans des récipients. Les larves sont ensuite transvasées dans des bidons de 5 litres et transportées au laboratoire pour être triées selon le stade du développement. Le contenu de chaque bidon est déplacé dans des cristallisoirs. Les larves sont ensuite déplacées à l'aide d'une pipette compte-gouttes dans des gobelets contenant 150 ml d'eau déchlorurée (**Figure13**). La nourriture des larves est composée d'une mixture composée de biscuits (75%) et de levure sec (25%) réduits finement en farine et tamisés.



**Figure 09** : Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Hammamet (photo personnelle)



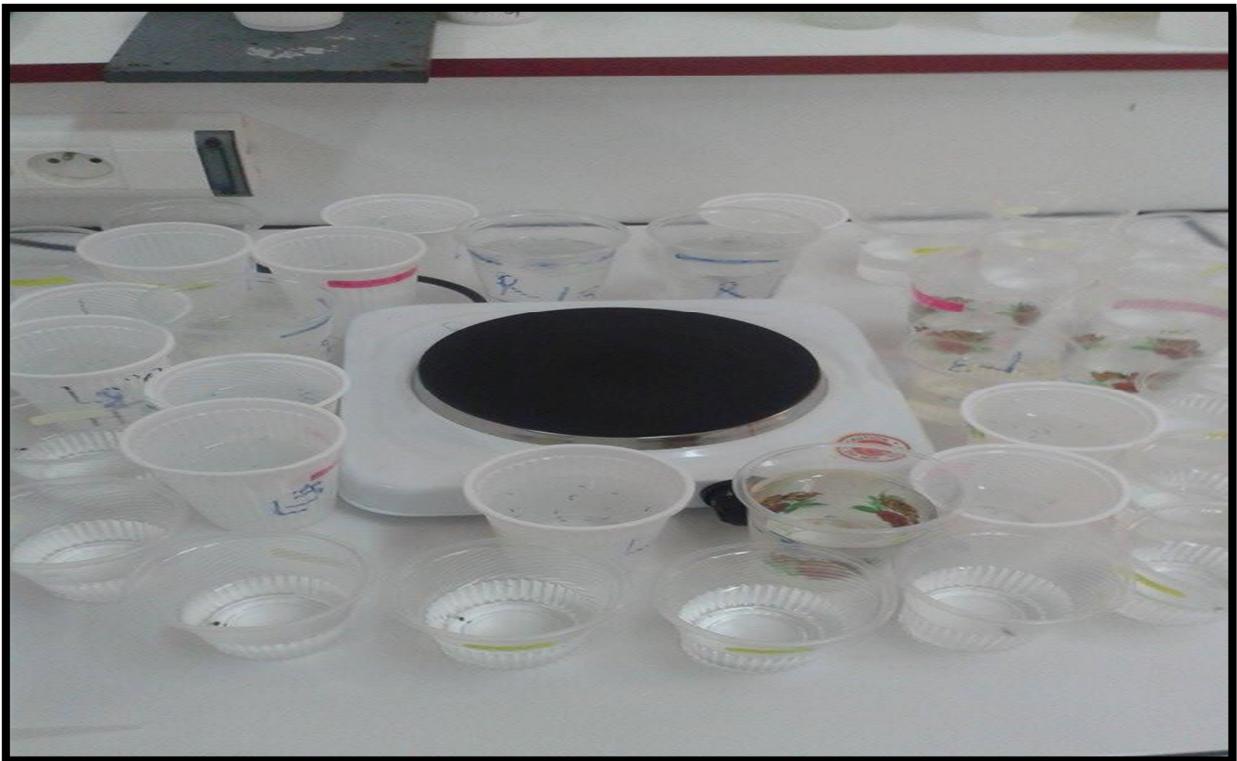
**Figure 10** : Gite larvaire de la wilaya de Tébessa : Tébessa (photo personnelle)



**Figure 11** : Gite larvaire de la wilaya de Tébessa : Boulhef Eddir (photo personnelle)



**Figure 12 :** Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Wiem (photo personnelle)



**Figure 13 :** Elevage des moustiques.

### **4.1.3. Matériels destinés à la réalisation de l'extraction de *Rosmarinus officinalis***

#### **a) Appareillage**

- Rotavapeur (BUCHIR 210).
- Balance de précision (ALS 286 4N).
- Balance analytique (DHAUS Scout SE).
- Étuve (Memmert).
- Vortex (VWR VV3).
- Broyeur électrique.

#### **b) Verrerie et autres**

- Ampoule à décanter «1L ».
- Erlenmeyer « 500 mL ».
- Coton stérilisé.
- Entonnoir.
- Flacons en verre.
- Gants.
- Micropipette.
- Papier absorbant.
- Papier aluminium.
- Parafilm.
- Pissettes.

#### **c) Solvants et solutés**

- Ether de pétrole.
- Dichlorométhane.
- Acétate d'éthyle
- Méthanol.
- Eau distillée.
- Ethanol 96°.

#### **d) Matériels destinés à la réalisation du test de toxicité**

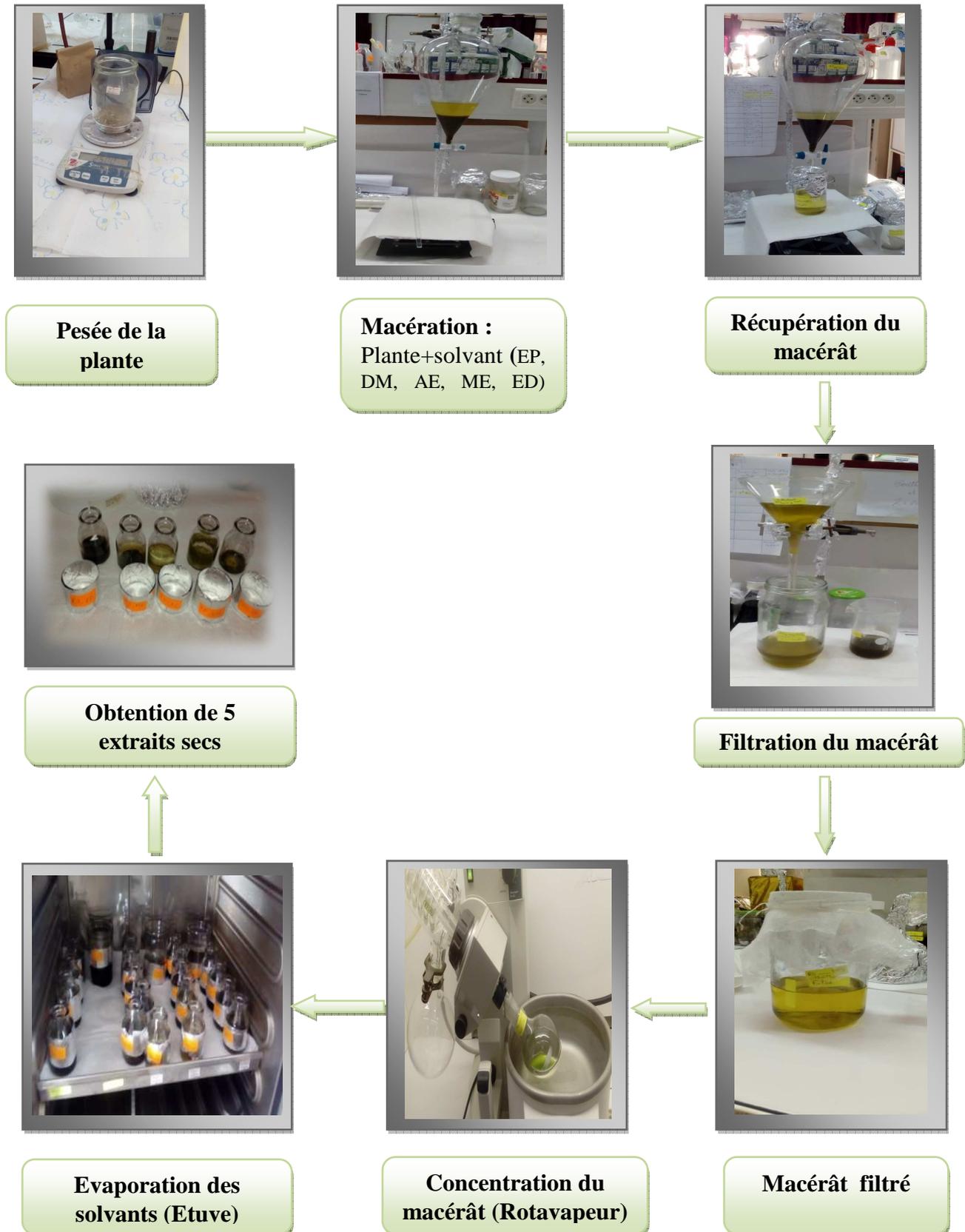
- Cristallisoirs.
- Epprouvettes graduées.
- Gobelets en plastique
- Micropipette (1ml et 5ml)

- Pipettes en plastique.
- Plaque chauffante.

### 4.2. Méthodes

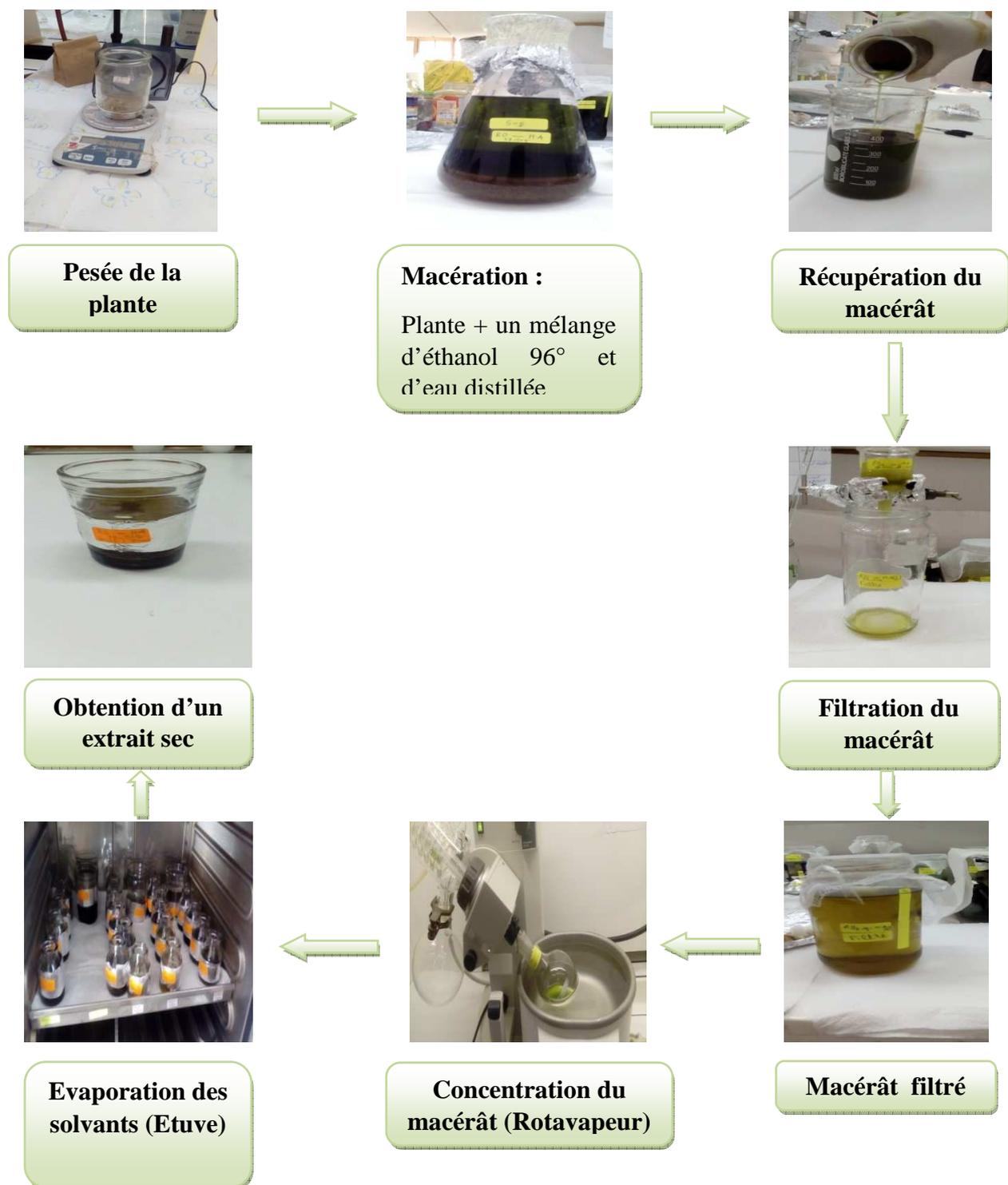
#### 4.2.1 Procédé d'extraction des extraits de *Rosmarinus officinalis*

L'extraction par solvants consiste à dissoudre les substances phénoliques contenues dans la poudre de *Rosmarinus officinalis*. Dans la première extraction les solvants utilisés sont : Ether de Pétrole (EP), Dichlorométhane (DM), Acétate d'Ethyle (AE), Méthanol (ME) et se termine par l'eau Distillée (ED). Le matériel végétal est successivement macéré par les solvants de polarité croissante. Le macérât est par la suite, filtré, concentré au Rotavapeur puis séché à l'étuve (**Figure 14**).



**Figure 14 :** Extraction des composés de *Rosmarinus officinalis* par des solvants de polarité croissante.

Dans la deuxième extraction, nous avons utilisé un mélange d'eau distillée et d'éthanol 96° pour la macération du matériel végétal. Le macérât est filtré, concentré au Rotavapeur puis séché à l'étuve (Figure 15).



**Figure 15:** l'extraction de *Rosmarinus officinalis* par un solvant Hydroalcoolique

### 4.2.2 Détermination du rendement

Une fois les extraits secs sont obtenus, les rendements correspondants sont déterminés selon la formule suivante :

$$R\% = P0/P1 \times 100$$

- **R** : rendement (%).
- **P0** : Poids en gramme de l'extrait brut sec.
- **P1** : Poids en gramme de la matière végétale initiale sèche.

### 4.2.3. Réalisation des tests de toxicité à l'égard de *Culex pipiens*

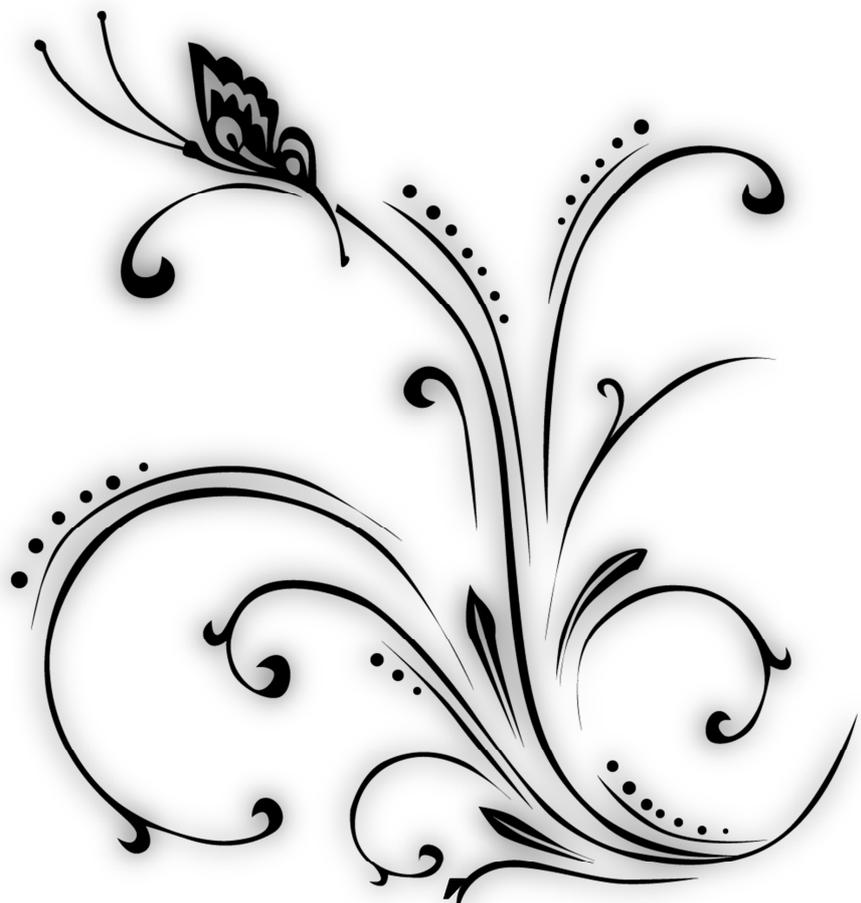
L'effet larvicide des extraits de *Rosmarinus officinalis* été testé à l'égard des larves stade 4 (L4) de *Culex pipiens* nouvellement exuviées. Vu les contraintes rencontrées lors de la réalisation de ce test en particulier le manque d'élevage, nous avons seulement étudié les extraits Dichlorométhane (RO-DM) et Acétate d'Ethyle (RO-AE).

1mL de chaque extrait (à une concentration bien déterminée : 151,197 et 75.5 mg/mL) est mis dans un goblet contenant 150 mL d'eau déchlorurée en contact avec 20 larves stades 4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens*. Deux Types de témoins sont réalisés (**Figure 16**) :

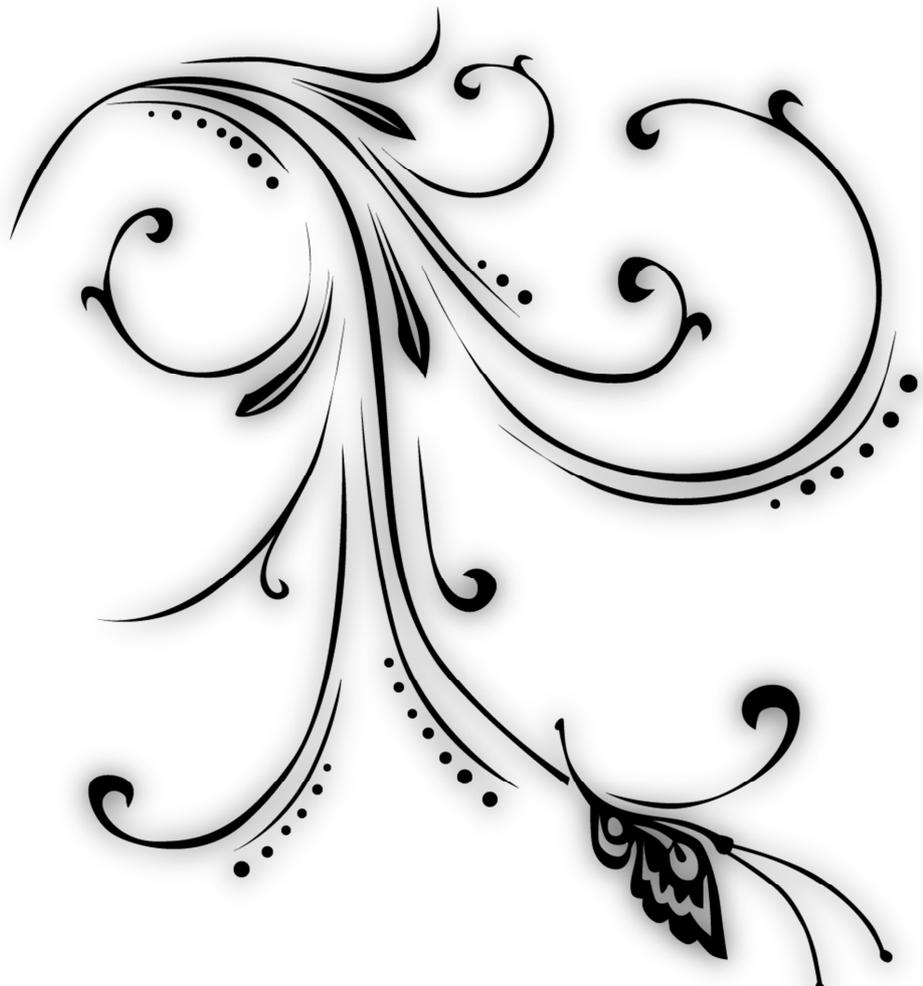
- **Témoin avec solvant de solubilisation** : 20 larves L4 en contact avec 1 ml de solvant de solubilisation de l'extrait d'étude (DMSO/méthanol).
- **Témoin seul** : 20 larves L4 seules, ni avec le solvant de solubilisation, ni avec l'extrait d'étude.



**Figure 16** : Photographie représentant le test de toxicité réalisé sur les larves stade 4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens*.



# **RÉSULTATS ET DISCUSSION**



## 5. RESULTAT ET DISCUSSION

### 5.1. Couleurs et aspects des extraits d'étude

Les parties aériennes de la plante *R. officinalis* (RO) ont été soumises à deux extractions différentes.

La première extraction est basée sur la macération de la poudre végétale avec différents solvants (Éther de pétrole (EP), Dichlorométhane (DM), Acétate d'éthyle (AE), Méthanol (ME) et Eau distillée (ED)) puis récupération, filtration et évaporation à l'air libre puis au Rotavapeur et à l'étuve. De ce fait, cinq différents extraits ont été obtenus successivement : RO-EP, RO-DM, RO-AE, RO-ME et RO-ED (**Figure 17**). La deuxième extraction est basée sur la macération de la poudre végétale avec un mélange d'éthanol 96° et l'eau distillée. Se ce fait, nous avons obtenu l'extrait hydroalcoolique (RO-HA).

La couleur et l'aspect de chaque extrait sont représentés dans le **Tableau** ci-dessous.

**Tableau 01** : Couleurs et aspects des extraits d'étude.

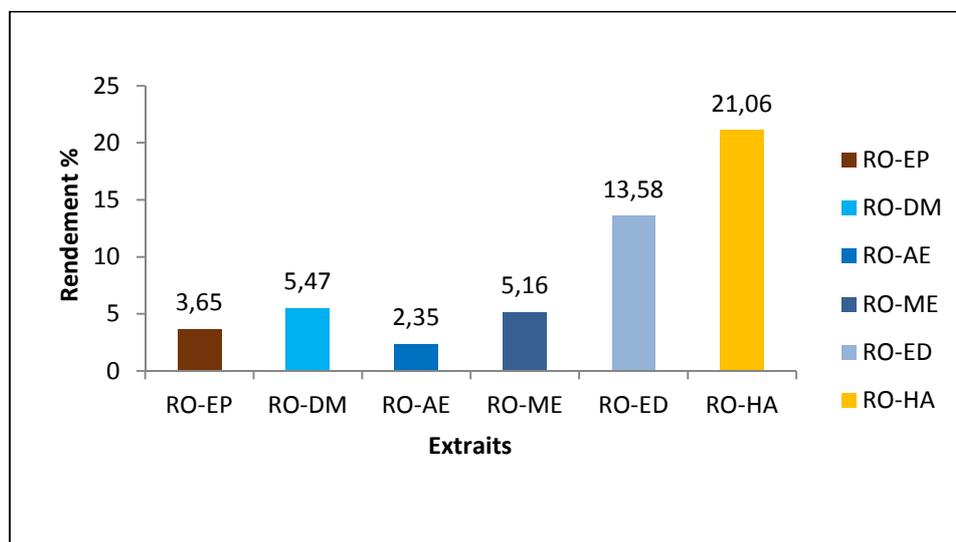
| Extrait | Couleur        | Aspect          |
|---------|----------------|-----------------|
| RO-EP   | Jaune moutarde | Pâteux, huileux |
| RO-DM   | Vert olive     | Poudre          |
| RO-AE   | Vert clair     | Poudre          |
| RO-ME   | Marron clair   | Pâteux, cireux  |
| RO-ED   | Marron foncé   | Pâteux, vitreux |
| RO-HA   | Marron foncé   | Poudre          |



**Figure 17** : Obtention des extraits d'étude.

## 5.2. Rendement des extraits d'étude

Le rendement de chaque extrait a été déterminé par rapport au poids du matériel végétal sec rendu en poudre (**Figure 18**).



**Figure 18** : Diagramme en barre des rendements en extraits des parties aériennes de

*R. officinalis* obtenus par des solvants de polarité croissante et un solvant hydroalcoolique.

Les résultats obtenus montrent que les rendements en extraits bruts sont très variables où l'extrait aqueux (RO-HA) vient en première position, avec un rendement d'extraction de 21.06%. Les rendements des extraits RO-DM et RO-ME sont presque similaires (5.47 et 5.16%, respectivement) et sont supérieurs à celui de RO-EP (3.65%). Les extraits RO-ED et RO-HA présentent les rendements les plus élevés : 13.58 et 21.06%, respectivement. L'extrait RO-AE présente le plus faible rendement (2,35%).

Nous pouvons présenter par ordre décroissant les rendements des extraits obtenus par des solvants de polarité croissante comme suit : RO-HA>RO-ED>RO -ME>RO -DM>RO -EP>RO-AE.

Nos résultats sont similaires à ceux présenté par **Guenez et Boumedjeria (2017)**, qui ont montré que le rendement le plus élevé est représenté par l'extrait RO-ED. Donc, nous pouvons dire que l'eau distillée est la plus efficace pour extraire les composés de *R. officinalis*, qui pourraient être de nature glycosidique.

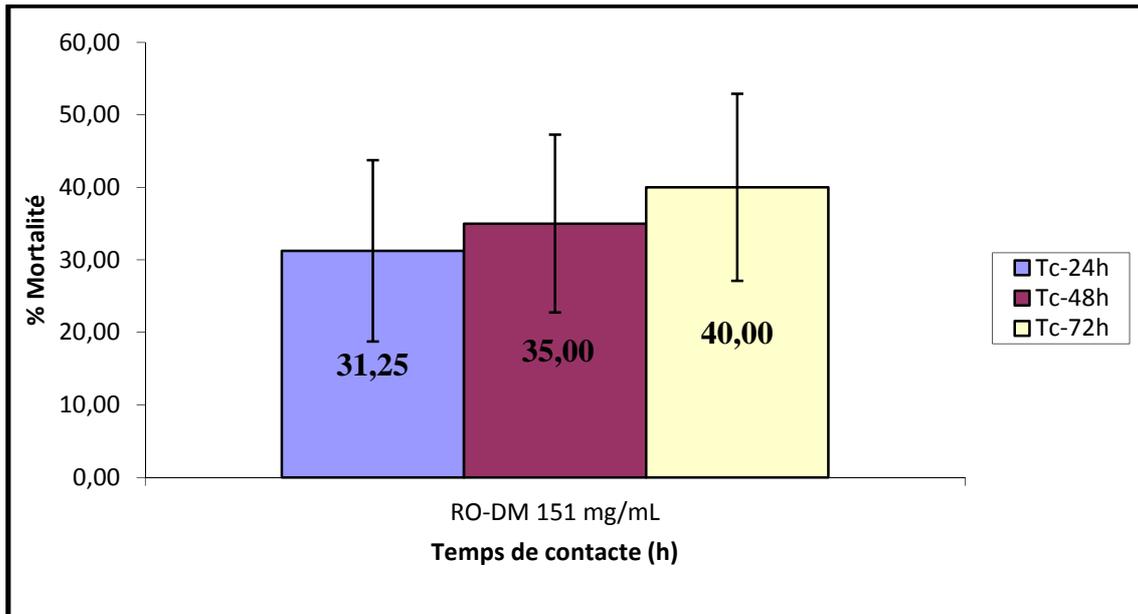
**5.3. Evaluation de l'effet larvicide des extraits Dichlorométhane et Acétate d'Éthyle de *R. officinalis* à différents intervalles de temps (24, 48 et 72h) (Étude horizontale)**

Les études toxicologiques ont permis de déterminer l'efficacité de *R. officinalis*, évaluée à partir de la mortalité enregistrée chez les individus cibles à différentes périodes de temps 24, 48 et 72 heures après traitement. Les tests de toxicité sont appliqués sur des larves du quatrième stade (L4) nouvellement exuviées de *Culex pipiens*, avec différentes concentrations.

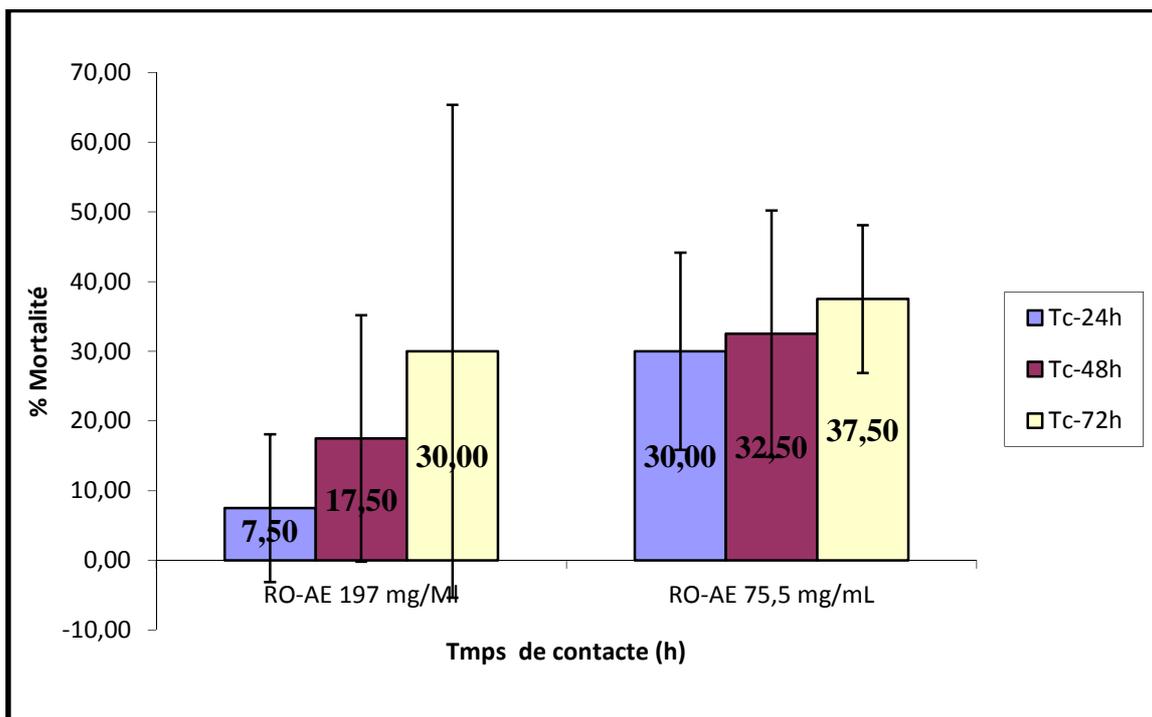
Les résultats obtenus sont exprimés par la moyenne plus ou moins l'écart-type et déterminent le pourcentage de mortalité des larves de *Culex pipiens*, en fonction des extraits RO-DM et RO-AE et ceci après 24, 48 et 72 heures de traitement. L'extrait RO-DM a été testé à une concentration de 151mg/mL alors que l'extrait RO-AE a été testé à deux concentrations : 197 et 75.5 mg/mL (**Tableau 02, Figure 19-20**).

**Tableau 02 :** Effet des extraits de RO-DM et RO-AE (pourcentage de mortalité) à l'égard de *Culex pipiens* à différentes périodes de temps (24, 48 et 72 heures).

| Extraits apolaires de <i>R. officinalis</i> à différentes doses (mg/mL) | 24h<br>%    | 48h<br>%   | 72h<br>%   |
|---|-------------|------------|------------|
| <b>RO-DM<sub>151mg/mL</sub></b><br>(4 répétitions)                      | 31.25 ±12.5 | 35±12.25   | 40±12.91   |
| <b>RO-AE<sub>75.5mg/mL</sub></b><br>(2 répétitions)                     | 30±14.14    | 32.5±17.68 | 37.5±10.61 |
| <b>RO-AE<sub>197mg/mL</sub></b><br>(2 répétitions)                      | 7.5±10.60   | 17.5±17.68 | 30±35.36   |



**Figure 19 :** Diagramme en barre Présentant les pourcentages de mortalités des larves L4 nouvellement exuviées traitées par l'extrait de RO-DM. Comparaison des moyennes à différents temps (24, 48 et 72h) (Étude Horizontale).



**Figure 20 :** Diagramme en barre Présentant les pourcentages de mortalités des larves L4 nouvellement exuviées traitées par l'extrait de RO-AE à deux concentrations différentes. Comparaison des moyennes à différents temps (24, 48 et 72h) (Étude Horizontale).

- **L'extrait RO-DM<sub>151mg/mL</sub>**

Les pourcentages de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par l'extrait RO-DM à 151mg/mL , sont de l'ordre de 31.25 %  $\pm$  12.5%, 35 %  $\pm$ 12.25%, 40 %  $\pm$ 12.91%, après un temps de contact de 24, 48 et 72h, respectivement.

Ainsi, durant la période de traitement, le pourcentage de mortalité des L4 augmente de 3.75% entre 24h -48h et de 5% après 72h.

- **L'extrait RO-AE<sub>75.5mg/mL</sub>**

Les pourcentages de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par l'extrait RO-AE à 75.5mg/mL , sont de l'ordre de 30%  $\pm$ 14.14%, 32.5%  $\pm$ 17.68%, 37.5%  $\pm$ 10.61% après un temps de contact de 24, 48 et 72h, respectivement.

Ainsi, durant la période de traitement, le pourcentage de mortalité des L4 augmente de 1.5 % entre 24h -48h et de 5 % après 72h.

- **L'extrait RO-AE<sub>197mg/mL</sub>**

Les pourcentages de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par l'extrait RO-AE à 197 mg/mL , sont de l'ordre de 7.5%  $\pm$ 10.61%, 17.5%  $\pm$ 17.68% , 30%  $\pm$ 35.36% , après un temps de contact de 24, 48 et 72h, respectivement.

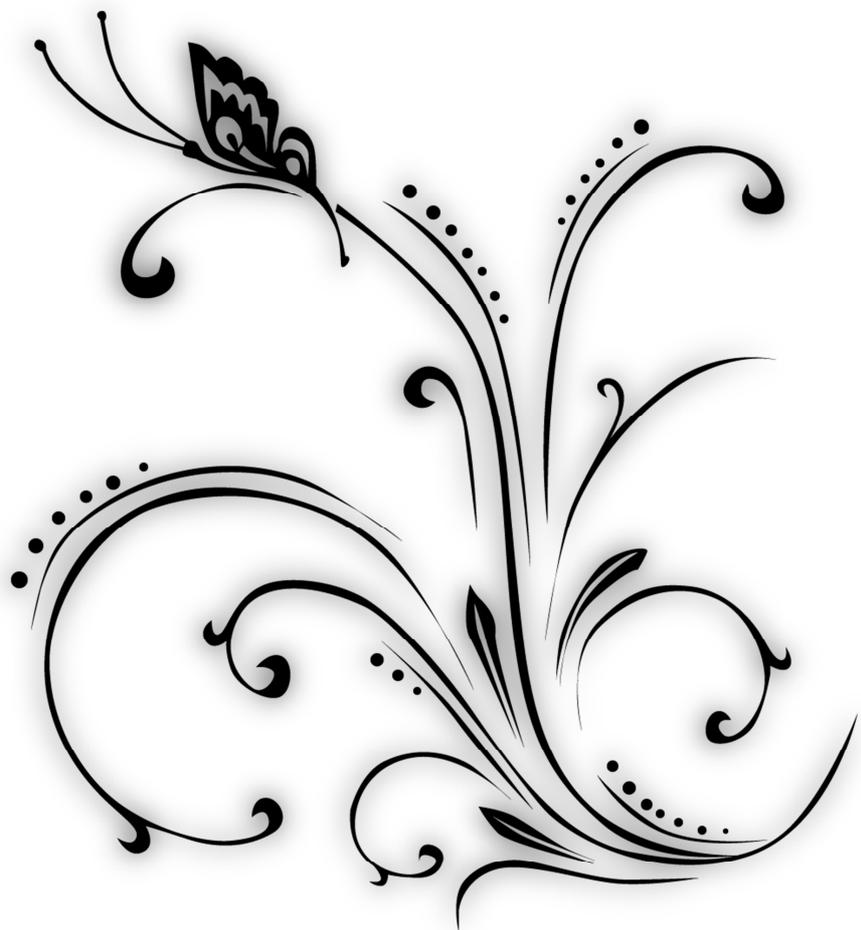
Ainsi, durant la période de traitement, le pourcentage de mortalité des L4 augmente de 10% entre 24h -48h et de 12.5 % après 72h.

Les résultats obtenus montrent que les deux extraits apolaires à différentes concentrations ont un pourcentage de mortalité qui augmente avec le temps. Probablement, au moment où les larves entrent en contact avec les extraits apolaires de *R. officinalis*, ces derniers pénètrent dans l'organisme et atteignent, plus ou moins rapidement, les cellules et entrent en contact avec les protéines et les enzymes cibles dont ils pourraient entraver le fonctionnement normal.

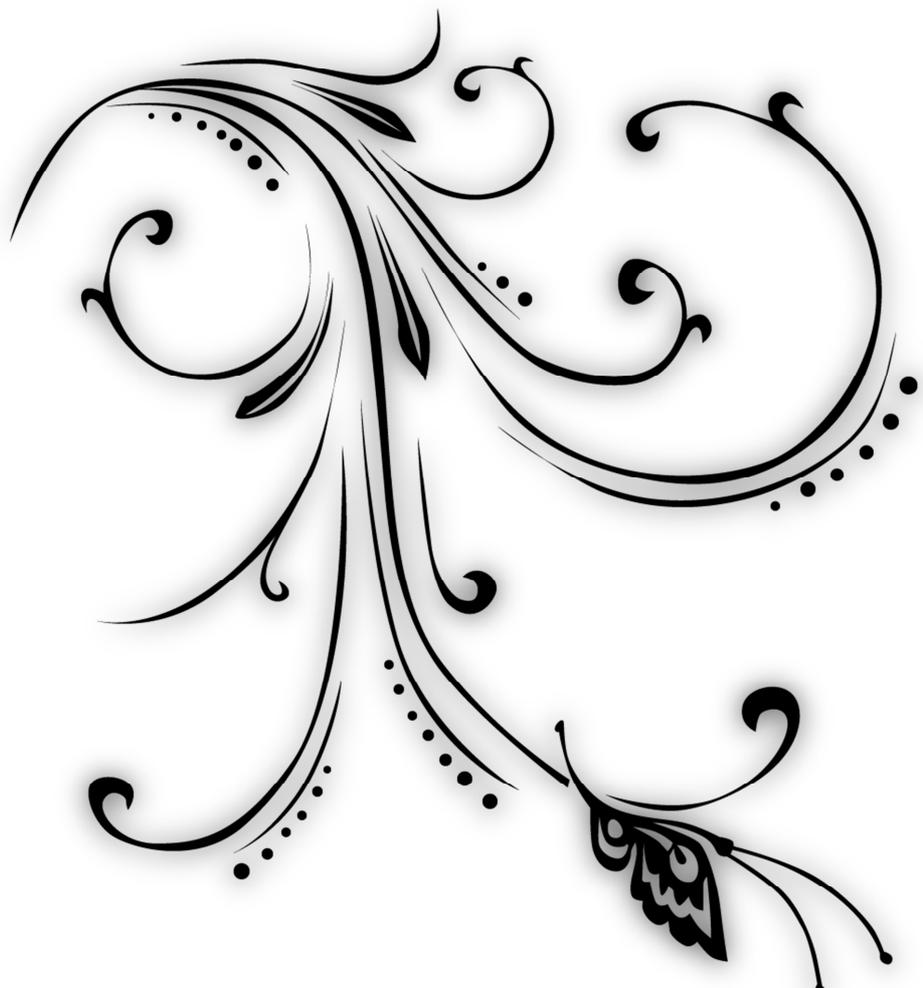
L'efficacité des composés chimiques d'origine végétale contre les larves de moustiques peut varier considérablement en fonction de l'espèce végétale (**Singh et al., 2007**), de la partie de la plante utilisée (**Chowdhury et al., 2008**), de l'âge de ses parties (jeune, mature ou sénescence), le solvant utilisé lors de l'extraction ainsi que l'espèce cible (**Chansang et al., 2005**).

Nos résultats sont similaires à ceux présentés par **BOUMEDJERIA T et GUENEZ R (2017)**, qui a montré que l'activité larvicide est progressive sur la durée, puisqu'il a été

enregistré une augmentation de la mortalité au fur et à mesure qu'on avance dans le temps d'exposition.



# CONCLUSION



## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

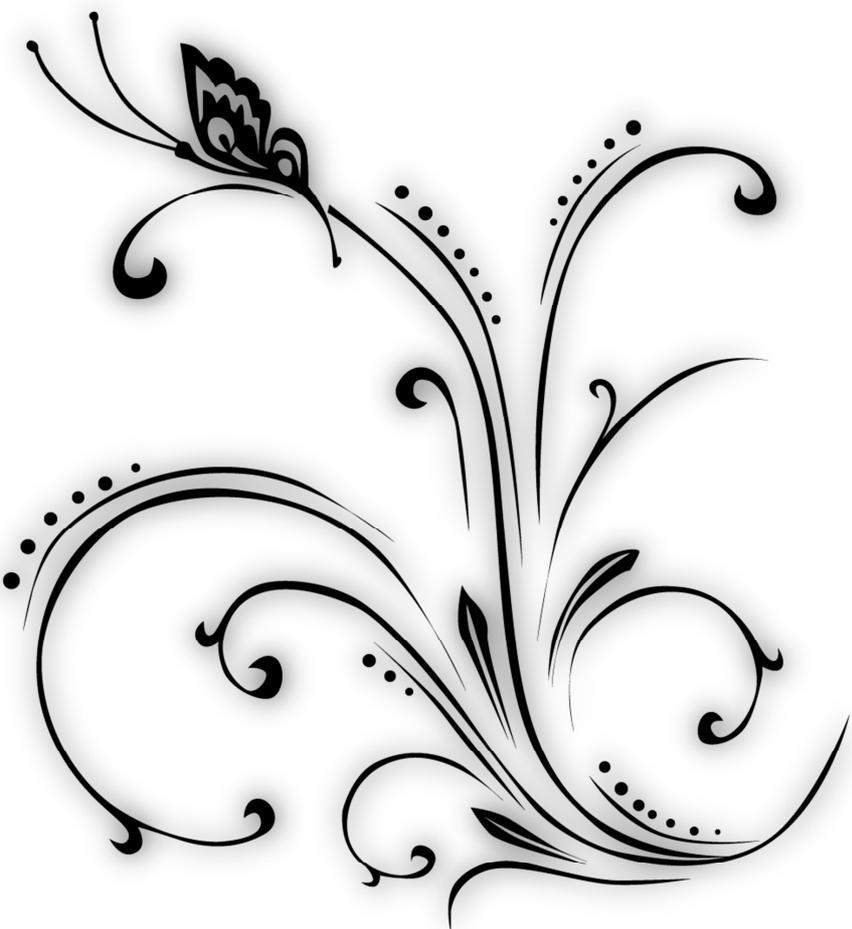
En raison des problèmes liés à l'utilisation des insecticides chimiques et leur impact nocif sur la santé et l'environnement, le recours à des alternatives naturels remplaçant les insecticides de synthèse et présentant des avantages écologiques et économiques, s'avère nécessaire.

Le travail réalisé, nous a permis d'évaluer chez les larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* (une espèce de moustiques), l'effet des extraits de la partie aérienne de *R.officinalis*. L'extraction de la plante par des solvants apolaires de polarité croissante et l'eau distillée (EP, DM, AE, ME et ED) a montré que :

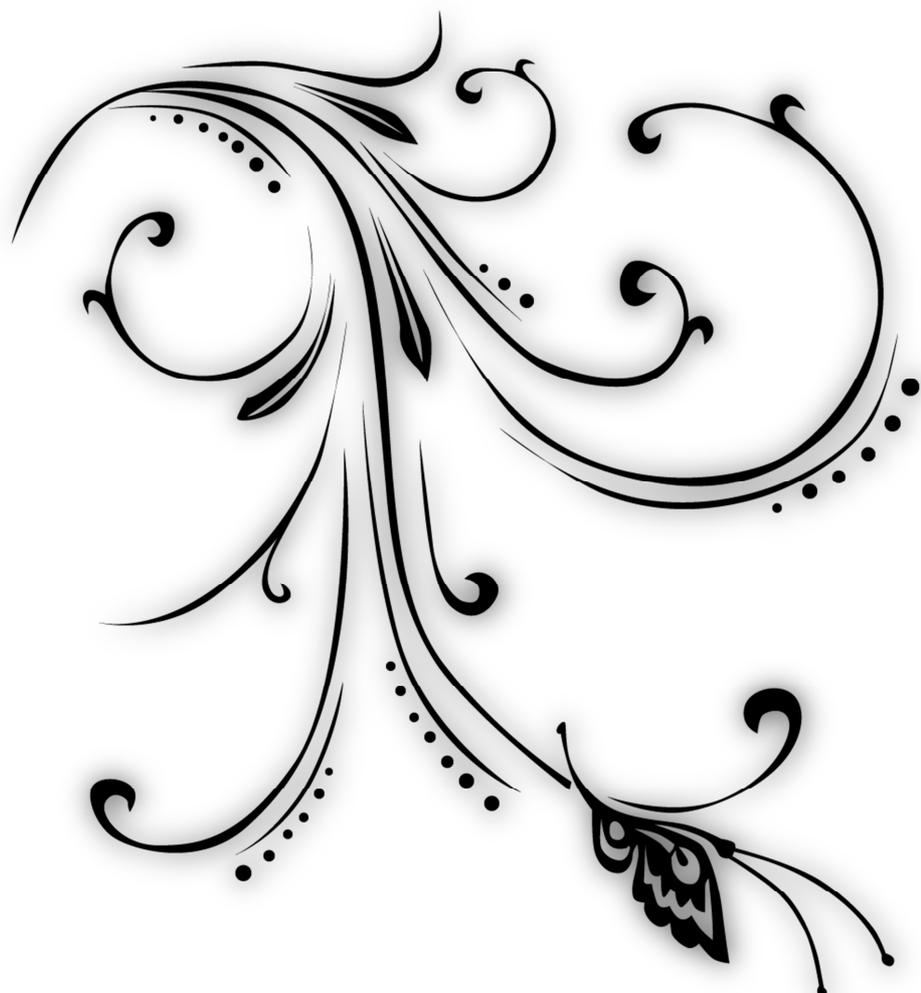
- La comparaison des rendements des différents extraits montre qu'une grande partie des constituants de la plante est extraite par HA, avec une valeur de l'ordre de 21.06%. Le plus faible rendement était représenté par l'extrait Acétate d'éthyle, avec une valeur de l'ordre de 2,35%.
- L'évaluation du pouvoir larvicide des extraits apolaires vis-à-vis de *Culex pipiens*, a montré que ce dernier est " sensible " aux extraits RO-DM et RO-AE. L'effet larvicide évalué, révèle que l'extrait Dichlorométhane à 151 mg/mL et l'extrait Acétate d'éthyle à 75,5 mg/ml présentent un pourcentage de mortalité important.

Ainsi, la présente étude montre l'importance d'utilisation de *R.officinalis* dans la lutte contre les moustiques du genre *Culex pipiens*, à cause de ses propriétés larvicides via RO-DM et RO-AE. Cette plante pourrait donc constituer une alternative moins coûteuse pour son application dans la production des biocides.

D'autres études sont nécessaires pour préciser la nature des composés responsables de l'activité larvicide de *R. officinalis*. Une fois les rendements des différents extraits sont importants (suite à une extraction à grande échelle), il est nécessaire d'étudier leur toxicité afin de déterminer les doses létales.



**REFERENCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUES**



**Akami M., Niu C., Chakira H., Chen Z., Vandi T and Nukenine E.N., 2016.** Persistence and comparative pesticidal potentials of some constituents of *Lippia adoensis* (Lamiales: Verbenaceae) essential oil against three life stages of *Callosobruchus maculatus* (Fab.) (Coleoptera: Bruchidae). *British Biotechnology Journal*. 13(4): 1-16.

**Alayat M S., 2012.** Bio-écologie, position taxonomique et compétence vectorielle du complexe *Culex pipiens* (Diptera ; Culicidae) responsable de la transmission du virus West Nile et du virus de la Fièvre de la Vallée du Rift en Algérie. Mémoire de magister en biologie et écologie animale. Département de biologie. Faculté des sciences. Université Badji Mokhtar –Annaba-., PP116.

**Aligon D, Bonneau J, Garcia J, Gomez D, Le Goff D, 2010.** Projet d'estimation des risques sanitaires. Estimation des expositions de la population générale aux insecticides : les organochlorés, les Organophosphorés et les Pyréthriinoïdes, IGS PERSAN 2009- 2010. Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique. PP78.

**Andreo V., 2003.**L'effet anti-gorgement sur un chiend'un shampoing a 0,07% de Deltamethrine sur un moustique du Complexe *Culex pipiens* ; Thèse de Medecine Veterinaire, Toulouse., 70 p.

**Aouati A, 2016.** Etude de la toxicité de certaines plantes sur les larves de *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae). Mémoire de doctorat en Entomologie. Département de Biologie Animale. Faculté des sciences de la nature et de la vie. Université des Frères Mentouri-Constantine., PP150.

**ANSES., 2011.** Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du Travail. Rapport d'expertise collective : d'insecticides potentiellement utilisables en lutte anti-vectorielle.

**Belkhiri F Z., 2015.** Etude de l'activité antibactérienne des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* L. Mémoire de master en Génie des procédés. Département Chimie Industrielle. Faculté des Sciences et de la technologie. Université Mohamed Khider-Biskra.,PP63.

**Berchi S., Touati A., Louadi L., 2012.**Typologie des gîtes propices au développement larvaire de *Culex pipiens* L. 1758 (Diptera-Culicidae), source de nuisance à Constantine (Algérie). *Ecologie méditerranéenne*-vol.38(2)., PP13.

**Bouderhem A., 2014 .**Effet des huiles essentielles de la plante *Laurus nobilis* sur l'aspect Toxicologique et morphométrique des larves des moustiques (*Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*).

- 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 de MASTER. faculté des sciences de la nature et de la vie, Université echahid hamma lakhdar d'el-oued.
- Boumedjeria T ., GUENEZ R ., 2017.** Évaluation de l'effet larvicide des extraits de *Rosmarinus officinalis* à l'égard de *Culex pipiens*.
- Chafai E. A ., Boukil A., Bachar M., Driss L et Guermal A ., 2014 .**PROJET PAM: INTÉGRATION DE LA BIODIVERSITÉ DANS LES CHAÎNES DE VALEURS DES PLANTES AROMATIQUES ET MÉDICINALES MÉDITERRANÉENNES AU MAROC
- .Chowdhury S.S., Salahuddin M., Jamila M.,and Mazumder M., 2008.** Infrared spectroscopic characterization of chitosan extracted from the exoskeleton of *Scylla serrata*. *Primeasia Studies.*, 1.
- Chansang U., ZahiriN., BansiddhiS., Jaree B., Thidarat T., Ratom M., Jiranuch B., Nipa Mullaand S.,and Mir.,2005.** Mosquito larvicidal activity of aqueous extracts of long pepper (*Piperretrofractum* Vahl) from Thailand. *J. vect. Ecol.*, 30: 195-200.
- Cousserans J., Gabinaud A., Guille G.,and Sinègre G.,1973.**A propos d'une méthode de lutte antilarvaire contre le genre *Coquillettidia* . Cah. ORSTOM,ser. Ent. Méd. Parasito., 11 (4): 233-236. *Culex quinquefasciatus* ovary. *J. Insect Physiol.*,38 :75-79.
- Crosby D G, 1966.** Natural pest control Agents. *Adv. Chem. Ser.* (53).PP 15.
- Dahchar Z., Bendali-Saoudi F and Soltani N., 2016.** Larvicidal activity of some plant extracts against two mosquito species *Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata*. *Journal of Entomology and Zoology Studies.*,4(4): 346-350.
- Dajoz R., 2007.** Dictionnaire d'entomologie (ANATOMIE. SYSTEMATIQUE. BIOLOGIE). Éditions TEC&DOC. Paris., PP348.
- EL-Akhal F., El Ouali L.A., Maniar S., Ezzoubi Y.& Taghzouti K.,2016.**Chemical Constituents and Larvicidal Activity of Essential Oil of *Lavandula Stoechas* (Lamiaceae) From Morocco against the Malaria Vector *Anopheles Labranchiae* (Diptera: Culicidae). *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research.* 8(3): 505-511.
- Gatoute S ., Moussaoui A., 2016.** Contribution à l'étude du potentiel biologique d'une plante médicinale du genre *Rosmarinus*.Mémoire de master en biochimie et biologie moléculaire.

Département de la biologie appliquée. Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie. Université Larbi Tébessi –Tébessa.,PP87.

**Heinrich M, Kufer J, Leonti M and Pardo-de-sanatayana M, 2006.** Ethnobotany and ethnopharmacology-Interdisciplinary links with the historical sciences. Journal of Ethnopharmacol.

**Ibanez E., Kubaatova A., Senorans F J., Cavero S., Reglero G and Hawthome S B, 2003.** Subcritical water extraction of antioxidant compound from *rosmary*Plants.Journal of Agricultural and Food Chem. 51 (2). PP382.

**Jeyakumar H, 2012.** Advances in food and nutrition research, volume 67. First edition, singaporeinstute for clinical sciences, singapore oxford brookes university, uk. PP350.

**LINNÉ C., 1758 .**Systema naturae per regna fria naturae. Edition 10. Holmia, 1: 82

**Morris D, 2011.** Botanical notebook. UoM Custom Book Centre. PP23.

**Moulinier C., 2003.**Parasitologie et mycologie médicales, éléments de morphologie et de biologie.[Paris]: Editions Médicales Internationales.,796 pp.

**Pavela F., Maggi F.,Hélène M.,Buntcha M., Woguem V., Paulin H., Dongmo F. et al., 2016.**Traditional herbal remedies and dietary spices from Cameroon as novel sources of larvicides against filariasis mosquitoes.*Parasitol Res.*115:4617–4626.

**Resseguier P., 2011.** Contribution a l'étude du repas sanguin de *Culex pipiens pipiens*. thèse d'exercice, école nationale de Toulouse-ENTV.,80p.

**TABTI N., 2016 .**Etude comparée de l'effet de bacillus thuringiensis sur les population purifiées et des populatins des gites artificiels de culex pipiens(Diptira-Culicidae).,P28.

**Tine-Djebbar F., Bouabida H., and Soltani N., 2016.** Répartition spatio-temporelle des culicidés dans la région de Tébessa. Edition Universitaire Européennes. ISBN: 978-3-639-50856-7.

**Toral Y., Caro M G., 2005.**Evaluation in vitro de l'efficacité du fipronil sur *Culex pipiens pipiens*. Thèse Doctorat. Ecole Nationale Vétérinaire. Toulouse.,55p.

**Turell M J., Presley S M., Gad A M., Cope S.E., Dohm D J., Morill J C., and Arthur R R.,1996.**Vector competence of Egyptian mosquitoes for Rift Valley. Amer. J. Trop. Med. Hyg. USA., 54 (2): 136-139.

**Yang R Y., Lin S and Kuo G., 2008.** Content and distribution of flavonoids among 91 *Rosmarinus officinalis* leaves. Phytoc hemistry. 37 (5). PP1466.

**Zhang C., Runqiang L., He J., Zhiqing M.,and Zhang X.,2016.**Chemical compositions of *Ligusticumchuanxiongoil* and *Lemongrassoil* and their Joint Action against *Aphiscitricola* van der Goot (Hemiptera:Aphididae).*Molecules.*,21: 1359.

**Zeghad N ., 2008 .** Etude du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (*Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*) et évaluation de leur activité antibactérienne. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magister (Ecole doctorale).p 8.

**Web graphie :**

**Falatico, P. 2011.**<http://aramel.free.fr/INSECTES40bis-1.shtml>.

**Northern House Mosquito-** <http://bugguide.net/node/view/35524/bgref>