



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : **Biologie Animale**..... قسم :

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie, évolution et contrôle de population d'insectes

Intitulé :

Etude préliminaire de l'activité insecticide des extraits des plantes (*Eucalyptus globulus*, *Myrtus communis* et *Nerium oleander*) à l'égard d'une espèce de moustique *Culex pipiens*.

Présenté et soutenu par : -*Merrouche asma*

-*Touati houda*

-*Zemmar kawter*

Le : 02/07/2016

Jury d'évaluation :

Présidente: Dr. BENKENANA.N. M.C. UFM Constantine

Rapporteur : Dr. AISSAOUI .L. M.C. UFM Constantine

Examineurs : Mr. MADACI . I. C. P. UFM Constantine

*Année universitaire
2015 - 2016*

Remerciement :

Nous remercions avant tous, dieu le tout puissant pour la volonté et la santé qu'il nous a donné durant toutes les longues années d'études afin que nous puissions arriver là.

*Nous exprimons nos plus vifs remerciements à notre encadreur **Dr. AISSAOVI .L** son soutien pendant notre parcours universitaire, sa compétence, son aide précieuse pour notre recherche, sa rigueur scientifique et sa clairvoyance nous ont beaucoup appris, nous avons l'honneur de vous exprimer nos très profondes reconnaissances et nos sentiments les plus sincères.*

*Nous voudrions bien remercier du plus profond du cœur **Mme BENKANANA.N** qui nous a fait l'honneur de présider ce jury et d'avoir eu l'amabilité de lire et de juger ce travail. Nous lui exprimons nos reconnaissances pour sa bienveillance, sa gentillesse et sa qualité humaine.*

*Nous exprimons notre profonde à **Dr. MADACI** chef de département de la biologie animal a la faculté des sciences biologique à l'université des frères MENTOURI Constantine, qu'il a également accepté de siéger à notre jury, nous la remercions vivement pour l'intérêt qu'il a porté à ce travail, tant par la lecture du manuscrit que par sa présence au jury.*

*Nos remerciement vont aussi **Mr LOUADI.K** professeur à la faculté des sciences biologiques et directeur du laboratoire de bio systématique et écologie des arthropodes à l'université des frères MENTOURI Constantine pour ,l'accueil chaleureux, bon humeur, l'encouragement et pour nous avoir fourni les moyens matériels nécessaires à l'expérimentation, ayant permis la réalisation sans difficulté du présent travail.*

*Nous remerciment du fond du cœur **Mme ZERROUG.S** doctorante au niveau de laboratoire de la bio systématique et écologie des arthropodes à l'université des frères MENTOURI Constantine, aussi bien pour son encadrement exemplaire et complet que pour ses conseils précieux ,ses encouragements ainsi que pour les corrections et les relectures de ce manuscrit. son énergie, ses compétences et sa constante a toujours fait preuve d'enthousiasme, de bonne humeur et d'encouragements.*

Nous exprimons toute notre gratitude à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation pratique de ce manuscrit. Nous disons, ici, combien nous avons apprécié leur aide et leur amabilité.

Enfin, les mots les plus simple étant les plus forts, nous adressons toute notre affection à nos familles, qui se sont consacrée à leur tache avec dévouement et patience et ceci tout le long de nos études. Merci pour avoir faire de nous ce que nous sommes aujourd'hui.

LE SOMMAIRE

Liste des figures

Liste des tableaux

1. Introduction	1
2. Matériel et méthodes	3
2.1. Présentation de l'insecte.....	3
2.1.1. Position systématique.....	3
2.1.2. Cycle de développement.....	4
2.1.3. Alimentation.....	9
2.1.4. Repas sanguin.....	9
2.2. Techniques d'élevage.....	10
2.3. Présentation des plantes.....	12
2.4. Présentation des extraits aqueux.....	16
2.5. Réalisation du test toxicologique.....	18
3. Les résultats.....	20
3.1. Etude de la toxicité des extraits aqueux de <i>Eucalyptus globulus</i> sur les larves de <i>Culex pipiens</i>	20
3.1.1. Effet de l'extrait aqueux d' <i>Eucalyptus globulus</i> sur les larves <i>Culex pipiens</i> après 24h d'exposition.....	20
3.1.2. Étude de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées au de <i>Eucalyptus globulus</i> pendant 24h.....	22
3.1.3. Effet larvicide d' <i>Eucalyptus globulus</i> sur les larves <i>Culex pipiens</i> après 48h d'exposition.....	22
3.1.4. Etude de la variance des moyennes de mortalité des larves du <i>Culex pipiens</i> pendant 48h	24
3.1.5. Étude larvicide de <i>Eucalyptus globulus</i> sur <i>Culex pipiens</i> exposées au pendent 72h.....	25
3.1.6. Etude de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées à l' <i>Eucalyptus globulus</i> pendent 72h.....	27
3.1.7. Étude des paramétré toxicologique de l' <i>Eucalyptus globulus</i>	27
3.2. Etude de la toxicité des extraits aqueux du <i>Nerium oleander</i> sur les 25 larves de <i>Culex pipiens</i>	28
3.2.1. Effet larvicide <i>Nerium oleander</i> sur <i>Culex pipiens</i> après 24h.....	28

3.2.2. Étude de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées au <i>Nerium oleander</i> pendant 24h.....	30
3.2.3. Effet larvicide du <i>Nerium oleander</i> sur les larves <i>Culex pipiens</i> après 48h d'exposition.....	31
3.2.4. Étude de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées au <i>Nerium oleander</i> pendant 48h.....	33
3.2.5. Étude larvicide de <i>Neriumoleander</i> sur <i>Culex pipiens</i> exposées au pendent 72h.....	33
3.2.6. Etude de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées au <i>Nerium oleander</i> pendant 72h.....	35
3.2.7. Etude des paramètres toxicologiques du <i>Nerium oleander</i>	35
3.3. Etude de la toxicité des extraits aqueux du <i>Myrtus communis</i> sur les larves de <i>Culex pipiens</i>	36
3. 3.1. Effet larvicide de <i>Myrtus communis</i> sur les larves <i>Culex pipiens</i> après 24h d'exposition.....	36
3.3.2. Étude de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées au <i>Myrtus communis</i> pendant 24h.....	38
3. 3.3. Effet larvicide de <i>Myrtus communis</i> sur les larves <i>Culex pipiens</i> après 48h d'exposition.	38
3.3.4. Étude de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées au <i>Myrtus communis</i> pendant 48h.....	40
3. 3.5. Effet larvicide de <i>Myrtus communis</i> sur les larves <i>Culex pipiens</i> après 72h d'exposition.....	41
3.3.6. Étude de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées au <i>Myrtus communis</i> pendant 72h.....	42
3.3.7. Etude des paramètres toxicologiques du <i>Myrtus communis</i>	43
4. Discussions.....	44
5. Conclusion et perspectives.....	47
6. Références Bibliographiques.....	50

Liste des figures

Figure 1. Cycle de développement biologique du moustique (photo personnelle).....	5
Figure 2. Radeau d'œufs de <i>Culex pipiens</i> (Balenghien, 2007).....	6
Figure 3. Larve de quatrième stade de <i>Culex pipiens</i> (Bruhneset <i>al.</i> , 1999).....	7
Figure 4. Siphon respiratoire de <i>Culex pipiens</i> (Gr : X 1000) (Aissaoui, 2014).....	7
Figure 5. Mentum de <i>Culex pipiens</i> (Gr : X 1000) (Aissaoui, 2014).....	7
Figure 6. Nymphe de <i>Culex pipiens</i> à gauche, à droite émergence (Balenghien, 2007).....	8
Figure 7. Mâle et femelle de <i>Culex pipiens</i>	9
Figure 8. Technique d'élevage (photo personnelle).....	10
Figure 9. Femelle de <i>Culex pipiens</i> au cours d'un repas sanguin (Balenghien ,2007).....	11
Figure 10. Situation géographique du site de prélèvement (Google earth).....	11
Figure 11. Gîte de prélèvement du site Chaab El-Rsas.....	11
Figure 12. Photographie d' <i>Eucalyptus globulus</i> , (Labill, 1800).....	13
Figure 13. Les feuilles de laurier rose (<i>Nerium oleander</i>).....	14
Figure 14. <i>Myrtus communis</i>	15
Figure 15. Mixeur électrique (Photo personnelle).....	17
Figure 16. Image de Soxlet. (Photo personnelle).....	17
Figure 17. Le Rotavap(photo personnelle).....	17
Figure 18. Matériels d'élevage des moustiques au laboratoire (photo personnelle).....	18
Figure 19. Mortalité observée (%) des larves de <i>Culex pipiens</i> , en fonction de l'extrait aqueux d' <i>Eucalyptus globulus</i> après 24 h d'exposition.....	21

Figure 20. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de l' <i>Eucalyptus globulus</i> après 24h.....	21
Figure21. Mortalité observée (%) des larves de <i>Culex pipiens</i> , en fonction de l'extrait aqueux d' <i>Eucalyptus globulus</i> après 48 h d'exposition.....	23
Figure 22. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de l' <i>Eucalyptus globulus</i> après 48h.....	24
Figure23. Mortalité observée (%) des larves de <i>Culex pipiens</i> , en fonction de l'extrait aqueux d' <i>Eucalyptus globulus</i> après 72 h d'exposition.....	26
Figure 24. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de l' <i>Eucalyptus globulus</i> après 72 h.....	26
Figure25. Mortalité observée (%) des larves de <i>Culex pipiens</i> , en fonction de l'extrait aqueux de <i>Nerium oleander</i>	29
Figure 26. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de <i>Nerium oleander</i> après 24h.....	30
Figure27. Mortalité observée (%) des larves de <i>Culex pipiens</i> , en fonction de l'extrait aqueux d' <i>Neriumoleander</i> après 48h d'exposition.....	32
Figure 28. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de <i>Neriumoleander</i> après 48h.....	32
Figure29. Mortalité observée (%) des larves de <i>Culex pipiens</i> , en fonction de l'extrait aqueux d' <i>Neriumoleander</i> après 72 h d'exposition.....	34
Figure 30. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de <i>Neriumoleander</i> après 72h.....	34
Figure 31. Mortalité observée (%) des larves de <i>Culex pipiens</i> , en fonction de l'extrait aqueux d' <i>Myrtuscommunis</i> après 24 h d'exposition.....	37
Figure 32. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de <i>Myrtuscommunis</i> après 24h.....	37

Figure 33. Mortalité observée (%) des larves de <i>Culex pipiens</i> , en fonction de l'extrait aqueux d' <i>Myrtus communis</i> après 48 h d'exposition.....	39
Figure 34. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de <i>Myrtus communis</i> après 48h.....	40
Figure 35. Mortalité observée (%) des larves de <i>Culex pipiens</i> , en fonction de l'extrait aqueux d' <i>Myrtus communis</i> après 72 h d'exposition.....	41
Figure 36. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de <i>Myrtus communis</i> après 72h.....	42

Liste des tableaux

Tableau 1. Mortalité% (24h) des larves de <i>Culex pipiens</i> soumises à <i>Eucalyptus globulus</i> ...20	20
Tableau 2. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées à l'extrait du l' <i>Eucalyptus globulu</i> saprès 24h.....22	22
Tableau 3. Mortalité% (48h) des larves de <i>Culex pipiens</i> soumises à <i>Eucalyptus globulus</i>23	23
Tableau 4. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées à l'extrait du l' <i>Eucalyptus globulus</i> après 24h.....25	25
Tableau 5. Mortalité% (72h) des larves de <i>Culex pipiens</i> soumises à <i>Eucalyptus globulus</i> ...25	25
Tableau 6. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées l'extrait du l' <i>Eucalyptus globulus</i> après 72h.....27	27
Tableau 7. Paramètre toxicologiques de l' <i>Eucalyptus globulus</i> après 3 jours successifs d'exposition.....28	28
Tableau 8. Mortalité% (24h) des larves de <i>Culex pipiens</i> soumises à <i>Nerium oleander</i>29	29
Tableau 9. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées à l'extrait du <i>Nerium oleander</i> après 24h.....31	31
Tableau 10. Mortalité% (48h) des larves de <i>Culex pipiens</i> soumises à <i>Nerium oleander</i>32	32
Tableau 11. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées à l'extrait du <i>Nerium oleander</i> après 48 h.....33	33
Tableau 12. Mortalité% (72h) des larves de <i>Culex pipiens</i> soumises à <i>Nerium oleander</i>33	33
Tableau13. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées à l'extrait du <i>Nerium oleander</i> après72h.....35	35
Tableau14. Paramètre toxicologiques du <i>Nerium oleander</i> après 3 jours successifs d'exposition.....36	36
Tableau 15. Mortalité% (24h) des larves de <i>Culex pipiens</i> soumises à <i>Myrtuscommunis</i>37	37
Tableau 16. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées à l'extrait du <i>Myrtus communis</i> après 24h.....38	38
Tableau 17. Mortalité% (48h) des larves de <i>Culex pipiens</i> soumises à <i>Myrtus communis</i>39	39
Tableau 18. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées à l'extrait du <i>Myrtus communis</i> après 48h.....40	40
Tableau 19. Mortalité% (72h) des larves de <i>Culex pipiens</i> soumises à <i>Myrtus communis</i>41	41
Tableau 20. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> exposées à l'extrait du <i>Myrtus communis</i> après 72h.....42	42
Tableau 21. Paramètre toxicologiques du <i>Myrtus communis</i> après 3 jours successifs d'exposition.....43	43

Introduction

1. Introduction

Les moustiques appartiennent à la classe des insectes, à l'ordre des Diptères, et à la famille des culicidés. Les culicidés communément appelés moustiques comptent aujourd'hui plus de 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 Culicinae, les Anophelinae et les Toxorhynchitinae.

Les adultes sont aériens ; les mâles se nourrissent de jus sucré, seules les femelles sont hémaphages (le sang constitue une source protéique pour la maturation des œufs) (Balenghien, 2006).

Les moustiques, du fait de leurs caractères hémaphage, sont des ectoparasites temporaires. Certains ont une préférence marquée pour le sang humain ce qui fait d'eux des vecteurs de maladies humaines sérieuses (El Hag *et al.*, 1999). Ces maladies notamment la malaria, la filariose lymphatique, la dengue, la maladie de Chagas, l'Onchocercose, ainsi que d'autres, ont été un problème important pour presque tous les pays tropicaux et subtropicaux, et actuellement il n'y a aucun vaccin efficace contre la plupart de telles maladies.

Plusieurs campagnes de lutte ont été faites. La plupart des méthodes couramment employées pour la lutte contre les vecteurs sont chimiques, par utilisation des insecticides appartenant aux organophosphorés, pyrétrinoïdes et carbamates. Ces préparations, bien qu'elles se soient révélées très efficaces sur les culicidés, présentent plusieurs inconvénients (Barbouche *et al.*, 2001). L'accumulation significative de matières actives dans les écosystèmes traités, aquatiques et terrestres (Barbouche *et al.*, 2001) et l'augmentation des cas de résistance aux insecticides chimiques et les effets néfastes sur les espèces non cibles (Kim *et al.*, 2005). Toutes ces raisons ont motivés les chercheurs de trouver d'autres alternatives aux insecticides classiques telle que la lutte biologique par l'utilisation de certaines bactéries (Boudjelida *et al.*, 2008; Aïssaoui & Boudjelida, 2014), soit par l'utilisation des poissons larvivores (Ghosh *et al.*, 2005; Chandra *et al.*, 2008; Pramanik & Aditya, 2009), ou encore par l'utilisation des plantes (Dharmagada *et al.*, 2005; George & Vincent, 2005; Dua *et al.*, 2006) et la découverte de nouveaux composés chimiques, sélectifs et non polluants (Grafton-Cadwell *et al.*, 2005) dégradables et semble non toxiques pour les organismes non visés (Kostyukovsky *et al.*, 2000) tels que les pesticides d'origine végétales.

Dans ce contexte, notre travail s'intéresse à évaluer l'impact d'un larvicide à base d'extraits aqueux des feuilles des plantes (Eucalyptus : *Eucalyptus globulus*, Laurier rose : *Nerium oleander* et *Myrtus communis* sur les larves de troisième stades nouvellement exuviées de l'espèce *Culex pipiens*.

Matériel et méthodes

2. MATERIEL ET METHODES :

Le présent travail consiste à évaluer l'activité larvicide des extraits aqueux obtenus par extraction des feuilles d'*Eucalyptus globulus*, *Nerium oleander* et *Myrtus communis* cultivé dans la région de Constantine, à l'égard de *Culex pipiens*, agent de nuisance et espèce à intérêt médical.

2.1. Présentation de l'insecte :

Le matériel biologique est représenté par l'espèce de moustique qui présente le plus grand intérêt en raison de son abondance et sa véritable nuisance qu'elle constitue dans les zones urbaines (Berchi *et al.*, 2012). De plus cette espèce est soupçonnée d'être impliquée dans le Nil occidental et fièvre de la Vallée du Rift (Krida *et al.*, 2011 ; Reusken *et al.*, 2011).

Cette espèce est multivoltine, le mâle se nourrit exclusivement de suc et de nectar extrait des plantes, et meurt après la copulation. La femelle peut vivre de 3 semaines à 3 mois selon la température et la qualité de gîte, elle se nourrit du suc des plantes et elle est en plus hémaphage (Ripert, 1998). Elle pique la nuit l'homme et d'autres espèces d'animaux à sang chaud, pour fournir le repas de sang nécessaire à la production de ses œufs (Schaffner *et al.*, 2001).

2.1.1. Position systématique :

La position systématique de l'espèce selon Linné (1857) est la suivante :

Règne	: Animal
Embranchement	: Invertébré
Classe	: Insecte
Sous-Classe	: Ptérygote
Ordre	: Diptère
Sous-Ordre	: Nématocère
Famille	: Culicidae
Sous-famille	: Culicinae
Genre	: <i>Culex</i>
Espèce	: <i>Culex pipiens</i> (Linné, 1857)

2.1.2. Cycle de développement des moustiques :

Les moustiques sont des insectes à métamorphose complète, c'est-à-dire que les larves sont très différentes des adultes (Kettle, 1995). La vie du moustique passe par plusieurs stades ; œuf, larve, et nymphe qui sont aquatiques, et l'adulte qui a une vie aérienne (Jolivet, 1980) (Figure 1). Ce cycle dure environ douze à vingt jours dans les conditions optimales.

L'accouplement des moustiques a lieu en vol, ou dans la végétation et il ne se fait en générale qu'une seule fois durant leurs vies. La femelle, après la prise de sang, se pose dans un endroit abrité pour digérer son repas. La ponte des œufs aura lieu 2 à 4 jours après la prise du sang.

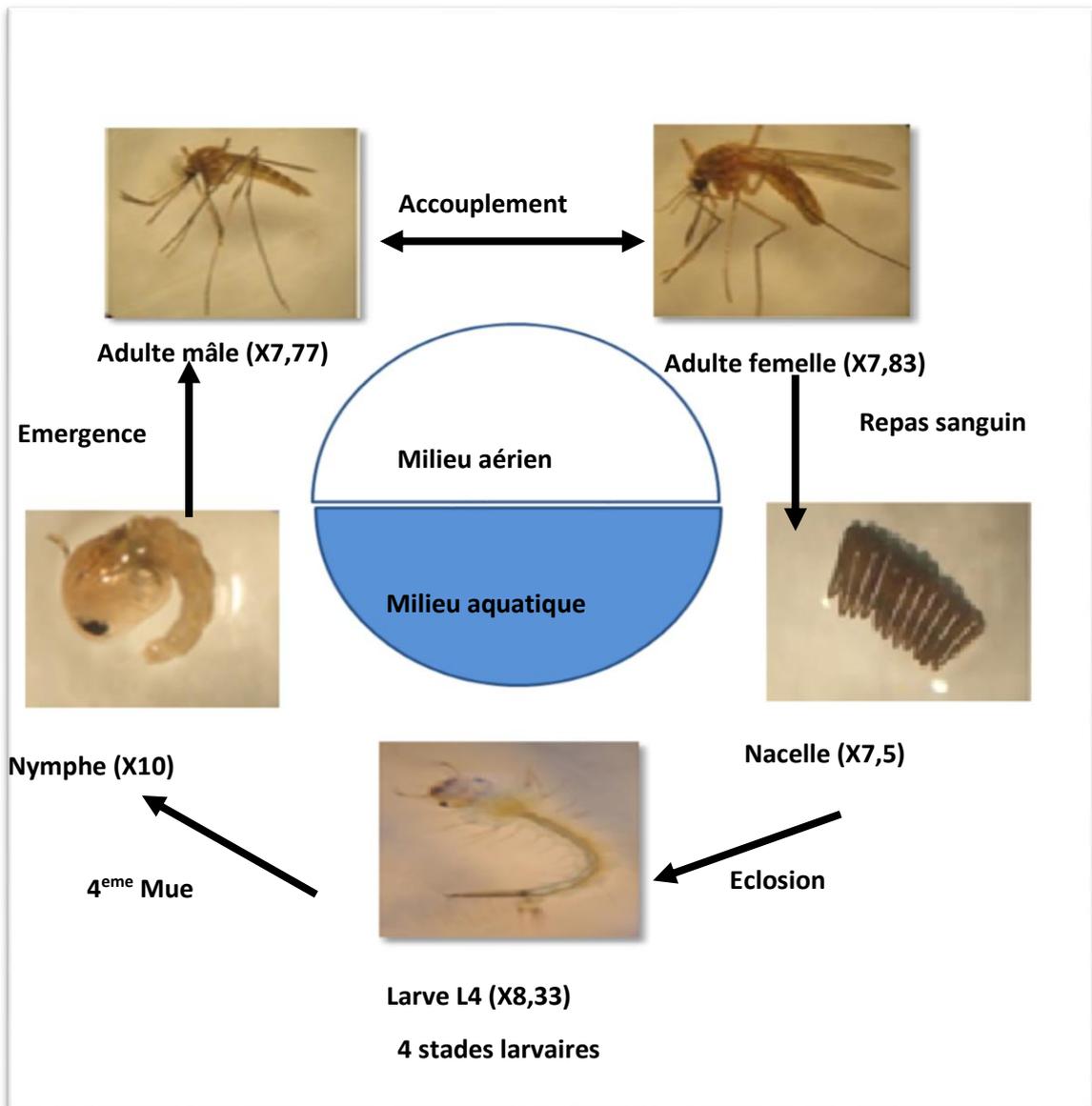


Figure 1. Cycle de développement biologique du moustique (photo personnelle).

a. Œuf :

Les femelles fécondées déposent leurs œufs (0.47 ± 0.07 mm de long et 0.14 ± 0.05 mm de large) (Bendali, 1989), perpendiculairement à la surface de l'eau sous forme cylindrique et de couleur blanchâtre au moment de la ponte, après quelques heures la coloration devient grisâtre ou noirâtre ceci dû à l'oxydation de certains composants chimiques de la thèque au contact de l'eau ou l'air. Le nombre des œufs déposés varie entre 200 et 400, qui peuvent éclore en moins de 2 journées après leur ponte lorsque les conditions sont favorables (Himmi *et al.*, 1995).

L'œuf est pourvu d'un opercule qui s'ouvre vers le bas au moment de l'éclosion, et la larve dégage ce dernier grâce à une épine chitineuse qui se situe au niveau de la tête (Rodain & Perez, 1985) (Figure 2).



Figure 2. Radeau d'œufs de *Culex pipiens* (Balenghien, 2007).

b. Larve :

La vie de moustique au stade larvaire est inférieur à 10 jours, l'éclosion de la larve s'accomplit en 4 stades de développement L1, L2, L3, L4, séparés par une mue, lui permettant de passer d'environ 2 à 12 mm, les larves sont le plus souvent détritiphages mais certaines sont prédatrices ou même cannibales. Elles se déplacent par saccades et se nourrissent généralement par filtration, soit à la surface, soit au fond du gîte larvaire (Balenghien, 2007). Le corps de la larve est constitué de 3 parties : la tête incluse dans une capsule sclerotinisée, le thorax comprenant 3 segments fusionnés, et l'abdomen pourvu de 9 segments, le dernier segment abdominal est courbé ventralement à son extrémité postérieure où se situe l'anus (Rodain & Perez, 1985) (Figure 3).

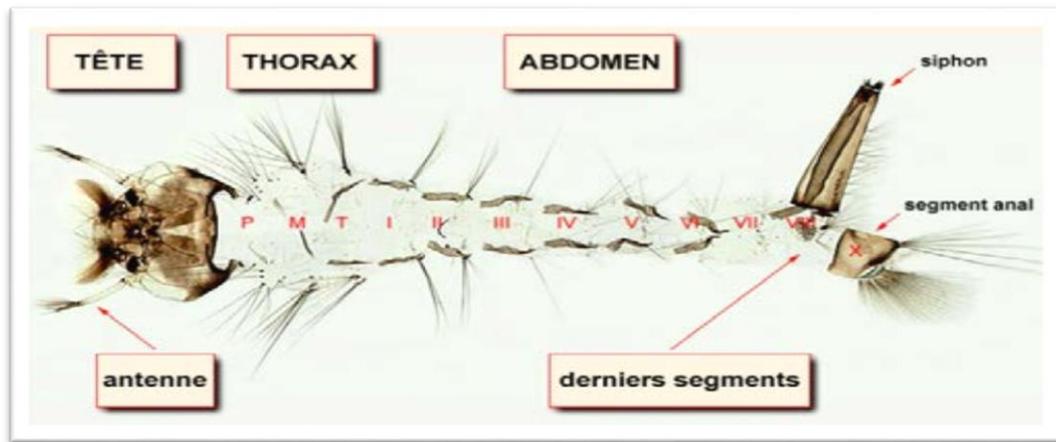


Figure 3. Larve de quatrième stade de *Culex pipiens* (Bruhnes *et al.*, 1999).

Chez la larve le mentum contient 8 dents ou plus de part et d'autre de la dent médiane (Figure 5), les écailles du 8ème segment sont toutes sans épine médiane, la dent distale du peigne siphonal est formée de 3 à 5 denticules basaux, et l'indice (longueur/largeur) du siphon est de 4.6 à 5.9 (Figure 4) (Bruhnes *et al.*, 1999).

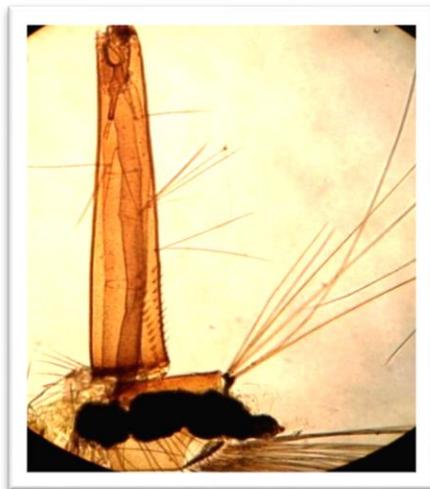


Figure 4. Siphon respiratoire de *Culex pipiens* (Gr : X 1000) (Aissaoui, 2014).



Figure 5. Mentum de *Culex pipiens* (Gr : X 1000) (Aissaoui, 2014).

c. Nymphe :

La nymphe ou pupa également aquatique, a une forme de point d'interrogation et mobile (Figure 6) mais ne s'alimente pas durant toute la durée de ce stade, qui varie entre 2 à 5 jours. Elle prélève l'air atmosphérique grâce à deux trompettes respiratoires situées sur le céphalothorax. Son corps est constitué de 2 parties : un large céphalothorax (Antennes, trompe, patte et ailes) et l'abdomen, qui est sous forme d'une queue permettant de distinguer les sexes.

Le stade nymphal est un stade de transition au métabolisme extrêmement actif, au cours duquel l'insecte subit de très profondes transformations morphologiques et physiologiques qui l'amènent du stade larvaire aquatique et saprophyte, à la forme adulte et habituellement hématophage chez la femelle (Anonyme, 2004a)



Figure 6. Nymphe de *Culex pipiens* à gauche, à droite émergence (Balenghien, 2007).

A la fin de ce stade le tégument se dessèche, et il se forme une déchirure en T sur sa face dorsale sous l'effet de l'augmentation de la pression interne (Kettle, 1995), par cette ouverture, le moustique adulte dégagera successivement son thorax, sa tête, ses pattes et son abdomen dans l'eau l'exuvie nymphal (Figure 6).

d. Adulte :

Les *Culex* au stade adulte comme tous les diptères, possèdent une seule paire d'ailes membraneuses longues et étroites pourvues d'écaillés le long de ses nervures, repliées horizontalement au repos. La deuxième paire est réduite à une paire de balanciers (Harbach,

2007). Il possède un corps mince se divise en deux parties : tête, thorax, et abdomen, de taille moyenne environ 9mm, globalement brun clair, et des pattes longues et fines (Blenghien, 2007). Ils se reconnaissent facilement par la présence d'écailles sur la majeure partie de leur corps, au niveau de la tête, l'imago se différencie des autres familles de diptère par des antennes longues, fine et articulées. Les femelles se distinguent facilement des mâles par la présence des antennes plumeuses (Figure7); elles possèdent de longues pièces buccales caractéristiques de type piqueur-suceur.



Figure 7. Culex adulte ou imago (femelle en haut à droite, mâle en bas à droite)

(Moulinier C, 2003).

2.1.3. Alimentation

Pendant les premiers jours de leur existence, les adultes mâles et femelles sont au repos dans des lieux abrités. Leur premier repas, pris le plus souvent au crépuscule, est composé de nectar (Guillaumot, 2006).

2.1.4. Repas sanguin

La femelle seule est hématophage. Elle prend un repas sanguin (Figure 8), riche en protéines, qui permet la maturation de ses ovaires. Lorsque les œufs arrivent à maturité, la femelle pond puis se nourrit à nouveau et le cycle recommence. La durée de ce cycle (appelé cycle gonotrophique) est variable suivant les espèces et les climats. Certaines espèces, comme le moustique urbain *Culex pipiens*, peuvent produire une première ponte sans prendre de repas de sang ; ces espèces sont dites autogènes et utilisent les réserves énergétiques accumulées par la larve. Mais pour les pontes suivantes un repas sanguin est obligatoire. Les moustiques piquent préférentiellement à certaines heures de la journée, le plus souvent à l'aube et au

crépuscule. Certaines espèces, plus rares, sont agressives pendant tout le nyctémère (durée de 24 h) (Guillaumot, 2006).



Figure 8. Femelle de *Culex pipiens* au cours d'un repas sanguin (Balenghien, 2007)

Le mécanisme de la piqûre est relativement simple. La trompe comprend entre autre, un canal salivaire et un canal alimentaire, acéré en biseau à l'extrémité. Au repos ces pièces buccales sont protégées par une enveloppe souple : le labium. Lorsqu'un moustique veut se nourrir, alors que le labium se replie sur la trompe, celle-ci pénètre et recherche un capillaire sanguin qu'il cathétérise. La salive est injectée à plusieurs reprises durant la pénétration des pièces buccales. Dans la salive différents composants interviennent pour provoquer une anesthésie locale et empêcher le sang de coaguler dans la trompe. La quantité de sang ingérée peut varier de 4 à 10 mm³ (Balenghien, 2007).

2.2. Techniques d'élevage

Les œufs et les larves de moustique ont été récoltés dans des fosses d'accumulation des eaux usées situées dans le Campus Chaab El-Rsas (Université de Constantine 1) (Figure : 9, 10, 11). Les larves sont élevées sous les conditions de laboratoire avec une température de 25 C° ± 2 et une photopériode journalière (Bendali *et al.*, 2001), dans des récipients en plastique contenant d'eau déchlorurée et nourries avec du mélange biscuit 75%, levure 25% (Rehimi&Soltani, 1999).

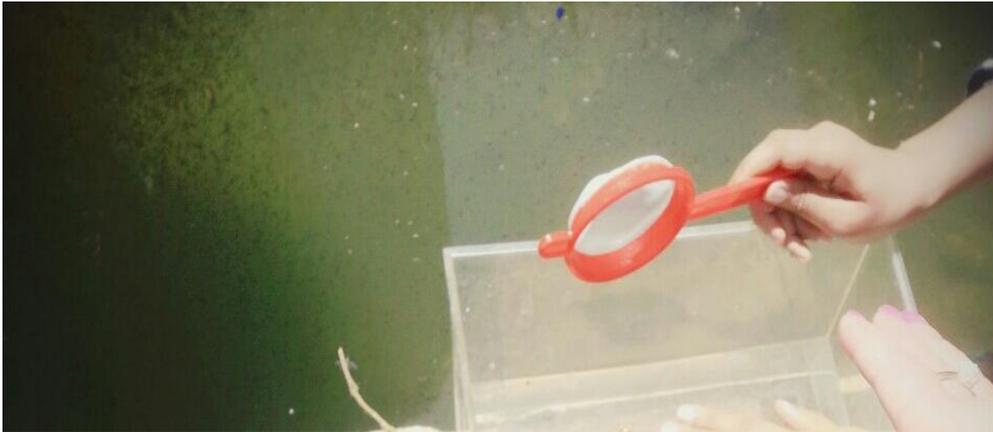


Figure 9.technique d'élevage (photo personnelle)

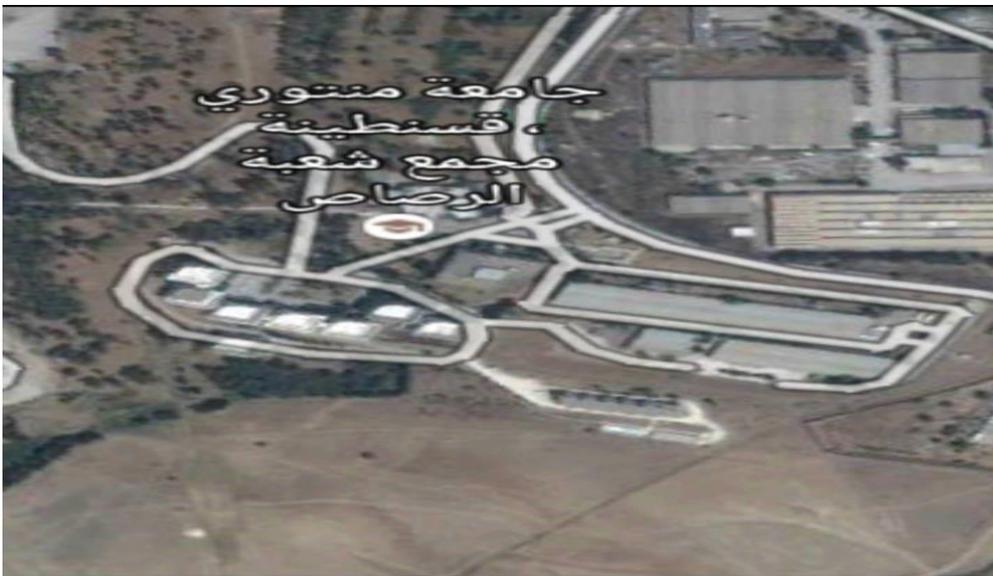


Figure 10. Situation géographique du site de prélèvement (Google earth)



Figure 11.Gîte de prélèvement du site Chaab El-Rsas.

2.3. Présentation des plantes :

2.3.1. *Eucalyptus globulus* :

Parmi les différentes plantes aromatiques, le genre *Eucalyptus* (L'Herit), (Famille Myrtaceae et originaire de l'Australie), représenté par plus de 700 espèces réparties dans le monde entier (Brooker & Kleinig, 2006). il s'étend dans des régions les plus sèches (quasi désertiques) jusqu'aux cotes humides (Chennoufi *et al.*, 1980). Il est apte à résister au froid et à croître sur des sols secs, siliceux, calcaires, humides ou argileux, salés ou non, près ou loin de la mer (virmani & Datta, 1967) (figure 10).

Il se compose de grands arbres magnifiques et à feuilles persistantes avec un feuillage parfumé riche en glandes sébacées et est une excellente source de l'huile d'eucalyptus, qui trouve un large usage dans l'industrie pharmaceutique, de la parfumerie (Brooker & Kleinig, 2006). Leur huile essentielle est utilisée comme produit répulsif et agent pesticide (Daizy *et al.*, 2008). En fait, l'huile d'eucalyptus est connu depuis des centaines d'années comme antibactérien, antifongique et antiseptique dans la nature (Brooker & Kleinig, 2006).

- **Odeur** : forte, fraîche, balsamique « odeur d'une baume », camphrée.
- **Saveur** : chaude aromatique, un peu amère, suivie d'une sensation de fraîcheur prononcée et agréable.
- **Biotope** : très cultivé sur le littoral dans l'air de l'oranger, il préfère les terrains humides. Le but, c'est d'assainir les régions marécageuses. Comme il est planté fréquemment en bordures de routes et forme beaucoup de bois dans la partie nord de pays.
- **Récolte** : en Février et en Novembre à la taille des arbres.
- **Partie à utiliser** : essentiellement par ses feuilles adultes poussant sur les rameaux âgés.
- **Les noms vernaculaires** : Calitouss « le nom le plus connue en Algérie », Calibtus, Kafor. Ces noms sont les plus populaires en Algérie qui sont appelés dans plusieurs différentes régions.



Figure 12. Photographie d'*Eucalyptus globulus*, (Labill, 1800).

Classification

Règne	Plantae
Embranchement	Spermaphytes
Sous-Embranchement	Angiospermes
Classe	Magnoliopsida /Dicotylédones
Sous –Classe	Rosidae
Ordre	Myrtales
Famille	Myrtaceas
Genre	Eucalyptus
Espèce	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.,1800

2.3.2. Nerium Oleander Laurier-rose

- **Description**

Le laurier rose fait partie de la famille des apocynacées (apocynaceae). Ses feuilles à court pétiole, lancéolées, sont glabres, vert foncé, coriaces; leur limbe est entier, elles ont 10 à 15 cm de longueur et sont disposées par 2 ou 3. En été, l'arbuste se pare de panicules florales

abondantes. Chaque fleur a 5 pétales, qui sont soudés entre eux à la base pour former un tube. Les 5 étamines sont étroitement insérées autour du stigmate. La couleur des fleurs est généralement rose, mais elle varie entre le rouge et le blanc ou peut même être jaune ou orange (Martineet *al.*, 2002).

- **Intoxications**

Sur les deux cents substances toxiques répertoriées, le laurier rose a représenté 2,4% des appels reçus au Centre National d'Information ToxicologiquesVétérinaires (CNITV) en 2008. La plante fraîche étant très amère et peu appétente, la contamination à lieu en général lors d'ingestion de foin contaminé, de tailles séchées déposées dans la prairie ou la consommation d'eau dans laquelle des feuilles ont macéré. Toutes les parties de la plante sont toxiques (tiges, feuilles et fleurs). La dose toxique est évaluée à 0.005% du poids vif de l'animal, soit environ 25g pour un animal de 500kg. Il contient des hétérosides toxiques qui entraînent notamment des troubles cardiaques, tant chez les herbivores que chez d'autres consommateurs occasionnels tels que les chiens, rongeurs, oiseaux... et même l'homme (Rebelle & Queffelec, 2013).



Figure 13. Les feuilles de laurier rose (*Nerium oleande*) (www.Google.com/image).

Classification	
Règne	Plantae
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Gentianales
Famille	Apocynaceae
Genre	<i>Nerium</i>
Espèce	<i>Nerium oleander</i> L., 1753

2.3.3. *Myrtus communis*

- **Description**

Feuilles de 2 à 5 cm de long, opposées, ovales, vernissées, de couleur vert foncé. Fleurs solitaires à cinq pétales, avec une touffe centrale d'étamines blanches, dégageant un parfum capiteux. Diamètre des fleurs : 1 à 2 cm. Floraison de juin à octobre. Les fruits sont des baies oblongues ellipsoïdales, de couleur pourpre-noir, de 5 à 10 mm de diamètre, et sont utilisées pour produire une liqueur en Sardaigne et en Corse. Hauteur jusqu'à 5 m



Figure 14. *Myrtus communis* (www.Google.com/image)..

Classification	
Règne :	Plantae
Classe :	Magnoliopsida
Ordre :	Myrtales
Famille :	Myrtaceae
Genre :	<i>Myrtus</i>
Espèce :	<i>Myrtus communis</i> L., 1753

- **Utilisation**

En herboristerie, les feuilles de *Myrtus communis* sont classées astringentes toniques et antiseptiques. Une infusion de feuilles sert, en usage externe, à guérir les blessures et les ulcères ou, en usage interne, à soigner les troubles digestifs et urinaires. L'huile essentielle, antiseptique et expectorante, (contient de l'alphainène, du cineol et du myrtenol) est utilisée en cas d'affections respiratoires.

2.4. Préparation des extraits aqueux :

Les feuilles des trois plantes sont récoltées à l'aide de ciseaux pour se débarrasser des tiges elles sont ensuite lavées avec l'eau distillée et séchées à l'air libre pendant 24 h. A l'issue de cette étape, les feuilles séchées sont placées dans une étuve pendant 48h à 40°C puis broyées avec un mixeur électrique jusqu'à obtenir une poudre fine.

Une quantité de 100g de poudre de chaque plante est introduite dans une cartouche en papier filtre que l'on place dans un appareil Soxhlet (Figure 16) surmonté d'un réfrigérant. L'utilisation de la vapeur de méthanol permet d'obtenir la matière active sèche. La solution obtenue (méthanol et matière active) est passée dans un Rotavap (Figure 17) pour se débarrasser du méthanol et obtenir la matière sèche obtenue. Nous avons utilisé plusieurs concentrations pour chaque plante :

Eucalyptus globulus: 0.5g/l, 1.2g/l, 2g/l, 5g/l.

Nerium oleander: 0.5g/l, 2g/l, 5g/l.

Myrtus communis: 0.5g/l, 2g/l, 5g/l, 7g/l.

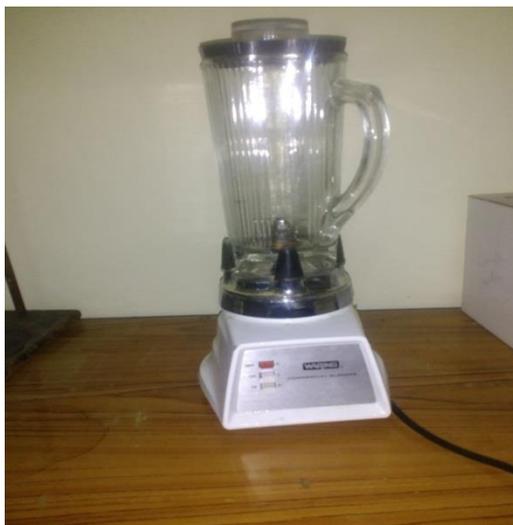


Figure 15.Mixeur électrique(Photo personnelle).

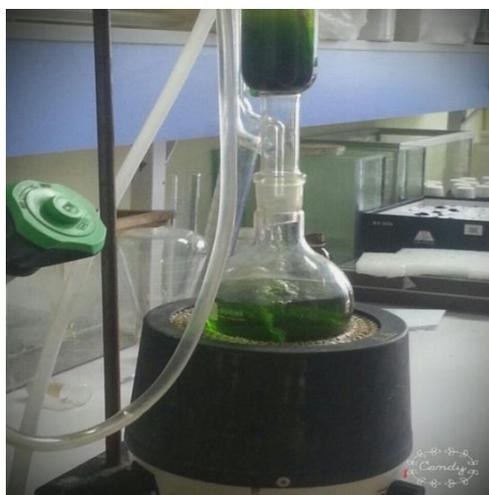


Figure 16. Image de Soxlet (Photo personnelle).



Figure 17.Le Rotavap (photo personnelle).

2.5. Réalisation des tests toxicologique:

La méthodologie de nos tests ainsi que les formules utilisées pour calculer le pourcentage de mortalité est inspirée de la technique des tests de sensibilité normalisés par l'organisation mondiale de la santé (O.M.S.).

Les larves testées sont celles 3ème stade et pour ce faire, elles sont préalablement séparés des autres dans un bac contenant l'eau. Pour chaque concentration nous avons utilisé 4 gobelets contenant 99ml de l'eau déchlorurée et 1ml des concentrations préparées dans lesquels 25 larves sont introduites. Pour chacune des concentrations, un gobelet témoin est préparé. Le taux de mortalité dans les gobelets est déterminé après 24h, 48h, 72h.

Les moyennes de la mortalité observée ont fait l'objet d'une analyse de la variance à un critère de classification. Celle-ci a été réalisée à l'aide d'un logiciel PAST (version 2.7).



Figure 18. Matériels d'élevage des moustiques au laboratoire (photo personnelle).

Les résultats

3. Résultats :

Les essais toxicologiques permettent de déterminer l'efficacité des insecticides évaluée à partir de la mortalité enregistrée chez les individus cibles. Différentes concentrations (0.5, 1, 1.2, 2, 5, 7.5 g/l) sont appliquées sur des larves du troisième stade (L3) de *Cx. Pipiens* pendant 24, 48 et 72 heures.

3.1. Etude de la toxicité des extraits aqueux de l'*Eucalyptus globulus* sur les larves de *Culex pipiens*.

3.1.1. Effet de l'extrait aqueux d'*Eucalyptus globulus* sur les larves *Culex pipiens* après 24h d'exposition.

Nous avons effectué 3 répétition contenant 25 larves chacune pour les 4 concentrations plus un témoin. Les pourcentages de la mortalité observée dans les 3 répétitions après 24h est représentée dans le tableau 1. Les larves du 3^{ème} stade traitées présentent un taux de mortalité le plus élevé chez la concentration 5g/l (Figure19), ce qui montre que l'Eucalyptus a un effet larvicide sur le *Culex pipiens*.

Tableau 1. Mortalité (%), (24h) des larves de *Culex pipiens* soumises à *Eucalyptus globulus*.

	0,5 g /l	1,2 g/l	2 g/l	5 g/l
R1	4%	12%	4%	0%
R2	12%	12%	8%	16%
R3	4%	0%	12%	16%
T(-)	0%	0%	0%	0%
MOYENNE	5%	6%	6%	8%

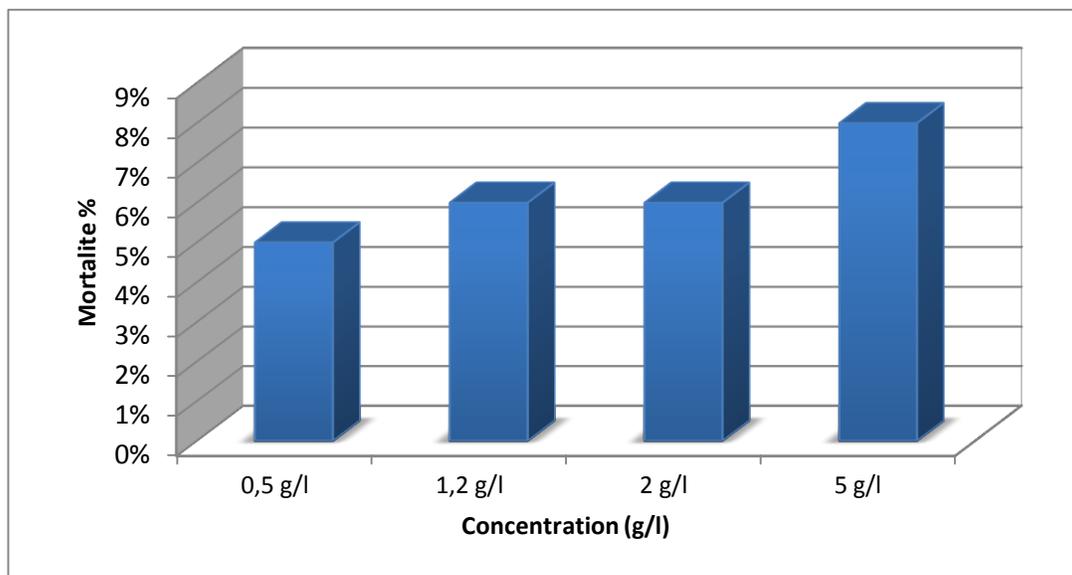


Figure19. Mortalité observée (%) des larves de *Culex pipiens*, en fonction de l'extrait aqueux d'*Eucalyptus globulus* après 24 h d'exposition.

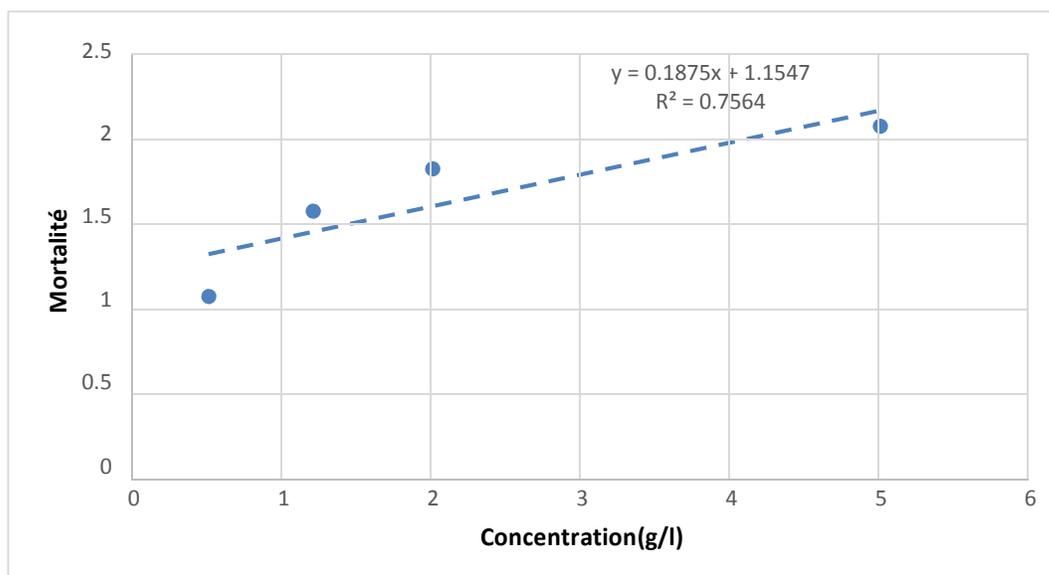


Figure 20. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de l'*Eucalyptus globulus* après 24h.

La figure ci-dessus montre l'effet relatif important de l'*Eucalyptus globulus* à une concentration de 5 g/l sur les larves des *Culex pipiens* après 24h.

3.1.2. Étude de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées au de l'*Eucalyptus globulus* pendant 24h.

L'étude de la variance des moyennes de mortalité des larves du *Cx. pipiens* pendant 24h, montrent qu'il y a pas des différences significatives entre les 4 doses de l'extrait utilisé avec une valeur de F égale à 0.7568(P <0.05).

Tableau 2. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées à l'extrait du l'*Eucalyptus globulus* après 24h.

	SS	DF	MS	F	P(same)
BG	1.1875	3	1.72917	0.7568	0.5448
WG	53.25	12	4.4375		
BS	32.6875	3	10.8958		
Total	58.4375	15			

3.1.3. Effet larvicide du l'*Eucalyptus globulus* sur les larves *Culex pipiens* après 48h d'exposition.

Nous avons accroitre la durée d'exposition à 48h et la mortalité observée dans les 3 répétitions est illustrer dans le tableau 3.L'action toxique d'*Eucalyptus globulosa* été étudiée sur les larves du quatrième stade de *Culex pipiens* avec les concentrations 0.5, 1.2, 2 et 5 g/l. Le tableau 3 présente le taux de mortalité observée chez les séries traitées, le taux le plus élevé est enregistré chez la concentration 5 g/l avec 10 % et le plus faible chez 0.5 et 1.2g/l avec 5%.

Tableau 3. Mortalité% (48h) des larves de *Culex pipiens* soumises à *Eucalyptus globulus*.

	0,5 g/l	1,2 g/l	2 g/l	5 g/l
R1	12%	0%	8%	8%
R2	4%	4%	12%	4%
R3	4%	16%	16%	28%
T(-)	0%	0%	0%	0%
MOYENNE	5%	5%	9%	10%

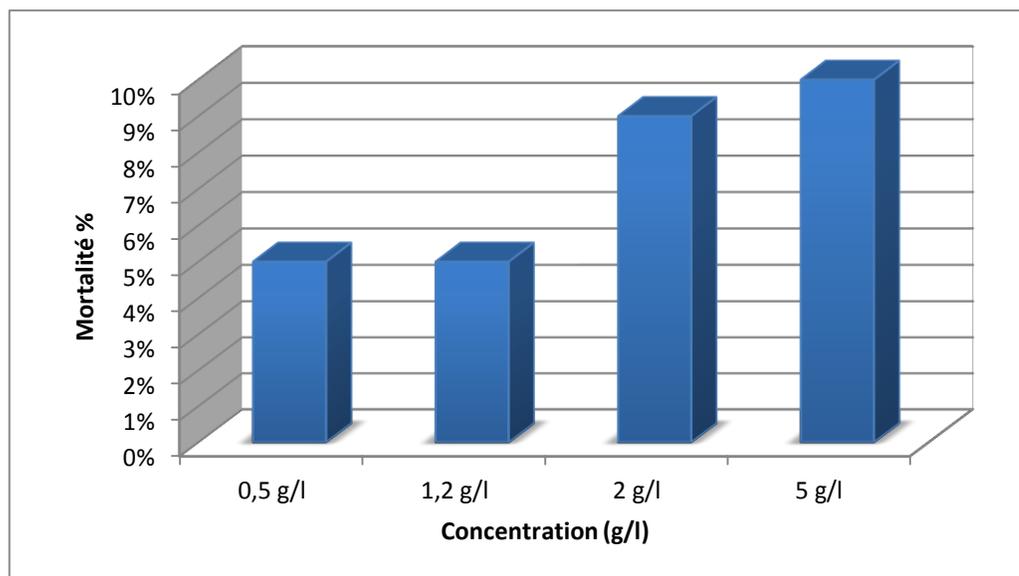


Figure 21. Mortalité observée (%) des larves de *Culex pipiens*, en fonction de l'extrait aqueux d'*Eucalyptus globulus* après 48 h d'exposition.

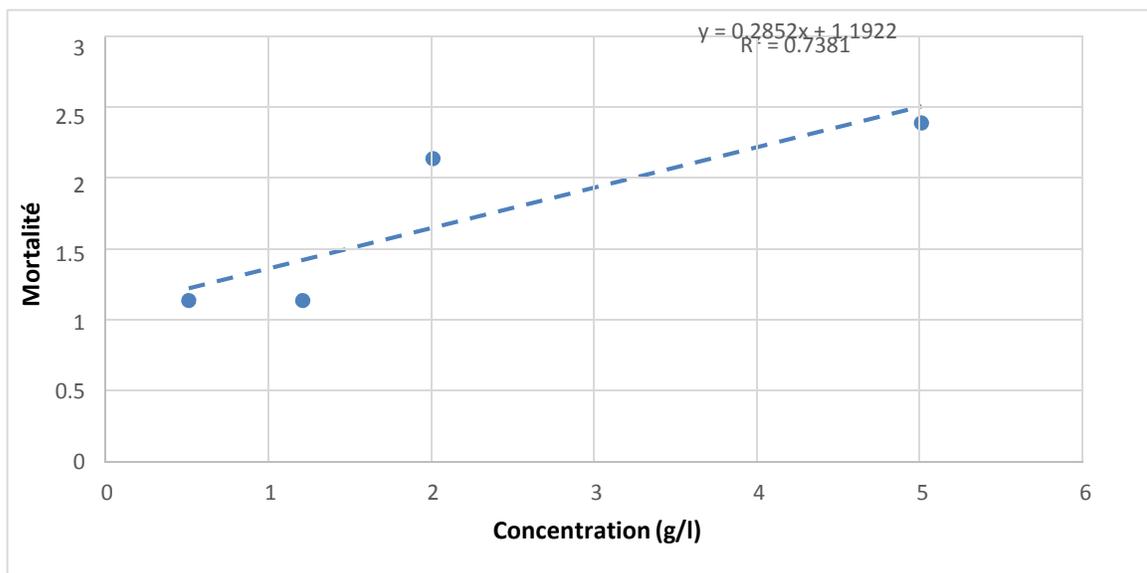


Figure 22.Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de l'*Eucalyptus globulus* après 48h.

La figure 21 ci-dessus montre l'effet relatif important de l'*Eucalyptus globulus* à une concentration de 5 g/l sur les larves des *Culex pipiens* après 48h.

3.1.4. Etude de la variance des moyennes de mortalité des larves du *Culex pipiens* pendant 48h :

L'analyse de la variance à un seul critère de classification qui fait connaître qu'il n'y a une différence significative entre les 4 doses de l'extrait utilisé avec une valeur de F égale à 0.7568 ($P < 0.05$).

Tableau 4. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées à l'extrait de l'*Eucalyptus globulus* après 24h.

	SS	DF	MS	F	P(same)
BG	5.1875	3	1.2917	0.7568	0.5458
WG	53.25	12	4.4375		
BS	32.6875	3	10.8958		
Total	58.4375	15			

3.1.5. Étude larvicide de l'*Eucalyptus globulus* sur *Culex pipiens* exposées au pendant 72h.

L'effet larvicide d'*Eucalyptus globulus* sur les larves de *Culex pipiens*, a été constaté après une prolongation dans le temps d'exposition (72h). Les résultats des taux de mortalité, figure 23 dans le tableau 5.

Tableau 5. Mortalité% (72h) des larves de *Culex pipiens* soumises à *Eucalyptus globulus*

	0,5 g/l	1,2 g/l	2 g/l	5 g/l
R1	12%	64%	48%	72%
R2	8%	28%	48%	80%
R3	8%	44%	52%	52%
T(-)	0%	0%	0%	0%
MOYENNE	7%	34%	37%	51%

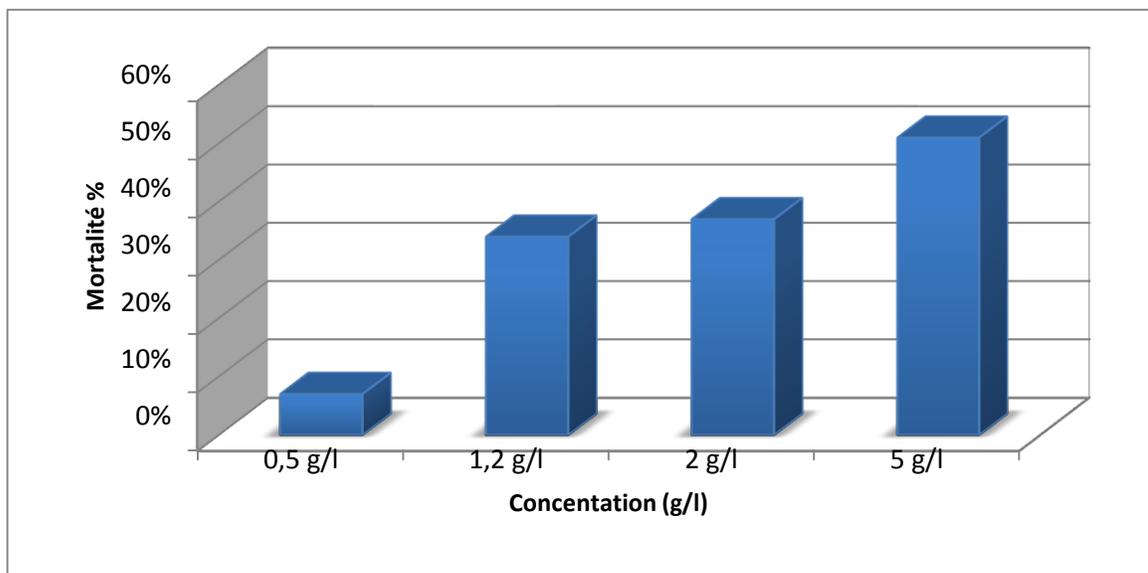


Figure23. Mortalité observée (%) des larves de *Culex pipiens*, en fonction de l'extrait aqueux d'*Eucalyptus globulus* après 72 h d'exposition.

La figure 23 exprime le pouvoir mortel de l'Eucalyptus à la dose de 5 g/l sur les larves *Culex pipiens* au bout de 72h en atteignant 13 larves. Le taux de mortalité est relatif à l'augmentation des concentrations de l'extrait de la plante.

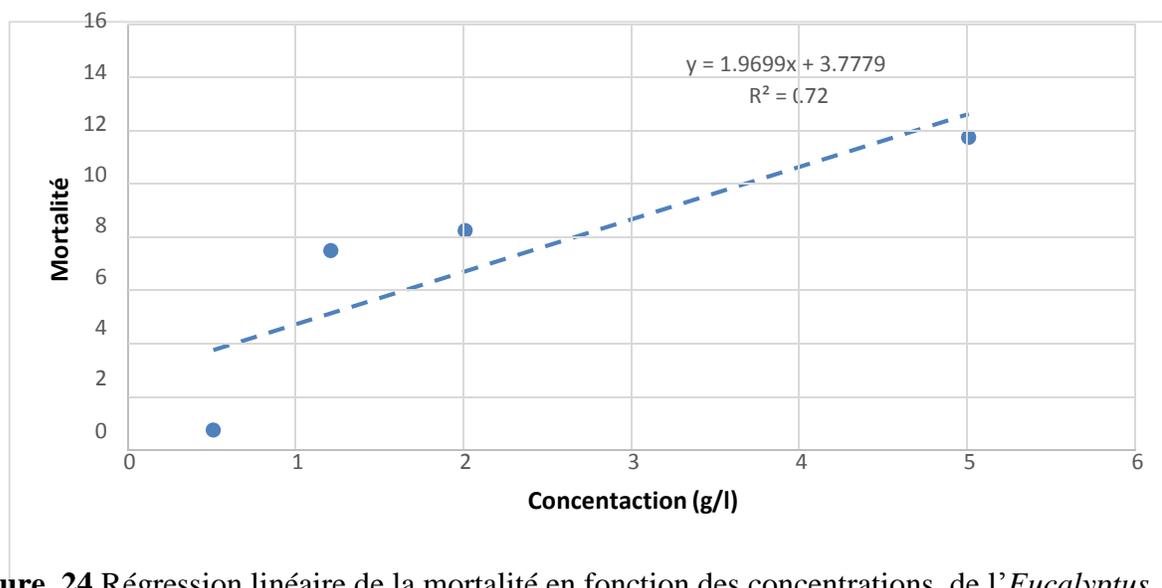


Figure 24. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de l'*Eucalyptus globulus* après 72 h.

3.1.6. Etude de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées à l'*Eucalyptus globulus* pendant 72h.

L'étude de la variance des moyennes de mortalité des larves du *Culex pipiens* pendant 72, montre une différence significative entre les 4 doses de l'extrait utilisé avec une valeur de F égale à 5.181 (P <0.05).

Tableau 6. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées à l'extrait du *Eucalyptus globulus* après 72h.

	SS	DF	MS	F	P(same)
BG	253	3	84.3333	5.181	0.0236
WG	503	12	41.9167		
BS	356.5	3	118.833		
Total	756	15			

3.1.7. Étude des paramètres toxicologiques de l'*Eucalyptus globulus*.

Les larves du 3ème stade de *Culex pipiens* exposées pendant 24h, 48h et 72h à l'extrait de *Eucalyptus globulus* présentent des mortalités plus ou moins corrélées aux doses utilisées.

La droite de régression après une exposition de 24h est de la forme : $Y=0.187x+1.154$ avec un coefficient de détermination $R^2= 0.756$ sa DL50 est de 60.67 g/l et une DL95 égale à 120.83 g/l, en ce qui concerne les résultats après 48h, la droite de régression représente la forme $Y=0.285x+1.192$ avec un coefficient de détermination $R^2=0.738$, une DL50=39.67 g/l et une DL95 est de 79.15 g/l.

La droite de régression tracée à partir des résultats obtenus après 72h d'exposition est de la forme : $Y=1.969x+3.777$ et le coefficient de détermination $R^2=0.72$.

Ces valeurs obtenues montrent une bonne activité larvicide de cette plante vis à vis les larves de *Culex pipiens*, le R est proche le 1 donc la probabilité que les équations fournies reflètent correctement la relation entre les données est forte comme est démontré dans le tableau suivant :

Tableau 7. Paramètre toxicologiques de *Eucalyptus globulus* après 3 jours successifs d'exposition.

Durée d'exposition	Droite de regression	DL 50	DL 95	Pente	R ²
24 h	Y=0.187x+1.154	60.67 g/l	120.83g/l	0.187	0.756
48 h	Y=0.285x+1.192	39.67 g/l	79.15 g/l	0.285	0.738
72 h	Y=1.969x+3.777	4.43g/l	10.14 g/l	1.969	0.72

3.2. Etude de la toxicité des extraits aqueux du *Nerium oleander* sur les 25 larves de *Culex pipiens*.

3.2.1. Effet larvicide *Nerium oleander* sur *Culex pipiens* après 24h.

Nous avons pris (25 larves) de 3eme stade nouvellement exuviées de l'espèce *Culex pipiens* et les fait exposées aux concentrations suivantes (0.5, 2, 5g/l) d'extrait aqueux de *Nerium oleander* dans un temps d'exposition de 24het pour chaque concentration nous avons effectués trois répétitions avec un témoin.

Tableau 8. Mortalité (%), (24h) des larves de *Culex pipiens* soumises à *Nerium oleander*.

	0,5 g/l	2 g/l	5 g/l
R1	8%	0%	8%
R2	4%	12%	4%
R3	4%	8%	12%
T(-)	0%	0%	0%
MOYENNE	4%	5%	6%

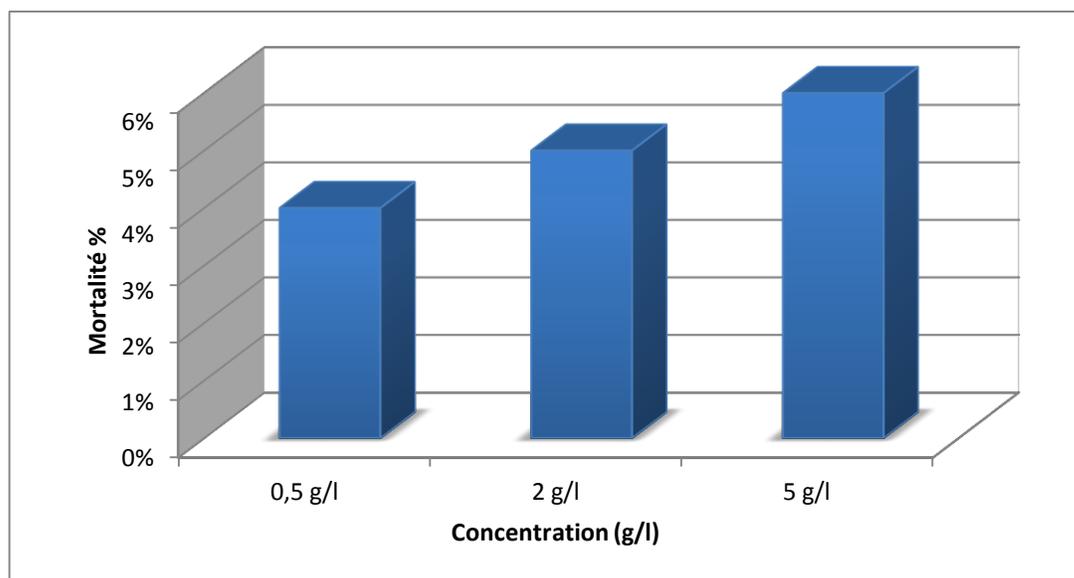


Figure 25. Mortalité observée (%) des larves de *Culex pipiens*, en fonction de l'extrait aqueux de *Nerium oleander* après 24 h d'exposition.

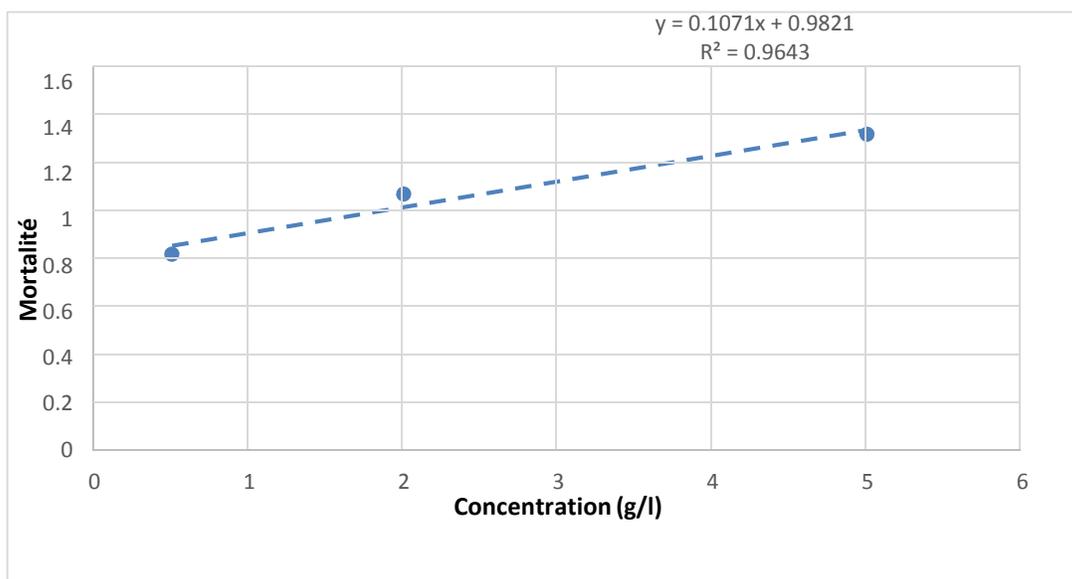


Figure 26.Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de *Nerium oleander* après 24h.

Le tableau 8 ainsi que la figure ci-dessus montre un effet faible comparé avec l'effet d'Eucalyptus sur les larves des *Cx pipiens* après 24h d'exposition.

3.2.2. Étude de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées au *Nerium oleander* pendant 24h.

L'analyse de la variance des moyennes de mortalité des larves du *Culex pipiens* pendant 24h, montre qu'il y a pas des différences significatives entre les trois doses de l'extrait utilisé avec une valeur de F égale à 0.5833 ($P < 0.05$).

Tableau 9. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées à l'extrait du *Nerium oleander* après 24h.

	SS	DF	SMC	F	P(same)
BG	35	3	1.16667	0.5833	0.6408
WG	39.5	12	3.29167		
BS	21	3	7.16667		
Total	43	15			

3.2.3. Effet larvicide du *Nerium oleander* sur les larves *Culex pipiens* après 48h d'exposition.

L'efficacité du *Nerium oleander* a été évaluée sur l'espèce de moustique *Culex pipiens* exposées pendant 48h à la même gamme de concentrations 0.5 à 5 g/l. La mortalité observée est mentionnée dans le tableau 10 avec des taux de 1 % à 19 % chez les concentrations 0.5 et 5 g/l respectivement, indiquant toujours une relation concentration-réponse (Figure 27).

Tableau 10. Mortalité (%) (48h) des larves de *Culex pipiens* soumises à *Nerium oleander*

	0,5 g/l	2 g/l	5 g/l
R1	0%	8%	28%
R2	4%	8%	28%
R3	0%	4%	20%
T(-)	0%	0%	0%
MOYENNE	1%	5%	19%

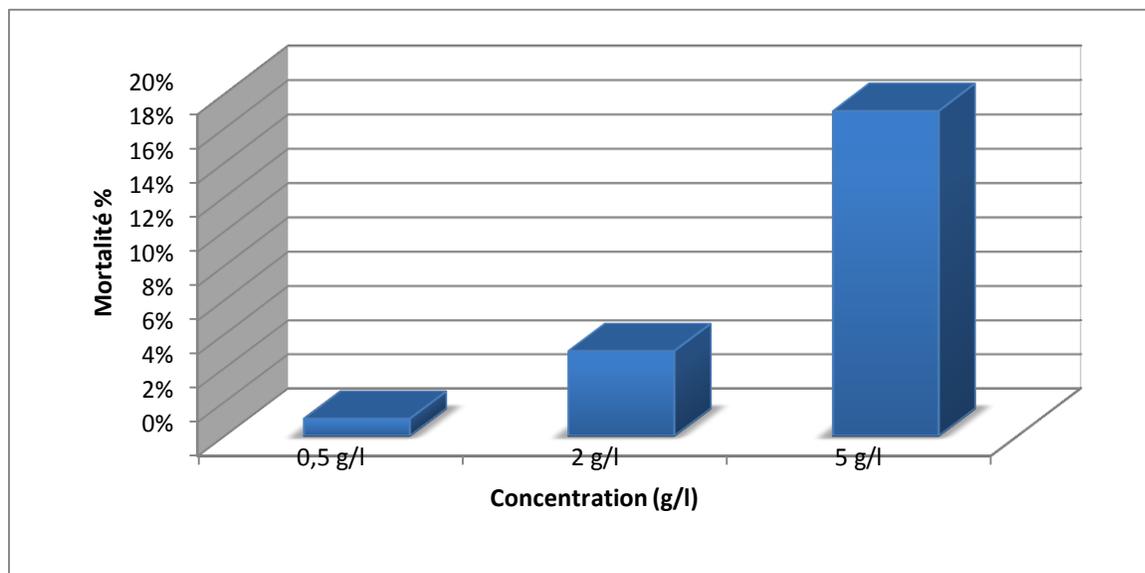


Figure 27. Mortalité observée (%) des larves de *Culex pipiens*, en fonction de l'extrait aqueux d'*Nerium oleander* après 48h d'exposition.

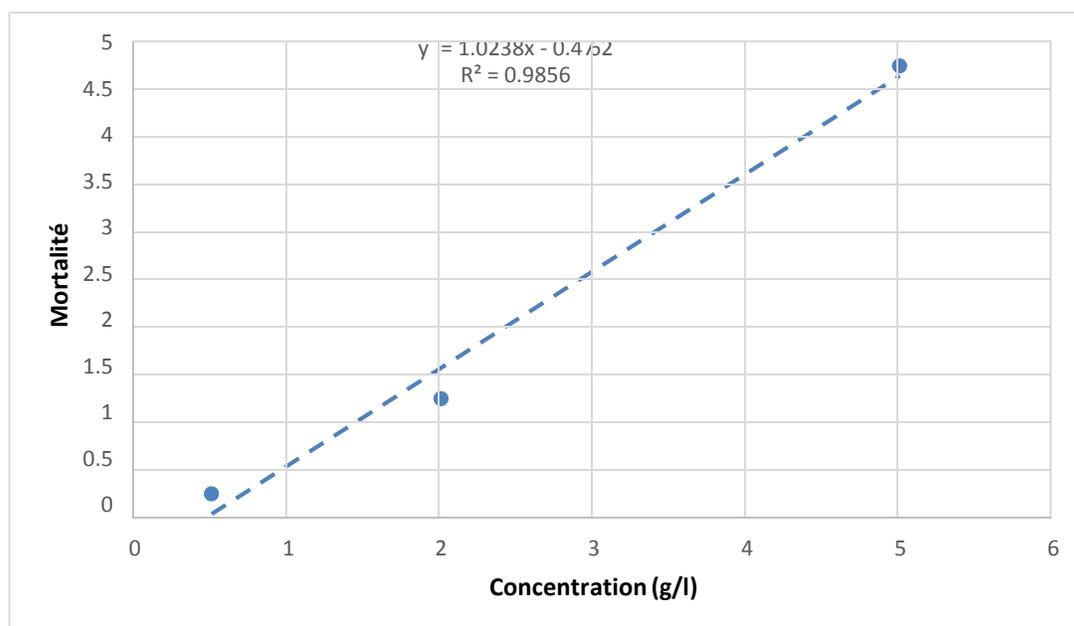


Figure 28. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de *Nerium oleander* après 48h.

3.2.4. Étude de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées au *Nerium oleander* pendant 48h.

Les résultats des analyses statistiques à un seul critère de classification révèlent un effet hautement significatif (Tableau 11).avec une valeur de F égale à 4.292(P <0.05).

Tableau 11. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées à l'extrait du *Nerium oleander* après 48 h.

	SS	DF	MS	F	P(same)
BG	18.6875	3	6.22917	4.292	0.0386
WG	42.25	12	3.52083		
BS	29.1875	3	9.72917		
Total	60.9375	15			

3.2.5. Étude larvicide de *Nerium oleander* sur *Culex pipiens* exposées au pendant 72h.

La mortalité observée du *Nerium oleander* appliquée sur l'espèce *Culex pipiens* avec les concentrations de 0,5 à 5 g/l, est mentionnée dans le tableau 12 et la figure 29. Des taux variant de 2 % (0.5 g/l) à 40 % (5 g/l) ont été constatés chez les séries traitées.

Tableau 12. Mortalité% (72h) des larves de *Culex pipiens* soumises à *Nerium oleander*.

	0,5 g/l	2 g/l	5 g/l
R1	0%	12%	48%
R2	4%	4%	52%
R3	4%	16%	60%
T(-)	0%	0%	0%
MOYENNE	2%	8%	40%

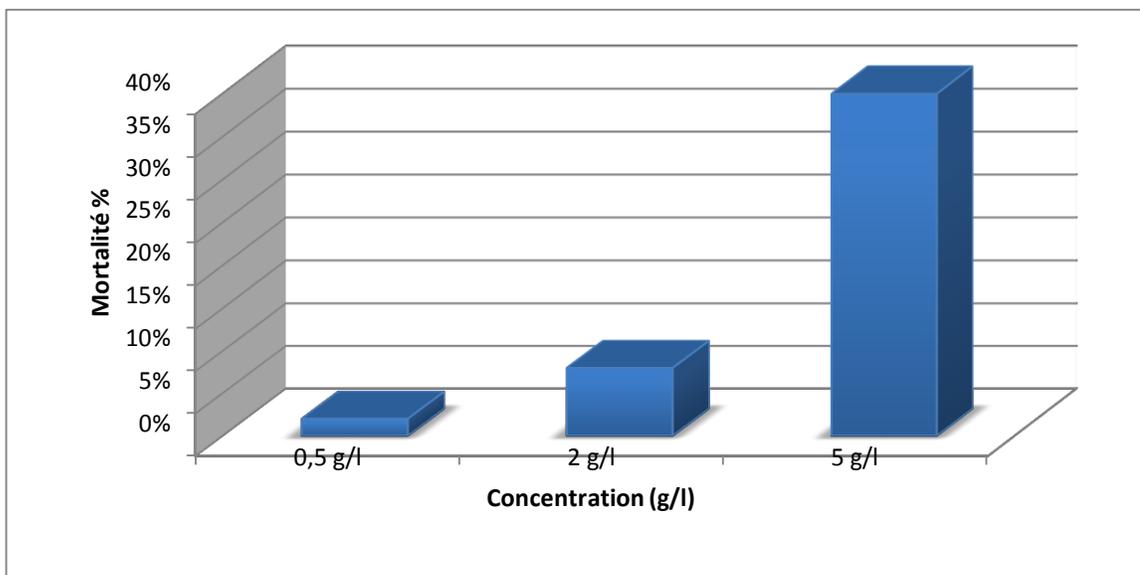


Figure 29. Mortalité observée (%) des larves de *Culex pipiens*, en fonction de l'extrait aqueux de *Nerium oleander* après 72 h d'exposition.

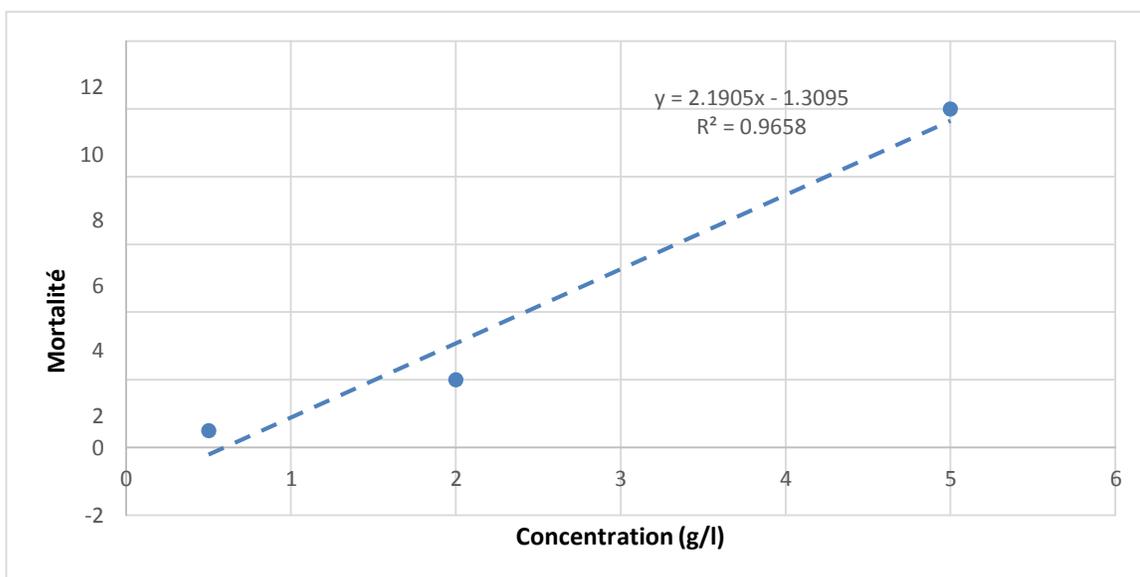


Figure 30. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de *Nerium oleander* après 72h

2.6. Etude de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées au *Nerium oleander* pendant 72h.

L'analyse statistique à un seul critère de classification (Tableau 13) montre une différence très hautement significative ($p < 0,05$) avec une valeur de F égale à 7.372.

Tableau13. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées à l'extrait du *Nerium oleander* après 72h

	SS	DF	MS	F	P (same)
BG	208.25	3	69.4167	7.372	0.008505
WG	159.5	12	13.2917		
BS	74.75	3	24.9167		
Total	367.75	15			

3.2.7. Etude des paramètres toxicologiques du *Nerium oleander*

Les larves du 4eme stade de *Culex pipiens* .exposées pendant 24h, 48h et 72h à l'extrait de *Nerium oleander* présentent des mortalités corrélées aux doses utilisées.

La droite de régression après une exposition de 24h est de la forme : $Y=0.107x+0.982$ avec un coefficient de détermination $R^2= 0.964$ sa DL50 est de 107.64 g/l et une DL95 égale à 212.78 g/l, en ce qui concerne les résultats après 48h, la droite de régression qui représente est de la forme $Y=1.023x-0.476$ avec un coefficient de détermination $R^2= 0.985$, une DL50= 12.68 g/l et une DL95= 23.68 g/l.

Les concentrations létales CL_{50} et CL_{90} sont estimées de la droite de régression (Figure 24) avec l'équation $Y=2.190x-1.309$ sont mentionnées dans le tableau 14. La concentration létale $CL_{50}= 6,30$ g/l et la $CL_{95}= 11,44$ g/l.

Ces valeurs obtenues montrent une assez bonne activité larvicide de cette plante vis à vis les larves de *Culex pipiens*. Le coefficient de détermination ($R^2= 0,965$) indique une liaison positive forte entre La mortalité et les concentrations (Tableau 14).

Tableau14. Paramètre toxicologiques du *Nerium oleander* après 3 jours successifs d'exposition

Durée d'exposition	Droite de régression	DL 50	DL 95	Pente	R2
24 h	$Y=0.107x+0.982$	107.64 g/l	212.78 g/l	0.107	0.964
48 h	$Y=1.023x-0.476$	12.68 g/l	23.68 g/l	1.023	0.985
72 h	$Y=2.190x-1.309$	6.30 g/l	11.44 g/l	2.190	0.965

3.3.étude de la toxicité des extraits aqueux du *Myrtus communis* sur les larves de *Culex pipiens*

3.3.1. Effet larvicide de *Myrtus communis* sur les larves *Culex pipiens* après 24h d'exposition.

La mortalité observée du *Myrtus communis* appliquée sur les larves L3 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* avec les concentrations 0.5, 2, 5, 7.5g/l après 24h d'exposition est mentionnée dans le tableau 15 et la figure31.

Tableau 15. Mortalité% (24h) des larves de *Culex pipiens* soumises à *Myrtus communis*.

	0,5 g/l	2 g/l	5 g/l	7.5 g/l
R1	8%	12%	8%	4%
R2	0%	0%	4%	0%
R3	0%	8%	12%	24%
T(-)	0%	0%	0%	0%
MOYENNE	2%	5%	6%	7%

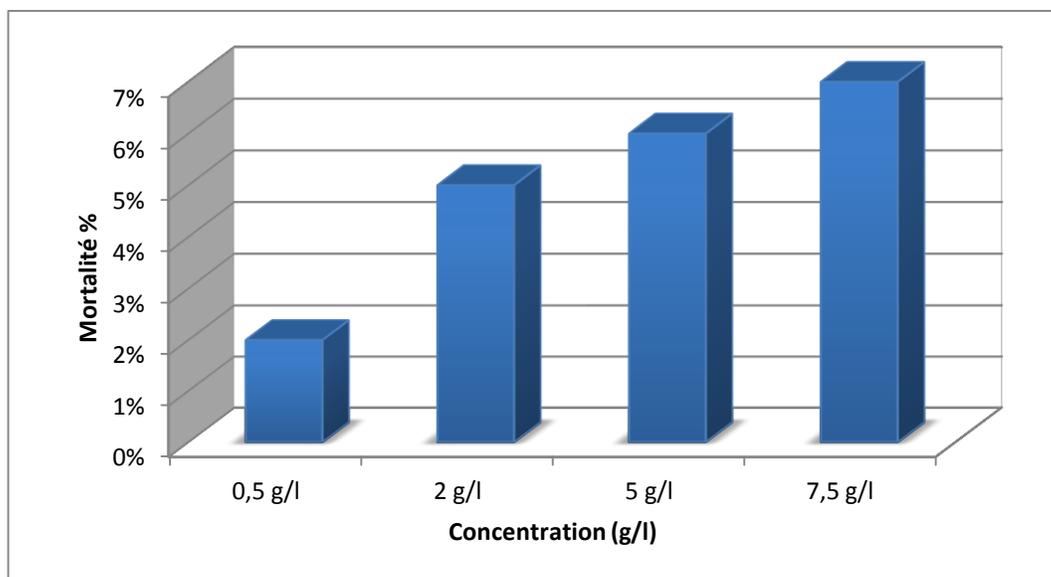


Figure 31. Mortalité observée (%) des larves de *Culex pipiens*, en fonction de l'extrait aqueux de *Myrtus communis* après 24 h d'exposition.

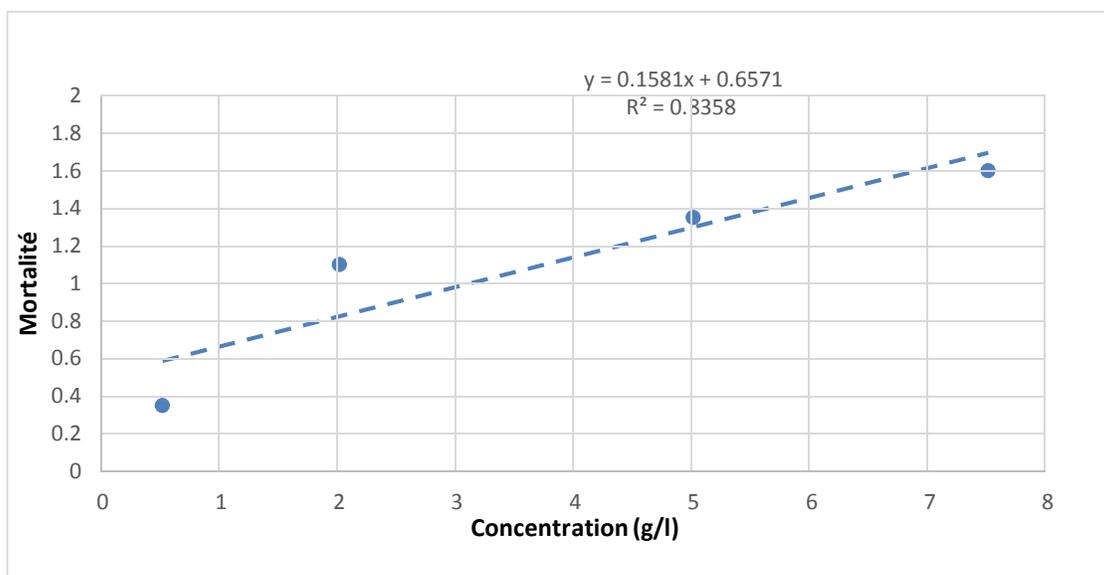


Figure 32. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de *Myrtus communis* après 24h

3.3.2. Étude de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées au *Myrtus communis* pendant 24h.

L'étude de la variance des moyennes de mortalité des larves du *Culex pipiens* nouvellement exuviée pendant 24h, montre qu'il y a des différences significatives entre les 4 doses de l'extrait de *Myrtus communis* avec une valeur de F égale à 0.5833 (P<0.05).

Tableau 16. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées à l'extrait du *Myrtus communis* après 24h.

	SS	DF	MS	F	P(same)
BG	35	3	1.16667	0.5833	0.6408
WG	39.5	12	3.29167		
BS	21.5	3	7.16667		
Total	43	15			

3. 3.3. Effet larvicide de *Myrtus communis* sur les larves *Culex pipiens* après 48h d'exposition.

Après prolongation du temps d'exposition à 48h on a pu illustrer, dans le tableau 17 les pourcentages de mortalités observées. Des taux variant de 4 % (0.5 g/l) à 14 % (7.5 g/l) ont été constatés chez les séries traitées (Tableau 17).

Tableau 17. Mortalité% (48h) des larves de *Culex pipiens* soumises à *Myrtus communis*.

	0,5 g/l	2 g/l	5 g/l	7.5 g/l
R1	12%	8%	20%	16%
R2	4%	0%	8%	16%
R3	0%	12%	12%	24%
T(-)	0%	0%	0%	0%
MOYENNE	4%	5%	10%	14%

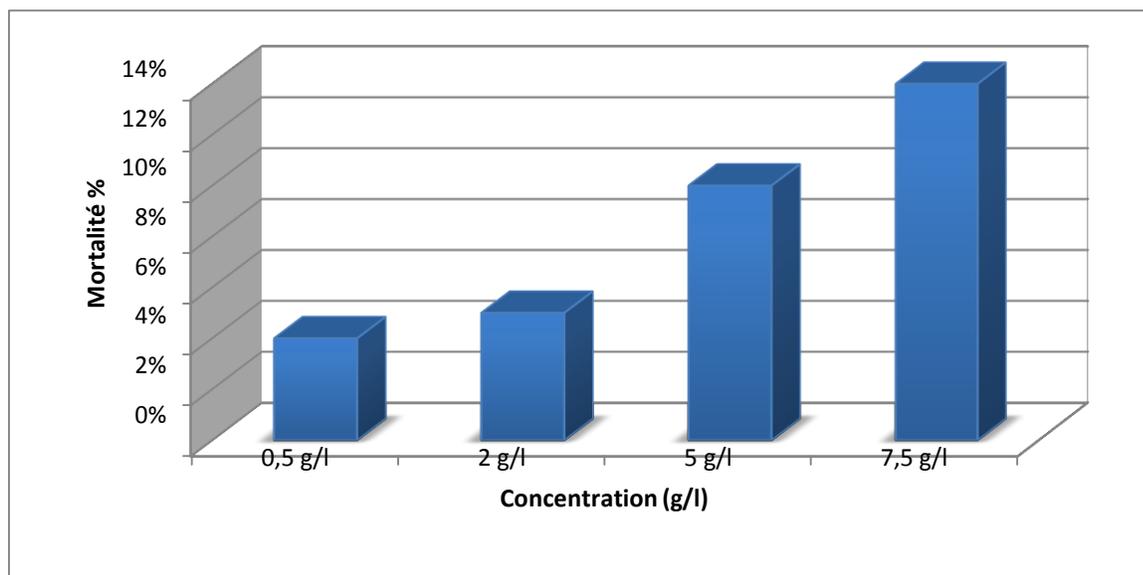


Figure33. Mortalité observée (%) des larves de *Culex pipiens*, en fonction de l'extrait aqueux de *Myrtus communis* après 48 h d'exposition.

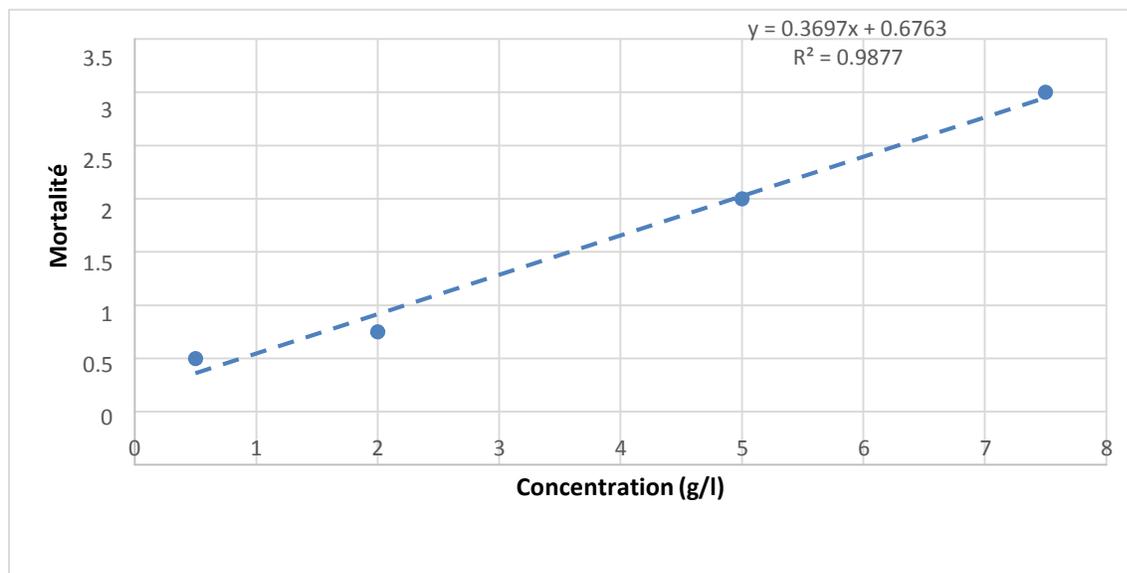


Figure 34. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de *Myrtus communis* après 48h.

3.3.4. Étude de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées au *Myrtus communis* pendant 48h.

L'analyse statistique à un seul critère de classification (Tableau 18) des moyennes de mortalité des larves du *Culex pipiens* pendant 48h, montre une différence très hautement significative ($p < 0,05$) avec une valeur de F à 4.292.

Tableau 18. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées à l'extrait du *Myrtus communis* après 48h.

	SS	DF	MS	F	P(same)
BG	18.6875	3	6.22917	4.292	0.03868
WG	42.25	12	3.52083		
BS	29.1875	3	9.72917		
Total	60.9375	15			

3. 3.5. Effet larvicide de *Myrtus communis* sur les larves *Culex pipiens* après 72h d'exposition.

L'action toxique de l'extrait de *Myrtus communis* a été étudiée sur *Culex pipiens* avec les concentrations 0.5, 2, 5 et 7.5 g/l dans une autre prolongation de 72h. Le tableau 19 présente le taux de mortalité observée en pourcentages, qui augmente en fonction des concentrations chez les séries traitées, le taux le plus élevé est enregistré chez la concentration 7.5 g/l avec 37 % et le plus faible chez 0.5 g/l avec 2 % avec une relation concentration réponse (Figure 35).

Tableau 19. Mortalité (%) (72h) des larves de *Culex pipiens* soumises à *Myrtus communis*.

	0,5 g/l	2 g/l	5 g/l	7.5 g/l
R1	4%	12%	16%	48%
R2	4%	12%	8%	64%
R3	0%	4%	16%	44%
T(-)	0%	0%	0%	0%
MOYENNE	2%	7%	10%	39%

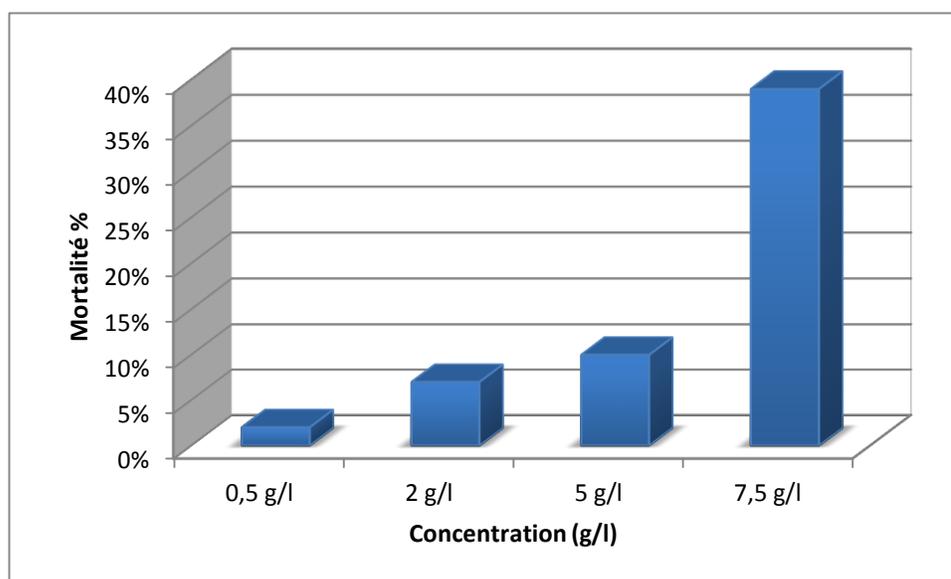


Figure35. Mortalité observée (%) des larves de *Culex pipiens*, en fonction de l'extrait aqueux de *Myrtus communis* après 72 h d'exposition.

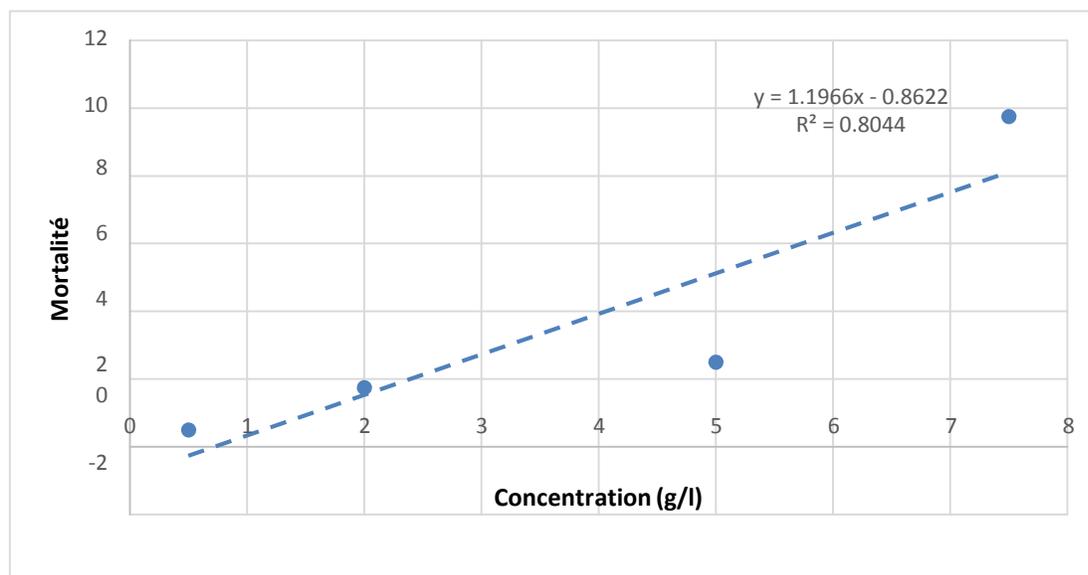


Figure 36. Régression linéaire de la mortalité en fonction des concentrations de *Myrtus communis* après 72h.

3.3.6. Étude de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées au *Myrtus communis* pendant 72h.

L'analyse de la variance des moyennes de mortalité des larves du *Cx pipiens* pendant 72h, fait connaître un effet concentration hautement significatif ($p < 0,05$) avec un F égale à 7.372 (Tableau 20).

Tableau 20. Analyse de la variance des moyennes de la mortalité des larves de *Culex pipiens* exposées à l'extrait du *Myrtus communis* après 72h.

	SS	DF	MS	F	P(same)
BG	208.25	3	69.4167	7.372	0.008505
WG	159.5	12	13.2917		
BS	74.75	3	24.9167		
Total	367.75	15			

3.2.7. Etude des paramètres toxicologiques du *Myrtus communis*.

Les larves du 3eme stade de *Culex pipiens* .exposées pendant 24h, 48h et 72h à l'extrait de *Myrtus communis* présentent des mortalités corrélées aux doses utilisées.

La droite de régression après une exposition de 24h est de la forme : avec un $Y=0.158x+0.657$ coefficient de détermination $R^2=0.835$ sa DL50 est 74.95g/l et une DL95 égale à 146.15g/l. En ce qui concerne les résultats après 48h, la droite de régression qui représente est de la forme avec $Y=0.369x+0.676$ un coefficient de détermination $R^2=0.987$, une DL50=32.04g/l et une DL95 est de 62.53 g/l.

La droite de régression à trace a partir des résultats obtenus après 72h d'exposition est de la forme : $Y=1.196x-0.862$ et le coefficient de détermination $R^2=0.804$.

Ces valeurs obtenues montrent une assez bonne activité larvicide de cette plante vis à vis les larves de *Cx pipiens*, le R est proche le 1 donc la probabilité que les équations fournies reflètent correctement la relation entre les données et bonne comme est démontré dans le tableau suivant :

Tableau 21. Paramètre toxicologiques du *Myrtus communis* après 3 jours successifs d'exposition.

Durée d'exposition	Droite de régression	DL 50	DL 95	Pente	R2
24 h	$Y=0.158x+0.657$	74.95g/l	146.15g/l	0.158	0.835
48 h	$Y=0.369x+0.676$	32.04g/l	62.53g/l	0.369	0.987
72 h	$Y=1.196x-0.862$	11.17g/l	20.57g/l	1.196	0.804

Discussion

4. Discussion

À cause de leur effet négatif sur l'environnement, l'utilisation des insecticides chimiques est devenue de plus en plus restrictive. L'utilisation des insecticides chimiques conduit aussi à un désordre écotoxicologique accompagné d'une augmentation spectaculaire du nombre d'espèces résistantes.

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).

L'activité insecticide du basilic (famille des Labiées) est connue depuis longtemps et son odeur est réputée pour son effet répulsif (Bekele & Hassanali, 2001). Les résultats obtenus dans ce sens ont initié de nombreuses recherches sur l'utilisation potentielle de produits dérivés du basilic dans la lutte contre les insectes ravageurs de cultures dans divers pays en développement (Senthil, 2007).

Dans certaines régions d'Afrique, les feuilles de tabac malaxées avec l'eau ont été utilisées pour lutter contre les moustiques et les odeurs du Basilic (*Ocimum basilicum*), et de *Sarghina Corrigiola telephiifolia* (Caryophyllacée) sont des répulsifs très efficaces (Aouinty *et al.*, 2006). Au Maroc, la litière de l'aune, plante riche en polyphénols a prouvé des propriétés toxiques très importantes à l'égard des larves de moustiques (David *et al.*, 2000). De plus, les travaux de Jang *et al.* (2002 a) ont démontré l'activité larvicide de certaines légumineuses vis à vis deux espèces, *Ae. aegyptiet Cx. pipiens*. A son tour, Alaoui-Slimani. (2002) a confirmé la toxicité de *Mentha pulegium* (Labiée) sur des larves de culicidés.

L'activité larvicide des extraits de plantes médicinales aromatiques a aussi été confirmée dans les travaux de Jang *et al.* (2002b). Par ailleurs, la protection des cultures contre les ravageurs par des extraits végétaux a été étudiée aussi bien sur des larves de lépidoptères (Lee *et al.*, 2002) que sur des larves d'acridiens (Barbouche *et al.*, 2001).

Les résultats obtenus par les extraits aqueux des poudres végétales, ont montré que les 3 extraits testés dans notre travail illustrent bien l'intérêt que présentent les extraits aqueux des poudres végétales dans la lutte anti-larvaire.

L'extrait d'*Eucalyptus globulus*, *Nerium oleander* et celui de *Myrtus communis* présentent les taux de mortalités cumulées importants avec des valeurs respectives de 51%, 40% et 10% après 72h d'exposition. Nos résultats montrent aussi que l'extrait aqueux d'*Eucalyptus globulus*, présente une activité larvicide plus efficace que celle de *Nerium oleander* et *Myrtus communis* à l'égard des larves du troisième stade nouvellement exuviées de *Culex pipiens* avec un pourcentage de mortalité de 8 % exposée à une concentration de 2g/l de l'extrait d'*Eucalyptus globulus* après 24h d'exposition, et seulement de 4% pour *Myrtus communis* et *Nerium oleander*. L'efficacité d'*Eucalyptus globulus* a été démontrée aussi par les travaux El banna en 2006, après traitement avec un extrait des feuilles sur les larves de *Culex pipiens* avec une mortalité 80% pour une concentration de 1000ppm.

Par ailleurs, la toxicité de l'extrait de *Nerium oleander* a été étudiée sur des larves au stade 4 de *Culex pipiens* dans les travaux de Aouinty *et al.*, (2006) les essais ont démontré une activité insecticide avec une CL50 de 3130 mg/l, ceci concorde avec les résultats de nos essais obtenus chez la même espèce exposée au *Nerium oleander* avec une DL 50 de 160.97g/l. Des études similaires réalisées par Traboulsi *et al.* (2002) ont démontré l'activité insecticide de quatre plantes médicinales récoltées au Liban (*Myrtus communis* L., *Lavandula stoechas* L., *Origanum syriacum* L. et *Mentha microphylla* K.) sur les larves de *Culex pipiens molestus* F. Les CL50 obtenues étaient comprises entre 16 et 89 mg/l. Ainsi, notre traitement par l'extrait aqueux de *Myrtus communis* chez *Culex pipiens* affiche les mêmes observations et révèle une DL50 de 86.49 g/ pendant 24h d'exposition.

En outre, Aouinty *et al.*, (2006), montre que l'application des extraits aqueux des feuilles du ricin (*Ricinus communis* L.) et du bois de thuya (*Tetraclinis articulata*) sur les larves du deuxième et quatrième stade de quatre espèces de moustiques : *Culex pipiens*, *Aedes caspius*, *Culiseta longiareolata* et *Anopheles maculipennis*, induit un effet toxique, car on note des résultats comparables entre les espèces testées, sauf que *Cs longiareolata* est l'espèce la plus sensible comparativement aux autres avec des DL50 de 110 mg/L pour l'extrait de ricin et 250 mg/L pour le bois de thuya, contrairement à *A. maculipennis* où ces extraits sont moins toxiques (Aouinty *et al.*, 2006). Les mêmes résultats ont été signalés après application des extraits de 5 plantes (*Ammi visnaga*, *Tetraclinis articulata*, *Ricinus communis*, *Nerium oleander* et *Inula viscosa*) sur *Culex pipiens pipiens* (Aouinty *et al.*, 2006), de l'extrait de *Mentha pulegium* (Labiée) sur les larves du deuxième et quatrième stade de culicidés (Aouinty *et al.*, 2006) et des composés allélochimiques des *Allium* avec des doses variant de 0,02 à 1,23 mg/l sur cinq espèces d'insectes : *Callosobruchus maculatus*, *Sitophilus oryzae*,

S.granarius appartenant à l'ordre des Coléoptères, et *Ephestia kuehniella* et *Plodia interpunctella* appartenant à l'ordre des lépidoptères (Auger *et al.*, 2002). Par ailleurs, les huiles d'origan (*Origanum vulgare*), de la menthe (*Mentha microphylla* et *M. viridis*) et d'eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) ont été les plus toxiques (Papachristos & Stamopoulos, 2002).

Des résultats préliminaires ont montré que l'extrait aqueux de fruits de *Citrullus colocynthis* sur les larves de deux espèces de moustiques (*Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*) a une grande efficacité par rapport aux produits naturels d'origine végétale ou microbienne. Cette efficacité s'exprimée par les paramètres toxicologiques calculés qui sont successivement la CL50 et la CL90, avec 3,83 et 5,20 mg/L pour le *Culex pipiens* (Merabti *et al.*, 2015).

Conclusion
Et
Perspectives

5. Conclusion et perspectives

Le travail réalisé, nous a permis d'évaluer chez une espèce de moustiques *Cx pipiens* l'effet des extraits aqueux du *Eucalyptus globulus*, *Myrtus communis* et *Nerium oleander*, sur la toxicité.

L'application des extraits aqueux de *Eucalyptus globulus*, *Nerium oleander* et *Myrtus communis* chez les larves de *Cx pipiens* a permis d'établir les doses létales, DL50 (4.48, 6.30, 11.17g/l) respectivement et les DL 95 (10.35, 11.44, 20.57g/l) respectivement.

Ces extraits montrent une activité larvicide avec une relation dose-réponse, une toxicité élevée au niveau du stade larvaire 3, comparativement aux témoins. Cette sensibilité est encore plus élevée lorsque l'exposition des larves aux insecticides est prolongée dans le temps (48h et 72h).

Les résultats obtenus bien que préliminaires, témoignent une bonne activité insecticide des trois plantes, qui ouvrent des perspectives intéressantes pour l'application d'extraits aqueux des poudres végétale dans la production des biocides.

A l'avenir il serait intéressant de compléter cette recherche en évaluant ce larvicide sur la morphométrie des larves. De même, il serait souhaitable d'évaluer l'effet de ce larvicide sur d'autres paramètres comme la morphométrie, la longévité et le potentiel reproducteur.

6. Références bibliographiques

Aissaoui L. & Boudjelida H. (2014). Larvicidal activity and influence of *Bacillus thuringiensis* (Vectobac G,) on longevity and fecundity of mosquitos species. *Eur. J. Exp. Bio.*, **4 (1)**: 104-109.

Aissaoui L. (2014). Etude ecophysiologique et systématique des Culicidae dans la région de Tébessa et lutte biologique. *Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat*, Université Badji Mokhtar de Annaba.

Alaoui- Slimani, N. (2002). Faune culicidienne d'une zone marécageuse de Rabat- Salé

Anonyme 2004a- Les vecteurs. Adresse URL : [http:// www. ind.ucl.ac.be/ stages/hygtrop/wery/ vecturs/ wery](http://www.ind.ucl.ac.be/stages/hygtrop/wery/vecturs/wery) 2008. Html.

Aouinty, B., Oufara, S., Mellouki, F. & Mahari, S. (2006). Évaluation préliminaire de

Aouti A. & Berchi S. (2015). Larvicidal Effect of *Marrubium Vulgare* on *Culex pipiens* in Eastern Algeria. *International Conference on Technologies and Materials for Renewable Energy, Environment and Sustainability, TMREES.15. (74)*. 1026-1031.

Auger, J., Sébastien, D., Armelle, N., Ahmed, AG., Dominique, P. & Eric, T. (2002). Utilisation des composés allelochimiques des *Allium* en tant qu'insecticides. *Faculty of Sciences and Technique France.*, **25** : 1-13.

Balenghien. (2007). Les moustiques vecteurs de la Fièvre du Nil occidental en Camargue. *In. Insectes*, **146(3)** : 13-17.

Barbouche, N., Hajjem, B., Lognay, G., Ammar, M. (2001). Contribution à l'étude de l'activité biologique d'extraits de feuilles de *Cestrum parqui* L. Hérit. (*Solanaceae*) sur le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk.). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **5(2)** : 85-90.

Barbouche, N., Hajjem, B., Lognay, G., Ammar, M. (2001). Contribution à l'étude de l'activité biologique d'extraits de feuilles de *Cestrum parqui* L. Hérit. (*Solanaceae*) sur le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk.). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **5(2)** : 85-90.

Bekele, J. & Hassanali, A. (2001). Blend effects in the toxicity of the essential oil constituents of *Ocimum kilimandscharicum* and *Ocimum kenyense* (Labiatae) on two

Benayad, N. (2008). Les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines : moyen efficace de lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires stockées. Université Mohammed V Agdal. Rabat, 63 p.

Bendali F., Djebbar F. & Soltani N. (2001). Efficacité comparée de quelques espèces de poissons à l'égard de divers stades de *Culex pipiens* L. dans des conditions de laboratoire. *Parasitica.*, **57 (4)**: 255 - 265.

Bendali S.F. (1989). Etude de *Culex pipiens* Anautogène. Systématique, Biologie, Lutte (*Bacillus thuringiensis israelensis* serotype H14 ; *Bacillus sphaericus* (1593) et deux espèces d'hydracariens. Magister. Université d'Annaba. Algérie.

Berchi S., Boulknafd F., Louadi K. (2012). Inventaire systématique et diversité biologique de Culicidae (Dptera : Nematocera) dans la région de Mila (Algérie). *Entomologie faunistique*, **63 (3)**: 203-206.

Biotypologie et contribution à la lutte par des substances naturelles. *Thèse de Doctorat EsSciences Biologiques, Université Mohamed V, Rabat, Maroc*, 192 p.

Boudjelida H., Aissaoui L., Bouaziz A., Smaghe G. & Soltani N. (2008). Laboratory evaluation of *Bacillus Thuringiensis* (vectobac WDG) against mosquito larvae, *Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata*. *Comm. Biol. Sci., Ghent University*, **73 (3)**: 603 - 609.

Brooker M. I. H. & Kleinig D.A. (2006). Field guide to Eucalyptus. Vol.1. South-eastern Australia third edition. Bloomings. Melbourne.

Brunhes J., Rhaim A., Geoffroy B., Angel G. & Hervy J.P. (1999). Les Culicidae de l'Afrique méditerranéenne, logiciel d'identification et d'enseignement, IRD (France).

Chandra G., Bhattacharjee L., Chatterjee S. N. & Ghosh A. (2008). Mosquito control by larvivorous fish. *Indian J. Med. Res.*, **127**: 13-27.

Chennoufi R., Morizur J. P., Richard H. & Sandret F. (1980). Etude des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* du Maroc. (Feuilles de jeunesse et feuilles adultes). *Riv. Ital. E. P. P. O. S.*, **62(7)** : 353-357.

Coutin R. (1988). Les moustiques : des insectes nuisibles présents partout. Biologie des espèces.

Culicidae). *Bioresource Technology.*, **98 (9)**: 1856-1860.

Culicidae). *Pest Manage. Sci.*, **58**, 491-495.

Daizy R. B., Harminder P. S., Ravinder K. K. & Shalinder K. (2008). Eucalyptus essential oil as a natural pesticide. *Forest Ecology and Management*, **2565** : (12), 2166-2174.

David JP., Rey D., Pautou MP. & Meyran, JC. (2000). Differential toxicity of leaf litter to Dipteran larvae of mosquito developmental sites. *J. Invertebr. Pathol.*, **75**: 9-18.

Dharmagada V.S. S., Naik S. N., Mittal P. K. & Vasudevan P. (2005). Larvicidal activity of *Tagetes patula* essential oil against three mosquito species. *Bioresour. Technol.*, **96**: 1235-1240.

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). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **10 (2)** : 67 – 71.

Dua V. K., Pandey A. C., Alam M. E. & Dash A. P. (2006). Larvicidal activity of *Hibiscus obelmoschus* Linn. (Malvaceae) against mosquitoes. *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* **22**: 155-157.

El Hag E.A., El-Nadi A.H., Zaitoon A.A. (1999). Toxic and growth retarding effects of tree plant extracts on *Culex pipiens* larvae (Diptera: Culicidae). *Phytother. Res.*, **13** : 388–392.

Elbanna S. M. (2006). Larvicidal effects of Eucalyptus extract on the larvae of *Culex pipiens* Mosquito. *International journal of agriculture & biology*. **(8)**: 6. 214-219.

Fondje O. Robert V., Legoff G., Toto J.C & Carnevale P. (1992). Le paludisme urbain à Yaoundé (Cameroun) : étude entomologique dans deux quartiers peu urbanisés. *Bull. Soc. Path. Ex.*, **74 (85)** : 57-63.

George S. & Vincent S. (2005). Comparative efficacy of *Annona squamosa* Linn and *Pongamia glabra* Vent. To *Azadirachta indica* A. Juss against mosquitoes. *J. vector Borne Dis.*, **42**: 159-163.

Ghosh S. K., Tiwari S. N., Sathyanarayan T. S., Sampath T. R.R., Sharma V.P., Nanda N. Joshi H., Adak T. & Subbarao S. K. (2005). Larvivorous fish in wells target the malaria vector 67 sibling species of the *Anopheles culicifacies* complex in villages in Karnataka, India. *Trans. Soc. Trop. Med. Hyg.*, **99**: 101-105.

- Grafton-Cadwell E. F. Godfery L. D. Chaney W. F. & Bentley W. J.** (2005). Various novel insecticides are less toxic to humans, more specific to key pests. *Calif. Agric.*, **59**: 29-34.
- Guillaumot L.** (2006). Les moustiques et la dengue. Institut Pasteur de Nouvelle Calédonie, 15 p.
- Gutsevich A.V., Monchadskii A. & Sktaker' berg A.A.** (1974). Fauna of Diptera. U.S.S.R., Department of Commerce National Technical Information VA.22151: Family Culicidae, III, 408p.
- Habbachi, W., Benhissen, S. & Ouakid, M.L.,** (2013). Effets biologiques d'extraits aqueux de *Peganum harmala* (L.) (Zygophyllaceae) sur la mortalité et le développement larvaire de *Drosophila melanogaster* (Diptera-Drosophilidae). *Algerian journal of arid environment*. (3) :1, 82-88.
- Harbach R. E.** (2007). The Culicidae (Diptera) the review of taxonomy, classification and phylogeny. *Zootaxa.*, 1668 : 591-638.
- Himmi O., Dakki M., Trari B. & Elagbani M.A.** (1995). Les Culicidae du Maroc : clés d'identification avec données biologiques et écologiques. *Trav. Inst. Sci., série Zool.*, Rabat, **44**: 50 - 58.
- Jang, Y. S., Kim, M. K., Ahn, Y. J., & Lee, H. S.** (2002). Larvicidal activity of Brazilian plants against *Aedes aegypti* and *Culex pipiens pallens* (Diptera: Culicidae). *Agri. Chem. Biotechnology.*, **45** (3): 131-134.
- Jolivet** (1980). Les insectes et l'homme. PUF, collect. Que sais-je, 128 PP.
- Kemassi, A.** (2008). Toxicité comparée des extraits de quelques plantes acridifuges du Sahara septentrional Est algérien sur les larves du cinquième stade et les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775). *Mem. Mag. Uni de Kasdi Merbeh. Ouargla.* 165p.
- Kettle.** (1995). Medical and veterinary entomology 2nd edition. D.S., *International, Walingford.* 725 pp.
- Kim, B. J., Choi, C. H., Lee, C. H., Jeong, S. Y., Kim, J. S., Kim, B. Y., Yim, H. S. & Kang, S. O.** (2005). Glutathione is required for growth and prepore cell differentiation in *Dictyostelium*. *Developmental biology*, **284**: 387-398.

Kostyukovsky M. Chen B. Atsm S. &Shaaya F. (2000). Biological activity of two juvenoids and two ectysteroids against three stored product insects. *Insect.Biochem.Molec. Boil.*, **53**: 61-81.

Krida G, Diancourt L., Bouattour A., Rhim A., Chermiti B. &Failloux A. B. (2011). Assessment of the risk of introduction to Tunisia of the Rift Vally fever virus by the mosquito *Culex pipiens*. *Bull. Soc. Pathol.Exot.*, **104 (4)**: 250-259.

L'activité larvicide des extraits aqueux des feuilles du ricin (*Ricinus communis* L.) et

Lebouz, I. (2010). Activité biologique des extraits foliaires de *Cleome arabica* L. (Capparidaceae) chez *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera, Acrididae). *Mem. Mag. Uni de Mohamed Kheider. Biskra.* 165p

Lee, H. K., Park, C. &Ahn, Y. J. (2002). Insecticidal activities of asarones identified in *Acorus gramineus* rhizome against *Nilaparvatalugens* (Homoptera: Delphacidae) and *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae). *Jap. Soc. Appl. Entomol. Zool.*, **37(3)**: 459-464.

Linné C. 1758. *Systema naturae per regna franiae*. Edition 10. *Holmia*, (1): 82p.

Martine M., Rachel D., Pamela S. & Anne-Marie D. (2002). Brochure plantes toxiques. Jardin botanique national et le Centre Antipoisons de Belgique (Meise).

Merabti B., Lebouz I., Adamou A. & Ouakid M. L. (2015). Effet toxique de l'extrait aqueux de *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad sur les larves de Culicidae. *Revue des BioRessources* Vol 5 (2) : 120-130.

Moulinier C. (2003). Parasitologie et mycologie médicales, éléments de morphologie et de biologie. *Cachan : EMinter.* 796 pp.

natural larvicidal agent against the malaria vector *Anopheles stephensi* Liston (Diptera:

O. M. S. (2006). Pesticides and their application for the control of vectors and pests of public health importance. *Document WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2006.1.* Geneva. Swit elad

O.M.S. (2005). Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. *World Health Organization, Geneva.* WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2005.13

O.M.S. 1983. Anonyme, informal consultation on insect growth regulators. WHO/VBC/83: 1983.

Papachristos.DP, Stamopoulos. DC. (2002). Repellent, toxic and reproduction inhibitory effects of essential oil vapours on *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). *In* : Journal of Stored Products Research 38 (2), 117-128.

post-harvest insect pests. *Phytochemistry*, **57**: 385 - 391.

Pramanik.m.k. & Aditya G. (2009). Immatures of *Lutzia fuscana* (Wiedemann, 1820) (Diptera : Culicidae) in rice fields implication for biological control of vector mosquitoes. *Asian Pac J. Trop. Med.*, **2**: 29-34.

properties of essential plant oils against the mosquito *Culex pipiens molestus* (Diptera:

Rebelle B. & Queffelec S. (2013). L'intoxication au laurier rose. Le nouveau praticien vétérinaire équine oct. 2012-janv. 2013. p 43-44

Rehimi N. & Soltani N. (1999). Laboratory evaluation of Alsystin, a chitin Synthesis inhibitor, against *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae): effect on development and cuticle secretion. *J. Appl. Entomol.*, **123**: 437 - 441.

Reusken C., De Vries A. Ceelen F., Beuwkes j. & Scholt F. J. (2011). A study of circulation of West Nile virus, Sindbis virus, Batai virus and Usutu virus in mosquitoes in a potential high-risk area for arbovirus circulation in the Netherlands De Oostvaardersplassen. *Eur. Mosquito Bull.*, **29**: 66-81.

Ripert C. (1998). Epidemiologie des maladies parasitaires. Helmentoses. Tome II. 3ème Ed: EM. International., p 277-309.

Rodhain F. & Perez C. 1985. Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Notion d'épidémiologie des maladies à vecteurs. Ed. Maloine, 458 p.

Schaffner F., Andel G., Geoffroy B., Hevry.j.p., Rhaiem A., Brunhes J. (2001). Moustiques d'Europe. Institut de Recherche pour le Développement. IRD. Logiciel d'identification. ISBN: 978-2-7099-1485-7.

Senthil, N. (2007). The use of *Eucalyptus tereticornis* SM. (Myrtaceae) oil (leaf extract) as

Tine-Djebbar, F. (2009). Bioécologie des moustiques de la région de Tébessa et évaluation de deux régulateurs de croissance (halofenozide, méthoxyfenozide) à l'égard de deux espèces de moustiques *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*: toxicologie, morphométrie, biochimie et reproduction. *Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat*, Université Badji Mokhtar de Annaba.

Traboulsi A.F. Taoubi. K, El Haj, S. Bessiere. J-M, Rammal.S.(2002). Insecticidal

Vincent R. & Fabrice C. (2009). Pesticides et lutte antivectorielle. *Colloque derestitution des travaux du 1^{er} plan d'action ORP (Observatoire des residus de pesticides) 2006-2008.* Paris.

virmani O.P. &Datta S. C. (1967). Oil of *Eucaliptuscitriodora* p. and E. O. R. Decembre, 851-858.

Bibliographie

Abstract

The fight by botanical insecticides is very recommended, among the means implemented by the plants to defend oneself against their depredators. In this context, the purpose of this work is to evaluate the answers of the populations of the species of mosquito, *Culex pipiens* most widespread in the area of Constantine to the impact of a new insecticide based on Plant extract of *Eucaliptus globulus*, *Myrtus communis* et *Nerium oleander*.

Plant extract of *Eucaliptus globulus*, *Myrtus communis* and *Nerium oleander* was tested against 3th instar larvae of the mosquito *Culex pipiens* L. The obtained results indicated a sensitivity of *Culex pipiens* larvae for the plant species aroused. This sensitivity is even higher when exposure of the larvae to insecticides is extended in time (24h, 48h and 72h).

Keywords : Biopesticide, *Culex pipiens*, plant extract, *Eucalyptus globulus*, *Myrtus communis*, *Nerium oleander*, toxicology,.

ملخص

المكافحة بالمبيدات الحشرية النباتية موصى بها كثيرا فهي من الوسائل المتبعة من طرف النباتات للدفاع عن نفسها ضد أعدائها في هذا السياق يهدف هذا العمل إلى تقدير استجابات فئات نوع من البعوض الأكثر انتشارا في منطقة قسنطينة تحت وقع مبيد حشري جديد على أساس مستخلصات نباتية مائية لثلاث نباتات *Eucalyptus globulus*, *nerium oleander communis* و *myrtus*

العلاج بالمستخلصات النباتية لنبات *Eucalyptus globulus* و *nerium oleander* و *myrtus communis* على الطور الرابع لبعوض *Culex pipiens* سمحت بمعرفة الجرعات القاتلة بالنسب التالية
Eucalyptus globulus DL95 (120.83g/l-79.15g/l-10.14g/l) .DL 50 (60.67g/l-39.67g/l-4.43g/l)
Nerium oleander DL95 (212.78g/l-23.68g/l-11.44g/l) .DL 50 (107.64g/l-12.68g/l-6.30 g/l)
myrtus communis DL95 (146.15g/l-62.53g/l-20.557g/l) .DL50 (74.95g/l-32.04g/l-11.17g/l)
المستخلصات النباتية المائية أظهرت نشاط مبيد حشري مع علاقة جرعة الاستجابة
النتائج الإحصائية المنفذة بين المجموعات الشاهدة و المعالجة في أوقات مختلفة (24 سا 48 سا 72 سا) تؤكد أن المستخلصات النباتية *Eucalyptus globulus* لها تأثير جيد ضد اليرقات أكثر من *myrtus communis* , *Nerium oleander* ضمن إطار مكافحة البعوض المائية لهذه النباتات يمكن استخدامها كالمبيدات الحيوية الطبيعية
الكلمات المفتاحية : *Myrtus communis* , *Nerium oleander* , *Eucalyptus globules* , *Culex pipiens* , مبيد حشري حيوي, المستخلصات المائية, البعوض

Année universitaire : 2015/2016

Présenté par : -Merrouche Asma

-Touati Houda

-Zemmar Kawter

Etude préliminaire de l'activité insecticide des l'extraits aqueux des plantes (*Eucalyptus globulus*, *Myrtus communis* et *Nerium oleander*) à l'égard d'une espèce de moustique *Culex pipiens*.

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en Biologie, évolution et contrôle de populations d'insectes

Résumé

La lutte par les insecticides botaniques est parmi les moyens mis en œuvre par les plantes pour se défendre contre leurs prédateurs.

Dans ce contexte, ce travail a pour but d'évaluer les réponses des populations d'une espèce de moustique, *Culex pipiens* parmi les espèces les plus répandues dans la région de Constantine à l'impact des nouvelles insecticide à base d'extrait aqueux des plantes : *Eucalyptus globulus*, *Myrtus communis* et *Nerium oleander*.

Les résultats obtenus indiquent une sensibilité des larves de troisième stade de *Culex pipiens* pour les espèces végétales suscitées. Cette sensibilité est encore plus élevée chez l'*Eucalyptus globulus* comparativement aux *Myrtus communis* et *Nerium oleander*, et lorsque l'exposition des larves aux insecticides est prolongée dans le temps (48h et 72h).

Mots clés : Bioinsecticide, *Culex pipiens*, extrait aqueux, *Eucalyptus globulus*, *Myrtus communis*, *Nerium oleander*, toxicologie.

Jury d'évaluation :

Président:	Dr. BENKENANA. N.	(M.C - UFM Constantine)
Rapporteur :	Dr. AISSAOUI . L.	(M.C - UFM Constantine)
Examineur :	Mr. MADACI . I.	(C.P - UFM Constantine)

Date de soutenance : 02/07/2016