

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

Département des Sciences Biologiques

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER EN SCIENCES

BIOLOGIQUES

Spécialité : Parasitologie



**Effet des huiles essentielles et
extraits aqueux des plantes de la
région de Tizi Ouzou sur les larves
des culicidés**

Réalisé par :

M^{elle} BEN MAKHLOUF Dyhia

M^{elle} FLISSI Rabia

Devant le jury :

Présidente	Mme MEDJDOUB-BEN SAAD F.	MCA	UMMTO
Examinatrice	Mme CHAOUCHI-TALMAT N.	MCA	UMMTO
Promotrice	M^{me} LOUNACI-ALI BEN ALI Z.	MCA	UMMTO
Co-promotrice	M^{me} MEKLICH D.	Doctorante	UMMTO

2022-2023

Remerciements :

Ce mémoire est le fruit des efforts fournis et des sacrifices consentis par plusieurs personnes que je ne pourrai oublier de remercier.

Nous tenons tout d'abord à exprimer nos remerciements à notre promotrice madame ALIBEN ALI, pour avoir dirigé se travail, et pour ces encouragement. Mes remerciements les plus cordiaux s'adressent à madame MEKLICH DYHIA qui a suivie de près notre travail, pour sa collaboration, son orientation et ses conseils précieux.

Nos vifs remerciements s'adressent également aux membres du jury d'avoir accepté de juger et d'examiner notre travail. A tous ceux qui de près ou de loin ont apporté leur contribution à la réalisation de ce travail, je vous prie de trouver l'expression de ma profonde reconnaissance

Je dédie ce mémoire

*A ma chère mère Nadia et mon cher père Khaled,
pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse,
leur soutien et leurs prières tout au long de mes
études.*

*A mes chers frères (Mazigh et Ramdane) pour leurs
encouragements permanents, et leur soutien moral.*

*A toute ma famille pour leur soutien tout au long de
mon parcours universitaire, et surtout ma très chère
Maman, Bouaziz., L et Boudjemaal pour leur aide
dans la récolte des échantillons et la réussite de ce
travail.*

*Sans oublier mes amis proches qui étaient là
toujours pour me remonter le moral.*

*Puisse ALLAH nous donne santé, bonheur, courage
et surtout réussite.*

DYHIA.B

Je dédie ce mémoire à :

*A mes chers parents(Ouiza et Rachid), pour tous
leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse
leur soutien et leurs prières tout au long de mes
études,*

*A mes chères sœurs dalila , houda et ma chère
amie Sarah que je considère parmi eux et ma
petite nièce mariem.*

*pour leurs encouragements permanents, et leur
soutien moral,*

*A mes chers frères Fateh et sur tout Hakim et
lounes pour leur appui et leur encouragement,*

*A toute mes amies (malika , melissa , assis, kahina
et baya)pour leur soutien tout au long de
mon parcours universitaire,*

*Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux
tant allégués*

et le fruit de votre soutien infailible

Merci d'être toujours là pour moi

Dédicaces

Liste des abréviations

OMS : organisation mondiale de la santé

ml: millilitre cm : centimètre m: mètre

g : gramme

g/l : gramme par litre

DDT : Dichloro Diphényl Tichloro éthane

C.longio

h: hauteur

T: température

°C : degré Celsius

% : pourcentage

DI 50 : concentration létales de 50 %

DI 90 : concentration létales de 90 %

R1 : répétition

R² : coefficient de régression

Tab : tableau

Fig : figure

Liste des figures

- ❖ **Figure 1** : Nacelle d'œufs des Culicidae
- ❖ **Figure 2** : une larve de Culicidae
- ❖ **Figure 3** : Aspect général d'une nymphe de Culicidé.
- ❖ **Figure 4** : Morphologie générale d'adulte culicidae
- ❖ **Figure 5** : morphologie générale des deux sexes des Culicidae
- ❖ **Figure 6** : schéma cycle de développement des Culicidae.
- ❖ **Figure 7** : Cycle biologique de virus de Nile occidental
- ❖ **Figure 8** : Carte géographique représentant la wilaya de Tizi- Ouzou (google)
- ❖ **Figure 9** : Carte géographique de la région de Tamda (google.map)
- ❖ **Figure 10** : Positionnement et centrage de la région de Yatafen et ses environs (Wikipidia)
- ❖ **Figure 11** : Station1 Pont de Tamda
- ❖ **Figure 12** : Station 2 B a s s i n d ' i r r i g a t i o n
- ❖ **Figure 13** : Tri des stades larvaires de Culiseta longiareolata
- ❖ **Figure 14** : Techniques de préparation et montage des larves des culicidae
- ❖ **Figure15** : Laurier Noble (Laurus nobilis)
- ❖ **Figure 16** : Pistachier lentisque (Pistacia lentiscus)
- ❖ **Figure 17** : Séchage des plantes
- ❖ **Figure 18** : Préparation des extraits aqueux
- ❖ **Figure19** : Test de toxicité avec différentes doses
- ❖ **Figure 20** : Bio-essais toxicologiques des huiles
- ❖ **Figure 21** : Mortalité cumulée des larves de Culiseta longiareolata soumise à différentes doses l'extrait aqueux de Pistacia lentiscus.
- ❖ **Figure 22** : Larves de Culiseta longiareolatat raitée avec l'extrait aqueux de Pistachier observé à la loupe binoculaire.
- ❖ **Figure 23** : la régression linéaires de la mortalité des larves en fonction des doses de l'extrait aqueux de pistachier testées après : 24h, 48h et 72h d'exposition.
- ❖ **Figure 24** : Mortalité cumulée des larves de Culiseta longiareolata soumise à différentes doses de l'huile essentielle de Pistacia lentiscus

Liste des figures

- ❖ **Figure 25** : une larve de *Culiseta longiareolata* traitée avec l'huile essentielle de *Pistacia lentescus* observé sous loupe binoculaire.
- ❖ **Figure 26** : la régression linéaire de la mortalité des larves *Culiseta longiareolata* en fonction des doses de l'huile essentielle de *Pistacia lentescus* testée après 24h, 48h et 72h d'exposition.
- ❖ **Figure 27** : Mortalité cumulée des larves de *Culiseta longiareolata* soumises à différentes doses d'extrait aqueux de *Laurus nobilis* en fonction du temps.
- ❖ **Figure 28** : Larve de *Culiseta longiareolata* traitée avec l'extrait aqueux de Laurier Noble.
- ❖ **Figure 29** : droite de régression Linéaire des concentrations de l'extrait à queue de laurier noble en fonction de la mortalité des larves *Cs. longiareolata* après : a) 24 h, b) 48h, c) 72h.
- ❖ **Figure 30** : Mortalité cumulée de larves de *Culiseta longiareolata* soumise à l'huile essentielle de *Laurus nobilis*.
- ❖ **Figure 31** : Larve de *Culiseta longiareolata* traitée avec l'huile de Laurier Noble.
- ❖ **Figure 32** : Droite de régression linéaire des concentrations de l'huile essentielle de laurier noble en fonction de la mortalité des larves de *Cs. longiareolata* après : a) 24h , b) 48h, c) 72h d'exposition.

Liste des tableaux

Tableau 1: classification des culicidae

Tableau 2: Taux de mortalité corrigée des larves *Culiseta longiareolata* soumises à l'extrait aqueux de pistacia lentiscus pendant 24h.

Tableau3: Taux de mortalité corrigée des larves de *Culiseta longiareolata* soumises à l'extrait aqueux de *Pistacia lentiscus* pendant 48h.

Tableau4: Taux de mortalité corrigé des larves de *Culiseta longiareolata* soumises à l'extrait aqueux de *Pistacia lentiscus* pendant 72h.

Tableau 5: les valeurs de DL50 et DL90 de mortalité des larves *Culiseta longiareolata* traitées avec l' extrait aqueux de *pistacia lentescus*.

Tableau 6: Taux de mortalité corrigée des larves *Culiseta longiareolata* soumises à l'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* pendant 24h.

Tableau 7: Taux de mortalité corrigée des larves de *Culiseta longiareolata* soumises à l'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* pendant 48h.

Tableau8: Taux de mortalité corrigé des larves de *culiseta longiareolata* soumises à l'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* pendant 72h.

Tableau 9: Les valeurs de DL50 et DL90 de mortalité des larves *Culiseta longiareolata* traitées avec l'huile essentielle de *pistacia lentescus*.

Tableau 10: Mortalité corrigée de larves de *Culiseta longiareolata* soumise à l'extrait aqueux de *Laurus nobilis* pendant 24h.

Tableau 11: Mortalité corrigée de larves de *Culiseta longiareolata* soumise à l'extrait aqueux de *Laurus nobilis* pendant 48h

Tableau 12: Mortalité corrigée de larves de *Culiseta longiareolata* soumise à l'extrait aqueux de *Laurus nobilis* pendant 72h.

Tableau13: Les valeurs de DL50 et DL90 de mortalité des larves *Culiseta longiareolata* traitées avec l'extrait aqueux de laurier noble.

Tableau 14: Mortalité corrigée de larves de *Cs.longiareolata* soumise à l'huile essentielle de *Laurus nobilis* pendant 24h.

Tableau 15: Mortalité corrigée de larves de *Culiseta longiareolata* soumise à l'huile essentielle de *Laurus nobilis* pendant 48h.

Tableau 16 : Mortalité corrigée de larves de *Culiseta longiareolata* soumise à l'huile essentielle de *Laurus nobilis* pendant 72h.

Tableau 17: Valeurs de DL50 et DL90 de mortalité des larves de *Cs.longiareolata*.

Sommaire

Introduction générale.....	01
----------------------------	----

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1. Généralités	04
2. Classification.....	05
3. Morphologie de Culex pipiens.....	06
3.1. L'œuf.....	06
3.2. La larve	07
Tête.....	07
Thorax	07
Abdomen	07
3.3. La nymphe	08
3.4. Adulte	09
La tête.....	09
Le thorax.....	09
L'abdomen.....	09
5. Cycle de développement.....	10
6. l'intérêt médical des Culicidae	11
7. Aspect nuisance et rôle vectorielle des Culicidae.....	11
8. La lutte contre les culicidae	14
8.1. Lutte physique.....	14
8.2. Lutte chimique	14
8.3. Lutte génétique.....	15
8.4. Lutte biologique	5

Chapitre II : Matériels et méthodes

1. Présentation de la région d'étude.....	17
2. Matériel animal	20
2.1. La récolte des larves	20
2.3. Identification des larves.....	21
3. Matériel végétale.....	22
3.1. Laurier noble.....	22
3.2. Pistachier lentisque.....	23
4. Préparation des extraits aqueux.....	24.
5. Réalisation des tests de toxicité.....	25.
A.avec les extraits aqueux	25
B.avec les huiles essentielles	26

6. Analyses statistiques.....	28
-------------------------------	----

Chapitre III : résultats et discussion

Résultats	29
1. Toxicité de l'extrait aqueux du pistachier lentisque.....	29
1.1. Mortalité cumulée	29
1.2. Mortalité corrigée.....	30
1.3. Aspect morphologique	31
1-4: Régressions linéaires des concentrations testées de Pistachier Lentisque	32
1-5: Détermination de dose ou concentration létale 50% et 90% (DL50 et DL90).....	33
2_ Toxicité de l'huile essentielle de Pistachier.....	34
2-1: Mortalité cumulée	34
2-2: Mortalité corrigée.....	35
2-3 Aspect morphologique.....	36
2-4: Régressions linéaires des doses testées de Pistachier lentisque.....	37
2-5: Détermination de dose ou concentration létale 50% et 90% (DL50 et DL90).....	38
3: Toxicité de l'extrait aqueux de Laurier Noble	39
3-1: Mortalité cumulée.....	39
3-2 Mortalité corrigée.....	40
3-3 Aspect morphologique.....	41
3-4: Régressions linéaires des doses testées de Laurier Noble.....	42
3-5: Détermination de dose ou concentration létale 50% et 90% (DL50 et DL90).....	43
4- : Etude de la toxicité de l'huile essentielle de Laurier Noble.....	44
4-1: Mortalité cumulée.....	44
4-2: Mortalité corrigée :	45
4-3: Aspect morphologique.....	47
4-4 : Régressions linéaires des doses testées de Laurier Noble	47
4-5 : Détermination de dose ou concentration létale 50% et 90% (DL50 et DL90).....	49
Discussion.....	51
Conclusion et perspectives	53
Références Bibliographie.....	56

Plusieurs espèces de moustiques (Diptera: Culicidae) sont des vecteurs de zoonoses d'incidence médicale et vétérinaire considérables. Une modification de la distribution géographique de ces vecteurs majoritairement engendrée par des facteurs anthropiques est actuellement accompagnée de (ré-)émergences de maladies infectieuses en Europe et en Amérique du Nord. Depuis l'avènement des insecticides de synthèse lors de la seconde guerre mondiale, les moustiques font l'objet de recherches de plus en plus étendues et approfondies. Dans une vision de lutte intégrée, les moyens de lutte anti-vectorielle se répartissent aujourd'hui selon quatre axes principaux : (1) la gestion environnementale et le contrôle physique, (2) le contrôle chimique, (3) le contrôle génétique, et (4) le contrôle biologique par le biais d'entomophages et de micro-organismes entomopathogènes. Dans ce contexte, ces derniers ont un potentiel intéressant car ils possèdent la capacité d'infecter et de tuer l'hôte avec une sélectivité plus ou moins prononcée.

Les maladies à transmission vectorielles figurent parmi les principales causes de la morbidité et la mortalité pour l'homme et pour les animaux. Leurs conséquences sur la santé publique et l'économie sont considérables ; le contrôle de ces pathologies passe nécessairement par la connaissance la plus complète possible des vecteurs qui les transmettent. Les vecteurs sont des arthropodes capables de transmettre des maladies infectieuses d'un hôte (animal ou humain) à un autre. Il s'agit souvent d'insectes hématophages qui lors d'un repas de sang ingèrent des micro-organismes (Bactéries, Parasites ou Virus) pathogènes présents chez un hôte infecté (homme ou animal) pour les réinjecter dans un nouvel hôte à l'occasion du prochain repas de sang. Parmi ces vecteurs, les moustiques sont les mieux connus (OMS, 2012)

En général, la lutte contre ces maladies à transmission vectorielle repose en grande partie sur le contrôle des vecteurs. Pour qu'elle soit efficace, cette lutte doit être sélective, spécifique et orientée contre les vecteurs cibles. A cet effet, il est important de bien connaître la bioécologie et la composition de la faune culicidienne dans une région donnée afin de mettre sur pied des méthodes de lutte efficaces.

En Algérie, les culicidés constituent les insectes piqueurs les plus nuisibles aux populations. Certaines espèces peuvent transmettre des agents pathogènes responsables de maladies infectieuses. L'élimination de ces maladies repose en grande partie sur la lutte contre le vecteur.

Dans les campagnes de lutte anti vectorielle, les insecticides de synthèse constituent le seul moyen de lutte. Ces préparations, bien qu'elle soit très efficace sur les moustiques, ils sont

révélés très toxiques et leur effet collatéraux sur les écosystèmes naturels reste inestimable vu leur large spectre d'action, souvent des organismes sensibles sont également affectés. S'ajoute aussi à ses inconvénients, le problème de développement de aux insecticides chimiques, chez les insectes traités (kemassi et al., 2015).

Pour se faire des solutions de substitution plus inoffensive pour l'homme et les animaux ont été adoptés par lesquels la lutte biologique. Cette dernière se définit comme étant une procédure qui fait intervenir l'emploi d'organisme vivant ou de substances actives pour lutter contre d'autres organismes néfastes (Sellami et al.,2015). Afin d'encourager l'utilisation des biopicides dans la lutte biologique, notre étude a pour but principal l'étude de l'effet toxique des extraits d'ail et des huiles essentielles formées du *pistachier lentisque* et de laurier noble à l'égard du moustique *culisita longiareolata*.

Pour cela se manuscrite comprend trois chapitres : le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique traitant les généralités sur le moustique *Culisita longiareolata*, les extraits à queue et les huiles essentielles formées du laurier noble et du pistachier dentiste. Deuxième chapitre décrit le matériel et les méthodes utilisées lors du travail point dans le troisième chapitre les résultats et leur interprétation sont développées enfin nous terminons son travail par une conclusion générale qui résume l'ensemble des résultats obtenus.

1. Généralités

Les culicides sont des antennates ptérygotes holométaboles appartenant à la classe des insectes et à l'embranchement des arthropodes. Ils possèdent trois paires d'appendices locomoteurs. Affiliés à l'ordre des Diptères, ils ne possèdent qu'une paire d'ailes mésothoraciques, la deuxième paire est transformée en haltères (balanciers) (Brunhes et al, 1999).

La famille des culicidés comprend environ 3200 espèces et une quarantaine de genres répartis dans presque toutes les parties du monde (Coutin, 1988). Ils vivent aussi bien dans les milieux naturels que dans les milieux urbains (Fondje et al, 1992). La famille des Culicidae se subdivise en trois sous-familles dont les Toxorhynchitinae, les Culicinae, les Anophelinae (Brunhes et al, 1999). En Algérie, seules les deux sous-familles Culicinae et Anophelinae sont représentées avec un total de six genres (Berchi, 2000): la sous-famille des Culicinae comprend cinq genres: *Culex* (Linné, 1758), *Aedes* (Meigen, 1818), *Culiseta* (Neveu Lemaire, 1902), *Culiseta* *Orthopodomyia* et *Uranotaenia* (Lynch Arribalzaya, 1904). Tandis que la sous-famille des Anophelinae comprend un seul genre Anophèles (Meigen, 1818 ; (Brunhes et al, 1999).

En Algérie, les culicidés constituent les insectes piqueurs les plus nuisibles aux populations. Certaines espèces peuvent transmettre des agents pathogènes responsables de maladies infectieuses. L'élimination de ces maladies repose en grande partie sur la lutte contre le vecteur.

2. Classification

Tableau 1 : classification des culicidae Selon Brunhes et al,(1999).

F	S/famille	Tribu	Genre	Espèce
Culicidae	Anophelinae	Anophelini	<i>Anopheles</i>	<i>Anopheles (Anopheles) labranchiae</i> Meigen 1818
				<i>Anopheles (Anopheles) petragrani</i> Del Vecchio 1939
				<i>Anopheles (Mysomyia) rufipes broussesi</i> Edwards 1929
	Culicinae	Culicini	<i>Culex</i>	<i>Culex (Culex) laticinctus</i> Edwards 1912
				<i>Culex (Culex) perexiguus</i> Theobald 1901
				<i>Culex (Culex) mimeticus</i> Noe 1899
				<i>Culex (Culex) impudicus</i> Ficalbi 1889
				<i>Culex (Neoculex) hortensis</i> Ficalbi 1889
				<i>Culex (Culex) pipiens</i> Linné 1758
				<i>Culex (Culex) theileri</i> Theobald 1903
				<i>Culex (Culex) antennatus</i> Becker 1903
	Culisetini	<i>Culiseta</i>	<i>Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata</i> Macquart 1838	
			<i>Culiseta (Theobaldia) annulata</i> Schrank 1776	
<i>Culiseta (Theobaldia) subochrea</i> Edwards 1921				

3. Morphologie des culicidae :

3.1 Oeuf

Après la fécondation, les œufs sont pondus par la femelle dans différents milieux, à la surface de l'eau claire généralement, mais on les trouve également dans les eaux polluées (Kettle, 1995). Les œufs groupés en nacelle (Fig. 1) sont cylindro-coniques et se tiennent verticalement (Pressat, 1905). Souvent de l'ordre de 100 à 400 œufs et le stade ovulaire dure deux à trois jours lorsque les conditions : Température du milieu, pH de l'eau, nature et abondance de la végétation aquatique de même que la faune associée (Kpondjo, 2008) sont favorables à l'éclosion. La taille d'un œuf est d'environ 0,5 mm, blanchâtres au moment de la ponte, les œufs s'assombrissent dans les heures qui suivent (Roth, 1980 ; Resseguier, 2011), par oxydation de certains composants chimiques de la thèque ; une couleur marron ou noire (Seguy, 1949).



Figure 1 : Nacelle d'œufs des Culicidae (Berchi, 2000).

3.2 Larve

Ce stade est aquatique. Les larves de Culicidae se différencient des autres insectes aquatiques par l'absence de pattes. Ces larves sont clairement constituées de trois parties (Belayadi, 2010).

Tête :

Partie du corps fortement chitinisée légèrement allongée, et plus ou moins aplatie dorsoventralement. Elle comprend trois plaques chitinisées : une plaque médiodorsale (fronto-clypéus), losangiques, portant chez la larve du stade un, le bouton céphalique d'éclosion ; Deux plaques latérales (plaques épicerâniennes), symétriques portant les antennes et les yeux. Ces sclérites portent des soies de grande importance taxonomique.

Le labre porte une paire d'organes particuliers, les brosses buccales, constituées de longues soies courbes, ayant un rôle préhensile.

Thorax :

De forme globuleuse, légèrement aplatie dorso-ventralement, il est formé de trois segments soudés (prothorax, mésothorax et métathorax), dont la destination se fait uniquement à l'aide de la chétotaxie. Celle-ci est essentielle dans la détermination des espèces du genre Anopheles, surtout les prothoraxique antérieurs submédianes numérotées 1,2 et 3 dans le système de PURI-MARTINI (Senevet, 1935).

Abdomen :

Il est composé de neuf segments apparents. Les sept premiers sont à peu près semblables et peuvent porter des soies 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

.(Himmi,2007)



Figure2 : une larve de *Culicidae* (Gross, 2015).

3.4 Nymphes :

La nymphe des Culicidae ou pupae en anglais, 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 ; ce dernier donne à la forme générale de la nymphe 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 nymphe de Culicidae est composé de huit segments - visibles - où chacun d'eux porte des soies caractéristiques. Une soie palmée 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 3 : Aspect général d'une nymphe de Culicidé. (Berchi, 2000)

3..5 Adulte :

Le corps du moustique adulte est composé de trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen (Gueye, 2013). Les Culicidae possèdent une paire d'ailes et trois paires de pattes. La seconde paire d'ailes est remplacée par deux altères (balanciers). Les adultes mesurent, selon les espèces, de 5 à 20 mm. Le mâle, généralement plus petit que la femelle, est reconnaissable à ses antennes plumeuses qui lui donnent un aspect « moustachu » (Both, 1980 ; Wood, 1984)

Morphologie de l'adulte

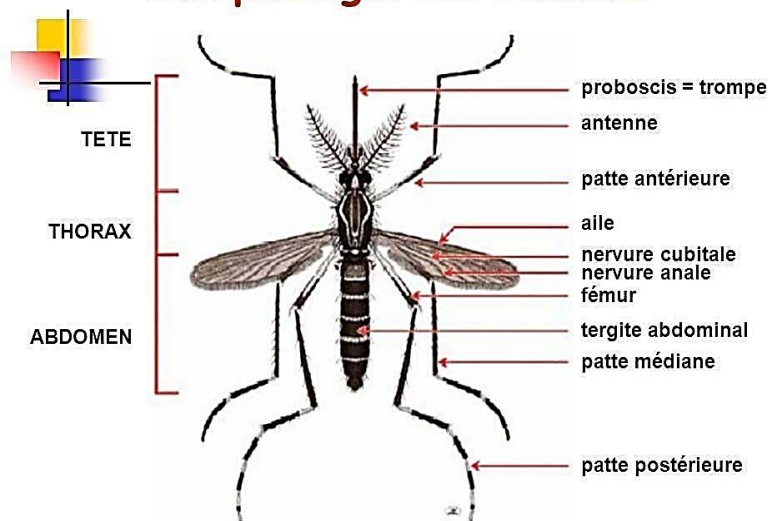


Figure 4 : Morphologie générale d'adulte culicidae (anonyme).

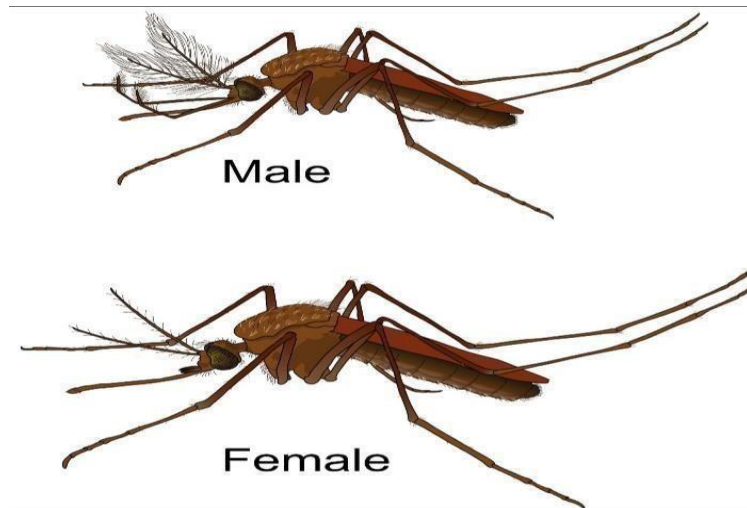


Figure5 : morphologie générale des deux sexes des Culicidae

4. Cycle de développement

Les moustiques, comme tous les diptères, sont des insectes à métamorphose complète (holométaboles), c'est-à-dire que la larve et l'adulte ont un aspect et un mode de vie très différents. Le cycle de vie des moustiques comprend quatre stades : œuf, larve, nymphe et adulte, cette métamorphose se déroule en deux phases ; Une Phase aquatique (pré-imaginale) : période de croissance par mues (œuf, larve et nymphe) et une Phase aérienne (imaginale) : période de reproduction sans croissance (adulte) (Guillaumot, 2013). La durée de vie de chaque stade est conditionnée par des paramètres environnementaux (Kye, 1999 ; Lyimo et al, 1991). Le cycle s'effectue en plusieurs étapes allant de l'accouplement à l'émergence, passant par la ponte l'éclosion, le développement post embryonnaire et la nymphose.

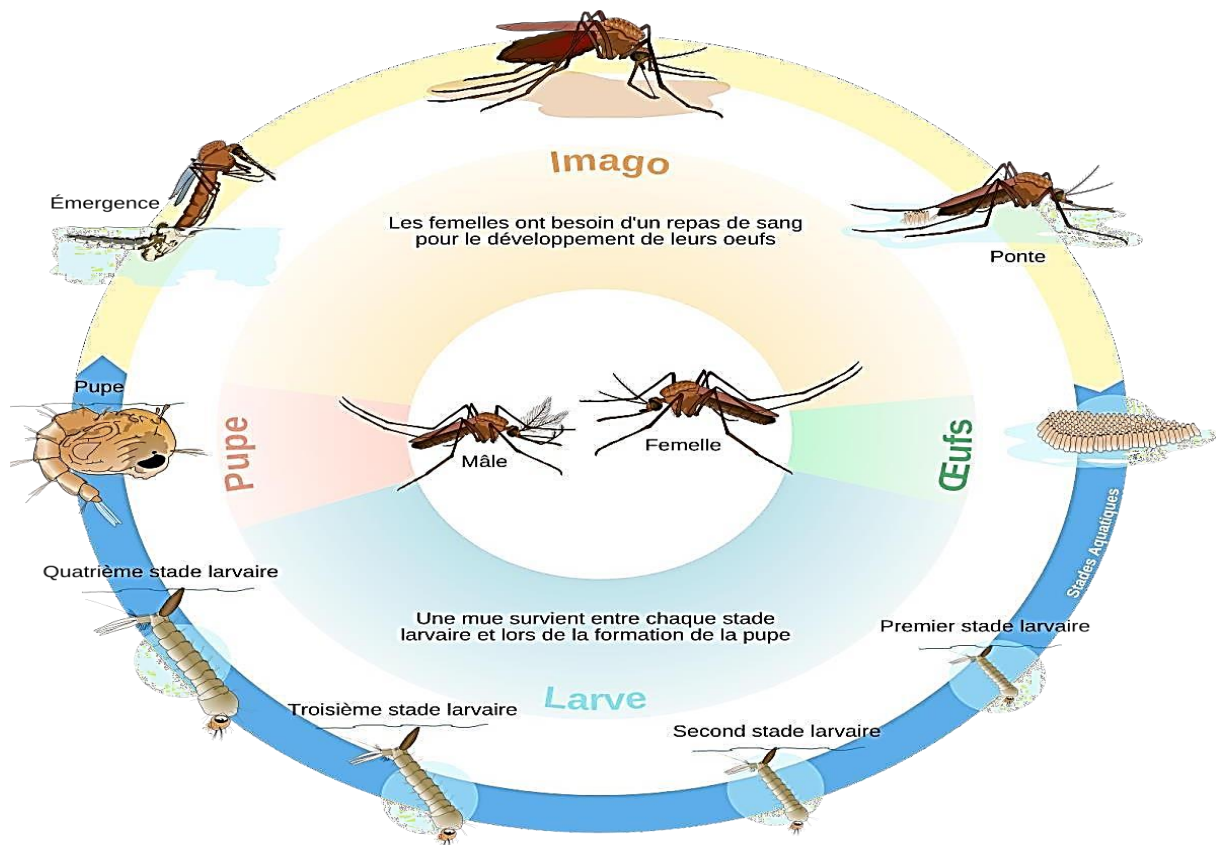


Figure 6 : schéma cycle de développement des Culicidae.

5. facteurs de développement :

Ce genre d'insecte préfère la chaleur, sans qu'elle soit très élevée.

Plusieurs travaux de recherche distinguent que les œufs des Culicidae ne donnent pas de larves au temps glaciaire (Gashen, 1932 in Roman, 1960), mais aussi n'éclosent pas lorsque la température monte à plus de 30° (Roman, 1960).

La température du milieu, le pH de l'eau, la nature et l'abondance de la végétation aquatique de même que la faune associée (Kpondjo, 2008) sont des facteurs indispensables pour la prolifération des moustiques.

6. L'intérêt médical des Culicidae

Il suffit de dire que les Culicidae sont responsables de la transmission de plusieurs virus, protozoaires et nématodes qui causent de sérieuses maladies et de graves infections (comme le paludisme, la dengue, la fièvre jaune, les encéphalites et les filarioses) pour montrer leur importance médicale (Callot et Helluy, 1958; Rodhainet Perez, 1985 ; Becker et al., 2003). La transmission peut être mécanique comme chez le duo *Culex modestus*/virus de myxoma

(responsables de la maladie de myxomatose chez les lapins) (Schaffner, 2001) ou biologique. Cette dernière est la plus compliquée vu que le pathogène doit subir une période de réplication et de développement obligatoire à l'intérieur des moustiques vecteurs.

Parce qu'un repas de sang est nécessaire à la maturation des pontes, les moustiques femelles prélèvent chez l'hôte vertébré infecté, l'agent infectieux qui, est ensuite transmis via la salive à un autre vertébré réceptif.

7. Aspect nuisance et rôle vectorielle des culicidae :

Les culicidae ont un rôle majeur dans la transmission des maladies. Certains parmi eux tirent profit de leur hôte sans causer de dégâts. D'autres ont la capacité de transmettre des agents pathogènes qui peuvent amener la mort de leur hôte (Benyouf, 2000).

Les maladies transmissibles par les Culicidés et les plus dangereuses sont les suivantes :

7.1 Maladies d'origine parasitaires :

Le paludisme :

Le paludisme, ou malaria qui touche environ 600 millions de personnes dans le monde et entraîne le décès de plus de 2 millions de personnes par an, est la plus répandue des maladies parasitaires (OMS, 1995). Elle est due à *Plasmodium falciparum*, agent pathogène transmis à l'homme par un moustique. En Afrique, où le paludisme est endémique, les moustiques du genre *Anopheles* sont les seuls vecteurs de cette maladie.

7.2 Les maladies d'origine virales :

La Dengue :

La Dengue est une maladie virale due à un Flavivirus. Elle est transmise par la piqûre de moustiques du genre

Aedes qui se reproduisent dans les points d'eau stagnante autour des habitations.

La dengue est une maladie endémique répandue dans les régions tropicales et subtropicales, urbaines et périurbaines, dans plus de 100 pays d'Afrique, d'Amérique, de la méditerranée orientale de l'Asie du sud-est et de la pacifique occidentale. Ces deux dernières régions sont les plus affectées (OMS, 1995)

La filariose :

Plus de 40 espèces de Culicidae, relevant de 4 genres, sont impliquées dans la transmission des filarioses lymphatiques. Ce sont des infections parasitaires engendrées par trois espèces de filaires : *Wuchereria bancrofti*, la plus fréquente et *Brugia malayi* et *Brugia timori*.

La filariose de Bancroft est transmise par piqûre d'homme à l'homme par un helminthe (ver). Son développement débute chez les moustiques des culicidae et se poursuit chez l'homme.

Il provoque des enflures invalidantes, cette maladie sévit en Asie, en Afrique et en Australie (Schaffner, 2004)

Le virus du Nil occidental :

Le virus du Nil occidental (en anglais : West Nile virus) est un virus de la famille des flaviviridae et du genre Flavivirus (On le retrouve à la fois dans les régions tropicales et les zones tempérées).

Le vecteur est le plus souvent un moustique du genre *Culex* (*Cx. pipiens* Linné ou *Cx. modestus* Ficalbi en Europe). *Aedes albopictus* et *Aedes vexans* sont aussi suspectés de jouer ce rôle, car ils sont compétents pour ce virus (Balenghien, 2007 et Jourdain et al., 2008).

- les oiseaux sont le principal réservoir du virus de la fièvre de West Nile. La transmission aux autres oiseaux, ainsi qu'à l'homme et aux chevaux, se fait par l'intermédiaire des moustiques.

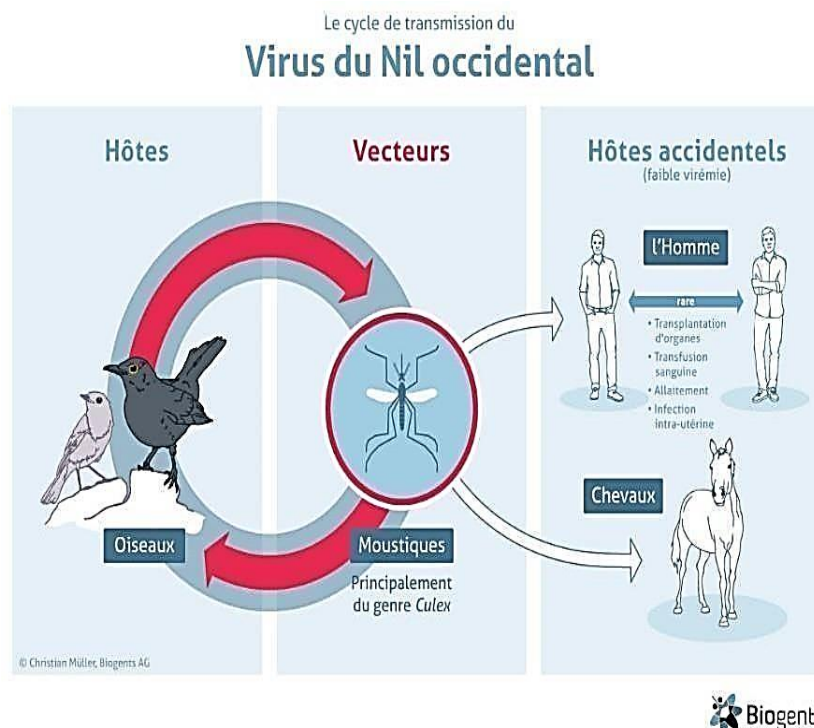


Figure 7 : Cycle biologique de virus de Nile occidental (Boukraa .S, 2010)

8. Principale nuisance causé par les culicidae :

On distingue deux types de nuisance causés par les culicidae : La pique et la transmission de maladies.

★ **La pique :** Chez l'homme comme chez l'animal, la pique du moustique femelle provoque une lésion ronde de quelques mm à 2 cm de diamètre souvent prurigineuse (Andreo, 2003).

Des réactions allergiques à ces piques peuvent apparaître, dues à l'injection d'antigènes salivaires, mais pouvant aussi être dues au simple contact avec le moustique ou ses excréments (Candace et al, 2001).

★ **La transmission des maladies :**

Culex pipiens est le principal vecteur du virus West-Nile. Sa capacité à s'adapter à tous les biotopes (Hassaine, 2002 ; Faraj et al, 2006) lui permet d'être vecteur de plusieurs agents pathogènes responsables de maladies infectieuses parfois mortelles (Guyatt et al., 1999).

En Algérie, le virus West-Nile a provoqué une épidémie importante dans la région de Timimoune en 1994, des cas isolés d'encéphalite chez l'homme avec des cas mortels sont rapportés par Le Guenno et al. ; (1996) et Zientara et al. ; (2001).

9. La lutte contre les culicidae :

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

9.1 Lutte physique

Elle consiste à modifier le biotope de l'insecte en supprimant tous les facteurs favorables à son développement. Cette technique est la plus anciennement connue. Elle est basée sur les mesures d'assainissement et d'aménagement du milieu urbain qui consiste à éliminer les collections d'eaux usées stagnantes ou tout au moins à les rendre inaccessibles aux adultes de moustiques, et concurremment à prévenir l'apparition et la multiplication des gîtes (Thierry, 2011). Selon l'OMS, 1974 est nécessaire d'entreprendre des travaux de régularisation du régime des eaux d'aménagement de l'écoulement ou par d'autres moyens.

Dans les années 60, la lutte était essentiellement basée sur l'élimination mécanique des gîtes larvaires potentiels, malgré l'efficacité de ce procédé, il a été dépassé par l'urbanisation (Hamon et Mouchet, 1967 ; Brown, 1967).

9.2 Lutte chimique

Pour lutter contre ce fléau, des quantités considérables d'insecticides chimiques appartenant à plusieurs familles, ont été utilisées dans le monde (OMS c, 1974). Les organochlorés sont les plus anciens insecticides utilisés à l'encontre des adultes et des larves de moustiques, c'est le cas du Dichloro Diphényl Tichloro éthane, familièrement connu sous le nom du DDT. Il existe également d'autres insecticides tel que les organophosphorés, les pyréthrinoïdes, les carbamates, les benzyolurées, les phénylpyrazoles (fipronil), Les oxadiazines (indoxacarbe) (Muriel, 2005 ; OMS ,1988).

En plus des résistances observées chez les insectes cibles envers les composés organophosphorés ou les pyréthrinoïdes (Yébakima, 1991 ; Rosine, 1999 ; Brengues et al, 2003). D'autres effets néfastes liés à l'utilisation de ces produits chimiques affectent la santé humaine, les animaux et l'environnement en raison de leur accumulation dans l'environnement (Chandre et al, 1999 ; Darriet et al, 1984). Depuis, de nouveaux produits ou de nouvelles formulations sont testés afin de trouver des solutions adaptées dans le cadre d'une gestion durable (Boyer, 2006).

9.3 Lutte génétique

Après avoir beaucoup cru dans la technique dite des mâles stériles, la lutte biologique s'oriente actuellement vers des « moustiques transgéniques » par des manipulations génétiques. Le but étant d'insérer dans le patrimoine des insectes un gène dominant qui est létal chez les femelles. Lorsque l'on lâche des mâles porteurs de ce gène, ils n'ont pas de descendance femelle, ce qui réduit la population de l'espèce (Carnevale, 1995). 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. Pour l'instant, il faut considérer cette méthode comme encore au stade de la recherche et non opérationnelle dans le contexte habituel du terrain (Thierry, 2011).

9.4 Lutte biologique :

La lutte biologique consiste à introduire, dans le biotope des agents naturels pour prévenir ou réduire les dégâts causés par le vecteur. Celle-ci s'illustre de différentes manières. Par exemple, la lutte entomophage qui s'effectue par l'introduction d'un animal ravageur de

l'organisme cible. Diverses espèces de poissons insectivores, d'origine tropicale principalement, sont utilisées avec succès depuis bien des années, c'est le cas de *Gambusia holbrooki* (Pates et Curtis 2005).

La lutte microbiologique est l'utilisation de microorganismes tels que champignons, bactéries qui infectent la cible souvent par ingestion (Boyer, 2006). Des organismes microbiens tels que le *Bacillus sphaericus* (*Bs*) et le *Bacillus thuringiensis var. israelensis* (*Bti*) sont considérés comme des agents de contrôle efficace (Becker 1998) dans le cadre de la lutte anti vectorielle. Ils sont aujourd'hui utilisés dans un large panel de gîtes larvaires, du fait de leur efficacité et leur spécificité qui respectent largement la faune compagne. D'ailleurs, le Bt est le micro-

organisme le plus utilisé comme bio-insecticide et représentent plus de 90% du marché des bioinsecticides, mais seulement 2% à peine du marché global des insecticides (Fargues et Bourguet 2005). A côté de la lutte bactérienne, certaines plantes contiennent des substances insecticides qui peuvent agir de manière efficace pour lutter contre les moustiques.

L'OBJECTIF DU TRAVAIL

Le but de notre étude est de la mise en évidence d'une part de l'activité larvicide des extraits aqueux des plantes sur les formes larvaires de *Culiseta longiareolata* (Linnée, 1758).

Nécessitant pour cela un élevage au laboratoire de larves jusqu'au quatrième stade capturées à partir des gîtes les plus productifs, la récolte des plantes et l'extraction des substances aqueuses. D'autre part l'usage des tests de toxicité des huiles essentiels de quelques plantes de la région de Tizi-Ouzou sur la même espèce de Culicidae.

1. Présentation de la région d'étude :

La wilaya de Tizi- Ouzou se situe à 100 kilomètres de la capitale, elle s'étend sur une superficie dominée par des ensembles montagneux un potentiel agricole cultivable très faible (32%). Elle est limitée au Sud par la wilaya de Bouira, à l'Est par la wilaya de Béjaïa, l'Ouest par la wilaya de Boumerdès, au nord par la mer méditerranéenne.

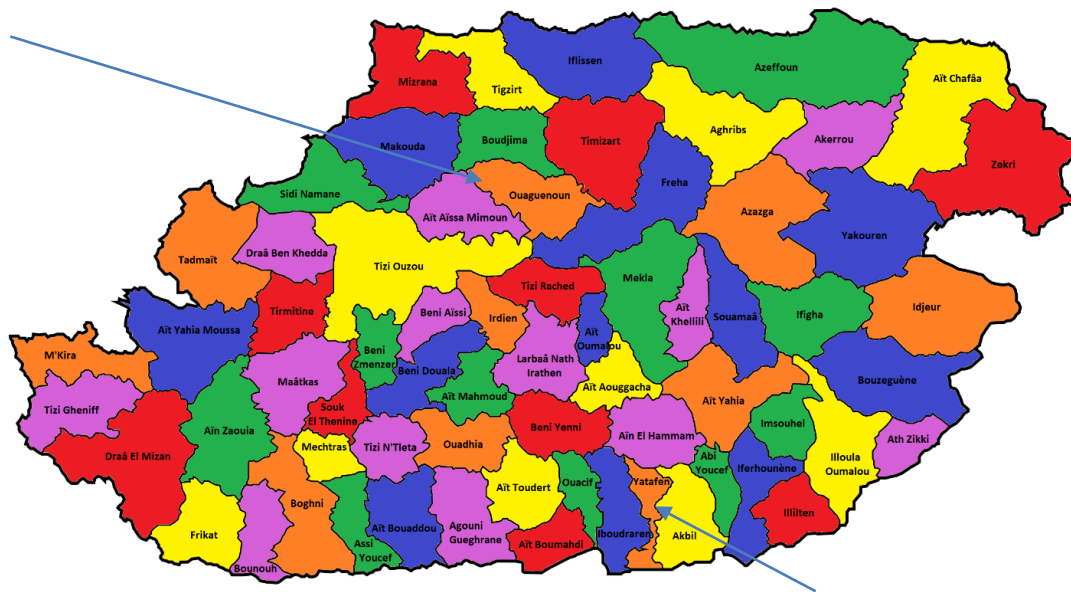


Figure8 : Carte géographique représentant la wilaya de Tizi-ouizou (google).

Tamda est un village de la grande Kabyle de la commune d'Ouaguenoun, situé à 10 km de l'est de la commune de Tizi ouzou.

La commune de Yatafen se situe au sud de la wilaya de Tizi Ouzou. Elle est délimitée : au nord, par la commune d'Ain El Hammam ; à l'est et au sud-est, par la commune d'Akbil ; au sud, par la wilaya de Bouira ; au sud-ouest et à l'ouest, par la commune d'Iboudraren.

La présente étude a été effectuée sur plusieurs stations (Oued de Tamda) et (Assif el hammame)(yatafen) au niveau de la Wilaya de Tizi-Ouzou, c'est des gîte naturel temporaire, et ils sont caractérisés par une forte densité larvaire et le non traitement par les insecticides.



Figure 11: Station1 Pont de Tamda (Originale, 2023)



Figure 12: Station2 Bassin d'irrigation (Originales, 2023)

2. Matériel animal :

L'espèce étudiée *Culiseta longiareolata* :

Les larves appartenant à cette espèce possèdent les caractères morphologiques suivants :

- La tête est sombre très pigmentée, l'antenne est courte à tégument lisse, Le peigne siphonal s'étend sur quasiment tout le siphon avec des dents disposées irrégulièrement le long du siphon.
- Le siphon respiratoire des larves est assez particulier ; il est de forme conique, il porte une paire de soies insérées à la base du peigne qui est doté d'une extension qui dépasse la moitié du siphon. Avec absence totale des plaques abdominales sur le huitième segment.

L'intérêt médical de *Culiseta longiareolata* :

Les femelles de *Cs.longiareolata* piquent rarement les humains et semble être ornithophiles et considérés comme des vecteurs de parasites sanguins chez les oiseaux (Becker et al, 2010). *Cs.longiareolata* est un vecteur de la brucellose, de la grippe aviaire et de l'encéphalite du Nil occidental (Maslov, 1967). La grippe aviaire est une infection provoquée par des virus grippaux de type A, et en particulier par les sous-types H5, H7 et H9. Cette infection peut toucher presque toutes les espèces d'oiseaux domestiques. Elle est généralement asymptomatique chez les oiseaux sauvagnir fortement contagieuse et entraîner une mortalitéextrêmement élevée dans l'élevages industriels de volail, d'oùYson nom de « peste aviaire »ou d' « Ebola du poulet ». Le virus de la grippe aviaire peut parfois infecter d'autres espècesanimales comme le porc et d'autres mammifères, dont l'homme.

2.1 La récolte des larves :

L'échantillonnage des larves se fait en utilisant la méthode de coup de louche ou dipping (Messai et al, 2010). Cette technique consiste à plonger doucement la louche .Dans l'eau puis la déplacer avec un mouvement uniforme en évitant les remous, et en faisant attentionde ne pas déranger les larves et ne pas les faire disparaître au fond (Bouabida et al, 2012). Le contenu de la louche est versée dans des bouteilles en plastique, non fermé hermétiquement, installés à l'ombre, jusqu'à ce que les échantillons soient ramenés au laboratoire.



Figure 13 : Tri des stades larvaires de *Culiseta longiareolata* (Originale, 2023)

2.2 Identification des larves :

D'après Krida et al. (1998), seules les larves du quatrième stade font l'objet d'une

identification fiable entre lame et lamelle. Pour notre étude, nous avons adopté la technique de préparation proposée par Matile (1993). L'identification de l'espèce est faite à l'aide d'un microscope photonique (Fig14 en utilisant le logiciel d'identification de Brunhes et *al.*, (1999).

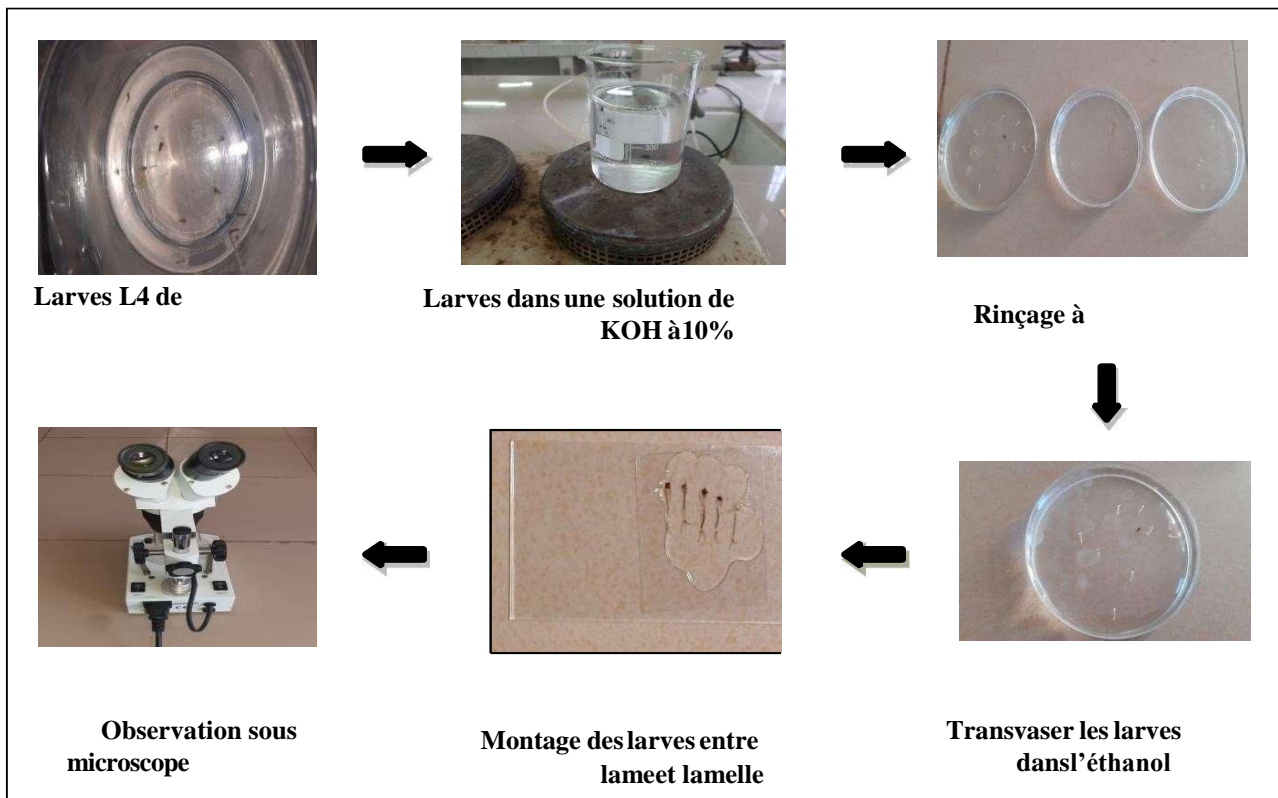


Figure 14 : Techniques de préparation et montage des larves des culicidae (Mémoire étudié Hadjzade Mme AOUAR, 2021)

3. Matériel végétal :

Deux plantes sont sélectionnées pour cette étude, à savoir le laurier Noble (*Laurus nobilis*), et le Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*), collectées aux alentours de la région de région de Draa El Mizane .

3.1 Laurier Noble (*Laurus nobilis*) :

Le Laurier noble est l'une des espèces végétales médicinales et aromatiques, qui connaît actuellement un regain d'intérêt pour son utilisation dans la médecine traditionnelle, les industries pharmaceutiques, agroalimentaires et cosmétiques. La valorisation de cette plante s'est portée essentiellement sur l'étude des huiles essentielles qui sont des métabolites secondaires synthétisés au niveau des feuilles (Hay et Synge, 1971)



Figure15 : Laurier Noble (*Laurus nobilis*) (Originale, 2023)

Classification :

Règne: plantes

Sous règne: plante vasculaire

Embranchement : spermaphytes

Classe: Dicotylédones

S/classe: Dialypétales

Ordre : Laurales

Famille: Lauracées

Genre: Laurus

Espèce: *Laurus nobilis*. L., 1753.

3.2 Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*) :

Le lentisque est une espèce aromatique connue pour leur capacité à produire les okorésines, utilisé pour diverses propriétés thérapeutiques, grâce à ces composés bioactifs en particulier les phénoliques. Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*) est un arbrisseau du genre *Pistacia* appartenant à la famille des Anacardiaceae qui comprend environ 70 genres et plus de 600 espèces (Landau, S et al, 2014)



Figure 16 : Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*)(Originale, 2023)

Classification :

D'après Linné L. *Pistacia lentiscus* est classé comme suite :

Règne Plantae
Division Magnoliophyta
Classe Magnoliopsida
Ordre Sapindales
Famille Anacardiaceae
Genre *Pistacia*
Espèce *Pistacia lentiscus*
L., 1753

4. Préparation des extraits aqueux

➤ **La récolte :**

Les parties aériennes de chaque plante testée sont récoltées à l'aide de ciseaux, elles sont ensuite placées dans un sac en papier et transportées au laboratoire.

➤ **Séchage des plantes :**

Une fois au laboratoire, les plantes sont lavées et séchées à l'air libre pendant 24 h (Fig 17) A. À l'issue de cette étape, les plantes séchées sont placées dans une étuve pendant 3 jours à 40°C afin de les dessécher complètement.



Figure 17 : Séchage des plantes (Originale, 2023)

➤ **Broyage et conservation :**

À l'aide d'un broyeur à café, une poudre de parties aériennes des deux plantes testées est obtenue et conservée à l'obscurité dans des boîtes en verre.

➤ **Préparation :**

Une quantité de 100g de poudre de chaque plante est diluée dans un litre d'eau distillée (Fig. 17 A), le mélange est chauffé sous une plaque chauffante pendant 30 minutes (Fig. 17 B). Après refroidissement, le mélange obtenu est filtré à l'aide d'un papier filtre (3 MM) (Fig. 17 C). Le filtrat récupéré représente une solution initiale à 100 g/l.



Figure 18 : Préparation des extraits aqueux (Originale, 2023).

✓ **Estimation des quantités du résidu sec**

La concentration de matières végétales solubles dans les extraits aqueux est déterminée par évaporation de l'eau des extraits aqueux en utilisant une étuve portée à 40 C° pendant 48 h, jusqu'à l'obtention d'un résidu sec dont la quantité est exprimée en g. Les concentrations létales des résidus secs solubles dans l'eau sont ainsi exprimées en g /l.

2. Réalisation des tests de toxicité :

A : Avec les extraits aqueux :

Les bios essais sont inspirés des tests de sensibilité (OMS, 1963). A partir de la solution mère, des doses de 5%, 4%, 3%, 2% et 1% ont été préparées pour chaque plante, dix larves appartenant au quatrième stade sont introduites pour chaque concentration (Fig19)

Trois répétitions sont effectuées pour les différentes concentrations de l'extrait ainsi que pour le témoin, et le taux de mortalité est déterminé après 24h, 48h et 72h.



Figure19 : Test de toxicité avec différentes doses (Originale, 2023).

B : Avec les huiles essentielles

Selon le protocole de l'OMS 2005, des concentrations d'extraits de plantes sont préparées et testées contre les larves du 4eme stade du *Culiseta longiareolata*.

Les huiles essentielles sont insolubles dans l'eau, elles doivent être dissoutes dans des solvants tels que l'acétone ou l'éthanol afin de préparer des solutions diluées. Le volume de solution mère doit être de 20 ml. Obtenu en pesant 200 mg de l'huile essentielle et en lui ajoutant 20 ml de solvant (éthanol). Il faut Agiter pour dissoudre l'huile dans le solvant. La solution mère est ensuite diluée en série (cinq fois) dans l'éthanol (2 ml de la solution à 18 ml du solvant). Les concentrations d'essai sont ensuite obtenues en ajoutant 1000µl, 200 µl d'eau déchloruré ou distillée Pour les autres volumes d'eau d'essai, 10 larves du quatrième stade sont ajoutées par des compte- gouttes aux petits récipients contenant chacun 100-200ml d'eau.

Trois répliques sont établies pour chaque concentration (Fig 20)

En faisant une série de Concentrations, la concentration la plus forte doit être préparée en premier, dans notre expérimentation la dose 5 est mentionnée la concentration la plus forte. (Fig20).

Les petits volumes de dilutions doivent être prélevés et injectés avec des micropipettes à pointes jetables.

La solution mère doit être conservée dans un flacon à bouchon à vis, avec une feuille d'aluminium entourée sur le tube à essai pour éviter toute exposition à la lumière.

Pour la profondeur de l'eau dans les tasses ou les récipients, il doit rester entre 5 cm et 10 cm

d'espace libre.

Tous les tests doivent être contrôlés chaque 24h pendant 72h, les larves mortes sont comptées et retirées à chaque fois.

Après les premières 24h, l'eau des récipients testée est remplacée par une eau potable, et ses larves sont ensuite nourries avec une fine quantité du mélange de biscuits et levure moulu en poudre.

Les récipients d'essai sont maintenus à une température variant de 25 à 28°C et une photopériode de 12 h de lumière suivie de 12 h d'obscurité.



Figure 20 : Bio-essais toxicologiques des huiles (originale ,2023)

Analyses statistiques

Les mortalités sont exprimées en pourcentage par la formule suivante :

$$\% \text{ de mortalité observé} = \frac{\text{Nombre des larves mortes}}{\text{Nombre des larves introduites}} * 100$$

Si le taux de mortalité des témoins est compris entre 5 et 20%, une correction est effectuée grâce à la formule d'Abbott (1925).

$$\% \text{ de mortalité corrigé} = \frac{\text{Mortalité des larves traitées\%} - \text{mortalité des témoins}}{100 - \text{pourcentage mortalité des témoins}} * 100.$$

Les pourcentages de mortalités corrigées sont transformés en Probits (Y) et les doses en logarithme décimal (X) Afin de déterminer les doses létales qui causent 50% de mortalité (DL50), et 90%(DL90), les droites de régression Probits = f (log dose) ont été tracées. Les doses sont exprimées en g/l.

Calcul de l'équation de la droite de régression :

- $Y = ax + b \rightarrow = y - ba \rightarrow X = \text{DL50}$ et Y= probits à 50%
- $Y = ax + b \rightarrow = y - ba \rightarrow X = \text{DL90}$ et Y= probits à 90%

Les logarithmes des concentrations létales (CL50 et CL90) sont déterminés à partir d'une droite de régression selon le procédé mathématique de Finney (1971). La méthode de Swaroop et al. (1966) précise l'intervalle de confiance avec une probabilité de 95%.

I. Résultats

Dans le but de connaître l'effet larvicide des extraits deux plantes testées à savoir ; laurier Noble et le pistachier Lentisque, des essais toxicologiques sur les larves du 4ème stade de *Culiseta longiareolata* ont été réalisés, les résultats sont présentés dans l'ensemble de figures et tableaux ci-dessous.

1 : Toxicité de l'extrait aqueux de Pistachier Lentisque :

1-1 : Mortalité cumulée :

Les résultats obtenus concernant le taux de mortalité cumulée sous l'effet des différentes concentrations de pistachier après 24h, 48h et 72h sont représentés dans la figure suivante :

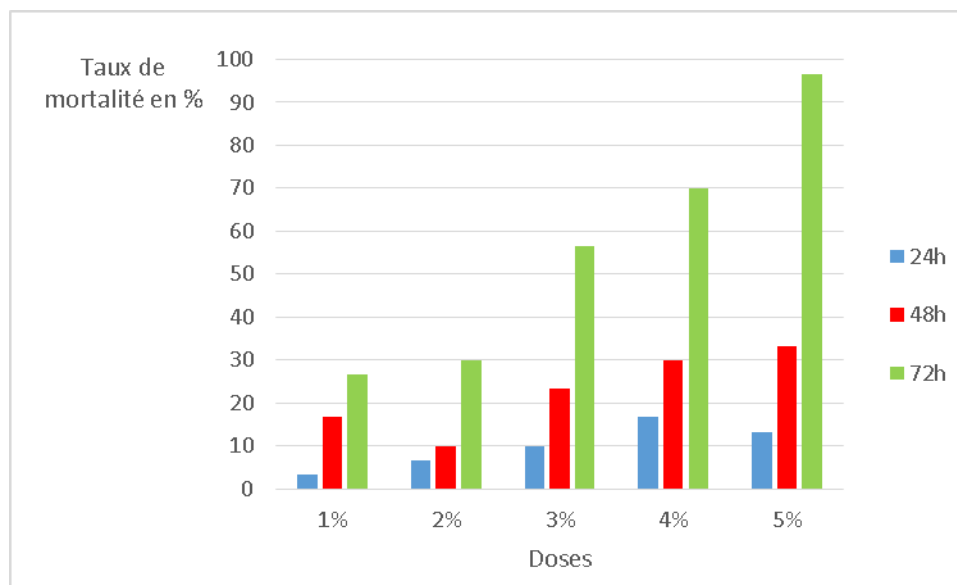


Figure 21 : Mortalité cumulée des larves de *Culiseta longiareolata* soumise à différentes doses l'extrait aqueux de *Pistacia lentiscus*.

La figure 21 indique que la mortalité moyenne augmente conjointement avec l'augmentation de la concentration de l'extrait ainsi qu'avec l'augmentation de la durée d'exposition. Une mortalité d'environ 96% est enregistrée après 72h de contact avec l'insecticide et cela pour une concentration 5% équivalent à 9,8 g/l.

1-2 : Mortalité corrigée :

Les tableaux suivant représentent le pourcentage de mortalité dans les trois répétitions en fonction des 5 concentrations utilisées à savoir 1% (1.96g/l); 2% (3.92g/l); 3% (5.88g/l); 4% (7.84g/l) et 5% (9.8g/l) pendant 24h, 48h et 72h.

Tableau 2: Taux de mortalité corrigée des larves *Culiseta longiareolata* soumises à l'extrait aqueux de *pistacia lentiscus* pendant 24h.

	1%	2%	3%	4%	5%
les concentrations	1.96g/l	3.92g/l	5.88g/l	7.84g/l	9.8g/l
Témoin	0%	0%	0%	0%	0%
R1	10	10%	20%	30%	10%
R2	0%	10%	0%	10%	10%
R3	0%	0%	10%	10%	20%
la moyenne	3.33	6.67	10	16.67	13.33
l'ecart_type	5.77	5.77	10	11.55	5.77

Tableau3 : Taux de mortalité corrigée des larves de *Culiseta longiareolata* soumises à l'extrait aqueux de *Pistacia lentiscus* pendant 48h.

	1.96g/l	3.92g/l	5.88g/l	7.84g/l	9.8g/l
Témoins	0%	0%	0%	0%	0%
R1	20%	10%	30%	30%	30%
R2	20%	20%	10%	40%	40%
R3	10%	0%	30%	20%	30%
Moyenne	16.67	10	23.33	30	33.33
Ecart-type	5.77	10	11.55	10	5.77

Tableau4 : Taux de mortalité corrigé des larves de *Culiseta longiareolata* soumises à l'extrait aqueux de *Pistacia lentiscus* pendant 72h.

	1.96g/l	3.92g/l	5.88g/l	7.84g/l	9.8g/l
Témoin	0%	0%	0%	0%	0%
R1	30%	30%	70%	60%	100%
R2	30%	40%	40%	80%	90%
R3	20%	20%	60%	70%	100%
Moyenne	26.67	30	56.67	70	96.67
Ecart-type	5.77	10	15.28	10	5.77

Les tableaux ci-dessous indiquent une mortalité moyenne observée chez les larves de *Culiseta longiareolata* après 24h ;48h; et 72h de contact avec l'extrait aqueux de *Pistacia lentiscus* qui arrive jusqu'à environ 96% après 27h de contact avec une concentrations de 5% équivalent à 9,8g/l.

1-3 : Aspect morphologique :

L'aspect d'une larve de *Culiseta longiareolata* traitée avec l'extrait aqueux de Pistachier est présenté sur la figure 22.



Figure 22 : Larve de *Culiseta longiareolata* traitée avec l'extrait aqueux de Pistachier observée à la loupe binoculaire (originale 2023).

L'effet de l'extrait aqueux de pistachier sur la larve *Culiseta longiareolata*, se caractérise par une déformation et destruction du tube digestif qui entraîne par la suite la mort de la larve. (figure 22).

1-4 : Régressions linéaires des concentrations testées de Pistachier Lentisque :

La régression linéaire de la mortalité moyenne en fonction des concentrations réalisées pour le pistachier est représentée dans la figure 23.

Le traçage des droites de régression Probits= f (log concentration), nous a permis d'obtenir les courbes illustrées par la figure 23 avec Y : valeur de probit, correspondant à l'effet insecticide (probit de mortalités) ; X : concentrations des extraits testés.

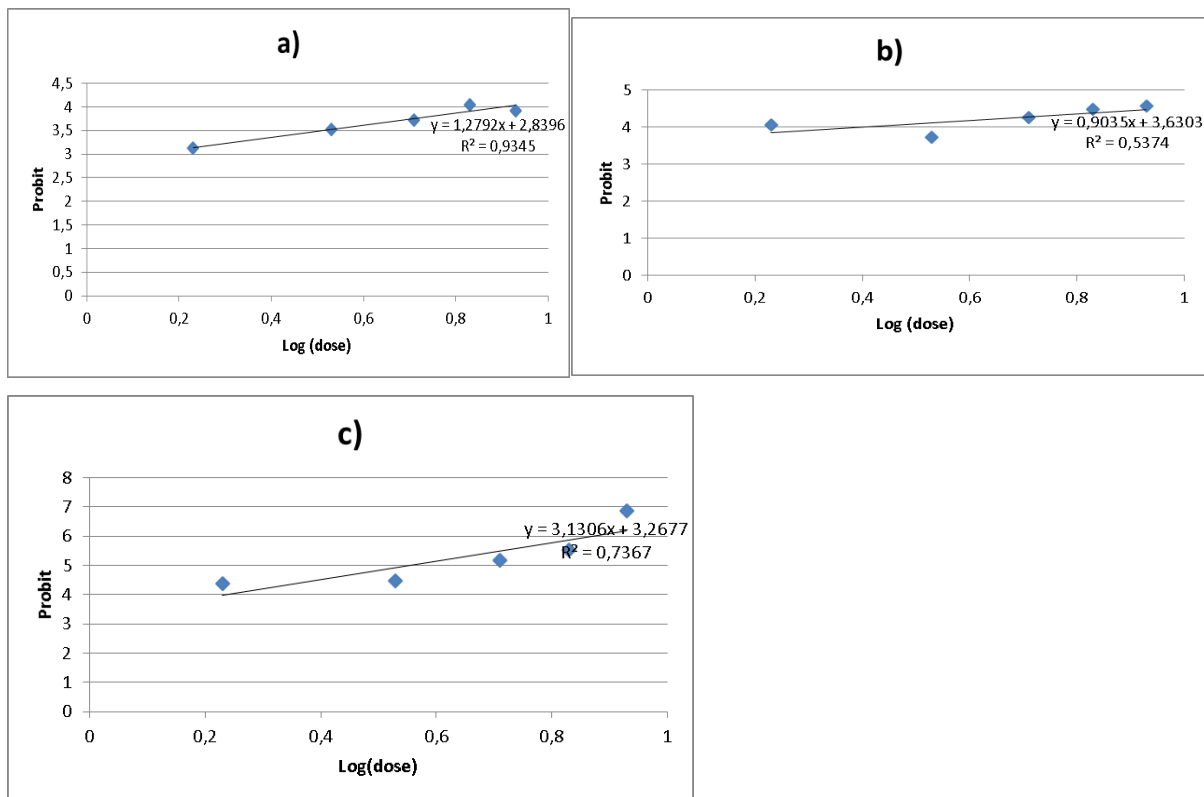


Figure 23: la régression linéaires de la mortalité des larves en fonction des doses de l'extraiteaux de pistachier testées après : 24h, 48h et 72h d' exposition.

1-5 :Détermination de dose ou concentration létale 50% et 90% (DL50 et DL90)

Les résultats concernant les doses létales DL50 et DL90 de l' extrait aqueux de **Pistachierlentisque** sontprésentés dans le tableau 5.

Tableau 5: les valeurs de DL50 et DL90 de mortalité des larves *Culiseta longiareolata* traitées avec l' extrait aqueux de *pistacia lentescus*.

Plante	mp s	Equation	Coefficie nt de corrélati on R ²	DL 50g/l	DL 90g/l
Pistacia Lentescus	24h	Y= 1,2792x+2,8396	0,9345	47,68	64565,42
	48h	Y=0,9035x+3,6303	0,5374	32,35	870963,58
	72h	Y=3,1306x+3,2677	0,7367	3,73	53,70

Les droites de régressions après une exposition à l' extrait aqueux de *Pistacia lentescus* pendant 24h ,48h et 72h sont respectivement de la forme **Y=1,2792x+2,8396** avec un coefficient de corrélation $R^2 = 0,9345$, **Y=0,9035x+3,6303** avec un coefficient de corrélation $R^2=0,5374$ et **Y=3,1306x+3,2677**avec un coefficient de corrélation $R^2 = 0,7367$. Ces droites de régressions ont une tendance linéaire montrant une corrélation entre l'augmentation de la concentration des extraits et les taux de mortalités enregistrés (Fig 25).Dans ce cas les valeurs de DL50 après 24h, 48h et 72h sont respectivement de 47,68g/l , 32,35g/l et 3,73g/l . Ainsi les valeurs de la DL90 après 24h,48h et 72h sont 64565,42g/l , 870963,58g/l et 53,70g/l . (Tableau 5)

2_Toxicité de l'huile essentielle de Pistachier :

24 : Mortalité cumulée :

Les résultats obtenus concernant le taux de mortalité cumulée sous l'effet des différentes doses de l'huile essentielle de pistachier après 24h, 48h et 72h sont représentés dans la figure suivante :

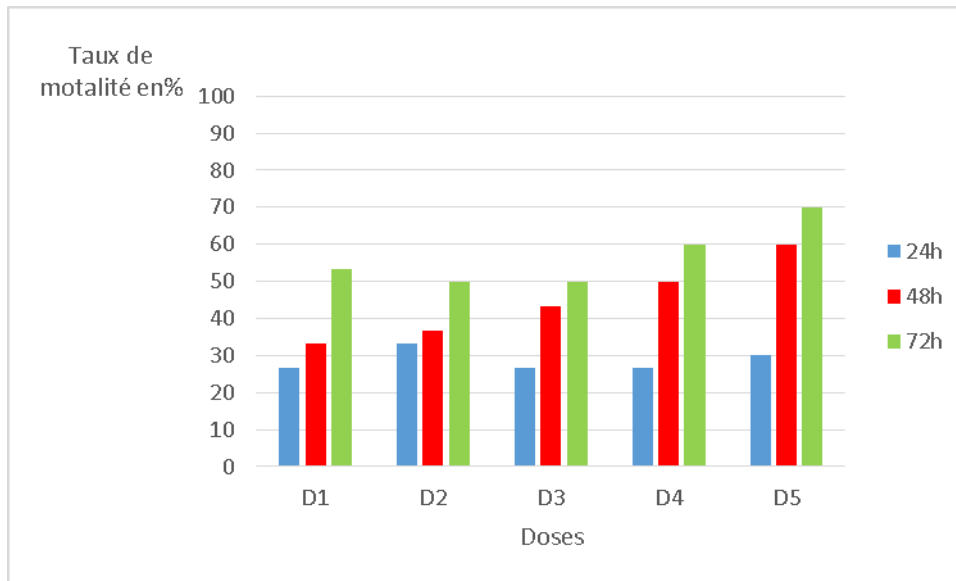


Figure 24 : Mortalité cumulée des larves de *Culiseta longiareolata* soumise à différentes doses de l'huile essentielle de *Pistacia lentiscus*

La figure 24 indique que la mortalité moyenne augmente conjointement avec l'augmentation de la dose de l'huile ainsi qu'avec l'augmentation de la durée d'exposition. Une mortalité plus de 50% est enregistrée après seulement 24h de contact avec l'insecticide et cela pour une dose $D1=98 \times 10^{-5}$ g/l et une mortalité de 70% pour une dose $D5=98 \times 10^{-9}$ g/l pendant 72h

2-1 : Mortalité corrigée :

Les tableaux suivant représentent le pourcentage de mortalité dans les 3 répétitions en fonction des 5 concentrations utilisées à savoir 98×10^{-5} g/l(D1), 98×10^{-6} g/l(D2), 98×10^{-7} g/l(D3), 98×10^{-8} g/l(D4) , 98×10^{-9} (D5).

Tableau 6: Taux de mortalité corrigée des larves *Culiseta longiareolata* soumises à l'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* pendant 24h.

	D1	D2	D3	D4	D5
Les doses	98×10^{-5} g/l	98×10^{-6} g/l	98×10^{-7} g/l	98×10^{-8} g/l	98×10^{-9} g/l
Témoin	0%	0%	0%	0%	0%
R1	30%	30%	10%	30%	30%
R2	20%	30%	40%	20%	20%
R3	30%	40%	30%	30%	40%
la moyenne	26.67	33.33	26.67	26.67	30
l'ecartype	5.77	5.77	15.28	5.77	10

Tableau 7: Taux de mortalité corrigée des larves de *Culiseta longiareolata* soumises à l'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* pendant 48h.

	98×10^{-5}	98×10^{-6}	98×10^{-7}	98×10^{-8}	98×10^{-9}
Témoins	0%	0%	0%	0%	0%
R1	40%	40%	40%	40%	70%
R2	30%	30%	50%	50%	50%
R3	30%	40%	40%	60%	60%
Moyenne	33.33	36.67	43.33	50	60
Ecart-type	5.77	5.77	5.77	10	10

Tableau8 : Taux de mortalité corrigé des larves de *culiseta longiareolata* soumises à l'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* pendant 72h.

	98×10 ⁻⁵	98×10 ⁻⁶	98×10 ⁻⁷	98×10 ⁻⁸	98×10 ⁻⁹
Témoin	0%	0%	0%	0%	0%
R1	70%	50%	50%	50%	90%
R2	40%	40%	50%	70%	60%
R3	50%	60%	50%	60%	60%
Moyenne	53.33	50	50	60	70
Ecart-type	15.28	10	0	10	17.32

Les tableaux indiquent une mortalité moyenne observée chez les larves de *Culiseta longiareolata* après 24h;48h; et 72h de contact avec l'huile essentielle qui varient proportionnellement selon la concentration de l'huile.une mortalité de 70% a été enregistrée après 72h de contact avec l'huile à la dose d5=98×10⁻⁹g/l.

2.2 Aspect morphologique :

L'aspect d'une larve de *Culiseta longiareolata* traitée avec l'huile essentiel de Pistachier estprésenté sur La figure25.

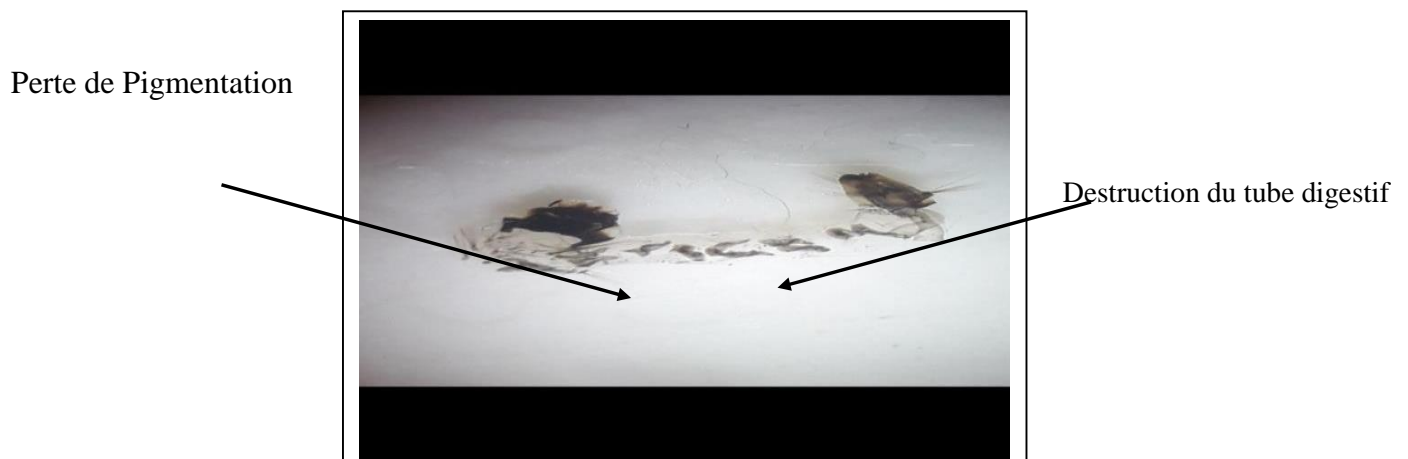


Figure 25 : une larve de *culiseta longiareolata* traitée avec l'huile essentielle de *pistacialentescus* observé sous la loupe binoculaire (originale 2023)

L'effet de *pistacia lentescus* sur la larve de *Culiseta longiareolata* marqué par des modifications morphologiques apparentes, telle que de perte de Pigmentation de la cuticule etsa déformation ainsi que la destruction du tube digstife entrainant la mort de la larve. (Figure25).

2 : Régressions linéaires des doses testées de Pistachier lentisque:

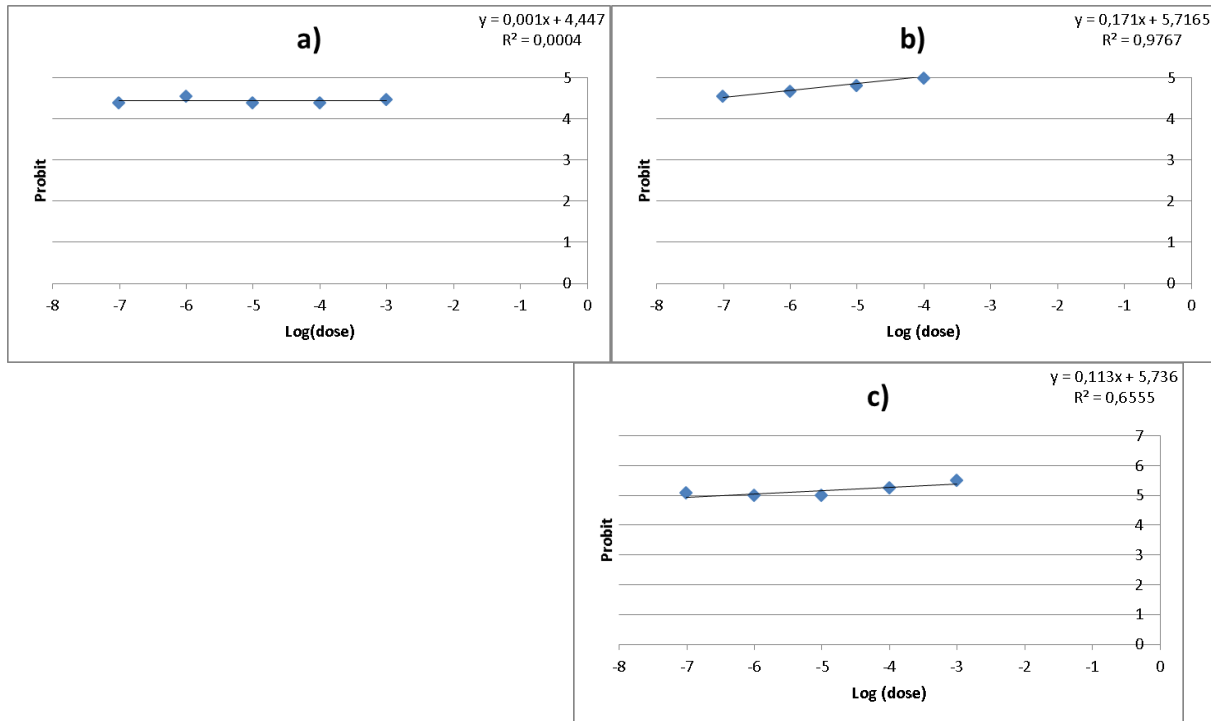


Figure26 : la régression linéaire de la mortalité des larves *Culiseta longiareolata* en fonction des doses de l'essentielle de *pistacia lentescus* testée après 24h, 48h et 72h d'exposition

23 : Détermination de dose ou concentration létale 50% et 90% (DL50 et DL90):

Tableau 9: Les valeurs de DL50 et DL90 de mortalité des larves *Culiseta longiareolata* traitées avec l'huile essentielle de *pistacia lentescus*.

Plante	Temps	Equation	Coefficient de corrélation R ²	DL 50g/l	DL 90g/l
<i>Pistacia lentescus</i>	24h	Y= 0,001x+4,447	0,0004	10 ⁵⁵³	10 ⁴⁵⁵³
	48h	Y=0,171x+5,7165	0,9767	0,00064	10 ^{19,20}
	72h	Y=0,113x+5,736	0,6555	3,09×10 ⁻⁷	10 ^{28,88}

Les droites de régressions après une exposition à l'huile essentielle de *Pistacia lentescus* pendant 24h, 48h et 72h sont respectivement de la forme Y=0,001x+5,7165 avec un coefficient de corrélation R² = 0,0004, Y=0.171x+5,7165 avec un coefficient de corrélation R²=0,9767 et Y=0,113x+5,736 avec un coefficient de corrélation R² = 0,6555. Ces droites de régressions ont une tendance linéaire montrant une corrélation entre l'augmentation de la concentration des extraits et les taux de mortalités enregistrés (Figure 26). Dans ce cas les valeurs de DL50 après 24h, 48h et 72h sont respectivement de 10⁵⁵³g/l, 0.00064g/l et 3,09×10⁻⁷g/l. Ainsi les valeurs de la DL90 après 24h, 48h et 72h sont 10⁴⁵⁵³g/l, 10^{19,20}g/l et 10^{28,88}g/l. (Tableau 5)

3 : Toxicité de l'extrait aqueux de Laurier Noble :

3-1 : Mortalité cumulée : Les résultats obtenus concernant le taux de mortalité cumulée sous l'effet de l'extrait aqueux de Laurier Noble pendant 24h, 48h et 72h est représenté dans la figure 19.

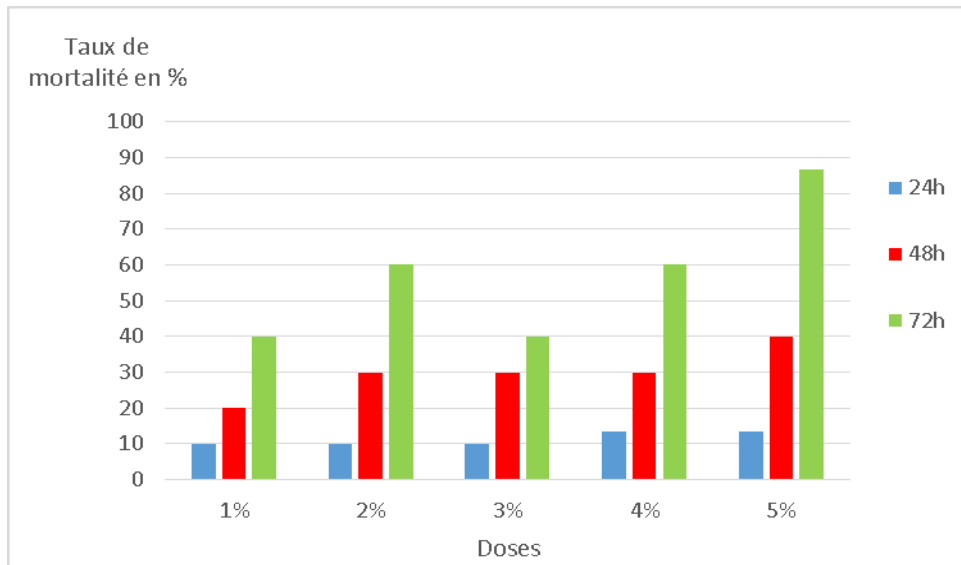


Figure 27 : Mortalité cumulée des larves de *Culiseta longiareolata* soumises à différentes doses d'extrait aqueux de *Laurus nobilis* en fonction du temps.

La figure 19 montre une variation graduelle du taux de mortalité de larves traitées avec les différentes doses en fonction du temps. La mortalité moyenne a augmenté avec l'augmentation de la concentration et du temps d'exposition. Un taux de mortalité élevée avoisinant les 88% a été enregistré après 72 heures après l'exposition à une concentration de 5%.

3-2 Mortalité corrigée

Le tableau 2 représente le pourcentage de mortalité dans les 3 répétitions en fonction des 4 concentrations utilisées à savoir : 3.06 g/l (1%), 6.12 g/l (2%), 9.18g/l (3%), 12.24g/l (4%) et 15.3 (5%).

Tableau 10: Mortalité corrigée de larves de *Culiseta longiareolata* soumise à l'extrait aqueux de *Laurus nobilis* pendant 24h.

	1	2	3	4	5
	3.06g/l	6.12g/l	9.18g/l	12.24g/l	15.3g/l
R1	0	10	20	20	10
R2	10	20	0	10	20
R3	20	0	10	10	10
Moyenne	10	10	10	13.33	13.33
Ecart type	10	10	10	5.77	5.77

Tableau 11 : Mortalité corrigée de larves de *Culiseta longiareolata* soumise à l'extrait aqueux de

Laurus nobilis pendant 48h

	3.06g/l	6.12g/l	9.18g/l	12.24g/l	15.3g/l
R1	10	40	30	30	40
R2	30	40	10	40	50
R3	20	10	50	20	30
Moyenne	20	30	30	30	40
Ecart type	10	17.32	20	10	10

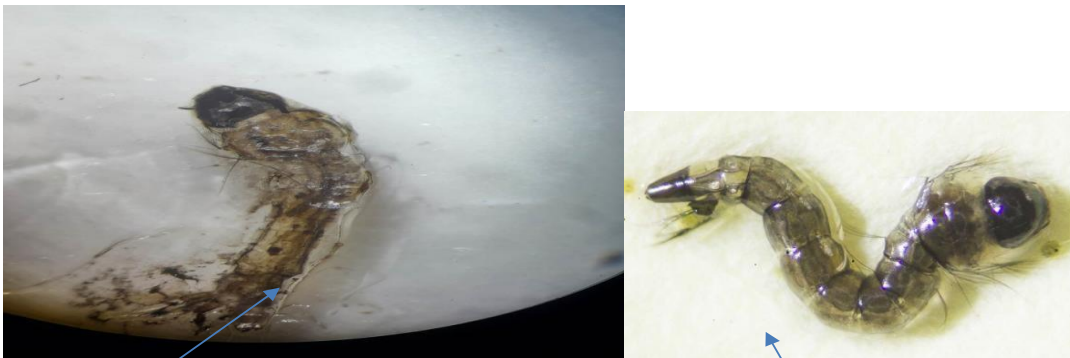
Tableau 12: Mortalité corrigée de larves de *Culiseta longiareolata* soumise à l'extrait aqueux de *Laurus nobilis* pendant 72h.

	3.06g/l	6.12g/l	9.18g/l	12.24g/l	15.3g/l
R1	20	60	50	70	80
R2	40	70	20	70	90
R3	60	50	50	40	90
Moyenne	40	60	40	60	86.67
Ecart type	20	10	17.32	17.32	5.77

La plus forte concentration tester qui est 13,3 g par litre à cause de une mortalité élevée de 86,67 % pendant 72 heureschez les larves contre une mortalité de 10 % marqué pour la plus faible dose(3,06 g/l) pendant 24 h.

3-3Aspect morphologique :

La morphologie d'une larve de *Culiseta longiareolata* traitée avec l'extrait aqueux de lauriernoble représentée dans la figure d'aspect déformé, le corps de la larve est de couleur foncée, semble avoir des brulures apparentes, ce qui pourrait indiquer un effet sur la cuticule.



Après le traitement

Avent le traitement

Figure 28 : Larve de *Culiseta longiareolata* traitée avec l'extrait aqueux de Laurier Noble (origéнал).

3-4 : Régressions linéaires des doses testées de Laurier Noble :

Ci-dessous on montre la droite de régression de l'extrait aqueux de Laurier Noble pendant 24h, 48h et 72h.

Le tressage des droites de régression probits égale œuf (log dos), nous a permis d'obtenir les courbes illustrer parla figure, avec Y: valeur de probitt correspondant à l'effet insecticide(probit de mortalité) et X: log de dose de l'extrait tester

On observe une tendance linéaire montrant une corrélation entre l'augmentation de la concentration del'extrait aqueux et le taux de mortalité enregistré.

- ✓ La droite de régression après 24h d'exposition est de la forme $Y= 0.2343x + 3.5686$ avec un coefficient de corrélation $R^2= 0.6067$.
- ✓ La droite de régression après 48h d'exposition est de la forme $Y=0.6936x + 3.8443$ avec un coefficient de corrélation $R^2=0.821$.
- ✓ La droite de régression après 72h d'exposition de la forme $Y= 1.4136x + 3.951$ avecun coefficient de corrélation $R^2= 0.4687$.

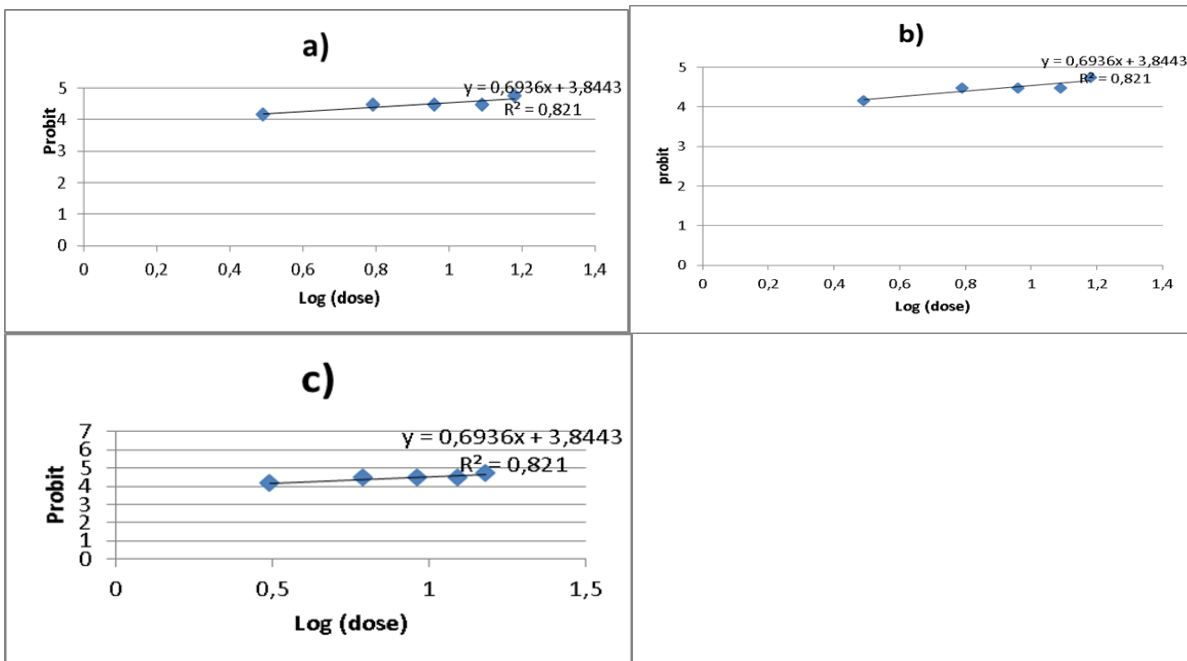


Figure29 : droite de régression Lignièrès des concentration de l'extrait à queue de laurier noble en fonction de la mortalitédes larves *Cs.longiareolata* après:a)24 h,b)48h,c)72h.

3-5 : Détermination de dose ou concentration létale 50% et 90% (DL50 et DL90)

Tableau 13 : Les valeurs de DL50 et DL90 de mortalité des larves *Culiseta longiareolata* traitées avec l'extrait aqueux de laurier noble.

Le végétal	temps	DL50 g/l	DL90 g/l	R ²	Equation de régression
L'extrait aqueux de Laurier Noble	24h	1286061.182	1.52×10^{23}	0.6067	$Y = 0.2343x + 3.5686$
	48h	46.36	27117323.87	0.821	$Y = 0.6936x + 3.8443$
	72h	5.52	3730.1968	0.4687	$Y = 1.4136x + 3.951$

Les droites de régressions après une exposition à l'extrait aqueux de Laurier Noble pendant 24h, 48h et 72h sont respectivement de la forme $Y = 0.2343x + 3.5686$ avec un coefficient de corrélation $R^2 = 0.6067$, $Y = 0.6936x + 3.8443$ avec un coefficient de corrélation $R^2 = 0,821$ et $Y = 1.4136x + 3.951$ avec un coefficient de corrélation $R^2 = 0,4687$. Ces droites de régressions ont une tendance linéaire montrant une corrélation entre l'augmentation de la concentration des extraits et les taux de mortalités enregistrés (Fig.29). Dans ce cas les valeurs de DL50 après 24h, 48h et 72h sont respectivement de 1286061.182g/l, 46.36g/l et 5.52g/l. Ainsi les valeurs de la DL90 après 24h, 48h et 72h sont 1.52×10^{23} g/l, 27117323.87g/l et 3730.1968g/l. (Tableau 13)

4- : Etude de la toxicité de l'huile essentielle de Laurier Noble :

4-1 : Mortalité cumulée :

Les résultats obtenus concernant le taux de mortalité cumulée des larves de *Cs. Longiareolata* sous l'effet de différentes doses de Laurier Noble après 24h, 48h et 72h sont représentés sur la figure 30.

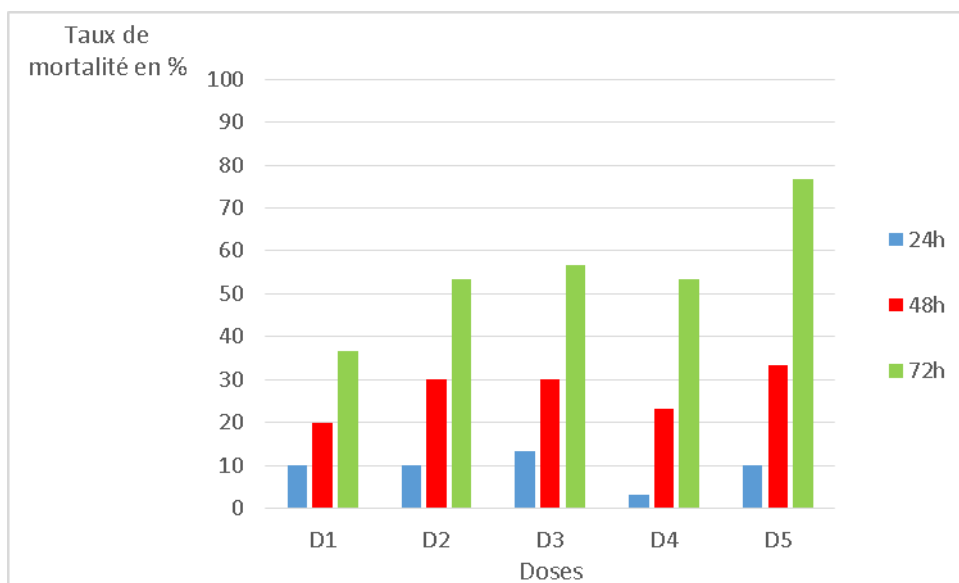


Figure 30: Mortalité cumulée de larves de *Culiseta longiareolata* soumise à l'huile essentielle de *Laurusnobilis*.

La figure montre une variation graduelle du taux de mortalité des larves traitées avec les différentes doses en fonction du temps, la mortalité moyenne augmente avec l'augmentation de la concentration et du temps d'exposition. Un taux de mortalité élevé d'une valeur avoisinant 76 % a été enregistré dans les 72 h après l'exposition à la dose $98 \times 10^{-5} \text{g/l}$.

4-2:Mortalité corrigée :

Le tableau 3 représente le pourcentage de mortalité dans les 3 répétitions en fonction des 5 concentrations utilisées à savoir : 98^{10-9} g /l (1%), 98^{10-8} g/l (2%), 98^{10-7} g/l (3%), 98^{10-6} g/l(4%) et 98^{10-5} g/l (5%).

Tableau 14 : Mortalité corrigée de larves de *Cs.longiareolata* soumise à l'huile essentielle de *Laurus nobilis* pendant 24h.

	98^{10-9}	98^{10-8}	98^{10-7}	98^{10-6}	98^{10-5}
R1	0	10	20	0	10
R2	10	20	10	10	10
R3	20	0	10	0	10
Moyenne	10	10	13.33	3.33	10
Ecart type	10	10	5.77	5.77	0

Tableau 15: Mortalité corrigée de larves de *Culiseta longiareolata* soumise à l'huile essentielle de *Laurusnobilis* pendant 48h.

	98^{10-9}	98^{10-8}	98^{10-7}	98^{10-6}	98^{10-5}
R1	10	40	30	10	40
R2	30	40	10	40	30
R3	20	10	50	20	30
Moyenne	20	30	30	23.33	33.33
Ecart type	10	17.32	20	15.28	5.77

Tableau 16 : Mortalité corrigée de larves de *Culiseta longiareolata* soumise à l'huile essentielle de *Laurusnobilis* pendant 72h.

	98 ¹⁰⁻⁹	98 ¹⁰⁻⁸	98 ¹⁰⁻⁷	98 ¹⁰⁻⁶	98 ¹⁰⁻⁵
R1	20	60	70	50	70
R2	40	50	30	70	70
R3	50	50	70	40	90
Moyenne	36.67	53.33	56.67	53.33	76.67
Ecart type	20.82	5.77	23.09	15.28	11.55

La plus forte concentration testée qui est de 98×10⁻⁵g/l a causé une mortalité de 76,67% pendant 72h chez les larves L4 contre une mortalité de 10% marquée pour la plus faible dose(98×10⁻⁹).pendant 24h.

4-3 : Aspect morphologique :

La morphologie d'une larve de *Cs. longiareolata* après 72h de contact avec l'huile essentielle de LaurierNoble est représentée sur la figure 31.

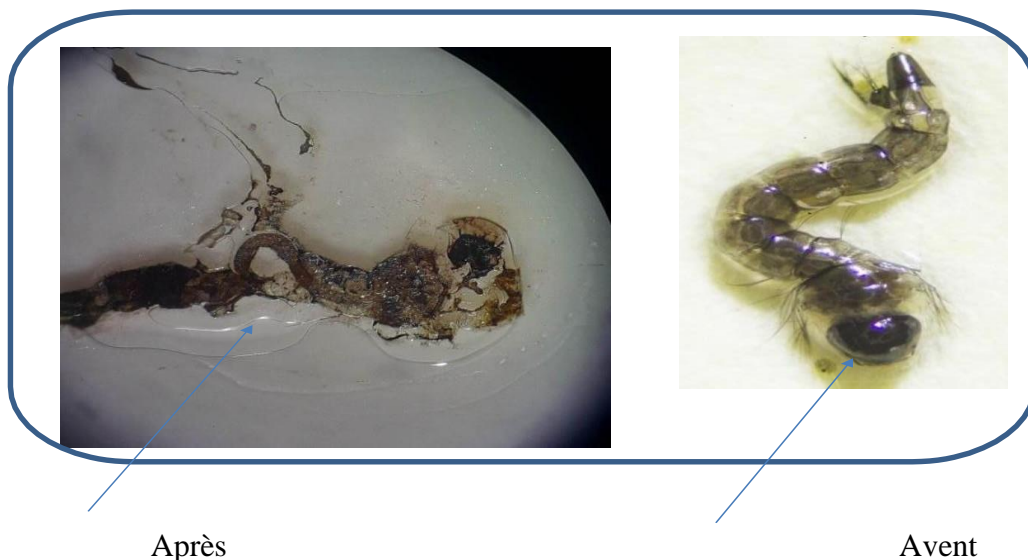


Figure 31: Larve de *Culiseta longiareolata* traitée avec l'huile de Laurier Noble(originaire 2023).

L'effet du laurier noble sur la larve de *Cs.longiareolata* est marqué d'une part par une perte de Pigmentationmorphologique apparente et l'altération du tube digestif et de tégument de la larve d'autre part.(figure 31).

4.4 Régressions linéaires des doses testées de Laurier Noble :

Ci-dessous on montre la droite de régression de l'huile essentielle de Laurier Noble pendant 24h, 48h et 72h.

On observe une tendance linéaire montrant une corrélation entre l'augmentation de la concentration de l'huileessentielle et le taux de mortalité enregistré.

- ✓ La droite de régression après 24h d'exposition est de la forme $Y= -0.06x + 3.3295$ avec uncoefficient de corrélation $R^2= 0.1053$.
- ✓ La droite de régression après 48h d'exposition est de la forme $Y=0.058x + 4.6783$ avec uncoefficient de corrélation $R^2=0.2928$.
- ✓ La droite de régression après 72h d'exposition de la forme $Y= 0.214x + 6.2219$ avec un coefficientde corrélation $R^2= 0.7773$.

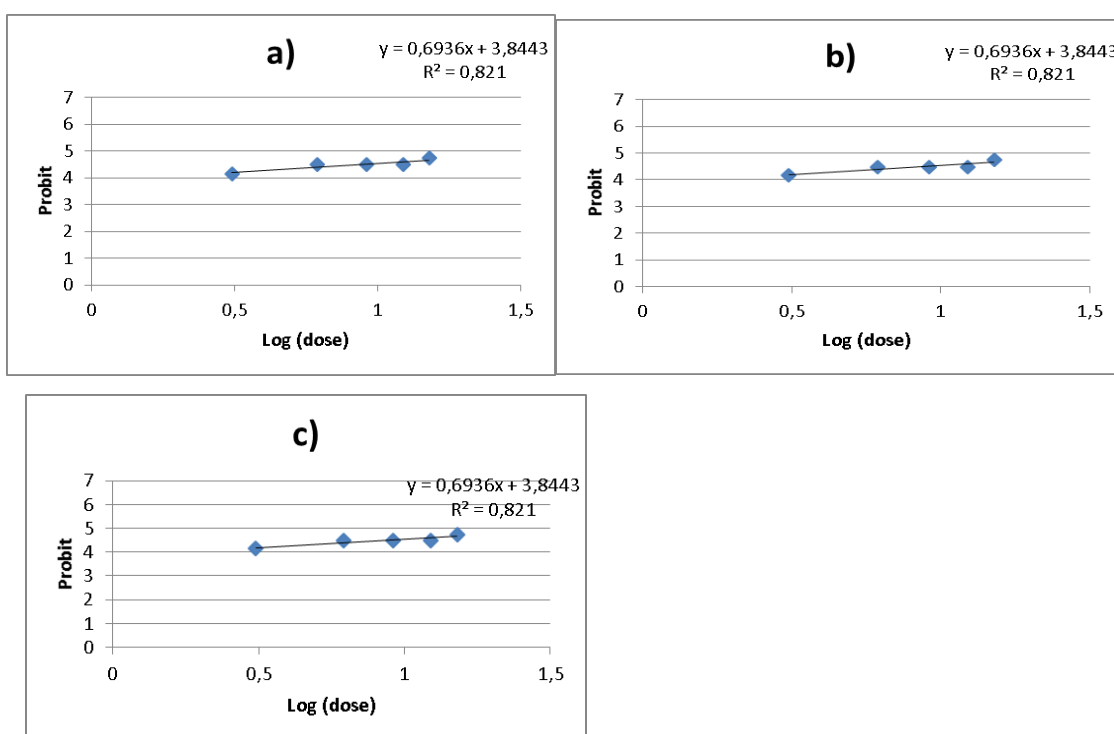


Figure 32 : Droite de régression linéaire des concentrations de l'huile essentielle de laurier noble en fonction de la mortalité des larves de *Cs.longiareolata* après : a)24h, b)48h, c)72h d'exposition.

4-4 : Détermination de dose ou concentration létale 50% et 90% (DL50 et DL90)

Tableau 17 : Valeurs de DL50 et DL90 de mortalité des larves de *Cs.longiareolata*.

Le végétal	TemPs	DL50 g/l	DL90 g/l	R ²	Equation de régression
L'huile essentielle de Laurier Noble	24h	1.43 10 ⁻²⁸	3.10 *10 ⁻⁹⁵	0.10 53	Y= -0.06x + 3.3295
	48h	0.27	3.07 5*10 ⁻⁷⁵	0.29 28	Y= -0.058x + 4.6783
	72h	0.0000 028	1.04 *10 ⁻¹³	0.77 73	Y= -0.214x +6.2219

Les droites de régressions après une exposition à l'huile essentielle de Laurier Noble pendant 24h ,48h et 72h sont respectivement de la forme $Y=-0.06x+3.3295$ avec un coefficient de corrélation $R^2 = 0.1053$, $Y=-0.058x+ 4.6783$ avec un coefficient de corrélation $R^2=0.2928$ et $Y=-0.214x + 6.2219$ avec un coefficient de corrélation $R^2 = 0,7773$. Ces droites de régressions ont une tendance linéaire montrant une corrélation entre l'augmentation de la concentration des extraits et les taux de mortalités enregistrés (Fig.32). Dans ce cas les valeurs de DL50 après 24h, 48h et 72h sont respectivement de 1286061.182g/l , 46.36g/l et 5.52g/l . Ainsi les valeurs de la DL90 après 24h, 48h et 72h sont 1.52*10²³g/l , 27117323.87g/l et 3730.1968g/l . (Tableau 17)

Discussion :

L'histoire des plantes aromatiques et médicinales est associée à l'évolution des civilisations. Dans toutes les régions du monde, l'histoire des peuples montre que ces plantes ont toujours occupé une place importante dans la vie de ces derniers, ainsi l'étude des activités biologiques et biotechnologique des extraits de plantes n'a jamais cessé de s'accroître. L'application des produits naturels reste la méthode qui présente beaucoup d'avantages pour la santé de l'être vivant et pour son environnement par rapport aux produits de synthèse chimique qui contaminent globalement la biosphère (Benayad, 2008). en Algérie, l'utilisation des produits naturels, spécifiquement les extraits des plantes, comme type de lutte contre les insectes a commencé de se développer, à travers une multitude des travaux récentes (Kemassi, 2008 ; Labouzi, 2010 ; Habbachi et al., 2013 ; Aouati & Berchi, 2015).

D'après Rana Singh,(2000) environ 2121 espèces végétales possédant des propriétés de la lutte anti parasitaire.

Pour pallier aux inconvénients des insecticides chimiques et leur impact nocif sur la santé et l'environnement, les chercheurs ont eu recours à des alternatives naturels remplissant le même rôle et présentant des avantages écologiques et économiques. Il s'agit principalement des extraits de plantes aromatiques et médicinales, qui ont depuis toujours occupé une place importante dans la vie des peuples. Ainsi l'étude de l'activité biologique et biotechnologique de ces extraits n'a jamais cessé de se développer. Elle a souvent abouti à affirmer les propriétés toxiques antivirale, antibactérienne ou antifongique de ces plantes dans leur intégralité (feuilles, fruits, fleurs, racines et l'écorce) (Tennyson et al, 2012).

Le laurier noble, *Laurus nobilis*, aussi appelé laurier sauce, n'est pas utile qu'en cuisine. Il a aussi des propriétés médicinales.

Plusieurs études existent portant sur les effets insecticides de *Pistacia lentiscus* (Traboulsi et al., 2002 ; Lamiri et al., 2001 ; Mediouni-ben jema et al., 2010). L'efficacité antimicrobienne de lentisque est due à un certain nombre des composants fonctionnant en synergie (Derwich et al., 2010).

Les résultats obtenus prouvent une sensibilité variable des larves, selon la nature de l'extrait, traduite par des taux de mortalité allant de faible à très élevé, en passant d'une concentration à une autre. Le pourcentage de mortalité obtenu est proportionnel aux doses utilisées, il augmente avec l'augmentation de la dose, comme le confirment Toubale et al., (2019) dans leur étude sur l'effet larvicide des extraits d'*Urtica dioica* L.

Nos résultats prouvent également que l'activité larvicide évolue progressivement avec le temps, en effet, une augmentation de mortalité est enregistrée, au fur et à mesure qu'on avance dans le temps d'exposition, parfois occasionnant un taux de mortalité qui avoisine les 100% du pistachier et cela pour les doses les plus élevés, et un taux de mortalité qui avoisine les 60 à 70% pour les doses les plus élevés de laurier noble.

Les résultats obtenus après traitement avec l'huile essentielle et l'extrait aqueux des deux plantes en fonction des doses appliquées, en générale, l'effet de différentes concentrations de l'huile et de l'extrait aqueux vis-à-vis des larves de *Culiseta longiareolata* est hautement significatif l'activité larvicide évolue progressivement avec le temps.

Pour mieux présenter l'efficacité des extraits aqueux et des huiles essentielles testés, nous avons calculé les concentrations létales (DL50, DL90) que ça soit pour les extraits aqueux ou bien pour les huiles essentielles de chaque plante. Il apparaît clairement que le pistachier (*P.lentiscus*) possède une activité larvicide intéressante.

C'est également la plante qui agit à des concentrations faibles DL50= 3,73g/l et DL90=53,70g/l pour l'extrait aqueux, et une DL50=3,09×10⁻⁷mg/l, DL90= 10⁻²⁸,88mg/l pour l'huile essentielle.

Et pour laurier noble aussi présent une mortalité peu importante comparant au pistachier, qui avoisine les 60 % qui agit à des concentrations faible DL 50= 5.52 g/l et DL90= 34.30 g/l pour l'extrait aqueux, et une DL50= 1.9498 ×10⁻⁶ mg/l, DL90= 1.04 × 10⁻¹³ pour l'huile essentielle.

Les cellules de la partie antérieure de l'estomac chez les moustiques absorbent les graisses, tandis que celles de la partie postérieure, absorbent majoritairement les éléments toxiques, ce qui laisse penser qu'elles sont les premières à être endommagées (Al- Mehmadi et al, 2010).

Zerroug (2018) a déduit que l'extrait agit comme un poison qui agit par ingestion sur le système digestif des larves du moustique, aussi révèle que la pathologie évolue par étapes jusqu'à l'éclosion et la dégénérescence totale des cellules des larves exposées.

Conclusion :

En raison des problèmes liés à l'utilisation des insecticides chimiques et leur impact nocif sur la santé et l'environnement, le recours à des alternatives naturels remplissant le même rôle que celui des insecticides de synthèse, et présentant des avantages écologiques, économiques, s'avère nécessaire. Le but de la présente étude était d'évaluer l'efficacité larvicide de deux huiles et extrait aqueux des deux plantes *Laurus nobilis* et (pistachier lentisque) sur l'aspect toxique des larves de moustiques (*Culiseta longiareolata*). L'application d'extrait aqueux et l'huile essentielle des deux plantes chez les larves de *Culiseta longiareolata* permis d'établir les doses létales, DL50 des L4 pendant, 24h, 48h et 72h.

L'évolution du taux de mortalité des larves traitées est en progression dans le temps (interaction dose-temps) et varie en fonction de la dose (relation dose-réponse).

L'effet d'extraits se caractérise par les déformations morphologiques apparentes sur les larves traitées.

Les essais toxicologiques ont permis de déterminer les concentrations sous létales et létales des extraits aqueux à l'égard des larves du *Culiseta longiareolata*.

- L'extrait *Pistachier* lentisque engendré un taux de mortalité élevé de 96.50%, après 72h d'exposition, il agit à des concentrations relativement faibles avec un DL50 de 3,73g/l.
- L'huile *pistachier lentisque* a engendré un taux de mortalité élevé de 70%, après 72h d'exposition, il agit à des concentrations relativement faibles avec un DL50 de $3,09 \times 10^{-7}$ mg/l
- L'extrait de *Laurus nobilis* a induit une mortalité de 60% après 72h d'exposition, son DL50 est de 5.56g/l.
- L'huile essentielle de *Laurus nobilis* a induit une mortalité de 60% après 72h d'exposition, son DL50 est de 1.9498×10^{-6} mg/l. Les résultats obtenus montrent que les essais des huiles essentielles de *Pistacia lentiscus*,

Laurus nobilis ont un effet sur les larves de *Culiseta longiareolata* utilisées.

Au terme de ce travail on peut conclure que les plantes ont une activité insecticide à l'égard des larves de *Culiseta longiareolata*. Les deux plantes étudiées sont prometteuses comme source de bio-insecticides et ouvre des possibilités d'investigations dans le domaine de la lutte biologique.

Préspéctives :

- ✓ Etudier les extraits aqueux et les huiles essentielles comme bioinsecticides et répulsifs.
- ✓ Une étude de la toxicité des différentes plantes médicinales pour déduire leur toxicité.
- ✓ Evaluer la toxicité de ces extraits et huiles essentielles sur d'autres espèces de moustiques.

Résumé :

Des tests de toxicité utilisant les extraits aqueux et des huiles essentielles formulées du laurier noble et du pistachier lentisque, ont été réalisées en laboratoire sur le stade larvaire (L4) du moustique , *Culiseta longiareolata* vecteur de nombreuses arboviroses, récoltées dans la région de Tizi Ouzou (Algérie). Ces tests préliminaires, réalisés selon une méthodologie inspirée du protocole standard de l'OMS, a révélé l'évolution significative de la mortalité en fonction du temps et des doses ($p < 0,05$) pour les deux biopesticides. Le stade larvaire L4 est plus vulnérable au pistachier lentisque que le laurier noble avec des DL50 de 3,73g/l et de DL 90 de 64565,42 g/l pour l'extrait aqueux et des DL50 de $3,09 \times 10^{-7}$ g/l et de DL 90 de $10^{28,88}$ g/l pour l'huile essentielle formulée. La propriété larvicide est remarquable, elle induit 96% de mortalité à 72 heures après traitement à une concentration de 9,8 g/l.

Mots clés : *Culiseta longiareolata*, Extraire aqueux Huile essentielle formulée, laurier noble et du pistachier lentisque.

Summary:

Toxicity tests using aqueous extracts and essential oils formulated from noble laurel and mastic pistachio were carried out in the laboratory on the larval stage (L4) of the mosquito, *Culiseta longiareolata* vector of numerous arboviruses, collected in the Tizi Ouzou region. (Algeria). These preliminary tests, carried out using a methodology inspired by the standard WHO protocol, revealed significant changes in mortality as a function of time and doses ($p < 0.05$) for the two biopesticides. The L4 larval stage is more vulnerable to mastic pistachio than laurel with LD50 of 3.73g/l and LD90 of 64565.42 g/l for the aqueous extract and LD50 of 3.09×10^{-7} g/l and DL 90 of $10^{28.88}$ g/l for the formulated essential oil. The larvicidal property is remarkable, it induces 96% mortality at 72 hours after treatment at a concentration of 9.8 g/l.

Keywords: *Culiseta longiareolata*, Aqueous extract Formulated essential oil, noble laurel and mastic pistachio.

ملخص:

تم إجراء اختبارات السمية باستخدام المستخلصات المائية والزيوت الأساسية المتكونة من الغار النبيل والفسنق المصطكي في المختبر على المرحلة اليرقية (L4) للبعوضة، *Culiseta longiareolata*، الناقل للعديد من الفيروسات القهقرية، التي تم جمعها في منطقة تيزي وزو (الجزائر). كشفت هذه الاختبارات الأولية، التي أجريت باستخدام منهجية مستوحاة من بروتوكول منظمة الصحة العالمية القياسي، عن تغيرات كبيرة في معدل الوفيات كدالة للوقت والجرعات ($P > 0.05$) بالنسبة للمبيدين الحيويين. تكون مرحلة اليرقات L4 أكثر عرضة للفسنق المصطكي من الغار مع LD50 3.73 جم / لتر و LD90 64565.42 جم / لتر للمستخلص المائي و 7×10^{-7} LD50 3.09 جم / لتر و 28.88×10^{-9} DL 90 جم / ل للزيوت الأساسية المصنعة. خاصية مبيد اليرقات رائعة، فهي تسبب موت بنسبة 96% بعد 72 ساعة من العلاج بتركيز 9.8 جم / لتر.

الكلمات المفتاحية: كوليسيتا لونجياربولاتا، مستخلص مائي، زيت عطري مركب، الغار النبيل والفسنق المصطكي.

References

- ❖ **Abbot W.S., 1925** -Méthode de calcul de l'efficacité d'un insecticide. JEcon Entomol 18., 265-267.
- ❖ Amara .K et al , 2016-Ecological differentiation of members of the culex pipiens complex, potential vectors of West Nile and Rift ValleyFever virus in Algeria . Article. Pasteur institute of Algeriz Entomology Unit, Department Parsitic and population genetique Eco-epidemiology, Algiers , Algeria : 11p.
- ❖ Aitken, T,1954_ The Culicidae of Sardinia and Corsica (Diptera). Bulletin of Entomological Research, 45(3):437-494.
- ❖ Amara Korba R. , Alayat M.S., Lazhari Bouiba , Boudrissa A. , Bouslama Z. ,Boukraa S., Francis F., Failloux A.B. and Boubidi S-2016.- Ecological differentiation of members of the Culex pipiens complex, potential vectors of West Nile virus and Rift Valley fever virus in Algeria . *Parasites & Vectors* (2016) 9:455
- ❖ **Amraoui .F, Krida .G, Bouattour .A,Rhim .A, Daaboub .J, Harrat .A,, Boubidi. S.C et Aouati .A, 2016**-Etude de la toxicité de certaines plantes sur les larves de *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae). Thèse de Doctorat, université des frères Mentouri. Constantine. Algerie: 129p.
- ❖ Aouati .A, 2005_ Etude de la biodiversité des Culicidae du marais Lac des oiseaux. Mémoire d'ingénieur, Université Annaba: 85p.
- ❖ **Balenghien.T2007**- Les moustiques vecteurs de la Fièvre du Nil occidental en Camargu. *In.Insectes*. 146(3) :13-17
- ❖ Barraud , P.J, 1924 - Un nouveau moustique du Cachemire et de la province de la frontière du Nord-Ouest . — Indian J. med. Rés. , 12 : 73 – 74 .
- ❖ -Bebba. N , 2004.-Etude comparative des effets des insecticides sur les populations larvaires de Culicidae de Constantine et Oued Righ (Touggourt et Djamaâ). Mémoire Magistère, Université de Constantine: 179p.

- ❖ Becker .N, 2001_ Contexts and systems in studies of maternal and child health. Volume 24, Issue 3; Pages: 155–156.
- ❖ 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, 498:280p.
- ❖ Benoufella-Kitous, K. Bioécologie des pucerons de différentes cultures et de leurs ennemis naturels à Oued Aïssi et Draâ Ben Khedda (Tizi-Ouzou),2015. Thèse Doctorat en Agronomie, Université de Tizi-Ouzou, Algérie,
- ❖ Dahchar.Z,2017_Inventaire des Culicidae de la région Ouest de la ville d’Annaba. Etude bio-écologique, systématique des espèces les plus abondantes. Lutte biologique anti larvaire par les extraits aqueux de quelques plantes (Médicinales et toxiques) et le Bacillus thuringiensis israelensis.thèses Doc.Université Badji Moktar de Annaba (UBMA):17_25.
- ❖ Darriet .F,1998_Lutte contre les moustiques nuisants et vecteurs de maladies. EditionKarthala Orstom: 110p.
- ❖ David J. P., Rey D., Pautou M .P.et Meyran J. C. ,2000,_Differential toxicity of litter to dipteran larvae of mosquito developmental sites ,UMR Ecosystèmes et Changements Environnementaux, Centre de Biologie Alpine, Université Joseph Fourier,75: 9-18.
- ❖ Dias. CN, Moraes .DF_ Essential oils and their compounds as Aedes aegypti L. (Diptera: Culicidae) larvicides: review. Parasitol Res. 2014 Feb;113(2):565-92.
- ❖ Hadjaz.D et Naili.N_ *l’effet larvicide des extraits aqueux de quatre plantes à légard de l’espèce culex pipiens* .Mémoire master ,université mouloud maameri Tizi ouzou:p15.
- ❖ Hamaidia .H et Berchi.S,«Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Souk-Ahras (Algérie)», Entomologie faunistique - Faunistic Entomology [En ligne]. 2018, Volume 71:P4.
- ❖ Hayett .B , Djebbar .F et Soltani.N,2012_Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Tébessa (Algérie)Etude des

Moustiques de la région de Tébessa .Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie, Département de Biologie, Université de Tébessa, 12000 Tébessa, ALGERIE, Laboratoire de Biologie Animale Appliquée, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université Badji Mokhtar, 23000 Annaba, ALGERIE:101_102.

- ❖ MARHOUM .B et BENCHRIF .Dj,2020_Etude de L'activité antibacterienne des huiles essentielles de la plante médicinale *Lavandula stoechas* de la région de Bouzedjar.memoir,Université Ain Temouchent -BELHADJ Bouchaib-Bibliothèque Centrale:6_12.
- ❖ Organisation Mondiale de la Santé. Méthode à suivre pour déterminer la sensibilité ou la résistance des larves de moustiques aux insecticides. In Résistance aux insecticides et lutte contre les vecteurs. Treizième rapport du comité OMS d'experts des insecticides. Série de Rapport Technique,1963, 265 :55-60.
- ❖ **Robert .V, 1989** _ La transmission du paludisme humain : La zone des savanes d'Afrique de l' Ouest. Thèse Doctorat d' Etat, Paris:325pp.
- ❖ **Seguy .E, 1947**_La vie des mouches et des moustiques. *P. Lechevalier* (ed.), Paris:252.
- ❖ **Ze rroug .S, 2018**_Etude biométrique et histologique sur des larves de *Culex pipiens* Linnée, 1758 (Diptera , Culicidae) Exposées aux extraits aqueux de plantes .Thèse.Doc,Université des Frères Mentouri Constantine : 759p.