

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE  
جامعة عمار ثليجي بالأغواط  
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم  
FACULTE DES SCIENCES  
قسم البيولوجيا  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



*Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de MASTER*

**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie

**Filière :** Sciences Biologiques

**Option :** Parasitologie

THEME



---

**L'étude de l'effet larvicide de deux plantes sauvages,  
*Nerium oleander* et *Urtica dioica*, sur les larves de *Culiseta  
longiareolata* la wilaya de Laghouat**

---

Présenté par :

**Nacera MAHIOUSSI  
Oum El kheir LARABI**

*Soutenu publiquement devant le jury composé de :*

**Président:** Mr. M<sup>ed</sup> A/Madjid BOUMEDDIENE -MAA- UAT- Laghouat

**Examineur :** Dr. Mourad LABOUKH -MCA- UAT- Ouargla

**Rapporteur :** Mme Mofida Saoucen ALAYAT -MAA- UAT- Laghouat

**Co-Rapporteur :** Mlle Amira ABDESSELAM -MAB- UAT- Laghouat

Année Universitaire 2017/2018.

## **Résumé :**

La lutte biologique propose de nouvelles solutions afin de lutter contre les insectes nuisibles, tout en préservant l'environnement et la faune associée non visée. Nous avons étudié l'effet larvicide des extraits méthanoliques de deux plantes sauvages : *Nerium oleander* et *Urticadioica*, récoltés dans la région d'Aflou sur les larves de *Culiseta longiareolata* échantillonnées dans la région de Laghouat durant la période s'échelonnant de mars à mai 2018 et ce en se basant sur les tests de sensibilité normalisés par l'OMS. Les résultats obtenus montrent que les deux plantes ont eu un effet sur l'espèce de moustique susmentionnée. Cependant, nous avons noté que les extraits méthanoliques de *Nerium oleander* pour concentrations la plus forte (77 ml/L et 115,5ml/L) ont atteint 100 % de mortalité après 70h et 71 heures de l'expérience respectivement sont nettement plus efficaces que ceux d'*Urtica dioica*.

**Mot clé:**, lutte biologique, Laghouat, Aflou, *Nerium oleander*, *Urtica dioica*

## **Abstract:**

Biological control offers new solutions to control pests while preserving the environment and associated non-target wildlife. We studied the larvicidal effect of the methanolic extracts of two wild plants: *Nerium oleander* and *Urtica dioica*, harvested from the Aflou region on the *Culiseta longiareolata* larvae sampled in the Laghouat region during the period from March to May 2018. based on standard sensitivity tests by WHO. The results obtained show that both plants have an effect on the observed mosquito species. However, we added that methanolic releases of *Nerium oleander* are more effective than those of *Urtica dioica*.

**Keyword:**, biological, Laghouat, Aflou, *Nerium oleander*, *Urtica dioica*

## **ملخص:**

توفر مكافحة البيولوجية حلاً جديداً للمكافحة ضد الحشرات الضارة، للحفاظ على البيئة والحياة البرية غير المستهدفة، فمننا بدراسة تأثير مبيد اليرقات لمستخلصات الميثانول لنبتين برينتين : الدفلة – الحريق المأخوذة من منطقة أفلو على يرقات *Culiseta longiareolata* التي تم أخذ عينات منها في منطقة الأغواط خلال الفترة الممتدة من مارس إلى ماي 2018. يعتمد هذا على الاختبارات القياسية من قبل منظمة الصحة العالمية OMS. تظهر النتائج المتحصل عليها أن كل من النبتتين كان لهما تأثير على نوع البعوض المذكور مسبقاً. ومع ذلك وجدنا أن المستخلصات الميثانولية للدفلة من أجل التراكيز (77مل و115.5مل/سجلنا 100% من نسبة البعوض المذكور في الساعة 71 إذاهي الأكثر فعالية مقارنة مع الحريق.

**الكلمات المفتاحية:** *Culiseta longiareolata* , مكافحة البيولوجية, الأغواط, أفلو *Nerium oleander* و *Urtica*

## ***Dédicaces :***

*Je dédie ce mémoire*

♥ *A mes parents pour leur amour inestimable,  
leur confiance, leur soutien, leurs sacrifices et  
Toutes les valeurs qu'ils ont m'inculquer.*

♥ *A mes chers frères Mohamed. Gatal. Miloud*

♥ *A mes chers sœurs Malika. Aïcha. Rachida*

♥ *A toutes les familles pour leurs conseils  
et leurs encouragements.*

♥ *A tous mes amis sans exception, et je vous  
souhaite la prospérité et le succès.*

♥ *Ainsi à toutes personnes qui m'ont encouragé  
ou aidé au long de mes études.*

***Mahioussi Nacera***





*Dédicaces*

*Je dédie ce fruit de ce travail à :*

*Mes parents mon trésor dans cette vie pour  
leur présence à Chaque instant, leur  
soutien, qu'ALLAH les protège*

*mes frères Mohamed et Ali et mes sœurs*

*Fatima, Razika et Zineb*

*Et tous mes amis sans exception,*

*Oum El kheir*





## *Remerciements*

*Au terme de ce travail, nous remercions Allah le tous puissant pour son aide et sa bénédiction.*

*Notre profonde gratitude à notre encadreur Mme Alayat Mofida Saoucen qui à diriger ce travail avec beaucoup de compétence et d'efficacité, ainsi que pour son entière disponibilité, et remercier de nous avoir proposé la sujet et nous avoir encadrés, pour ses orientations et ses conseils m'ont été d'un grand apport.*

*Nous remercions également nos Co-encadreur Mme Abdesselam Amira maitre- assistant à l'Université Ammar Telidji pour ces conseils orientation, sa disponibilité et sa gentillesse.*

*Nous remercions les nombres du jury pour avoir accepté de présider et examiner ce mémoire.*

*A toutes les personnes qui ont contribué à la réussite de ce travail soit en prenant part aux débats, soit en fournissant des documents. Sincères remerciements..*

*Nacera et Oum El kheir*

## Table des matières

---

---

Listes des figures	I
Liste des photos	II
Liste des tableaux	V
Liste des abréviations	VI
Résumé	VII
<b>Introduction</b>	<b>01</b>
I .Généralités sur les moustiques	04
1. Morphologie	08
1.1. Œuf	09
1.2.Larve	09
1.2.1. La Tête	10
1.2.2 .Le thorax	10
1.2.3 L'abdomen	10
1.3. Nymphe	11
1.4. Adulte ou imago	12
1.4.1. La tête	12
1.4.2.Le thorax	13
1.4.2.1. Le prothorax	13
1.4.2.2. Le mésothorax	13
1.4.2.3. Le métathorax	14
1.4.3. Aile	14
1.4.4. Pattes	15
1.4.5. Abdomen	15
2. Ethologie des Culicidées	16
2.1. Imago	16
2.2. Nymphe	17
2.3. Larve	17
3-Bioecologie des Culicidées	17
3.1. Cycle de vie	18
3.1.1. Phase aérienne	18
3.1.2. Phase aquatique	18

## Table des matières

4- Intérêts dans l'écosystème.....	20
5- Nuisance et intérêt médical .....	20
6- Les maladies à transmission vectorielle .....	20
6.1. Le paludisme.....	21
6.2. La fièvre jaune .....	22
6.3. La Dengue.....	23
6.4. Virus du Nil Occidental.....	24
7-Moyens de lutte contre les Culicidées .....	26
7.1. La lutte physique .....	26
7.2. La lutte génétique .....	26
7.3. La lutte chimique .....	27
7.4. La lutte biologique .....	28
7.4.1 La prédation .....	28
7.4.2. La lutte microbiologique .....	28
7.4.3. Lutte par les plantes médicinales .....	28
II- les plantes sauvages .....	28
1.1. <i>Nerium oleander</i> .....	29
1.1.1. Description .....	29
1.1.2. Position systématique .....	30
1.2. <i>Urtica dioica</i> .....	30
1.2.1. Description botanique .....	31
1.2.2. Effets indésirableet toxicité .....	31
1.2.3. Composition .....	32
1.2.4. Les utilisations de l'ortie .....	32
1.2.5. Position systématique .....	33
<b>Chapitre 02 : Matériel et Méthodes</b>	
I- Présentation des régions d'étude .....	34
1. Présentation de la zone d'étude Laghouat .....	34
1.1 Situation géographique .....	34
1.2 Le relief.....	34
1.3 Les sols.....	35
1.4 Les ressources hydriques.....	35
1.5 Les facteurs climatiques.....	36
1.5-1- Température.....	36

## Table des matières

1.5.2. Précipitations .....	36
1.5.3. Humidité .....	37
1.5.4. Vent.....	37
1.2..La synthèse climatique .....	38
1.3.La faune.....	38
1.4.La flore.....	38
2.Présentation de la zone d'étude (Aflou).....	39
2.1. Etude de milieu physique .....	39
2.1.1.Géologie .....	39
2.1.2.Topographie .....	39
2.1.3Pédologie .....	39
2.1.4 .Réseaux hydrographique.....	40
2.2. Hydrogéologie .....	40
3.Climat .....	41
3. 1.Précipitation .....	41
3.2.Température .....	41
3.3.Le vent .....	42
3.4.Les gelées .....	42
3.5.La neige.....	42
4. Synthèse climatique .....	42
4.1.Diagramme Ombrothermique de Gaussen .....	43
4.2.climatgramme pluviothermique d'EMBERGER .....	43
3. Matériel d'étude.....	44
3.1. Matériel biologique.....	44
3.1.1. Les moustiques : Les larves de <i>Culiseta longiareolata</i> .....	44
3.1.1.2. Position systématique du <i>Culiseta longiareolata</i> selon Meigen .....	44
3.1.2. Les plantes .....	45
3.1.2.1. Position systématique de <i>Nerium</i> .....	45
3.1.2.2. Position systématique de <i>Urtica dioica</i> . <i>Spichiger et al.2002</i> .....	46
3.2. Matériel de laboratoire .....	46
4. Prélèvements des échantillonnages .....	46
4.1. Choix des sites d'échantillonnage des moustiques .....	46
4.2. Choix des plantes .....	48
5. Méthode d'échantillonnage .....	48

## Table des matières

5.1. Méthode d'échantillonnage des populations Culicidiennes .....	48
6. Préparation des plantes .....	49
6.1. Récolte des plantes .....	49
6.2. Séchage des plantes .....	50
6.3. Broyage des plantes .....	50
7. Méthode d'identification des moustiques .....	50
7.1. Montage des lames et identification des larves .....	50
7.2. Montage des lames et identification des adultes .....	51
8. Préparation de l'extrait méthanoliques .....	51
8.1. Mode opératoire .....	51
8.2. Calcul du rendement .....	51
9. Tests de toxicité .....	52
9.1. Détermination de l'effet larvicide des extraits méthanoliques (Organique) sur <i>Culiseta longiareolata</i> .....	52
10. Méthode de traitement des résultats .....	53
<b>Chapitre 03 : Résultats et Discussion</b>	
I. Étude Systématique des Culicidae dans la région de Laghouat .....	54
1.1. Résultat de l'identification des espèces .....	54
II. Identification de <i>Culiseta longiareolata</i> .....	55
2.1. Identification des oeufs de <i>Culiseta longiareolata</i> .....	55
2.2. <i>Culiseta longiareolata</i> .....	56
2.2.1. La tête .....	57
2.2.3. L'abdomen .....	57
2.3. Identification des nymphes de <i>Culiseta longiareolata</i> .....	59
2.4. Identification des adultes de <i>Culiseta longiareolata</i> .....	59
2.4.1. La tête .....	60
2.4.2. Aile .....	61
2.4.3. Patte I .....	61
III. Rendements des plantes en extraits méthanoliques .....	62
IV. L'effet larvicide des extraits méthanoliques.....	62
<b>4.1.1. Effet larvicide de <i>Nerium oleander</i> .....</b>	<b>63</b>
a. Pendant le premier jour.....	63
b. Pendant le deuxième jour.....	64

## Table des matières

---

---

c. Pendant le troisième jour.....	65
<b>4.1.2. Effet larvicide d'<i>Urtica dioica</i>.....</b>	<b>66</b>
a. Pendant le premier jour.....	66
b. Pendant le deuxième jour.....	67
c. Pendant le troisième jour.....	68
Conclusion.....	69
Références Bibliographiques	

## Liste des tableaux

N°	Titres	Pag es
<b>01</b>	la systématique des Culicidées	<b>04</b>
<b>02</b>	Les espèces de Culicidae connues en Algérie	<b>06</b>
<b>03</b>	Principales affections vectoriels transmises à l'homme par les Culicidé	<b>21</b>
<b>04</b>	La répartition des ressources hydriques	<b>35</b>
<b>05</b>	Température moyenne mensuelle de la région de Laghouat (2006-2015).	<b>36</b>
<b>06</b>	Précipitations moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2006-2015).	<b>37</b>
<b>07</b>	Humidité moyenne mensuelle de la région de Laghouat (2006-2015).	<b>37</b>
<b>08</b>	Vitesse de vent moyenne mensuelle de la région de Laghouat (2006-2015).	<b>38</b>
<b>09</b>	Précipitation moyenne mensuelle de la période (2005-2014) de la région d'Aflou	<b>41</b>
<b>10</b>	Température moyenne mensuelle de la période (2005-2014) de la région d'Aflou	<b>42</b>
<b>11</b>	Présentation de la vitesse des vents	<b>42</b>
<b>12</b>	Matériels et produits utilisés	<b>46</b>
<b>13</b>	Espèces végétales et partie utilisée de la plante dans l'étude	<b>50</b>
<b>14</b>	Les concentrations des extraits méthanolique des plantes	<b>53</b>

## Liste des figures

N°	Titres	Pages
<b>01</b>	Classification des Culicidées ou moustiques	<b>05</b>
<b>02</b>	Systématique générale des Culicidés présents en Algérie	<b>06</b>
<b>03</b>	Les différences morphologiques entre les Culicinae et l'Anophelinae	<b>08</b>
<b>04</b>	Les œufs des trois genres de Culicidés	<b>09</b>
<b>05</b>	Larve de <i>Culex pipiens</i>	<b>09</b>
<b>06</b>	Thorax de larve Culicidae	<b>10</b>
<b>07</b>	La différence entre les larves des <i>Anophélinés</i> et <i>Culicinés</i>	<b>11</b>
<b>08</b>	La différence entre les nymphes des <i>Anophélinés</i> et <i>Culicinés</i>	<b>11</b>
<b>09</b>	Morphologie schématique de la tête de Culicinae	<b>13</b>
<b>10</b>	La différence entre les têtes des <i>Anophélinés</i> et <i>Culicinés</i>	<b>13</b>
<b>11</b>	Vue latérale du thorax de moustique	<b>14</b>
<b>12</b>	Morphologie de l'aile chez les moustiques : (A: nervation; C: la costale; Sc: lasous-costale; R: la radiale; M: médiane; Cu: cubitale; A: anale; B: nervation, écailles en place	<b>15</b>
<b>13</b>	Morphologie des pattes (a: antérieures; b: postérieures)	<b>15</b>
<b>14</b>	Abdomen d'adulte Culicidae	<b>16</b>
<b>15</b>	Cycle biologique d'un moustique	<b>19</b>
<b>16</b>	Cycle de transmission du paludisme	<b>22</b>
<b>17</b>	Schéma représentatif de cycle de la fièvre jaune	<b>23</b>
<b>18</b>	Les deux cycles de transmission des DENV Virus de la dengue	<b>24</b>
<b>19</b>	Cycle de transmission du virus de Nil Occidental	<b>26</b>
<b>20</b>	Situation géographique de Laghouat	<b>34</b>
<b>21</b>	Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Laghouat (2006-2015)	<b>38</b>
<b>22</b>	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la station d'Aflou (2005-2014)	<b>44</b>
<b>23</b>	Climatgramme pluviométrie d'EMBERGER pour la région d'Aflou.	<b>45</b>
<b>24</b>	les sites d'étude	<b>47</b>
<b>25</b>	Effet larvicide de <i>Nerium oleander</i> sur <i>Culiseta longireolata</i> pendant le 1 <sup>er</sup> jour	<b>63</b>
<b>26</b>	Effet larvicide de <i>Nerium oleander</i> sur <i>Culiseta longireolata</i> pendant le 2 <sup>ème</sup> jour	<b>64</b>
<b>27</b>	Effet larvicide de <i>Nerium oleander</i> sur <i>Culiseta longireolata</i> pendant le 3 <sup>ème</sup> jour	<b>65</b>
<b>28</b>	Effet larvicide d' <i>Urtica dioica</i> sur <i>Culiseta longireolata</i> pendant le 1 <sup>ère</sup> jour	<b>66</b>

## Liste des figures

---

<b>29</b>	Effet larvicide d' <i>Urtica dioica</i> sur <i>Culiseta longireolata</i> pendant le 2 <sup>ème</sup> jour	<b>67</b>
<b>30</b>	Effet larvicide d' <i>Urtica dioica</i> sur <i>Culiseta longireolata</i> pendant le 3 <sup>ème</sup> jour	<b>68</b>

## Liste des photos

N°	Titres	Pages
<b>01</b>	Singe clinique de paludisme	<b>22</b>
<b>02</b>	Singe clinique de fièvre jaune	<b>23</b>
<b>03</b>	Quelques symptômes de la dengue hémorragique	<b>24</b>
<b>04</b>	Quelques symptômes du West Nile des oiseaux	<b>26</b>
<b>05</b>	<i>Nerium oleander</i>	<b>29</b>
<b>06</b>	<i>Urtica dioica</i>	<b>30</b>
<b>07</b>	Gîte du de <i>Culiseta</i> Oued Morra	<b>48</b>
<b>08</b>	Gîte du de <i>Culiseta</i> Laghouat	<b>48</b>
<b>09</b>	Elevage des oeufs (nacelle)	<b>49</b>
<b>10</b>	Séchage <i>Urtica dioica</i> et <i>Nerium oleander</i>	<b>50</b>
<b>11</b>	Adultes des moustiques	<b>51</b>
<b>12</b>	Test de toxicité des extraits méthanoïque sur les larves de <i>Culiseta longiareolata</i>	<b>53</b>
<b>13</b>	Oeufs de <i>Culiseta longiareolata</i> observée par loupe binoculaire- nacelles à gauche (A : x2)- oeufs en éclosion à droite (A : x4)	<b>56</b>
<b>14</b>	Longueur de l'antenne	<b>57</b>
<b>15</b>	Ornementation du tégument de l'antenne lisse	<b>57</b>
<b>16</b>	Plaque abdominale absence	<b>58</b>
<b>17</b>	Disposition des épines du VIII Segment (A : x10)	<b>58</b>
<b>18</b>	Ornementation du siphon	<b>58</b>
<b>19</b>	La nymphe de <i>Culiseta longiareolat</i>	<b>59</b>
<b>20</b>	Antenne moyennement plumeuse	<b>59</b>
<b>21</b>	Antenne très plumeuse	<b>60</b>
<b>22</b>	Caractéristiques de la tête de <i>Culiseta longiareolata</i>	<b>60</b>
<b>23</b>	Ornementation de l'aile	<b>61</b>
<b>24</b>	Longueur du tarsomère 4	<b>61</b>

## Liste d'abréviation

---

**C.D.F** : Conservation Des Forets

**CL 10** : Concentration Létale, qui tue 10% de la population.

**CL 25** : Concentration Létale, qui tue 25 % de la population.

**CL 75** : Concentration Létale, qui tue 75 % de la population.

**CL 50** : Concentration létale de tue 50% de la population.

**C 1 ,2,3,4,5** : les concentrations 1,2,3,4,5

**D.S.A** : direction des services agricoles de Laghouat

**DDT** : Dichloro-diphenyl-trichloroethane

**E.M** : extrait méthanoïque

**EID Atlantique** : Etablissement Public Interdépartemental pour la Démoustication du littoral Atlantique.

**H : Humidité**

**L** : suivi de l'abréviation du botaniste qui a décrit la plante pour la première fois (exemple (L.) pour Linné).

**L1, L2, L3, L4** : les stades larvaires.

**LAV** : Lutte anti-vectorielle

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé.

**O.N.M** : l'Office National de Météorologique

**P** : Précipitations

**PNPP** : produit naturel peu préoccupant

**PPAV** : Protection personnelle anti-vectorielle

**Q<sub>2</sub>** : le quotient pluviothermique

**T** : Température

**T1** : témoin 1

**T2** : témoin 2

**V** : Vent

# *Introduction*



## Introduction

---

L'embranchement des Arthropodes est le plus abondant sur notre planète. Cet embranchement est de très loin celui qui possède le plus d'espèces et le plus d'individus de tout le règne animal 80% des espèces connues. On retrouve des Arthropodes en abondance dans tous les habitats, des pics de montagne neigeux aux fosses abyssales, et des déserts aux forêts tropicales (**MORIN, 2002**).

Appartenant de cet embranchement, les insectes représentent plus de 60% de l'ensemble des espèces animales décrites et beaucoup d'entre eux restent sans doute encore inconnus. La classe des insectes a réussi à coloniser la quasi-totalité des milieux naturels et à s'adapter à de nombreux modes de vie (**AISSAOUL, 2014**). Elles sont responsables de la transmission d'agent infectieux (Virus, Bactérie, Protozoaire ou Helminthe) d'un individu infecté à un individu sain, provoquant ainsi bon nombre de maladies vectorielles (**RODHAIN et PEREZ, 1985**),

Les moustiques sont des insectes à métamorphoses complètes, c'est-à-dire qu'un individu passe, durant sa vie, par plusieurs stades successifs : œuf, larve, nymphe, adulte, les trois premiers de ces stades étant aquatiques. L'écologie des stades pré-imaginaux est tout entière dominée par le type de gîte larvaire. À cet égard, chaque espèce a des préférences plus ou moins strictes. Les différents types de gîtes peuvent ainsi se caractériser par de nombreux facteurs tels que les mouvements de l'eau, sa température et son pH, la teneur en sels minéraux, l'ensoleillement, la taille du gîte, son caractère permanent ou temporaire, naturel ou artificiel, les caractères de la végétation, le degré de pollution organique ou chimique. (**RODHAIN, 2015**).

En terme d'importance épidémiologique mondiale pour l'homme, les moustiques sont considérés comme le premier groupe de vecteurs, ensuite celui des Acariens, suivi par les Tiques et enfin les Puces (**LECOINTR et HERVE, 2001**). Ils sont impliqués dans la transmission des maladies à l'homme comme le paludisme (malaria : fièvres cycliques) qui touche 500 millions de personnes dans le monde, de la fièvre jaune et de la dengue (fièvres hémorragique) plus de 30 000 décès/an (**BOYER, 2006**), d'arboviroses (hémorragies et méningo-encéphalites), de filarioses lymphatiques (infections du sang), de virus divers (symptômes grippaux), maladie de Lyme et Chikungunya ou encore la peste équine. (**SCHAFFNER, 2004 ; HIMMI, 2007**). Outre leur rôle vecteur la nuisance générée par la piqûre douloureuse et la prolifération de certaines espèces particulièrement dans les régions touristiques, ainsi que l'introduction accidentelle d'espèces, représente une menace sanitaire, cela rend indispensable la mise en œuvre de campagnes de lutte, à leur égard (**SCHAFFNER et al ., 2001**).

## Introduction

---

Selon l'OMS 2013, chaque année, il y' a plus de 250 millions des cas du paludisme, 50 millions des cas de la dengue, près de 200 000 personnes sont frappées chaque année par la fièvre jaune .l'OMS (2016) a annoncé que la maladie de virus Zika est due à un virus transmis par des moustiques du genre *Aedes*.

Les moustiques peuvent également être vecteurs d'agents pathogènes de maladies animales comme l'encéphalite équine ou de zoonoses comme le Virus du Nil Occidental qui est aujourd'hui présent sur tous les continents à l'exception de l'Antarctique faisant de lui le virus le plus répandu dans le monde (**KRAMER et al, 2008**). Ces maladies présentent une préoccupation majeure en termes de développement économique et de santé publique.

Au cours des vingt dernières années, la faune Culicidienne d'Algérie a fait l'objet d'un grand nombre de travaux qui s'intéressent plus particulièrement à la systématique, la biochimie, la morphométrie, la lutte chimique et biologique a l'égard des moustiques des différentes régions du pays.

La lutte anti-moustique par des insecticides est très efficace sur les moustiques culicidés, mais présente plusieurs inconvénients. En effet, ils peuvent être, en plus d'un effet néfaste sur la vie aquatique, à l'origine de divers problèmes environnementaux (**Aouinty et al., 2006**). Notamment le phénomène de la résistance des insectes aux insecticides .D'après , les insectes traités développent une résistance aux insecticides chimiques. Par ailleurs, les chercheurs et scientifiques tentent d'ores et déjà de trouver des alternatives efficaces et accessibles à partir de produits naturels qui connaissent de nos jours un regain d'intérêt et jouissent d'une popularité grandissante (**BOUDERHEM AIDA .,2015**).

L'utilisation des plantes aromatiques par l'homme est une pratique antique (**MAJINDA et al., 2001**). De nos jours la majorité des habitants du globe terrestre utilisent de très nombreuses plantes, compte tenu de leurs propriétés aromatiques, comme source d'assaisonnement ou comme remède en médecine traditionnelle. Cependant, cette utilisation ne se base sur aucun critère scientifique, elle tient compte simplement des observations au cours des siècles.

L'Algérie abrite un ensemble d'espèces importantes et variées et témoigne de ce fait d'une richesse floristique incontestable. C'est pourquoi, nous nous sommes intéressés à étudier l'effet de certaines plantes dans le but de lutte biologique poussant à l'état spontané dans la région de Laghouat. Ce travail a pour objet d'extraire puis l'activité biologique sur les larves des Culicidées .Donc ;, est ce que les extraits méthanoliques le plus efficace, est ce que laurier rose (*Nerium oleander*) ou l'ortie (*Urtica dioica* ).

Notre travail s'articule autour de quatre chapitres :

## Introduction

---

Après une introduction donnant un aperçu générale sur les Culicidés, les maladies vectorielle y découlant, les méthodes de lutttes utilisées pour éradiquer ces moustiques ave une chronologie des faits, vient le premier chapitre qui porte une vue bibliographique des Culicidées en général ainsi que leur rôle vecteur et d'autre part, sur les deux plantes sauvages utilisées dans ce travail. Le deuxième chapitre s'attardera sur le matériel et les méthodes utilisées, décrivant d'abord le matériel animal sur lequel les tests ont été réalisés à savoir, les larves de l'espèce *Culiseta longiorelata*, à la fin les techniques utilisées au laboratoire pour toutes les expérimentations d'extractions et celle ayant trait à la toxicologie. présentation les régions d'étude en précisant les caractères climatologiques, édaphiques ainsi que la faune et la flore. Le troisième chapitre regroupe les résultats obtenus de ces expérimentations accompagnés d'une discussion qui est rédigée en référence à des travaux réalisés par d'autres auteurs. Enfin, ce travail est clôturé par une conclusion générale et la mise en évidence des perspectives

*Synthèse*  
*Bibliographiques*



## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

### I. Généralités sur les moustiques :

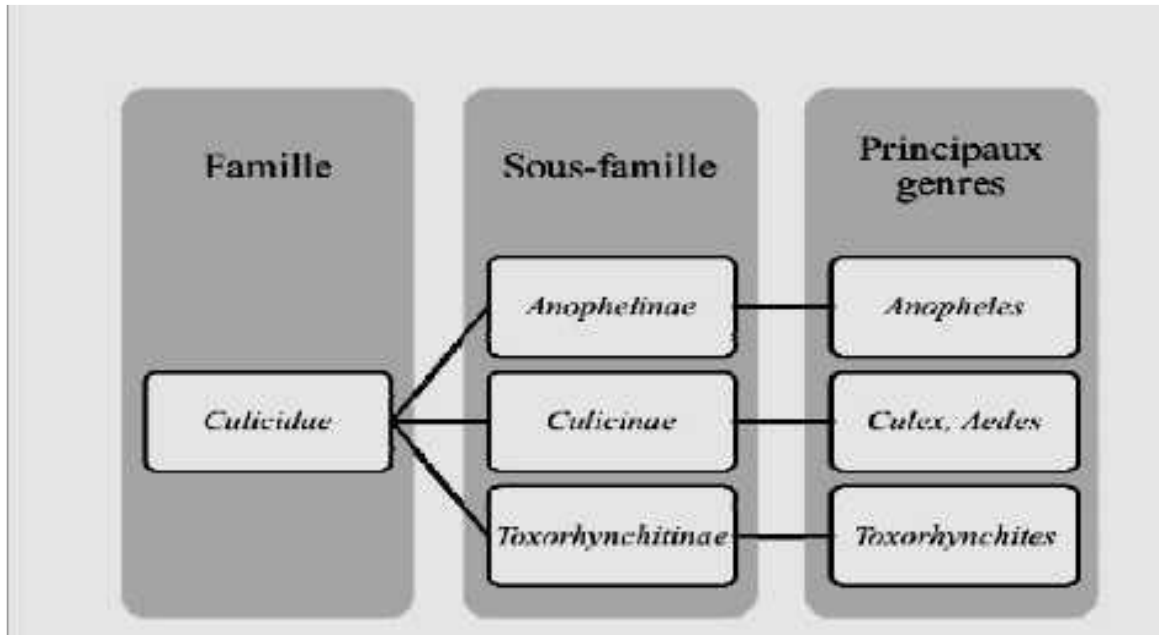
Les moustiques appartiennent au règne Animal, au sous-règne des Métazoaires ou animaux formés de plusieurs cellules, à l'embranchement des Arthropodes et à la classe des Insectes. Ces Insectes Ptérygotes (sous-classe) ou à métamorphose plus ou moins complète (QUTUBUDDIN, 1960 . STOLL *et al.*, 1961 . STONE *et al.*, 1959). L'ordre des Diptères sont caractérisés par deux paires d'ailes dont la deuxième est transformé en haltère et compte environ 80000 espèces et se place au quatrième rang après les Coléoptères (300000 espèces), les Lépidoptères (100000 espèces) et les Hyménoptères (100000 espèces) (KNIGHT *et* STONE, 1977).

**Tableau 01** : la systématique des Culicidées

Classification	Dénomination	Signification
Règne	Animalia	Etre vivant hétérotrophe (se nourrissant de matière organique)
Sous règne	Metazoa	Organisme eucaryote pluricellulaire
Embranchement	Arthropoda	Corps segmenté (métamère) pourvu d'un squelette externe (Cuticule)
Sous-Emb	Hexapoda	Possèdent trois paires de pattes articulées
Classe	Insecta	Corps composé de trois parties (tête, thorax, abdomen) et d'une paire d'antennes Adulte possédant deux paires d'ailes
Sous-classe	Pterygota	
Infra-classe	Neoptera	Ailes pourvues d'un champ jugal et repliées en arrière au repos
Super-ordre	Holometabola	Larves et adultes différent radicalement. La larve est aptère et grandit sans changer de forme
Ordre	Diptera	Une seule paire d'aile assure la fonction de vol, la deuxième assure la stabilité de l'insecte lors du vol (balanciers)
Sous-ordre	Nematocera	Trompe longue (articulé) et la présence d'écailles sur les nervures des ailes
Famille	Culicidae	Non vernaculaire : Moustiques

*Source : Guillaume (2012)*

La famille des Culicidées se divise en trois sous-familles, les Toxorhynchitinae, les Anophelinae et les Culicinae (Fig01).

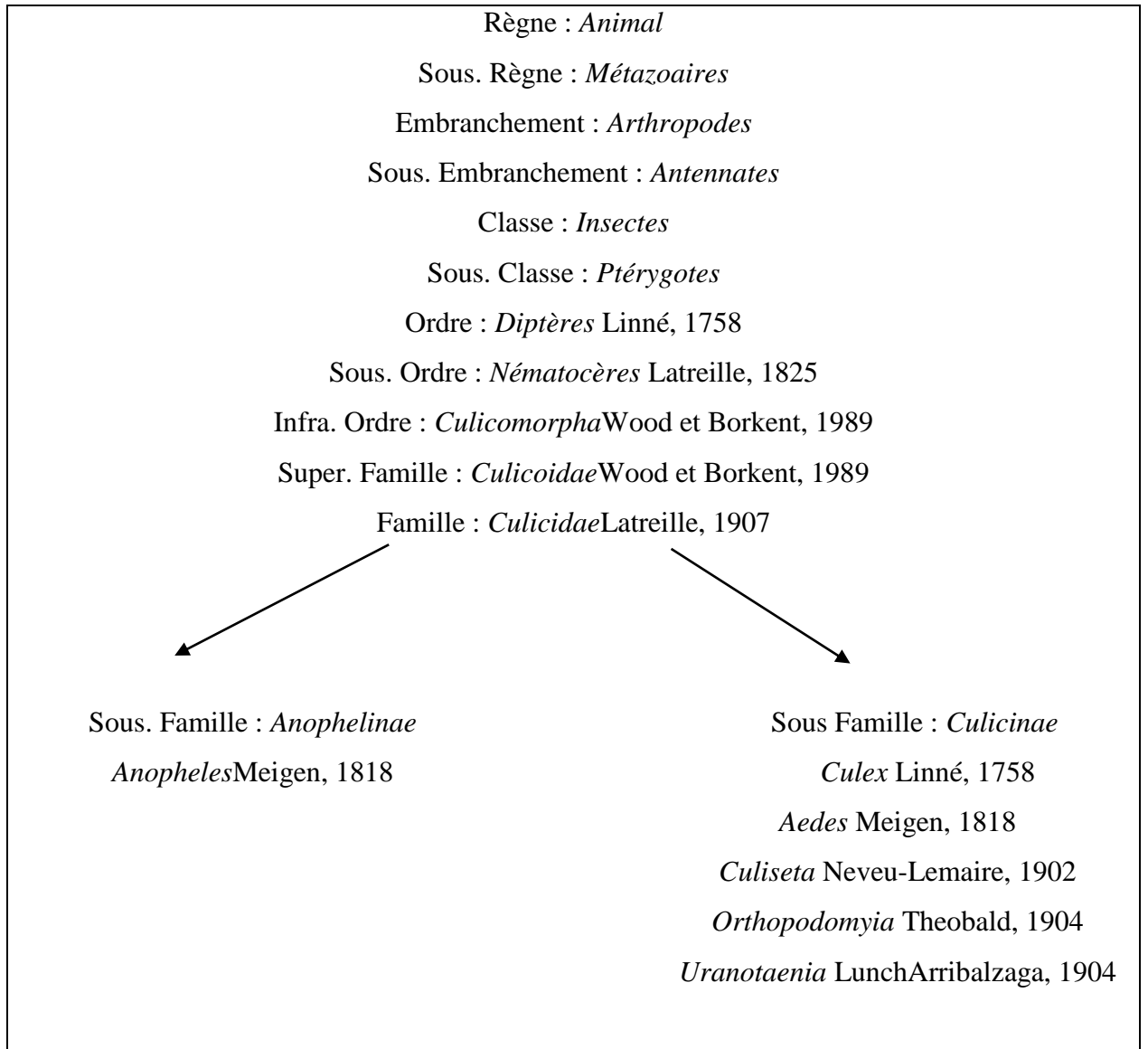


**Figure. 01** : Classification des Culicidées ou moustiques (**BENSERADEJ, 2014**).

Environ 3000 espèces des Culicidés sont connues dans le monde (**KNIGHT et STONE, 1977**). La faune de l'Afrique du Nord est composée de 66 espèces appartenant à deux sous-familles sept genres et en dix-sept sous – genre dont sa richesse spécifique varie considérablement d'un pays à l'autre (**BRUNHES et al., 2000**).

En Algérie seules les deux sous-familles *Culicinae* et *Anophelinae* sont représentées avec six genres (**BERCHI, 2000**). En Algérie, 50 espèces des Culicidés de 6 genres différents sont regroupés dans les sous-familles *Culicinae* et *Anophelinae* (**TAHRAOUI, 2012**). Les *Toxorhynchitinae* ne sont pas représentés (Fig.01) (**LARBI, 2015**). Les deux sous-familles *Culicinae* et *Anophelinae* sont représentées en Algérie avec six genres représentés comme suit :

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques



**Figure. 02** : Systématique générale des Culicidés présents en Algérie (BERCHI,2000).

**Tableau 02** : Les espèces de Culicidae connues en Algérie (BRUNHES et al . ,1999).

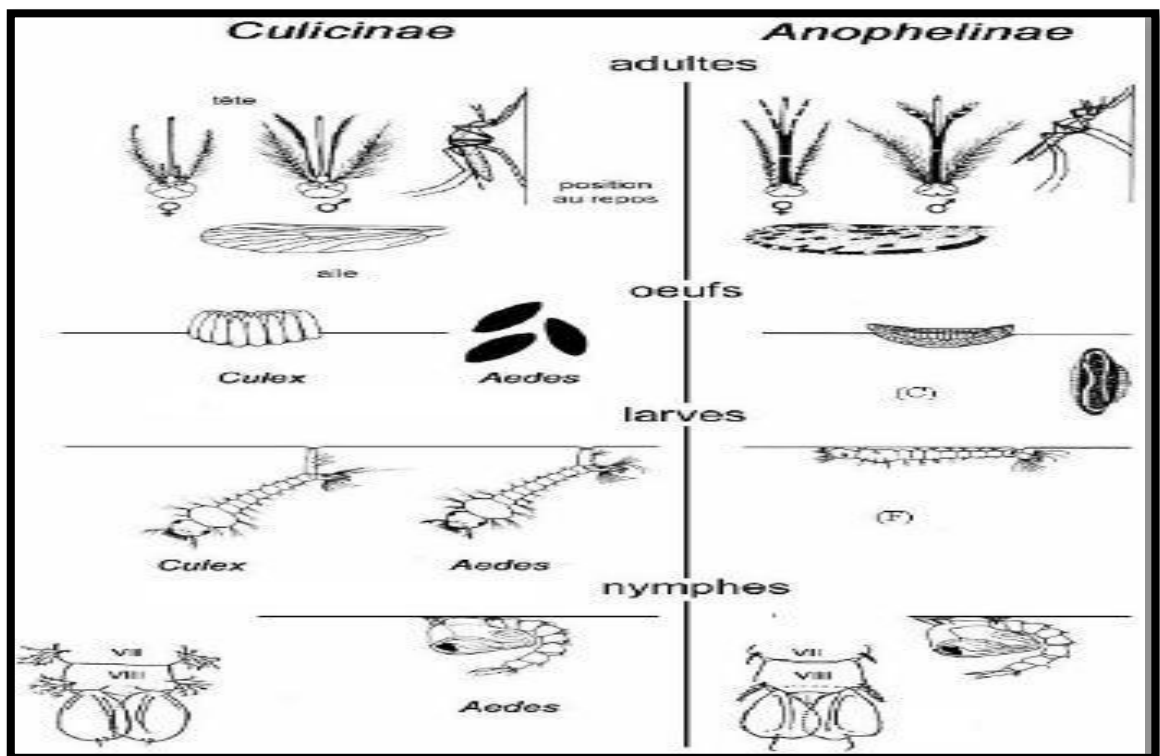
Sous famille des Anophelinae	Sous famille des Culicinae	
Genre Anopheles	Genre Aedes	Genre Culex, Culiseta et Uranotaenia
Anopheles (Anopheles) algeriensis Theobald, 1903	Aedes (Stegomyia) aegypti Linné, 1762.	Culex(Maillotia) arbieeniSalem, 1938.
Anopheles (Cellia) cinereushispaniola Theobald, 1903	Aedes (Ochlerotatus) Albineus Seguy, 1923.	Culex(Neoculex) deserticola Kirkpatrick, 1924.
Anopheles (Anopheles)	Aedes (Ochlerotatus) Berlandi Seguy, 1921.	Culex(Neoculex) hortensisFicalbi, 1924.

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

clavigerMeigen, 1804	Aedes (Ochlerotatus)	Culex(Neoculex)
Anopheles (Cellia)	biskraensis Brunches, 1999.	impudicusFicalbi, 1889.
dthali Patton, 1905.	Aedes (Ochlerotatus)	Culex (Culex) laticinctus
Anopheles (Anopheles)	caspius	Edwards, 1913.
Labranchiae Falleroni, 1926.	Pallas, 1771.	Culex(Culex) mimeticusNoe,
Anopheles (Anopheles)	Aedes (Ochlerotatus)	1899.
marteriSenevet et	coluzziiRioux,	Culex (Culex) perexiguus
Prunelle, 1927	Guilvard et Pasteur, 1998.	Theobald, 1903.
Anopheles (Myzomyia)	Aedes (Ochlerotatus)	Culex(Culex) pipiens Linné,
multicolorCaamboliu, 1902.	Detritus Halliday, 1833.	1758.
Anopheles (Anopheles)	Aedes (Ochlerotatus)	Culex (Culex) theileri
petragnanii Del Vecchio, 1939.	dorsalisMeigen, 1830	Theobald, 1903.
Anopheles (Anopheles)	Aedes (Ochlerotatus)	Culex (Neoculex) territans
plumbeus Stephens,	echinus Edwards, 1920	walker, 1856
1828	Aedes (Finlaya) geniculatus	Culex(Barraudcus)
Anopheles (Myzomyia)	Olivier, 1791.	modestusFicalbi, 1890.
rufipesbroussesi	Aedes (Ochlerotatus) mariae	Culex(Barraudius)
Edwards, 1929.	SergentetSergent, 1903.	pussillusMacquart, 1850.
Anopheles (Myzomyia)	Aedes (Ochlerotatus)	Culiseta(Culisella)
rhodesiensisrupicola	Pulcritarsis Rondani, 1872.	fumipennisStephens, 1825.
Lewis, 1929.	Aedes (Ochlerotatus)	Culiseta(Culisella)
Anopheles (Myzomyia)	punctor, Kirby, 1937	litoreaShute, 1928.
sergentiisergentii	Aedes (Ochlerotatus)	Culiseta(Culisella)
Theobald, 1907.	quasirustus, Torres	morsitansTheobald, 1901.
Anopheles (Myzomyia)	ca' amares, 1951.	Culiseta(Culiseta)
superpictusGrassi, 1899	Aedes	subochreaEdwards, 1921.
	(Aedimorphus)vexans	Culiseta(Culiseta)
	Meigen,1930	annulataChrank, 1770.
	Aedes (Aedimorphus)	Culiseta (Allotheobaldia)
	vittatus Bigot, 1861	Longiareolata Macquart, 1828.
		Uranotaenia(Uranotaenia)
		anguiculata, Edwards, 1913.

## 1. Morphologie :

Morphologiquement les Culicidae sont caractérisés par des antennes longues et fines à multiples articles (6 à 40 articles), des ailes pourvues d'écaillés, les femelles possèdent de longues pièces buccales en forme de trompe rigide vulnérantes de type piqueur-suceur (ALAYAT,2012). Ils sont des insectes à métamorphose complète (Holométaboles) de sorte que les trois stades de développement (larve, nymphe et adulte) ont des morphologies différentes, adaptées à leurs modes de vie ; aquatique pour les stades pré-imaginaux, et aérien pour le stade imaginal (CARNEVALE et ROBERT, 2009). La morphologie externe de chaque stade, permet la différenciation entre la plus part des espèces et sa est important en systématique Culicidienne (Fig 03).



**Figure. 03 :** Les différences morphologiques entre les *Culicinae* et l'*Anophilinae* (LANE et CROSKY, 1993)

### 1.1. Œuf

Il est généralement fusiforme. Il mesure environ 1 mm de long et il est blanchâtre au moment de la ponte. Dans les premières heures qui suivent la ponte, la coloration devient grise ou noire de jais, par oxydation de certains composants chimiques de la thèque, au contact de l'eau ou de l'air (SINEGRE, 1974). Il est entouré

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

d'une épaisse coquille pourvue au pôle antérieur d'un micropyle. Classiquement l'œuf de *Culicidae* comprend de l'intérieur vers l'extérieur : l'embryon, la membrane vitelline pellucide, l'endochorion épais, l'exochorion plus ou moins pigmenté, gaufré ou aréolé (RIOUX, 1958).

Les œufs d'*Anophèles* sont pondus isolément à la surface de l'eau. Leur forme est plus ou moins ovoïde et pourvue latéralement de flotteurs leur permettant de conserver une position horizontale (Fig 04). Les œufs d'*Aedes* sont allongés, rétrécis et montrent un réseau de fines dépressions. Ils flottent horizontalement à la surface de l'eau. Les œufs de *Culex* groupés en nacelle sont cylindro-coniques et se tiennent verticalement (DAHL, 2000).



*Anophèles*

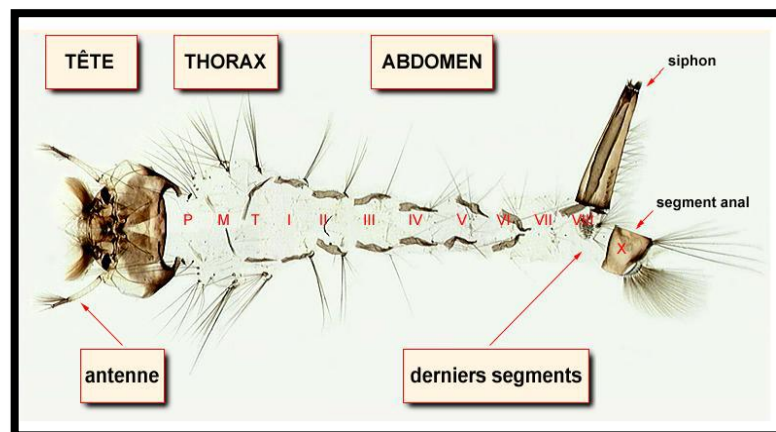
*Aedes*

*Culex*

**Figure. 04 :** Les œufs des trois genres de Culicides (BERCHI, 2000)

### 1.2. Larve :

Les larves sont aquatiques et leur évolution comporte quatre stades de taille variant du mm au cm. Elles sont composées d'une tête très dure (car très chitinisée), d'un thorax et d'un abdomen moins chitinisé, plus mous (ANONYME, 2004) (Fig05).



**Figure. 05 :** Larve de *Culex pipiens* (BRUNHES et al., 1999) .

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

### 1.2.1. La Tête :

Se compose de trois plaques chitineuses, l'une dorsale impaire et médiane ; le fronto-clypeus, les deux autres latérales et symétriques. La tête incluse dans une capsule sclérotinisée (ZAIDI et AISSAOUI, 2007). Les pièces buccales sont de type broyeur, avec des mandibules mobiles transversales, constituées de longues soies courbées, ayant un rôle préhensile. Les antennes, insérées sur les cotés, sont généralement longues et spéculées, elles portent une touffe de soies largement utilisée en systématique (HIMMI *et al.*,1995).

### 1.2.2. Le thorax :

Il fait suite au cou et sa forme est grossièrement quadrangulaire. Il est formé de 3 segments soudés : le prothorax, le mésothorax, le métathorax. Les faces ventrales et dorsales sont ornementées de soies dont les plus utilisées pour la diagnose sont la soie 1 métathoracique dorsale et les soies 9-12 méso et métathoracique ventrales (soies pleurales) (ANONYME.2004).

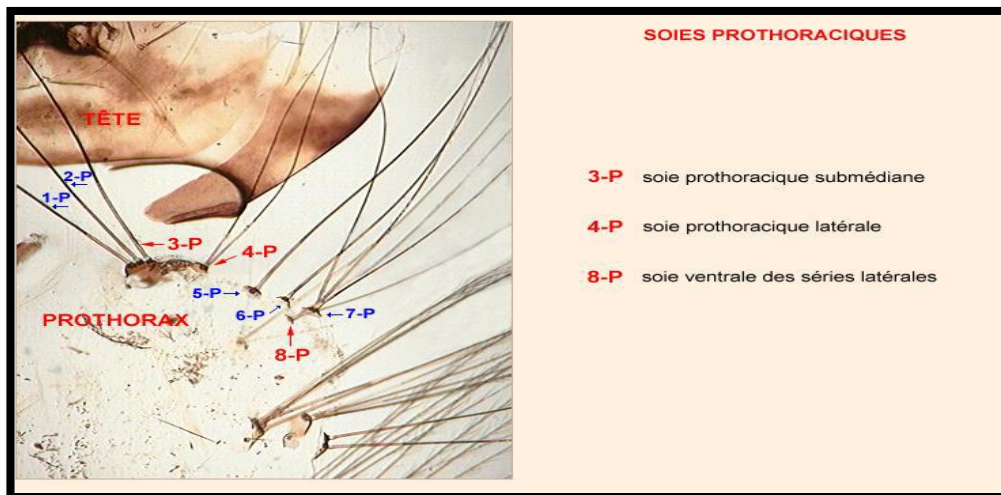


Figure. 06 : Thorax de larve Culicidae(BRUNHES *et al.*, 1999)

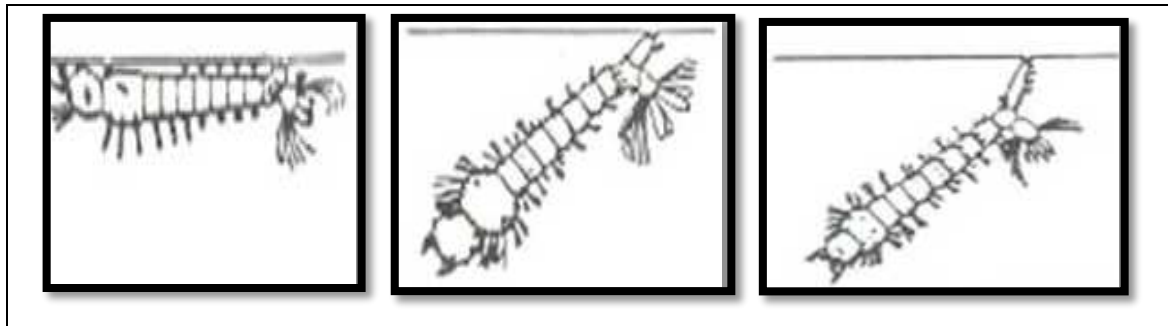
### 1.2.3. L'abdomen :

Il est composé de neuf segments apparents .Les sept premiers sont à peu près semblables et peuvent porter des sois ou des sclérites ayant souvent une importance taxonomique. Le huitième segment porter des organes respiratoires ; orifice stigmatique sessiles chez les *Anophlinae* et formant le siphon dorsal chez les *Culicinae* et les *Aedinae* (HIMMI, 2007)

La larve de *Culiciné* présente un tube respiratoire (siphon) qu'elle utilise aussi pour

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

rester suspendue à quelque distance de la surface de l'eau, tandis que la larve d'*Anophélinés* n'a pas de siphon et se trouve parallèle et immédiatement sous la surface (O .M.S, 2003).



*Anophéles*

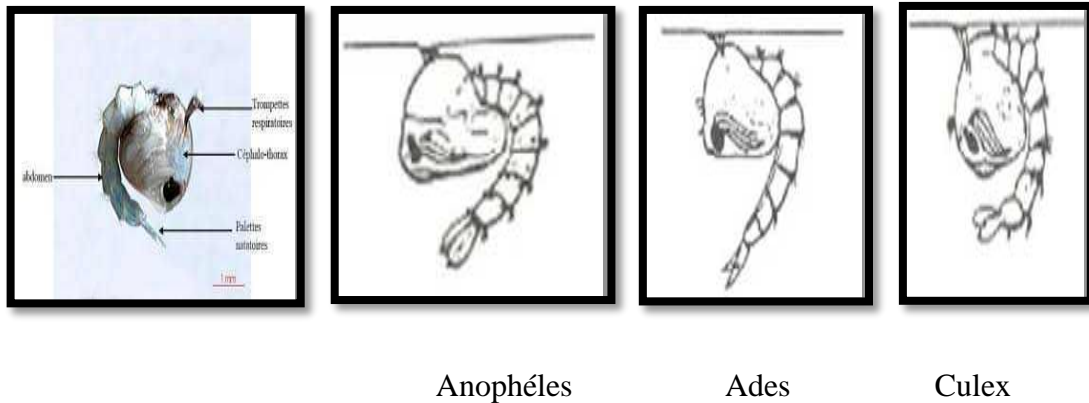
*Aedes*

*Culex*

**Figure.07** : La différence entre les larves des *Anophélinés* et *Culicinés* (CACHEREUL, 1997).

### 1.3. Nympe :

C'est une puppe mobile en forme de virgule vivant dans l'eau mais ne se nourrissant pas (ANONYME, 2004). Elle se caractérise par une tête et un thorax réunis en une seule masse globuleuse, le céphalothorax, et une partie postérieure effilée et recourbée constituant l'abdomen (Fig 08) ; ce dernier donne à la forme générale de la nympe un aspect d'une virgule. Sur le sommet de la portion céphalothoracique se projettent deux trompettes respiratoires de formes très variables – souvent longues et cylindriques –équivalents physiologiques du siphon respiratoire de la larve. L'abdomen de la nympe de Culicidées est composé de huit segments - visibles - où chacun d'eux porte des soies caractéristiques. Une soie palmé se trouve généralement au niveau de premier segment, cependant, le dernier segment est muni de deux palettes natatoires transparentes souvent ornées de denticules et de soies (HEGH, 1921 ; RODHAIN et PEREZ, 1985).



**Figure.08** : La différence entre les nymphes des Anophélinés et Culicinés (**BOUBIDI, 2008**).

### 1.4. Adulte ou imago

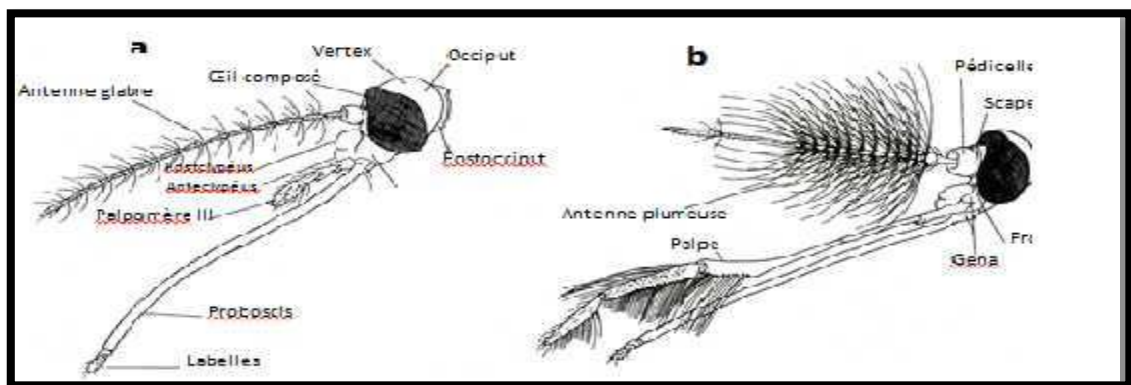
Le moustique adulte a un corps allongé, de 5 à 20 millimètres de long (**BASILE et MBOUHOM, 2006**), globalement brun clair, avec des bandes antérieures claires sur les tergites abdominaux, se distingue facilement des autres familles de Nématocères, notamment par les écailles dont leur corps est recouvert et par la trompe (ou proboscis) très allongé. Trois parties bien distinctes compose l'adulte : la tête, le thorax et l'abdomen dont la connaissance est indispensable en systématique (**BALENGHIEN, 2006**).

#### 1.4.1. La tête

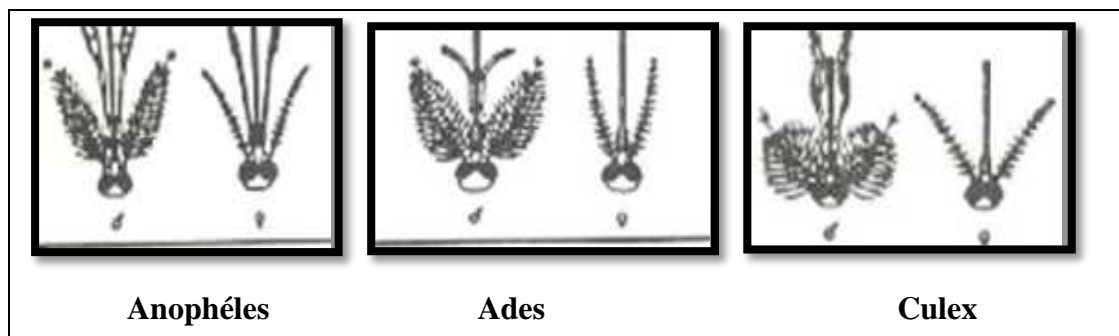
Généralement de forme globuleuse, porte de yeux composés de nombreuse ommatidies, s'étendant sur les faces latérales, mais aussi sur une grande partie de la face dorsale et une petite partie, sur la face ventrale, ils sont presque jointifs, séparés par une bande frontale étroite. Ocelles absents, le clypéus région où s'insère la trompe. Le front porte les antennes, la région, juxta oculaire appelée le vertex et l'occiput. Dans les échancrures du champ oculaire s'insèrent les antennes formées de 16 articles chez la femelle et 15 articles chez le mâle. Les deux premiers articles appelés respectivement scape et torus (chez Anopheles le scape est très réduit et le torus ou pédicelle est globuleux beaucoup plus gros chez le mâle). Les articles suivant forment le flagellum, portant à leur axe des verticilles de soies déterminant le sexe. Elles sont longues et nombreuses chez le mâle (antennes plumeuses), courtes et rares chez la femelle (antennes glabres). Les appendices buccaux de type piqueur suceur formant la trompe ou proboscis. Chez la femelle, ils comprennent des organes vulnérants, les stylets deux mandibules, deux maxilles. L'hypopharynx contenant un canal de petit diamètre (canal

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

salivaire) et le labreen forme de gouttière, constitue, une fois fermée un canal de grand diamètre (canal alimentaire). Ces pièces buccales au repos sont protégées par une enveloppe souple, en forme de gouttière, le labium. Une paire de palpes maxillaires, formée de plusieurs articles et de longueur variable avec l'espèce et le sexe. Chez le mâle, certaines, de ces pièces buccales peuvent s'atrophier. Lors de la piqûre, le labium ne pénètre pas les téguments, mais se replie à leur surface (**RHODAIN et PEREZ, 1985**). D'autre de la trompe, sont insérés les palpes maxillaires, qui se composent de 5 articles chez tous les mâles ainsi que les femelles des Anophielinae et de 3 articles chez les femelles des Culicinae. Chez les mâles, les deux paires de stylets mandibulaires et maxillaires sont réduits ou manquants, ce qui les rend incapables de piquer (**RAMOS et BRUNHES, 2004**).



**Figure. 09 :** Morphologie schématique de la tête de Culicinae (vue de profil)  
a)Femelle, b) Mâle (**WOOD et al., 1979**)



**Figure. 10 :** La différence entre les têtes des Anophélinés et Culicinés (**BOUBIDI, 2008**)

### 1.4.2. Le thorax :

Le thorax, sombre à noir, est formé de trois métamères fusionnés, de développement très inégal. Les métamères sont composés de plaques sclérifiées. Les plaques ventrales sont les sternites, les plaques latérales sont les pleurites et les plaques dorsales sont

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

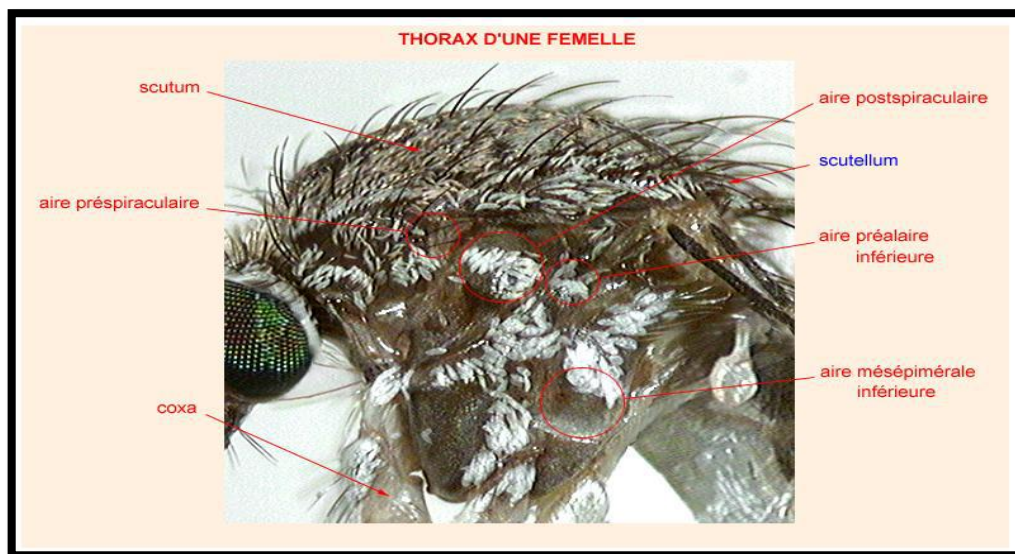
appelées tergites. Ces plaques sont reliées entre elles par des membranes souples. Trois paires de pattes, une paire d'ailes et une paire d'haltères ou balanciers remplaçant la deuxième paire d'ailes, sont portées par le thorax. Le thorax se termine par le scutellum. Les faces latérales du thorax sont occupées par des écailles et soies qui jouent un rôle important dans la diagnose des espèces culicidiennes (BRUNHES, 1970).

Il se compose de plusieurs parties notamment :

**1.4.2.1. Le prothorax :** est très réduit, et ne porte qu'une paire de pattes.

**1.4.2.2. Le mésothorax :** C'est le métamère le plus développé des trois. Il porte une paire d'ailes, une paire de pattes, et une paire de stigmates. La quasi-totalité de la face dorsale est constituée par lescutum, qui chez beaucoup d'espèces présente des dessins particuliers pouvant servir lors de la diagnose des espèces de culicidae (GUEYEFALL, 2013).

**1.4.2.3. Le métathorax :** Il est également très réduit, et porte une paire de pattes, une paire d'haltères (homologues d'une paire d'ailes vestigiales) et une paire de stigmates (GUEYE FALL, 2013).



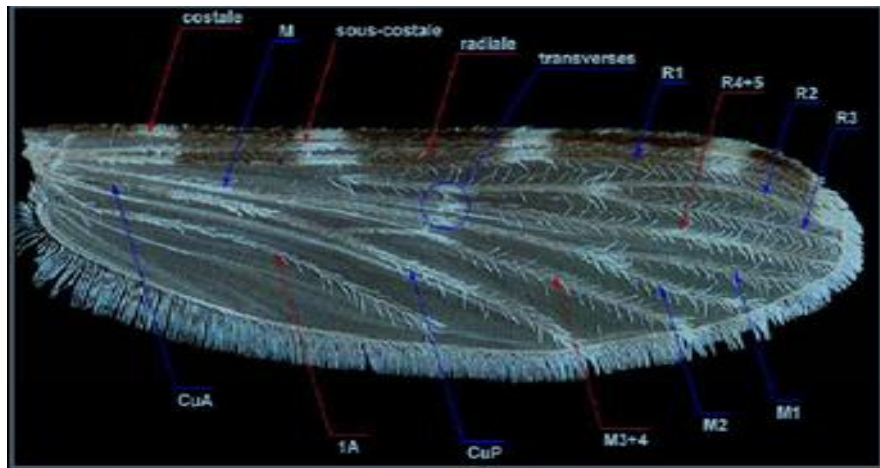
**Figure. 11 :** Vue latérale du thorax de moustique (BRUNHES *et al*, 1999)

### 1.2.3. Aile

La nervation est simple, elle comprend deux bords, l'antérieur ou costal, le postérieur ou anal ; une base thoracique et un apex. Les nervures sont très employées en systématique : les longitudinales, parfois bifurquées, relient la base à l'apex ; les transversales unissent les longitudinales entre elles ; celles-ci sont numérotées de 1 à 6 d'avant en arrière. Les nervures divisent l'aile en cellules. La frange alaire comporte des écailles courtes (écailles de la bordure) ; des écailles loncéolées plus longues (écailles plumeuses) ; les

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

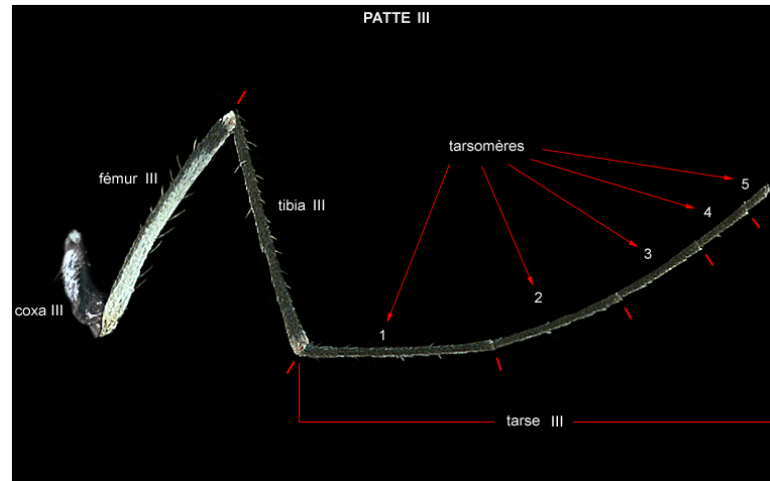
écailles de la frange sont claires ou sombres elles peuvent être claviformes (squainescales) ou fusiformes (plume scales). Les premières leur position est médiane et latérale, ont la tige inclinée, mais tout le reste de leur lamelle est parallèle à la surface, leur partie apicale est large, presque horizontale légèrement échancrée, tandis que les secondes sont étroites, lancéolées, à partie apicale effilée avec peu de nervures, et leur position est oblique par rapport à la surface alaire (Fig. 12) (MONDET, 1993).



**Figure.12** : Morphologie de l'aile chez les moustiques : (A : nervation ; C : la costale ; Sc : la sous-costale; R: la radiale; M: médiane; Cu: cubitale; A: anale; B: nervation, écailles en place (BRUNHES *et al.*, 1999)

### 1.2.4. Pattes

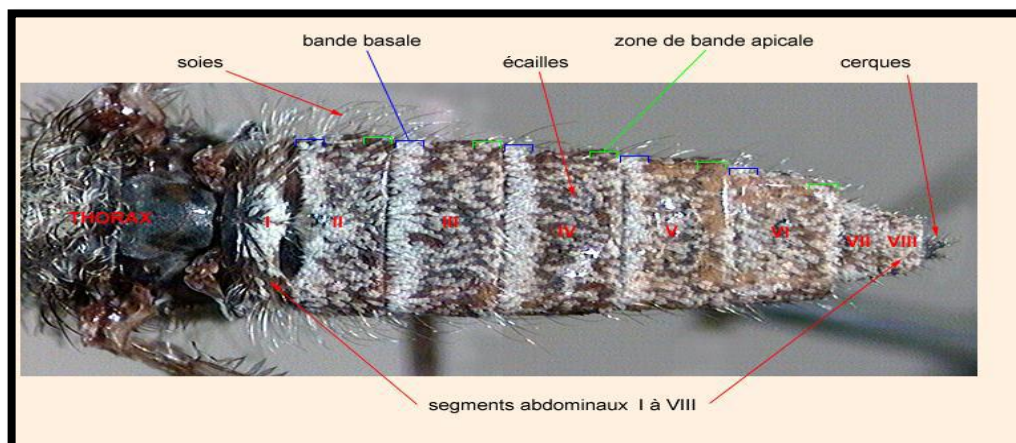
Chaque patte comprend une hanche ou coxa, un trochanter; un fémur, un tibia et les tarses comprenant cinq articles, dont le premier est aussi long que les quatre autres réunis, le cinquième porte parfois un empodium et deux pulvilles ainsi qu'une paire d'angles égaux, simples chez la femelle et inégaux à la première paire de pattes du mâle. Les écailles des pattes dessinent des mouchetures, tâches, anneaux basaux, apicaux ou occupant toute la longueur de l'article, très utilisés dans la systématique. Le dernier article porte deux griffes et parfois un empodium et deux pulvilles (FARAN *et LINTHICUM*, 1981)



**Figure. 13 :** Morphologie des pattes (a: antérieures; b: postérieures) (BEN MALEK, 2010)

### 1.2.5. Abdomen

Dans les deux sexes, l'abdomen comporte dix (10) segments, dont huit visibles extérieurement. Chacun d'eux présente une partie dorsale (tergite) et une partie ventrale (sternite), reliées par une membrane souple latérale ; segment ornés de soies et d'écailles de couleur et de disposition variées (écailles absentes chez les Anophelinaes). Dernier segment abdominal constituant les appendices génitaux (génitalia), dont la morphologie très complexe, surtout chez les mâles, est très utilisé en systématique. L'appareil génital mâle (ou hypopygium), qui comprend les IXe et Xe segments, subit, comme c'est la règle chez beaucoup de Nématocères, un phénomène d'hémi rotation de 180°, amenant la face ventrale en position dorsale. Cette circumversion se produit 12 à 24 heures après l'émergence (SEGUY, 1950 et LIMOGES, 2002) (Fig 14)



**Figure. 14 :** Abdomen de adulte Culicidae (BRUNHES et al., 1999)

# Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

---

## 2-Ethologie des Culicidées :

### 2.1. Imago :

Les moustiques adultes peuvent avoir des rapports étroits avec l'homme et son habitation qui leur fournit un refuge. Leurs heures d'activité sont variables suivant les espèces. Leur fréquence saisonnière subit des fluctuations en relation avec l'évolution du milieu et du climat. La longévité des femelles est plus grande que celle des mâles. Dans les régions tempérées, leur vie peut durer de 6 à 7 mois en moyenne.

Les femelles sont hématophages, tandis que les mâles se nourrissent de suc des végétaux. Les femelles ont une capacité de vol leur permettant de s'éloigner de leur lieu d'émergence pour chercher leur repas sanguin. Le choix de l'hôte dépend des espèces et de leur disponibilité. Les espèces qui piquent l'homme sont dites anthropophiles, mais elles peuvent devenir zoophiles : c'est-à-dire piquant les animaux. Les Culicidées sont des insectes nocturnes, généralement crépusculaires, fortement attirés par la lumière artificielle. Durant la journée, ils sont au repos, soit sur la végétation qui entoure le milieu aquatique d'où ils sont issus ou dans les bâtiments (HIMMI, 2007).

### 2.2. Nymphe

Comme les larves, les nymphes sont aquatiques mais respirent l'air atmosphérique à l'aide de leurs trompettes respiratoires qu'elles appliquent à la surface de l'eau. A la fin de cette période, la nymphe s'immobilise à la surface de l'eau, il se forme alors une fente d'où sort l'insecte parfait (HIMMI, 2007).

### 2.3. Larve :

Les larves de Culicidées sont strictement aquatiques : elles sont inféodées à tous les types d'écosystèmes stagnants, naturels ou artificiels. Elles ont la capacité de s'adapter à différents types de milieux qui peuvent constituer des gîtes de prédilection pour une pullulation de différentes espèces de moustiques. Les larves sont de type nageur car elles se déplacent dans l'eau par des mouvements sinusoïdaux leur permettant tantôt de fuir au fond du gîte, tantôt de se mettre à la surface pour puiser l'oxygène atmosphérique par le biais du siphon respiratoire. Elles se nourrissent en permanence : ceci est facile à observer aux mouvements continus du complexe buccal ; elles recherchent leur nourriture surtout au fond de l'eau. Celle-ci se compose généralement de débris végétaux et animaux pour les *Culicinae* et d'algues microscopiques se trouvant à la surface de l'eau pour les *Anophelinae* (HENNEGUY, 1904). Les larves de Culicidées vivent généralement par petits groupes (essaims) près de la surface des eaux stagnantes.

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

---

Elles peuvent se rencontrer dans tous les milieux susceptibles de recevoir la ponte de la femelle, même dans des eaux fortement souillées (**BRUMPT, 1936 ; SEGUY, 1951**) qui peuvent constituer une préférence pour certaines espèces de *Culicinae* telle que *Culex*. Les larves de *Culicidées* sont très vives et très mobiles : elles se déplacent rapidement en serpentant à la surface de l'eau. Leur respiration est aussi utile à connaître : en les examinant vivantes dans l'eau, on peut aisément distinguer par leur attitude. Les larves de *Culicinae* pourvues d'un siphon qui se tiennent obliquement dans l'eau, la tête en bas, de celles des *Anophelinae* dépourvues de siphon et qui se tiennent horizontalement, parallèlement à la surface de l'eau. Les larves du genre *Coquillettidia*, en revanche, enfoncent leur siphon dans les plantes aquatiques pour puiser leur oxygène.

### 3-Bioécologie des Culicidées :

#### 3.1. Cycle de vie :

Le cycle de développement des moustiques dure environ 12 à 20 jours) et comprend quatre stades : l'œuf, la larve, la nymphe (pupe) et l'adulte (**TAHRAOUI, 2012**). On dit donc des moustiques qu'ils sont des insectes à métamorphose complète (holométaboles) car le passage de l'état larvaire à l'état adulte se fait par un état intermédiaire nymphal (**ADISSO et ALIA, 2005**). Le cycle biologique du moustique se décompose en deux phases :

##### 3.1.1. Phase aérienne :

L'accouplement des moustiques a lieu en vol ou dans la végétation. et ont une distance de vol de un (1) à deux (2) km. Grâce aux longs poils dressés sur leurs antennes, les mâles peuvent percevoir le bourdonnement produit par le battement rapide des ailes des femelles, qui s'approchent des essaims lors du vol nuptial (**DARRIET, 1998**). A ce moment, le mâle féconde la femelle qui garde la semence du mâle dans leur spermathèque, une petite poche située dans l'abdomen.

Après la fécondation, les femelles partent en quête d'un repas sanguin duquel, elles retirent les protéines et leurs acides aminés, nécessaires pour la maturation des oeufs. Ce repas sanguin prélevé sur un vertébré (mammifère, amphibien, oiseau), est ensuite digéré dans un endroit abrité (**GUILLAUMOT, 2006**). Les mâles ne vivent généralement que quelques jours, puisant dans le nectar des fleurs, les sucres qui leur fournissent de l'énergie. Dès que la femelle est gravide, elle se met en quête d'un gîte de ponte adéquat pour le développement de ses larves. La ponte a lieu généralement au

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

---

crépuscule. Le gîte larvaire est une eau stagnante ou à faible courant, douce ou salée (AYITCHEDJI, 1990).

### 3.1.2. Phase aquatique :

Débutent quelques jours après la fécondation, suivant les espèces, les œufs de diverses formes (fusiformes, allongés, renflés dans leur milieu et parfois munis de minuscules flotteurs latéraux) sont pondus par la femelle dans différents milieux. La ponte est souvent de l'ordre de 100 à 400 œufs et le stade ovulaire dure deux à trois jours dans les conditions de température du milieu, pH de l'eau, nature et abondance de la végétation aquatique de même que la faune associée. La taille d'un œuf est d'environ 0,5 mm (RODHAIN et PEREZ, 1985) à maturité, les œufs s'éclosent et donnent des larves de stade 1 (1 à 2 mm) qui, jusqu'au stade 4 (1,5 cm) se nourrissent de matières organiques, de microorganismes et même des proies vivantes (pour les espèces carnassières). Malgré leur évolution aquatique, les larves de moustiques ont une respiration aérienne qui se fait à l'aide de stigmates respiratoires ou d'un siphon. La larve stade 4 est bien visible à l'œil nu par sa taille. Elle a une tête, qui porte latéralement les taches oculaires et les deux antennes. Viennent ensuite le thorax et l'abdomen (ALAOUI BOUKHRIS, 2009).

Au bout de six (6) à dix (10) jours et plus, selon la température de l'eau et la disponibilité en nourriture, la quatrième mue donne naissance à une nymphe : c'est la nymphose (GUILLAUMOT, 2006). Généralement sous forme de virgule ou d'un point d'interrogation, la nymphe, mobile, ne se nourrit pas durant tout le stade nymphal (phase de métamorphose) qui dure un (1) à cinq (5) jours. Elle remonte de temps à autre à la surface de l'eau pour respirer et plonge vers le fond, dès qu'elle est dérangée. A la fin de ce stade, la nymphe s'étire, son tégument se fend dorsalement et, très lentement, le moustique adulte (imago) s'extirpe de l'exuvie : c'est l'émergence, qui dure environ quinze (15) minutes au cours desquelles l'insecte se trouve exposé sans défense face à de nombreux prédateurs de surface (RODHAIN et PEREZ, 1985).

Le cycle de développement du moustique est schématiquement représenté par la (Fig 15)

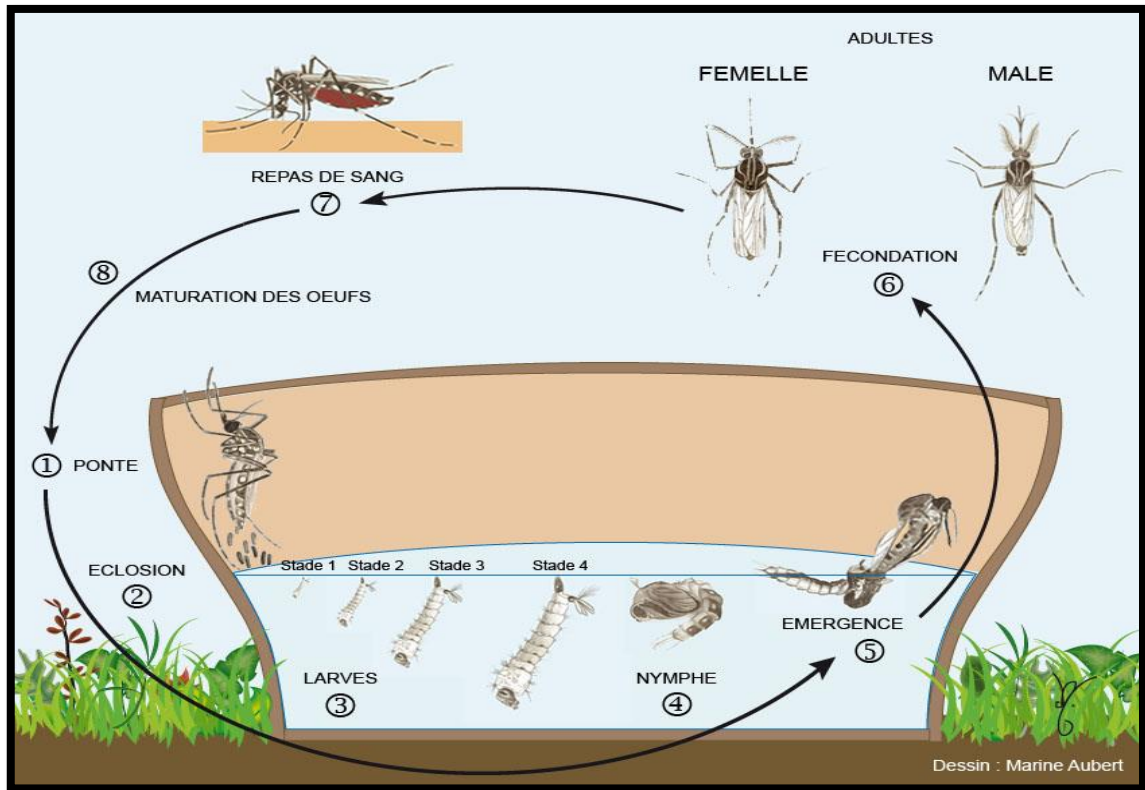


Figure. 15 : cycle biologique d'un moustique (HELENE BARRE ,2008)

#### 4- Intérêts dans l'écosystème :

Le moustique représente un maillon essentiel dans le fonctionnement d'un écosystème aquatique. En effet, par sa présence en grand nombre, il représente une biomasse importante dont se nourrissent de nombreux organismes (batraciens, poissons...). Ils sont ainsi un maillon important de la chaîne trophique des zones humides, de plus, de part leur régime alimentaire (BOYER, 2006).

Leur régime omnivore, avec l'ingestion de feuilles en décomposition par exemple, accélère la décomposition des matières organiques dans les écosystèmes aquatiques (BENSERRADJ, 2014).

#### 5. Nuisance et intérêt médical :

Les moustiques ont été toujours considérés comme source de nuisance pour l'Homme, en raison du fait qu'ils sont responsables des plus grandes endémies dans le monde, ils constituent le groupe de vecteurs le plus important en santé publique humaine et vétérinaire. Dans la sous famille des *Culicinae* les genres vecteurs des agents pathogènes sont : *Culex*, *Aedes* et *Anopheles*. Sur le plan santé, la pique par les adultes femelles de nombreux *Culicidés* anthropophiles, nécessaire à la maturation des pontes, ne se résume pas seulement au désagrément passager lié à la prise de sang (FAILLOUX et

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

**RODHAIN 1999**). Cette prise directe du fluide dans les capillaires sanguins va permettre à différentes formes de vies (virus, protozoaires, ver et nématodes) d'exploiter les moustiques comme voie de transfert vers les hôtes vertébrés.

Ainsi, les agents pathogènes comme par exemple les protozoaires (ex : *Plasmodium Falciparum* responsable du paludisme) utilisent le moustique comme vecteur puis l'homme comme hôte pour la réalisation de leur cycle biologique infectant ainsi à l'homme de nombreuses maladies.

### 6. Les maladies à transmission vectorielle :

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 (OMS, 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.

Les maladies à transmission vectorielle sont responsables de près de 20 % de la charge mondiale que l'on estime due aux maladies infectieuses. Ce sont des maladies qui sont transmises principalement par des espèces d'arthropodes qui jouent un rôle essentiel dans le maintien d'une partie du cycle de vie d'un agent pathogène (**SAYAH, 2011**).

**Tableau 03** : Principales affections vectorielles transmises à l'homme par les Culicidae (SMV et SFP, 2010)

Moustiques vecteurs	Agents pathogènes	Maladies
<b>Anopheles</b>	<i>Plasmodium sp.</i>	Paludisme
<b>Aedes</b>	<i>Flavivirus</i>	Fièvre jaune Dengue
	<i>Alphavirus</i>	Chikungunya
<b>Culex</b>	<i>Flavivirus</i>	Infection à West Nile virus Encéphalite japonaise
<b>Tous les genres de Moustiques</b>	<i>Wuchereriabancrofti</i> <i>et Brugiamalayi</i>	Filariose lymphatique

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

### 6.1. Le paludisme :

Le paludisme appelée aussi malaria, est une maladie infectieuse due à un parasite du genre *plasmodium* propagée par la piqueur des certaines espèces des moustiques ; *Anopheles* avec plusieurs centaines des millions des personnes malades chaque année et entre un et trois million des décès par année, le paludisme concerne majoritairement les enfants de moins cinq et les femmes enceintes, 80 % des cas sont enregistrés en Afrique subsaharienne (SCHAFNER, 2001).

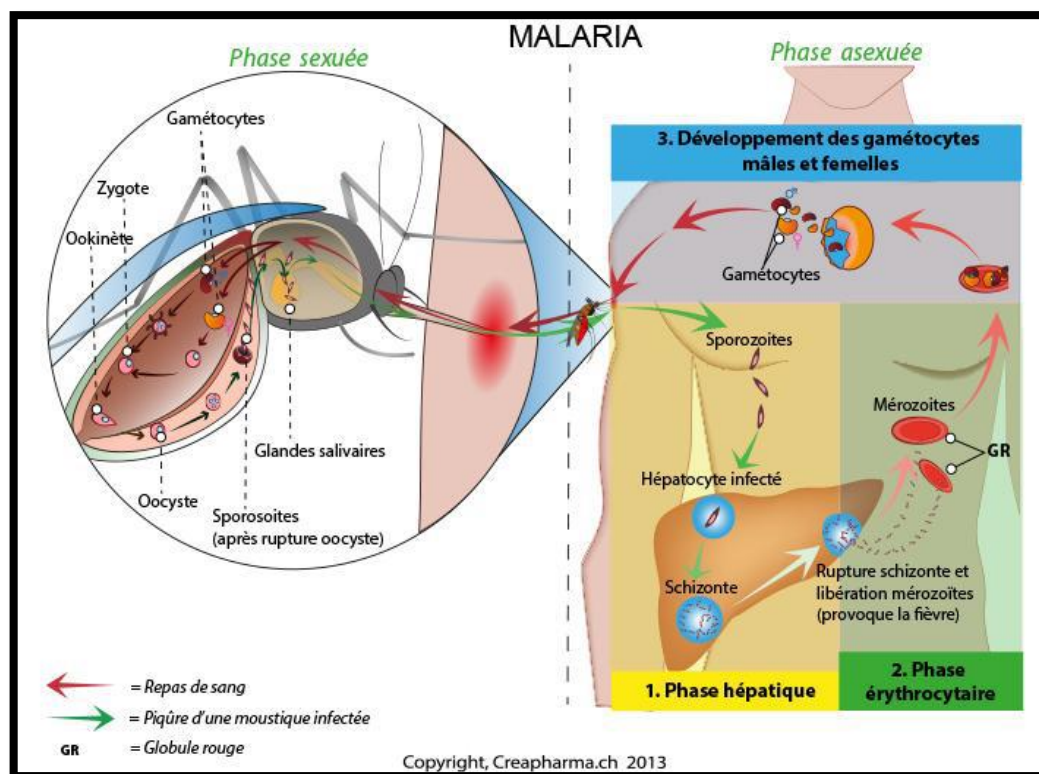
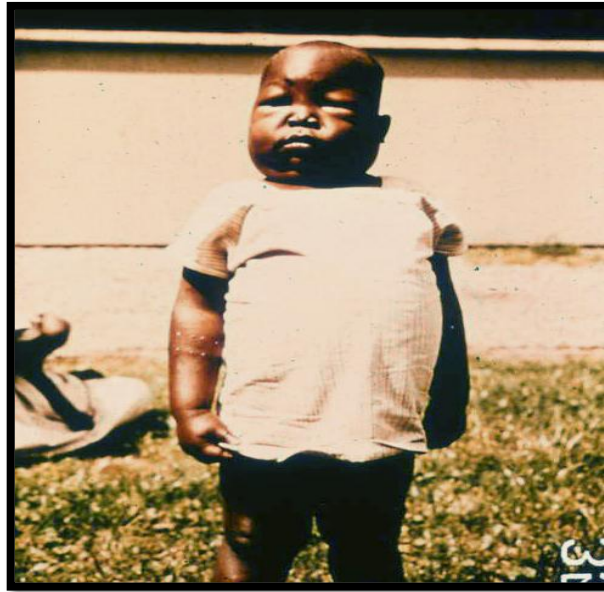


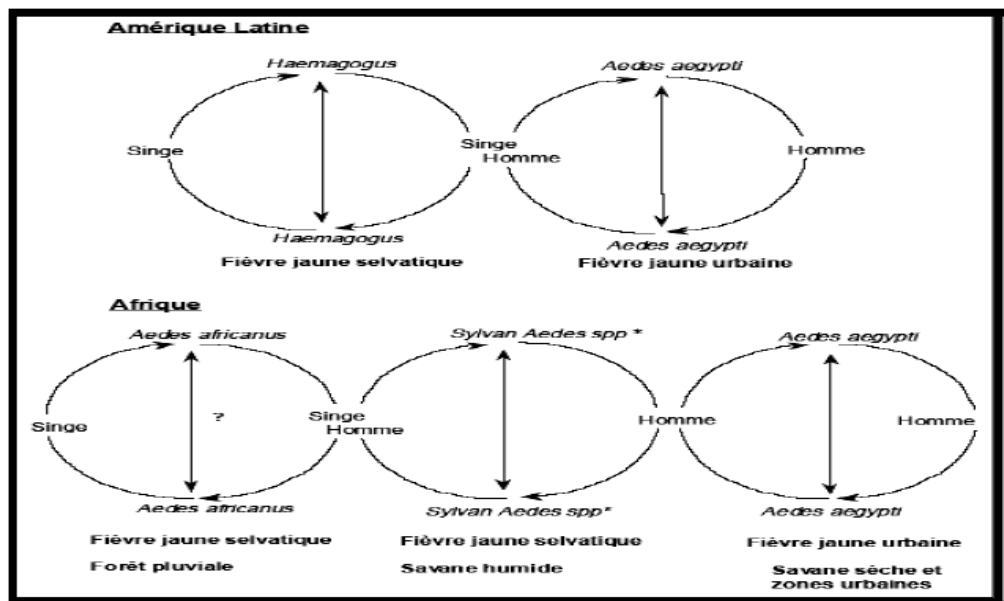
Figure. 16 : Cycle de transmission du paludisme (FLORIAN, 2007)



**Photo 01** : Singe clinique de paludisme (web 1)

### 6.2. La fièvre jaune :

La fièvre jaune, parfois appelée « vomir noir » ou « peste américaine » est une maladie virale aigüe, transmise d'un homme à un homme par piqueur d'un moustique de l'espèce « *Aedes aegypti* ». Elle se tire son nom jaunissement de la peau et des yeux (jaunisse) qui survient lorsque le virus attaque le foie, on les retrouve dans les zones intertropicales d'Asie et d'Amérique et quelque cas a été noté dans les ports des pays tempérés (SCHAFFNER, 2001).



**Figure. 17** : Schéma représentatif de cycle de la fièvre jaune (COULIBALY, 2008)

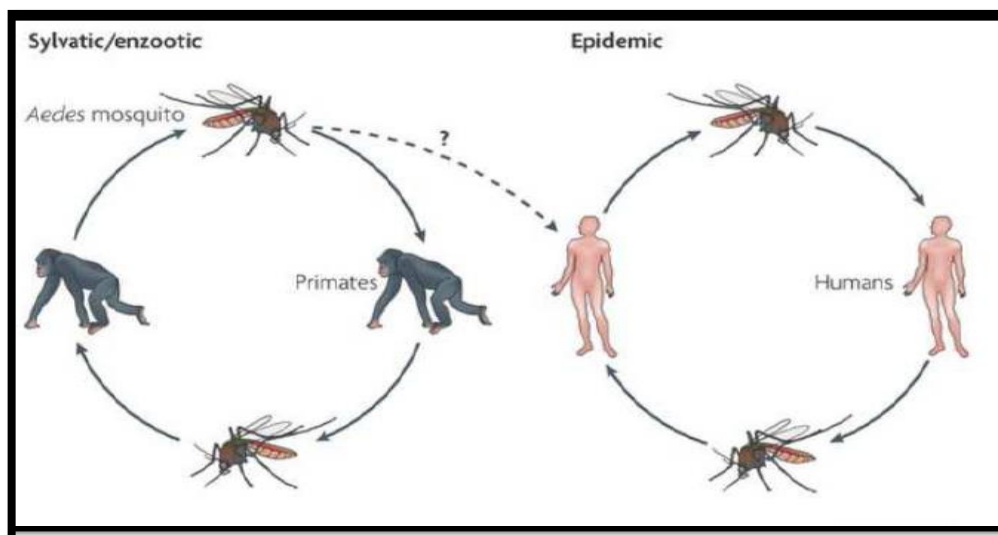


**Photo 02 :** Singe clinique de fièvre jaune (web 02)

### 6.3. La Dengue :

La dengue, anciennement appelée grippe tropicale ou le petit palu, est une infection virale, endémique dans les pays tropicaux. Une forme déclenchant une fièvre hémorragique, la dengue hémorragique est potentiellement mortelle. L'aggravation du syndrome hémorragique, généralement pour les enfants de moins de 15 ans, conduit vers la dengue avec choc.

Décrite pour la première fois en 1779, elle fut à l'origine d'importantes épidémies en Australie (1897), aux Seychelles (1926), à Tunis (1927), à Athènes (1928) et à Taïwan (1931) (BELAYADI, 2010).



**Figure.18 :** Les deux cycles de transmission des DENV Virus de la dengue (WHITEHEAD et al., 2007)



**Photo 03** : Quelques symptômes de la dengue hémorragique (**web 0 3**)

### 6.4. Virus du Nil Occidental

La fièvre du West Nile (FWN) est une arbovirose due à un virus de la famille des Flaviviridae, découvert pour la première fois en 1937 en Ouganda (Afrique), dans le sérum d'une jeune femme souffrant d'un syndrome fébrile bénin (**EL GHOU, 2009**). De très nombreuses espèces de moustiques maintiennent dans la nature le cycle de transmission du VNO (**KONE, 2006**).

En Amérique du Nord, les moustiques du genre *Culex* constituent les vecteurs les plus communs, notamment *Culex pipiens*, *Culex quinquefasciatus* et *Culex tarsalis* qui est surtout présent dans les provinces et les États de l'Ouest. Les moustiques du genre *Culex* ont leur période maximale de prise de repas sanguin tôt le matin et le soir, ce qui augmente le risque que soit transmis le VNO aux humains pendant ces périodes (**KONE, 2006**).

Elle peut néanmoins se manifester par un syndrome de type pseudo-grippal. Après 3 à 15 jours d'incubation des complications peuvent survenir et l'infection peut évoluer, dans moins de 15 % des cas symptomatiques, vers une méningite aseptique et une encéphalite. Les oiseaux, qu'ils soient sauvages ou domestiques, constituent le réservoir principal du virus et les oiseaux migrateurs jouent un rôle essentiel dans sa dissémination, en permettant notamment son passage de l'Afrique vers les zones tempérées de l'Europe. Les moustiques s'infectent auprès des oiseaux, amplifient le virus et peuvent contaminer l'homme et les équidés lors de leur repas sanguin. Ce virus a émergé, il y a quelques années, dans les régions tempérées d'Europe et d'Amérique du Nord. Cette arbovirose présente des risques sérieux aussi bien pour la santé publique que

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

pour la santé animale particulièrement pour les équidés, depuis 1998, et pour les oiseaux (BENJELLOUN, 2015).

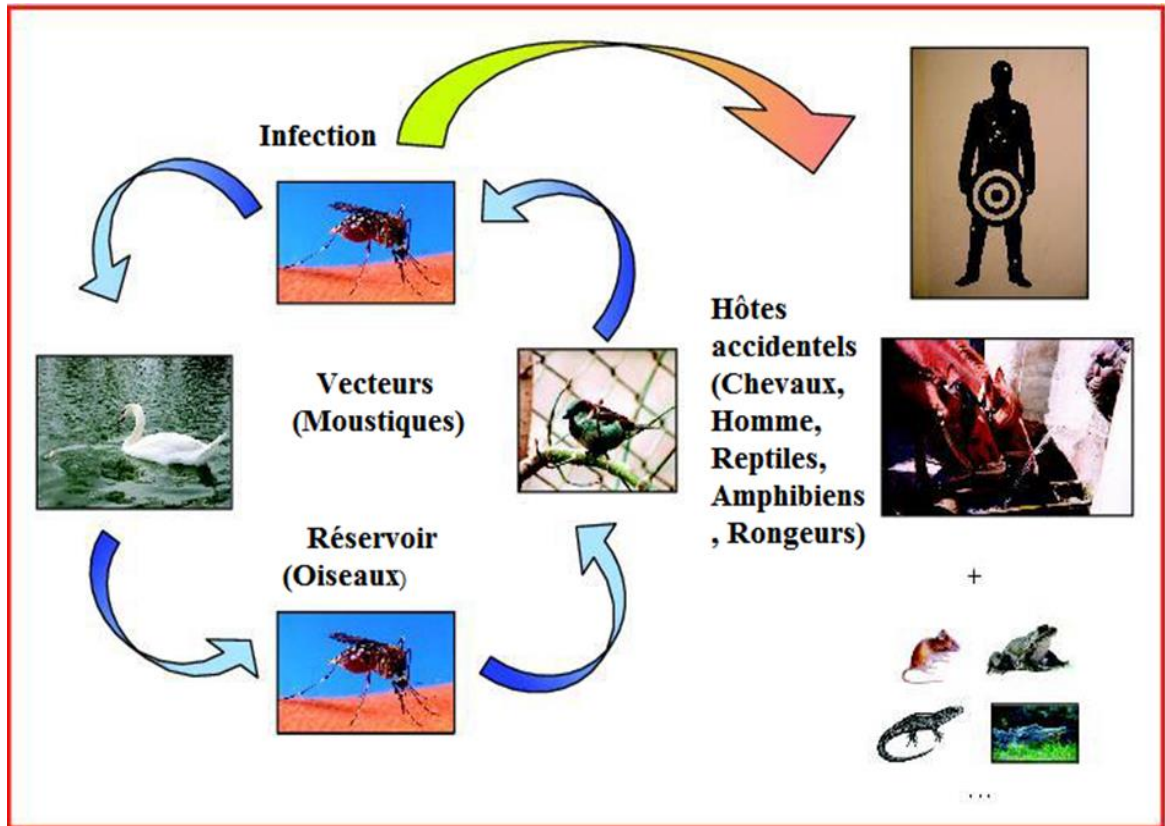


Figure. 19 : Cycle de transmission du virus de Nil Occidental (BOUKRAA, 2010)



Photo 04 : Quelques symptômes du West Nile des oiseaux (web 04)

### 7-Moyens de lutte contre les Culicidées :

Basées sur le contrôle des moustiques, elles sont constituées des :

La lutte physique, La lutte chimique, La lutte biologique.

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

---

### 7.1. La lutte physique :

Elle consiste à supprimer définitivement les gîtes larvaires par des travaux de génie sanitaire, ou mieux encore, à prévenir l'apparition de gîtes nouveaux, en veillant à l'observance de certaines prescriptions dans la réalisation des travaux d'urbanisation et de génie civil. Ce procédé est évidemment utilisé dans la mesure du possible, mais il est très onéreux et rencontre souvent des opposants. Par exemple les vides sanitaires inondés peuvent être neutralisés en mettant une couche de graviers de quelques centimètres d'épaisseur (**BENKALFATE, 1991**).

L'importance de cette méthode est capitale en milieu urbain car elles permettent la prévention et la réduction de l'abondance des espèces anthropophiles dangereuses (**Bawin, 2014**).

### 7.2. La lutte génétique :

Elle consiste à provoquer l'extinction d'une population naturelle d'insectes en y introduisant des individus de la même espèce préalablement rendus stériles par les rayons X ou par chimio-stérilisation.

Cette technique a donné de bons résultats sur les insectes à faible densité de population et en milieu isolé (glossine, lucilie bouchère).

Sur les moustiques, ces techniques séduisantes au laboratoire n'ont donné jusqu'à présent que peu de résultats sur le terrain. Le remplacement de souches locales de vecteurs par des souches inaptes à transmettre ou encore l'introduction de gènes délétères dans le patrimoine génétique des moustiques ont été aussi tentés ou envisagés (**OUEDRAOGO, 2011**).

### 7.3. La lutte chimique :

La lutte chimique repose sur l'utilisation de produits chimiques (insecticides) à effet toxique envers les insectes cibles.

Ces insecticides chimiques utilisés à l'encontre à la fois des adultes et des larves de moustiques ont connu une forte utilisation dans la deuxième moitié du siècle dernier, suite à la seconde guerre mondiale, On classe les insecticides chimiques en trois catégories.

La première génération d'insecticides de synthèse date d'avant 1940 et cotoyaient des insecticides inorganiques (aceto-arsenate de cuivre), fluores (fluore de sodium), soufres (sulfure de carbone). La deuxième génération correspond aux insecticides organiques de

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

---

synthèse divise en organochlorés (DDT, lindane, endosulfan) les traitements des larves au Maroc par le DDT a commencé dans les années 1950, il ya aussi les organophosphorés (dichlorvos, chlorpyrifos, téméphos) en 1978 le téméphos a été introduite, et depuis lors, il a été utilisé comme insecticide pour la lutte, il y'a aussi les carbamates (carbaryl, aldicarbe, propoxur) (SAYAH, 2011).

### 7.4. La lutte biologique :

La lutte biologique est un autre moyen de lutte qui groupe un certain nombre des méthodes dont aucune n'est au point à l'heure actuelle sur les moustiques.

**7.4.1 La prédation :** C'est le cas du poisson larvifère *Gambusia affinis* dont l'action est limitée aux eaux permanentes et de la bactérie, *Bacillus sphaericus* qui provoque une mortalité chez les larves de moustique des genres *Culex* et *Anopheles*, à degré moindre sur les *Aedes*.

Les poissons herbivores (carpe) sont utilisés en Chine pour dévorer les herbes qui servent d'abris aux larves de moustiques (DIAKITE, 2008)

### 7.4.2. La lutte microbiologique :

Sous ce terme on sous-entend les parasites conventionnels mais aussi les virus et les bactéries pathogènes des Culicidés comme *Bacillus thuringiensis* (BENKALFATE, 1991). Dans les années 2000, la lutte bactérienne utilisant *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) monopoliser 95 % du marché mondiale des agents microbiens de lutte contre les insectes (DIAKITE, 2008).

### 7.4.3. Lutte par les plantes médicinales :

Suite aux conséquences néfastes de la lutte chimique, la recherche a élaboré d'autres méthodes alternatives aux insecticides chimiques, ce qui a conduit au développement et utilisation de nouvelles molécules prenant en considération les paramètres biologiques, physiologiques et biochimiques des organismes vivants (AOUATI, 2016).

L'histoire des plantes aromatiques et médicinales est associée à l'évolution des civilisations (AOUATI, 2016). Dans toutes les régions du monde, l'histoire des peuples montre que ces plantes ont toujours occupé une place importante en médecine, dans la composition des parfums et dans les préparations culinaires (JANSSEN et al., 1987).

## II- Les plante Sauvages :

Dans cette étude, nous avons utilisé deux plantes toxique *Nerium oleander* et *Urtica dioica*), nous allons tester, au laboratoire l'efficacité de ces deux plantes, contre les larves des moustiques.

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

### 1. Généralités sur les plantes utilisé :

#### 1.1. *Nerium oleander*

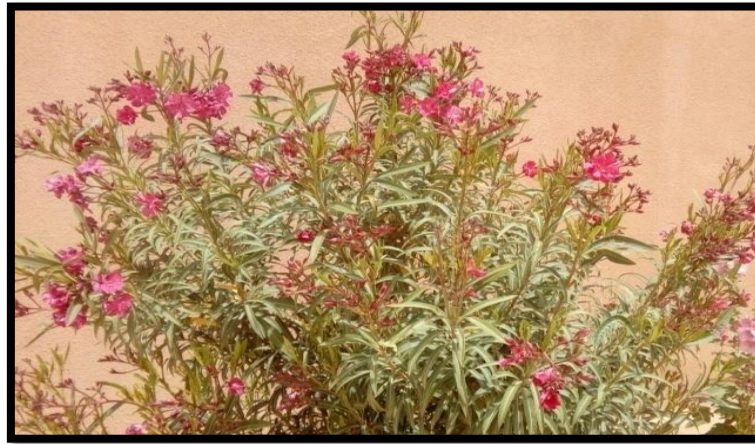


Photo 05: *Nerium oleander* (web 05)

NOM VERNACULAIRE	الدفلة
NOM ANGLAIS	Rose-bay
NOM FRANCAIS	Laurier rose
NOM LATIN	<i>Nerium oleander</i>

**1.1.1. Description :** Arbre pouvant atteindre jusqu'à 4 mètres de hauteur, à latex translucide.

- **Feuilles :** verticillées par 3, persistantes, à nervures médianes très saillantes en dessous.  
Limbe glabre, elliptique lancéolé long de 10 à 15 cm, 5 à 8 fois plus long que large.
- **Fleurs** blanches ou roses en panicule terminale corymbiforme. Corolle en tube large de 4 à 5 cm.
- **Fruit :** siliques linéaires dressées, longues de 10 à 12 cm, larges de 12 à 15 mm.
- **Habitat :** Lits d'oueds à crues régulières, et à proximité des sources d'eau.
- **Répartition :** Plante cosmopolite, assez répandue dans tout le Sahara. Dans les lits d'oueds, près des points d'eau.
- **Période de végétation :** Floraison de juin à septembre.
- **Utilisation :** Pharmacopée : Ses feuilles sont utilisées comme tonocardiaque et contre la galle.

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

Les fumigations de rameaux, feuilles, fleurs et fruits sont recommandées Contre les maladies de la matrice et les hémorroïdes. C'est un diurétique très efficace.

- **Intérêt pastoral** : Plante très réputée pour sa toxicité surtout pour les camelins. Elle n'est pas broutée par les animaux (OZENDA, 1991)

### 1.1.2. Position systématique :

**Règne** : Plantae

**Embranchement** : Spermatophyta (Angiospermae)

**Classe** : Dicotyledones

**Ordre** : Gentianales

**Famille** : Apocynaceae

**Genre** : Nerium

**Espèce** : *Nerium oleander* Linné1753

### 1.2. *Urtica dioica*



**Photo 06:** *Urtica dioica* (web 06)

<b>NOM VERNACULAIRE</b>	الحريق
<b>NOM ANGLAIS</b>	<b>Stinging Nettle</b>
<b>NOM FRANCAIS</b>	<b>l'ortie</b>
<b>NOM LATIN</b>	<i>Urtica dioica</i>

### 1.2.1. Description botanique :

L'Ortie mesure environ un mètre de hauteur, sa tige quadrangulaire porte des feuilles opposées, vert sombre, à fortes dents triangulaires.

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

---

- ✓ Le pétiole est plus court que le limbe ; le limbe et la tige sont recouverts de poils urticants effilés et unicellulaires, visibles à l'œil nu.
- ✓ Les fleurs, généralement unisexuées, sont disposées en longues grappes ramifiées insérées à l'aisselle des feuilles.
- ✓ Les parties souterraines constituées par une tige souterraine, rampante, et des racines, de couleur jaunâtre, s'enfoncent peu dans le sol. (**CERMINALES, 2010**)
  - ✓ **Répartition géographique :**
  - ✓ Parmi les espèces du genre *Urtica*, *Urtica dioica* L. est la plus répandue. Elle est très commune en France. Elle est présente dans presque toutes les régions du monde : de l'Europe et l'Afrique du Nord à l'Asie, ainsi qu'Amérique du Nord et du Sud et en Afrique du Sud.
  - ✓ Elle est présente jusqu'à 2400 mètres d'altitude. Elle peut atteindre les sommets du Jura et du Massif Central, on la rencontre encore dans les Alpes et les Pyrénées. L'Ortie est une plante qui «aime» le voisinage des habitations, les décombres et lieux incultes : c'est une plante qualifiée de «rudérale».
  - ✓ Elle pousse sur les terres humifères et légères ; on la rencontre dans les haies, les chemins, les coupes des bois, dans les champs et les jardins bien fumés ... Elle est inféodée à la présence de l'Homme. Elle «aime» les sols frais et légers l'ensoleillement lui semble indifférent puisqu'on la trouve aussi bien en plein soleil à l'abri d'une façade qu'au fond d'un vallon ombragé. Elle supporte tous les sols, surtout ceux contenant des matières organiques fraîches ; elle fait partie des plantes nitrophiles. Symbole de milieux riches et fertiles, l'Ortie ne pousse jamais seule, mais en grands massifs compacts à l'abri desquels s'installe de nombreux insectes (**BERTRAND, 2002**).

### 1.2.2. Effets indésirable et toxicité :

De rares cas de réaction allergiques (démangeaisons, exanthèmes, urticaires, œdèmes, oligurie) et de troubles gastro-intestinaux (nausées, vomissements, diarrhées) ont été décrits. La fréquence d'apparition de ces effets indésirables n'est pas connue (**WICHTL et al., 2003**).

La toxicité aiguë du plant est faible. Des études réalisées chez la souris ont permis d'identifier la DL 50 (Dose Létale 50%) d'un extrait aqueux des parties aériennes de la plante. Elle est de 3.625 g/kg. Le risque de surdosage aux doses thérapeutiques est donc moindre.

### 1.2.3. Composition :

#### ❖ Protéines

La feuille d'ortie est très riche en protéines. Elle contient 18 acides aminés essentiels sur les 20 existants. Acétylcholine, de l'histamine, de la choline, des enzymes, de la chlorophylle (effet anti cholestérol).

#### ❖ Acides formique et acétique contenus dans les dards des feuilles

### 1.2.4. Les utilisations de l'ortie :

#### ❖ Utilisation thérapeutique

##### a) Cosmétique :

L'ortie est utilisée en cosmétique, notamment dans les soins capillaires. Elle a des vertus contre les pellicules et l'excès de sébum. On la retrouve donc dans de nombreux shampoings. (**CERMINALES, 2010**)

#### ❖ L'extrait fermenté d'ortie

L'extrait fermenté d'ortie apparu en France en 1925 est une préparation naturelle qui consiste à faire macérer des orties avec un peu d'eau pendant plusieurs jours. Il s'agit d'un produit naturel peu préoccupant (PNPP).

Généralement, ce sont des horticulteurs qui se sont diversifiés dans cette activité. De nombreux Français l'utilisent notamment en jardinage. Il est d'ailleurs qualifié de « potion magique » des Jardiniers. On l'appelle aussi « purin d'ortie ». (**CERMINALES, 2010**)

#### ❖ Utilisation alimentaire

L'ortie fraîche était vendue sur les marchés de l'Europe de l'Est jusque dans les années 50. Elle est source de nombreuses recettes. Elle est désormais présente dans de nombreux magasins de produits naturels. (**CERMINALES, 2010**)

#### ❖ Utilisation textile

L'ortie n'est pas beaucoup utilisée en Europe pour la fabrication du textile ; on la retrouve surtout en Asie (Chine), sous la forme de Ramie, plante de la famille de l'ortie. L'industrie de l'ortie a essayé de s'imposer en Allemagne, en France plus particulièrement à Angers entre le XV<sup>ème</sup> et le XVII<sup>ème</sup> siècle (**CERMINALES, 2010**).

## Chapitre 01 : Synthèse Bibliographiques

---

### 1.2.5. Position systématique :

**Règne** : Planta

**Embranchement** : Eudicots.

**Classe** : Magnoliopsida

**Sous-classe** : Rosidées.

**Super-ordre** : Eurosidées I.

**Ordre** : Rosales.

**Famille** : Urticaceae.

**Genre** : *Urtica*.

**Espèce** : *Urtica dioica*.

## Chapitre 03: Résultats et Discussion

Notre étude menée durant la période s'étalant du mars à mai 2018 pendant laquelle nous avons conduit des échantillonnages sur terrain et des expériences au laboratoire.

### I. Étude Systématique des Culicidae dans la région de Laghouat

#### 1.1. Résultat de l'identification des espèces :

La récolte des moustiques dans notre étude était basée sur l'échantillonnage des œufs, larves, et nymphe au niveau des gîtes dans les régions de Laghouat (urbaine, et rurale) Les résultats obtenus ont été résumés dans le tableau (15) :

**Tableau 15** : Liste des espèces de Culicidées inventoriées au cours de cette étude

Famille	Sous famille	Genre	Référence	Espèce	Référence	gîtes
<i>Culicidae</i>	<i>Culicinae</i>	<i>Culiseta</i>	Naveulemaire , 1902	<i>Culiseta longiareolata</i>	Schrank, 1776	Laghouat Oued Morra (Medna)
	<i>Anophelinae</i>	<i>Anophèle</i>	Meigen, 1818	<i>Anophele labranchiae</i>	Falleroni 1926	Sebgag

L'examen des Culicidées inventoriés dans les sites de la région de Laghouat : gîte urbain au centre ville et deux gîtes ruraux à Aflou durant les périodes d'échantillonnage a permis de mettre en relief l'existence de deux espèces appartenant à deux sous-familles : *Anophilinae* et *Culicinae*.

Dans la sous-famille des *Anophelinae*, nous avons pu identifier l'espèce *Anophele labranchiae*, Pour la sous-famille des *Culicinae*, nous avons récolté 1 seule espèce *Culiseta longiareolata*.

La répartition des espèces culicidiennes est fonction de la nature des gîtes et des conditions environnementales qui les régissent.

En effet, l'espèce *Culiseta longiareolata* a été également identifiée par **MEDJDOUB en (2015)** dans un gîte urbain (Maamoura- Laghouat) ainsi que dans le site rural été trouvé 11 espèces. La sous famille des *Culicinae* est représentée par 7 espèces réparties entre trois genres, celui de *Culiseta* avec *Culiseta annulata* et *Culiseta*

*longiareolata* et le genre de *Culex* avec *Culex pipiens*, *Culex laticinctus*, *Culex theileri* et *Culex antennatus*. Celui *Aedes* avec une seule espèce *Aedes vexans*. Quant à la sous-famille des Anophilinae, elle est représentée par quatre espèces *Anopheles labranchiae*, *Anopheles cinereus*, *Anopheles dthali* et *Anopheles surgentii surgentii*.

**LARGAT et SOUAHLIA (2016)** ont noté la présence de neuf espèces dans le site de Lalmaya. A savoir, la sous-famille des Culicinae qui était représentée par quatre espèces, *Culex laticinctus*, *Culex theileri*, *Culex hortensis* et *Culex antennatus* ainsi que la sous-famille des Anophilinae représentée par cinq espèces *Anopheles labranchiae*, *Anophele scinereus*, *Anophele sdthali*, *Anopheles sergentii sergentii* et *Anophele smulticolor*.

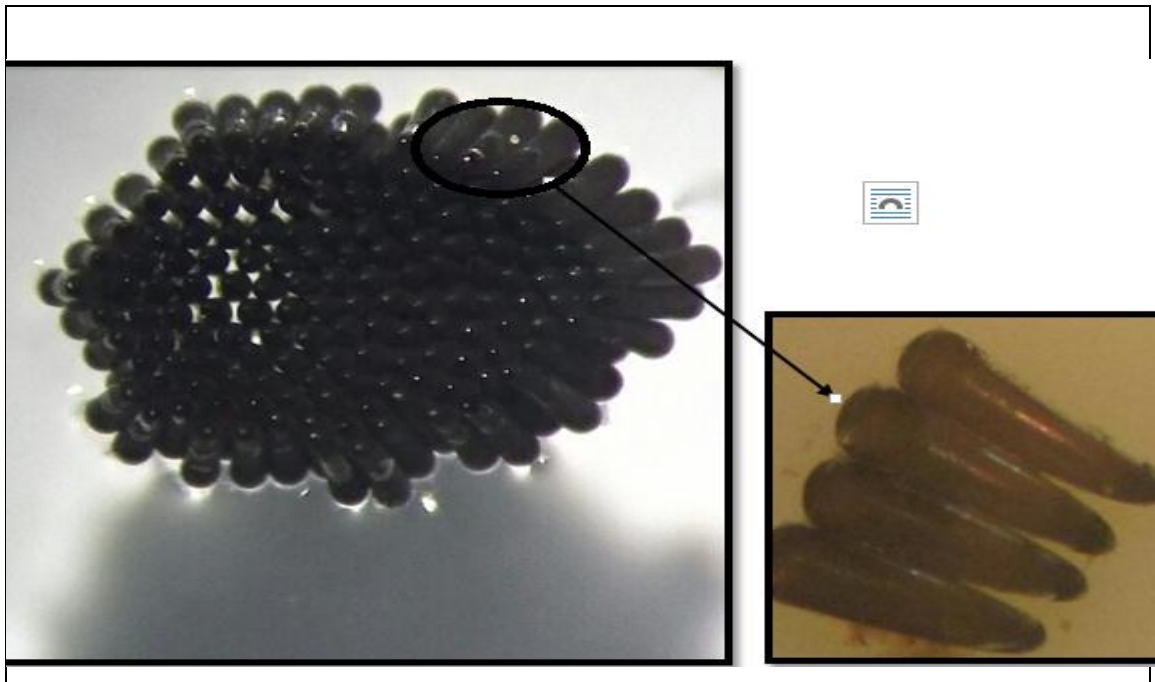
Par contre, **DJEKIDEL et BEN BAHAZ (2016)** ont noté la présence de trois espèces appartenant à deux sous-familles : *Anophilinae* et *Culicinae*. Cependant, l'espèce identifiée sous la sous-famille des *Anophilinae* est *Anophèle surgentii surgentii* au niveau de Lalmaya. Les deux espèces appartenant à la sous-famille des *Culicinae* sont *Culiseta longiareolata* à partir de gîtes urbain (la ville de Laghouat) et préurbain (El khneg) et *Culex hortensis* qui a été récolté à Kef El Maleh.

## II. Identification de *Culiseta longiareolata*

L'identification de l'espèce a été effectuée sur quatre stades : oeuf, larve, nymphe et adulte.

### 2. 1. Identification des oeufs de *Culiseta longiareolata*

Les oeufs de *Culiseta longiareolata* se regroupent sous forme de petits fragments de couleur noire de 0.5 cm de diamètre moyen environ appelés nacelles. Ces derniers se déposent de manière horizontale sur la surface de l'eau. Sous loupe binoculaire, on observe un nombre très important d'oeufs pouvant atteindre 400 oeufs par nacelle (Photo13)



**Photo 13 :** OEufs de *Culiseta longiareolata* observée par loupe binoculaire- nacelles à gauche (A : x2)- oeufs en éclosion à droite (A : x4) (Cliché personnel, 2018)

### **Le genre *Culiseta* :**

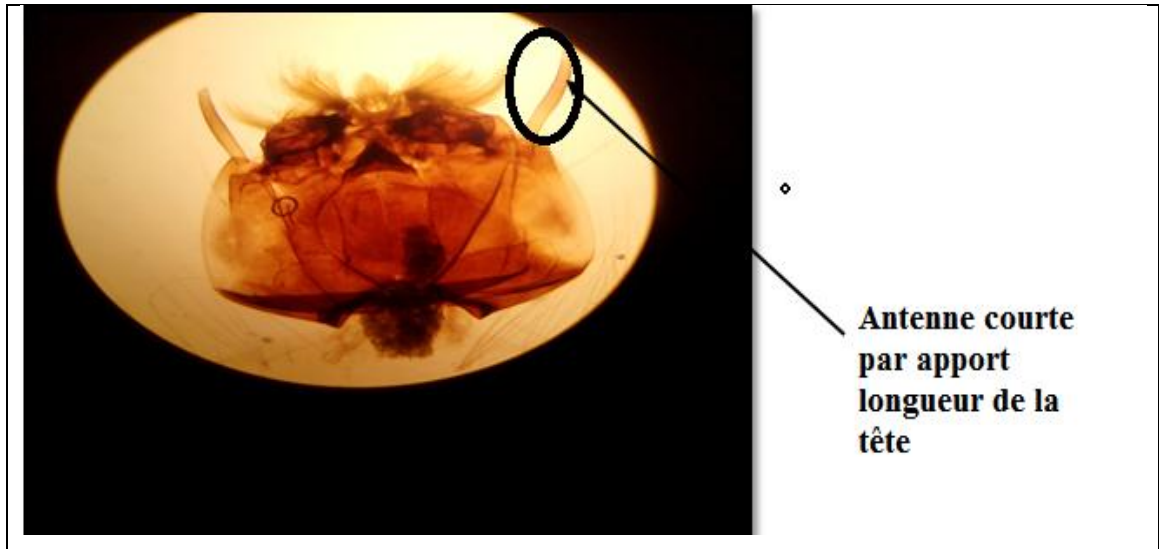
#### **2.2. *Culiseta longiareolata*:**

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

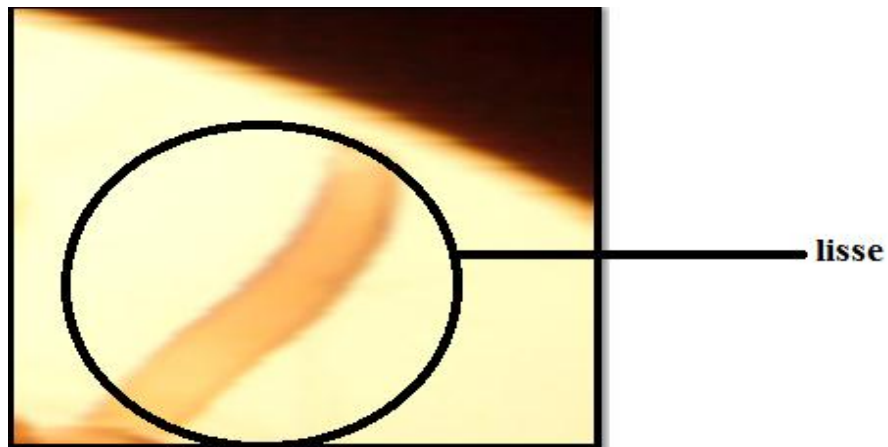
L'identification des larves *Culiseta longiareolata* du quatrième stade (L4) s'est faite par rapport à plusieurs caractéristiques. Selon le guide d'identification de (BRUNHES *et al.* 1999) nous distinguons les larves de cette espèce par :

## Chapitre 03: Résultats et Discussion

**2.2.1. La tête :** est sombre, très pigmentée, la longueur d'antenne est courte par rapport à la longueur du tête ( $L=1/4$  de la longueur de la tête) (Photo 20) et nous avons remarqué que la suture hypostomale (suture maxillaire) est complète (photo 21) et que l'ornementation du tégument de l'antenne est lisse (Photo 20)



**Photo 14 :** Longueur de l'antenne (A : x10) (Cliché personnel,2018)



**Photo 15 :** Ornementation du tégument de l'antenne lisse (A : x10)  
(Cliché personnel , 2018)

**2.2.3. L'abdomen :** les plaques abdominales sont absentes (Photo 16). La disposition des épines du segment VIII en l'absence de plaque est en désordre (Photo 17). Le siphon est orné par la présence d'un peigne et d'une touffe basale (Photo 18).

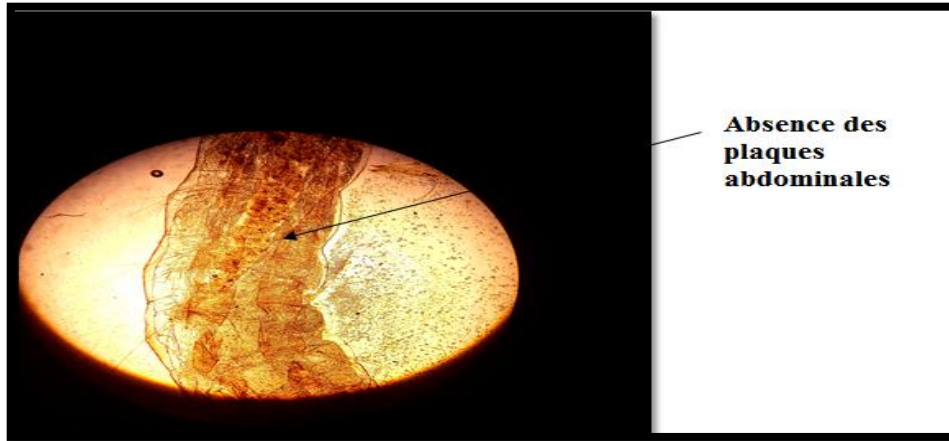


Photo 16 : Plaque abdominale absence (A : x10) (Cliché personnel, 2018)

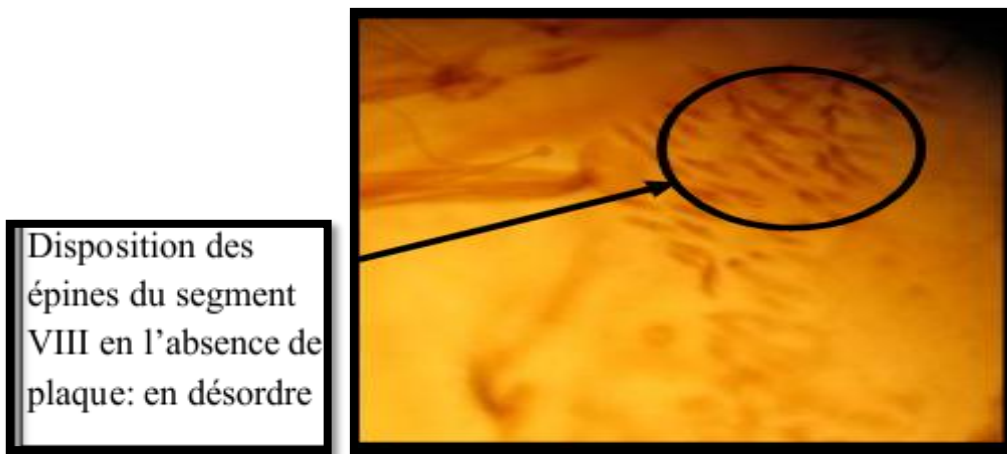


Photo 17: Disposition des épines du VIII Segment (A : x10) (Cliché personnel,2018)



Photo 18 : Ornementation du siphon (A : x10) (Cliché personnel,2018)

### 2.3. Identification des nymphes de *Culiseta longiareolata* :

## Chapitre 03: Résultats et Discussion

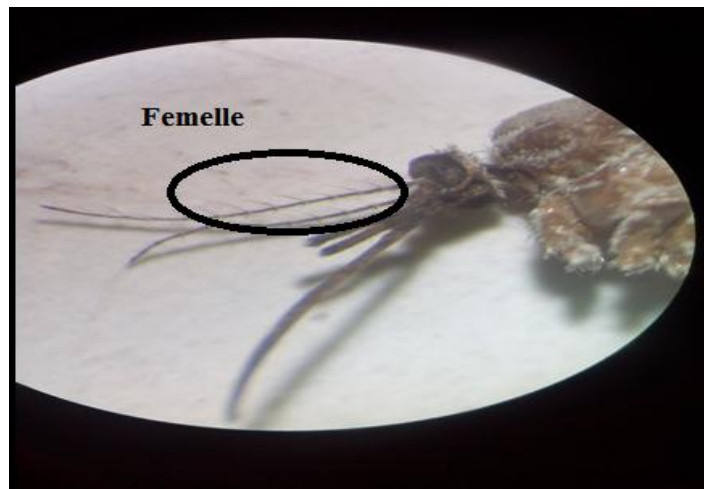
Le corps d'une nymphe est formé d'un céphalothorax globuleux et d'un abdomen recourbé lui donnant la forme d'une virgule, il est formé de neuf segments dont le huitième est pourvue de deux palettes natatoires alors que le neuvième est atrophié.



**Photo 19 :** La nymphe de *Culiseta longiareolata* (A : x 40) (Cliché personnel, 2018)

### 2.4. Identification des adultes de *Culiseta longiareolata* :

Chez l'adulte de *Culiseta longiareolata*, la détermination du sexe au moyen de l'antenne. En effet, chez la femelle qui possède une antenne moyennement plumeuse à le mâle l'antenne est très plumeuse au contrairement



**Photo 20 :** Antenne moyennement plumeuse (A : x2) (Cliché personnel, 2018)



Photo 21 : Antenne très plumeuse (A : x2) (Cliché personnel, 2018)

L'adulte de *Culiseta longiareolata* est caractérisé par:

2.4.1. La tête : Longueur du palpe maxillaire est inférieur à celle de la trompe (Photo 22).

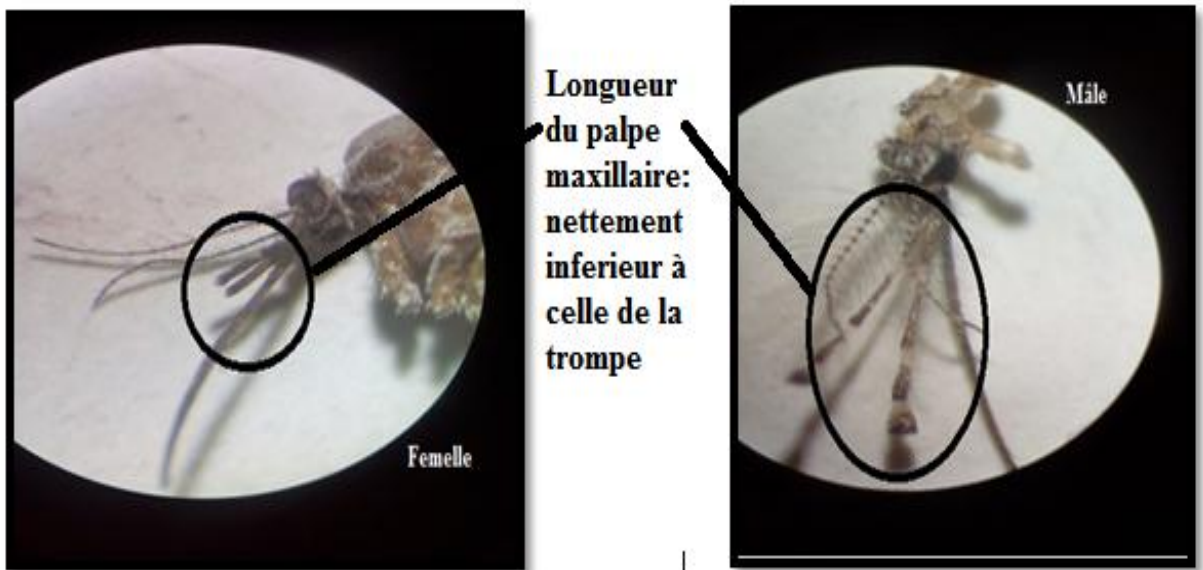
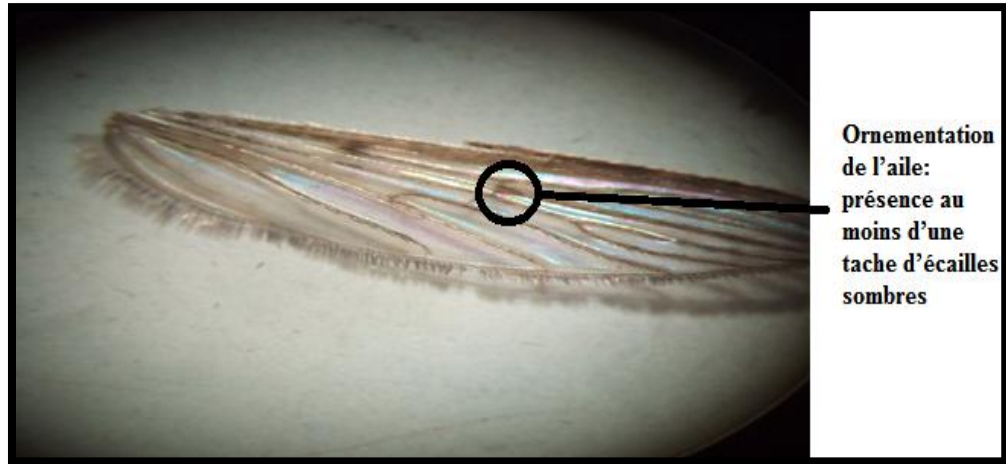


Photo 22 : Caractéristiques de la tête de *Culiseta longiareolata* (A:x2)

(Cliché personnel,2018)

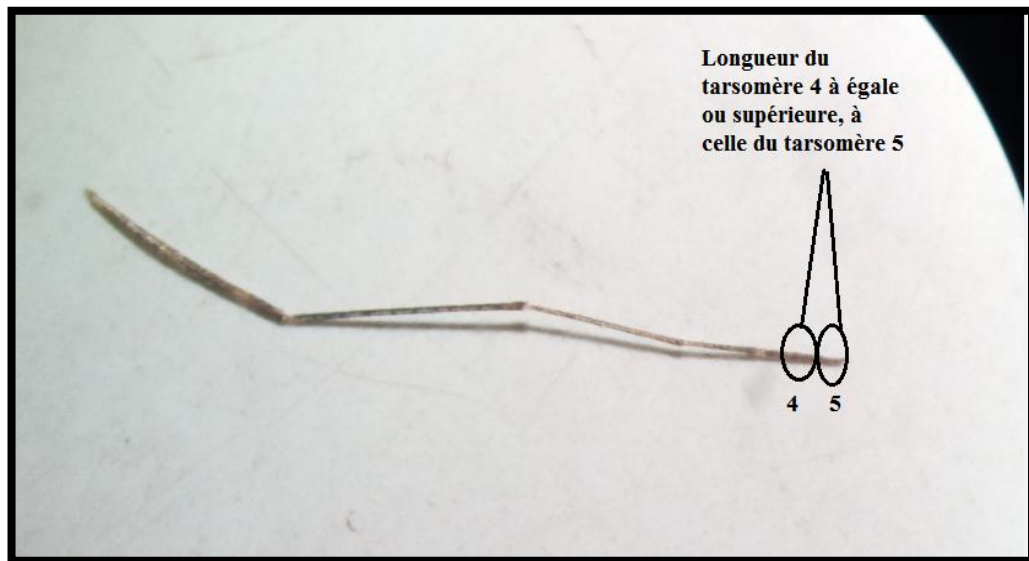
## Chapitre 03: Résultats et Discussion

**2.4.2. Aile :** l'ornementation de l'aile présente au moins une tache écaillée sombre et le scutum est caractérisé par trois bandes longitudinales



**Photo 23 :** Ornementation de l'aile (A : x2) (Cliché personnel, 2018)

**2.4.3. Patte I :** Longueur du tarsomère 4 est supérieure ou égale à celle du tarsomère 5 et la patte I-II est de longueurs relatives du tarsomère 1 est plus grand que les 4 autres réunis (Photo24)



**Photo 24:** Longueur du tarsomère 4 à égale ou supérieure, à celle du tarsomère 5 (A : x2) (Cliché personnel, 2018)

### III. Rendements des plantes en extraits méthanoliques :

Le rendement des plantes étudiées a été calculé concernant les extraits méthanoliques

Tableau 16 : les rendements et concentration des E.M

Plantes utilisées	Extrait méthanolique	
	Feuille d' <i>Urtica dioica</i>	Feuilles de <i>Nerium oleander</i>
Poids de la plante (g)	10	10
Poids du résidu sec (g)	1.1	0.43
Volume de Tween 80 (ml)	35	20
Le rendement (%)	11	4.33
Concentration (mg/ml)	31,42	21,66

Nous notons que le rendement des extraits méthanoliques d'*Urtica dioica* est plus élevé par rapport au rendement de l'extrait de *Nerium oleander*.

**Belkheir et Chikhaoui (2017)** ont notées un rendement de EM 23.7% pour *Urtica dioica* récoltée en mois d'Avril dans la région de Laghouat. Et un rendement 29.1% pour *Nerium oleander* récolté aussi dans la région de Laghouat en mois de Mars 2017 .

Ce contraste de résultats pourrait être expliqué par la saison de récolte et aussi par la différence entre les étages climatiques des deux régions.

En effet, il ya plusieurs facteurs qui influencent le rendement des plantes à savoir : T°, H°, partie de la plante utilisée, saison de récolte, âge et la taille de la plante, l'espèce de plante.

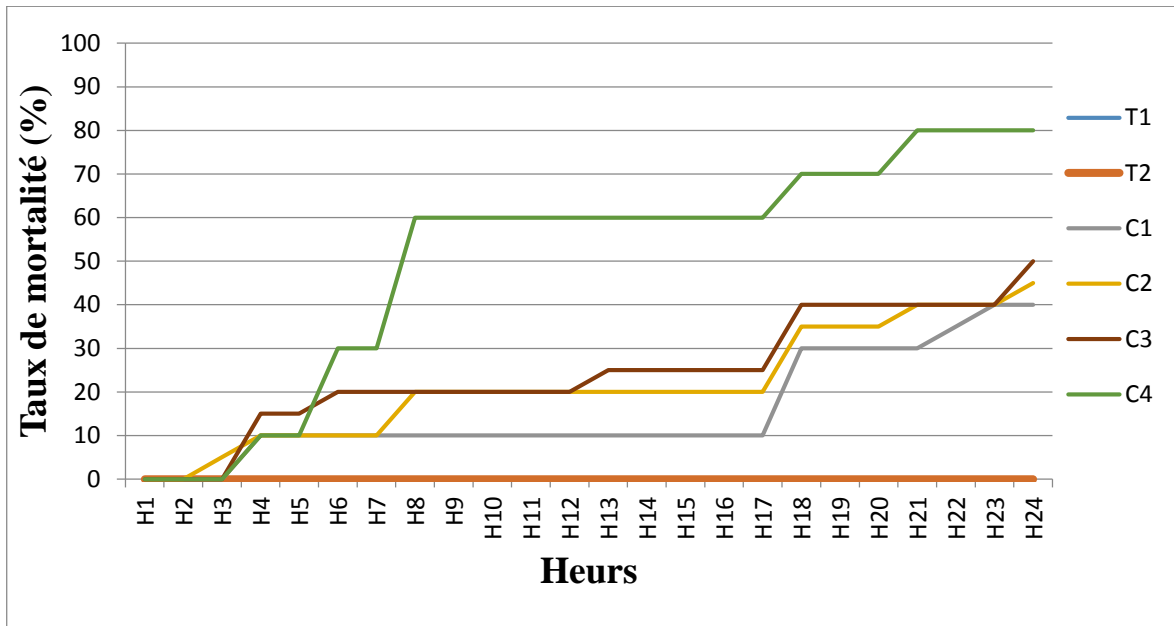
### IV. Effet larvicide des extraits méthanoïques :

Les tests de toxicité a été fait seulement sur les larves de l'espèce : *Culiseta longiareolata* qui était plus dominante par rapport à l'espèce *Anophèle labranchiae* qui était très rare dans le milieu.

Après avoir traité les larves du stade L4 de l'espèce *Culiseta longiareolata* par différentes concentrations des extraits méthanoliques, le taux de mortalité a été enregistré chaque heure pendant 72 h. pendant toute l'expérience, les témoins T1 et T2 n'ont subis aucune mortalité des larves (0%).

### 4.1.1. Effet larvicide de *Nerium oleander* :

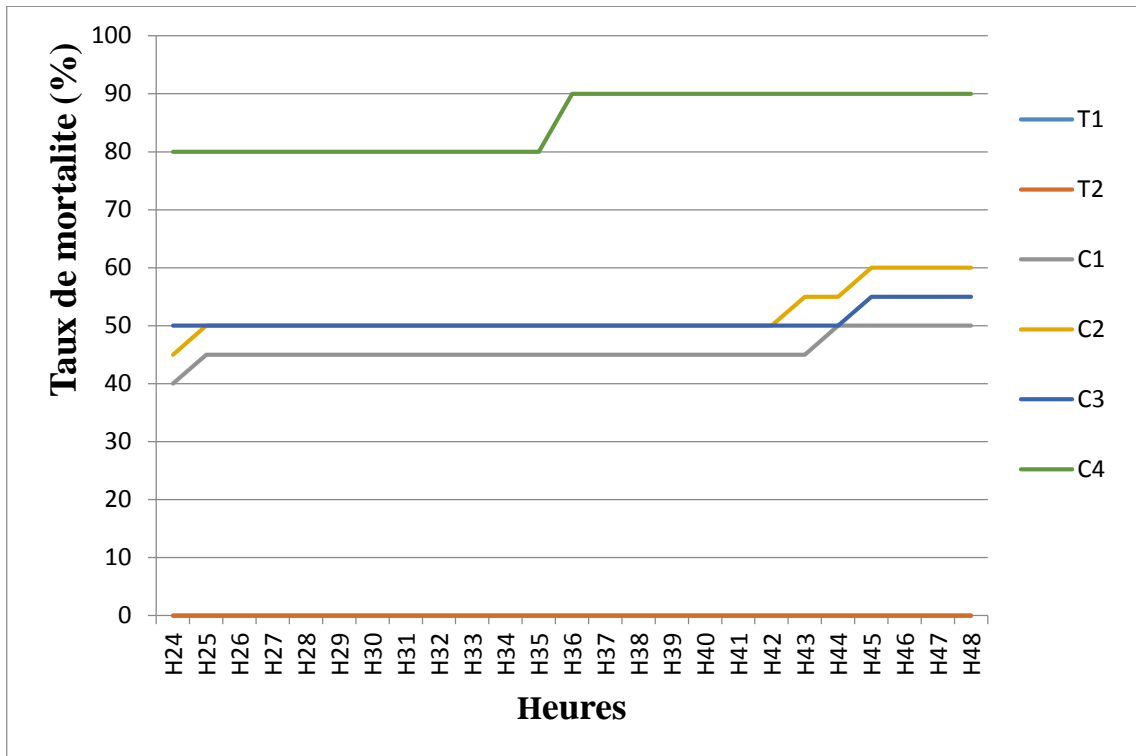
#### a. Pendant le premier jour :



**Figure 25:** Effet larvicide de *Nerium oleander* sur *Culiseta longireolata* pendant le 1<sup>er</sup> jour

La figure 25 montre une mortalité croissante des larves du *Culiseta longireolata* au cours des 24 premières heures de l'expérience. Nous avons remarqué que la concentration (15,3 ml/L) n'a eu aucun effet sur les larves pendant les trois premières heures, mais à partir de 4<sup>ème</sup> heure 10% des larves sont mortes. Pour cette concentration, le maximum de mortalité était de 40% et l'effet était très long. Cependant, les concentrations (38,5ml/L, 77ml/L) ont provoqué une mortalité de 50% de la population à la 24<sup>ème</sup> heure (CL50). Par contre, la plus forte concentration (115,5ml/L) a causé un taux de mortalité de 80 % à la 21<sup>ème</sup> heure.

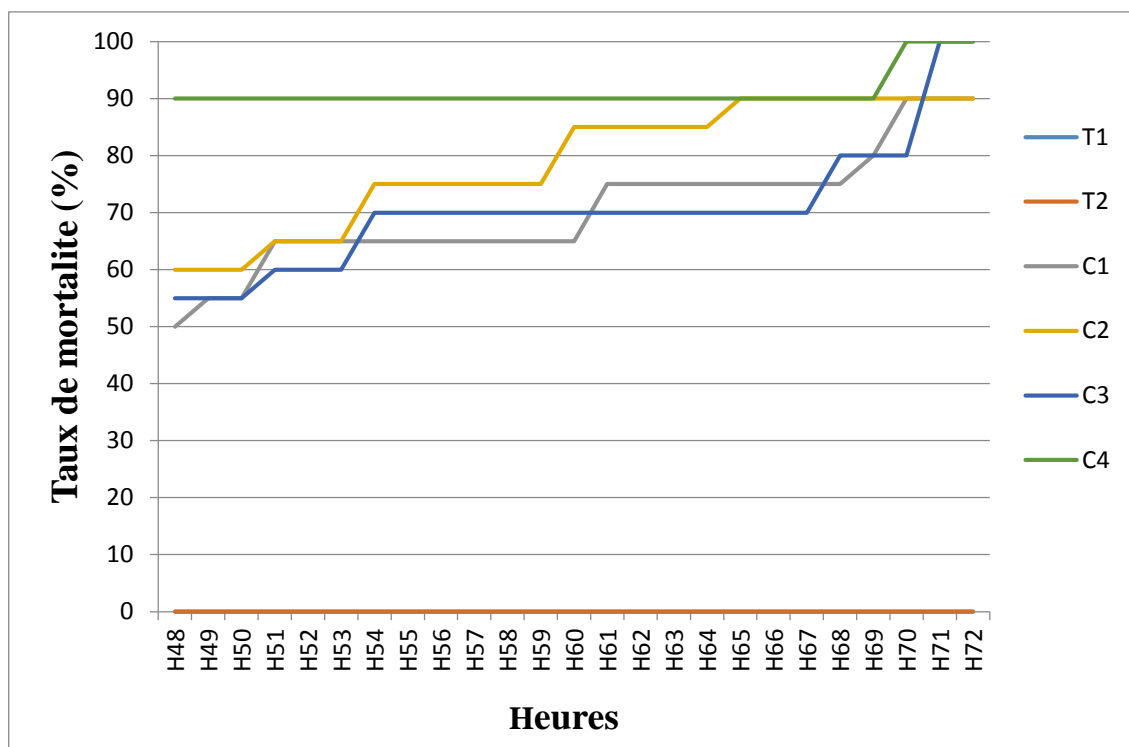
### b. Pendant le deuxième jour :



**Figure. 26** : Effet larvicide de *Nerium oleander* sur *Culiseta longiareolata* pendant le 2<sup>ème</sup> jour

D'après la figure 26, nous avons remarqué que l'effet des concentrations (15,3ml/L, 38,5ml/L, 77ml/L) est resté presque constant pendant le deuxième jour de l'expérience. La concentration (115,5ml/L) a atteint 90% à la 36<sup>ème</sup> heure de l'expérience.

### c .Pendant le troisièmes jours :



**Figure.27** : Effet larvicide de *Nerium oleander* sur *Culiseta longiareolata* pendant le 3<sup>ème</sup> jour

Nous avons remarqué que les concentrations les plus élevés (15,3ml/L et 38,5ml/L,) ont un effet presque similaire. Les taux de mortalité atteignent un maximum de 90% au bout de 70 heures et 65 heures respectivement. Le taux de mortalité pour les concentrations la plus forte (77 ml/L et 115,5ml/L) ont atteint 100 % de mortalité après 70h et 71 heures de l'expérience respectivement.

Malgré la saison de récolte (printemps) qui ne permet pas l'obtention d'un bon rendement, nous avons enregistré une grande efficacité de la plante vis-à-vis des larves de *Culiseta longiareolata*.

L'étude a été menée par (AOUINTY et al., 2006) qui ont testé toxicité l'extrait de feuille *Nerium oleander* sur deux espèces de Culicidienne (*Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*) a confirmé l'efficacité de ce biosecticide.

En comparaison avec les résultats de BELKHEIR et CHIKHAOUI (2017), la concentration de l'extrait méthanolique du *Nerium oleander* récolté à Laghouat ayant induit la mortalité de 63.33% a 24h et augmente jusqu'à attribue une mortalité totale a 42h de l'effectif des larves de *Culiseta longiareolata* était de 15 ml/L. Cela veut dire que *Nerium oleander* ayant fait l'objet de cette étude était une centaine de fois plus efficace que celui récolté en 2017 dans la région de Laghouat.

## Chapitre 03: Résultats et Discussion

Les travaux de MANSOURI, M(2015) montrent que l'extrait aqueux du *Nerium oleander* a été appliqué sur les larves L4 de *Culex pipiens*. Les individus ont montré un trouble d'activité, suivie par la mort des espèces pendant les différents temps d'exposition. Le Laurier rose a montré des effets toxiques, sur le développement des stades larvaires.

L'extrait aqueux de feuille du *Nerium oleander*, ont été examinés pour l'activité ovicidale, larvicide et répulsive contre l'espèce de *Culex tritaeniorhynchus* et *Culex gelidus* (KUMAR et al., 2012), aussi, contre *Anopheles stephensi* pour son activité ovicidal et adulticidal (RONI et al., 2013). (KOMALAMISRA et al. 2005) ont indiqué que les extraits d'éthanol de feuilles du *Nerium oleander*, ont eu un effet larvicide contre le moustique *Aedes aegypti*, avec une valeur de LC50 de 197.97 mg/l. (RAVEEN et al., 2014).

Il est important d'attirer l'attention sur le fait que la récolte des plante s'est effectuée dans des conditions climatiques différentes et les plantes ont poussé sous des conditions édapho-climatiques contrastés (Aflou et Laghouat). Ce qui conditionne le rendement et la composition des plantes et donc son efficacité.

### 4.1.2. Effet larvicide d'*Urtica dioica* :

#### a. Pendant le premier jour :

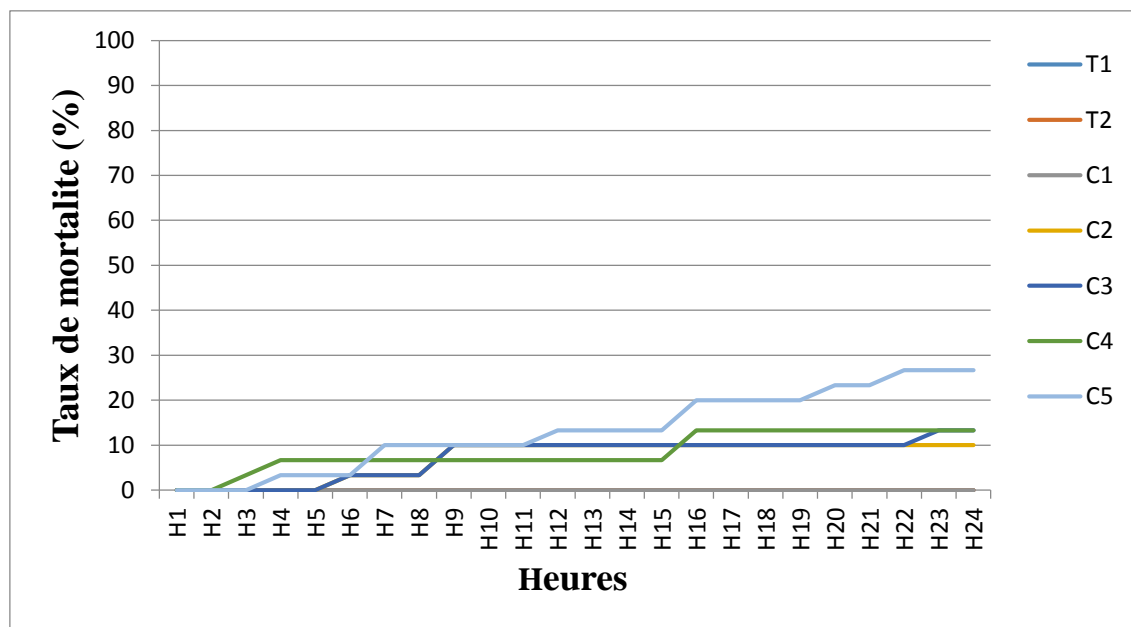


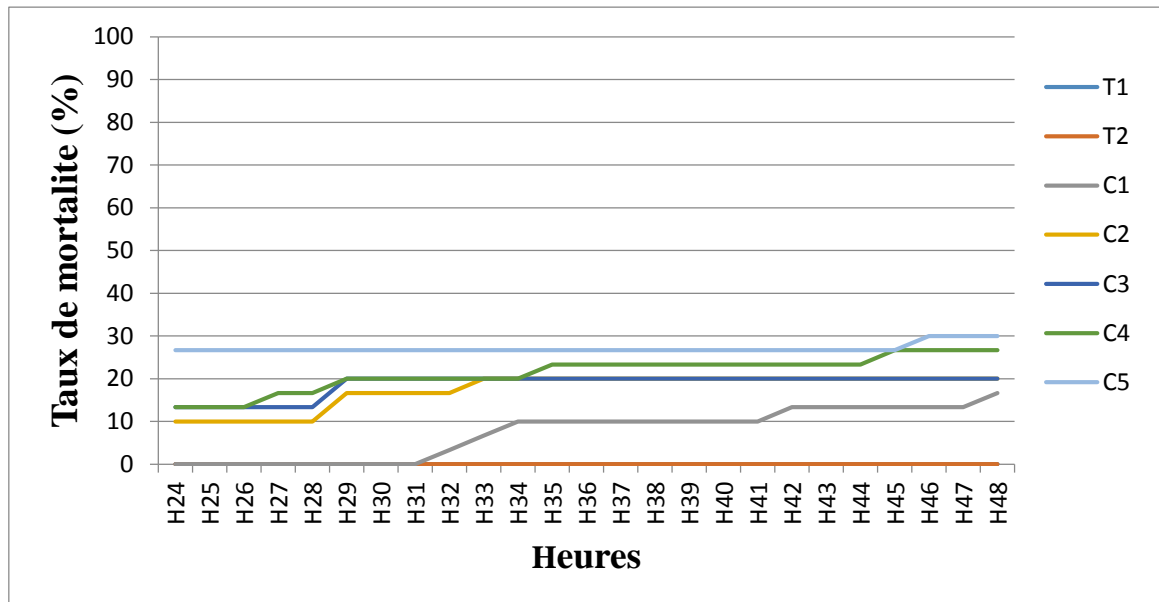
Figure .28: Effet larvicide d'*Urtica dioica* sur *Culiseta longiareolata* pendant 1<sup>ère</sup> jour

Pour les concentrations (26,5ml/L, 53ml/L, 79,3ml/L et 106 ml/L) nous remarquons un effet pendant les premiers 2h, Pour C4 déclenche à un effet (9.99%) à

## Chapitre 03: Résultats et Discussion

partir 2h et augmente jusqu'à 10.50% a 15h et les reste concentrations ont un effet presque similaire. Contrairement la plus concentration (106 ml/L), nous avons noté à l'heure 11 un effet toxique augment progressivement jusqu'à taux toxique considérable 20.88% à la fin 1<sup>er</sup> jour. aucune mortalité n'a été notée dans les lots C1 (10,3 ml/L).

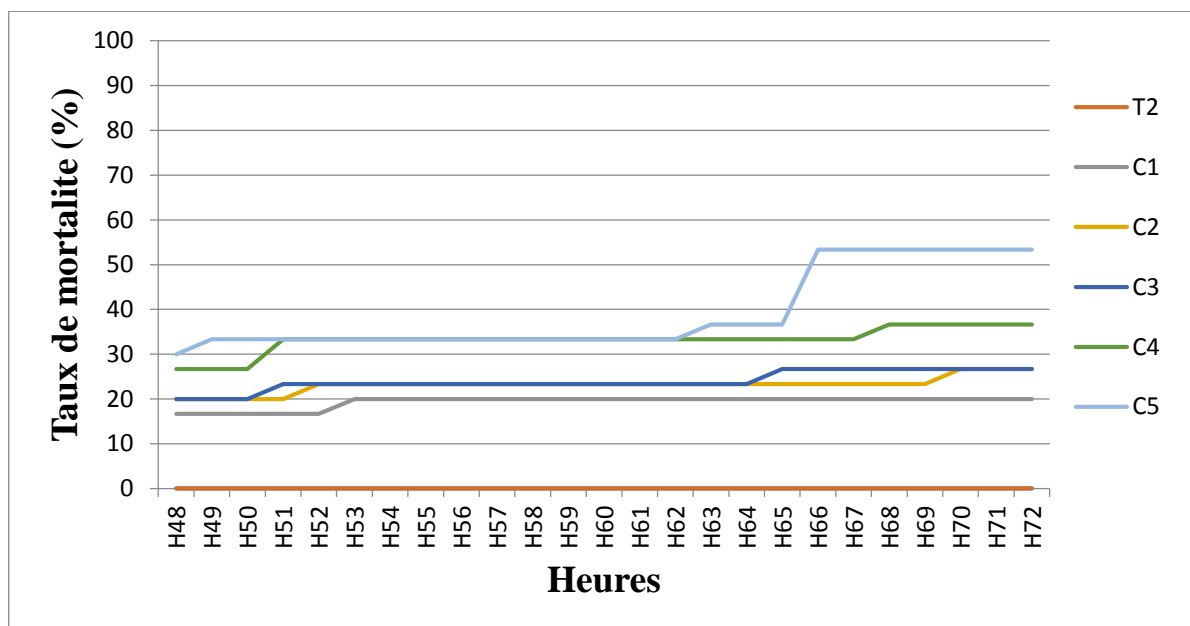
**b .Pendant le deuxième jour :**



**Figure .29:** Effet larvicide d'*Urtica dioica* sur *Culiseta longiareolata* pendant 2<sup>ème</sup> jour

La figure 29 exprime que les taux de mortalité suivent même démarche de variation quel que soit les concentrations. D'autre côté l'apparition de l'effet de C1 après 31h, au bout de 48 heures. La concentration de (106ml/L) a engendré une mortalité de 30 % qui reste stable au bout de 48h.

### c .Pendant le troisièmes jours :



**Figure .30** :Effet larvicide d'*Urtica dioica* sur *Culiseta longiareolata* pendant 3<sup>ème</sup> jour

D'après les résultats de la Figure 30 on observe dans 3<sup>ème</sup> jour toutes les concentrations (10,3 ml/L, 26,5 ml/L, 53 ml/L,79,3 ml/L et 106 ml/L) reste flottant de taux de mortalité entre 20 a 50% .Ce dernier le maximum taux de mortalité enregistré de notre étude. Pendant toute l'expérience, les témoins T1 et T2 n'ont subis aucune mortalité des larves (0%).

Nous avons remarqué que l'extrait méthanolique du *Nerium oleander* est plus efficace que celui d'*Urtica dioica*. Et ce, pour toutes les concentrations utilisés. Les lots traités par 115,5ml/L d'extrait de *Nerium oleander* ont causé 100 % de mortalité alors que ceux traités par l'extrait de d'*Urtica dioica* ont engendré la mort de 50% des larves uniquement.

Nous avons noté extrait méthanolique de *Nerium oleander* possède un effet larvicide plus important que celui d'*Urtica dioica* sur *Culiseta longiareolata*.

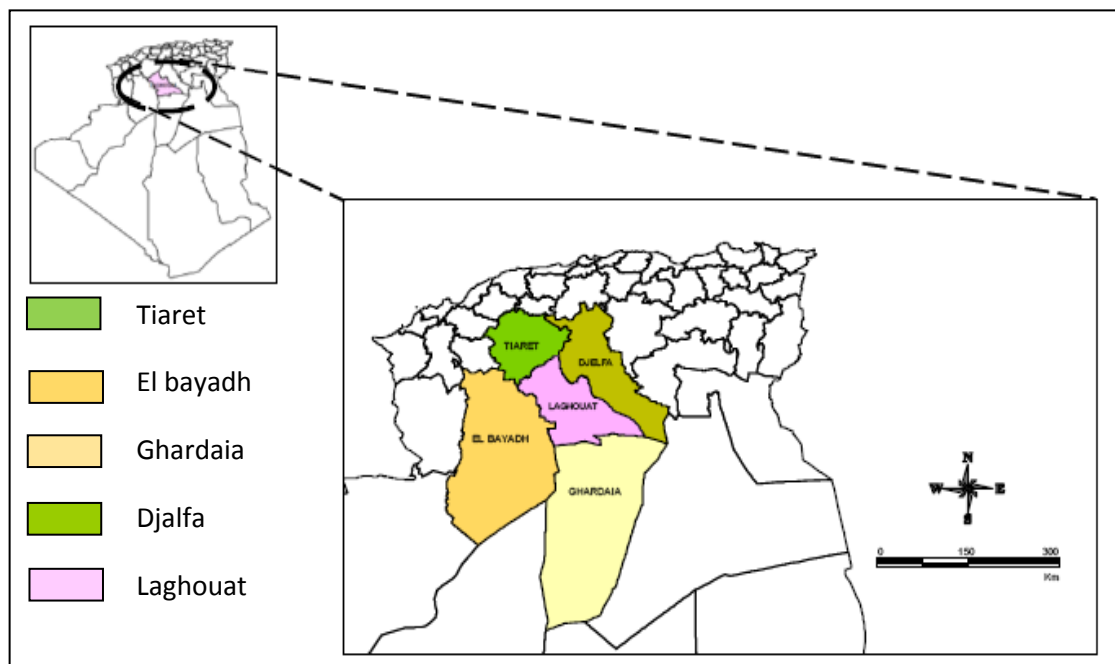
De plus, cette plante s'avère moins efficace que celle récoltée à Laghouat en 2017 par **BELKHEIR** et **CHIKHAOUI**. En effet, leur étude a permis de conclure qu'une concentration de 11.3ml/ de l'extrait méthanolique à partir de *Urtica dioica* récolté dans la région de Laghouat enregistré une mortalité de 70 % des larves de *Culiseta longiareolata* .

### I. Présentation des régions d'étude :

#### 1. Présentation de la zone d'étude Laghouat :

##### 1.1. Situation géographique :

La Wilaya de Laghouat occupe une superficie de 25 052 km<sup>2</sup> et fait partie du groupe des neuf wilayat pastorales du pays. Elle se situé à 400 Km au sud de la capitale Alger, ces coordonn  es sont : 33<sup>0</sup> 48'N, 02<sup>0</sup> 53'E. (D.P.A.T., 2010). Elle est limit  e par les wilayas suivantes : Au Nord : Tiaret, Au Sud : Ghardaïa, à l'Est : Djelfa, à l'Ouest : El-Bayad (Fig. 20). (A.N.I.R.E.F., 2011).



**Figure. 20 :** Situation géographique de Laghouat. (CRSTRA, 2013).

##### 1.2. Le relief :

Sur le plan naturel, elle est constitu  e de deux zones distinctes :

1- La zone de l'Atlas Saharien caract  ris  e par des altitudes allant de 1.000   1.700 m avec des pentes de 12,5 à 25 %. Cette zone au Nord-Ouest de la Wilaya (régions d'Aflou et Brida). Elle est constitu  e de vieux massifs forestiers d'une superficie de : 47.095 ha, de nappes alfatières couvrant une superficie de 315.125 ha ainsi que de pacages et parcours d'une superficie de 1.531.766 ha.

2- La zone des Hauts Plateaux et de Plateaux Sahariens caract  ris  e par des altitudes allant de 700   1.000 m et des pentes de 0 à 3 %. Cette zone est constitu  e de vastes

## Chapitre 02 :Matériel et Méthodes

---

étendues steppiques d'une superficie de 1.900.000 ha dont une grande partie a été dégradée sous l'effet des sécheresses prolongées. (D.P.A.T., 2010).

### 1.3. Les sols :

Les sols de la Wilaya sont constitués de formations lithologiques découlant de différentes phases orogéniques intervenues au cours des ères géologiques du secondaire, du tertiaire et du quaternaire. L'ensemble des formations lithologiques composant le territoire de la wilaya est constitué de 67% de roches moyennement résistantes à l'érosion, de 26% de roches peu résistantes et de 7% de roches résistantes à l'érosion.

En général, les hautes plaines steppiques du centre sont caractérisées par un sol de croûte calcaire friable à 96% et de grés dur à 4 %.

Les piémonts et les montagnes de l'Atlas saharien sont composés d'un sol calcaire et grés durs (82%), et de croûte calcaire friable (18%). Les sols du plateau saharien sont composés de 85% des croûtes de calcaire et 10% de marne et d'alluvions. (CDF., 2017).

Selon **POUGET (1980)**, La plus part des sols steppiques sont caractérisés par la présence d'accumulation calcaire réduisant la profondeur de sol utile ; ils ont généralement pauvre en matière organique et sensibles à la dégradation. Les bons sols dont la superficie est limitée, se d'oueds soit fermées et appelées dayas.

### 1.4. Les ressources hydriques :

Les ressources en eaux superficielles de la Wilaya sont localisées dans l'Atlas Saharien leur faible importance est liée à l'irrégularité du régime pluviométrique et à la forte évaporation.

Les principaux Oued sont : Oued M'zi, Oued Touil et Oued Medsous. (D.P.A.T., 2010).

## Chapitre 02 : Matériel et Méthodes

**Tableau 04** : La répartition des ressources hydriques dans la région de Laghouat (D.S.A., 2017)

RESSOURCES HYDRIQUES	2016	
	Nombre	Débit
<b>Barrage en m3</b>	1	1166400
<b>Retenue collinaire en m3</b>	8	1780000
<b>Ced en m3</b>	3	404352
<b>Puit l/s</b>	3425	17125
<b>Forage en l/s</b>	909	7272
<b>Autres</b>	420	678
<b>Total</b>	4766	

### 1.5. Les facteurs climatiques :

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il dépend de nombreux facteurs : température, précipitation, humidité, évaporation, vent, lumière, pression atmosphériques, reliefs et nature du sol, voisinage ou éloignement de la mer. (FAURIE *et al.*, 2003).

#### 1.5.1. Température :

La température influence la limite de distribution, la compétence et la capacité des insectes vecteurs.

La distribution des vecteurs est notamment limitée par les températures minimales et maximales qui empêchent leur survie d'une saison à l'autre. (TOUSSAINT *et al.*, 2006).

**Tableau 05** : Température moyenne mensuelle de la région de Laghouat (2006-2015). (O.N.M., 2017).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
T (°C)	8.4	9.55	13.45	18.14	22.76	27.98	32.19	31	25.47	19.85	12.79	8.83	19.20

## Chapitre 02 :Matériel et Méthodes

La température moyenne annuelle de la région de Laghouat 2006-2015 est de 19.20°C avec une valeur maximale de 32.19°C en mois de juillet et une valeur minimale de 8.4 °C en mois de janvier. (Tableau 05).

### 1.5.2. Précipitations :

L'augmentation des précipitations favorise le développement et la propagation des populations d'arthropodes vecteurs.

Les stades immatures (larve, pupa) des vecteurs présentent en effet une forme aquatique ou semi-aquatique. (TOUSSAINT *et al.*, 2006).

**Tableau 06 :** Précipitations moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2006-2015). (O.N.M., 2017).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Cumul
P (mm)	6.06	9.04	10.81	10.53	9.30	7.63	5.12	9.49	22.93	27.32	14.45	7.45	140.13

Les précipitations moyennes annuelles de la région de Laghouat 2006-2015 est de 11.67 mm avec une valeur maximale de 27.32 en mois de octobre et une valeur minimale de 6.06 mm en mois de janvier. (Tableau 06). La pluviométrie annuelle est de 140.13

### 1.5.3. Humidité :

L'augmentation de l'humidité favorise le développement et la propagation des populations d'arthropodes vecteurs.

Les sites de reproduction et de développement qui consistent généralement en des endroits humides ou inondables se multiplient avec l'augmentation des précipitations. (TOUSSAINT *et al.*, 2006).

**Tableau 07 :** Humidité moyenne mensuelle de la région de Laghouat (2006-2015). (O.N.M., 2017).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
H (%)	64.3	58	49	41.5	38.1	34.9	27.4	30.5	44.5	53	61.6	65.4	47.35

L'humidité moyenne annuelle de la région de Laghouat 2006-2015 est de 47.35 % avec une valeur maximale de 65.4 % en mois de décembre et une valeur minimale de 27.4 % en mois de juillet. (Tableau 07).

## Chapitre 02 : Matériel et Méthodes

### 1.5.4. Vent :

Les vents puissants augmentent généralement la mortalité des insectes. Ils accélèrent leur dessiccation et empêchent le vol ainsi que la prise de repas sanguins. En revanche, les vents faibles à modérés contribuent à la dispersion des insectes. (TOUSSAINT *et al.*, 2006).

**Tableau 08 :** Vitesse de vent moyenne mensuelle de la région de Laghouat (2006-2015). (O.N.M., 2017).

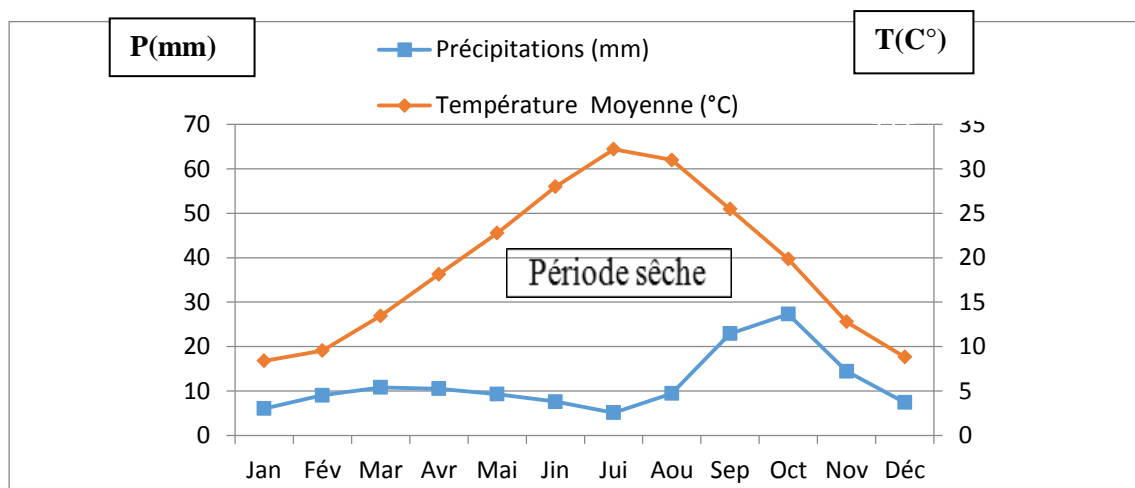
Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
V (m/s)	2.97	3.96	3.99	4.67	4.42	4.19	3.66	3.47	3.51	2.87	3.16	2.94	3.65

La vitesse moyenne annuelle de vent de la région de Laghouat 2006-2015 est de 3.65 m/s avec une valeur maximale de 4.67 m/s en mois d'avril et une valeur minimale de 2.87 m/s en mois d'octobre. (Tableau 08).

### 1.2. La synthèse climatique :

#### 1.2.1. Indice xérothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1957) :

En fait, cet indice complète les diagrammes ombrothermiques qui montrent l'importance de la période sèche ; un mois est considéré comme "sec" si la pluviosité P mm est égale ou inférieure au double de la température T °C ( $P \leq 2T$ ). (POUGET, 1980).



**Figure.21 :** Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Laghouat (2006-2015).

## Chapitre 02 :Matériel et Méthodes

---

La région de Laghouat est caractérisée par une période sèche durant toute l'année. (Fig. 21).

### 1.3. La faune :

Dans la wilaya, on peut remarquer la dominance des ovins avec 87.87 % de l'effectif total, suivis par les caprin avec 10.50 % les bovin avec 1.29 %, alors que les chevaux 0.23 % du l'effectif animal. (C.D.F., 2017).

### 1.4. La flore :

En Afrique du Nord, les steppes sont des formations basses et très ouvertes tapissées de graminées (*Stipa tenacissima*, *Stipa parviflora*, *Lygeum spartum*, etc.) et/ou de chamaephytes vivaces (*Artemisia herba alba*, *Artemisia campestris*, *Helianthemum hirtums sp*, *Ruficomum*, etc.) auxquels s'ajoute un cortège varié, souvent important, d'espèces annuelles (POUGET, 1980). Des formations azonales sont représentées par les espèces psammophiles et les espèces halophiles. (NADJRAOUI et BEDRANI, 2008)

## 2. Présentation de la zone d'étude Aflou :

La région d'Aflou est située au sud des grandes étendes, représentées par les hautes plaines, algéroises et oranaises, plus exactement au cœur de la dernière barrière topographique avant la plate-forme saharienne. La ville d'Aflou capitale de Djebel Amour se trouve presque à mi-chemin de quatre grands centres urbains (Laghouat, Djelfa, Tiaret, El-Bayad) et d'une superficie de 380 km<sup>2</sup> (STAMBOUL, 2004).

### 2.1. Etude du milieu physique :

#### 2.1.1. Géologie :

La zone d'étude est caractérisée par deux grands ensembles géologiques très importants le jurassique (calcaire et marno-calcaire) et le crétacé (grés) (B.N.E.D.E.R, 2006)

#### 2.1.2. Topographie :

Selon STAMBOUL (2004), la zone d'étude se répartie en :

- ❖ Hamada : le quaternaire forme généralement des reliefs tabulaires (hamada) de pente faible, parfois il se présente sous la forme d'un vaste glacis ;
- ❖ Djellal : couvre les deux tiers Nord-ouest, il vient du Tell par la route nationale N° 23 qui relie Tiaret à Aflou, il s'élève assez rapidement au-dessus de la steppe en un glacis de pente assez forte et parfois raviné ;

## Chapitre 02 :Matériel et Méthodes

---

- ❖ Djebel zlag : il barre l'horizon d'Aflou à 1593m d'altitude et qui s'aplatit en un plateau jusqu'à la corniche en croissant qui domine à Taouiala
- ❖ Gaàda : la partie élevée du Djebel se termine au sud-est par le vaste plateau de grès ceinturée de falaises difficilement accessibles qu'on appelle Gaàda

### 2.1.3. Pédologie :

Les sols de la région d'Aflou sont un peu humifères : les uns sont riches en calcaires ; mais la plupart sont dépourvus et donnent des sols en équilibre ou des sols insaturés sableux et légers. Dans le sud de la région les formations sableuses du tertiaire continental représentent un aquifère intérieur lorsqu'elles atteignent une épaisseur importante (STAMBOUL, 2004).

### 2.1.4. Réseaux hydrographique :

#### a) L'Oued Sebgag :

À 20 km à l'ouest d'Aflou, il existe un certain nombre de source pérennes donnant naissance à l'oued Sebgag qui reçoit en aval plusieurs affluents pour former l'Oued Touil, puis l'Oued Cheliff. Son parcours est de 10km et son bassin versant recouvre une superficie 1265 km<sup>2</sup>

#### b) L'oued Seklafa :

Situé au Sud-Est d'Aflou, il constitue l'affluent le plus important de l'Oued Mzi (d'une longueur de 40km, il draine un bassin de 775.6 km<sup>2</sup>, c'est un niveau des grès du Barrémien-aptien-albien et calcaires du jurassique que jaillissent a débit très faible et variable les sources de l'oued Morra dont la plus important est l'Ain Arar (environ 4 l/s)

#### c) L'oued Sidi Naceur :

L'Oued Sidi Naceur prend naissance au niveau de la terminaison Nord occidentale du Djebel Amour (dans la région d'El-Bayad). Plusieurs émergences contribuent à son alimentation, en particulier les sources d'Hadj Mecheri et Sidi Naceur. L'écoulement s'effectue du Sud-ouest vers le nord-est avec un parcours de 120 km. Le bassin versant limité au nord par celui du chott chergui couvre une superficie de 1972 km<sup>2</sup>.

### 2.2. Hydrogéologie :

Dans la région d'Aflou on distingue :

## Chapitre 02 :Matériel et Méthodes

- ❖ Les eaux de surface : le réseau hydrographique est caractérisé par une série d'oueds dont les plus importants sont : l'Oued Touil et Oued Sebga et ses affluents, la nappe alluviale est exploitée par de nombreux puits dont la profondeur est inférieure à 30 m (SOUFFI, 2012, ARNH, 2005)
- ❖ Les eaux souterraines : les eaux souterraines de la cuvette d'Aflou sont en générale orientés suivant une direction majeure Sud-ouest, Nord-est qui coincide avec la direction atlasique ; les nappes les plus importantes de la zone d'Aflou sont : aptien, albien, barrémien (STAMBOUL, 2004)

### 3. Climat :

#### 3.1. Précipitation

Les précipitations englobent la pluie, la neige...etc. c'est-à-dire toute les chutes d'eau arrivant au sol, cette quantité d'eau s'exprime en millimètres (Prévoist, 1999).

Le tableau 6 représente la précipitation moyenne mensuelle sont enregistrée dans la région d'Aflou durant la période (2005-2014), La lecture de ce tableau révéle que le moi le plus arrose est le mois de septembre avec une pluviométrie de 44.64 mm, par contre le mois le moins arrosé est le mois de Aout avec 7.63 mm. Le cumul moyen annuel de la pluviométrie au cours de 10 ans est de 324.44 mm.

**Tableau 09 :** Précipitation moyenne mensuelle de la période 2005-2014 de la région d'Aflou

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	cumul
p(mm)	28	32,61	30,61	36,66	28,8	13,63	15,68	<b>7,63</b>	<b>44,64</b>	26,07	35,43	24,68	324,44

Source : ONM ,2016

#### 3.2. Température

La température est l'élément du climat le plus important étant donné que tous les processus Métaboliques en dépendent (DAJOZ, 2003).

L'analyse des valeurs du tableau ci- dessous montre que les températures maximales moyennes sont enregistrées au cours de la période estivale, avec un maximum en Aout, qui est de 23.77°C, tandis que les valeurs de la température minimale moyenne atteignent les faibles valeurs au cours de la période hivernale ou le minimum est enregistré en Février qu'est de 2.64°C

## Chapitre 02 :Matériel et Méthodes

**Tableau 10** : Température moyenne mensuelle de la période (2005-2014) de la région d'Aflou

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
m (°C)	-3,65	-3,54	-0,72	2,51	6,31	10,59	14,88	14,29	10,72	5,86	0,38	2,31	4,61
M (°C)	9,64	9,68	13,71	19,23	24,28	29,56	34,37	35,06	28,22	21,88	14,15	9,54	20,77
T.Moy (°C)	3.04	<b>2.64</b>	6.24	11.26	15.28	19.74	23.48	<b>23.77</b>	17.13	13.11	7.1	3.6	12.19

Source : ONM ,2016

**m** : est la moyenne mensuelle des températures minimum en (°C).

**M** : moyenne mensuelle des températures maximale en (°C).

**T.moy** : Température moyenne mensuelle en (°C).

### 3.3. Le vent :

Les vents dominant en période hivernale sont de secteur Ouest à Nord-Ouest ce qui favorise le déplacement des nuages venant du Nord, en période estivale ce sont les vents chauds et desséchants, d'Est et Sud-est qui sont dominants. Les vents sont modérés ne dépassant pas les 6.1 m/s enregistrés au mois de Mars Il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité.

**Tableau 11** : Présentation de la vitesse des vents

Mois	Jan	Fév	mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
V(m/s)	5.1	5.1	6.1	5.9	5	4.4	4.2	4.2	3.8	4.8	4.6	5.9

### 3.4. Les gelées :

Les gelées constituent un facteur limitant dans le développement de la végétation steppique, elle peut entrainer des effets néfastes sur les jeunes plantes et les semis ainsi que sur les sujets adultes (**SELTZER, 1946**).

### 3.5. La neige :

Elle est caractéristique des zones nord de la wilaya, en particulier les hauteurs des monts de djebel Amour, le nombre de jours de neige diminue naturellement du Nord

## Chapitre 02 :Matériel et Méthodes

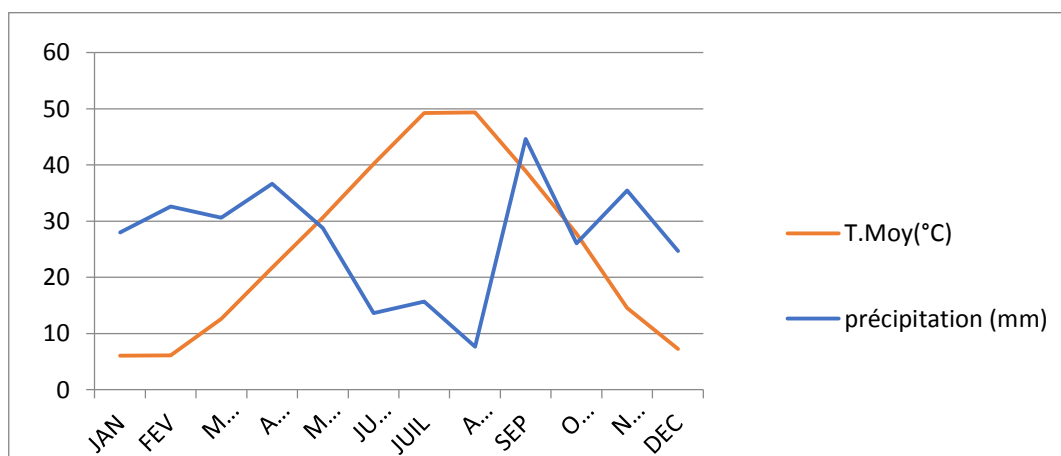
vers le sud. La neige joue un rôle important dans la constitution des réserves hydriques souterraines (infiltration lente), (SELTZER, 1946).

### 4. Synthèse climatique :

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Pour tenir compte de cela divers indices ont été calculés, principalement dans le but de rendre compte de la répartition des types de végétation. Les indices les plus employés utilisent la température et la pluviosité, qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus.

#### 4.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen :

D'après BAGNOULS *et al.* (1953), un mois sec est celui où le total moyen des Précipitations (mm) est inférieur ou égal au double de la température moyenne du même mois. Cette relation permet d'établir un diagramme pluviométrique sur lequel les températures sont portées à une échelle double des précipitations



**Figure.22** : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la station d'Aflou 2005-2014

#### 4.2. Climatgramme d'EMBERGER :

Selon PREVOST (1999) ; le Climatgramme d'EMBERGER permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude il est représenté en abscisse par la moyenne des minimas des températures du mois le plus froid en ordonnée par le quotient pluviométrique

( $Q_2$ ) d'EMBERGER, nous avons utilisé la formule de STEWART adapté pour l'Algérie qui se présente comme suit :

## Chapitre 02 : Matériel et Méthodes

$$Q_2 = 3.43 * P / (M - m)$$

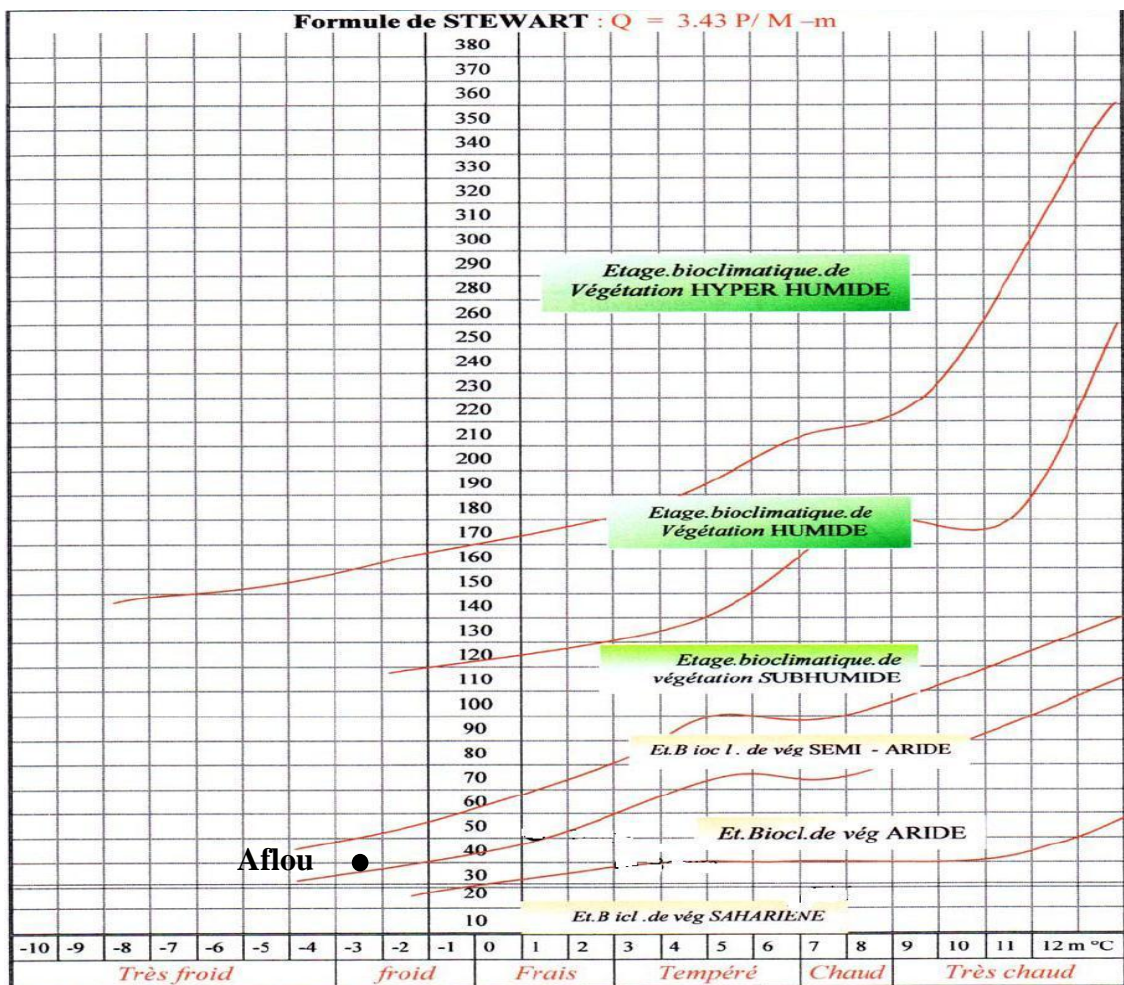
$Q_2$  : quotient pluviothermique d'EMBERGER  $Q_2 = 28.74$ ,

$P$  : moyenne des précipitations annuelles en mm = 324,44 mm

$M$  : Moyennes des maxima du mois le plus chaud en degrés Celsius = 35.06°C

$m$  : moyenne des minima du mois le plus froid en degrés Celsius = -3.65°C

D'après le climagramme (figure 6) [ $Q_2 = 28.74$ ], la région d'Aflou appartient à l'étage bioclimatique aride, à variante d'hiver froid.



**Figure.23** : Climatogramme pluviométrique d'EMBERGER pour la région d'Aflou.

### 3. Matériel d'étude :

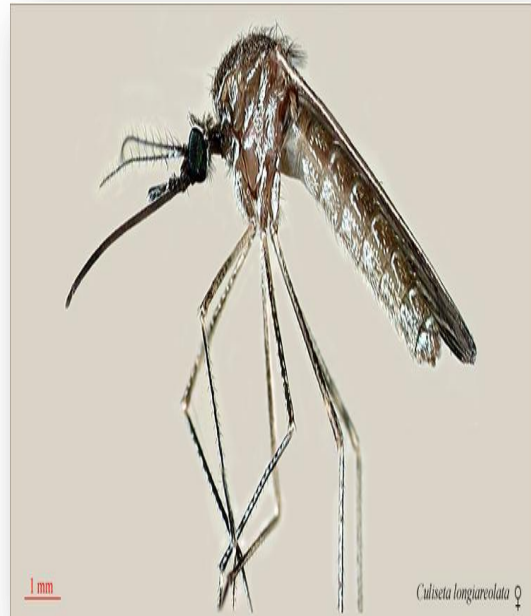
#### 3.1. Matériel biologique :

##### 3.1.1. Les moustiques : Les larves de *Culiseta longiareolata*

##### 3.1.1.2. Position systématique du *Culiseta longiareolata* selon Meigen (1818)

## Chapitre 02 :Matériel et Méthodes

**Règne** : Animal  
**Sous. Règne** : Métazoaires  
**Embranchement** : Arthropodes  
**Sous.Embranchement** : Antennates  
**Classe** : Insectes  
**Sous. Classe** : Ptérygotes  
**Ordre** : Diptères  
**Sous. Ordre** : Nématocères  
**Infra. Ordre** : Culicomorpha  
**Super. Famille** : Culicoidae  
**Famille** : Culicidae  
**Sous. Famille** : Culicinae  
**Genre** : Culiseta  
**Espèce** : *Culiseta longiareolata*



### 3.1.2. Les plantes :

#### 3.1.2.1. Position systématique de *Nerium* Linné 1753

**Règne** : Plantae  
**Embranchement** : Spermatophyta (Angiospermae)  
**Classe** : Dicotyledones  
**Ordre** : Gentianales  
**Famille** : Apocynaceae  
**Genre** : *Nerium*  
**Espèce** : *Nerium oleander*



(Cliché personnel, 2018)

## Chapitre 02 :Matériel et Méthodes

### 3.1.2.2. Position systématique d'*Urtica dioica*. Spichiger et al.2002

**Règne :** Planta

**Embranchement :** Eudicots.

**Sous-classe :** Rosidées.

**Super-ordre :** Eurosidiées I.

**Ordre :** Rosales.

**Famille :** Urticaceae.

**Genre :** *Urtica*.

**Espèce :** *Urtica dioica*.



(Cliché personnel, 2018)

### 3.2. Matériel de laboratoire :

**Tableau 12 :** Matériels et produits utilisés

Matériels utilisé	Produits utilisées
Boîtes de Pétri, Pipette goutte à goutte	Eau distillé
Micropipettes à différents volumes	NAOH
Microscope optique, Loupe binoculaire	Glycérine
Lames et lamelles, Tubes à essai	Tween 80
Eprouvettes, Rotavapor	Méthanol
Balance analytique ; broyeur	Produit conservateur (Silica gel)
Falcon auto lavables, Agitateur	Algue de poisson
magnétique, Papier filtre	Vernis à ongles transparent
Entonnoirs en verre. louche (1L)	

### 4. Prélèvements des échantillonnages :

#### 4.1. Choix des sites d'échantillonnage des moustiques :

L'échantillonnage des moustiques a été effectué dans la région de Laghouat, la région d'Aflou et plus précisément au niveau de trois sites ; trois types de site sont retenus : un site urbain (au centre la ville), un site péri-urbain (à la périphérie de la ville), et un site rural.

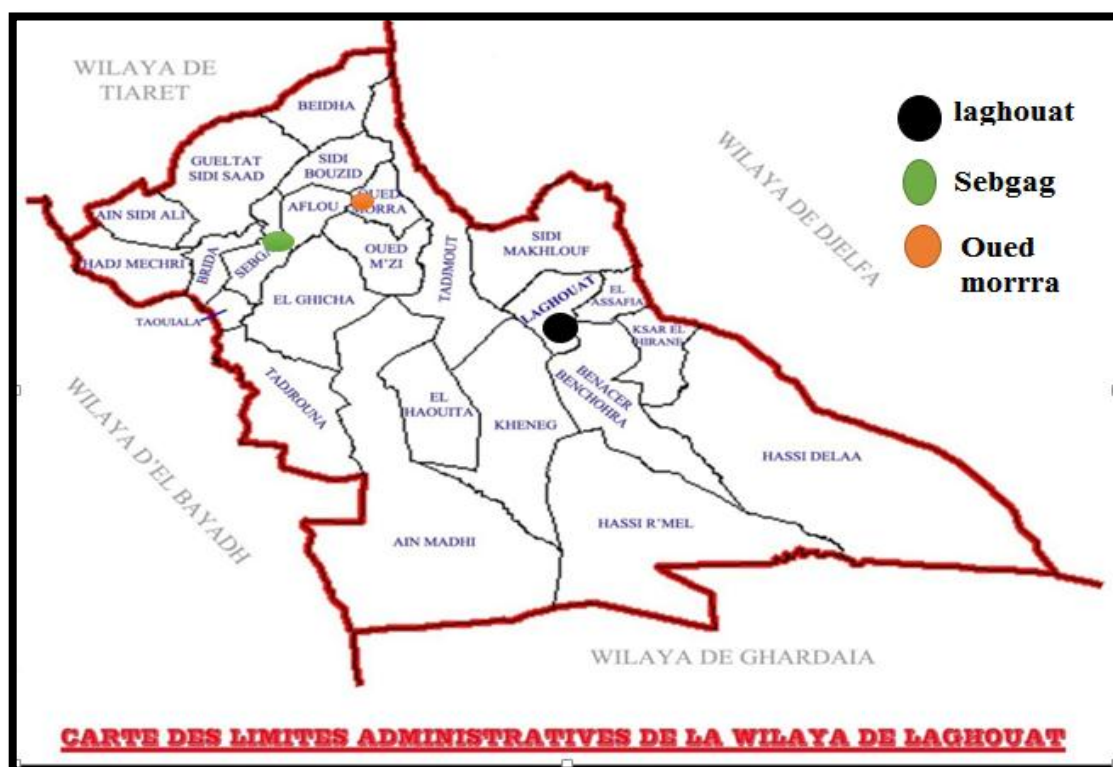


Fig .24: les sites d'étude

Après l'examen de l'environnement des sites d'étude, trois gîtes potentiellement favorables au développement des larves des moustiques ont été retenus :

Un gîte urbain, et deux gîtes ruraux.

Un gîte urbain en plein centre de la faculté de Médecine au niveau de l'université AMMAR TELIDJI Centre de la faculté des sciences, c'est un gîte ouvert.

**Un gîte rural** : commune de Sebgag, située à 25 km du chef-lieu d'Aflou

**Un gîte rural** : commune d'Oued Morra (Medna) située à 30 km du chef-lieu d'Aflou

#### ➤ Les critères retenus pour le choix des gîtes sont :

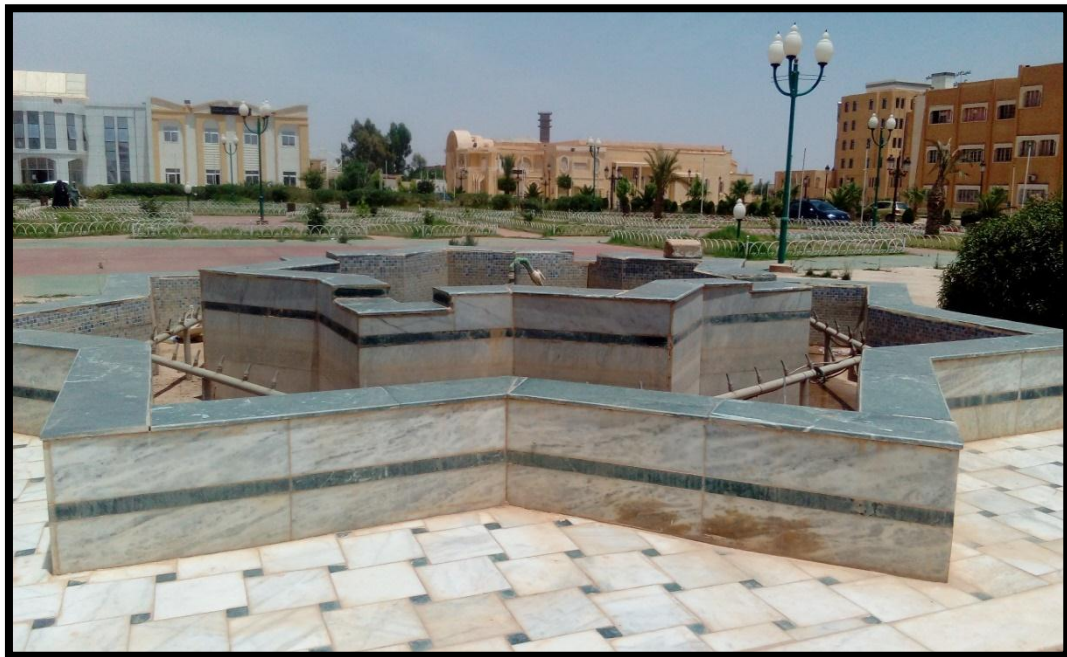
-Présence des gîtes étudiées larvaires au niveau de la wilaya de Laghouat.

## Chapitre 02 :Matériel et Méthodes

-Présence d'une forte densité larvaire du genre *Culiseta* dans le gîte (C'est un genre cosmopolite et le plus abondant et résistant) Selon les études précédentes.



**Photo 07 :** Gîte du de *Culiseta* Oued Morra (Cliché personnel, 2018)



**Photo 08 :** Gîte de *Culiseta* l'université Laghouat (Cliché personnel. 2018)

### 4.2. Choix des plantes :

Le choix des plantes est basé sur :

- Utilisations traditionnelles des plantes par la population locale.
- Se sont des plantes indigènes

### 5. Méthode d'échantillonnage :

#### 5.1. Méthode d'échantillonnage des populations Culicidiennes :

L'échantillonnage des œufs, larves, et nymphe se fait à l'aide d'une louche (voir le annexe 02), qui prolonge dans les gîtes larvaires le contenu de la louche a été versé à chaque fois dans un récipient porte une étiquette indiquant le lieu et la date du prélèvement.

Les spécimens collectés ont été transportés au laboratoire où règnent des conditions normales de température ambiante.

Les larves regroupées sont élevées dans des récipients contenant de l'eau du gîte considéré et nourries avec 0,04g de mélange biscuit 75 % levure 25 % ou bien les algues de poisson, jusque quatrième stade larvaire. Ensuite, elles sont triées par espèce, dénombrées et déterminées. Les pupes (nymphe) récoltées ont été mises en élevage dans l'eau des gîtes respectifs jusqu'à l'émergence afin d'obtenir des adultes qui ont été également identifiés

Nos échantillonnages ont eu lieu durant les mois d'Avril et Mai 2018 en plusieurs fois par mois. C'est une période qui coïncidé avec l'éclosion des oeufs des Culicidées ; au départ trois sites : urbain, ruraux devaient être échantillonnées dans chaque région (Laghout et Aflou).



Photo 09 : Elevage des oeufs (nacelle) (Cliché personnel. 2018)

### 6. Préparation des plantes :

#### 6.1. Récolte des plantes :

En fait la récolte de deux plantes dans la saison ( printemps).

- *Nerium oleander* récolté dans la région d'Aflou (Mois de Mars 2018).

## Chapitre 02 :Matériel et Méthodes

- *Urtica dioica* récolté dans la région d'Aflou (la fin de mars au début Avril 2018).

### 6.2. Séchage des plantes :

La plante est nettoyée et a été séchée à l'ombre à l'abri de la lumière et dans un endroit sec et aéré (Pour la conservation de la couleur de la plante et aussi garder sa composition) pendant trois semaines.

*Urtica dioica* est séché de la même manière précédente



Photo 10 : séchage *Urtica dioica* et *Nerium oleander* (Cliché personnel. 2018)

### 6.3. Broyage des plantes :

Les feuilles des espèces végétales ont été ensuite broyées à l'aide d'un broyeur

Tableau 13 : Espèces végétales et partie utilisée de la plante dans l'étude

Espèces végétales	Famille botanique	Partie utilisée
<i>Nerium oleander</i>	Apocynacées	Feuilles
<i>Urtica dioica</i>	Urticacées	Feuilles

## 7. Méthode d'identification des moustiques :

### 7.1. Montage des lames et identification des larves :(Voir le annexe 01)

Seules les larves ayant atteint le quatrième stade font l'objet d'une identification fiable. Le montage proprement dit a pour but d'observer les spécimens sous microscope optique. Les larves subissent des bains de 48 heures dans la solution de Na OH à 10% (10 g de NaOH + 100 ml d'eau distillée) afin d'éclaircir les larves. Cette étape est suivie par trois bains successifs d'eau distillée. Puis on procède au montage entre lame et lamelle fixé par vernis d'ongle transparent avec une goutte de la glycérine. Cette microgoutte aide à évacuer les bulles d'air qui sont susceptibles de se former après sont observées et identifiées sous microscope optique à l'aide d'un logiciel d'identification (les Culicidées de l'Afrique Méditerranéenne).

## Chapitre 02 :Matériel et Méthodes

### 7.2. Montage des lames et identification des adultes :

Les nymphes sont élevées dans des tubes à essai contenant l'eau distillé et fermé avec des bouchons ouverts par des trous Jusqu'à l'émergence, puis sont tués par le froid (un quart d'heure).

Avant de les monter, les adultes sont conservés dans des petits tubes secs contenant un produit conservateur (Silica gel) et un morceau de coton puis identifier sous la loupe binoculaire à l'aide d'un logiciel d'identification (Les Culicidées de l'Afrique Méditerranéenne).



**Photo 11 : Adultes des moustiques (Cliché personnel. 2018)**

### 8. Préparation de l'extrait méthanoliques :

#### 8.1. Mode opératoire :

L'extrait méthanoïque des deux plantes a été préparé à partir de 10 g de poudre des feuilles qui a été mise à macérer dans 100 ml de méthanol puis agiter sur un agitateur magnétique pendant 24 h. Ensuite la solution a été filtrée sur un papier filtre deux fois successive et le solvant a été récupéré du filtrat par évaporation dans un rotavapeur, à une température de 45°C. Une fois les E.M obtenues, ils sont conservées dans un flacon en verre qui est couvrir par un papier d'aluminium dans un réfrigérateur pour éviter toute dégradation des E.M due à l'action de l'air et de la lumière.

#### 8.2. Calcul du rendement :

Le rendement de la plante en extraits est le rapport entre le poids de l'extrait et le poids de la plante à traiter (CARRE, 1953). Le rendement qui est exprimé en pourcentage a été calculé par la formule suivante :

## Chapitre 02 :Matériel et Méthodes

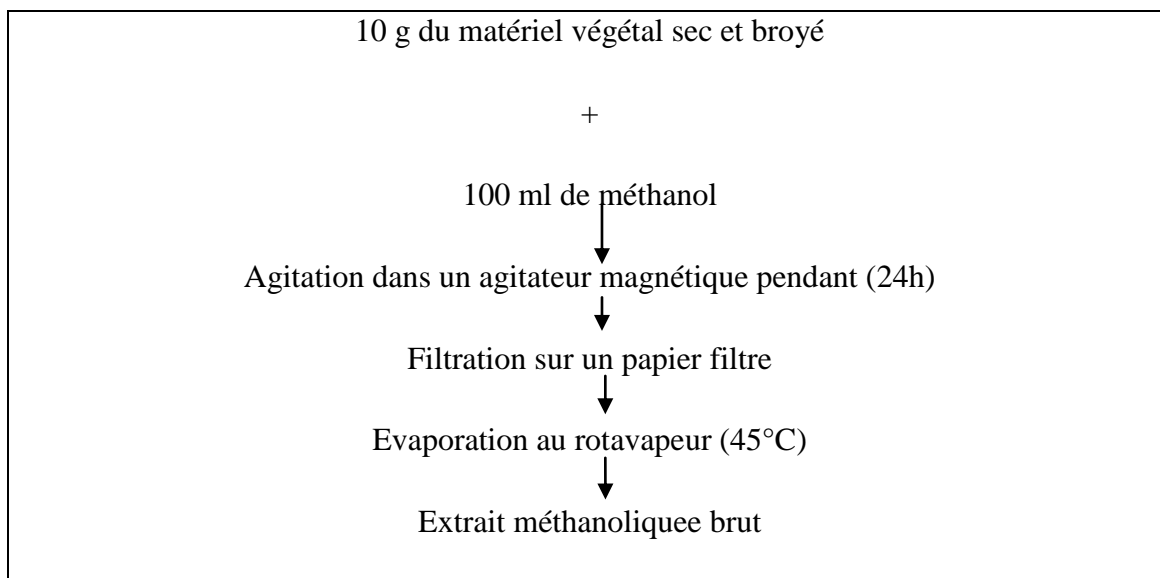
$$Rd = \frac{PE}{PAX} \times 100$$

Où

R d= Rendement de l'extrait en pourcentage

PE= Poids de l'extrait en gramme

PA= Poids de la plante en gramme



Protocole de préparation de l'extrait méthanolique (voir annexe 03)

### 9. Tests de toxicité :

La méthodologie de nos tests a été inspirée de la technique des tests de sensibilité normalisés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 1963) adoptée pour tester la sensibilité des larves. (AOUINTY *et al*, 2006).

#### 9.1. Détermination de l'effet larvicide des extraits méthanoliques (Organique) sur *Culiseta longireolata*

##### ➤ Protocole d'expérimentation :

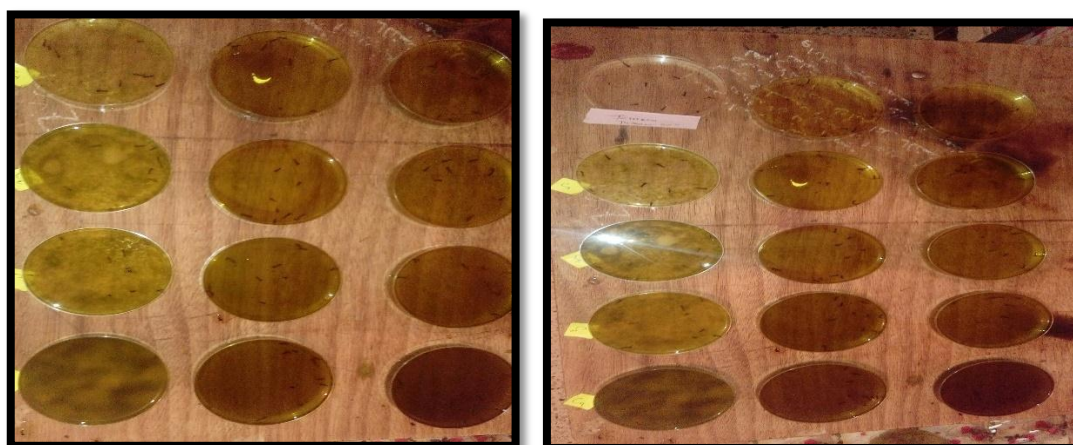
Pour chaque plantes préparer 5 boite de pétrie de 90 mm du diamètre chaque boite contient 10 larve du stade 4 ont été prélevées à l'aide d'une pipette plastique, chaque boite de pétrie contenant 40 ml de l'eau de gite puis en prélevé le même volume de l'eau de gite et remplacé par un volume de différent concentration létal de l'extrait méthanolique plus la nourriture les algues. Le même nombre des larves a été placé dans une boite de pétrie témoin contenant la solution de Tween 80 (1%) avec l'eau distillée et une boite de pétrie témoin contenant l'eau de gite. Trois répétitions ont été réalisées pour chaque concentration ainsi que pour le témoin . Les taux de mortalité

## Chapitre 02 :Matériel et Méthodes

ont été évalués après 24 h, 48 h et 72 h. Les concentrations ont été calculées pour chaque temps.

**Tableau 14 :** Les concentrations des extraits méthanolique des plantes

Plantes sauvages	<i>Urtica dioica</i>	<i>Nerium oleander</i>
Les concentrations (ml/L)	0,318	0,460
	0,795	1,154
	1,159	2,308
	2,380	3,462
	3,181	



**Photo 12 :** Test de toxicité des extraits méthanolique sur les larves de *Culiseta longireolata* (Cliché personnel. 2018)

### 10. Méthode de traitement des résultats :

Les résultats obtenus concernant l'effet des deux plantes sauvages sur les larves de moustiques de quatrième stade ont été traités par Excel.

# *Résultats & Discussion*



## Chapitre 03: Résultats et Discussion

Notre étude menée durant la période s'étalant du mars à mai 2018 pendant laquelle nous avons conduit des échantillonnages sur terrain et des expériences au laboratoire.

### I. Étude Systématique des Culicidae dans la région de Laghouat

#### 1.1. Résultat de l'identification des espèces :

La récolte des moustiques dans notre étude était basée sur l'échantillonnage des œufs, larves, et nympheau niveau des gîtes dans les régions de Laghouat (urbaine, et rurale) Les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau (15) :

**Tableau 15:** Liste des espèces de Culicidées inventoriées au cours de cette étude

Famille	Sous famille	Genre	Référence	Espèce	Référence	gîtes
<i>Culicidae</i>	<i>Culicinae</i>	<i>Culiseta</i>	Naveulemaire , 1902	<i>Culiseta longiareolata</i>	Schrank, 1776	Laghouat Oued Morra (Medna)
	<i>Anophelinae</i>	<i>Anophèle</i>	Meigen, 1818	<i>Anophele labranchiae</i>	Falleroni 1926	Sebgag

L'examen des Culicidées inventoriés dans les sites de la région de Laghouat : gîte urbain au centre ville et deux gîtes ruraux à Afloudurant les périodes d'échantillonnage a permis de mettre en relief l'existence de deux espèces appartenant à deux sous-familles : *Anophilinae* et *Culicinae*.

Dans la sous-famille des *Anophelinae*, nous avons pu identifier l'espèce *Anophele labranchiae* . Pour la sous-famille des *Culicinae*, nous avons récolté 1 seule espèce *Culiseta longiareolata*.

La répartition des espèces culicidiennes est fonction de la nature des gîtes et des conditions environnementales qui les régissent.

En effet, l'espèce *Culiseta longiareolata* a été également identifiée par MEDJDOUBEN (2015) dans un gîte urbain (Maamoura- Laghouat) ainsi que dans le site rural été trouvé 11 espèces. La sous famille des *Culicinae* est représentée par 7 espèces réparties entre trois genres, celui de *Culiseta* avec *Culiseta annulata* et *Culiseta*

*longiareolata* et le genre de *Culex* avec *Culex pipiens*, *Culex laticinctus*, *Culex theileri* et *Culex antennatus*. Celui *Aedes* avec une seule espèce *Aedes vexans*. Quant à la sous-famille des Anophilinae, elle est représentée par quatre espèces *Anopheles labranchiae*, *Anopheles cinereus*, *Anopheles dthali* et *Anopheles surgentii surgentii*.

**LARGAT et SOUAHLIA (2016)** ont noté la présence de neuf espèces dans le site de Lalmaya. A savoir, la sous-famille des Culicinae qui était représentée par quatre espèces, *Culex laticinctus*, *Culex theileri*, *Culex hortensis* et *Culex antennatus* ainsi que la sous-famille des Anophilinae représentée par cinq espèces *Anopheles labranchiae*, *Anopheles cinereus*, *Anopheles dthali*, *Anopheles sergentii sergentii* et *Anopheles multicolor*.

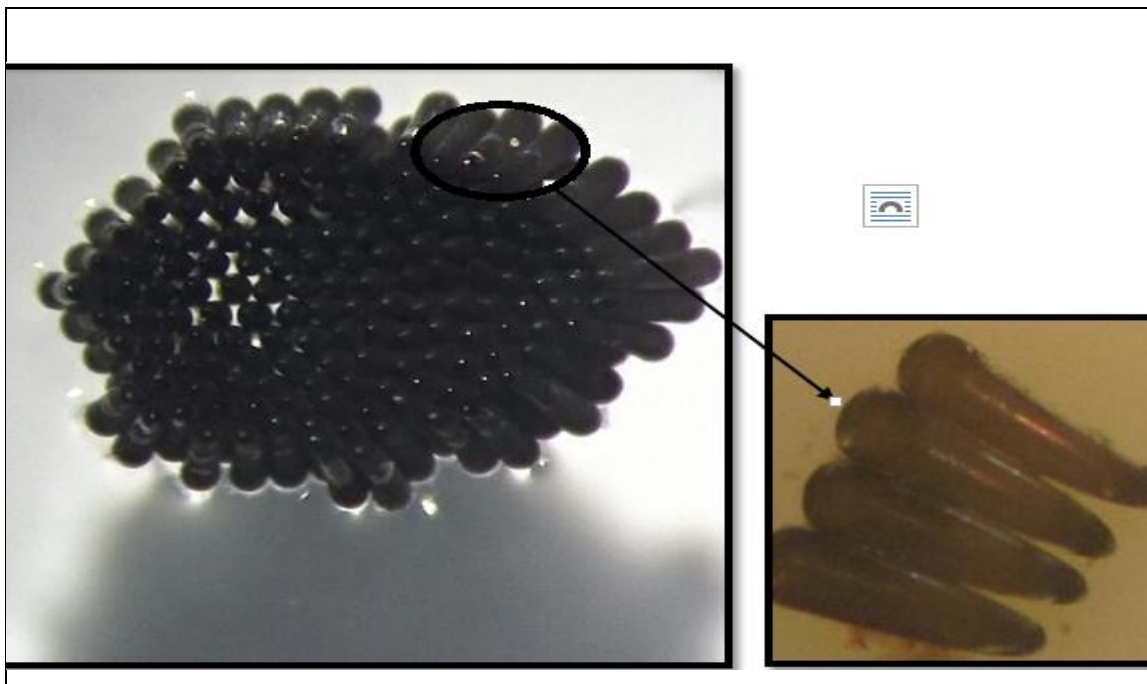
Par contre, **DJEKIDEL et BEN BHAZ (2016)** ont noté la présence de trois espèces appartenant à deux sous-familles : *Anophilinae* et *Culicinae*. Cependant, l'espèce identifiée sous la sous-famille des *Anophilinae* est *Anophèle surgentii surgentii* au niveau de Lalmaya. Les deux espèces appartenant à la sous-famille des *Culicinae* sont *Culiseta longiareolata* à partir de gîtes urbain (la ville de Laghouat) et préurbain (El khneg) et *Culex hortensis* qui a été récolté à Kef El Maleh.

### **II. Identification de *Culiseta longiareolata* :**

L'identification de l'espèce a été effectuée sur quatre stades : oeuf, larve, nymphe et adulte.

#### **2. 1. Identification des oeufs de *Culiseta longiareolata* :**

Les oeufs de *Culiseta longiareolata* se regroupent sous forme de petits fragments de couleur noire de 0.5 cm de diamètre moyen environ appelés nacelles. Ces derniers se déposent de manière horizontale sur la surface de l'eau. Sous loupe binoculaire, on observe un nombre très important d'oeufs pouvant atteindre 400 oeufs par nacelle (Photo13)



**Photo 13:** Oeufs de *Culiseta longiareolata* observée par loupe binoculaire- nacelles à gauche (A : x2)- oeufs en éclosion à droite (A : x4) (Cliché personnel, 2018)

### Le genre *Culiseta* :

#### 2.2. *Culiseta longiareolata*:

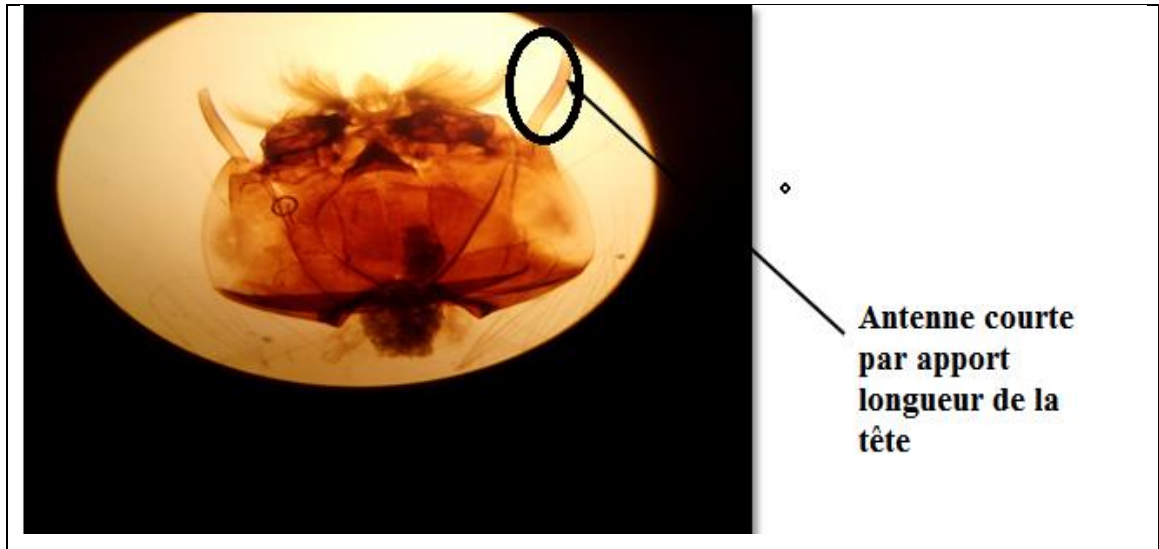
*Cs longiareolata* est multivoltine, peut présenter une diapause hivernale chez les imagos femelles (régions froides) et chez les larves (régions tempérées). Les adultes sont présents toute l'année avec un max de densité au printemps et un autre en automne (BRUHNES *et al.*, 1999). Les oeufs de *Culiseta*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

L'identification des larves *Culiseta longiareolata* du quatrième stade (L4) s'est faite par rapport à plusieurs caractéristiques. Selon le guide d'identification de (BRUNHES *et al.* 1999) nous distinguons les larves de cette espèce par :

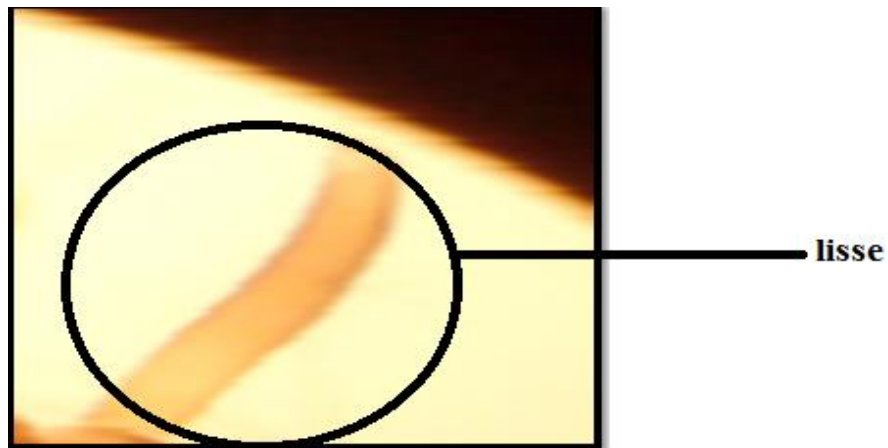
**2.2.1. La tête :** est sombre, très pigmentée, la longueur d'antenne est courte par rapport à la longueur du tète ( $L=1/4$  de la longueur de la tête) (Photo 20) et nous avons remarqué

## Chapitre 03: Résultats et Discussion

que la suture hypostomale (suture maxillaire) est complète (photo 21) et que l'ornementation du tégument de l'antenne est lisse (Photo 20)

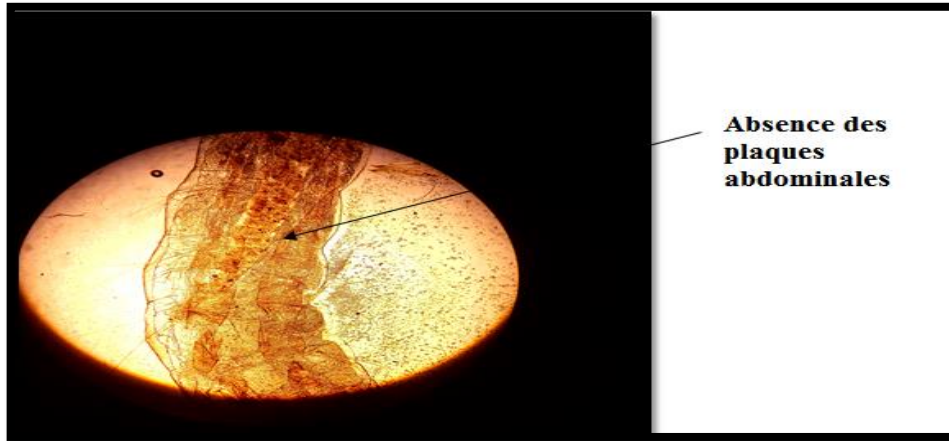


**Photo 14 :** Longueur de l'antenne (A : x10) (Cliché personnel,2018)

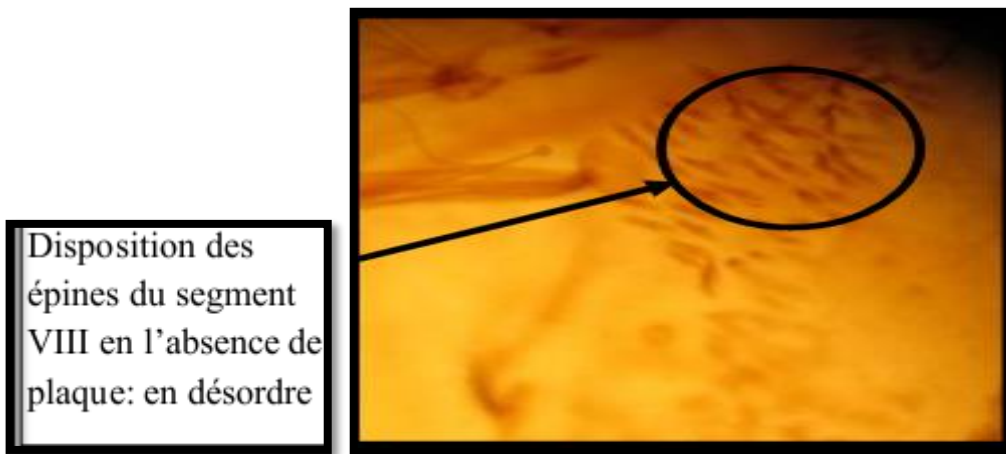


**Photo 15 :** Ornementation du tégument de l'antenne lisse (A : x10)  
(Cliché personnel ,2018)

**2.2.3.L'abdomen :** les plaques abdominales sont absentes (Photo 16). La disposition des épines du segment VIII en l'absence de plaque est en désordre (Photo 17). Le siphon est ornémenté par la présence d'un peigne et d'une touffe basale (Photo 18).



**Photo 16 :** Plaque abdominale absence (A : x10)(Cliché personnel, 2018)



**Photo 17:** Disposition des épines du VIII Segment (A : x10) (Cliché personnel,2018)



**Photo 18:** Ornementation du siphon (A : x10) (Cliché personnel,2018)

### 2.3. Identification des nymphes de *Culiseta longiareolata* :

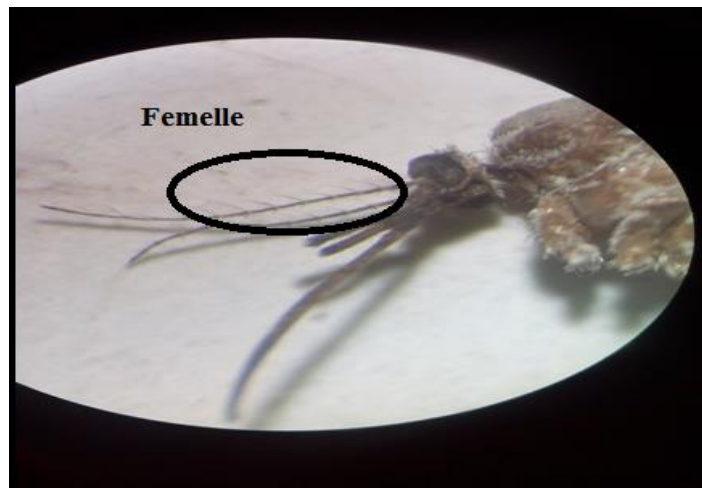
Le corps d'une nymphe est formé d'un céphalothorax globuleux et d'un abdomen recourbé lui donnant la forme d'une virgule, il est formé de neuf segments dont le huitième est pourvue de deux palettes natatoires alors que le neuvième est atrophié.



**Photo 19** :La nymphe de *Culiseta longiareolata*(A : x 40)(Cliché personnel, 2018)

### 2.4. Identification des adultes de *Culiseta longiareolata* :

Chez l'adulte de *Culiseta longiareolata*, la détermination du sexe au moyen de l'antenne. En effet, chez la femelle qui possède une antenne moyennement plumeuse à le mâle l'antenne est très plumeuse au contrairement



**Photo 20** :Antenne moyennement plumeuse(A : x2) (Cliché personnel, 2018)



Photo 21 :Antenne très plumeuse(A : x2) (Cliché personnel, 2018)

L'adulte de *Culiseta longiareolata* est caractérisé par:

2.4.1. La tête :Longueur du palpe maxillaire est inférieure à celle de la trompe (Photo 22).

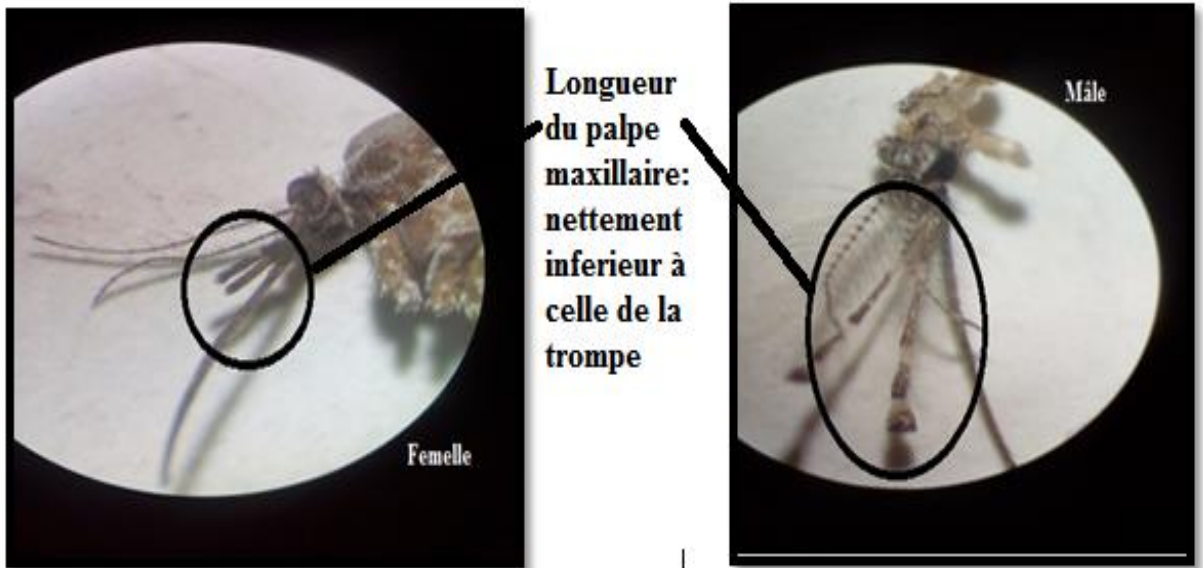
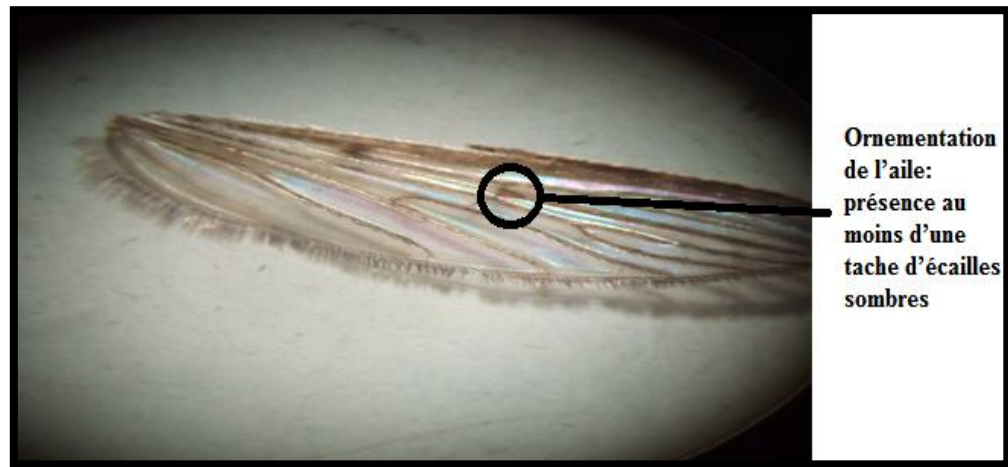


Photo 22 : Caractéristiques de la tête de *Culiseta longiareolata* (A:x2)

(Cliché personnel,2018)

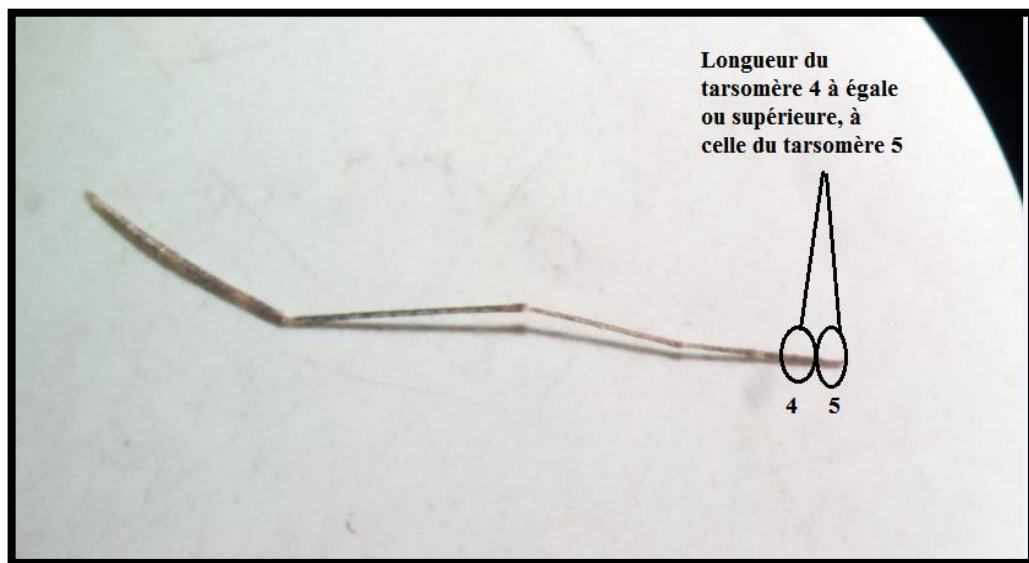
## Chapitre 03: Résultats et Discussion

**2.4.2.Aile :** l'ornementation de l'aile présente au moins une tache écaillée sombre et le scutum est caractérisé par trois bandes longitudinales



**Photo23 :**Ornementation de l'aile (A : x2) (Cliché personnel, 2018)

**2.4.3.Patte I :**Longueur du tarsomère 4 est supérieure ou égale à celle du tarsomère 5 et la patte I-II est de longueurs relatives du tarsomère 1 est plus grand que les 4 autres réunis (Photo24)



**Photo 24:** Longueur du tarsomère 4 à égale ou supérieure, à celle du tarsomère 5 (A : x2) (Cliché personnel, 2018)

### III. Rendements des plantes en extraits méthanoliques :

Le rendement des plantes étudiées a été calculé concernant les extraits méthanoliques

Tableau 16 : les rendements et concentration des E.M

Plantes utilisées	Extrait méthanolique	
	Feuille d' <i>Urtica dioica</i>	Feuilles de <i>Nerium oleander</i>
Poids de la plante (g)	10	10
Poids du résidu sec (g)	1.1	0.43
Volume de Tween 80 (ml)	35	20
Le rendement (%)	11	4.33
Concentration (mg/ml)	31,42	21,66

Nous notons que le rendement des extraits méthanoliques d'*Urtica dioica* est plus élevé par rapport au rendement de l'extrait de *Nerium oleander*.

Belkheir et Chikhaoui (2017) ont notés un rendement de E.M 23.7% pour *Urtica dioica* récoltée en mois d'Avril dans la région de Laghouat. Et un rendement 29.1% pour *Nerium oleander* récolté aussi dans la région de Laghouat en mois de Mars 2017.

Ce contraste de résultats pourrait être expliqué par la saison de récolte et aussi par la différence entre les étages climatiques des deux régions.

En effet, il ya plusieurs facteurs qui influencent le rendement des plantes à savoir : T°, H°, partie de la plante utilisée, saison de récolte, âge et la taille de la plante, l'espèce de plante.

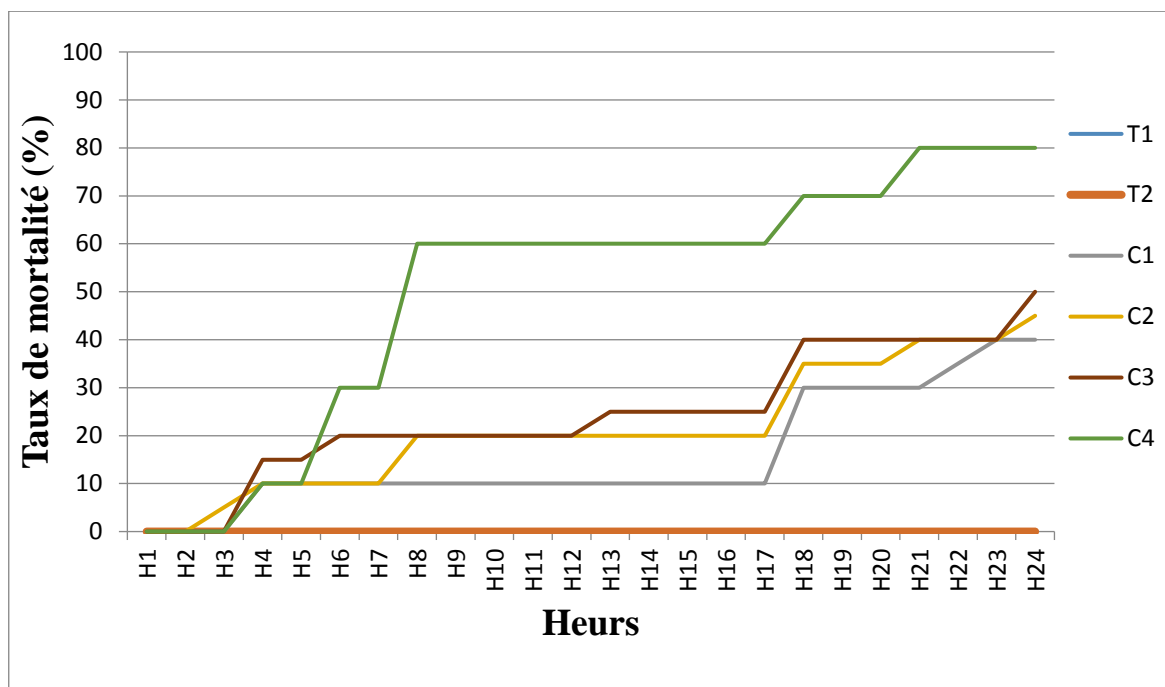
### IV. Effet larvicide des extraits méthanoliques :

Les tests de toxicité a été fait seulement sur les larves de l'espèce : *Culiseta longiareolata* qui était plus dominante par rapport à l'espèce *Anophèle labranchiae* qui était très rare dans le milieu.

Après avoir traité les larves du stade L4 de l'espèce *Culiseta longiareolata* par différentes concentrations des extraits méthanoliques, le taux de mortalité a été enregistré chaque heure pendant 72 h. pendant toute l'expérience, les témoins T1 et T2 n'ont subis aucune mortalité des larves (0%).

### 4.1.1. Effet larvicide de *Nerium oleander* :

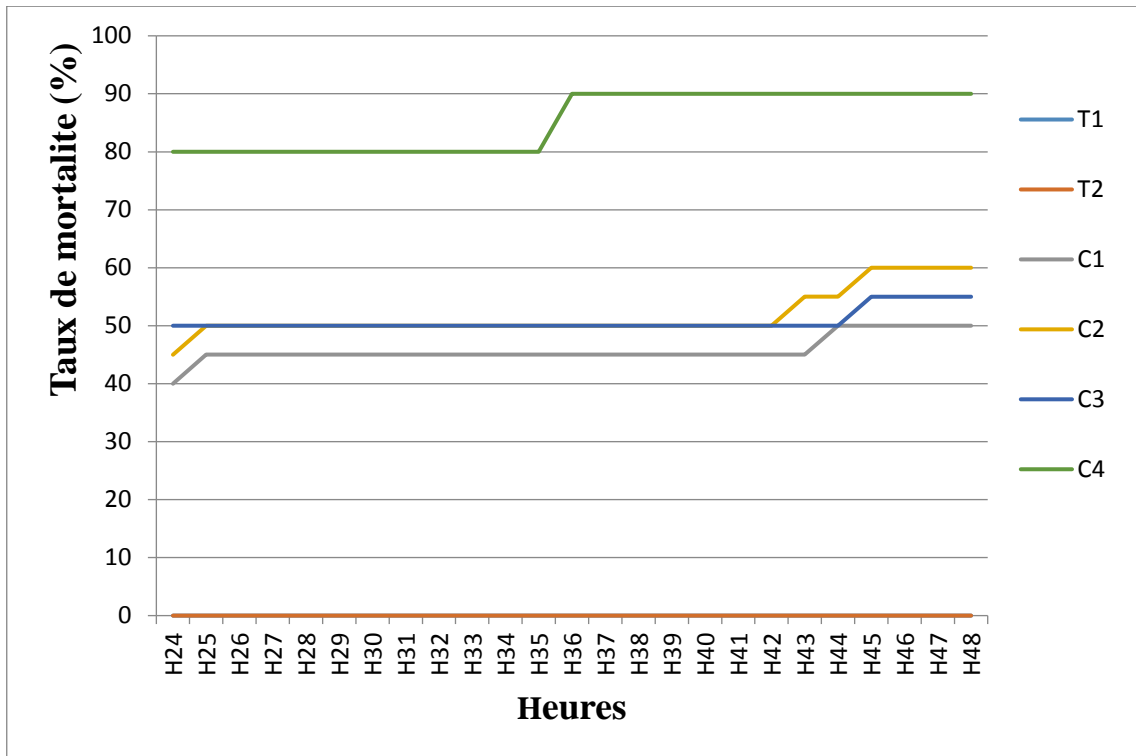
#### a. Pendant le premier jour :



**Figure25:** Effet larvicide de *Nerium oleander* sur *Culiseta longiareolata* pendant le 1<sup>er</sup> jour

La figure 25 montre une mortalité croissante des larves du *Culiseta longiareolata* au cours des 24 premières heures de l'expérience. Nous avons remarqué que la concentration (15,3 ml/L) n'a eu aucun effet sur les larves pendant les trois premières heures, mais à partir de 4<sup>ème</sup> heure 10% des larves sont mortes. Pour cette concentration, le maximum de mortalité était de 40% et l'effet était très long. Cependant, les concentrations (38,5ml/L, 77ml/L) ont provoqué une mortalité de 50% de la population à la 24<sup>ème</sup> heure (CL50). Par contre, la plus forte concentration (115,5ml/L) a causé un taux de mortalité de 80 % à la 21<sup>ème</sup> heure.

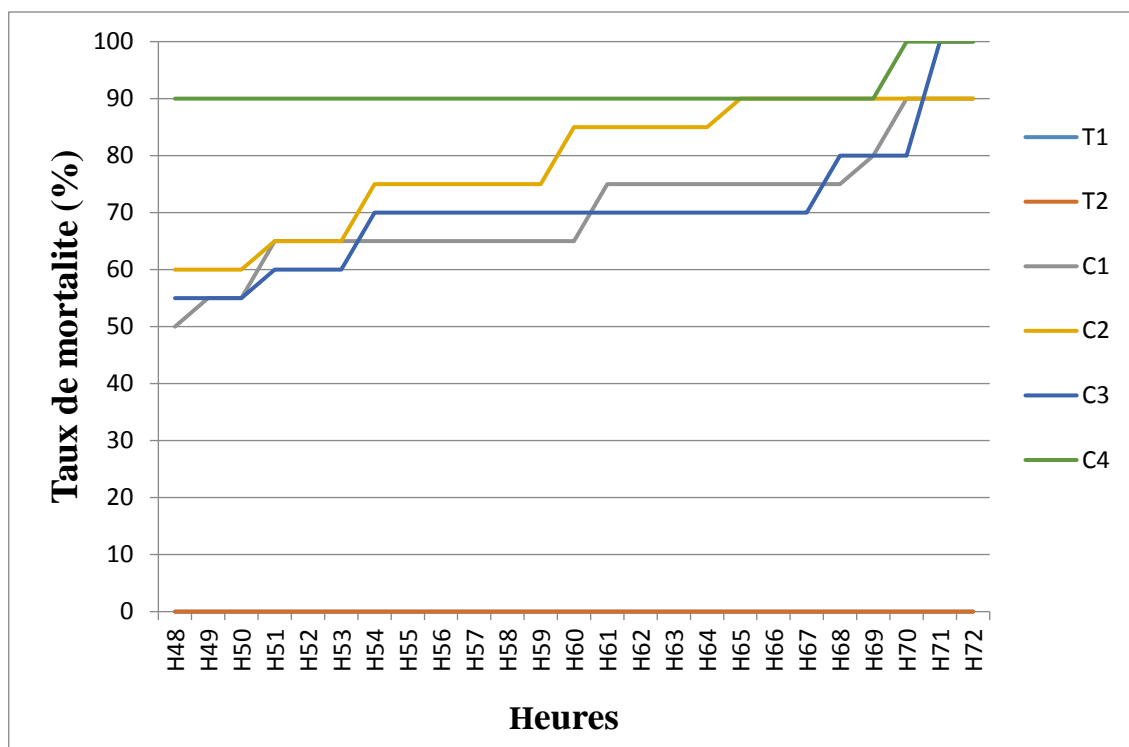
### b. Pendant le deuxième jour :



**Figure.26** : Effet larvicide de *Nerium oleander* sur *Culiseta longiareolata* pendant le 2<sup>ème</sup> jour

D'après la figure 26, nous avons remarqué que l'effet des concentrations (15,3ml/L, 38,5ml/L, 77ml/L) est resté presque constant pendant le deuxième jour de l'expérience. La concentration (115,5ml/L) a atteint 90% à la 36<sup>ème</sup> heure de l'expérience.

### c .Pendant le troisièmes jours :



**Figure.27** : Effet larvicide de *Nerium oleander* sur *Culiseta longiareolata* pendant le 3<sup>ème</sup> jour

Nous avons remarqué que les concentrations les plus élevés(15,3ml/L et38,5ml/L,) ont un effet presque similaire. Les taux de mortalité atteignent un maximum de 90% au bout de 70 heures et 65 heures respectivement. Letaux de mortalité pour lesconcentrationsla plus forte(77 ml/L et 115,5ml/L)ont atteint 100 % de mortalité après 70h et 71 heures de l’expérience respectivement.

Malgré la saison de récolte (printemps) qui ne permet pas l’obtention d’un bon rendement, nous avons enregistré une grande efficacité de la plante vis-à-vis des larves de*Culiseta longiareolata*.

L’étude a été menée par (AOUINTY *et al.*,2006)qui ont testé toxicité l'extrait de feuille *Nerium oleander* sur deux espèces de Culicidienne (*Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*) a confirmé l’efficacité de ce bioisecticide.

En comparaison avec les résultats de **BELKHEIR et CHIKHAOUI(2017)**,la concentration de l’extrait méthanolique du *Nerium oleander*récolté à Laghouat ayant induit la mortalité de 63.33%a 24h et augmente jusqu'à attribue une mortalité totale a 42h de l’effectif des larves de *Culiseta longiareolata* était de 15 ml/L. Cela veut dire que *Nerium oleander* ayant fait l’objet de cette étude était une centaine de fois plus efficace que celui récolté en 2017 dans la région de Laghouat.

## Chapitre 03: Résultats et Discussion

Les travaux de MANSOURI, M(2015) montrent que l'extrait aqueux du *Nerium oleander* a été appliqué sur les larves L4 de *Culex pipiens*. Les individus ont montré un trouble d'activité, suivie par la mort des espèces pendant les différents temps d'exposition. Le Laurier rose a montré des effets toxiques, sur le développement des stades larvaires.

L'extrait aqueux de feuille du *Nerium oleander*, ont été examinés pour l'activité ovicidale, larvicide et répulsive contre l'espèce de *Culex tritaeniorhynchus* et *Culex gelidus*(KUMAR et al., 2012), aussi, contre *Anopheles stephensi* pour son activité ovicidal et adulticide (RONI et al., 2013).(KOMALAMISRA et al. 2005) ont indiqué que les extraits d'éthanol de feuilles du *Nerium oleander*, ont eu un effet larvicide contre le moustique *Aedes aegypti*, avec une valeur de LC50 de 197.97 mg/l. (RAVEEN et al., 2014).

Il est important d'attirer l'attention sur le fait que la récolte des plantes s'est effectuée dans des conditions climatiques différentes et les plantes ont poussé sous des conditions édapho-climatiques contrastées (Aflou et Laghouat). Ce qui conditionne le rendement et la composition des plantes et donc son efficacité.

### 4.1.2. Effet larvicide d'*Urtica dioica*:

#### a. Pendant le premier jour :

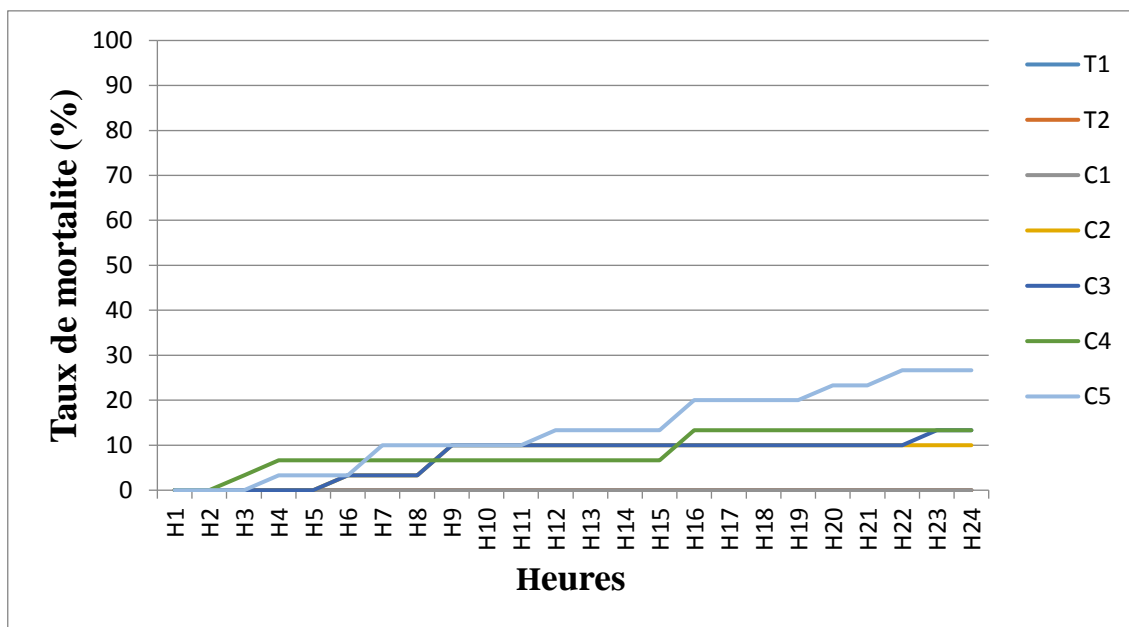


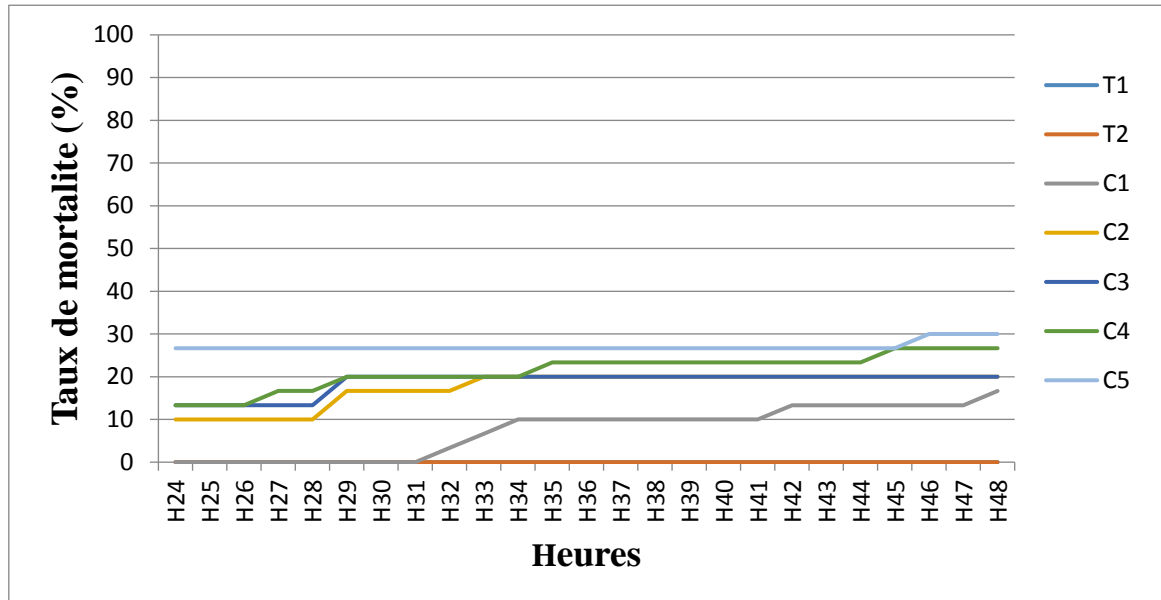
Figure.28: Effet larvicide d'*Urtica dioica* sur *Culiseta longiareolata* pendant 1<sup>ère</sup> jour

Pour les concentrations (26,5ml/L, 53ml/L, 79,3ml/L et 106 ml/L) nous remarquons un effet pendant les premiers 2h, Pour C4 déclenche à un effet (9.99%) à partir 2h et

## Chapitre 03: Résultats et Discussion

augmente jusqu'à 10.50% à 15h et les reste concentrationsont un effet presque similaire. Contrairement la plus concentration (106 ml/L), nous avons noté à l'heure 11 un effet toxique augment progressivement jusqu'à taux toxique considérable 20.88% à la fin 1<sup>er</sup> jour. aucune mortalité n'a été notée dans les lots C1(10,3ml/L).

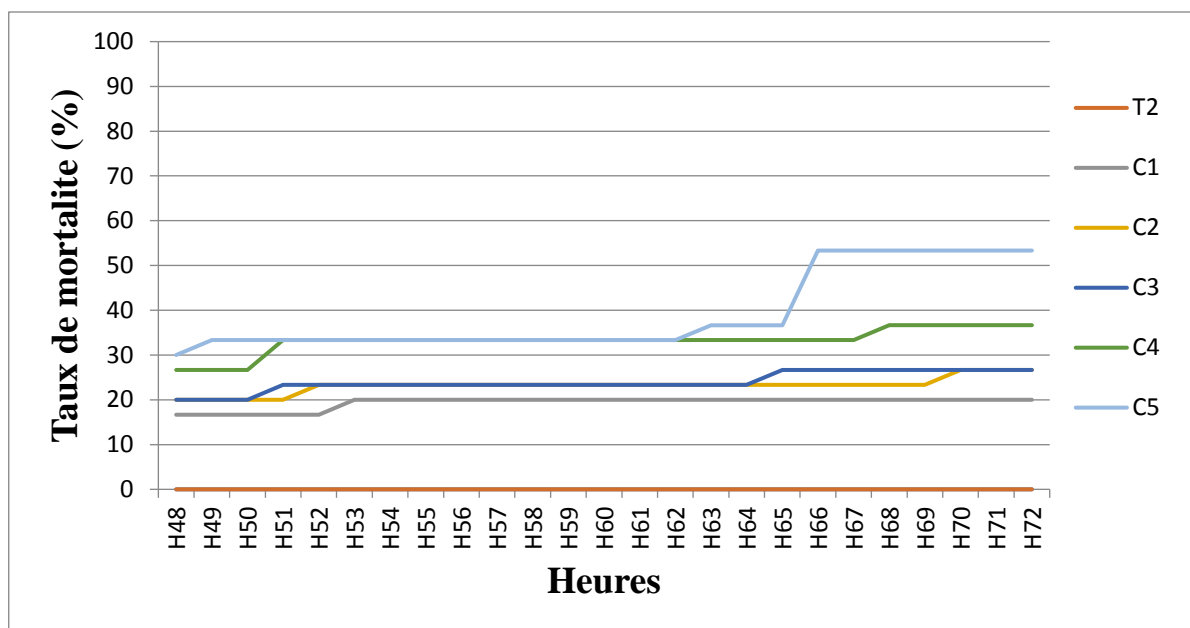
**b .Pendant le deuxième jour :**



**Figure.29:** Effet larvicide d'*Urtica dioica* sur *Culiseta longiareolata* pendant 2<sup>ème</sup> jour

La figure 29 exprime que les taux de mortalité suivent même démarche de variation quel que soit les concentrations. D'autre côté l'apparition de l'effet de C1 après 31h, au bout de 48 heures. La concentration de (106ml/L) a engendré une mortalité de 30 % qui reste stable au bout de 48h.

### c .Pendant le troisièmes jours :



**Figure.30** :Effet larvicide d' *Urtica dioica* sur *Culiseta longiareolata* pendant 3<sup>ème</sup> jour

D'après les résultats de la Figure 30 on observe dans 3<sup>ème</sup> jour toutes les concentrations(10,3ml/L, 26,5ml/L,53ml/L,79,3ml/L et 106ml/L) reste flottant de taux de mortalité entre 20 a 50%.Ce dernier le maximum taux de mortalité enregistré de notre étude. Pendant toute l'expérience, les témoins T1 et T2 n'ont subis aucune mortalité des larves (0%).

Nous avons remarqué que l'extrait méthanolique du *Nerium oleander* est plus efficace que celui d'*Urtica dioica*. Et ce, pour toutes les concentrations utilisés. Les lots traités par 115,5ml/L d'extrait de *Nerium oleander*ont causé 100 % de mortalité alors que ceux traités par l'extrait d'*Urtica dioica* ont engendré la mort de 50% des larves uniquement.

Nous avons noté extrait méthanolique de *Nerium oleander* possède un effet larvicide plus important que celui d'*Urtica dioica* sur *Culiseta longiareolata*.

De plus, cette plante s'avère moins efficace que celle récoltée à Laghouat en 2017par **BELKHEIR** et **CHIKHAOUI**. En effet, leur étude a permis de conclure qu'une concentration de 11.3ml/ de l'extrait méthanolique à partir de *Urtica dioica* récolté dans la région de Laghouat enregistré une mortalité de 70 % des larves de *Culiseta longiareolata*. .

*conclusion*



## Conclusion et perspective

---

Dans la région d'Aflou qui recèle de nombreuses espèces de plantes qui sont utilisées dans divers domaines, nous avons étudié l'effet de *Nerium oleander* et *Urtica dioica* l'égard de *Culiseta longiareolata*, et cela pour exploiter cette richesse floristique dans la lutte biologique contre les moustiques.

Au terme de ce travail, les résultats obtenus révèlent une sensibilité variable des larves traduite par des taux de mortalité faible à très élevé en passant d'une concentration à l'autre ; mais surtout d'une plante à l'autre.

Nous pouvons conclure que les deux plantes sauvages ont un effet larvicide sur l'espèce *Culiseta longiareolata*. Cependant, *Nerium oleander* est largement plus efficace que l'espèce *Urtica dioica*, vu que les taux de mortalité plus élevés et le temps nécessaire à la mortalité des larves était moindre.

L'espèce *Nerium oleander* récolté dans la région d'Aflou s'est avéré une centaine de fois plus efficace que celle récolté à Laghouat. Est-ce, sur l'espèce *Culiseta longiareolata*.

En perspectives, nous proposons de poursuivre une étude approfondie dans le développement des méthodes d'extraction de différentes parties des plantes, réaliser les tests sur des stades larvaires plus jeunes afin de cibler le stade le plus vulnérable vis-à-vis de ces plantes. D'autre part ; il serait intéressant d'approfondir et compléter cette étude dans un premier temps et la généraliser pour d'autres espèces de plantes et de moustiques (*Anophele*) vue l'importance écologique, économique et médicale de cet axe de recherche.

*Références  
Bibliographiques*



## Références Bibliographiques

---

- **A.N.I.R.E.F :** Agence Nationale d'intermédiation et de régulation foncière 2011. Monographie de la wilaya de LAGHOUAT. 6p.
- **ADISSO, D.N., et 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. ABM-DITEPAC-UAC, Cotonou. 79p.
- **AÏSSAOUI L. (2014),** Etude écophysiologique et systématique des Culicidae dans la région de Tébessa et lutte biologique. Thèse de doctorat en Biologie Animale. Université Badji Mokhtar. Annaba. 187p.
- **ALAYAT M.S. (2012),** Bio-écologie, position taxonomique et compétence vectorielle du complexe *Culex pipiens* (Diptera ; Culicidae) responsable de la transmission du virus West Nile et du virus de la Fièvre de la Vallée du Rift en Algérie, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Thèse Magistère Université Badji Mokhtar - Annaba, Algérie. 9p.
- **-ALAOUI BOUKHRIS M. (2009),** Activités larvicides des extraits de plantes sur les larves de moustiques vecteurs de maladies parasitaires, Thèse de Master Sciences et Techniques : CMBA Chimie des Molécules Bio Actives, Université Hassan II-Mohammedia, Algérie. 55 -75p.
- **AOUATI A. (2016),** Etude de la toxicité de certaines plantes sur les larves de *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae), Thèse de Doctorat en sciences, Université des Frères Mentouri - Constantine, Algérie. 56p.
- **ANONYME. (2004),** Info insectes- Moustique (Toile des insectes du Québec – Insectarium). Adresse URL : <http://www.toile des insectes.qc.ca/info insectes / fiches/ fic fiche 18moustique. Htm>.
- **AOUINTY B., OUFARA S., MELLOUKI F. et SAADIA M. (2006),** Évaluation préliminaire de l'activité larvicide des extraits aqueux des feuilles du ricin (*Ricinus communis L.*) et du bois de thuya (*Tetraclinis articulata (Vahl) Mast.*) sur les larves de quatre moustiques Culicidés : *Culex pipiens* (Linné), *Aedes Caspius* (Pallas), *Culiseta longiareolata* (Aitken) et *Anopheles maculipennis* Meigen), Biotechnologie, Agronomie. Soc, 10 (2) : 67-71.
- **AYITCHEDJI. (1990),** Bioécologie d'*Anopheles melas* et d'*Anopheles gambiae* s. Comportement des adultes vis-à-vis de la transmission du

## Références Bibliographiques

---

paludisme en zone côtière lagunaire, République du Bénin. Mémoire de fin de formation en TLM-DETS-CPU-UNB, Cotonou. 76p.

- **BALENGHIEN T. (2006)**, De l'identification des vecteurs du virus West Nile à la modélisation du risque d'infection dans le sud de la France, Thèse de l'Université Joseph-Fourier - Grenoble I. 110p.
- **BASILE D. et MBOUHOM K. (2006)**, Dynamique de la faune Culicidiennes sur le campus de l'université de Yaoundé I (Cameroun), Thèse de Doctorat, Université de Yaoundé I-DEA, Cameroun. 130p
- **BAWIN T., SEYE F., BOUKRAA S., ZIMMER J., DELVIGNE F. et FRANCIS F. (2014)**, La lutte contre les moustiques (Diptera: Culicidae): diversité des approches et application du contrôle biologique. 50 p
- **BECKER N., PETRIC D., ZGOMBA M., BOASE C., DAHL C., LANE J. and KAISER A. (2003)**, Mosquitoes and their control. Ed. Kluwer Academic, New York, 498 p.
- **BELKHEIR N .et CHIKHAOUI H (2017)**, Contribution à l'étude de l'effet larvicide de deux plantes sauvages, *Neriumoleander. L., 1753* et *Urticadioica*, sur *Culiseta longiareolata*
- **BENJELLOUN A. (2015)**, Etude Epidémiologique de La Fièvre du West Nile : Analyse des variables climatiques associées avec l'occurrence de la fièvre du West Nile au Maroc Et Enquête de Seropre valence Chez Le Cheval, Thèse de Doctorat, Université Mohamed V Faculté Des Sciences Rabat. Maroc, 77p.
- **BENKALFATE H.( 1991)**, Cartographie écologique de *culex pipiens*(Diptère, Culicidea) en milieu urbaine (ville de Tlemcen - Algérie) recherche de causalité de la dynamique démographique des stades prés imaginaux. Thèse de Magister, Université de Tlemcen. Algérie.
- **BEN MALEK L.( 2010)**, Etude bioécologique des Culicidae des zones urbaines et rurales de l'extrême nord-est algérien. Lutte bactériologique par le *bacillus thuringiensis israelensis* type h14 à l'égard des adultes femelles et des larves néonates d'*Anopheles maculipennis labranchiae*, Thèse Magister, Université Badji Mokhtar - Annaba, Algérie. 50 p.

# Références Bibliographiques

---

- **BENSERRADJ O. (2014)**, Evaluation de *Metarhizium anisopliae* à titre d'agent de lutte biologique contre les larves de moustiques. Thèse de doctorat, Université Constantine 1. Algérie 20 P.
- **BELAYADI K. (2010)**, Caractérisation des peuplements de culicidés ornithophiles, mammophiles et anthropophiles responsables de la transmission de maladies au niveau des régions lacustres du Parc National d'El-Kala. Thèse de Magister, Université Badji Mokhtar. Annaba. Algérie
- **BERCHI S. (2000)**, Bioécologie de *Culex pipiens* L. (Diptera : Culicidae) dans la région de Constantine et perspectives de lutttes. Thèse doc. Es – science, Université de Constantine, Algérie : 133p
- **BOUBIDI S.Ch. (2008)**, Morphologie et Bio-systématique des Culicidés, Unité d'Entomologie Médicale, Service d'Eco-Epidémiologie Parasitaire, Institut Pasteur d'Algérie, Entomologie du Paludisme Sidi Fredj 07-17 Juillet 2008. 49p.
- **BOUDERHEM Aida. (2015)**, Effet des huiles essentielles de la plante *Laurus nobilis* sur l'aspect Toxicologique et morphométrique des larves des moustiques (*Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*) diplôme de Master Académique Biochimie appliqué, 1,2 P
- **BOYER S. (2006)**, Résistance Métabolique des larves de moustiques aux insecticides : Conséquences environnementales, Thèse de Doctorat, L'université Joseph Fourier - Grenoble I. 18p.
- **BRUMPT E. (1936)**, Précis de Parasitologie. Tome 2. Coll. Précis médicaux, Masson, Paris, p. 1457-1550.
- **BRUNHES J., HASSAIN K., RHAÏM A., HERVY J-P. (2000)**, Les espèces de l'Afrique Méditerranéenne : Espèces présentes et répartition (Diptera, Nematocera). Bull. Ent. France, extrait : 105(2) : 195-204.
- **BRUNHES J. (1999)**, Culicidae du Maghreb. Description d'*Aedes* (*Ochlerotatus*), *Bisckraensis* sp. D'Algérie (Diptera, Nematocera). Bulletin de la société entomologique de France, 104 (1) : 25 - 30.
- **BAWIN T., SEYE F., BOUKRAA S., ZIMMER J., DELVIGNE F. et FRANCIS F. (2014)**, La lutte contre les moustiques (Diptera : Culicidae) : diversité des approches et application du contrôle biologique. 50 p.

# Références Bibliographiques

---

- **CARNEVALE P. et ROBERT V. (2000)**, Les anophèles. Biologie, transmission du Plasmodium et lutte anti-vectorielle, Ed. I. R. D, Marseille. 389 p.
- **CACHEREUL A.( 1997)**, Les moustiques : Cycle de développement, aspects anatomophysiologiques et régulation du cycle ovarien, Thèse de Médecine Vétérinaire, Nantes. 117p.
- **CERMINALES S.( 2010)**,Les orties P 5-6-15
- **COULIBALY G.( 2008)**, L'épidémiologie de la fièvre jaune au Mali, Thèse de Doctorat en Médecine, Université de Bamako, Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto –Stomatologie, République du Mali. 75p.
- **C R S T R A** : Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides. **(2013)**, Effets de la mise en repos sur les caractéristiques floristiques et pastorale des parcours steppiques de la région de Laghouat (Algérie). 12p.
- **CDF**: Conservation Des Forêts. **(2017)**,
- **DAJOZ .(2000)**, *Précis d'écologie*. Dunod, Paris, 615 p
- **Dahl C.(2000)**, Feeding in nematoceran larvae: Ecology, Behavior, Mechanisms and principles, Proc 13th Europ SOVE Meeting, Ankara (Caglar SS, Alten B, Azer N, eds),SociVectorEcol. 21-27p.
- **DARRIET F.( 1998)**, La lutte contre les moustiques nuisants et vecteurs de maladies,Khartalaorstom, Paris. 91 p.
- **DIAKITE B.( 200)**,. La Susceptibilité des larves d'*Anopheles Gambiae S.L.* a des extraits de plantes Médicinales du Mali, Thèse doctorat en médecine, Université de Bamako, République du Mali. 65p.
- **D.P.A.T** : Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire. **(2010)**, Présentation de La Wilaya de Laghouat .Source: monographie.
- **El Ghoul H.( 2009)**, Fièvre du Nil Occidental : Historique et Situation Epidémiologique en Tunisie, Projet GCP/RAB/002/FRA ; Ministère de l'Agriculture et des ressources hydrauliques de Tunisie, Tunisie. 16 p.
- **EL JOUBARI, M., LOUAH, A., HIMMI, O. (2014)**, Les moustiques (Diptera, Culicidae) des marais de Smir (nord-ouest du Maroc): inventaire et biotypologie. 107:48-59

# Références Bibliographiques

---

- **FAILLOUX A.B. et RODHAIN F.(1999)**, Apport des études de génétique des populations démoustiques (Diptera : culicidae) en entomologie médicale. Exemples choisis en Polynésie française. Anna. Soci ; Entomol .France .35 (1) : 1-16.
- **FARAN M.E. et LINTHICUM K.J.( 1981)**, Ahandbook of the Amazonian species of Anopheles (Nyssorhynchus) (Diptera : Culicidae), MosqSyst, 13:1-81.
- **FAURIE, C., FERRA, C., MEDORI, P., DEVAUX, J et HEMPTINNE, J. L. (2003)**, Ecologie scientifique et pratique. 5ème éd. Paris : TEC et DOC. 407p.
- **FLORIAN M., SAIHI M. et TEYSSANDIER M. (2007)**, Maladies transmissibles et insectes piqueurs sur le territoire métropolitaine, Thèse D'ingénieur du génie sanitaire, Atelier Santé Environnement, Ecole Nationale de La sante publique. 26p.
- **GINESTE C.( 2010)**, Le grand livre des plantes aromatiques et médicinales, 1 er édition, Flora Dumolin, archipel studio16. 52 p.
- **GUILLAUME T.(2012)**, Devenir du bio insecticide *Bti* dans l'environnement et impact sur le développement de résistances chez le moustique, Thèse de Doctorat en Biodiversité, Écologie et Environnement, Université de Grenoble. 16p
- **GUILLAUMOT L.( 2006)**, Les moustiques et la dengue. Institut Pasteur de Nouvelle Calédonie.15 p. Article. Site : Institut Pasteur.
- **HEGH E.( 1921)**, Les moustiques, moeurs et moyens de destruction. Ed. Imprim. Indust. &Financ., Bruxelles, 239 p.
- **HELENE barre -françois-xavierpernice ; 2008** ; stop aux moustiques
- **HENNEGUYL F.(1904 )**, Les insectes : morphologie, reproduction, embryologie. Ed, Masson, 804p
- **HIMMI O, DAKKI M., BOUCHRA T et El AGBANI M A.,(1995)**, Les Culicidae du Maroc : Clés d'identification, avec données biologiques et écologiques, Travaux de l'Institut Scientifique .série Zoologie N°44, Rab.50p
- **HIMMI O, (2007)**, Les Culicides (Insectes, Diptères) Du Maroc : Systématique, Ecologie et Etude Epidémiologique Pilotes. Thèse de Doctorat Université Mohammed V-AGDALRabat. Maroc.

## Références Bibliographiques

---

- **JANSSEN A. M., SCHEFFER J. J.C. et BAERHEIM Svendsen A. (1998)**, Pharm. Weekbl.9, 193p.
- **KOMALAMISRAN., TRONGTOKITY., RONGSRIYAMY., APIWATHNASORN C.(2005)**, Screening for larvicidal activity in some Thai plants against four mosquito vector species. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health, 36 (6): 1412-1422
- **KONE D. (2009)**, Etude de la photochimie et des activités larvicide, anticholinestérasique et antioxydant des extraits de quatre plantes du Mali : *Acacia nilotica* Guill. et Perr. (Mimosaceae), *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. (Asclepiadaceae), *Euphorbia sudanica* A. Chev (Euphorbiaceae) et *Hyptissuaveolens* (L.) Poit (Lamiaceae). Mim.Doc.Uni de Bamako.p123.
- **KNIGHT K.L. et STONE A.( 1977)**, A Catalog of the World. (Diptera: *Culicidae*), The Thomas Say Foundation, 2eme Ed, entomological Society, America, Maryland.611,710p
- **KUMAR G., KARTHIK L., Rao K. V. B., KIRTHI A. V., RAHUMAN A. A.(2012)**, Phytochemical composition and mosquito controlling property of *Nerium oleander* leaves (Apocynaceae) against *Culex tritaeniorhynchus* and *Culex gelidus* (Diptera: *Culicidae*). Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 2: 1-6.
- **KONE P., LAMBERT L. et MILORD F. (2006)**, Épidémiologie du Virus du Nil Occidental EN zone rurale au QUÉBEC, 4ème Ed, institut national de la santé publique du QUÉBEC, Québec. 120p
- **LANE P. R. et CROSSKEY R. W. (1993)**, Medical insects and arachnids, Chapman and Hall, London. 723p
- **LARBI C.Y. (2015)**, Diversité et Caractérisation des habitats des Diptères (Diptera, *Culicidae*) de la région de Chetouane (Tlemcen), Thèse de Master en Pathologies des Ecosystèmes, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique Université Abou Bekr Belkaïd –Tlemcen, Algérie. 4p.
- **LIMOGES.(2002)**, Les moustiques *Culex pipiens* Diptères Nématocères Culicides.77p.

# Références Bibliographiques

---

- **LOUNACI Z.(2003)**, Biosystématique et bio écologie Culicidae (Diptera, Nematocera) en milieux rural et agricole, Thèse Magister en Biologie, El-Harrach-Algérie. 35p.
- **MAJINDA R.R.T., ABEGAZ B.M., BEZABIH M. et autres .(2001)**, Resentresultants from naturel product research at the university of Botswana, *Pure. Appl. Chem.* 73(7): 1197-1208.
- **MANSOURI M.(2015)**, Inventaire des Hydrachnidia au Nord-Est Algérien et de la GST au niveau du Lac des Oiseaux.Toxicité de biocides: Le *Bacillus thuringiensis* et des extraits aqueux végétaux sur les espèces .p121 .
- **MONDET B.( 1993)**, Application de la méthode de Polovodova à la détermination de l'âge physiologique des *Aedes* (Diptera : Culicidae) vecteurs de la fièvre jaune, *Ann Soc Entomol Fr* (29) :61-76.
- **MORIN. A.( 2002)**, Note de cour: les Arthropodes. Biologie U.d'Ottawa.
- **NEDJRAOUI, D et BEDRANI, S. (2008)**, La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement.* Vol 8. N°1. 15p.
- **O.N.M : Office National de Météorologie. (2017).**
- **OMS, 2003.**Entomologie du paludisme et contrôle des vecteurs: Guide du Stagiaire. Provisoire, OMS, Genève. 102 p
- **OUEDRAOGO T.D.A.(2011)**, Lutte bioécologique contre *Culex Pipiens quinquefasciatus* milieu urbain au Burkina Faso, Thèse de Doctorat, Université de Ouagadougou UFR/Sciences de la vie et de la terre (UFR/SVT), Burkina Faso. 30p.
- **OZENDA. (1991)**, p. 368 ; *Le Floc'h*, 1983 p. 194, 195 ; *Berhaut*, 1971 p. 406-408.
- **POUGET, M. (1980)**, Les relations sol-végétation dans la steppe sud algéroise. ORSTOM Paris. 569p.
- **QUTUBUDDIN M.( 1960)**, Mosquito studies in the Indian subregion, Part I *Taxonomy -Abriefreview.* 133p.

## Références Bibliographiques

---

- **RAMOS H.C. et BRUNHES J.( 2004)**, Insecta, Diptera, Culicidae, Uranotaenia, Faune de Madagascar 91, Ed. IRD Editons, CIRAD, MNHN-Paris, Montpellier. 463p.
- **RAVEEN R., KAMAKSHI K. T., DEEPA M., ARIVOLI S., TENNYSON S.( 2014)**, Larvicidal activity of Nerium oleander L. (Apocynaceae) flower extracts against Culex quinque fasciatus Say (Diptera: Culicidae). International Journal of Mosquito Research, 1(1): 38-42.
- **RIOUX J A.( 1958)**, Les Culicidae du « Midi » méditerranéen. Etude systématique et écologique, Ed. Paulle chevalier, Paris : 301 p.
- **RODHAIN, F. (2015)**, Les insectes comme vecteurs : systématique et biologie. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz; 34 (1). 67-82.
- **RODHAIN F. et PEREZ C. (1985)**, Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Ed. Maloine S. A., Paris, 458p.
- **RONI M., MURUGAN K., Mary C. S., SIVAPRIYAJOTHI S.,SUGANYA N. A., DINESH D., VIVEK S.(2013)**, Ovicidal and adulticidal activity of Nerium oleander extract against Anopheles stephensi Liston (Insecta: Diptera: Culicidae). International Journal of Innovation Research, 1 (1): 12-18.
- **S.M.V. et S.F.P.( 2010)**, Société de médecine des voyages et Société française de parasitologie, Recommandations de bonne pratique – Texte court : « protection personnelle anti-vectorielle ou protection contre les insectes piqueurs et les Tiques».
- **SEGUY E.(1951)**, Nouvel Atlas d'entomologie des Diptères de France, Belgique et Suisse, Tomes1 et 2 Boubée, 19 - 38 - 67- 84 -109 p.
- **SAYAH M. Y.( 2011)**, Activité larvicide des extraits de plantes aromatiques sur les larves de moustiques vecteurs de maladies parasitaires, Thèse de Master sciences Et techniques : CMBA chimie des molécules bio actives, Laboratoire régional de Diagnostic épidémiologique et d'hygiène du milieu de fès / l'institut national des plantes médicinales et aromatiques, Maroc. 45 - 70p.
- **SCHAFNER F. (2001)**, Les Culicidea de l'Europe méditerranéenne (logiciel). Institut des recherches pour le développement. France. ISBN 2-7099-1485-9.
- **SELTZER P . (1946 )**, Le climat de l'Algérie. Carbonnel, ALGER, 219 p.

# Références Bibliographiques

---

- **SINEGRE G. (1974)**, Contribution à l'étude physiologique d'*Aedes (O) caspius* (pallas,1771)(*Nematocera-Culcidae*).Ecllosiondormance,développement, fertilité.Thèseés-Sciences, Uni. Sci.Tech.Languedoc, 285p.
- **SOUFFI I. ( 2012)** , Contribution à l'étude des attributs vitaux de la végétation d'une plantation d'*Atriplex canescens* en vue d'un développement durable. Mémoire Magister : Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene P
- **STAMBOUL.M.( 2004 )**, Contributionà l'étude hydrogéologique de l'Atlas Saharien (l'exemple de Djebel Amour). Thèse Doctorat : Université Oran, 310 p.
- **STONE A., KNIGHT K. L. et STARCKE H.( 1959)**, A synoptic catalog of mosquitoes of the world. Ent. Soc, Ed, America, Washington. 358p. Systématique et Ecologique, Ed. Paull chevalier, Paris, France. 301p.
- **TAHRAOUI C.( 2012)**, Abondance saisonnière des Culicidae dans l'écosystème humide du parc national d'El-Kala. Identification et lutte, Thèse de Magistère en Biologie Environnementale, Université Badji Mokhtar – Annaba, Algérie. 1
- **TOUSSAINT, J. F., KERKHOFS, P., De CLERCQ, K. (2006)**, Influence des changements climatiques globaux sur la progression des arboviroses. Ann. Méd. Vét :150 : 56-63.
- **VILLENEUVE F et DESIRE CH. (1965)**, Zoologie. 1 ère M'.Edition. Edi BORDAS, 335p
- **WOOD D.M., DANG P.T. et ELLIS R.A.(1979)**, The Mosquitoes of Canada (Diptera:
- **WHITEHEAD S., BLANEY J. et DURBIN A.( 2007)**, Prospects for a dengue virus vaccine. *Nature Reviews Microbiology*, 5:518 - 528.Culicidae), Canadian Department of Agriculture Publication, Ottawa, Canada. 390p.
- **ZAIDI et AISSAOUI L.( 2007)**, Etude Systématique et lutte Biologique Avec *Bacillus Thuringiensis* Vectobac (D.W.G) contre les moustiques. Mim de Magistère.Uni de Tébessa. 116p.

# Références Bibliographiques

---

Webographie :

Web 01 : [www.unicef.com](http://www.unicef.com)

Web 02 : [www.lapresse.com](http://www.lapresse.com)

Web 06 : [www.topnews.com](http://www.topnews.com)

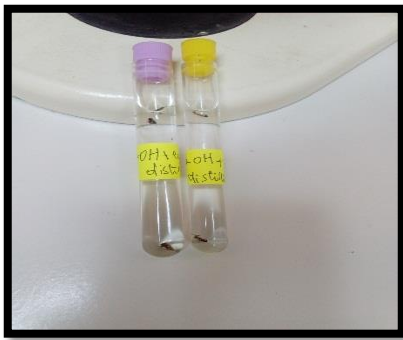
Web 03 : [www.nationalgeographic.com](http://www.nationalgeographic.com)

# *Annexe*



## Annexe

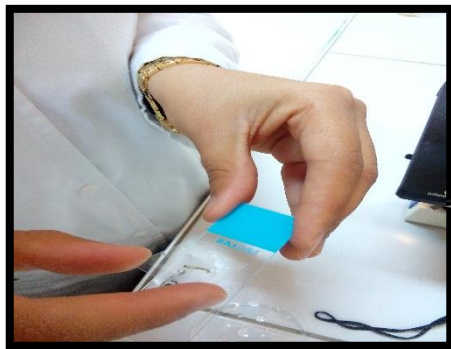
### Annexe 01: Technique de préparation de montage des larves et adultes des Culicidées



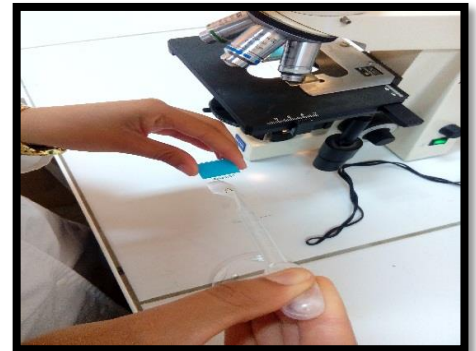
Larves des Culicidées Les mettre dans NaOH Pendant 48



Rinçage 3 fois par l'eau distillée



Couvrir avec une lamelle



Les mettre sur les lames avec une Goutte de Glycérine



Observation sous microscope optique

**Technique de préparation de montage des larves des Culicidées**

(Cliché personnel ,2018)

## Annexe

Annexe 02 :L'échantillonnage des œufs, larves, et nympe à l'aide d'une louche



Méthode d'échantillonnage des larves des Culicidées (Cliché personnel, 2018)



Photo 16 : Gite du de *Culiseta Laghouat* (Cliché personnel, 2018)

## Annexe

---



Gite du de *l'Anophéle* Sebgag (Cliché personnel, 2018)

## Annexe

### Annexe 03 : Protocole de préparation de l'extrait méthanolique

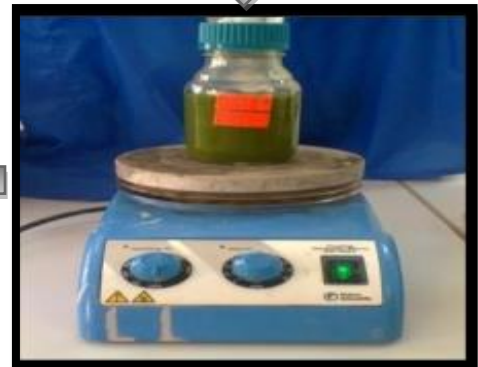
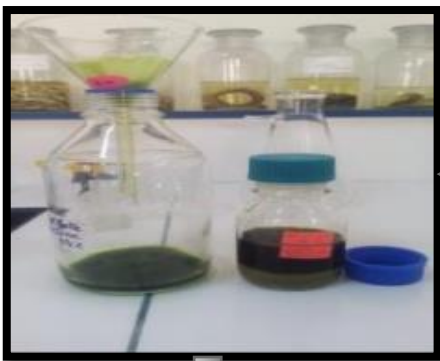
10 g de la poudre



100 ml de méthanol



+



Filtration sur un papier filtre

Agitation des EM pendant 24 h



Evaporation au Rotavapeur 45°C

Récupération avec Tween

L'extrait méthanolique



## **Résumé :**

La lutte biologique propose de nouvelles solutions afin de lutter contre les insectes nuisibles, tout en préservant l'environnement et la faune associée non visée. Nous avons étudié l'effet larvicide des extraits méthanoliques de deux plantes sauvages : *Nerium oleander* et *Urtica dioica*, récoltés dans la région d'Aflou sur les larves de *Culiseta longiareolata* échantillonnées dans la région de Laghouat durant la période s'échelonnant de mars à mai 2018 et ce en se basant sur les tests de sensibilité normalisés par l'OMS. Les résultats obtenus montrent que les deux plantes ont eu un effet sur l'espèce de moustique susmentionnée. Cependant, nous avons noté que les extraits méthanoliques de *Nerium oleander* pour concentrations la plus forte (77 ml/L et 115,5ml/L) ont atteint 100 % de mortalité après 70h et 71 heures de l'expérience respectivement sont nettement plus efficaces que ceux d'*Urtica dioica*.

**Mot clé:**, lutte biologique, Laghouat, Aflou, *Nerium oleander*, *Urtica dioica*

## **Abstract:**

Biological control offers new solutions to control pests while preserving the environment and associated non-target wildlife. We studied the larvicidal effect of the methanolic extracts of two wild plants: *Nerium oleander* and *Urtica dioica*, harvested from the Aflou region on the *Culiseta longiareolata* larvae sampled in the Laghouat region during the period from March to May 2018. based on standard sensitivity tests by WHO. The results obtained show that both plants have an effect on the observed mosquito species. However, we added that methanolic releases of *Nerium oleander* are more effective than those of *Urtica dioica*.

**Keyword:**, biological, Laghouat, Aflou, *Nerium oleander*, *Urtica dioica*

## **ملخص:**

توفر مكافحة البيولوجية حلاً جديداً للمكافحة ضد الحشرات الضارة، للحفاظ على البيئة والحياة البرية غير المستهدفة، فمننا بدراسة تأثير مبيد اليرقات لمستخلصات الميثانول لنبتين برينتين : الدفلة – الحريق المأخوذة من منطقة أفلو على يرقات *Culiseta longiareolata* التي تم أخذ عينات منها في منطقة الأغواط خلال الفترة الممتدة من مارس إلى ماي 2018. يعتمد هذا على الاختبارات القياسية من قبل منظمة الصحة العالمية OMS. تظهر النتائج المتحصل عليها أن كل من النبتتين كان لهما تأثير على نوع البعوض المذكور مسبقاً. ومع ذلك وجدنا أن المستخلصات الميثانولية للدفلة من أجل التراكيز (77مل و115.5مل/سجلنا 100% من نسبة البعوض المذكور في الساعة 71 إذاهي الأكثر فعالية مقارنة مع الحريق.

**الكلمات المفتاحية:** *Culiseta longiareolata* , مكافحة البيولوجية, الأغواط, أفلو *Nerium oleander* و *Urtica*