



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI DE TIZI-OUZOU

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

Département de Biologie

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master en Sciences  
Biologiques

Spécialité : Parasitologie

Thème :

**Effet des extraits aqueux des plantes de la région de  
Tizi-Ouzou sur les larves L4 *culicidae* (Diptère,  
Nématocère)**

*Présenté par :*

**OULD SAIDI Melissa**

**OUCHELLI Melinda**

**KHELOUFI Sonia**

*Devant le jury :*

**Présidente**                      **CHAOUCHI-TALMAT N.**                      **M.C.A**

**Examinatrice**                      **Mme LAOUDI T.**                      **M.A.B**

**Promotrice**                      **Mme LOUNACI-ALI BENALI Z.**                      **M.C.A**

**Co-promotrice**                      **Mme MEKLIICHE D.**                      **Doctorante**

**2023/2024**



## *Remercient*

*Nous remercions tout d'abord le Dieu tout puissant de nos avoir donné du courage de la patience volonté pour réalisé ce modeste travail.*

*Nous avons de reconnaissance et d'admiration à témoigner à **Madame LOUNACI -Ali Benali**, notre promotrice ; pour la confiance qu'elle nous a accordée et de nous avoir choisi pour réaliser ce travail sous sa direction. Nos profondes gratitudes pour ses conseils précieux, sa disponibilité limite tout au long de ce travail. Qu'elle trouve ici l'expression de notre respect*

*Nos remerciements iront aussi à notre Co-promotrice **MEKLICHE Dyhia**, pour son encouragement et sa précieuse aide dans l'élaboration de ce mémoire.*

*Je m'adresse mes sincères remerciements à **Mme CHAOUCHE-TALMAT** qui a fait l'honneur de présider notre jury de ce mémoire.*

***Mme LAOUDI** pour avoir bien voulu examiner et jury ce travail.*

*On tient à remercier tous les enseignants qui nous enseignes qui par leurs compétence nous ont soutenus dans la poursuite de nos études.*



## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*A mes très chers parents **AMER, NORA***

*Source de vie d'amour et d'affection que nulle dédicace puisse exprimer mes sincères sentiments pour leur patience illimitée, leur encouragement durant mon parcours scolaire, en témoignage de mon profond amour et respect pour leurs sacrifices.*

*A ma chère sœur **Katia** et cher frère **Amine** pour leurs grands amours et leur soutien.*

***AUX deux meilleurs des grandes mères***

*« **Tchiha** » que Dieux t'accueil dans son vaste paradis.*

*« **Ouzna** » que Dieux la guérisse et lui donne santé longue vie.*

*A toute ma famille et mes proches*

*A mes amies **Warda, Samia** qui ont été toujours à mes côtés, qui m'ont comblés avec leurs amour et amitié.*

*A mes binômes **SONIA** et **MELINDA** pour leurs compréhensions tout au long de ce mémoire chère amie avant d'être binôme.*

***Melissa***



## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail :*

*À mes chers parents, pour leur amour, leurs sacrifices, leur tendresse ainsi que leur soutien, qui ont toujours été présents pour moi. Aucun mot peut exprimer mon amour pour vous, que Dieu vous garde pour moi.*

*Ce travail est le fruit de vos sacrifices, merci maman et papa.*

*À ma petite chère sœur Lila, qui me rend toujours heureuse et souriante, tu es la petite étoile qui éclaire mon chemin, ta présence rend tout plus beau et plus joyeux que Dieu te protège et te garde pour moi.*

*À mon frère Mhand, à qui je souhaite tout le bonheur et la réussite dans sa vie.*

*À mes grands-parents, que Dieu leur donne une longue vie.*

*À mes oncles et tantes*

*Merci pour votre aide, soutien et générosité.*

*À mes chères cousines : Kahina, Amel, Fadila, Lydia et Souad*

*Je ne peux pas trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des sœurs et des amies sur qui je peux compter.*

*À mes binômes Mélinda et Mélissa, pour leur patience et leur compréhension tout au long de ce projet.*

*Sonia*



## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Allah Qu'il nous couvre de sa bénédiction*

### *A Ma chère Mère Sonia*

*Qui m'a apportée son amour et sa protection, la maman qui m'a encouragé et ma guide sur le bon chemin durant toute ma vie, tu présentes pour moi la source de tendresse et de fière, c'est vrai que tu es loin de moi mais ton amour reste dans mon esprit. Aucun mot ne peut exprimer l'immense amour que je porte pour toi.*

### *A Mon Père Mokrane*

*Je dédie ce travail au père qui a sacrifié sa vie, en travaillent jour et nuit pour m'éduquer et mon bien-être. Le père qui ma encourager dans les bons et mauvais moments que Dieu te garde pour moi. Il n'existe pas des mots suffisants qui peuvent exprimer ce que je senti pour vous, mais la seule chose que je peux vous dire que ce modeste travail contient le fruit de vos immeubles sacrifices.*

### *A mes chère Frères Kaci, Akli et Tahar*

*Les frères qui mon toujours soutenu et cru de moi tout au long de mon parcours, que Dieu vous garde pour moi.*

### *A Mes Grands Parent, Mes Oncle, Ma tante Kamilya*

*Je dédie cette réussite à vous pour votre soutien et votre présence constante a Dafya et Lila*

*Qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail. Merci pour votre aide et votre compréhension.*


*Sans oublier mes binômes « Melissa et Sonia » pour leurs patiences et leurs compréhensions tout au long de ce travail.*

*Melinda*



## Liste des tableaux


<b>Tableau 1 :</b> Bio écologie de trois espèces des culicidae .....	<b>14</b>
<b>Tableau 2 :</b> Les différents caractères entre les Culicinae et les Anophelinae (Open Edition Books). .....	<b>15</b>
<b>Tableau 3 :</b> Taux de mortalité corrigée des larves de <i>Culiseta</i> soumises à l' <i>Olea europaea</i> pendant 24 h. ....	<b>36</b>
<b>Tableau 4:</b> Taux de mortalité corrigée des larves de <i>Culiseta</i> soumises à l' <i>Olea europaea</i> pendant 48 h. ....	<b>36</b>
<b>Tableau 5:</b> Taux de mortalité corrigé des larves de <i>culiseta longiareolata</i> soumises à l' <i>Olea Europaea</i> pendant 72h. ....	<b>37</b>
<b>Tableau 6:</b> les valeurs de la DL50 et DL90 de mortalité des larves de <i>C. longiareolata</i> traitées avec l'extrait d' <i>Olea europaea</i> .....	<b>39</b>
<b>Tableau 7:</b> Taux de mortalité corrigée des larves de <i>C. longiareolata</i> soumises à l'extrait aqueux de <i>M. officinalis</i> pendant 24 h. ....	<b>41</b>
<b>Tableau 8:</b> Taux de mortalité corrigée des larves de <i>C. longiareolata</i> soumises à l'extrait aqueux de <i>Melissa officinalis</i> pendant 48 h. ....	<b>41</b>
<b>Tableau 9:</b> Taux de mortalité corrigée des larves de <i>C. longiareolata</i> soumises à <i>Melissa officinalis</i> pendant 72h. ....	<b>42</b>
<b>Tableau 10:</b> Les valeurs de <b>DL50</b> et <b>DL90</b> de mortalité des larves de <i>Culiseta longiareolata</i> traitée avec l'extrait de La Mélisse. ....	<b>44</b>
<b>Tableau 11:</b> Taux de mortalité corrigée des larves de <i>C. longiareolata</i> soumises aux feuilles de Cardoncelle bleue pendant 24h. ....	<b>46</b>
<b>Tableau 12:</b> Taux de mortalité corrigée des larves de <i>C. longiareolata</i> soumises aux feuilles de Cardoncelle bleue pendant 48h. ....	<b>47</b>
<b>Tableau 13:</b> Taux de mortalité corrigée des larves de <i>C.longiareolata</i> soumises aux feuilles de Cardoncelle bleu pendant 72h. ....	<b>47</b>
<b>Tableau 14:</b> Valeurs de <b>DL50</b> et <b>DL90</b> de mortalité des larves de <i>C. longiareolata</i> . ....	<b>50</b>
<b>Tableau 15:</b> Taux de mortalité corrigée des larves de <i>C. longiareolata</i> soumises aux traitements par des racines de <i>Cathamus caeruleus</i> Pendant 24 h. ....	<b>51</b>



<b>Tableau 16 :</b> Taux de mortalité corrigée des larves de <i>C. longiareolata</i> soumises au traitement par des racines de <i>Carthamus caeruleus</i> Pendant 48h. ....	<b>52</b>
<b>Tableau 17 :</b> Taux de mortalité corrigée des larves de <i>C. longiareolata</i> soumises au traitement par des racines de <i>Carthamus caeruleus</i> Pendant 72 h. ....	<b>52</b>
<b>Tableau 18:</b> Valeur des DL50 et DL90 de mortalité des larves de <i>C. longiareolata</i> traitées par les racines de <i>Carthamus caeruleus</i> . ....	<b>55</b>

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Systématique générale des Culicidae présents en Algérie (Berchi, 2000). .....	4
<b>Figure 2</b> Aspect générale des œufs d'Anopheles (a), de culex (b) et d'Aedes(c) .....	5
<b>Figure 3</b> : Maintien à la surface de l'eau des larves des trois principaux genres de Culicidae(anonyme, 2021) .....	6
<b>Figure 4</b> : Vue Générale D'une Exuvie Larvaire Culicidae (Brunhes et al, 2000). .....	7
<b>Figure 5</b> : Morphologie externe de la nymphe (anonyme, 2000).....	7
<b>Figure 6</b> : Morphologie de la tête chez le moustique adulte de Culicinae (Holstein, 1949).....	8
<b>Figure 7</b> : Morphologie schématique de thorax de moustique (Rioux, 1958). .....	9
<b>Figure 8</b> : Morphologie générale des Culicidae adultes (Lane et Crosskey, 1993) .....	10
<b>Figure 9</b> : Cycle de développement des culicidae (D'après Eidatlantique) .....	12
<b>Figure 10</b> : Systématique générale des Culicidae en Algérie (anonyme) .....	14
<b>Figure 11</b> : Principales caractéristiques morphologiques permettant de différencier les Anophelinae et les Culicinae (Bruce-Chwatt, 1985).....	16
<b>Figure 12</b> : A : Anopheles Albimanus (Anonyme, 2016) ,B: parasite de plasmodium falciparum (Anonyme,2007 ) .....	17
<b>Figure 13</b> : A: Aedes polynesiensis vecteur de la filaire de Bancroft (Institut pasteur ,1998)	18
<b>Figure 14</b> : Aedes aegypti vecteur de la dengue (d'après www.notretemps.com).....	19
<b>Figure 15</b> : virions du virus Nil occidental vus au microscope électronique en transmission (Anonyme, ). .....	20
<b>Figure 16</b> : virus zika sous le microscope électronique en transmission (Anonyme). .....	20
<b>Figure 17</b> :Tissu infecté par la FVR en microscope électronique à transmission (Anonyme)	21
<b>Figure 18</b> : Situation géographique de la région d'étude de TiziOuzou et localisation des stations d'étude (Imekhlaf de la commune d'Aghribs).....	24
<b>Figure 19</b> : station d'étude 1 (Original, 2024).....	25
<b>Figure 20</b> : station d'étude 2 (Original, 2024).....	25
<b>Figure 21</b> : Technique de depping (Original, 2024).....	26
<b>Figure 22</b> : Les feuilles d'olivier (Original, 2024). .....	27
<b>Figure 23</b> : La Mélisse (original, 2024).....	29
<b>Figure 24</b> : Partie aériennes et souterraines de Carnoncelle bleue A: tiges et fleurs et b: feuilles, C : nodules (racines) (Originale, 2024). .....	30
<b>Figure 25</b> : Les étapes de préparation des extraits aqueux des plantes (original, 2024). .....	31
<b>Figure 26</b> : Les étapes des extraits aqueux (Original, 2024).....	32



<b>Figure 27</b> :Mortalités cumulées des larves de <i>C. longiareolata</i> en fonction du temps et de différentes doses de l'olivier. ....	<b>35</b>
<b>Figure 28</b> :Régression linéaire des mortalités moyennes en fonction des doses de l'extrait aqueux d' <i>Olea europaea</i> pendant 24h .....	<b>38</b>
<b>Figure 29</b> :Mortalités cumulées des larves de <i>Culisita</i> en fonction du temps et de doses de la Mélisse. ....	<b>40</b>
<b>Figure 30</b> : Larve (L4) de <i>C .longiareolata</i> traitée avec l'extrait aqueux de la Mélisse.....	<b>42</b>
<b>Figure 31</b> : Régression linéaire de la mortalité des larves en fonction des doses de l'extrait aqueux de <i>M.officinalis</i> . ....	<b>43</b>
<b>Figure 32</b> : Régression linéaire de la mortalité des larves en fonction des doses de l'extrait aqueux de <i>M.officinalis</i> . ....	<b>46</b>
<b>Figure 33</b> : Larve de <i>Culiseta longiareolata</i> traitée avec l'extrait aqueux des feuilles de Cardoncelle bleue vue loupe binoculaire .....	<b>48</b>
<b>Figure 34</b> : Régression linéaire de la mortalité des larves en fonction des doses de l'extrait aqueux de feuilles de Cardoncelle bleue pendant 24h, 48h et 72h.....	<b>49</b>
<b>Figure 35</b> : Mortalités cumulées des larves de <i>C. longiareolata</i> en fonction du temps et de doses de racines Cardoncelle bleue. ....	<b>51</b>
<b>Figure 36</b> : Larve de <i>C. longiareolata</i> traitée avec l'extrait aqueux des racines de cardoncelle bleue (Original, 2024) . ....	<b>53</b>
<b>Figure 37</b> : la régression linéaire de la mortalité des larves en fonction des doses de l'extrait aqueux de feuilles de Cardoncelle bleue. ....	<b>54</b>



## **Abréviations**

**O.M.S:** Organisation mondiale de santé

**L4 :** Larves de stade 4

**C° :** Degré Celsius

**MTV :** Maladies à transmission vectorielle

**FVR :** Fièvre de Vallé du Rift

**VNO :** Virus de Nil Occidental

**TIS :** Technique d'insecte stérile

**DL50 :** Concentration létale de 50%

**DL90 :** Concentration létale de 90%

**R1 :** Répétition

**R<sup>2</sup> :** Coefficient de régression

Liste des tableaux .....	6
Liste des figures .....	8
Abréviations .....	10
Introduction .....	1

## **Chapitre I : Synthèse bibliographique**

1 Généralités sur les Culicidae .....	3
2 Position systématique des Culicidae .....	3
3 Morphologie des Culicidae .....	4
4 Cycle biologique des Culicidae .....	10
5 Bio écologie des Culicidae .....	13
6 Lutte anti vectorielle contre les moustiques : .....	21
7 Différentes méthodes de Lutte .....	22

## **Chapitre II : Matériel et Méthodes**

1 Région d'étude .....	24
2 Matériel animale : .....	26
3 Matériel végétale .....	26
4 Préparation des extraits aqueux .....	31
5 Les testes de toxicité : .....	32
6 La mortalité corrigés .....	32
7 Analyses statistiques .....	33

## **Résultats et discussion**

1 Résultats .....	34
2 Caractères morphologiques de <i>Culiseta longiareolata</i> et intérêt médical .....	34
3 Toxicité de l'extrait aqueux de l'olivier : .....	35
4 Toxicité de l'extrait aqueux de la Mélisse : .....	40
5 Effet de l'extrait aqueux de Cardoncelle bleue <i>Carthamus caeruleus</i> .....	45
6 Discussion .....	56
<b>Conclusion</b> .....	34
<b>Résumé</b> .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>Annexes</b> .....	57
<b>Références bibliographiques</b> .....	62



# **Introduction**

## Introduction

L'importance des moustiques dans l'entomologie médicale font de ces insectes un bon matériel d'étude pour les biologistes. Les insectes hématophages sont responsables de la transmission d'agents infectieux (virus, bactéries, protozoaires ou helminthes) d'un individu infecté à un individu sain. Ces insectes vecteurs sont principalement des moustiques, des phlébotomes, des moucherons.

Selon Rodhain et Perez (1985) les Culicidae constituent le groupe de vecteurs le plus important en santé publique humaine. Ils sont impliqués dans la transmission de plusieurs maladies lymphatiques. Ainsi que le paludisme, fièvre jaune, dengue, les fièvres hémorragiques, des filarioses.

Ces insectes qui appartiennent à la famille des Culicidae, sont classés dans l'ordre des Diptères et sous ordre des Nématocères. Cette famille se subdivise en trois sous famille les Taxorhynchitinae, les Anophelinae et les Culicinae (Belkhiri, 2022).

En Algérie, Grâce à la présence des facteurs climatiques (T°, PH et humidité) favorables au développement des moustiques, les deux espèces *Culiseta longiareolata* et *Culex pipiens* sont considérés parmi les espèces les plus abondantes (Boudjelida et al., 2008) qui ont une grande importance médicale et vétérinaire (Gomes et al, 2009).

Depuis l'antiquité, l'homme a cherché des moyens de protection contre les piqûres d'insectes vecteurs. Les premières stratégies de lutte intégrées sont des insecticides à base de produits chimiques. Malgré leurs efficacités sur les moustiques, ces produits chimiques provoquent plusieurs inconvénients sur l'environnement et la santé. L'accumulation significative de matières actives dans les écosystèmes aquatiques et terrestres traités présente un problème de pollution (Barbouche et al., 2001).

Pour assurer une meilleure protection contre les moustiques sans un effet négatif, de nouvelles méthodes ainsi que de nouveaux produits sont recherchés. Les substances naturelles qui présentent un large spectre d'action en pharmacologie peuvent être utilisées comme insecticides alternatifs.

L'utilisation des extraits aqueux des plantes comme insecticides, est connue depuis longtemps (Crosby et al., 2001). En effet, le pyrèthre, la nicotine et la roténone sont déjà connus comme agents de lutte contre les insectes (Crosby et al., 1966). Les propriétés insecticides de

certaines plantes ont été testées sur les larves d'insectes. Nous citons les travaux de Janget et al., sur *Aedes. Aegypti* et *Culex pipiens* en testant l'activité larvicide de certaines légumineuses. Au cours des dernières années des activités biologiques des plantes a pris l'attention des chercheurs.

Les populations vectrices du paludisme en Cameroun, Sénégal et Botswana se sont révélées sensibles aux pyréthrinoides (Chandre et Darrier et al. 1999), la résistance aux pyréthrinoides d'*Anopheles gambiens* vecteur majeur du paludisme a été observée dans plusieurs régions d'Afrique (Akogbeta et Koffi et al., 2006).

D'après les estimations de l'O.M.S, il y a au moins 80% de la population qui ont recours aux médecines traditionnelles pour satisfaire leurs besoins en soins de santé primaire.

Dans le but de découvrir l'efficacité d'autres plantes médicinales qui occupent une place importante dans le traitement de diverses pathologies, notre travail s'inscrit dans le cadre général des travaux visant la valorisation de l'activité larvicide des extraits aqueux de trois plantes à savoir : *Olea europaea*, *Melissa officinalis* et le *Carthamus caeruleus* (feuilles et racines) sur les larves de *Culiseta longiareolata*. La partie expérimentale de notre travail a été effectué du mois d'avril au mois de juin 2024 au laboratoire de parasitologie au sein de la faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

Le présent travail est structuré en trois chapitres. Le premier porte une recherche bibliographique sur la famille des Culicidae. Celui-ci comporte une partie sur leur morphologie générale, cycle de développement ainsi que les maladies vectorielles inoculées. Le second chapitre est consacré aux matériel et méthodes utilisés durant cette étude. Le dernier chapitre est consacré à la discussion des résultats analysés par rapport aux études précédemment menées sur d'autres plantes. Enfin, une conclusion générale met l'accent sur les perspectives et les travaux complémentaires à menés en se référant à de nouvelles voies d'approche qui pourraient peut-être élucider certains problèmes causés par ces insectes.



# **Chapitre I :**

## **Synthèse**

### **bibliographique**

## 1 Généralités sur les Culicidae

Les Culicidae synonyme du terme courant moustiques sont apparus il y a plus de 170 millions d'années, ces dernières sont de petits insectes à métamorphose complète. Les moustiques étaient alors environ trois fois plus gros que les espèces actuelles et étaient un groupe voisin des Chaoboridae (moucheons piquants).

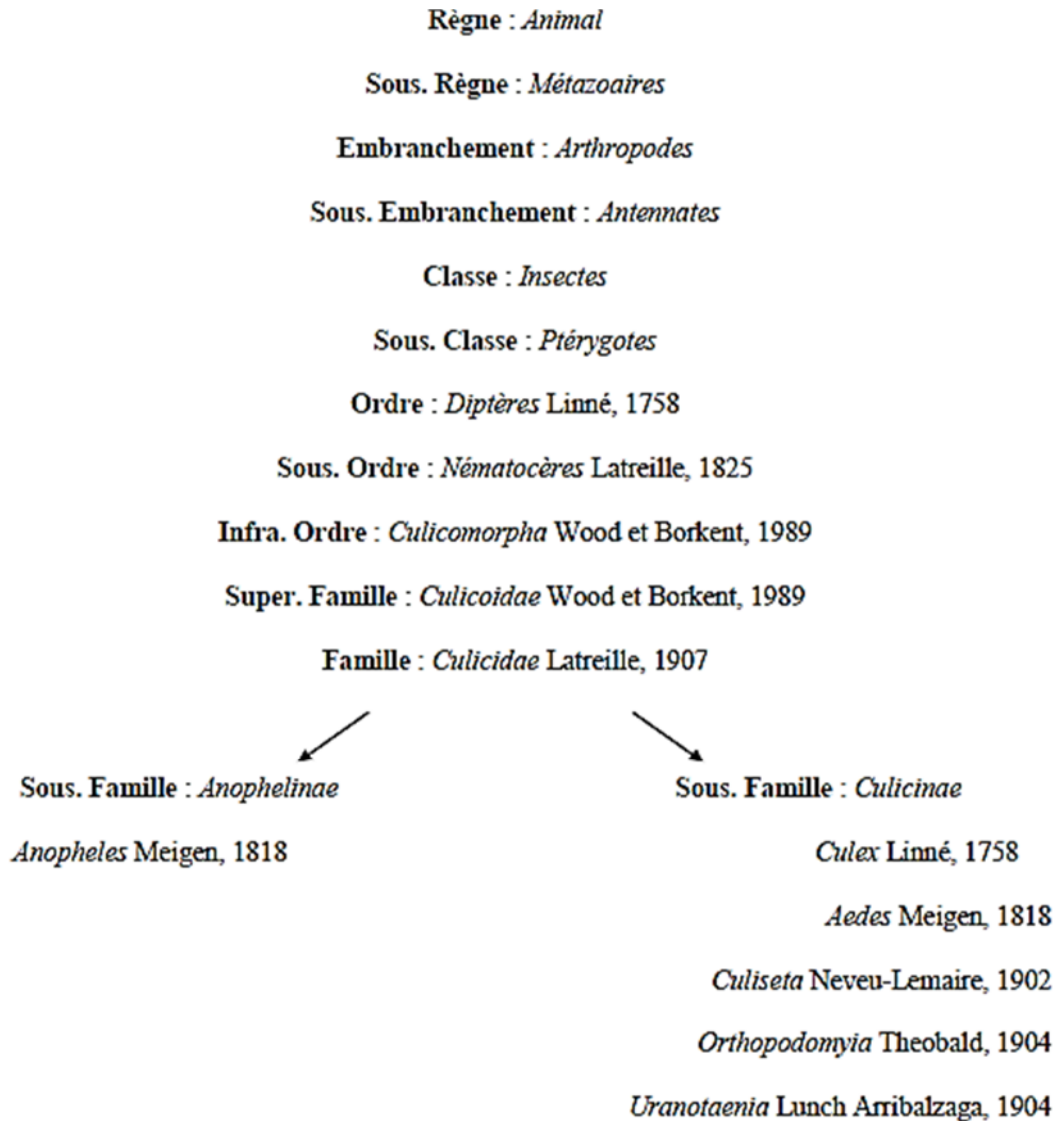
Ils sont caractérisés par la présence d'une paire deux ailes, des antennes longues et un corps fusiforme recouvert d'écailles.

Ils présentent des caractères morphologiques généralement nets, permettant d'identifier facilement la famille et d'en donner une bonne description. En revanche, leur regroupement en sous-famille et en genre et en sous genres est beaucoup plus délicat.

On dénombre plus de 3000 espèces de moustiques à travers le monde et seuls les moustiques femelles dont le repas de sang est nécessaire à la maturation de leurs œufs, peuvent être vecteurs des maladies

## 2 Position systématique des Culicidae

Les moustiques font partie de la classe des insectes (Hexapodes) et de l'ordre des Diptères se sont des Nématocères, caractérisés par leurs antennes longues et plumeuses. La famille des culicidae compte de par le monde environ 350 espèces et sous-espèces, réparties en 3 sous-familles : Toxorhynchitines, Anophelins et culicins (Fig.1). Chez les Toxorhynchitines, les adultes ne sont pas hématophages



**Figure 1** : Systématique générale des Culicidae présents en Algérie (Berchi, 2000).

### 3 Morphologie des Culicidae

La morphologie des Culicidae est caractérisé par des antennes longues et fines à multiples articles, des ailes pourvues d'écailles, dont les femelles possèdent les longues pièces buccales en forme de trompe rigide vulnérantes de type piqueur-suceur (Bryer, 2006).

Ce sont des insectes Holométaboles à métamorphose complète (Senevet, 1959). Les trois stades de développement (larve, nymphe et adultes) se différent morphologiquement afin de s'adapter à leurs modes de vie : aquatique pour les stades pré-imaginaux, et aérien pour le stade imaginal : qui permet aussi la différenciation des espèces (Carnevale et Robert, 2009).

### ❖ Œufs

Les œufs des moustiques sont généralement fusiformes et mesure environ 0.5 à 1 mm de long. Ils sont déposés à la surface de l'eau par les moustiques femelles (Arbaoui, 2017). Au moment de la ponte ; il est blanchâtre et prend rapidement, par oxydation de certains composants chimiques de la thèque une couleur marron ou noire (Tahraoui c 2011-2012 in Seguy, 1949).

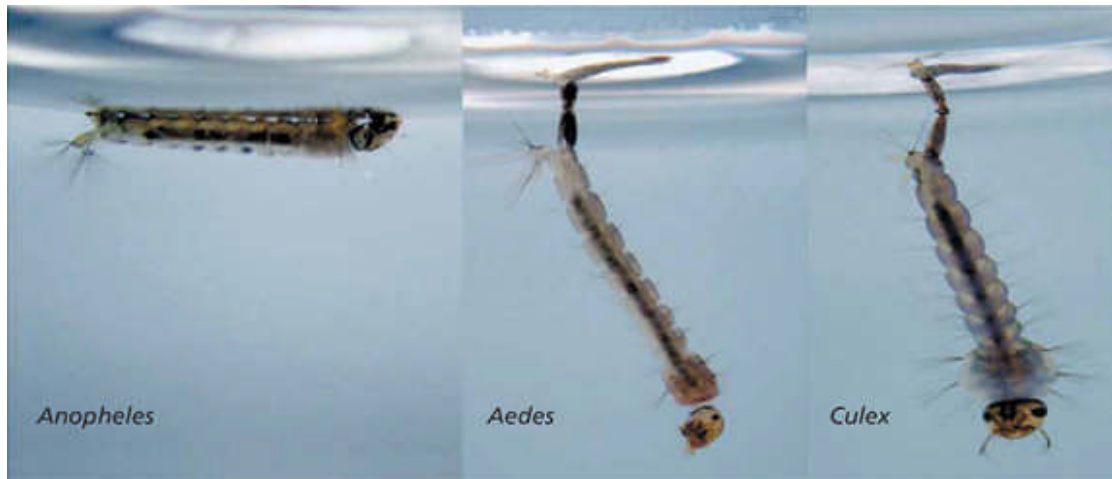
Il comprend 3 membranes, une membrane interne qui entoure le vitellus et le l'embryon, la deuxième est l'endochorion qui va durcir peu après la ponte et être colorée en brun foncée, puis La couche externe de l'œuf ou exochorion, présente des ornements particulières caractéristiques des genres et espèces. Ces formations assurent aux œufs leur flottaison et leur position relative par rapport à la surface de l'eau. La forme des œufs est variable selon les espèces, ils peuvent être pondus isolément pour les *Anopheles* (fig.2.A) et collés sur un support à proximité de l'eau pour l'*Aedes* (figure.2.c) ou regroupés en nacelle ou radeau directement sur l'eau pour *Culex* (fig.2.b) (Bousses et Philippe, 2021).



**Figure 2** : Aspect générale des œufs d'*Anopheles* (a), de *Culex* (b) et d'*Aedes*(c)

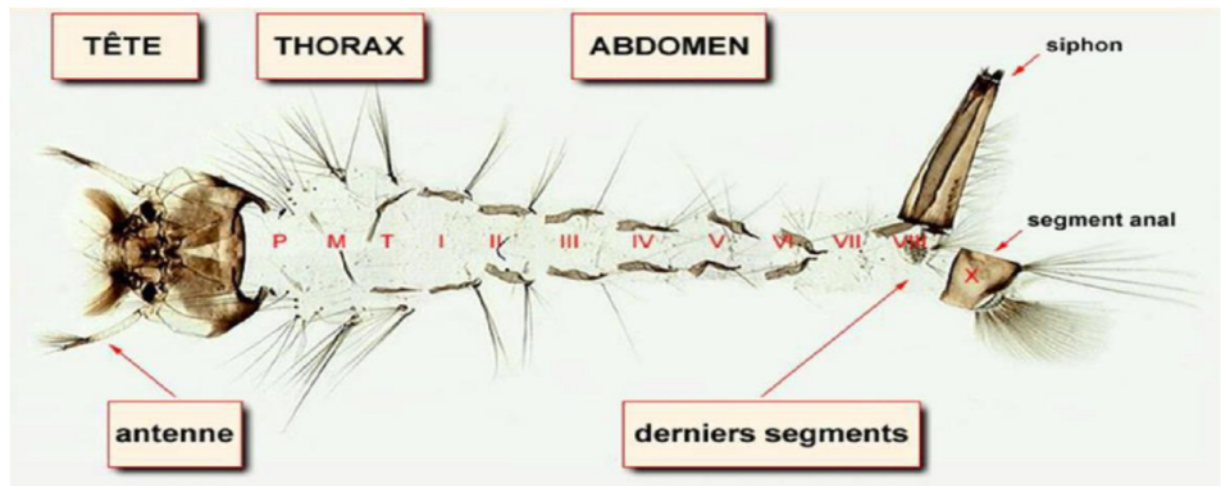
### ❖ Larve

Les larves sont vermiformes, cylindro-coniques et apode, elles ont la particularité d'être dépourvues de pattes mais nagent rapidement grâce à des poussées ondulatoires de leur corps. Elles sont une taille d'environ 2 à 12 mm, leur corps est divisé en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen (Robert, 1989) (Fig. 3). Afin d'assurer leur respiration aérienne les larves d'*Anopheles*, en l'absence de siphon, se maintiennent horizontales sous la surface de l'eau grâce à leurs soies palmées tandis que les *Aedes* et *Culex* se maintiennent verticalement, respirant à la surface de l'eau par l'intermédiaire de leur siphon (Fig. 4).



**Figure 3** : Maintien à la surface de l'eau des larves des trois principaux genres de Culicidea (anonyme2021)

- La tête est la partie du corps fortement chitineux légèrement allongée est plus large que longue pour les Culicinae contrairement au Anophelinae, et plus ou moins aplatie dorso-ventralement, elle porte une paire d'antennes, deux paires d'yeux composées (tâches osculaires), deux palpes maxillaires et des pièces buccales (mandibules, maxilles, brosse)
- Le thorax est plus large que la tête et l'abdomen son tégument est souple. Sa forme est grossièrement quadrangulaire ; il est formé de trois segments soudés : le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Les faces ventrales et dorsales sont ornementées de soies.
- L'abdomen est allongé. Sub-cylindrique, composé de neuf segments individualisés dont le huitième possède un intérêt majeur en taxonomie et où se détache le siphon respiratoire caractérisant la sous-famille des Culicinae.



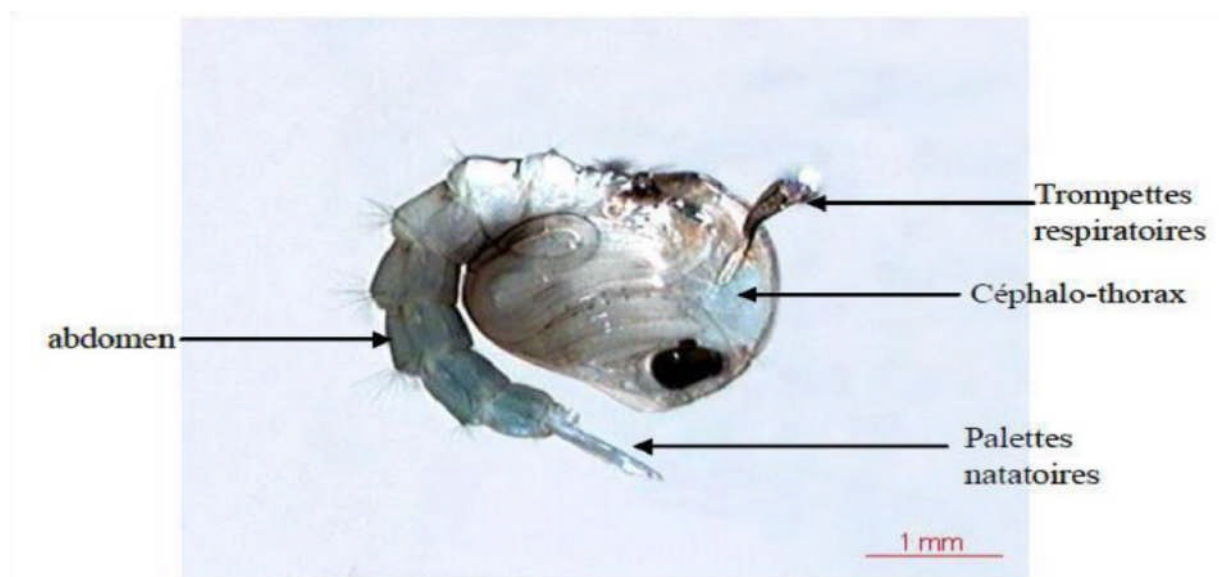
**Figure 4 :** Vue Générale D'une Exuvie Larvaire Culicidea (Brunhes et *al.*, 2000).

### ❖ Nymphe

C'est une pupe mobile en forme de virgule vivant dans l'eau mais ne se nourrissant pas. Son corps comprend deux parties (Fig. 4).

- La tête et le thorax sont regroupés en céphalothorax globuleux, surmonté de deux trompettes respiratoires.

- L'abdomen segmenté, possède à son extrémité postérieure deux palettes natatoires. Celles-ci confèrent aux nymphes leur vivacité.

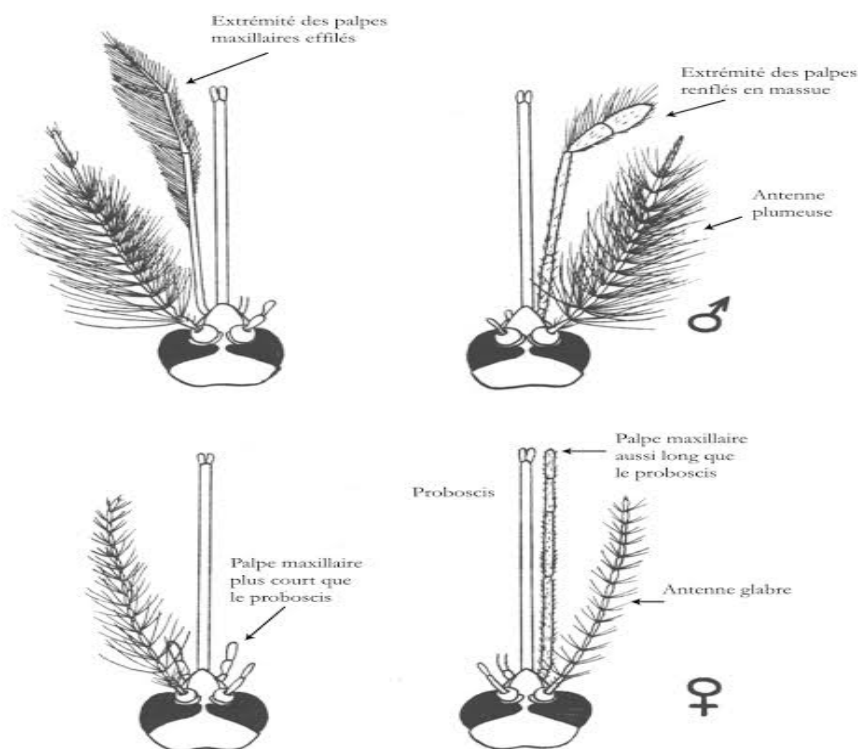


**Figure 5 :** Morphologie externe de la nymphe (anonyme 2000)

### ❖ Adulte

Le moustique adulte a un corps allongé, de 5 à 20 millimètres de long (Rodhain et Perez, 1985). Le corps comporte trois parties : la tête, le thorax, l'abdomen (Fig. 6).

- La tête** : est un des éléments permettant de différencier les mâles des femelles, ainsi que les genres et espèces. Elle comprend deux yeux composés, de nombreuses ommatidies s'étendant sur les faces latérales mais aussi sur une grande partie de la face dorsale et sur la face ventrale. Entre les yeux s'insèrent deux antennes constituées de 15 articles chez les mâles, 16 chez les femelles. Chez les mâles, elles portent de longs et nombreux verticilles de soies (antennes plumeuses). Chez les femelles, les soies sont plus courtes et nettement moins nombreuses (antennes glabres) (Fig.6). En dessous des antennes et de part et d'autre du proboscis se situent deux palpes maxillaires penta-articulés. Les palpes maxillaires sont longs, dilatés ou non à leur extrémité, suivant le genre et le sexe. Les six pièces buccales, transformées en stylets vulnérants, se disposent dans une gouttière formée par le labium pour constituer la trompe vulnérante. Le labium présente à son extrémité deux languettes mobiles appelées labelles.

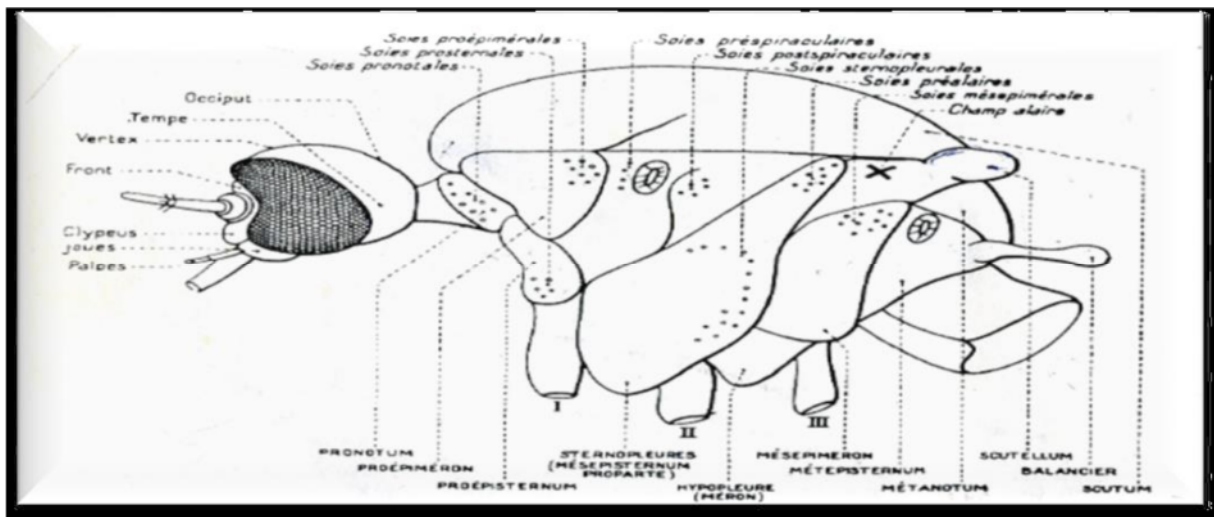


**Figure 6 :** Morphologie de la tête chez le moustique adulte de Culicinae (Holstein, 1949).

- Le thorax : sombre à noir, est la partie centrale du corps à laquelle sont attachées les ailes et les pattes, composées de trois segments soudés (Larbi, 2015) :
- Un prothorax qui porte la 1<sup>ère</sup> paire de pattes.
- Un mésothorax qui occupe plus de la moitié du thorax, il porte la 2<sup>ème</sup> paire de pattes et les deux ailes.
- Un métathorax qui correspond à la partie postérieure du thorax, il porte la 3<sup>ème</sup> paire de pattes et les deux balanciers. (Fig.7).

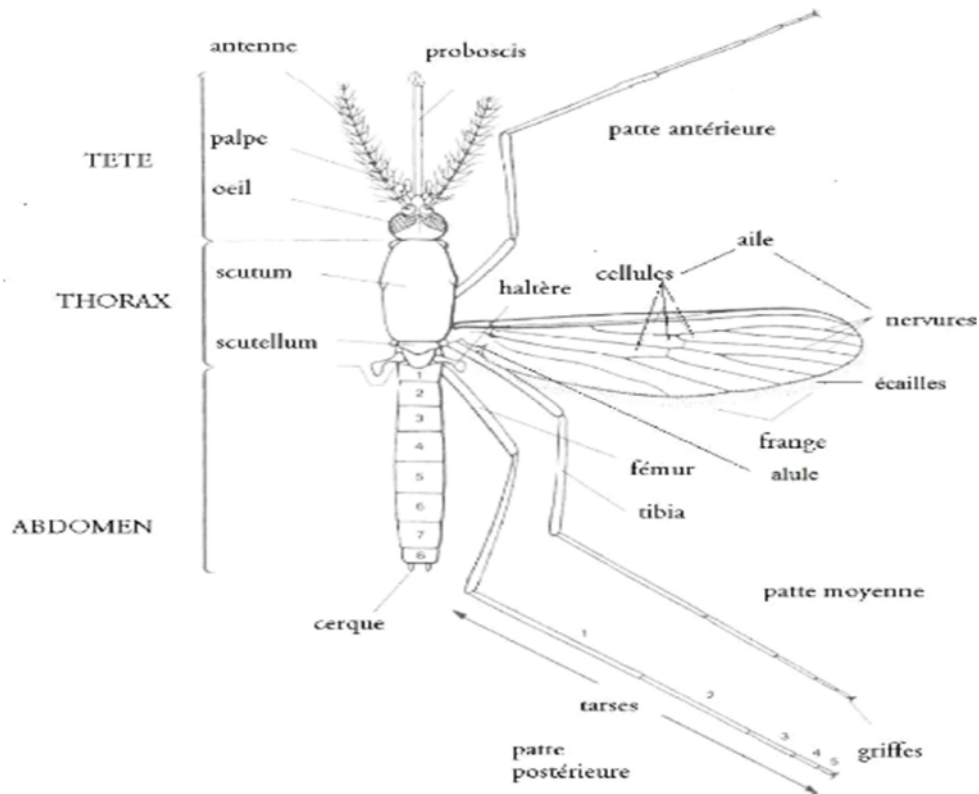
Les ailes de Culicidés, comme chez tous les diptères présentent des nervures costales bariolées, des écailles sombres et des écailles claires. Les nervures et les balanciers sont en rapport avec la puissance du vol des moustiques

Les pattes des culicidés sont constituées de cinq parties : la hanche ou coxa, le trochanter distinct, le fémur, le tibia, et un article du tarse subdivisé en cinq segments, dont le premier est appelé, protarse et le cinquième le distarse qui porte deux griffes latérales permettant au moustique de s'accrocher sur le support. (Larbi, 2015). Es pattes chez les *Anopheles* peuvent porter de nombreuses écailles dont l'ornementation est utilisée en systématique avec un critère ainsi libellé « pattes tachetées ou non » (Gillies et De Meillon, 1968).



**Figure 7** : Morphologie schématique de thorax de moustique (Rioux, 1958).

**L'abdomen** : couvert d'écailles plates, se compose de dix segment ; les huit premiers sont bien différenciés et visibles, les deux segments apicaux étant modifiés pour les fonctions sexuelles, les pièces du mâle (hypopygium ou génitalia) (Fig. 8). La coloration des écailles et leur disposition, présentent un intérêt majeur dans la systématique des Culicidae.



**Figure 8 :** Morphologie générale des Culicidae adultes (Lane et Crosskey, 1993)

#### 4 Cycle biologique des Culicidae

Les moustiques sont de petits insectes à métamorphose complète (holométabole). Leur cycle de vie se déroule entre deux milieux différents pendant 12 à 20 jours (Adisso et Alia, 2005).

- Un milieu aquatique stagnant regroupant les trois premiers stades (œuf, larve, nymphe) qui présente une période de croissance par mue.
- Un milieu aérien présente une période de reproduction sans croissance

La durée de vie de chaque stade est conditionnée par des facteurs et des paramètres environnementaux (kye, 1999 ; Lyimo et *al.*1991).

Le cycle s'effectue en plusieurs étapes de l'accouplement à l'émergence, passent par la ponte, l'éclosion, le développement larvaire et la nymphose (Brunhes 1999).

##### 4.1. Phase aquatique

Une eau stagnante et une température minimum sont des facteurs indispensables pour la prolifération du moustique.

- **L'œuf**

Les femelles pondent les œufs à la surface de l'eau comme c'est le cas des genres de moustiques *Anopheles*, *Culex* et *Culiseta* ; sur un substrat humide susceptible d'être inondé par la suite pour le genre de moustique *Aedes*.

Les œufs du genre *Aedes* qui sont pondus isolément sur un substrat humide, doivent attendre d'être submergés pour éclore. Ils peuvent persister à l'état de dormance pendant plusieurs années dans la litière, sur sol humide en attente d'une inondation.

- **La larve**

Toujours aquatique, l'évolution de la larve s'accomplit en quatre stades, séparés par une mue lui permettant de passer d'environ 2 à 12 mm. La plupart des larves sont mobiles et respirent : directement à la surface de l'eau comme c'est le cas pour les *Anopheles*, par l'intermédiaire d'un siphon respiratoire pour les *Aedes*, *Culex* et *Culiseta*, situé à l'extrémité de l'abdomen. Elles se déplacent par saccades et se nourrissent, généralement par filtration, soit à la surface, soit au fond du gîte larvaire. La durée du stade larvaire est très variable, de quelques jours, en été, à plusieurs mois.

On trouve des larves dans toutes les collections d'eau, du marais aux fossés pollués, des fosses septiques aux creux d'arbres, sauf dans les eaux courantes. Ces gîtes peuvent s'étager : du bord de la mer à des altitudes élevées et dans des zones très ombragées pour les *Aedes* ; dans des eaux douces pour les *Anopheles* ; dans les eaux polluées pour le *Culex pipiens*.

Dans certaines conditions, la densité larvaire est telle que les larves peuvent occuper la totalité de la surface du plan d'eau comme cela peut-être le cas pour le *Culex pipiens* par exemple.

- **La nymphe**

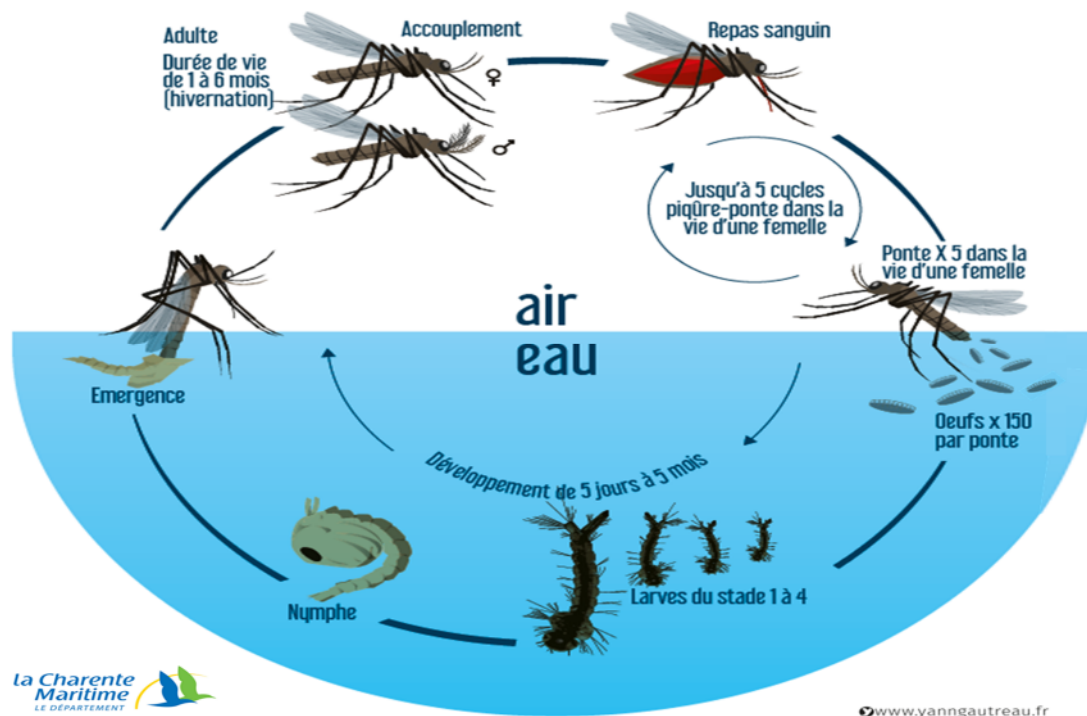
La nymphe est un stade éphémère de métamorphose qui aboutit à la sortie de l'adulte à la surface de l'eau.

Les transformations qui permettent au moustique de passer du milieu aquatique au milieu terrestre débutent à la fin du développement larvaire par la lyse des muscles et se poursuivent chez la nymphe par l'élaboration d'un système totalement nouveau.

Au cours de ce stade nymphal qui dure entre 24 et 48 heures, la nymphe ne se nourrit pas, elle puise dans les réserves stockées au stade larvaire et respire par l'intermédiaire de deux trompettes situées sur le céphalothorax et non au bout de l'abdomen comme chez la larve. Les nymphes généralement sont fixées aux racines par des trompettes respiratoires modifiées et restent généralement à la surface de l'eau mais s'enfoncent dans ces milieux dès qu'elles sont dérangées.

#### 4.2 La phase aérienne

Le moustique adulte vole après avoir émergé puis s'accouple. Durant cette 2<sup>ème</sup> période, seule la femelle, après avoir été fécondée, pique pour aspirer environ 1 milligramme de sang contenant des protéines indispensables à la maturation de ses œufs. Elle consomme la période de reproduction sans croissance (Guillaumot, 2013).



**Figure 9** : Cycle de développement des culicidae (D'après Eid atlantique)

Au moment de l'émergence de l'adulte, la cuticule de la nymphe se fend longitudinalement. L'adulte se gonfle d'air et s'extrait de l'exuvie (mue) à la surface de l'eau.

Les premiers moustiques adultes s'envolent à la fin mars. Ils vont pouvoir vivre pendant plusieurs mois. Suivant les espèces, plusieurs générations de moustiques vont se succéder

pendant la période estivale. Lorsque le temps se rafraîchit, fin août, leur vie se raccourcit à quelques semaines et à partir de fin septembre en général, ils ne peuvent plus boucler leur cycle vital.

## 5 Bio écologie des Culicidae

Dans cette partie sont développés la nutrition, l'habitat et l'activité.

### 5.2.5 Nutrition

D'une façon générale, les pièces buccales des moustiques notamment celles des mâles sont adaptées à piquer et à sucer les sucs végétaux et le nectar des fleurs (BECKER et al. 2010). Donc les moustiques mâles ne sont pas hématophages, contrairement aux femelles qui ont un régime essentiellement hématophage à cause de la ponte (HIMMI, 2007).

### 5.2.5 Habitat

Les gîtes larvaires conditionnent la répartition des moustiques. Certaines espèces sont par exemple très abondantes dans les zones côtières car leurs gîtes sont préférentiellement l'eau salée ou saumâtre (anophèles), d'autres sont retrouvées à l'embouchure de fleuves car leurs développements se déroule dans les eaux saumâtres (certaines espèces d'*Aedes*). *Culex pipiens* et *Culex quinquefasciatus* se développent dans les eaux très polluées et salées (toilettes publiques, égouts, etc.) (Say, 1823).

### 5.2.5 Activité

La plupart des espèces de moustiques possède un ou plusieurs pics d'agressivité dans la journée. Les femelles de la sous famille des Anophelinae ont une agressivité presque toujours nocturne, contrairement au Culicinae dont laquelle *Aedes africanus* activité crépusculaire et nocturne pour *Culex pipiens* et diurne pour *Aedes aegypti*, *Ae. Albopictus*

En Algérie, seules les deux sous-familles Culicinae et Anophelinae sont représentées (Berchi, 2000). D'après une synthèse.

Tableau 1 : bio écologie de trois espèces des culicidae

Différences	<i>Anopheles</i>	<i>Aedes</i>	<i>Culex</i>
Habitat préférentiel	Préférentiellement rural mais également périurbain ou urbain surtout en Afrique	Variable selon les espèces, mais parfois strictement urbain	
Horaire des piqûres	Nocturne (mais des espèces crépusculaires en Amérique du Sud)	Diurne	Nocturne
Mode de piqûre	En une fois	Harcèle son hôte jusqu'à avoir pris un repas complet	Ordinairement, en une fois
Type de vol	Silencieux	Bruyant	
Aspect de la piqûre	Non douloureuse, peu de signes inflammatoires	Sensible avec signes inflammatoires plus ou moins importants	

Des travaux effectués (Merabti et *al.*, 2021), cinquante-trois espèces appartenant à sept genres de moustiques sont répertoriées, incluant seize espèces du genre *Aedes*, quinze espèces du genre *Anopheles*, seize espèces appartenant au genre *Culex*, six espèces du genre *Culiseta*, deux espèces pour *Coquillettidia* et deux espèces pour *Uranotaenia* et une pour *Orthopodomyia* (Fig. 8).

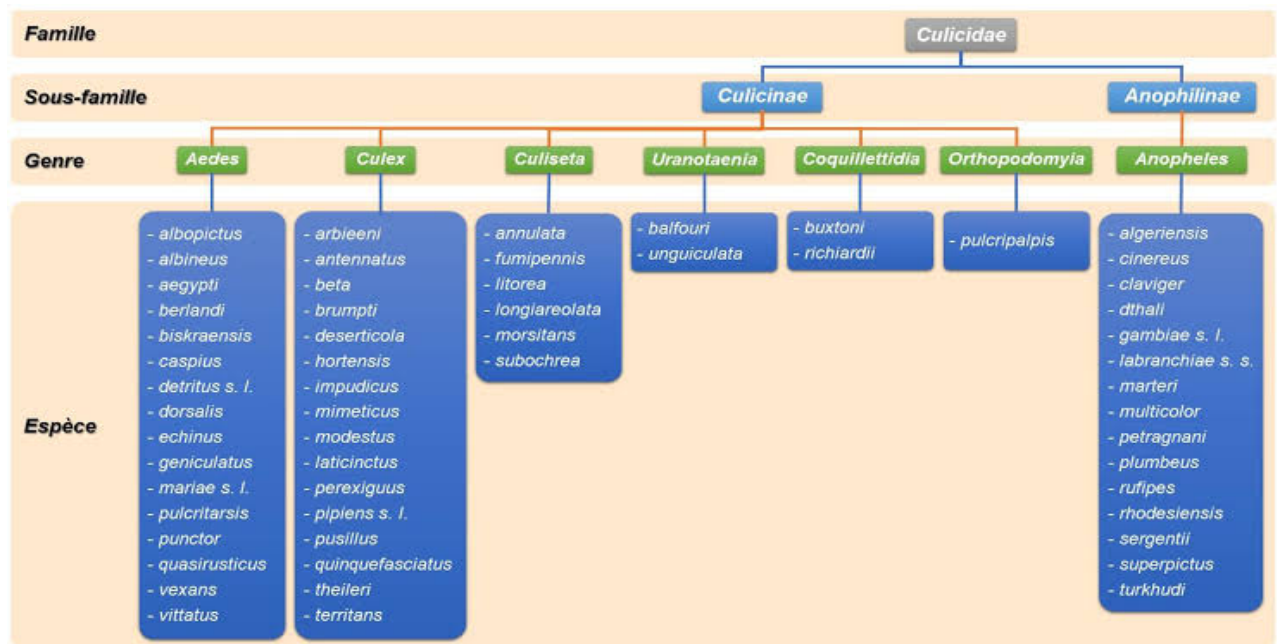


Figure 10 : systématique générale des Culicidae en Algérie (anonyme)

## 6 La différence entre les sous familles des Anophelinae et des Culicinae

Les moustiques en générale présentent des différences morphologiques.





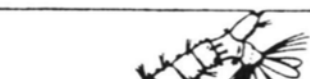
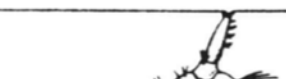
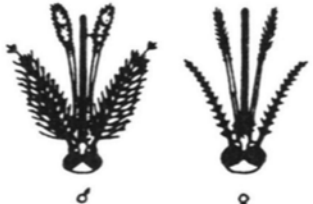
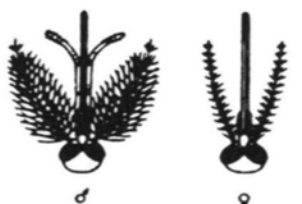
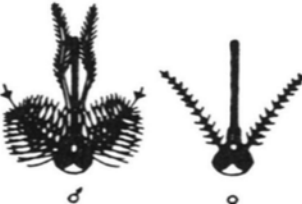
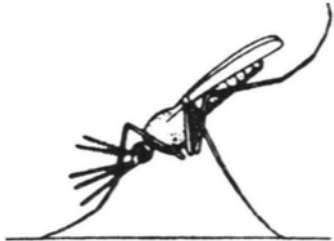


Le tableau ci-dessous porte les différents caractères entre ces deux familles

**Tableau 2 :** les différents caractères entre les Culicinae et les Anophelinae (Open Edition Books).

	<i>Anophelinae</i>	<i>Culicinae</i>	
	<i>Anopheles</i>	<i>Culex</i>	<i>Aedes</i>
Œuf	Pondus leurs œufs séparément à la surface de l'eau.	Pondus à la surface de l'eau. leurs œufs regroupés dans une masse (forme de barquette).	Pondus isolement à côté de surface de l'eau.
Larve	Au repos : parallèle sous la surface de l'eau. Stigmates respiratoires  Sans siphon	Au repos : oblique par rapport à la surface de l'eau .Siphon respiratoire± long et trapu et présence d'un peigne.	
Nymphe	Les trompettes respiratoires sont très courts.	Les trompettes respiratoires sont très longues et fermées.	
Adulte	Au repos, le corps est perpendiculaire à la surface.  Femelle : Palpes maxillaires aussi longs que la trompe.  Male: Palpes maxillaires extrémités renflées.	Au repos, le corps est presque parallèle à la surface. Les ailes présentent un aspect uniforme, sans motif  Femelles : palpes maxillaires < la trompe  Males: maxillaires : extrémités effilées.	

## 7 Les maladies transmises par les moustiques

Les moustiques peuvent transmettre à l'être humain une variété de maladies parasitaires et virales.

	ANOPHELINAE	CULCINAE	
	<i>Anopheles</i>	<i>Aedes</i>	<i>Culex</i>
Œufs			
Larves			
Tête			
Position au repos			

**Figure 11** : Principales caractéristiques morphologiques permettant de différencier les Anophelinae et les Culicinae (Bruce-Chwatt, 1985)

### 7.1 Maladies à transmission vectorielles (M.T.V)

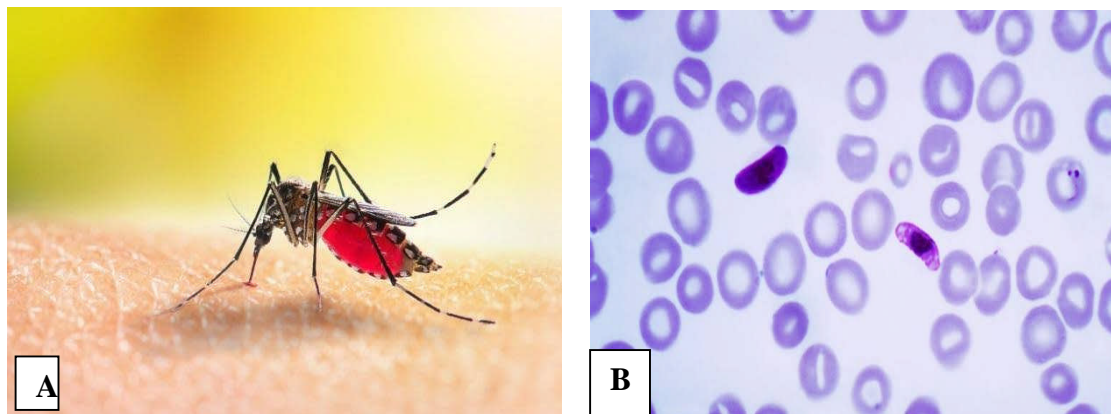
Les maladies à transmission vectorielle sont des maladies pour lesquelles l'agent pathogène (virus, bactérie ou parasite) est transmis d'un individu infecté (un hôte vertébré : homme ou animal) à un autre par l'intermédiaire d'un arthropode (insecte, tique) hématophage. Ces maladies, notamment les maladies humaines comme le paludisme ou la dengue, contribuent de façon majeure à l'impact global des maladies dans le monde (O.M.S, 2004). La production animale est également souvent sérieusement affectée par des maladies vectorielles comme la

trypanosomose animale, la fièvre de la vallée du Rift ou la fièvre catarrhale du mouton (OIE, 2003). Les genres *Aedes*, *Culex*, *Eretmapodites*, *Mansonia* et *Anopheles* contiennent la majorité des espèces qui s'attaquent à l'homme (Balenghien, 2006).

## 7.2 Maladies parasitaire

### 5.2.5 Le paludisme (Malaria)

Est une maladie potentiellement mortelle qui peut affecter le sang et les organes internes (E siala, R Ben Abdallah Bouratbine, K Aoun). Le paludisme est la parasitose la plus importante au monde avec 300 à 500 millions de malades et 1,5 à 2,7 millions de décès par an. L'Afrique sub-saharienne enregistre à elle seule plus de 90% des cas et des décès. Le paludisme est causé par la piqûre infectante d'un moustique femelle du genre *Anopheles* ; ce moustique inocule à l'homme au moment de la piqûre, des sporozoïtes de *Plasmodium* (Fig.12). Il existe quatre espèces plasmodiales humaines : *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae* et *P. ovale*. Il a été observé, de façon inconstante mais à plusieurs reprises, que *P. falciparum* et *P. vivax* pourraient s'exclure mutuellement d'une manière très efficace (Rogier, 2001).



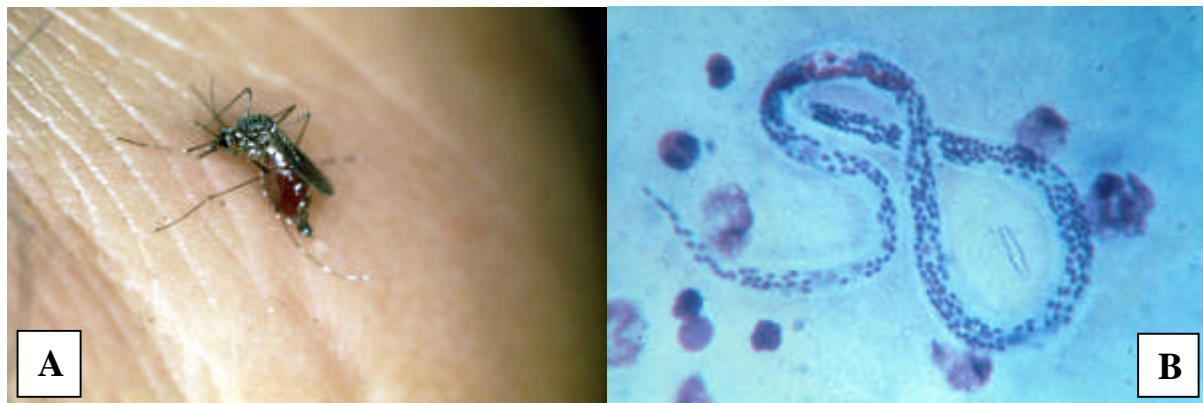
**Figure 12:** A: *Anopheles Albimanus* (Anonyme,2016), B: parasite de *plasmodium falciparum* (Anonyme, 2007)

### 5.2.5 Filarios

Les aspects de filariose lymphatique, ou éléphantiasis ont de graves incidences psychologiques et sociales (Sciama, 2006). L'infection se produit lorsque les parasites filaires responsables de la maladie sont transmis à l'homme par des moustiques. Lorsqu'un moustique porteur des larves ayant atteint le stade infectant pique une personne, les parasites pénètrent dans la peau à la suite de cette piqûre. Les larves migrent alors vers les vaisseaux lymphatiques où elles se développent pour devenir des vers adultes dans le système lymphatique humain (O.M.S, 2014).

### 5.2.5 Cause et la transmission

Les vers filiformes parasites nommés filaires, appartenant aux espèces *Wuchereria bancrofti* et *Brugia malayi* provoquant la filariose lymphatique, vivent presque exclusivement chez l'homme où ils se logent dans le système lymphatique, les réseaux de ganglions et de vaisseaux qui maintiennent l'équilibre hydrique délicat entre le sang et les tissus et qui sont un élément essentiel de la défense immunitaire de l'organisme. Ils vivent de 4 à 6 ans en produisant des millions de microfilaires immatures, des larves minuscules, qui circulent dans le sang (Anonyme, 1998). Ces microfilaires sont transmises uniquement par des moustiques de différents genres (*Culex*, *Anopheles*, *Aedes* et *Mansonia*), mais le plus important est *Culex quinquefasciatus* (Callot et Helluy, 1958 ; Eldrige et Edman, 2000).



**Figure 13 :** A: *Aedes polynesiensis* vecteur de la filaire de Bancroft (Institut Pasteur, 1998).  
B: Microfiliare *Wuchereria bancrofti*, agent de la filariose lymphatique (Institut Pasteur, 1987).

## 7.3 Maladies Virale

### 5.2.5 La Dengue

La dengue est une maladie humaine des zones urbaines dont l'agent étiologique est un flavivirus, transmis à son hôte par piqûre du moustique domestique *Aedes aegypti*. Les virus DEN se classent en quatre types sérologiquement distincts (1 à 4). Aucune corrélation n'a pu être établie entre une infection par un sérotype particulier du virus de la dengue et la sévérité de la maladie (McBride, Bielefeldt-Ohmann, 2000).

Le moustique *Aedes aegypti* (Fig 11) est le vecteur le plus compétent pour la transmission du virus à l'homme (Rodhain et Rosen, 1997). Une fois contaminé, l'homme devient temporairement porteur du virus et peut contaminer de nouveaux moustiques. La grande majorité des infections dues au virus de la dengue se caractérisent cependant par l'absence de symptôme. Ceci limite potentiellement les effets des mesures de contrôle de l'épidémie,

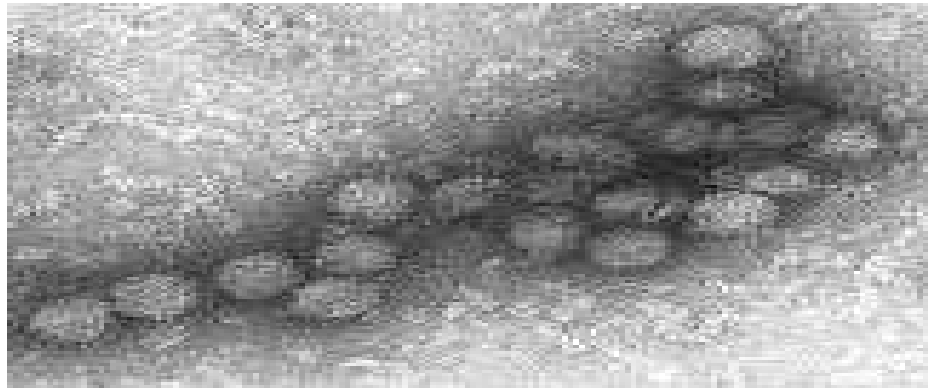
notamment lorsque celles-ci sont déclenchées à la seule déclaration des cas, donc symptomatiques (Ooi *et al.* 2006).



**Figure 14** : *Aedes aegypti* vecteur de la dengue (d'après [www.notretemps.com](http://www.notretemps.com)).

#### 5.2.5 Virus West Nile

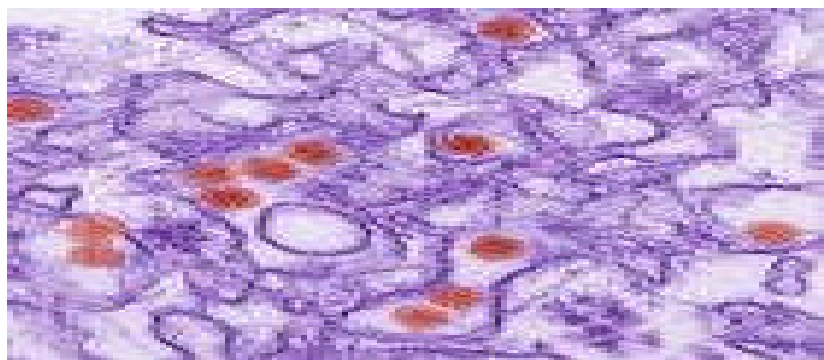
La fièvre du Nil, ou fièvre du Nil occidental, ou fièvre à virus West Nile, est une infection virale transmise par les moustiques à partir d'un réservoir constitué par certaines espèces d'oiseaux. Depuis l'année 2000, cette infection est de plus en plus fréquemment observée dans les régions méditerranéennes, avec de fortes variations de fréquence selon les années (Anonyme, 2021). En Algérie, le virus West Nile a provoqué une épidémie importante dans la région de Timimoune en 1994, des cas isolés d'encéphalites chez l'homme avec des cas mortels sont rapportés par le (Zientara *et al.*, 2002). Elle peut causer des symptômes variés tels que la fièvre, des maux de tête et une éruption cutanée.



**Figure 15** : virions du virus Nil occidental vus au microscope électronique en transmission (Anonyme).

### 5.2.5 Virus ZIKA

Le virus ZIKA est un flavivirus transmis par les moustiques du genre Aedes, il était le sujet le plus étudié dans le monde entier, en raison de sa propagation et de sa transmission rapide par les moustiques (Ayres, 2016) ; les études soulignent les cas associés à la microcéphalie chez les nouveau-nés (Ayres et *al.*, 2016). Un autre facteur clé de la transmission du ZIKV est la propagation par les personnes qui voyagent depuis des zones infectées vers leur pays d'origine, contribuant ainsi à une augmentation du nombre d'infections (Goorhuis et *al.* 2016 ; Nhan et *al.* 2014) en dehors des zones touchées. Pour résoudre ce problème, plusieurs pays ont adopté des mesures d'atténuation pour contrôler l'épidémie de ZIKV, en particulier le contrôle des personnes et des biens en provenance de pays où la transmission du virus Zika est continue.

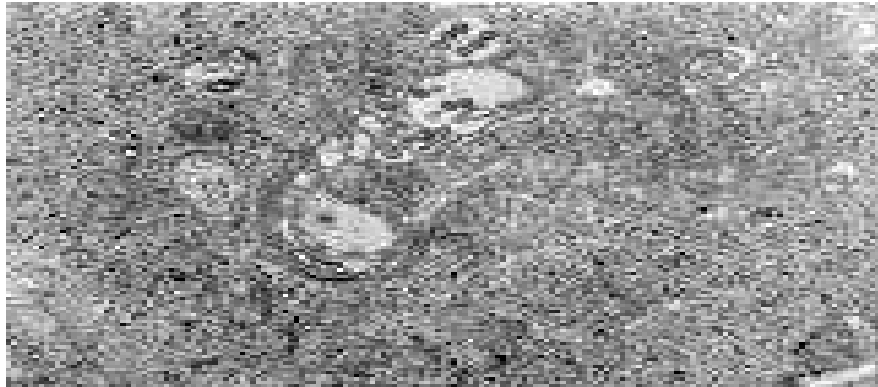


**Figure 16** : virus zika sous le microscope électronique en transmission (Anonyme).

### 5.2.5 Fièvre de vallée de Rift

Selon (O.M.S), la fièvre de la vallée Rift est une zoonose virale qui touche principalement les animaux qui peut aussi contaminer l'homme.

L'infection peut provoquer une pathologie sévère tant chez l'animale que chez l'homme, elle entraîne également des pertes économiques considérables liées à la mort et l'avortement des animaux dans les troupeaux infectés.



**Figure 17 :** Tissu infecté par la FVR en microscope électronique à transmission (Anonyme).

### **8 Lutte anti vectorielle contre les moustiques :**

La lutte anti vectorielle recouvre une série de mesures de surveillance, de lutte et de protection contre les vecteurs via la mise en œuvre de stratégies intégrées de prévention des maladies vectorielles et de lutte. Ces mesures se basent sur la lutte chimique, physique génétique et biologique (ANSES, 2011). L'efficacité d'une lutte dépend de la solidité de ses bases écologiques en particulier, de la connaissance de la variation spatio-temporelle, du développement et de l'activité de ses insectes (Louai, 2003).

Aujourd'hui deux méthodes complémentaires de lutte sont développées :

- 1-** La réduction de la charge parasitaire à travers le dépistage et/ou le diagnostic afin de mettre en place un traitement adapté chez les personnes infectées.
- 2-** La réduction des populations de vecteur et du contact homme-vecteur à travers la lutte anti-vectorielle (Poinsignon, 2008).

#### **➤ Objectif de la lutte anti vectorielle**

La diminution de la morbidité et de la mortalité palustre grâce à l'abaissement du taux d'inoculation entomologique. L'inoculation nécessitant la présence du vecteur infecté, les méthodes actuelles visent principalement la réduction du contact homme vecteur, la densité du vecteur et la durée de vie du vecteur adulte (O.M.S, 2004)

## 9 Différentes méthodes de Lutte

L'homme depuis l'antiquité cherche à se protéger contre l'agression et la nuisance des divers moustiques qui sont vecteurs de zoonoses d'incidence médicale et vétérinaire considérable qui peuvent mener la perte de vie, et pour cela il a mis en place plusieurs méthodes de lutte dans laquelle on distingue :

### 9.1 Lutte physique

Elle consiste à la protection personnelle ; c'est l'ensemble des méthodes personnelles permettant d'éviter ou de diminuer le contact directe entre les moustiques ET les individus (Carnevale et Robert, 2009).

- Portant des vêtements amples à manche longue et de couleur pale.
- Mettre des moustiquaires imprégnées aux fenêtres et aux portes et pulvérisation
- Intradomiciliaire d'un insecticide de synthèse.
- Il est impératif d'éliminer les eaux stagnantes pour détruire les lieux de pontes.

### 9.2 Lutte chimique

La lutte chimique consiste à l'utilisation des produits chimiques de synthèse pour lutter contre les larves et les imagos de moustique. Les compositions utilisées au début contre les organismes nuisibles étaient des pesticides de première génération relativement simple à base d'arsenic, de soufre, de chaux de dérivés pétrole, de substance à base de fluor ou extraite de Plantes comme la nicotine (Philogene, 1991).

Le choix d'insecticide dépend du contexte épidémiologique et de l'écologie des espèces vectrices présentent dans le terrain. Pour certaines espèces il est préférable d'utiliser un produit larvicide tandis que pour d'autre la lutte chimique sera plus efficace contre les adultes (DELOFFRE, 2011).

### 9.3 La lutte biologique

L'action contre les larves de moustiques par des agents naturels consiste à détruire les larves ou à empêcher leur développement par l'utilisation de forces naturelles animées ou inanimées (O.M.S, 19), La lutte biologique consiste à introduire, dans le biotope des moustiques, des espèces qui sont leurs ennemis, tels que microorganismes ou prédateurs naturels des larves de moustiques les moyens les plus répandus sont les larvicides biologiques et les poissons larvivores.

- Les prédateurs naturels des larves de moustique : les moyens les plus répandus sont les larvicides biologiques et les poissons larvivores. Le plus représentatif est *Gambusia*.
- *Affinis*, connu aussi sous nom de faux-guppy. Très efficace contre les moustiques, notamment du genre *Culex* et *Anopheles*, ce petit poisson survit dans de nombreuses conditions de salinité, d'oxygène et la turbidité.
- Les microorganismes pathogènes : *Bcillus thuringiensis israeli* (Bti) sérotype H14, est un aérobie, bactérie à Gram positif qui, en sporulent, produisent une toxine mortelle pour les larves (Aissaoui, 2014) en particulier du genre *Aedes*. N'étant pas dangereuses pour les autres insectes ou pour les organismes aquatiques, elle est spécifique aux moustiques et aux mouches (Goulu, 2015).

#### 5.2.5 Utilisation des extraits des plantes :

Une autre source de la lutte biologique consiste à l'utilisation des extraits à base de plantes, c'est l'une des meilleures techniques pour la lutte anti- Culicidienne.

En Algérie, Alouani et *al* (2009) ont réalisés des tests sur des larves et des nymphes par L'utilisation des extraits de plantes comme insecticides, cette méthode est connue depuis longtemps. Les extraits aqueux de plantes aqueux ou sous forme d'huiles essentielles contiennent des substances toxiques pouvant agir efficacement sur les moustiques. C'est des sources de molécules naturelles présentant (Guarrera, 1999). Au Maroc, l'utilisation de plantes contre les invasions de moustiques est une pratique très courante surtout dans Des zones rurales (Fanny, 2008).

- Des extraits d'*Azadirachta indica* Juss 1980 extrait du margousier sont utilisés contres *Culex pipiens*.
- Dans les conditions de laboratoire. Les auteurs rapportent une diminution remarquable de la fécondité des adultes, associée à une augmentation de la stérilité et une prolongation de la période larvaire.

#### 9.4 Lutte génétique

C'est une technique qui consiste à modifier le patrimoine génétique des insectes responsables des maladies infectieuses, mais c'est une technique très couteuse nécessitant un personnel hautement qualifié et du matériels délicat (Trari, 2017).

- **La technique de l'insecte stérile (TIS) :**

Est une technique de lutte biologique, appelée aussi lutte autocide, qui a été mise au point afin de limiter des populations des moustiques posant des problèmes sanitaires dans une région donnée. Le principe est :

- de faire élevage de masse au laboratoire les moustiques males.
- les stérilisés par exposition au rayonnement ionisants.
- les relâchés dans les zones d'intérêt afin d'entrer en compétition avec la population locale.



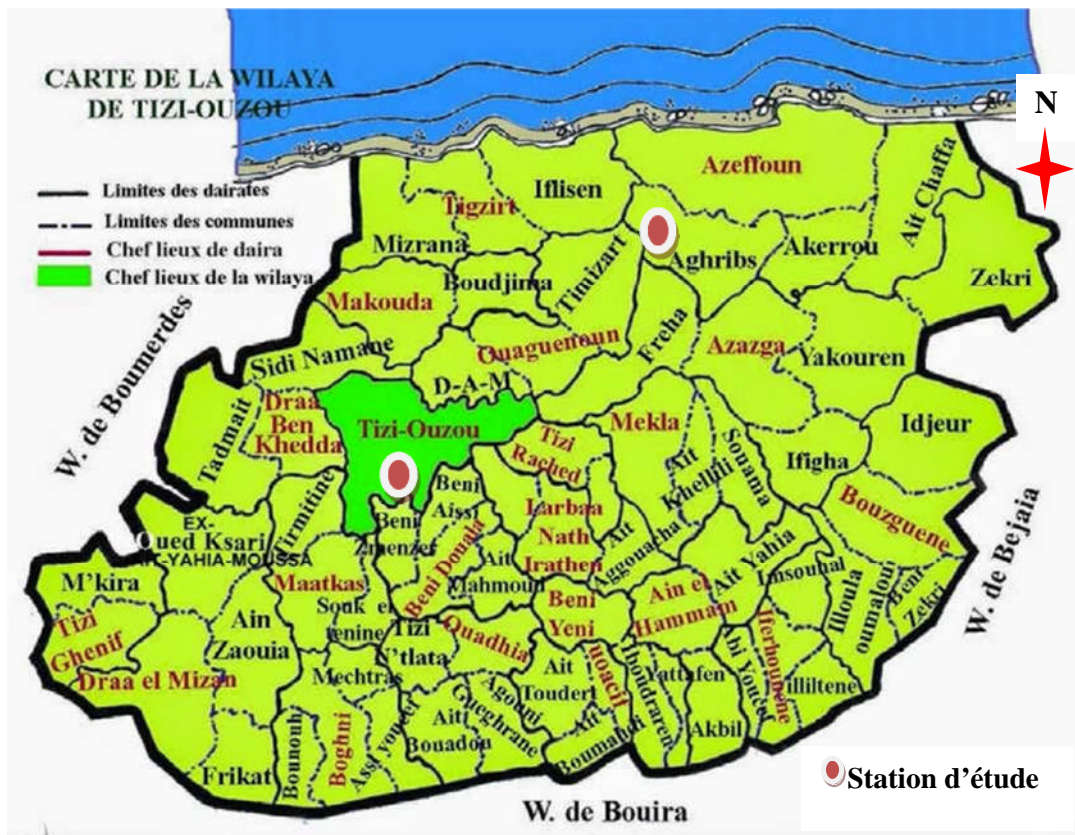
# **Chapitre II**

## **Matériel et Méthodes**

## 1 Région d'étude

### 1.1 Situation géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou

Tizi-Ouzou surnommée la capitale de Djurdjura est une commune algérienne située à 30 km au sud des côtes méditerranéennes, et à 100 km à l'est de la capitale Alger. Elle est le chef-lieu de la Wilaya de Tizi-Ouzou et de la Daïra de Tizi-Ouzou, en Kabylie., elle s'étend sur une superficie de 2.958 km dominée par des ensembles montagneux avec un potentiel agricole cultivable très faible (32%) (Fig.1)



**Figure 18** Situation géographique de la région d'étude de Tizi-Ouzou et localisation des stations d'étude Imekhlaf de la commune d'Aghribs.

L'échantillonnage des larves s'est déroulé dans deux stations différentes à savoir la station du village Imekhlaf situé dans la commune d'Aghribs et la station de Bastos de l'université Mouloud Mammeri situé dans la commune de Tizi-Ouzou :

#### Situation géographiques de la commune d'Aghribs

La commune Aghribs se situe à 40 km du Nord-est de la wilaya de Tizi-Ouzou et à 20 km au sud-ouest d'Azeffoun et à 13 km du nord-ouest d'Azazga et rattaché au Aarch d'Aït Djennad.

**Station 1 :**

Il s'agit d'un gîte artificiel constitué d'un bidon de forme arrondie placé dans un jardin familial (Fig.19) du village Imekhlaf appartenant à la commune d'Aghribs et daïra d'Azeffoun.



**Figure 19 :** station d'étude 1 (Original, 2024).

**1.2 Situation géographique de la commune de Tizi Ouzou**

La commune de Tizi-Ouzou est limitée au Sud par la wilaya de Bouira, à l'Est par la wilaya de Bejaïa, à l'Ouest par la wilaya de Boumerdes, au nord par la mer méditerranéenne

**Station 2 :** gîte artificiel, c'est une retenue d'eau stagnante, situé à côté de la bibliothèque de Bastos l'université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou. (Fig20)



**Figure 20 :** station d'étude 2 (original, 2024).

L'étude des effets des extraits aqueux des plantes sur les larves de stade L4 des *Culicidae* demande certaines étapes à savoir : choix de la zone d'étude, échantillonnage des larves dans des gîtes non traités par des produits chimiques, la récolte des plantes médicinales, des manipulations au laboratoire pour la réalisation des tests de toxicité.

## 2 Matériel animale :

### 2.1 Echantillonnage des larves sur le terrain

La méthode adaptée pour le prélèvement des larves est la coupe de louche » ou « depping » (Papierok et al ; Crosey et al ; 1976) qui est déjà utilisé pour le dénombrement des populations d'*Anophelinae* (Boyd ,1949) et d'*Aedinae* (Hoppold, 1965 ; Wada, 1965). Cette méthode consiste à plonger en plusieurs endroits du gîte larvaire la louche dans l'eau et la déplacée d'un mouvement uniforme en évitant les remous (Fig.21). Une fois les larves sont capturées, le contenu de la louche est versé dans des bouteilles en plastique, non fermer afin de permettre aux larves de respirer, puis les transporter au laboratoire.



**Figure 21** : Technique de depping (Original, 2024).

## 3 Matériel végétale

Dans cette présente étude trois plantes ont été choisies à partir desquelles des tests toxicologiques seront réalisés sur des larves du 4ème stade de *Culiseta longiareolata*. Celles-ci sont récoltées dans trois régions différentes à savoir : Azeffoun, Freha et Michelet de la wilaya de Tizi-Ouzou.

### 3.1 Les feuilles d'oliviers (*Olea Europaea*)

L'olivier est un arbre vert à feuilles persistantes, appartient à la famille des *Oleaceae*, d'une hauteur de 2 à 10 m. C'est un arbre très rameux, il dispose d'un tronc noueux et d'une écorce brune crevassée (Fig.22). Ses feuilles sont étroites et allongées, d'une couleur vert foncé sur la face supérieure et vert clair argenté sur la face inférieure. Les fleurs sont petites mais très voyantes en raison de leur couleur blanche et de leurs étamines jaunes, la plupart des oliviers sont auto-fertiles (Moreaux, 2006).

Son fruit est connu sous le nom d'olive, d'une forme ellipsoïdale ou globulaire, qui possède plusieurs teintes, d'abord vert puis rouge et noir à maturité complète.

L'olivier est largement cultivé pour son fruit dont on extrait une huile particulièrement bonne pour la santé.



**Figure 22 :** Les feuilles d'olivier (Original, 2024).

## Classification

**Règne :** Plantae

**Classe :** Magnoliopsida

**Sous-classe :** Magnoliidae

**Super-ordre :** Asteranae

**Ordre :** Lamiales

**Famille :** Oleaceae

**Genre :** Olea

**Espèce :** *Olea europaea* L.,1753

### 5.2.5 La Mélisse (*Melissa officinalis*)

La mélisse ou mélisse citronnelle est une plante vivace herbacée de 30 à 80 cm de hauteur, appartient à la famille des Lamiacées.

La partie souterraine est constituée de tiges rameuses et la partie supérieure porte les fleurs. Ses feuilles sont d'une couleur vert vif simples, opposées et ovale de 5 à 8 cm d'une odeur citronnée (Fig.23). La partie souterraine est constituée de tiges rameuses et la partie supérieure porte les fleurs.

La mélisse contient principalement des flavonoïdes, des terpénoïdes, des acides phénoliques, des tanins et de l'huile essentielle. Au Moyen Âge, la mélisse était utilisée pour arrêter les saignements et pour traiter les maux de dents, les maux d'oreilles, les nausées matinales et la calvitie, le traitement des troubles de l'humeur, les problèmes cardiovasculaires et respiratoires, comme stimulant de la mémoire, tonique, somnifère et antidote etc. Une première prescription de Paracelse (1493-1541) indique que l'utilisation de mélisse serait vivifiante et efficace pour soulager la nervosité et les affections systémiques. La consommation de thé de mélisse améliorerait la capacité de compréhension et la mémoire (Thomas Cogan, 1505-1607).



Figure 23 : La Mélisse (original, 2024)

### Classification

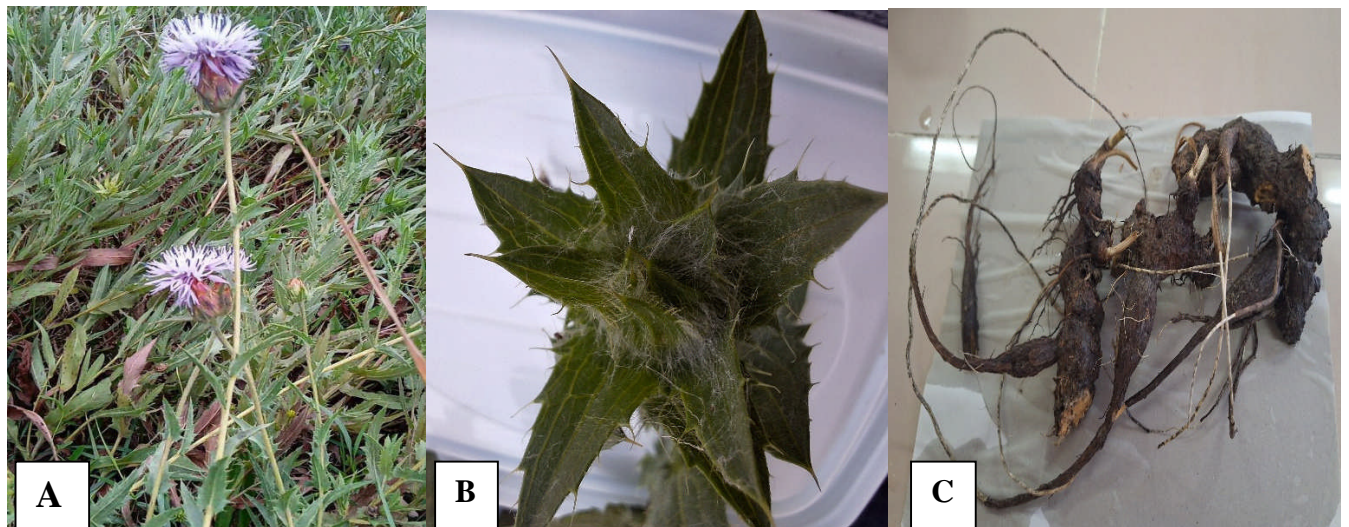
<b>Règne.</b>	Plantae
<b>Sous-règne</b>	Tracheobionta
<b>Division</b>	Magnoliophyta
<b>Classe</b>	Magnoliopsida
<b>Sous-classe</b>	Asteridae
<b>Ordre</b>	Lamiales
<b>Famille</b>	Lamiaceae
<b>Genre</b>	Melissa
<b>Espèce</b>	Melissa officinalis L., 1753

#### 5.2.5 Cardoncelle bleue (*carthamus caeruleus*)

Le *Carthamus caeruleus* connu sous le nom de la cardoncelle bleue ou blue thistle en anglais, et korttome en arabe et « Amersges » dans les régions de la Kabylie, c'est une plante vivace à tige ascendante simple ou très rameuse dont la hauteur varie entre 30 à 150cm, elle appartient à l'une des familles importantes « Astéracées » du genre *Carducellus*.

Ces feuilles glabres sont fortement nervées, à contour lancéolé (Fig.24). Les feuilles inférieures sont pétiolées contiennent des dents alors que les supérieures sont sessiles dentées-épineuses (Mioulane, 2004).

Son système racinaire est composé d'une racine principale qui évolue verticalement (Fig.24) (Freire, 2004). Ses racines sont traditionnellement utilisées dans le traitement des brûlures et des cicatrices dans la Kabylie, sous forme d'une pommade. Cette mixture est prouvée dans la régénération rapide des cellules abimées de la peau. Les constituants de ces racines sont également utilisés contre les inflammations des articulations et contre les maladies comme le syndrome du côlon irritable chez les patients atteints de cancer.



**Figure 24 :** (A) : partie aériennes et souterraines de Cardoncelle bleue, (B):tiges et fleurs et feuilles, (C): nodules (racines) (Originale, 2024).

### Classification de cardoncelle bleue

Selon APGIII (2009) le *Carthamus caeruleus* est classé comme suit :

<b>Règne :</b>	Plantae
<b>Embranchement :</b>	Spermaphytes
<b>Classe :</b>	Magnoliopsida
<b>Ordre :</b>	Asterales
<b>Famille :</b>	Asteraceae
<b>Sous famille :</b>	Carduoideae
<b>Groupe :</b>	Cardueae
<b>Sous-groupe :</b>	Centaureinae

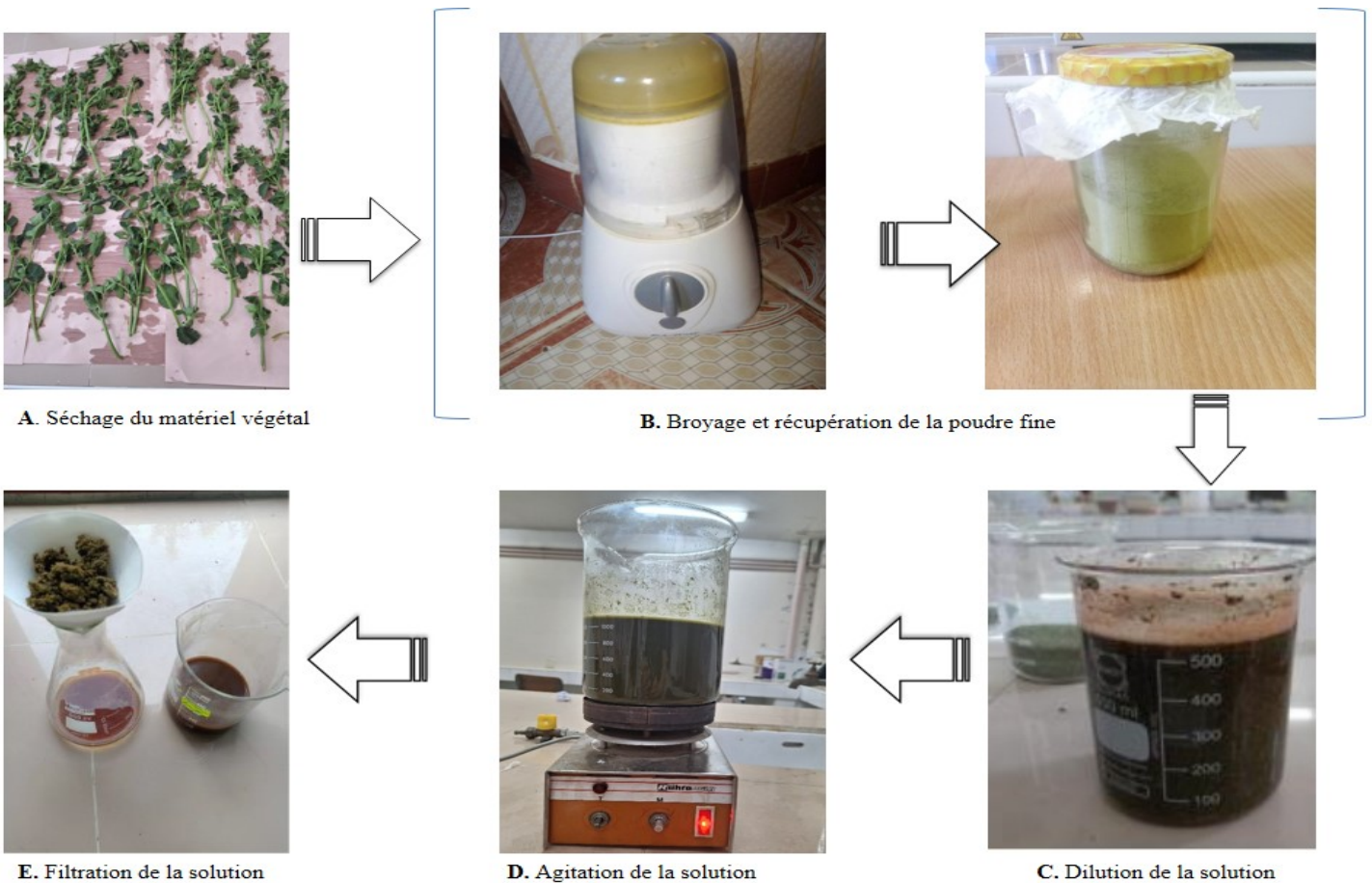
Genre : Carthamus

#### 4 Préparation des extraits aqueux

Sur le terrain représenté par un milieu naturel, les plantes sont récoltées en date 22.04.2024 et mise dans les sachets en plastiques.

Au laboratoire, quelques étapes sont réalisées (Fig. 25). Les plantes sont lavées avec l'eau distillée (1), puis les laisser séchées à l'aire libre pendant 24h (2) (Fig.25.A), celles-ci sont placées par la suite dans une étuve a température de 40°C pendant 72 h (3), puis broyées avec un mixeur électrique jusqu'à l'obtention d'une poudre fine (4). Cette dernière est conservée dans des boites en verre dans un endroit frais à l'abri de la lumière (5) (Fig.25.B).

Une quantité de 100g de poudre de chaque plante est diluée dans 1 litre d'eau distillée préalablement bouillie sous une plaque chauffante puis laissée refroidir sous agitateur magnétique pendant 30min (Fig.25.C, D). La solution obtenu est filtrée à l'aide du papier filtre de (3mm) d'épaisseur (Fig.25.E). Le filtrat récupéré représente la solution 100 g/L.



**Figure 25:** les étapes de préparation des extraits aqueux des plantes (original ,2024).

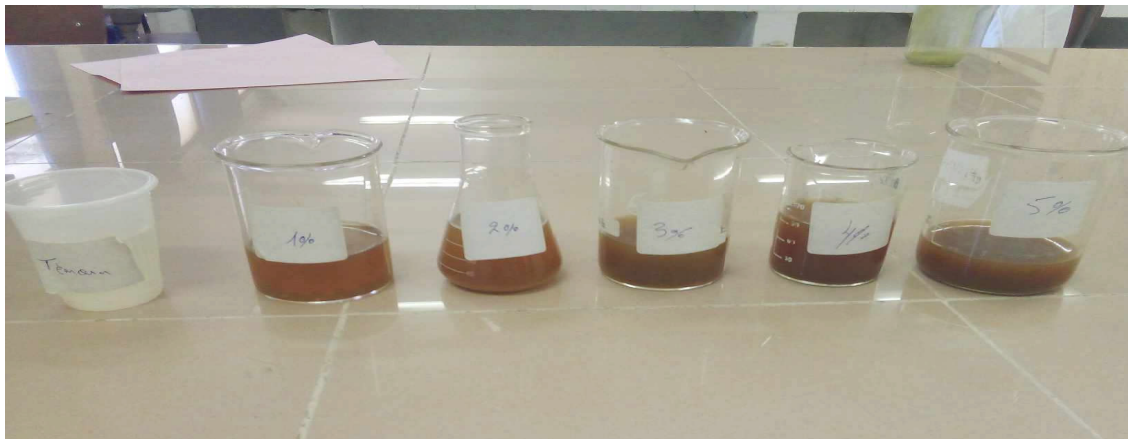
## 5 Les testes de toxicité :

Les tests de sensibilité préparés sont inspirés du protocole de l'OMS (2005) est adoptée pour tester la sensibilité des larves L4 des Culicidae, vis-à-vis des insecticides.

A partir de de la solution mère de chaque plante et l'eau du gîte larvaire des doses de 1 %, 2%, 3 %, 4 % et 5 % ont été préparées.

Les tests sont réalisés dans des béchers de 5cm de diamètre contenant chacun 100ml de solution et 10 larves de moustiques. Le même nombre de larves est placé dans un bécher témoin contenant 100ml d'eau du gîte larvaire.

Trois répétitions sont effectuées pour les différentes concentrations de l'extrait ainsi que pour le témoin (Fig.26).



**Figure 26** : les étapes des extraits aqueux (Original, 2024).

## 6 La mortalité corrigés

Si le nombre de mortalité des larves est supérieur à 5%, une correction est effectuée à l'aide de la formule d'Abbott (1925) :

$$\% \text{ MC} = (M - M_t * 100) / (100 - M_t)$$

Avec

**M**=le pourcentage de mortalité des larves traitées.

**M<sub>t</sub>**= le pourcentage de mortalité des témoins.

Le taux de mortalité est calculé sous forme de pourcentage (%) par la formule suivante :

**% de Mortalité = nombre des larves mortes/nombres des larves introduites\*100.**

L'efficacité de toxicité des doses se mesure par sa (DL50) et (DL90) qui représentent les quantités de substance toxique entraînant la mort de 50% et 90%.

## 7 Analyses statistiques

Afin d'estimer les effets des extraits aqueux des plantes une analyse de la variance (ANOVA) avec deux critères de classification a été effectuée avec le nombre des larves mortes en fonction des concentrations et du temps à l'aide du logiciel statistique SPSS version 23, suivie par le teste de Newman et Keuls pour comparer les moyennes de différent huiles essentielles.

- $P > 0.05$  il n'y a pas de différence significative.
- $0.01 < P \leq 0.05$  il y a une différence significative.
- $0.001 < P \leq 0.01$  il y a une différence hautement significative.
- $P \leq 0.001$  il y a une différence très hautement significative.



# **Chapitre III**

## **Résultats et discussion**

## 1 Résultats

Dans le but de connaître l'effet larvicide des extraits des 3 plantes testées à savoir *Olea europaea*, *Melissa officinalis*, *Cartamus caeruleus*, des essais toxicologiques sur les larves de *Culiseta longiareolata* ont été réalisés, les résultats sont présentés dans l'ensemble de figures et tableaux ci-dessous.

Pour mieux comprendre la relation existante entre le nombre de mortalité, les doses utilisées et le temps d'exposition de ces plantes, nous avons déterminé leurs DL50 et DL90 (doses létales qui causent la mortalité de 50% ,90% des larves) et l'équation de la droite de régression  $y = ax + b$ .

## 2 Caractères morphologiques de *Culiseta longiareolata* et intérêt médical

### 2.1 Caractères distinctifs de *Culiseta longiareolata*

Est un insecte nuisible qui pond seulement la nuit (Van Pletzen & Van Der Linde, 1981), plus abondant dans les chaudes régions (Asloum, 2023). Ce moustique possède un corps mince une tête sombre, très pigmentée des pattes longues et fines avec des ailes membraneuses, longues et étroites (Villeneuve et Désiré, 1965).

La larve de *Culiseta* est caractérisée par un peigne siphonal qui s'étend sur quasiment tout le siphon respiratoire dont les dents sont implantées irrégulièrement (Brunes, 1999)

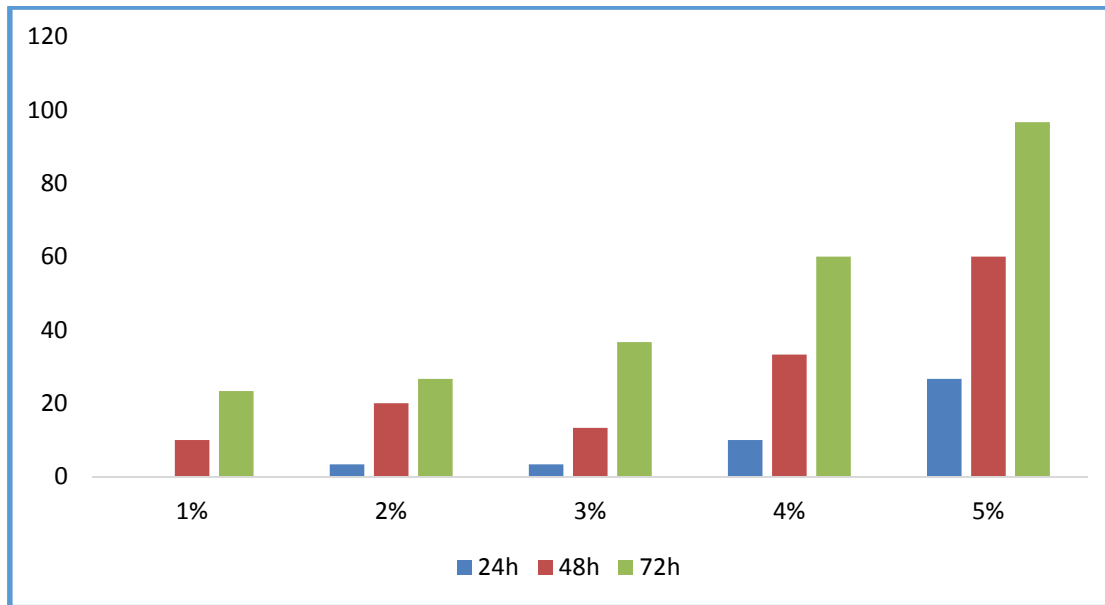
### 2.2 Intérêt médicale :

La femelle de *Cs. longiareolata* pique rarement les humains et semble être ornithophile et considérée comme moustique vecteur de plasmodium d'oiseau (Becker et al, 2010). *Culiseta longiareolata* est également un vecteur de la brucellose, de la grippe aviaire et de l'encéphalite. Cette infection peut toucher presque toutes les espèces d'oiseaux, sauvages ou domestiques. Elle est généralement asymptomatique chez les oiseaux sauvages, mais peut devenir fortement contagieuse et entraîner une mortalité extrêmement élevée dans les élevages industriels de poulets et de dindes, d'où son nom de « peste aviaire » ou d'« Ebola du poulet ». Le virus de la grippe aviaire peut parfois infecter d'autres espèces animales comme le porc et d'autres mammifères, dont l'homme mais son rôle de vecteur de parasitoses humaines ne peut être que des plus réduit (Brunhes et al. 1999).

### 3 Toxicité de l'extrait aqueux de l'olivier :

#### 3.1 Mortalité cumulée :

Les résultats obtenus concernant le taux de mortalité cumulée sous l'effet de différentes doses des extraits aqueux des feuilles de l'olivier après 24h, 48h et 72h sont représentés dans la figure suivante.



**Figure 27 :** Mortalités cumulées des larves de *C. longiareolata* en fonction du temps et de différentes doses de l'olivier.

La figure 27 indique un changement progressif du taux de mortalité des larves de 4<sup>ème</sup> stade de *Culiseta longiareolata* traitées sous des différentes doses de l'extrait aqueux de l'*Olea europaea* en fonction du temps pendant 24h, 48h et 72h. Le résultat obtenu montre que la mortalité des larves a été significativement variable avec les différentes concentrations et le temps d'exposition, le taux de mortalité augmente avec l'augmentation de la concentration de l'extrait aqueux et la durée d'exposition.

Un taux de 90% de mortalité est enregistré en 72 h après l'exposition à une concentration de 5%.

Le temps d'exposition de 24 h à une concentration de 1% n'a conduit à l'élimination d'aucune larve.

### 3.2 Mortalité corrigée

Les tableaux ci-dessous représentent le pourcentage (%) de mortalité dans les 3 répétitions en fonction des 5 concentrations utilisées à savoir 0.46g /l (1%), 0.92 g/l (2%), 1,38 g/l (3%), 1,84 g/ l (4%) et 2,3 g/l (5%) pendant 24h, 48h et 72h.

**Tableau 3 :** Taux de mortalité corrigée des larves de *Culiseta* soumises à l'*Olea europaea* pendant 24 h.

	<b>0,46 g/l</b>	<b>0,92g/l</b>	<b>1,38 g/l</b>	<b>1,84 g/l</b>	<b>2,3 g/l</b>
<b>R1</b>	0	0	0	20	20
<b>R2</b>	0	0	0	0	40
<b>R3</b>	0	10	10	10	0
<b>Moyenne</b>	0	3,333	3,333	10	20
<b>Écart-type</b>	0	4,714	4,714	8,164	16,329

**Tableau 4:** Taux de mortalité corrigée des larves de *Culiseta* soumises à l'*Olea europaea* pendant 48 h.

	<b>0,46 g/l</b>	<b>0,92g/l</b>	<b>1,38 g/l</b>	<b>1,84 g/l</b>	<b>2,3 g/l</b>
<b>R1</b>	10	10	20	30	70
<b>R2</b>	10	10	0	30	40
<b>R3</b>	10	40	20	40	0
<b>Moyenne</b>	10	20	13,333	33,333	36,666
<b>Écart-type</b>	0	14,142	9,428	4,7140	28,674

**Tableau 5:** Taux de mortalité corrigé des larves de *Culiseta longiareolata* soumises à l'*Olea europaea* pendant 72h.

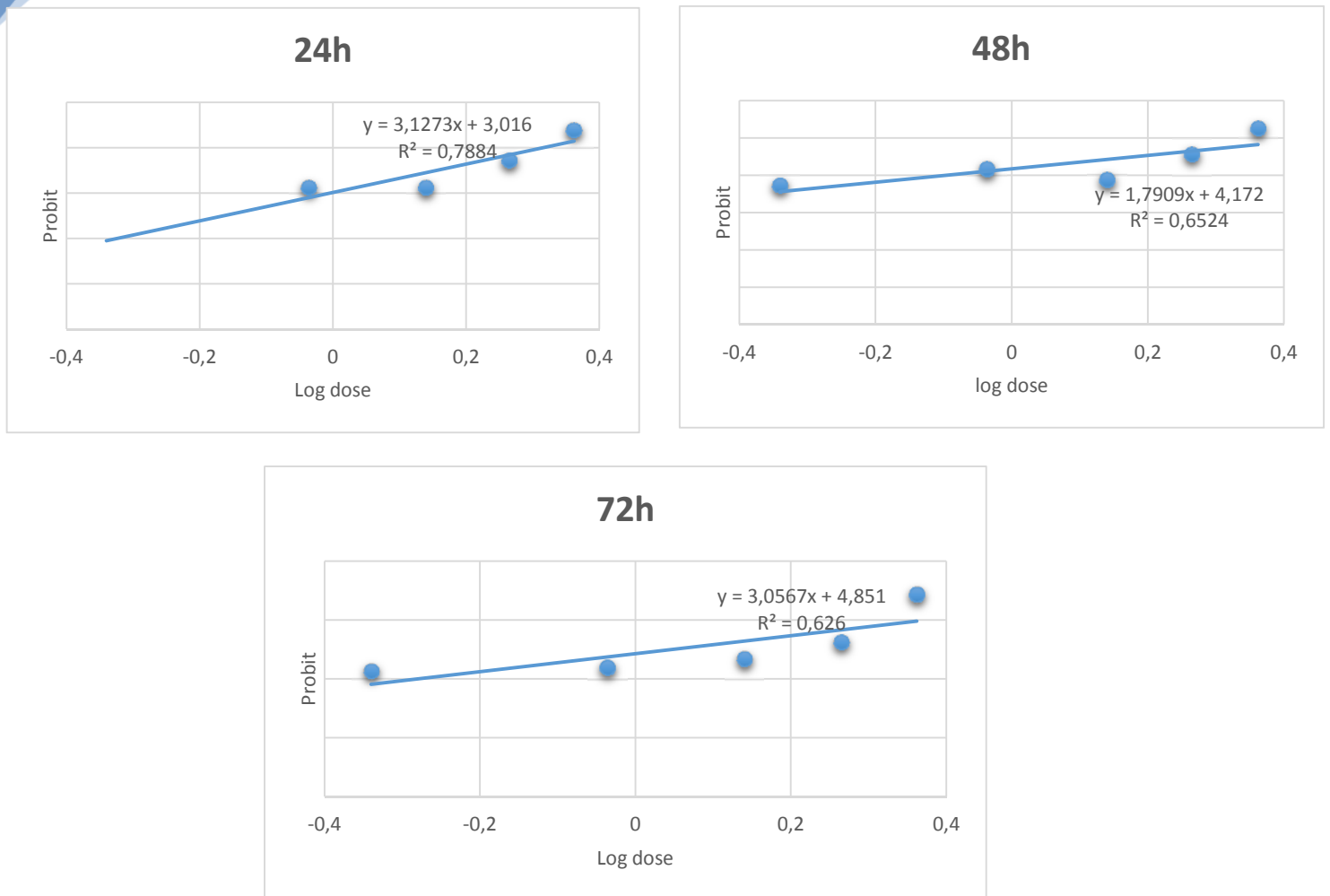
	0,46 g/l	0,92g/l	1,38 g/l	1,84 g/l	2,3 g/l
<b>R1</b>	30	20	50	60	100
<b>R2</b>	20	10	30	60	90
<b>R3</b>	20	50	30	60	0
<b>Moyenne</b>	23,333	26,666	36,666	60	63,333
<b>écart-type</b>	4,7140	16,996	9,428	0	44,969

La plus forte concentration de 2,3g/l a causé la mortalité de 63,33 % des larves et une autre mortalité de 60% est remarquée au sein de la concentration de 1,84 pendant 72 h, contre une faible mortalité de 3,33 enregistrée dans deux concentrations 0,92g/l et 1,38 g/l pendant 24h

### 3.3 Régressions linéaires des cinq doses durant 24h, 48h et 72h dans l'*Olea europaea*

La figure 27 indique les droites de régression de l'olivier durant 24h, 48h et 72h :

- Après 24h d'exposition la droite de régression est présentée sous la forme :  
 $Y=3,127x+3,016$  et un coefficient de corrélation  $R=0,788$
- La droite de régression qui représente 48 h est de la forme :  
 $Y=1,790x+4,172$  et un coefficient de corrélation  $R= 0,652$
- Après 72h d'exposition la droite de régression est présentée sous la forme :  
 $Y=3,056x+4,851$  et un coefficient de corrélation  $R=0,626$ .



**Figure 28** Régression linéaire des mortalités moyennes en fonction des doses de l'extrait aqueux d'*Olea europaea* pendant 24h

### 3.4 Détermination de la dose ou concentration létale de 50% et 90%(DL50 et DL90%).

**Tableau 6:** les valeurs de la DL50 et DL90 de mortalité des larves de *C. longiareolata* traitées avec l'extrait d'*Olea europaea*

Plante	Temps	Equation	Coefficient de corrélation R <sup>2</sup>	DL50	DL90
<i>Olea europaea</i>	24H	$Y=3,1273x+3,016$	R=0,788	4,3g/l	81,28 g/l
	48H	$Y=1,7909x+4,172$	R=0,652	2,8g/l	489,7 g/l
	72h	$Y=3,0567x+4,851$	R=0,626	1,11g/l	22,38g/l

Après 24 h d'exposition des larves de *C. longiareolata* à l'extrait aqueux des feuilles d'*Olea europaea* la droite de régression se dispose comme suite :

$Y=3,1273x+ 3,016$  est un coefficient de corrélation R=0,788.

Pendant 24h d'exposition la concentration d'*Olea europaea* qui estime la mortalité de 50% des larves de *C. longiareolata* est celle de 4.3g/l, en revanche 81.28g/l représente la dose létale qui provoque la mortalité de 90% des larves.

- Pour la période de 48 h la droite de régression se dispose :

$Y=1,7909x+4,172$  et son coefficient de corrélation est 0,652.

La concentration qui contribue à un taux de mortalité égale à 50% des larves est 2,8g/l. 90% des larves sont éliminées lorsqu' une concentration de 489, 7 g/l est appliqué.

- Pour La droite de régression de 72h d'exposition est décrite comme suite :

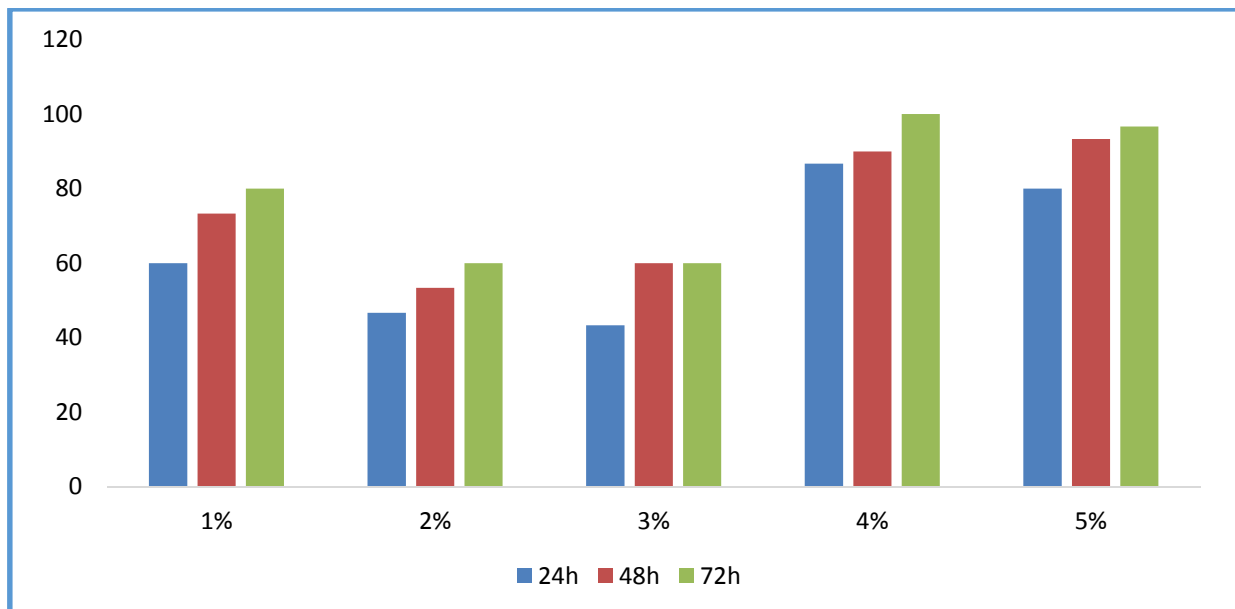
$Y=3,0567x+4,851$  le coefficient de corrélation égale  $R=0,626$

La concentration nécessaire qui cause la mortalité de 50% des larves est de 1,11g/l et une concentration de 22,38g/l doit être appliquée pour assurer la mortalité de 90%.

#### 4 Toxicité de l'extrait aqueux de la Mélisse :

##### 4.1 Mortalité cumulée :

Les résultats obtenus concernant le taux de mortalité cumulée sous l'effet de différentes concentrations de *Melissa officinalis* pendant 24h, 48h et 72h d'exposition des larves L4 de *C. longiareolata* sont représentés dans la figure ci-dessous.



**Figure 29** Mortalités cumulées des larves de *Culiseta* en fonction du temps et de doses de la Mélisse.

La figure 29 indique un changement progressif du taux de mortalité des larves de 4<sup>ème</sup> stade de *C. longiareolata* traitées sous des différentes doses de l'extrait aqueux de *Melissa officinalis* en fonction du temps. Les résultats obtenus montrent que la mortalité des larves sont significativement variable avec les différentes concentrations et le temps d'exposition. Cette mortalité augmente avec l'augmentation de la concentration de l'extrait aqueux et la durée d'exposition.

Le taux de 100% de mortalité a été enregistré durant 72 h d'exposition à une concentration de 4% et une mortalité de 90% a été mentionnée pendant 48h à une dose la plus forte (5%).

#### 4.2 La mortalité corrigée

Les tableaux représentent le pourcentage (%) de mortalité dans les 3 répétitions en fonction des 5 concentrations utilisées à savoir 0,31g/l (1%), 0,62 g/l (2%), 0,93 g/l (3%), 1,34 g/l (4%) et 1,65 g/l (5%) pendant 24h, 48h et 72h

**Tableau 7:** Taux de mortalité corrigée des larves de *C. longiareolata* soumises à l'extrait aqueux de *M. officinalis* pendant 24 h.

	0,31 g/l	0,62g/l	0,93g/l	1,34g/l	1,65 g/l
<b>R1</b>	50	40	60	90	70
<b>R2</b>	70	50	40	70	90
<b>R3</b>	60	50	30	100	80
<b>Moyenne</b>	60	46,666	43,333	86,666	80
<b>Écart-type</b>	8,164	4,714	12,472	12,472	38,438

**Tableau 8:** Taux de mortalité corrigée des larves de *C. longiareolata* soumises à l'extrait aqueux de *Melissa officinalis* pendant 48 h.

	0,31 g/l	0,62g/l	0,93g/l	1,34g/l	1,65 g/l
<b>R1</b>	60	50	90	90	80
<b>R2</b>	80	60	50	80	100
<b>R3</b>	80	50	40	100	100
<b>Moyenne</b>	73,333	53,333	60	90	93,333
<b>Écart-type</b>	9,428	4,714	21,602	8,164	9,428

**Tableau 9:** Taux de mortalité corrigée des larves de *C. longiareolata* soumises à *Melissa officinalis* pendant 72h.

	0,31 g/l	0,62g/l	0,93g/l	1,34g/l	1,65 g/l
<b>R1</b>	70	50	90	100	90
<b>R2</b>	80	70	50	100	100
<b>R3</b>	90	60	40	100	100
<b>Moyenne</b>	80	60	60	100	96,666
<b>écart-type</b>	8,164	8,164	21,602	0	4,714

Des fortes mortalités de 60% (0.31g/l, 0,62g/let 0.93g/l), 70%(0,31 g/l, 1,34 et 1,65g/l), 80 % (0,31g/l 1,65 g/l et 1,34) et de 90% de mortalité ont été observée après l'exposition des larves à différentes concentrations de l'extrait aqueux de la *M. officinalis* en fonction du temps.

#### 4.3 Aspect morphologique des larves traitées

La figure 30 représente l'aspect d'une larve (L4) de *C. longiareolata* traitée avec l'extrait aqueux de la Mélisse.



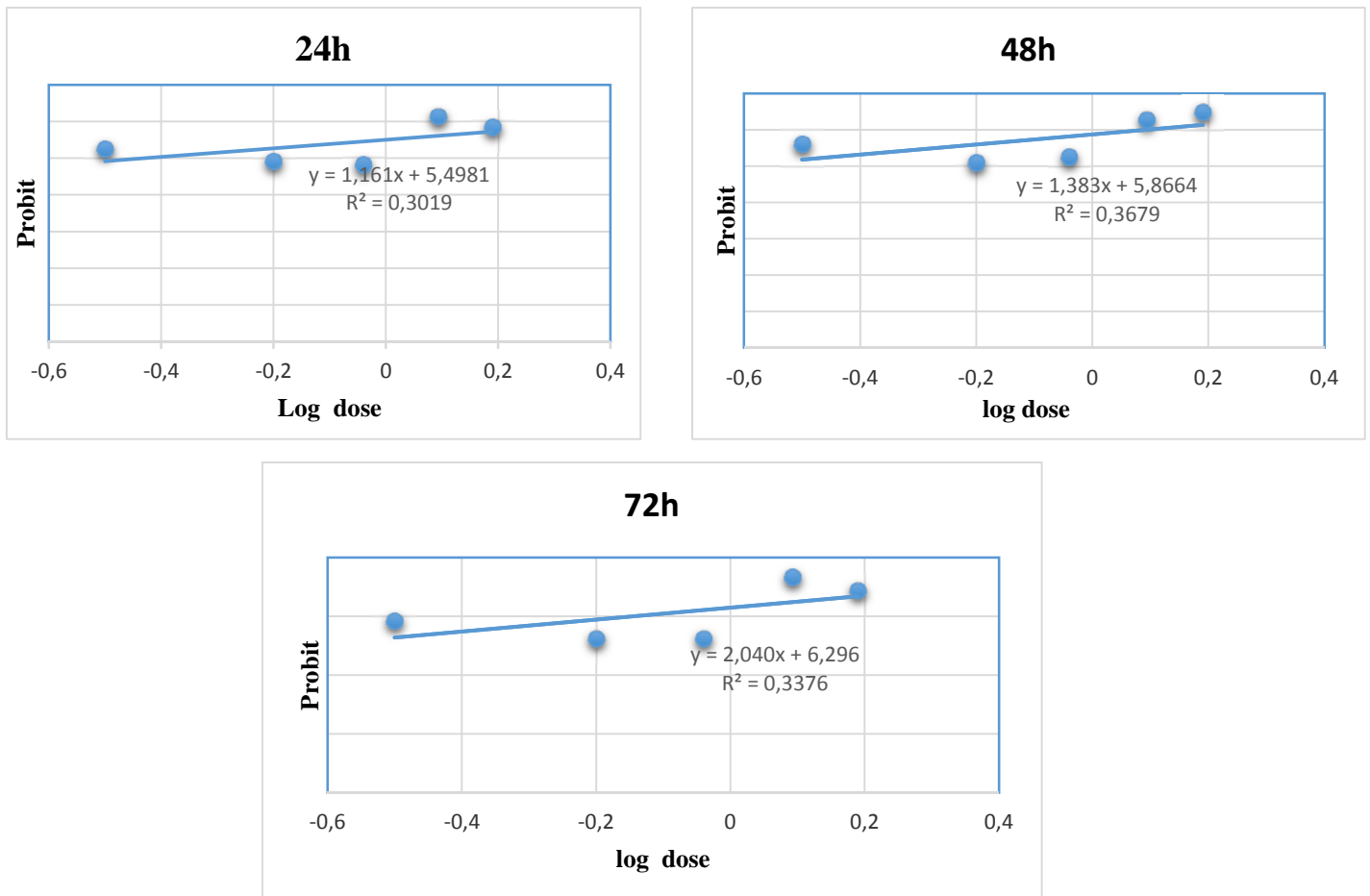
**Figure 30:** Larve (L4) de *C. longiareolata* traitée avec l'extrait aqueux de la Mélisse.

Une altération du tube digestif est observée après 72h d'exposition à l'extrait aqueux de *M. officinalis* avec une légère dépigmentation du tégument de la larve.

### 4.3 Régressions linéaires des mortalités en fonction des doses pendant 24h, 48h et 72h d'exposition à *M. officinalis*

La figure indique les droites de régression de la Mélisse durant 24h, 48h et 72h :

- Après 24h d'exposition la droite de régression est présentée sous la forme :  
 $Y=1,611x+5,4981$ , le coefficient de corrélation  $R=0,301$ .
- La droite de régression qui représente 48 h est de la forme :  
 $Y=1,3831x+5,8664$  et un coefficient de corrélation  $R=0,367$ .
- Après 72h d'exposition la droite de régression est présentée sous la forme :  
 $Y=2,0407x+6,2965$  et un coefficient de corrélation  $R=0,337$ .



**Figure 31** : Régression linéaire de la mortalité des larves en fonction des doses de l'extrait aqueux de *M.officinalis*.

### 5.2.5 Les doses létales DL50 et DL 90% qui causes la mortalité de 50% et 90% des larves :

**Tableau 10:** les valeurs de **DL50** et **DL90** de mortalité des larves de *Culiseta longiareolata* traitée avec l'extrait de La Mélisse.

Plante	Temps	Equation	Coefficient de corrélation R <sup>2</sup>	DL 50g/l	DL 90g/l
<i>Melissa Officinalis</i>	24H	$Y=1,1611x+5,4981$	0,301	0,38g/l	1047,13g/l
	48H	$Y= 1,3831x+5,8664$	0,367	0,25g/l	181,97g/l
	72H	$Y=2.0407x+6, 2965$	0,337	0,23g/l	21,09g/l

#### L'analyse de probits :

Les moyennes de la mortalité corrigée se convertissent en logarithmes décimaux en fonction des probits permettent de déterminer les probits (Fisher et Yates, 1957) et les doses létales **DL50** et **DL90**.

#### 5.2.5 Détermination des doses létales DL50 et DL90 de *M. officinalis* :

Afin d'assurer la mortalité de 50% des larves dans les différentes concentrations de *M. officinalis* nous avons procédé aux calculs suivants :

$$Y = ax + b ; X = \text{probit } x - b/a ; Y = \text{probit } 50 \text{ pour DL } 50 \text{ et probit}$$

$$90 \text{ pour DL } 90. \quad X = \log \text{ DL}50 \text{ ou DL } 90.$$

Pour calculer la DL 50 de la Mélisse la droite de régression de 24h est sous forme de :

$$Y = 1,1611x + 5,4981 \text{ avec un coefficient de corrélation } R = 0,3019$$

$$\text{Sachant que } Y = \text{DL}50 = 5 \text{ ainsi : } 5 = 1,1611x + 5,4981 \text{ Alors } X = (5 - 5,4981) / 1,1611 = (-0,42)$$

$$X = \text{Anti log } (-0,42) = 0,38 \text{ g/l.}$$

### 5.2.5 Détermination des doses létales DL90 de la *Mélisse Officinalis* :

$$Y=DL90=9 \quad \text{Donc : } 9=1,1611x+5,4981 \quad \text{Alors } X=9-5,4981/1,1611=3,01601929$$

$$X= \text{anti log de } 3,016 = 1047,13 \text{ g/l}$$

Pour l'élimination de 90 % des larves la concentration de l'extrait de cette plante égale à 1047,13g/l.

- La **DL50** et **DL90** pendant 48H

La droite de régression pendant 48h est sous forme de :

$$Y=1,3831x+5,8664 \text{ avec } R=0,3679.$$

- La dose létale 50=  $5-5,8664/1,3831=-0,62$  Donc  $X=\text{anti log } (-0,62) = 0,24 \text{ g/l}$ .
- La dose létale 90= 181,97 g/l

La quantité de 0,24g/l représente la dose l'étales qui provoque la mortalité de 50% des larves tandis qu'une concentration de 181,97 g/l cause la morte de 90% des larves de *C. longiareolata* pendant 48h

Enfin, la droite de régression pour 72h est présentée sous forme :

$$Y= 2,0407x+6,2965 \text{ avec } R=0,337.$$

$$DL50= 5-6,2965/2,0407 = -0,63 \text{ Donc } X= \text{anti log } (-0,63) = 0.23\text{g/l}.$$

$$DL90=21,09 \text{ g/l}.$$

Une concentration de 0,23g/l est nécessaire pour assurer la mortalité de 50% des larves de *C. longialeolata* alors que pour la mortalité de 90% des larves la DL90 correspondent à 21,09g/l.

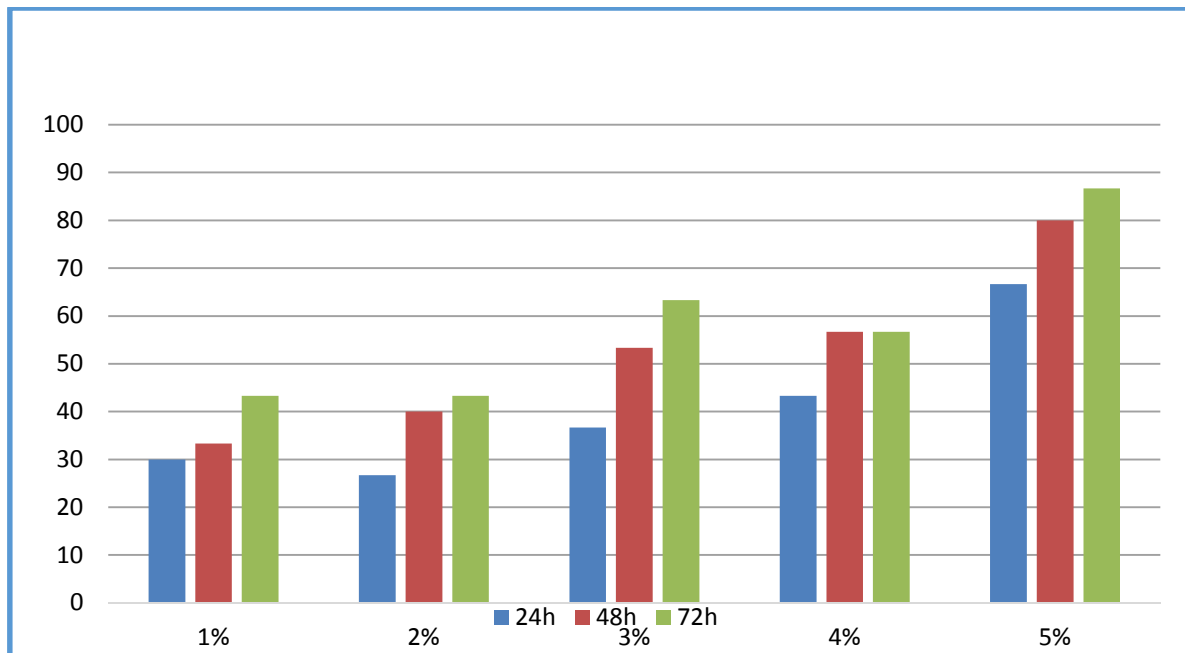
## 5 Effet de l'extrait aqueux de Cardoncelle bleue *Carthamus caeruleus*

Dans le but de voir quelle partie de la plante est plus efficace sur les larves de *C. longiareolata*, nous avons procédé aux essais séparés des parties souterraines représentées par des nodules et des parties aériennes représentés par des feuilles de *Carthamus caeruleus*.

### 5.1 Effet des feuilles de Cardoncelle bleue

#### 5.2.5 Mortalité cumulée :

Les résultats concernant le taux de mortalité sous l'effet de différentes concentrations des feuilles de Cardoncelle bleue après 24h, 48h et 72h est représenté dans la figure 31



**Figure 32** Régression linéaire de la mortalité des larves en fonction des doses de l'extrait aqueux de *M.officinalis*.

La figure 32 montre une croissance remarquable de la mortalité cumulée des larves de *C. longiareolata* sous l'effet de différentes concentrations de l'extrait aqueux des feuilles de Cardoncelle bleue en fonction de temps 24h, 48h et 72h. La plus forte mortalité qui dépasse les 80% est enregistrée à la 5<sup>ème</sup> dose pendant une durée de 72h.

### 5.2.5 Mortalité corrigée :

Les tableaux 11, 12 et 13 représentent le pourcentage de mortalité dans les 3 répétitions en fonction des 5 concentrations utilisées.

**Tableau 11:** Taux de mortalité corrigée des larves de *C. longiareolata* soumises aux feuilles de Cardoncelle bleue pendant 24h.

	0,93g/l	1,86g/l	2,79g/l	3,72g/l	4,65g/l
R1	0	20	30	40	90
R2	60	30	60	40	60
R3	30	30	20	50	50
Moyenne	30	26,666	36,666	43,333	66,666
écart-type	24,494	4,7140	16,996	4,714	16,996

**Tableau 12:** Taux de mortalité corrigée des larves de *C. longiareolata* soumises aux feuilles de Cardoncelle bleue pendant 48h.

	0,93g/l	1,86g/l	2,79g/l	3,72g/l	4,65g/l
R1	30	30	50	50	100
R2	70	50	80	50	90
R3	30	50	60	80	80
Moyenne	3,333	13,333	16,666	13,333	13,333
écart-type	27,487	17,716	26,4575	27,284	39,193

**Tableau 13:** Taux de mortalité corrigée des larves de *C. longiareolata* soumises aux feuilles de Cardoncelle bleue pendant 72h.

	0,93g/l	1,86g/l	2,79g/l	3,72g/l	4,65g/l
R1	30	30	50	0	60
R2	70	50	80	0	30
R3	30	50	60	40	20
Moyenne	3,333	13,333	16,666	13,333	13,333
écart-type	27,487	17,716	26,457	0	0

Une forte mortalité de 100% de larves est enregistrée dans la concentration de 4,65g/l après 24h et 48h successivement. D'autres mortalités de 60 et 70% ont été observée dans les concentrations de 0,93 g/l et 4,65 g/l après 24 h d'exposition, par contre aucune mortalité n'a été signalée à la dose de 3.72g/l pendant 72h d'exposition.

### 5.2.5 Aspect morphologique :



**Figure 33 :** Larve de *Culiseta longiareolata* traitée avec l'extrait aqueux des feuilles de Cardoncelle bleue vue loupe binoculaire.

Après 24h d'exposition des larves à l'extrait aqueux des feuilles de Cardoncelle bleue celles-ci arrêtent de s'alimenter et deviennent rabougries certaines meurent juste après 24h d'exposition.

### 5.2.5 Régressions linéaires des mortalités en fonction des doses pendant 24h, 48h et 72h d'exposition aux feuilles de Cardoncelle bleue

La figure ci-dessous indique les droites de régression en fonction des différentes concentrations des feuilles de Cardoncelle bleue pendant 24h, 48h et 72h :

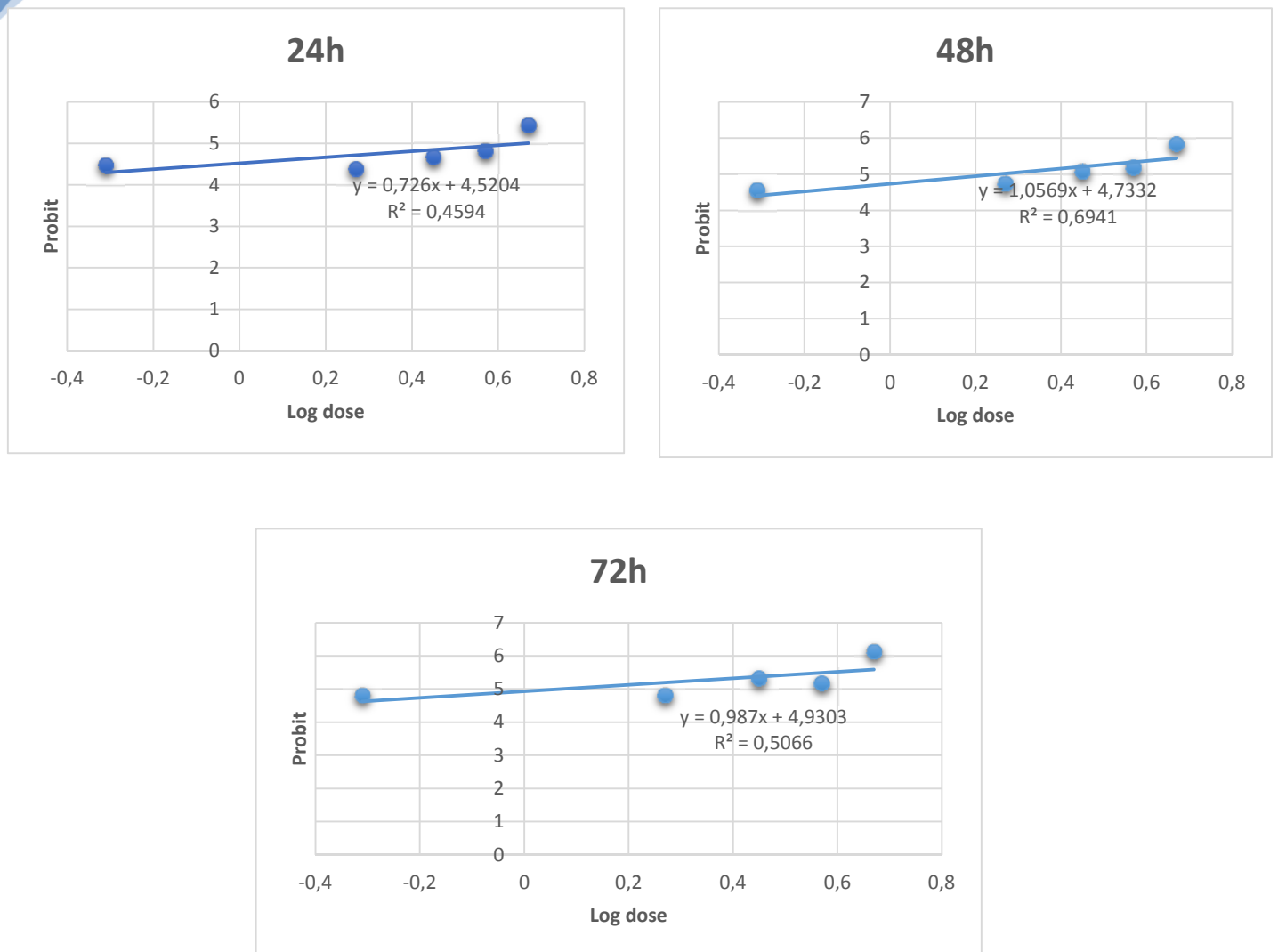
- Après 24h d'exposition la droite de régression est présentée sous la forme :  

$$Y=0,726x+4,5204$$
 et un coefficient de corrélation  

$$R=0,4594.$$
- La droite de régression qui représente 48 h est de la forme :  

$$Y=1,0569x+4,7332$$
 et un coefficient de corrélation  $R=0,694.$
- Après 72h d'exposition la droite de régression est présentée sous forme :  

$$Y= 0,987x+ 4,9303$$
 et un coefficient de corrélation  $R=0,506.$



**Figure 34 :** Régression linéaire de la mortalité des larves en fonction des doses de l'extrait aqueux de feuilles de Cardoncelle bleue pendant 24h, 48h et 72h

### 5.2.5 Les doses létales DL50 et DL90 de mortalité des larves

**Tableau 14:** Valeurs de DL50 et DL90 de mortalité des larves de *C. longiareolata*.

Plante	Temps	Equation de régression	R	DL50	DL90
Feuilles de <i>Carthamus Caeruleus</i>	24h	$Y=0,726x+4,5204$	0,459	4,57g/l	1479108.39g/l
	48h	$Y=1,0569x+4,7332$	0,694	1,79g/l	10889,3g/l
	72h	$Y=0,987x+4,9303$	0,500	1,17g/l	13182,56g/l

Après 24 h d'exposition des larves de *C. longiareolata* dans l'extrait aqueux des feuilles de *Cathamus caeruleus* la droite de régression est disposée comme suite :

$Y=0,726x+4,5204$  est un coefficient de corrélation  $R=0,459$ .

Pendant 24h la concentration de *Cathamus caeruleus* qui estime la mortalité de 50% des larves de *C. longiareolata* est celle de 4,57g/l, en revanche 1479108,39 représente la dose létale qui provoque la mortalité de 90% des larves.

- Pour la période de 48 h la droite de régression se dispose :

$Y=1,0569x+4,7332$  est son coefficient de corrélation  $=0,694$ .

La concentration qui contribue à un taux de mortalité égale à 50% des larves est 1,79g/l.

Un taux de 90% des larves sont éliminées lorsqu'une concentration de 10889,3g/l est appliquée.

- La droite de régression de 72h est représentée comme suite :

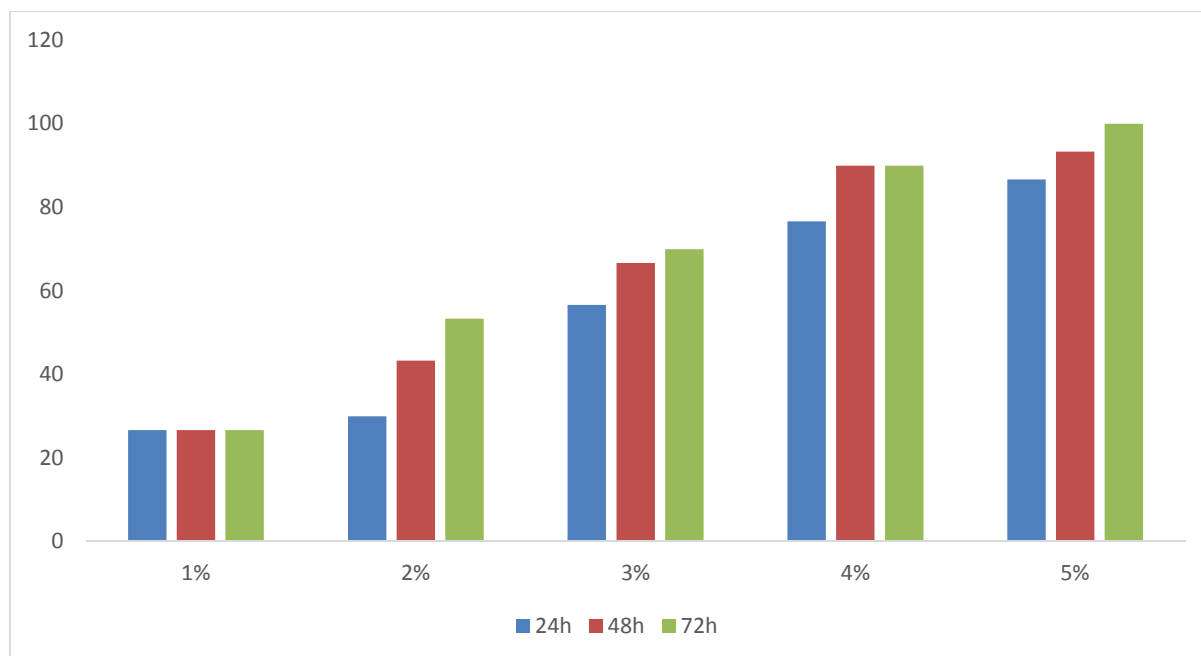
$Y=0,987x+4,9303$  son coefficient de corrélation égale  $R=0,506$ .

La concentration nécessaire qui cause la mortalité de 50% des larves est de 1,17g/l et une concentration de 13182,56g/l doivent être appliquée pour assurer la mortalité de 90%.

## 5.2 Effet des racines de Cardoncelle bleue :

### 5.2.5 Mortalité cumulée :

Les résultats obtenus concernant le taux de mortalité cumulée sous l'effet de différentes doses des racines de Cardoncelle bleue après 24h, 48h et 72h est représenté dans la figure ci-après



**Figure 35 :** Mortalités cumulées des larves de *C. longiareolata* en fonction du temps et de doses de racines Cardoncelle bleue.

### 5.2.5 La mortalité corrigée

Les tableaux représentent le pourcentage % de mortalité dans les 3 répétitions en fonction des 5 concentrations utilisées.

**Tableau 15:** Taux de mortalité corrigée des larves de *C. longiareolata* soumises aux traitements par des racines de *Cathamus caeruleus* pendant 24 h.

	0,52g/l	1,04g/l	1,56g/l	2,08g/l	2,6g/l
R1	20	20	60	100	90
R2	30	20	50	70	80
R3	30	50	60	60	90
Moyenne	26,666	30	56,666	76,666	86,666
écart-type	4,714	14,142	4,714	16,996	4,714

**Tableau 16 :** Taux de mortalité corrigée des larves de *C. longiareolata* soumises au traitement par des racines de *Cathamus caeruleus* Pendant 48h.

	0,52g/l	1,04g/l	1,56g/l	2,08g/l	2,6g/l
R1	20	20	60	100	90
R2	30	40	70	70	90
R3	30	60	70	100	0
Moyenne	26,666	40	66,666	90	60
écart-type	4,714	16,329	4,714	14,142	42,426

**Tableau 17 :** Taux de mortalité corrigée des larves de *C. longiareolata* soumises au traitement par des racines de *Cathamus caeruleus* Pendant 72 h.

	0,52g/l	1,04g/l	1,56g/l	2,08g/l	2,6g/l
R1	20	30	70	100	100
R2	30	50	70	70	100
R3	30	70	70	100	0
Moyenne	26,666	50	70	90	66,666
écart-type	4,714	16,329	0	14,142	47,140

Plusieurs taux de mortalité élevés ont été observés dans l'extrait aqueux des racines de Cardoncelle Bleue qui varie entre 100% dans la dose de 2,08 g/l et 2,6g/l et une mortalité de 90% et 80% ont été enregistrées dans la concentration de 2,6g/l pendant une période de 72h. Une mortalité de 70% à la concentration de 1,56g/l est « également enregistrée après 48h d'exposition.

### 5.2.5 Aspect morphologique :



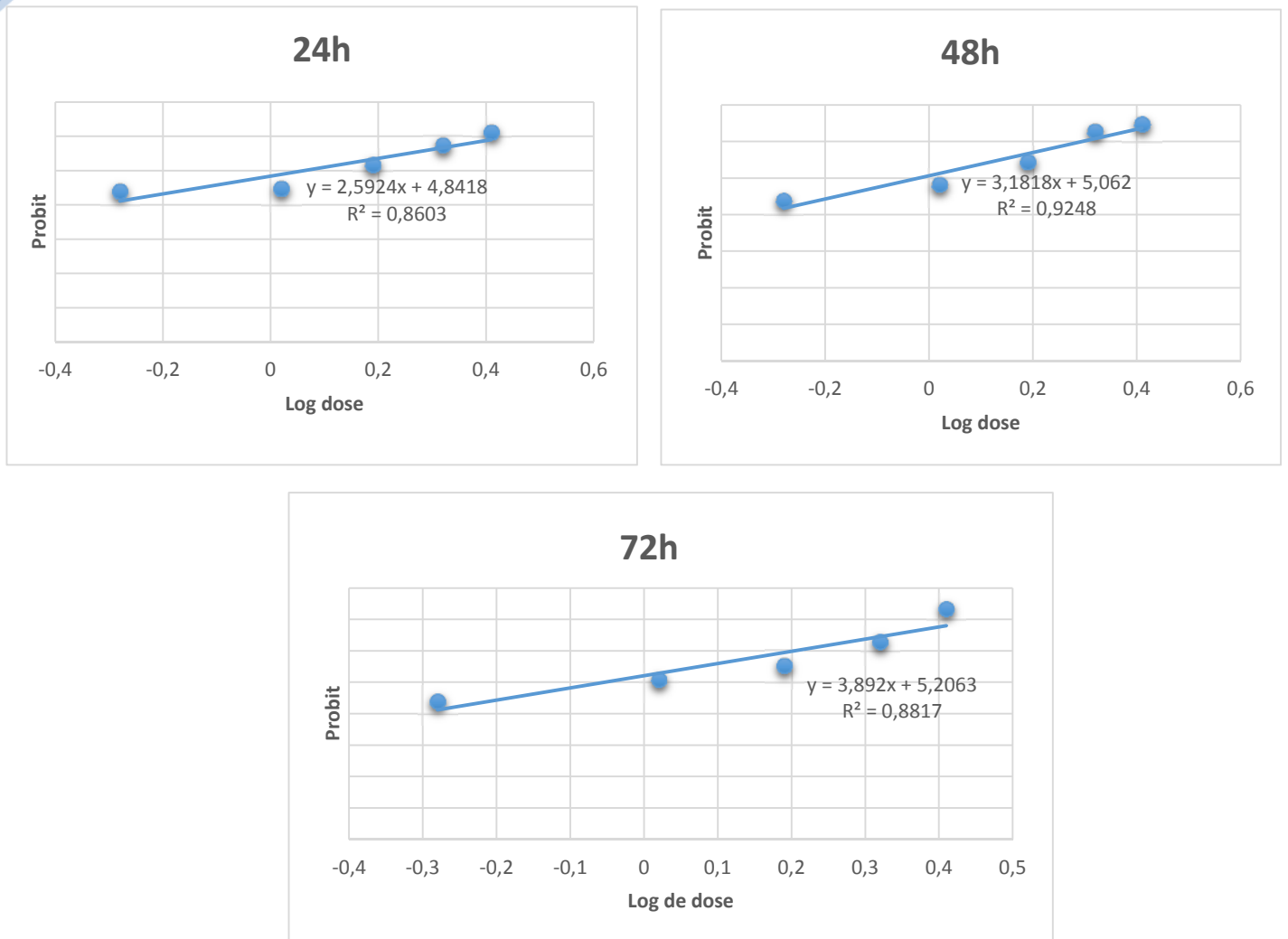
**Figure 36 :** Larve de *C. longiareolata* traitée avec l'extrait aqueux des racines de cardoncelle bleue (Original, 2024) .

Les larves exposées à différentes doses de racines de la cardoncelle bleu se recroquevillent sur elle-même et cessent de s'alimenter quelques heures plus tard le plus grand nombre d'entre elles.

### 5.2.5 Régressions linéaires des mortalités en fonction des doses pendant 24h, 48h et 72h d'exposition aux racines de Cardoncelle bleue :

La figure indique les droites de régression des racines Cardoncelle bleue en fonction de temps 24h, 48h et 72h :

- Après 24h d'exposition la droite de régression est présentée sous la forme :  
 $Y=2,5924x+4,8418$  et un coefficient de corrélation  $R=0,860$ .
- La droite de régression qui représente 48 h est de la forme :  
 $Y=3,1818x+5,062$  et un coefficient de corrélation  $R=0,924$ .



**Figure 37** : la régression linéaire de la mortalité des larves en fonction des doses de l'extrait aqueux de feuilles de Cardoncelle bleue.

### 5.2.5 Détermination de la dose ou concentration létale de 50% et 90%(DL50 et DL90%) :

**Tableau 18:** Valeur des DL50 et DL90 de mortalité des larves de *C. longiareolata* traitées par les racines de *Carthamus caeruleus*.

Plante	Temps	Coefficient de corrélation	de La droite de régression	DL50	DL90
Carthamus	24h	$Y=2,592x+4,841$	$R=0,860$	0,15	39,81
	48h	$Y=3,181x+5,062$	$R=0,924$	0,97	16,98
	72h	$Y=3,892x+5,206$	$R=0,881$	0,89	9,33

Après 24 h d'exposition des larves de *C. longiareolata* dans l'extrait aqueux des racines de *Carthamus caeruleus* la droite de régression se dispose comme suite :

$Y=2,592x+4,841$  son coefficient de corrélation  $R=0,860$

Pendant 24h la concentration des racines de *Carthamus caeruleus* qui estime la mortalité de 50% des larves de *C. longiareolata* est celle de 0,15g/l, en outre 39,81g/l représentent la dose létale qui provoque la mortalité de 90% des larves.

- Pour la période de 48 h la droite de régression est représentée comme suit :

$Y=3,181x+5,062$  ; son coefficient de corrélation  $R=0,924$

La concentration qui contribue à un taux de mortalité égale à 50% des larves est 0,97g/l. 90% des larves sont éliminées lorsqu' une concentration de 16,98g/l est appliquée.

- La droite de régression de 72h est décrite comme suite :

$Y=3,892x+5,206$  ; est son coefficient de corrélation égale  $R=0,881$

La concentration nécessaire qui cause la mortalité de 50% des larves est de 0,89g/l et une concentration de 9,33g/l doit être appliquée pour assurer la mortalité de 90% larve de *C. longiareolata*.

L'analyse de la variance montre qu'il n'y a une différence entre le temps d'exposition et la mortalité larvaire  $< 0,05$  (annexe 3) ainsi que la présence de différence significative entre l'effet des extraits de plantes utilisés et la mortalité.

Le test de Tukey au seuil de 4% classe les deux plantes *Melissa officinalis* et *Carthamus caeruleus* dans le même groupe homogène et *Olea europaea* dans un autre groupe homogène (annexe 2).

## 6 Discussion

Les résultats des tests toxicologiques de la présente étude ont permis de déterminer l'efficacité des extraits aqueux de 3 plantes à savoir *Olea europaea*, *Melissa officinalis* et *Carthamus caeruleus* sur les larves du quatrième stade L4 de *C. longiareolata*.

Ces essais sont évalués à partir de la mortalité enregistrée chez les individus testés sous plusieurs doses 1%, 2%, 3%, 4% et 5% sur une période de 24 h ; 48h et 72h.

La lutte contre les moustiques est une pratique importante pour la santé et l'environnement dans le monde entier notamment les régions où la transmission de maladies par les moustiques est forte, par rapport aux produits de synthèse chimique qui contaminent globalement la biosphère (Benayad, 2008).

Notre recherche est dans le but de révéler l'effet des extraits aqueux de 3 plantes à savoir *Olea europaea*, *Melissa officinalis* et *Carthamus caeruleus* sur les larves de quatrième stade de *Culiseta longiareolata* en fonction de temps.

Les résultats obtenus sont exprimés sous forme de taux de mortalité qui diffèrent d'une plante à l'autre en fonction des doses et le temps d'exposition. Les résultats obtenus révèlent une sensibilité variable des larves de *Culiseta longiareolata* qui se traduit par des taux de mortalité faibles à très élevés en passant d'une dose à l'autre, des trois plantes utilisées.

Les résultats révèlent également 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, pour atteindre parfois un taux de mortalité maximal de 100% pour les doses les plus élevées des plantes concernées par cette étude. D'après les résultats obtenus l'activité larvicide la plus forte est observée au niveau des feuilles de la Mélisse (*Melissa officinalis*) par rapport aux autres plantes avec un taux de mortalité atteignant 100% pour les doses de 1,34 g/l (4%) pendant une période d'exposition de 72h. Les racines de Cardoncelle Bleue (*Carthamus caeruleus*) sont classées en deuxième position avec un taux de mortalité égale à 100% pour une dose de 5% pendant une période d'exposition de 72h. Un résultat similaire a été signalé pour les Feuilles d'olivier avec un taux de mortalité près de 100% pour la dose 2,3g/l (5%) dans le temps de 72h. Enfin, les feuilles de Cardoncelle bleue avec un taux de mortalité quasiment 90% à une dose de 4,65 g/l (5%) d'une durée d'exposition de 72h.

D'après les travaux de Mrabti *et al.*, 2015 l'extrait aqueux de fruit de *Citrullus colocynthis* sur les larves de *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* montre que l'extrait utilisé à une activité larvicide élevée efficace, cette efficacité est exprimée par la DL50 et la DL90.

D'après Hamid *et al.*, 2021, effet des extraits foliaires d'*Uraria diaca* sur la mortalité chez les larves L4 de *C. pipiens* qui montre que le pourcentage de mortalité de 100% est atteint au bout de 72h au niveau de tous les lots traités.

Les larves de *C. pipiens* traitées à l'aide de l'extrait aqueux d'*Euphorbia guyaniana* montre un taux de mortalité qui varie en fonction de la concentration de l'extrait et du temps.



# Conclusion

L'utilisation des extraits aqueux des plantes comme insecticides naturels présente un point positif dans l'écologie et l'économie et surtout la santé.

L'étude réalisée a pour but d'ajouter de nouvelles découvertes à la liste des plantes connues comme insecticides en évaluant l'effet des extraits aqueux des trois plantes, *Olea Europaea*, *Melissa officinalis* et *Carthamus caeruleus* (feuilles et racines). Les résultats révèlent une très bonne activité larvicide contre les larves L4 de *Culiseta longiareolata* par un taux de mortalité qui augmente en passant d'une concentration à une autre et en fonction du temps d'exposition.

L'évaluation des doses létales DL50 et DL90 montrent le fort pouvoir insecticide de ces plantes.

L'extrait aqueux de Mélisse (*Melissa officinalis*) donne une dose létale DL50 de 0.38 g/l pendant 24h, 0.24 g/l pendant 48h et 0.23 g/l pendant 72h. Et une dose létale DL90 de 1047.13 g/l, 181.97 g/l et 21.09 g/l d'une manière respective.

L'extrait aqueux des racines de cardoncelle bleue (*Carthamus caeruleus*) donne une dose létale DL50 de 0.15 g/l pendant 24h, 0.97 g/l pendant 48h et 0.89 g/l pendant 72h. Et une dose létale DL90 de 39.81 g/l (24h), 16.98 g/l (48h) et 9.33 g/l (72h) respectivement.

L'extrait aqueux de l'olivier (*Olea Europaea*) a donné une dose létale DL50 de 4.3 g/l pendant 24h, 2.8 g/l pendant 48h et 1.11 g/l pendant 72h. Et une dose létale DL90 de 81.28 g/l (24h), 489.7 g/l (48h) et 22.38 g/l (72h).

L'extrait aqueux des feuilles de Cardoncelle bleue (*Carthamus caeruleus*) a donné une dose létale DL50 de 4.57 g/l pendant 24h, 1.79 g/l pendant 48h et 1.17 g/l pendant 72h. Et une dose létale DL90 de 147908.39 g/l pendant 24h, 10889.3 g/l pendant 48h et 13182.56 g/l pendant 72h.

Les résultats montrent que l'extrait aqueux de Mélisse (*Melissa officinalis*) est le plus efficace vis-à-vis les larves L4 de *C. longiareolata* par un taux de mortalité qui atteint les 100% à la dose 4%. De ce fait des extraits aqueux des plantes étudiées dans ce présent travail sont fortement recommandés pour substituer les produits de commerce dans le traitement des moustiques et qui s'avèrent toxiques pour la santé humaine et les auxiliaires utiles perspectives.

La lutte biologique contre des larves de moustiques en phase aqueuse grâce à l'emploi des extraits de plante s'avère intéressante car des doses utilisées sont relativement plus faibles et plus efficaces et inoffensives pour l'environnement. Les extraits aqueux de ces deux plantes

devront être soumis à une séparation de manière à isoler les substances actives, qui certainement pourront présenter des CL50 beaucoup plus faibles et devraient pouvoir être valorisés en tant qu'insecticides.



## **Annexes**

### **Annexe 01 : Matériels utilisés au laboratoire**

#### **Matériels et produit de laboratoire**

- Becher gradué
- Récipients (Goblet) Eau distillé
- Lame et lamelle
- Papier filtre
- Boite de pétri
- Plaque chauffante
- Agitateur magnétique

#### **L'appareillage**

- Loupe binoculaire
- Microscope optique
- Une balance
- Une étuve

## Annexe 2 : mortalité cumulée des plantes utilisées

### A : *Melissa officinalis*

24h	48h	72h
60	73,33	80
46,67	53,33	60
43,33	60	60
86,67	90	100
80	93,33	96,67

### B : *Carthamus caeruleus* (racines)

	24h	48h	72h
<b>1%</b>	26,67	26,67	26,67
<b>2%</b>	30	43,33	53,33
<b>3%</b>	56,67	66,67	70
<b>4%</b>	76,67	90	90
<b>5%</b>	86,67	93,33	100

### C : *Carthamus caeruleus* (feuilles)

	24h	48h	72h
<b>1%</b>	30	33,33	43,33
<b>2%</b>	26,67	40	43,33
<b>3%</b>	36,67	53,33	63,33
<b>4%</b>	43,33	56,67	56,67
<b>5%</b>	66,67	80	86,67

**D : *Olea europaea***

	24h	48h	72h
<b>1%</b>	0	10	23,33
<b>2%</b>	3,33	20	26,67
<b>3%</b>	3,33	13,33	36,67
<b>4%</b>	10	33,33	60
<b>5%</b>	26,67	60	96,67

**Annexe 4 : Effet du temps sur la mortalité des larves de *Culiseta longiareolata***

Tests des effets intra-sujets						
Mesure: MEASURE_1						
Source		Somme des carrés de type III	ddl	Carré moyen	F	Signification
<b>Temps</b>	Hypothèse de sphéricité	14194,444	2	7097,222	70,147	,000
	Greenhouse-Geisser	14194,444	1,418	10011,907	70,147	,000
	Huynh-Feldt	14194,444	1,443	9839,815	70,147	,000
	Borne inférieure	14194,444	1,000	14194,444	70,147	,000
<b>Erreur (temps)</b>	Hypothèse de sphéricité	11938,889	118	101,177		
	Greenhouse-Geisser	11938,889	83,648	142,728		
	Huynh-Feldt	11938,889	85,111	140,275		
	Borne inférieure	11938,889	59,000	202,354		

Tests des contrastes intra-sujets						
Mesure: MEASURE_1						
Source	temps	Somme des carrés de type III	ddl	Carré moyen	F	Signification
<b>Temps</b>	Linéaire	14083,333	1	14083,333	85,515	,000
	Quadratique	111,111	1	111,111	2,950	,091
<b>Erreur (temps)</b>	Linéaire	9716,667	59	164,689		
	Quadratique	2222,222	59	37,665		

### Annexe 3 : Différence entre les effets des plantes utilisées

Comparaisons multiples :								
Mesure: MEASURE_1								
	(I) plante	(J) plante	Différence moyenne (I-J)	Erreur standard	Signification	Intervalle de confiance à 95 %		
						Borne inférieure	Borne supérieure	
Différence significative de Tukey	Olivier	Feuilles cardoncelle bleue	-22,444	8,3577	,046	-44,574	-,3141	
		Racines cardoncelle bleue	-34,222	8,3577	,001	-56,352	-12,091	
		Mélisse	44,000	8,357	,000	66,130	21,869	
	Feuilles cardoncelle bleue	Olivier	22,444	8,35	,046	,3141	44,574	
		Racines cardoncelle bleue	-11,777	8,3577	,499	-33,908	10,352	
		Mélisse	-21,555	8,3577	,059	-43,685	,5748	
	Racines cardoncelle bleue	Olivier	34,22	8,3577	,001	12,091	56,352	
		Feuilles cardoncelle bleue	11,77	8,357	,499	-10,352	33,908	
		Mélisse	-9,777	8,357	,648	-31,908	12,352	
	Mélisse	Olivier	44,000	8,3577	,000	21,869	66,130	
		Feuilles cardoncelle bleue	21,55	8,357	,059	,5748	43,685	
		Racines cardoncelle bleue	9,777	8,357	,648	-12,352	31,908	
	C de Dunnett	Olivier	Feuilles cardoncelle bleue	-22,44	7,712		-44,860	-,0284
			Racines cardoncelle bleue	-34,22	8,898		-60,087	-8,3573
			Mélisse	-44,00	7,3429		-65,342	-22,657
Feuilles cardoncelle bleue		Olivier	22,444	7,712		,0284	44,860	
		Racines cardoncelle bleue	-11,777	9,262		-38,698	15,142	
		Mélisse	44,000	7,3429		65,342	22,657	

		<b>Mélisse</b>	- 21,555	7,779		- 44,166	1,055
	<b>Racines cardoncelle bleue</b>	<b>Olivier</b>	34,22	8,898		8,3573	60,087
		<b>Feuilles cardoncelle bleue</b>	11,777	9,2620		- 15,142	38,698
		<b>Mélisse</b>	9,7778	8,956		- 35,811	16,256
	<b>Mélisse</b>	<b>Olivier</b>	44,00	7,342		22,657	65,342
		<b>Feuilles cardoncelle bleue</b>	21,555	7,779		1,055	44,166
		<b>Racines cardoncelle bleue</b>	9,777	8,956		- 16,256	35,811
<b>Calcul basé sur les moyennes observées.</b>							
<b>Le terme d'erreur est le carré moyen (Erreur) = 523,889.</b>							
<b>*. La différence moyenne est significative au niveau ,05.</b>							

**Annexe 5** : résultat du test de Tukey sur l'effet des plantes sur les larves de *Culiseta longiareolata*

<b>MEASURE_1</b>				
	<b>plante</b>	<b>N</b>	<b>Sous-ensemble</b>	
			<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Différence de Tukey<sup>a,b</sup></b>	<b>Olivier</b>	15	28,222	
	<b>Feuilles cardoncelle bleue</b>	15		50,666
	<b>Racines cardoncelle bleue</b>	15		62,444
	<b>Mélisse</b>	15		72,222
	<b>Signification</b>			1,000
<b>Les moyennes des groupes des sous-ensembles homogènes sont affichées.</b>				
<b>Calcul basé sur les moyennes observées.</b>				
<b>Le terme d'erreur est le carré moyen (Erreur) = 523,889.</b>				
<b>a. Utilise la taille d'échantillon de la moyenne harmonique = 15,000.</b>				
<b>b. Alpha = ,05.</b>				



## Références bibliographiques

Adisso, D. N., & Alia, A. R. (2005). Impact des fréquences de lavage sur l'efficacité et la durabilité des moustiquaires à longue durée d'action de types Olyset Net® et Permanet® dans les conditions de terrain. Mémoire de fin de formation en. Mémoire de fin de formation en. ABM-DITEPAC-UAC, Cotonou. 79p.

Adisso, D. N., & Alia, A. R. (2005). Impact des fréquences de lavage sur l'efficacité et la durabilité des moustiquaires à longue durée d'action de types Olyset Net® et Permanet® dans les conditions de terrain. Mémoire de fin de formation en. Mémoire de fin de formation en. ABM-DITEPAC-UAC, Cotonou. 79p.

Alouani, A., Rehim, N., & Soltani, N. (2009). Larvicidal activity of a neem tree extract (Azadirachtin) against mosquito larvae in the Republic of Algeria. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 2(1), 15-22.

Alouani, A., Rehim, N., & Soltani, N. (2009). Larvicidal activity of a neem tree extract (Azadirachtin) against mosquito larvae in the Republic of Algeria. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 2(1), 15-22.

Anonyme, 1998 - Filariose Lymphatique, Élaboration des stratégies pour lutter contre l'un des maladies infligeant les plus atteintes physique. [https://hacharate-dz.info/hacharate/la\\_filariose2.html](https://hacharate-dz.info/hacharate/la_filariose2.html)

Anonyme, 1998 - Filariose Lymphatique, Élaboration des stratégies pour lutter contre l'un des maladies infligeant les plus atteintes physique. [https://hacharate-dz.info/hacharate/la\\_filariose2.html](https://hacharate-dz.info/hacharate/la_filariose2.html)


Anonyme, 2021a - Fièvre du Nil (Fièvre à virus West Nile) <https://www.vidal.fr/sante/voyage/maladies-voyage/fievre-nil.html>

Anonyme, 2021a - Fièvre du Nil (Fièvre à virus West Nile) <https://www.vidal.fr/sante/voyage/maladies-voyage/fievre-nil.html>

Anonyme. (2003) Organisation mondiale de la santé Arch. Inst. Pasteur Algérie, 34 : 233226.

Anonyme. (2003) Organisation mondiale de la santé Arch. Inst. Pasteur Algérie, 34 : 233226.

Atile L. ,1993. Les diptères d'Europe occidentale. Paris : Ed. Boubée-vol.439 P.



Ayres, C. F. (2016). Identification of Zika virus vectors and implications for control. *The Lancet Infectious Diseases*, 16(3), 278-279.

Ayres, C. F. (2016). Identification of Zika virus vectors and implications for control. *The Lancet Infectious Diseases*, 16(3), 278-279.

Balenghien T., 2006 - Les moustiques vecteurs de la fièvre du Nil Occidentale en Camargue. Les moustiques de l'Afrique méditerranéenne.

Balenghien T., 2006 - Les moustiques vecteurs de la fièvre du Nil Occidentale en Camargue. Les moustiques de l'Afrique méditerranéenne.

Becker N., Petric D., Zgomba M., Boase C., Madon M., Dahl C., & Kaiser A., 2010 - Mosquitoes and Their Control, 2nd Ed. Springer & Business Media.

Becker N., Petric D., Zgomba M., Boase C., Madon M., Dahl C., & Kaiser A., 2010 - Mosquitoes and Their Control, 2nd Ed. Springer & Business Media.

Berchi S. (2000). Bioécologie de *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae) dans la région de Constantine. et perspectives de lutte. Thèse doctorat. Univ.Constantine.133p.

Berchi S. (2000). Bioécologie de *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae) dans la région de Constantine. et perspectives de lutte. Thèse doctorat. Univ.Constantine.133p.

Bousses, Philippe., et al. "Chapitre 5.Les stades de développement du moustique".Les moustiques de l'île de la réunion,IRD éditions,2021,<https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.42616>.

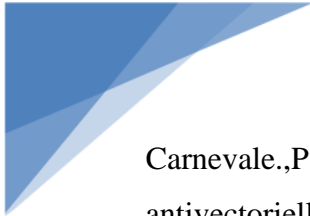
Bousses, Philippe., et al. "Chapitre 5.Les stades de développement du moustique".Les moustiques de l'île de la réunion,IRD éditions,2021,<https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.42616>.

Callot J., et Helluy J., 1958 - Parasitologie médicale. Ed Médicales Flammarion, Paris, 645.p.

Callot J., et Helluy J., 1958 - Parasitologie médicale. Ed Médicales Flammarion, Paris, 645.p.

Carnevale., P et Robert V., 2009 - Les anophèles : Biologie, transmission du plasmodium et lutte anti-vectorielle, Marseille: Ed. IRD

Carnevale.,P et Robert v. (2009). Les anophèles biologie, transmission du plasmodium et lutte antivectorielle. Marseille: Institut de recherche pour le développement.



Carnevale, P. et Robert V. (2009). Les anophèles biologie, transmission du plasmodium et lutte antivectorielle. Marseille: Institut de recherche pour le développement.

Eldridge B. F. & Edman J.D., 2000 - Medical entomology. Kluwer Academic Publishers, London, 659

Eldridge B. F. & Edman J.D., 2000 - Medical entomology. Kluwer Academic Publishers, London, 659

Freire, R., Morais, S., Catunda-Junior, F. et Pinheiro, D. (2004) "Synthesis and antioxidant, anti-inflammatory and gastroprotector activities of anethole and related compounds." *Bioorganic and medicinal chemistry* 13: 4353-4358. APG III, 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161: 105–121.


Freire, R., Morais, S., Catunda-Junior, F. et Pinheiro, D. (2004) "Synthesis and antioxidant, anti-inflammatory and gastroprotector activities of anethole and related compounds." *Bioorganic and medicinal chemistry* 13: 4353-4358. APG III, 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161: 105–121.

Gillies, M. T., & De Meillon, B. (1968). The Anophelinae of Africa south of the Sahara (Ethiopian zoogeographical region). *The Anophelinae of Africa south of the Sahara (Ethiopian Zoogeographical Region)*.

Gillies, M. T., & De Meillon, B. (1968). The Anophelinae of Africa south of the Sahara (Ethiopian zoogeographical region). *The Anophelinae of Africa south of the Sahara (Ethiopian Zoogeographical Region)*.

Goorhuis, A., Von Eije, K. J., Douma, R. A., Rijnberg, N., van Vugt, M., Stijnis, C., & Grobusch, M. P. (2016). Zika virus and the risk of imported infection in returned travelers: implications for clinical care. *Travel medicine and infectious disease*, 14(1), 13-15.

Goorhuis, A., Von Eije, K. J., Douma, R. A., Rijnberg, N., van Vugt, M., Stijnis, C., & Grobusch, M. P. (2016). Zika virus and the risk of imported infection in returned travelers: implications for clinical care. *Travel medicine and infectious disease*, 14(1), 13-15.



Goulu M., 2015 - Développement d'une nouvelle stratégie de protection chimique contre les moustiques vecteurs de maladie; utilisation d'une association répulsif / insecticide afin d'optimiser l'efficacité de traitement tout en réduisant les doses utilisées, Thès. Doc. Biologie de l'environnement, Labo. Récepteurs et Canaux Ionique Membranaire (RCIM) UFR Sciences, Univ. D'Angers 2, Boulevard Lavoisier 49045Angers Cedex 04 France, 31-32 p.

Guillaumot L. (2013). Les Moustiques Et La Dengue. Institut Pasteur de Nouvelle- Calédonie <<http://www.institutpasteur.nc/les-moustiques-et-la-dengue/#generalites#>>,

Guillaumot L. (2013). Les Moustiques Et La Dengue. Institut Pasteur de Nouvelle- Calédonie <<http://www.institutpasteur.nc/les-moustiques-et-la-dengue/#generalites#>>,

Himmi, O. (2007). Les Culicides (Insectes, Diptères) au Maroc: Systématique, écologique et études épidémiologiques pilotes.

Himmi, O. (2007). Les Culicides (Insectes, Diptères) au Maroc: Systématique, écologique et études épidémiologiques pilotes.

Institut Pasteur, 2021 - Paludisme <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/paludisme>


Institut Pasteur, 2021 - Paludisme <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/paludisme>

Kye O.A., (1999). Influence de quelques paramètres ioniques (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, Mg<sup>++</sup>),pH sur le développement préimaginal des Culicidae (Anophelinae, Culicinae) en lumière continue. Mémoire D.I.P.E.S II. ENS, U.Y.I. 3

Kye O.A., (1999). Influence de quelques paramètres ioniques (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, Mg<sup>++</sup>),pH sur le développement préimaginal des Culicidae (Anophelinae, Culicinae) en lumière continue. Mémoire D.I.P.E.S II. ENS, U.Y.I. 3

Larbi-Cherif, Y. (2015). Diversité et Caractérisation des habitats des Diptères (Diptera, Culicidae) de la région de Chetouane (Tlemcen). Mémoire Master Pathologies des Ecosystèmes, Université de Tlemcen, Algérie.

Larbi-Cherif, Y. (2015). Diversité et Caractérisation des habitats des Diptères (Diptera, Culicidae) de la région de Chetouane (Tlemcen). Mémoire Master Pathologies des Ecosystèmes, Université de Tlemcen, Algérie.



Longévité des mâles et femelles d'*Anophèles quadrimacutus* au laboratoire d'après Keener, 1945, in Boyd, 1949.

Longévité des mâles et femelles d'*Anophèles quadrimacutus* au laboratoire d'après Keener, 1945, in Boyd, 1949.

Lounaci Z., 2003 - Bio systématique et bio écologie des Culicidae (Diptera : Nematocera) en milieu rural et agricole. Thès. Sci. Agr. option, Entomologie Appliquée. INA, El Harrach 43-44p.

Matile L. ,1993. Les diptère d'europe occidentale. Paris: Ed.Boubée-vol.439 P.

McBride WJ, BielefeldtOhmann H., 2000 - Dengue viral infections, pathogenesis and epidemiology. *Microbes Infect*, 2: 1041–5.

McBride WJ, BielefeldtOhmann H., 2000 - Dengue viral infections, pathogenesis and epidemiology. *Microbes Infect*, 2: 1041–5.


Merabti, B., Boumaza, M., Ouakid, M. L., Carvajal, T. M., & Harbach, R. E. (2021). An updated checklist of the mosquitoes (Diptera: Culicidae) present in Algeria, with assessments of doubtful records and problematic species. *Zootaxa*, 5027(4), 515-545.

Merabti, B., Boumaza, M., Ouakid, M. L., Carvajal, T. M., & Harbach, R. E. (2021). An updated checklist of the mosquitoes (Diptera: Culicidae) present in Algeria, with assessments of doubtful records and problematic species. *Zootaxa*, 5027(4), 515-545.

Mioulane P. 2004. Encyclopédie universelle des 15000 plantes et fleurs de jardin. 2ème édition : Larousse. ISBN, Paris, 1104p  
Memou S. 2012. Composition antibactérienne et antioxydante des H.E extraites de la partie aérienne de *Pinus halpensis* Algérien (pinacées). Mémoire de Master. Université de Tlemcen. Paris, 141p.

Mioulane P. 2004. Encyclopédie universelle des 15000 plantes et fleurs de jardin. 2ème édition : Larousse. ISBN, Paris, 1104p  
Memou S. 2012. Composition antibactérienne et antioxydante des H.E extraites de la partie aérienne de *Pinus halpensis* Algérien (pinacées). Mémoire de Master. Université de Tlemcen. Paris, 141p.

Mouchet .,J et Carnevale P. (1991). Les vecteurs et la transmission. In:Danis M. (ed),Mouchet Jean(ED).paludisme.Paris: Ellipses,p.34-59.(universités Francophones).ISBN2-7298-9116-1.ISSN 0993-3948.



Mouchet J. et Carnevale P. (1991). les vecteurs et la transmission. In: Danis M.(ed), Mouchet Jean(ED). paludisme. Paris: Ellipses, p.34-59. (universités Francophones). ISBN 2-7298-9116-1. ISSN 0993-3948.

Nhan, T. X., Cao-Lormeau, V. M., & Musso, D. (2014). Les infections à virus Zika. Revue Francophone des Laboratoires, 2014(467), 45-52.

Nhan, T. X., Cao-Lormeau, V. M., & Musso, D. (2014). Les infections à virus Zika. Revue Francophone des Laboratoires, 2014(467), 45-52.

O.M.S, 2004 - Organisation Mondiale de la Santé - Global Strategic Framework for Integrated Vector Management, Geneva, 2004.

O.M.S, 2004 - Organisation Mondiale de la Santé - Global Strategic Framework for Integrated Vector Management, Geneva, 2004.

O.M.S, 2004 b - Questions fréquemment posées à propos de l'utilisation du DDT pour la lutte anti-vectorielle. WHO/HTMIRBM/2004.54p.

O.M.S, 2004 b - Questions fréquemment posées à propos de l'utilisation du DDT pour la lutte anti-vectorielle. WHO/HTMIRBM/2004.54p.

O.M.S, 2004a - Lutte contre les vecteurs du paludisme. WHO/CDS/WHOPES/2002.5Rev.1

O.M.S, 2004a - Lutte contre les vecteurs du paludisme. WHO/CDS/WHOPES/2002.5Rev.1


O.M.S, 2013 - Statistiques Sanitaires Mondiales, 172p.

O.M.S, 2014 - Filariose lymphatique, journal mondiale de santé 2014. [https://applications.emro.who.int/docs/Fact\\_Sheet\\_WHD\\_2014\\_FR\\_15255.pdf?ua=1](https://applications.emro.who.int/docs/Fact_Sheet_WHD_2014_FR_15255.pdf?ua=1)

O.M.S, 2014 - Filariose lymphatique, journal mondiale de santé 2014. [https://applications.emro.who.int/docs/Fact\\_Sheet\\_WHD\\_2014\\_FR\\_15255.pdf?ua=1](https://applications.emro.who.int/docs/Fact_Sheet_WHD_2014_FR_15255.pdf?ua=1)

Ooi E., Goh K., Gubler D., 2006 - Dengue prevention and 35 years of vector control in Singapore. Emerging Infectious Diseases. 12, 887-893p.

Papierok B., Croset H. & Rioux J-A., 1975. Estimation de l'effectif des populations larvaires d'*Aedes cataphylla* Dyar 1916, (Diptère - Culicidae). IL. Méthodes utilisant le Coup de louche ou "dipping". Série Entomologie médicale et Parasitologie, XIII(1), 47-51.



Papierok B., Croset H.&Rioux J-A.,1975. Estimation de l'effectif des populations larvaires d'*Aedes cataphylla* Dyar 1916,(Diptere - Culicidae).IL .Méthodes utilisant le Coup de louche ou "dipping" . Serie Entomologie médicale et Parasitologie ,XIII(1),47-51.

Philogene, B. J. R. (1991). L'utilisation des produits naturels dans la lutte contre les insectes: problemes et perspectives.

Philogene, B. J. R. (1991). L'utilisation des produits naturels dans la lutte contre les insectes: problemes et perspectives.

Poinsignon A., 2008 - Étude de la relation homme-vecteur. De l'identification à la validation de protéines salivaires comme marqueur immunologique d'exposition aux piqûres d'*Anopheles* sp. et de *Glossina* sp. Univ. Montpellier I Fac. Médecine, France.

Rhodain.,F et Perez, C. (1985). Precis d'entomologie medicale et vétérinaire notions d'epidimiologie des maladies a vecteurs (Vol. 459 p). Maloine,Paris,France.

Rhodain.,F et Perez, C. (1985). Precis d'entomologie medicale et vétérinaire notions d'epidimiologie des maladies a vecteurs (Vol. 459 p). Maloine,Paris,France.

Robert, V. (1989). La transmission du paludisme humain:La zone des savanes d'Afrique de l'ouest (thèse de doctorate) . université paris 6.


Robert, V. (1989). La transmission du paludisme humain:La zone des savanes d'Afrique de l'ouest (thèse de doctorate) . université paris 6.

Rodhain, F., Rosen, L., 1997- Mosquito vectors and dengue virus-vector Relationship, in Gubler, D., Kuno, G. Ed. Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever, London, CAB International, 45-60 p.

Sciama Y., 2006 -Moustique, la grande menace. Science et vie, 1065 : 76-80p.

Subra, R. (1981). Biology and control of *Culex pipiens quinquefasciatus*\* Say, 1823 (Diptera, Culicidae) with special reference to Africa. International Journal of Tropical Insect Science, 1(4), 319-338.

Subra, R. (1981). Biology and control of *Culex pipiens quinquefasciatus*\* Say, 1823 (Diptera, Culicidae) with special reference to Africa. International Journal of Tropical Insect Science, 1(4), 319-338.



Tahraoui.,C. (2011-2012). Abundance saisonnière des culicidae dans l'écosystème humide du parc national d'el -Kala. Identification et lutte(mémoire). Université Badji Mokhtar. Annaba, P80.

Tahraoui.,C. (2011-2012). Abundance saisonnière des culicidae dans l'écosystème humide du parc national d'el -Kala. Identification et lutte(mémoire). Université Badji Mokhtar. Annaba, P80.



## Résumé

La présente étude porte sur l'évaluation des extraits aqueux de trois plantes, l'olivier (*Olea Europaea*), la Mélisse (*Melissa officinalis*) et le Cardoncelle bleue (*Carthamus caeruleus*) sur les larves L4 de *Culiseta longiareolata*. Les résultats préliminaires montrent un taux de mortalité considérable en augmentant les doses. L'efficacité des extraits aqueux étudiés est exprimée par les paramètres toxicologiques calculés qui sont la DL 50 et la DL 90 établis grâce à l'analyse des probits. La Mélisse (*Melissa officinalis*) a marqué une mortalité de 100% de larve à une dose de 4%. Une concentration de 0,23g/l est nécessaire pour assurer la mortalité de 50% et une dose 21,09g/l pour atteindre un taux de 90% de mortalité.

**Mots clés :** Extraits aqueux, *Olea Europaea*, *Melissa officinalis*, *Carthamus caeruleus*, *Culiseta longiareolata*, dose létale.

## Abstract

The present study focuses on the evaluation of aqueous extracts of three plants, olive (*Olea Europaea*), lemon balm (*Melissa officinalis*) and blue cardoncelle (*Carthamus caeruleus*) on L4 larvae of *Culiseta longiareolata*. Preliminary results show a considerable mortality rate with increasing doses. The effectiveness of aqueous extracts studied is expressed by the calculated toxicological parameters which are the LD 50 and the LD 90. Established through probis analysis. Lemon balm (*Melissa officinalis*) recorded a mortality of 100% larva at a dose of 4%. A concentration of 0.230g/l to achieve a mortality rate of 90%.

**Keywords:** Aqueous extracts, *Olea Europaea*, *Melissa officinalis*, *Carthamus caeruleus*, *Culiseta longiareolata*, lethal dose.