

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

كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
قسم البيولوجيا
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière : Sciences biologiques

Option : Ecologie végétale et environnement

THEME

**Evaluation de l'effet insecticide de deux plantes médicinales
sur les larves de moustique (*Culex pipiens*) et les fourmis
noires du jardin (*Lasius niger*)**

Présenté par :

Melle .LAKHAL Sara.

Melle. CHERRAK Sabrina.

Devant le jury composé de :

Président (e)	: ZEROUK Salim	Docteur	Université de Laghouat.
Examineur	: KHEDIM Rabah	Docteur	Université de Laghouat.
Rapporteur	: CHAIBI Rachid	Docteur	Université de Laghouat.
Co-rapporteur	: ROUARI Linda	Doctorante	Université de Laghouat.

Soutenu publiquement le : 17/09/2020.



Remerciements

Nous tenons en premier lieu à remercier Allah tout puissant pour la volonté, la santé et le courage qu'il nous a donné pour suivre nos études.

Nous tenons à remercier **Dr. Zerrouki Salim** de nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury.

A **Dr. KHEDIM Rabah**, merci d'avoir accepté avec tant d'enthousiasme de nous faire partager vos impressions avisées lors de l'examinassions de ce travail.

Nos remerciements les plus vifs s'adressent à notre Promoteur **Dr. CHAIBI Rachid**, qui nous a honoré en acceptant de diriger ce travail, pour sa précieuse aide, et de nous avoir accordé sa confiance et nous guidé durant la réalisation de ce travail.

Un merci bien adressé à notre Co-promoteur **Mlle .ROUARI Linda** pour son aide et

connaissances qu'elle nous a offrir dans le traitement des résultats.

Nous adressons nos sincères remerciements à notre copine et collègue **Mlle. REGUIEG Salima** pour

Sa précieuse aide et ses encouragements.

A tous les ingénieurs de laboratoire de biologie qui nous a aidés par les services et le bon traitement.

Sabrina et Sara.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

Aux deux être le plus chers au monde, qui ont souffert nuit et jour pour nous couvrir de leur amour, mes parents.

*A mon cher père **Mr. CHERRAK Belkhir** pour son patient avec moi et son encouragement.*

*A ma source de bonheur, la prunelle de mes yeux, ma chère mère **Fatma.***

À mon cher grand-père.

À mes chères sœurs et frère

A toute ma famille

*À mon amie et sœur **Reguieg Salima***

*Pour son aide dans la réalisation de ce travail et pour
ses encouragements.*

Sabrina

Dédicaces

*C'est avec un très grand honneur que je dédie ce
modeste travail :*

*Aux deux personnes qui se sont sacrifiées pour que je
grandisse avec un savoir-faire*

Et qui m'ont appris à ne jamais baissé les bras

*Qui ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui, sans
lesquels je n'y serais jamais parvenue et qui je ne
remercierais jamais assez.*

Mes très chers parents

*A la mémoire de mon grand-père qui m'a toujours aimé
et comblé Par ses bénédictions, qu'il repose en paix.*

Je dédie aussi cette modeste réalisation à :

A ma famille

A Mes frères et ma sœur

*Et à Mon amie et sœur **Reguieg Salima** pour*

Les efforts qu'elle a fournis pour

Nous aider au cours de la réalisation de ce travail

A tous mes collègues.

Sara



Sommaire

Introduction	1
--------------------	---

CHAPITRE I : PRESENTATION DES PLANTES MEDICINALES

1. Généralités sur les plantes médicinales.....	3
1.1. Définition des plantes médicinales.....	3
1.2. Intérêt de l'étude des plantes médicinales	4
1.2.1. Les avantages des plantes médicinales.....	4
1.2.2. Les inconvénients des plantes médicinales.....	5
1.3. Les extraits des plantes.....	5
1.3.1. Principes actifs des plantes médicinales.....	5
1.4. Les plantes médicinales en Algérie.....	6
2. Présentation des plantes utilisées dans l'étude	7
2.1. Espèce <i>Nerium oleander</i>	7
2.1.1. Taxonomie.....	7
2.1.2. Description botanique.....	8
2.1.3. Bio-écologie de la plante.....	9
2.1.4. Utilisation et intérêt de la plante	9
2.2. <i>Eucalyptus camaldulensis Dehn</i>	10
2.2.1. Taxonomie.....	10
2.2.2. Description botanique	11
2.2.3. La bio-écologie de la plante	12
2.2.4. Utilisation et intérêt de la plante.....	12

CHAPITRE II : PRESENTATION DES INSECTES ETUDIES

1. Généralités sur les moustiques	14
1.1. Position systématique de <i>Culex pipiens</i>	14
1.2. La morphologie de <i>Culex pipiens</i>	15
1.3. Cycle de développement	16
1.3.1. Phase aquatique.....	18
1.3.2. Phase aérienne.....	20
1.4. Bio-écologie de l'insecte.....	21
2. Généralités sur les fourmis.....	21
2.1. Position systématique de <i>Lasius niger</i>	21
2.2. Morphologie de <i>Lasius niger</i>	22

2.3. Bio-écologie de l'insecte.....	23
-------------------------------------	----

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

1.Choix du site de prélèvement.....	24
2. Identification des espèces	24
2.1. Caractère distinctif de <i>Culex pipiens</i>	25
2.2. Caractère distinctif <i>Lasius niger</i>	27
3. Technique d'élevage.....	27
4. Méthodologie de l'étude.....	29
4.1. Méthodes d'extraction des extraits aqueux	29
4.1.1. Séchage des plantes et préparation des poudres	29
4.1.2. Méthode d'extraction.....	29
4.1.3. Estimation des quantités du résidu sec	31
4.2. Réalisation des tests toxicologique.....	31
4.2.1. Tests de toxicité des fourmis.....	31
4.2.2. Tests de toxicité des fourmis.....	33

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION

1. Estimation de quantités du résidu sec et le volume d'extrait de deux plantes	36
2. Toxicité des extraits aqueux des plantes	36
2.1. Effet larvicide de l'extrait de l'eucalyptus sur l'espèce <i>Culex pipiens</i>	36
2.2. Effet larvicide de l'extrait de laurier rose sur l'espèce <i>Culex pipiens</i>	37
2.3. Effet insecticide de l'extrait de l'eucalyptus sur l'espèce <i>Lasius niger</i>	38
2.4. Effet insecticide de l'extrait de laurier rose sur l'espèce <i>Lasius niger</i>	39
2.5. Effet insecticide de l'eucalyptus sur la mortalité observée des individus de <i>Lasius niger</i> traités par ingestion.....	39
2.6. Effet insecticide de laurier rose sur la mortalité observée des individus de <i>Lasius niger</i> traités par ingestion.....	40
3. Résultats de l'étude statistique.....	41
Discussion.....	62
Conclusion et perspectives	Error! Bookmark not defined.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Estimation de quantités du résidu sec et le volume d'extrait de deux plantes.....	36
Tableau 2 : Test de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de <i>Culex pipiens</i> et les doses du l'extrait de l'eucalyptus utilisées.....	43
Tableau 3 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de <i>Culex pipiens</i> par l'extrait de l'eucalyptus utilisées et les trois temps de la lecture. ..	43
Tableau 4 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de <i>Culex pipiens</i> et les doses du l'extrait de laurier rose utilisées.	46
Tableau 5 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de <i>Culex pipiens</i> par l'extrait de laurier rose utilisées et les trois temps de la lecture. ...	48
Tableau 6 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de <i>Lasius niger</i> traités par contact et les doses du l'extrait de l'eucalyptus utilisées.	51
Tableau 7 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de <i>Lasius niger</i> traités par contact par l'extrait de l'eucalyptus utilisées et les trois temps de la lecture.....	51
Tableau 8 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de <i>Lasius niger</i> traités par contact et les doses du l'extrait de laurier rose utilisées.	55
Tableau 9 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de <i>Lasius niger</i> traités par contact par l'extrait de laurier rose utilisées et les trois temps de la lecture.....	55
Tableau 10 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de <i>Lasius niger</i> traités par ingestion par l'extrait de l'eucalyptus utilisées.....	57
Tableau 11 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de <i>Lasius niger</i> traités par ingestion par l'extrait de laurier rose utilisées.	58

Liste des Figures

Figure 1 : Laurier rose <i>Nerium oleander</i> L	8
Figure 2 : <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn	11
Figure 3 : Différents stades larvaires du genre <i>Culex</i>	15
Figure 4 : Cycle de développement de <i>Culex pipiens</i>	17
Figure 5 : Aspect des œufs de <i>Culex pipiens</i>	18
Figure 6 : Structure des larves de <i>Culex pipiens</i>	19
Figure 7 : Morphologie générale d'une nymphe de <i>Culex pipiens</i>	19
Figure 8 : Morphologie générale de <i>Culex pipiens</i>	20
Figure 9 : Fourmis noire du jardin <i>Lasius niger</i>	22
Figure 10 : Image satellitaire du site de prélèvement des larves de moustiques.....	24
Figure 11 : Critères d'identification de <i>Culex pipiens</i> (larve).	26
Figure 12 : Critères d'identification de <i>Lasius niger</i>	27
Figure 13 : Technique d'élevage des larves de moustiques	28
Figure 14 : Les fourmis échantillonnées.....	28
Figure 15 : Organigramme explicatif du protocole d'extraction et de purification de l'extrait issu de chaque plante étudiée (.....	30
Figure 16 : Etapes d'extraction et de purification de l'extrait aqueux issu de chaque plante étudiée	30
Figure 17 : Schéma explicatif des tests réalisées.	32
Figure 18 : Tests de toxicité par les différentes Doses.....	32
Figure 19 : Schéma explicatif des étapes suivies dans le test de toxicité des fourmis.	33
Figure 20 : Test de toxicité par contact de l'extrait aqueux des plantes	34
Figure 21 : Schéma explicatif du test de toxicité de la poudre des plantes.	34
Figure 22 : Tests de toxicité par ingestion des poudres des plantes.....	35
Figure 23 : Action de différentes doses croissantes de l'extrait de l'eucalyptus sur la mortalité observée des larves de <i>Culex pipiens</i>	37
Figure 24 : Action de différentes doses croissantes de l'extrait de laurier rose sur la mortalité observée des larves de <i>Culex pipiens</i>	37
Figure 25 : Action de différentes doses croissantes de l'extrait de l'eucalyptus sur la mortalité observée des individus de <i>Lasius niger</i> traités par contact.....	38

Figure 26 : Action de différentes doses croissantes de l'extrait de laurier rose sur la mortalité observée des individus de <i>Lasius niger</i> traités par contact.....	39
Figure 27 : Action de différentes doses croissantes de l'extrait de l'eucalyptus sur la mortalité observée des individus de <i>Lasius niger</i> traités par ingestion.	40
Figure 28 : Action de différentes doses croissantes de l'extrait de laurier rose sur la mortalité observée des individus de <i>Lasius niger</i> traités par ingestion.	40
Figure 29 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des larves de <i>Culex pipiens</i> traités par l'extrait de l'eucalyptus en comparant les doses utilisées.	41
Figure 30 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des larves de <i>Culex pipiens</i> traités par l'extrait de l'eucalyptus dans le temps.....	42
Figure 31 : Nuage des points présents la corrélation entre la mortalité observée de <i>Culex pipiens</i> par l'extrait de l'eucalyptus utilisé et les trois temps de la lecture.	44
Figure 32 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des larves de <i>Culex pipiens</i> traités par l'extrait de laurier rose en comparant les doses utilisées.	45
Figure 33 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des larves de <i>Culex pipiens</i> traités par l'extrait de laurier rose dans le temps.	46
Figure 34 : Nuage des points présente la corrélation entre la mortalité observée de <i>Culex pipiens</i> et les doses du l'extrait de laurier rose utilisées.	47
Figure 35 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des individus de <i>Lasius niger</i> traités par contact par l'extrait de l'eucalyptus en comparant les doses utilisées.	49
Figure 36 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des individus de <i>Lasius niger</i> traités par contact par l'extrait de l'eucalyptus après le trois temps de la lecture utilisées.	50
Figure 37 : Nuage des points présentent la corrélation entre la mortalité observée de <i>Lasius niger</i> traités par contact par l'extrait de l'eucalyptus utilisé et les trois temps de la lecture.....	52
Figure 38 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des individus de <i>Lasius niger</i> traités par contact par l'extrait de laurier rose en comparant les doses utilisées.	53
Figure 39 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des individus de <i>Lasius niger</i> traités par contact par l'extrait de laurier rose après le trois temps de la lecture utilisées.	54

Figure 40 : Nuage des points présents la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par contact par l'extrait de laurier rose utilisées et les trois temps de la lecture..... 56

Figure 41 : Boîte à moustache pour les valeurs de la mortalité observées des individus de *Lasius niger* traités par ingestion par l'extrait de l'eucalyptus. 57

Figure 42 : Boîte à moustache pour les valeurs de la mortalité observées des individus de *Lasius niger* traités par ingestion par l'extrait de laurier rose. 58

Liste des abréviations

%: pourcent.

°C : degré Celsius.

DL : Dose létale.

Fig: figure.

h: heures.

L : stade larvaire.

MS : matière sèche.

O.M.S: Organisation Mondiale de santé.

Introduction

n

Introduction :

Les insectes nuisibles sont ceux qui cohabitent avec l'être humain et ils ont développé entre eux des relations complexes. Les insectes que l'on dit nuisibles sont généralement ceux qui parasitent les humains et le bétail, leur font compétition pour l'obtention de nourriture ou leur transmettent des maladies. Les modifications apportées aux écosystèmes par les humains favorisent pour certains insectes et espèces qui s'y adaptent de devenir très nuisibles (**Borror et al, 1981**).

Parmi ces insectes on note les moustiques, qui ont été toujours considérés comme source de nuisance pour l'homme, principalement en raison du fait qu'ils peuvent être des vecteurs de maladies. Les femelles en période de reproduction ont besoin de sang pour le développement des œufs et certaines espèces ont une préférence marquée pour le sang humain. En effet les espèces connues dans la transmission des maladies à l'homme, nous citons celles appartenant aux genres *Culex*, Les espèces de ce genre transmettent des maladies parasitaires. (**Barbouche et al, 2001**).

Les espèces de *Lasius niger* ou fourmis noires du jardin ne présentent aucune menace pour l'homme par contre elles sont les prédateurs de plusieurs maillant des insectes ravageurs et de quelques champignons, si le nombre est limitées, quand elles excèdent un certain nombre ou les colonies se développent, Cela devient une source de nuisance surtout dans les maisons ce qui nécessite un moyen de lutte adéquat qui protège la santé humaine et l'environnement.

Dans les campagnes de lutte contre les insectes, les matières actives des insecticides utilisés appartiennent aux organophosphorés, pyréthriinoïdes et carbamates de synthèse. Ces préparations, bien qu'elles se soient révélées très efficaces sur les moustiques culicidés, présentent plusieurs inconvénients. En effet, en plus de leur coût élevé, elles peuvent être à l'origine de divers problèmes environnementaux. (**Barbouche et al, 2001**). L'accumulation significative de matières actives dans les écosystèmes traités, aquatiques et terrestres est un problème de pollution. Par ailleurs, les substances actives des produits utilisés présentent un large spectre d'action et n'épargnent pas les organismes non cibles. A tous ces inconvénients s'ajoute aussi un grand problème de développement de résistance aux

insecticides chimiques, chez les insectes traités (**Georghiou et al, 1975 ; Sinigre et al, 1977**).

Depuis longtemps Les Plantes Aromatiques et Médicinales (PAM) et leurs extraits utilisés comme insecticides, en effet la nicotine et la roténone sont déjà connus comme agents de lutte contre les insectes (**Crosby, 1966 in Diakite, 2008**). Dans des travaux encore plus récents, les propriétés insecticides de certaines plantes ont été testées sur les larves d'insectes. La coévolution insecte- végétal conduit à l'élaboration de coûteux mécanismes de défense par les plantes comme une protection contre les herbivores. Parmi ces mécanismes, nous pouvons trouver l'induction de protéines de défense (**Haruta et al, 2001**), la libération de substances volatiles pour attirer les prédateurs ou les parasitoïdes des insectes phytophages (**Birkett et al, 2000, 2003**) ou la production de composés secondaires (**Baldwin, 2001; Kliebenstein et al, 2001, in sellier, 2010**).

C'est dans le cadre de valorisation des plantes médicinales et la protection de l'environnement contre la pollution et la pullulation des produits chimiques issus des insecticides nous avons opté pour les objectifs suivants :

- Des connaissances sur les moustiques *Culex pipens* et leur élevage.
- Échantillonnage des œufs des moustiques et des fourmis noires du jardin *Lasius niger*.
- Préparations des extraits aqueux et leurs résidus secs de deux plantes médicinales Laurier rose *Nerium oleander* et l'eucalyptus *Eucalyptus camaldulensis*. afin de réaliser des tests préliminaires sur leurs effets larvicide et insecticide.

Notre mémoire est composée de quatre chapitres dans lesquelles sont abordées :

- Généralités sur les plantes médicinales et présentations des espèces utilisées dans notre travail.
- Présentation des insectes *Culex pipens* et *Lasius niger*
- Matériels et méthodologies de travail.
- Des résultats et leurs discussions.

Et enfin une conclusion et des perspectives

Chapitre I

Présentation des

plantes

médicinales

1. Généralités sur les plantes médicinales :

Les plantes sont depuis toujours une source essentielle de médicaments. Aujourd'hui encore, une majorité de la population mondiale, plus particulièrement dans les pays en voie de développement, se soigne uniquement avec des remèdes traditionnels à base de plantes. De l'aspirine au taxol, l'industrie pharmaceutique moderne elle-même s'appuie encore largement sur la diversité des métabolites secondaire végétaux pour trouver de nouvelles molécules aux propriétés biologiques inédites (**Hostettman et al , 1998**).

Pendant longtemps, les remèdes naturels et surtout les plantes médicinales furent le principal recours de la médecine de nos grands-parents, malgré l'important développement de l'industrie pharmaceutique qui a permis à la médecine moderne de traiter un grand nombre de maladies souvent mortelles. Environ 80% de la population mondiale profite des apports de la médecine Traditionnelle à base des plantes reconnaissance ainsi les savoirs empirique de nos ancêtres (**El rhaffari et Zaid, 2004**).

1.1. Définition des plantes médicinales :

Les plantes médicinales sont des plantes dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses (**Omar et El haykle, 1993**). Elles sont impliquées dans différents secteurs sous formes de principes actifs, des huiles, des extraits, des solutions aqueuses ou organiques ou même telles qu'elles sont (**Iserin, 2001**). Elle contient, au niveau de ses organes, un ou plusieurs principes actifs utilisables à des fins thérapeutiques. En fait il s'agit d'une plante qui est utilisée pour prévenir, soigner ou soulager divers maux. Les plantes médicinales sont de drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses (**Omar et El haykle, 1993**).

Environ 35000 espèces de plantes sont employées par le monde à des fins médicinales, ce qui constitue le plus large éventail de biodiversité utilisé par les êtres humains. Les plantes médicinales continuent de répondre à un besoin important malgré l'influence croissante du système sanitaire moderne (**Ahmad, 1995**).

Depuis 150 ans, les plantes médicinales ont fourni à la pharmacie des médicaments très efficaces. Aujourd'hui, de nombreux travaux menés dans le domaine de l'ethnopharmacologie. Ils montrent que les plantes utilisées en médecine traditionnelle et qui ont été testées sont souvent d'une part, des plantes efficaces dans les modèles pharmacologiques et d'autre part seraient quasiment dépourvues de toxicité (**Farnsworth et al, 1986**).

1.2. Intérêt de l'étude des plantes médicinales :

La pluparts des espèces végétales contiennent des substances qui peuvent agir, à un niveau ou un autre, sur l'organisme humain et animal. On les utilise aussi bien en médecine classique qu'en phytothérapie. Elles présentent en effet des avantages dont les médicaments sont souvent dépourvus (**Verdrager, 1978**). La raison fondamentale est que les principes actifs végétaux proviennent de processus biotiques répandus dans tout le monde vivant, alors que l'essentiel des médicaments de synthèse sont des xénobiotiques aux effets secondaires très mal maîtrisés (**Anonyme, 1999**).

Les plantes médicinales sont donc importantes pour la recherche pharmaceutique et l'élaboration des médicaments, directement comme agents thérapeutiques, mais aussi comme matière première pour la synthèse des médicaments ou comme model pour les composés pharmaceutique ment actifs (**Iserin, 2001**)

1.2.1. Les avantages des plantes médicinales :

Généralement, les plantes médicinales d'usage courant ne provoquent que très peu, voire aucun effet indésirable : c'est l'un de leurs principaux avantages. De plus, l'action synergique des divers constituants commence à être mieux comprise et acceptée scientifiquement (**Decaux, 2002**), contrairement à certaines croyances populaires, plusieurs plantes ont des effets pratiquement immédiats sur le métabolisme (**Pinto et al, 2003**). Par contre, les médicaments de synthèses ont souvent une action plus directe et plus spectaculaire puisqu'ils sont formulés pour être immédiatement assimilés par l'organisme. Il est également plus facile de s'assurer de leur composition exacte, de leurs conditions de conservation (**Simon et Mills, 2001**).

1.2.2. Les inconvénients des plantes médicinales :

Certaines plantes sont inoffensives, mais d'autre, comme de nombreuses espèces (digitale, belladone, colchique, etc...), sont toxiques et ne sont utilisées sous des formes bien contrôlées, exclusivement commercialisées en pharmacie. L'emploi inconsidéré de plantes cueillies dans la nature peut aboutir à des intoxications graves et mortelles (**Williamson, 2001**).

1.3. Les extraits des plantes :

Les extraits des plantes sont des substances de consistance fluide, semi solide, ou solide, résultant de l'évaporation soit d'un suc de plante, soit d'une solution extractive obtenue en traitant les matières premières végétales par un solvant approprié. Le supplément 1976 du codex précise : « chaque extrait est défini par son mode de préparation, la nature du solvant d'extraction, l'identification de certains composants, la teneur éventuelle en principes actifs, la perte à la dessiccation ou le résidu sec ». Un extrait se prépare donc en deux temps :

- La préparation du liquide extractif.
- La concentration des solutions extractives effectuée par évaporation.

On peut classer les extraits d'après leur mode de préparation, les solvants employés, les drogues d'origine (extrait résineux, aromatiques...), d'après les propriétés physiques, leur degré de concentration ou leur teneur en eau (**Larousse, 1999**).

1.3.1. Principes actifs des plantes médicinales :

Le principe actif c'est une molécule contenu dans une drogue végétale ou dans une préparation à base de drogue végétale et utilisé pour la fabrication des médicaments (**Peltj, 1980**). Cette molécule présentant un intérêt thérapeutique curatif ou préventif pour l'homme ou l'animale, elle est issue de plantes fraîches ou des séchées, nous pouvons citer comme des parties utilisées: les racines, écorces, sommités fleuries, feuilles, fleurs, fruits, ou encore les graines (**Benghanou, 2012**).

Les plantes contiennent des métabolites secondaires peuvent être considérées comme des substances indirectement essentiels à la vie des plantes par contre aux

métabolites primaires qu'ils sont les principales dans le développement et la croissance de la plante, les métabolites secondaires participent à l'adaptation de la plante avec l'environnement, ainsi à la tolérance contre les chocs (lumière UV, les insectes nocifs, variation de la température ...) (**SarniManchado et Veronique, 2006**).

La plupart des espèces végétales qui poussent dans le monde entier possèdent des vertus thérapeutiques, car elles contiennent des principes actifs qui agissent directement sur l'organisme. On les utilise aussi bien en médecine classique qu'en phytothérapie (**Iserin, 2001**).

1.4. Les plantes médicinales en Algérie :

Selon **Mokkadem (1999)**, l'Algérie comprenait plus de 600 espèces de plantes médicinales et aromatiques. L'Hoggar comprenait une flore de 300 espèces dont plus d'un quart ont un usage médicinal traditionnel qui se trouvent en un état précaire avec les autres plantes suite aux effets de sécheresse excessive accentuée par l'activité mal raisonnée de l'homme. On peut classer les plantes médicinales comme une ressource naturelle renouvelable, c'est à dire, que l'apparition ou la disparition des plantes, se fait périodiquement et continuellement dans des saisons définies par la nature (la biologie de la plante, l'écologie, ...etc.). Ces ressources subites des dégradations irréversibles, comme on l'assiste aujourd'hui en Algérie et comme l'estime.

Ces dix dernières années, des dizaines de plantes médicinales et aromatiques ont été éperdues. La valorisation des plantes médicinales de la flore nationale sera d'un grand apport pour l'industrie pharmaceutique Algérienne et aura un impact économique certain. Il est acquis que les plantes médicinales sont en mesure utilisées pour soigner des maladies simples comme le rhume, ou d'en prévenir de plus importantes comme l'ulcère, la migraine, l'infarctus en plus de certaines allergies ou affections. Si l'on y ajoute leurs vertus réparatrices, tonifiantes, sédatives, revitalisantes ou immunologiques, on mesure mieux l'aide précieuse qu'elles sont susceptibles de nous apporter au quotidien (**Anonyme, 2005**).

2. Présentation des plantes utilisées dans l'étude :

Dans le cadre de la recherche de molécules à activités biologique nouvelles d'origine végétale, il est donc préférable de ne pas baser le choix des plantes à étudier sur le hasard, mais de le circonscrire selon divers critères. Le plus utilisé est celui de leur emploi en médecine traditionnelle ou populaire qui valorise l'expérience accumulée par les autochtones dans le monde entier, y compris dans les pays occidentaux. Une autre possibilité est de considérer l'écosystème dans lequel se développent les espèces végétales.

2.1. Espèce *Nerium oleander*

Le *N. oleander* ou laurier-rose (appelée localement Défla) est un arbuste appartenant à la famille des Apocynaceae. Le nom latin *Nerium* vient du grec *nerion* signifiant « humide », indiquant la prédilection de cette plante pour les zones humides (Paris et al, 1971). Le nom spécifique *oleander* vient de l'italien de « oleandro » qui vient du latin « Olea » qui désigne l'olivier faisant référence à la ressemblance des feuillages.

2.1.1. Taxonomie

Selon la flore de l'Europe, le *Nerium oleander* est classé comme suit:

- Règne : Plantae
- Division : Magnoliophyta
- Classe : Magnoliopsida
- Ordre : Gentianales
- Famille : Apocynaceae
- Genre : *Nerium*
- Espèce : *Nerium oleander* L, 1753.

2.1.2. Description botanique :

C'est un arbuste très glabre à tiges érigées. Il est de 2 à 5 m de hauteur, au feuillage persistant, allongé et coriace, aux fleurs qui s'épanouissent en bouquets à l'extrémité des branches, légèrement parfumées, elles fleurissent du printemps à la fin de l'été (**Lelong, 2008**).

Feuilles persistante, pointues, s'amincissant en pétiole, enroulées au bord ; grosse nervure centrale et nombreuses nervures latérales (**Lewoncruk, 2004**) (Fig. 1). De couleur vert foncé, calice à 5 lobes, 2 à 3 fois plus court que le tube de la corolle.

Ses pétales roses mais parfois blancs ou rouges, sont munis à la gorge d'écailles frangées. Fleurs grandes 3,5 cm elles sont exceptionnellement blanches sont régulières et disposées en corymbes terminaux (**Lewoncruk, 2004**).

Les fruits capsulaires sont des follicules allongés, striés, renfermant des graines de petite taille, poilues à aigrette sessile (**Lelong, 2008 ; Lewwonzak, 2004 ; Delille, 2007**).



Figure 1 : Laurier rose *Nerium oleander* L (**Originale, 2020**).

2.1.3. Bio-écologie de la plante :

Le laurier rose fleurit de juin à Septembre. Il existe de nombreuses variétés ornementales de laurier rose dont la couleur des fleurs peut aller du rouge sombre au blanc, en passant par l'orange, le jaune..ect. (**Beasley et Poppengar, 1999**). Les fleurs dégagent une odeur douceâtre à l'état frais et sont peu odorantes une fois séchées.

Toutes les parties de la plante sont toxiques et contiennent des hétérosides en proportions Variables (**Beaslev et Poppengar, 1999 ; Biot-masson et Rebelle , 2005 ; Lelong, 2008 ; Lewonczuk, 2004**). La teneur en hétérosides est maximale au moment de la floraison et décroît sensiblement à l'automne. Les feuilles, les fleurs et les graines sont plus riches en hétérosides que les racines ou l'écorce. Les variétés à fleurs rouge contiennent des teneurs plus élevées en hétérosides que les variétés à fleurs blanches.

Cette plante croit spontanément en région méditerranéenne sur les berges rocailleuses et parfois même dans les zones littorales. Son adaptation à la sécheresse et son caractère très décoratif en font une plante fréquemment plantée dans les régions au climat méditerranéen au subtropical (**Frohne et Pfander, 2005**). Si elle est abritée l'hiver sous serre, on peut même la faire pousser dans des régions plus septentrionales et on en retrouve de nombreuses variétés dans les jardins. Elle aime l'humidité et les sols profonds et bien drainés (**Lewonczuk, 2004**).

2.1.4. Utilisation et intérêt de la plante :

Malgré sa toxicité établie, l'espèce *N. oleander* est utilisée en médecine traditionnelle pour le traitement de nombreuses maladies et fait d'ailleurs partie de plusieurs pharmacopées populaires (**Adom et al, 2003**).

Le laurier rose est un arbuste dangereux, toutes ses parties sont toxiques pouvant en cas d'ingestion provoquer des accidents graves (**Engel, 1984**). Les symptômes apparaissent plusieurs heures après l'ingestion d'une quantité toxique tels que les nausées, les diarrhées, les coliques, une faiblesse générale, les maux de tête, les pouls irréguliers, une grande agitation, les palpitations, des vertiges, des douleurs abdominales, des vomissements, l'inconscience, des selles

sanguinolentes, une irritation gastro intestinales avec des troubles respiratoires, ralentissement de la fonction respiratoire et irrégularité cardiaque (**Engel, 1984**). Le suc laiteux contenu dans les tiges peut provoquer chez certaines personnes des dermatites de contact, l'intoxication dû au laurier rose peut provoquer la mort des personnes intoxiquées (**Delille, 2007 et Engel, 1984**). La consommation des feuilles provoque chez les animaux domestiques des vomissements, diarrhée, stupeur, tremblement, convulsion et paralysie. La dose mortelle pour les ovins est de 1 à 5g. La plante est très toxique, notamment pour les chameaux. Les chevaux y sont particulièrement sensible (**Engel, 1984**).

2.2.Eucalyptus camaldulensis Dehn :

L'Eucalyptus camaldulensis se trouve sur la plus grande partie du continent australien, sauf le sud de camaldulensis occidentale, au sud-ouest de l'Australie du sud et les zones côtières de l'Est du Queensland, Nouvelle Galles du sud et de Victoria. Il est très répondu du le long des rivières de l'ensemble continental Australien (**Arar-Houari, 2008**).

2.2.1. Taxonomie :

Selon (**Klaus, 1991 ; Hill et Johnson, 1995 in Rakotondraviny et Raharinirina, 2018**), la classification de l'Eucalyptus camaldulensis comme suit :

- Règne : Plantae
- Sous-règne : Tracheobionta
- Division : Magnoliophyta
- Classe : Dicotylédones
- Sous-classe : Dialypétales
- Ordre : Myrtales
- Famille : Myrtaceae
- Genre : *Eucalyptus*
- Espèce : *Eucalyptus camaldulensis Dehnh*

2.2.2. Description botanique :

Arbre à feuilles persistantes, au port élancé, atteignant (12-20) m de haut, à fût généralement droit et plus ou moins blanchâtre, à cime étroite avec des branches tombantes et peu fournies (**Benaz, 2013**).

Feuilles toutes alternes, pétiolées, falciformes, gris-vert pâle, parfumées, pendantes, coriaces, à marges et nervures inférieures teintées de rouge (**RAMEAU et al, 2008**) (Fig. 2).

Les fleurs ont l'allure de petites boules, qui ont de très nombreuses étamines blanchâtres et donnent naissance à des capsules hémisphériques. Inflorescence en ombelle simple, avec des fleurs régulières par 4 à 7, en ombelles axillaires (**RAMEAU et al, 2008**).

L'écorce à l'âge adulte, est lisse et se détache saisonnièrement en plaques; il contient 8 à 17 % de tannins (**Burren, 1995**). Le bois est rouge, à grain serré, entrecroisé ou ondulé, dur, durable et résistant aux termites.



Figure 2 : *Eucalyptus camaldulensis* Dehn (Originale, 2020).

2.2.3. La bio-écologie de la plante :

Eucalyptus camaldulensis Dehn est une essence héliophile. Elle nécessite une pleine lumière dès le stade semis, pour se développer. Elle produit des semences abondantes tous les deux (2) ou trois (3) ans. (Jacobs, 1982).

Il se reproduit naturellement par graines. Mais un appoint fournit par la reproduction végétative d'individus endommagés est assez fréquent. La floraison a lieu plutôt en début de saison sèche, mais peu fleurir durant une grande partie de l'année en fonction de l'âge du sujet et de l'humidité de l'air. (Nait Achour, 2012). Selon Aafi et al, (2002) La floraison aura lieu en avril-Décembre.

Eucalyptus camaldulensis pousse sur des stations à pluviométrie comprise entre 250 et 625 mm par an avec une moyenne des maxima de température de 29 à 35°C et une moyenne des minimale de 11 à 20°C. Elle supporte des saisons sèches de 4 à 8 mois ou plus et des gels de 0 à 50 jours.

L'espèce s'adapte à une large gamme de sols, mais elle s'exprime mieux sur des alluvions assez profonds. Ainsi que sur des sables et des podzols avec un sous-sol argileux et humide.

On la trouve principalement le long des rivières et sur des sites marécageux où elle forme habituellement des peuplements purs ouverts (Burren, 1995).

2.2.4. Utilisation et intérêt de la plante :

L'*Eucalyptus camaldulensis* est un antiseptique et un antispasmodique des voies respiratoires (Sijelmassi, 1991), sédatif, hypoglycémiant, antirhumatismal, stimulant et vermifuge. On l'utilise donc pour soigner les maladies de refroidissement, le diabète, les douleurs rhumatismales, certaines affections des voies urinaires, les migraines, les sinusites et les vers intestinaux (Perroti et al, 1999).

L'extraction d'huile essentielle est réalisée à partir des feuilles et rameaux (Padrini et Lucheroni, 1996). Les gommiers bleus revêtent une importance considérable à l'échelle de l'économie forestière mondiale (Lanier, 1986). Ils ont

bien démontré une capacité de production assez supérieure à celle enregistrée en Australie (**Métro, 1963**).

Des plantations de bios dur d'intensité très élevée ont été établies avec succès au Brésil, en Californie et bien ailleurs. Les gommiers bleus présentent, incontestablement, les plus importantes plantations du bios dur dans le monde (**Turnbull, 1991**).

Doté d'une grande adaptabilité et d'une croissance rapide, le gommier bleu présente un large éventail d'utilisation. A Madagascar, la litière de feuilles d'*Eucalyptus globulus* décomposées, se récolte et se vend comme engrais de complément (**Rakotavao, 1995**). Ceci constitue une source de revenus non négligeable pour les femmes et les enfants (**Bertrand, 1992**).

Du point de vue écologique, les gommiers bleus sont plantés le long des vergers dans les régions productrices de fruits. Leurs fleurs attirent les abeilles et la pollinisation est nettement améliorée. En plus, ceci favorise la production de miel de très bonne qualité. Au Soudan, les *Eucalyptus camaldulensis* plantés pour protéger les récoltes contre les vents de sable. Cet arbre a servi l'humanité grâce aux puissantes émanations de ses feuilles et à sa capacité de pomper d'impressionnantes quantités d'eau. Assainissant de ce fait les marais, les sites de reproduction des insectes ont été fortement réduits. On outre, cet arbre a été choisi pour répondre à plusieurs fins :

- production destinée à l'industrie papetière en Algérie (**Villagran et Kadic, 1981**) et dans d'autres pays.
- Fourniture de la matière première à l'industrie du bois (**Anonyme, 1986**).
- Approvisionnement de chemin de fer (**Bertrand et Le Roy, 1991**) et approvisionnement énergétique en bois de feu et en charbon (**Charries, 1980 et Bertrand, 1989**).

Chapitre II

Présentation des insectes étudiés

1. Généralités sur les moustiques :

Les moustiques appartiennent au règne animal, au sous-règne des Métazoaires ou animaux formés de plusieurs cellules, à l'embranchement des Arthropodes et à la classe des Insectes ces Insectes Ptérygotes (sous-classe) ou à métamorphose complète, et de l'ordre Des Diptères sont caractérisés par deux paires d'ailes dont la deuxième est transformé en haltère (Qutubuddin, 1960; Stoll et al, 1961; Stone et al, 1959).

C'est au sous ordre des Nématocères, à la famille des Culicidae qu'appartiennent les moustiques (Roth, 1980).

Les Culicidae sont des diptères holométaboles sa métamorphose complète au corps recouvert des soies allongées ou d'écailles. Ils se développent à travers les stades œuf, larve et nymphe qui sont aquatiques avant d'atteindre le stade adulte aérien (Eledridge, 2005).

1.1. Position systématique de *Culex pipiens* :

D'après Trari et al. (2002), la position systématique de *Culex* sp est la suivante :

- Règne : Animalia
- Embranchement : Arthropoda
- Sous-embranchement : Hexapoda
- Classe : Insecta
- Sous-classe : Pterygota
- Ordre : Diptera
- Sous-ordre : Nematocera
- Famille : Culicidae
- Sous-famille : Culicinae
- Genre : *Culex*
- Espèce : *Culex pipiens*.

1.2. La morphologie de *Culex pipiens* :

a. Les œufs : Comprend de l'intérieur ; l'embryon, la membrane vitelline Pellucide, un end-chorion épais et un exo-chorion plus ou moins pigmenté, il est de 0,5mm de taille (**Rodhain et Perez 1985**). Au moment de la ponte il est blanchâtre et prend rapidement par oxydation de certains composants chimiques de la thèque une couleur marron ou noire (**Seguy,1949**). Les œufs groupés en nacelle sont cylindro-coniques et se tiennent verticalement (**Pressat, 1905 et Lounaci, 2003**).

b. Les stades larvaires : La larve évolue selon quatre stades L1, L2, L3 et L4, une larve de premier stade (L1) de taille réduite va , par une succession de trois mues , accroître sa taille, donnant en quelques jours une larve de stade (L4) le corps de la larve est divisé en trois parties principales : la capsule céphalique complètement sclérifiée , Le thorax aplati composé de trois segments fusionnés (bien plus large que les autres parties) et l'abdomen qui se compose de dix segments. Au long du corps de la larve sont insérées 222 paires de soies, leur arrangement est appelé la Chetotaxie ce qui présente le principal critère en taxonomie – morphologique – des larves Le stade larvaire (L4) se caractérise par un siphon long et effilé, de même couleur que le corps, et ses mouvements sont rapides et nerveux (**Fig. 3**).



Figure 3 : Différents stades larvaires du genre *Culex* (**Originale,2020**).

c. Nymphe : C'est une pupe mobile généralement sous forme de virgule ou d'un point d'interrogation vivant dans l'eau mais ne se nourrissant pas. Elle est formée d'un céphalothorax globuleux sur lequel s'insèrent oxygène trompettes respiratoires. La cuticule du céphalothorax est transparente où les ébauches des appendices locomoteurs, des antennes, de l'appareil buccale et des yeux composés des futurs adultes sont nettement visibles (**Becher et al, 2003**), la fin de stade nymphal la morphologie de l'adulte devient plus en plus visible.

d. L'adulte (Imago) : Il est de taille moyenne environ 9 mm, brun clair, avec des bandes antérieures claires sur les tergites abdominaux, il est composé de : tête, thorax et abdomen dont la connaissance est indispensable en systématique (**Becher et al, 2003**).

1.3. Cycle de développement :

Les moustiques sont des insectes holométaboles, les premiers stades du développement (les œufs, les larves et les nymphes) sont aquatiques, cependant le stade Adulte à une vie aérienne. La femelle adulte est hémaphage, après son émergence d'une durée estimée à 24-72h, pique les vertébrés pour sucer leur sang contenant des protéines nécessaires à la maturation des œufs (**Klowden, 1990**).

Pendant la piqûre, la femelle injecte de la salive anticoagulante qui provoque, chez l'homme, une réaction inflammatoire plus ou moins importante selon les individus (**Reinert, 2000**).

Le cycle de développement des Culicidés dure environ douze à vingt jours (**Adisso et Alia, 2005**) (**Fig. 4**). Il comprend quatre stades : l'œuf, la larve, la nymphe (pupe) et l'adulte. Cette métamorphose se déroule en deux phases à savoir la phase aquatique et aérienne.

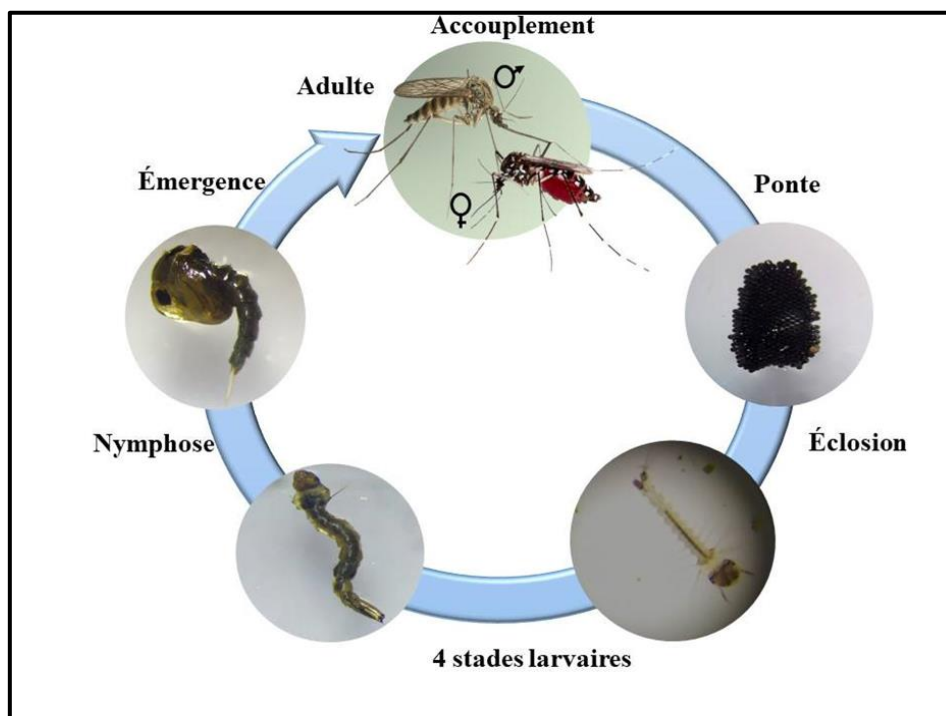


Figure 4 : Cycle de développement de *Culex pipiens* (Originale, 2020).

- **Mécanisme de fécondation :**

Les deux sexes s'accouplent en vol ou dans la végétation, grâce aux longs poils dressés sur leurs antennes, les mâles peuvent percevoir le bourdonnement produit par le battement rapide des ailes des femelles qui s'approchent des essaims lors du vol nuptial, à ce moment le mâle fécond la femelle. Il laisse un stock de sa semence pour la femelle, qui sera conservée dans une ampoule globulaire ou vésicule d'entreposage elle s'accouple donc qu'une fois (Darriet, 1998).

Après la fécondation, les femelles partent en quête d'un repas sanguin duquel, elles retirent les protéines et leurs acides aminés, nécessaires pour la maturation des œufs. Ce repas sanguin prélevé sur un vertébré (mammifère, amphibien, oiseau), est ensuite digéré dans un endroit abrité (Guillaumot, 2006). Dès que la femelle est gravide, elle se met en quête d'un gîte de ponte adéquat pour le développement de ses larves. La ponte a lieu généralement au crépuscule. Le gîte larvaire est une eau stagnante ou à faible courant, douce ou salée (Avitchedji, 1990).

1.3.1. Phase aquatique :

• **Les œufs** : ont de diverses formes (fusiformes, allongés, renflés dans leurs milieu) sont pondus par la femelle dans différents milieux (Fig.5). Elle peut pondre jusqu'à 300 œufs, qui éclosent en 24 à 48 H lorsque la température de l'eau est suffisante, la taille d'un œuf est de 0,5mm (**Ribert, 2007**)

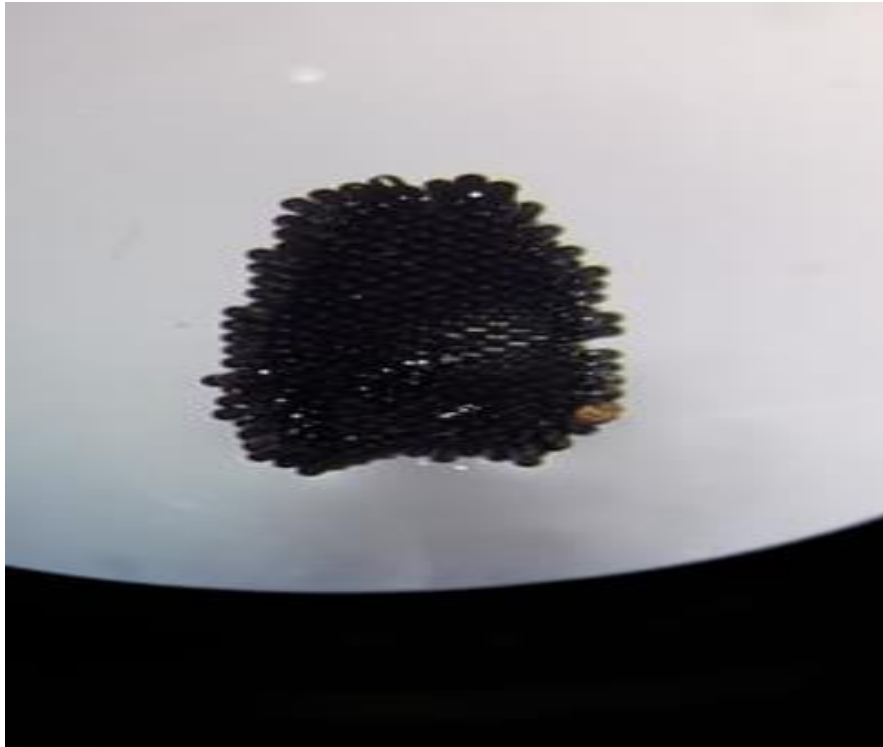


Figure 5 : Aspect des œufs de *Culex pipiens* (**Originale,2020**).

• **Stade larvaire** : *Culex pipiens* se développe indifféremment dans les eaux claires ou polluées. D'aspect vermiforme, son corps se divise en trois segments (**Fig. 6**) : tête, thorax trapu et dépourvu d'appendices locomoteurs, abdomen souple. Sa taille varie de 2mm à 12mm en moyenne en fonction des stades. Elle est dépourvue d'appareil locomoteur, ce qui ne signifie pas qu'elle soit immobile. Son extrémité caudale est munie d'un siphon, ou tube respiratoire dans le prolongement de l'abdomen, long et étroit affleurant à la surface de l'eau ; ce tube est muni de 5 clapets qui s'ouvrent sur deux orifices par ou l'air pénètre à l'intérieur quand la larve monte à la surface de l'eau, et se rabattent quand elle gagne les profondeurs. Ses pièces buccales sont de types broyeurs, adaptées à un régime saprophyte (alimentation de type particulaire) (**Kettle, 1995 et Andreo, 2003**).

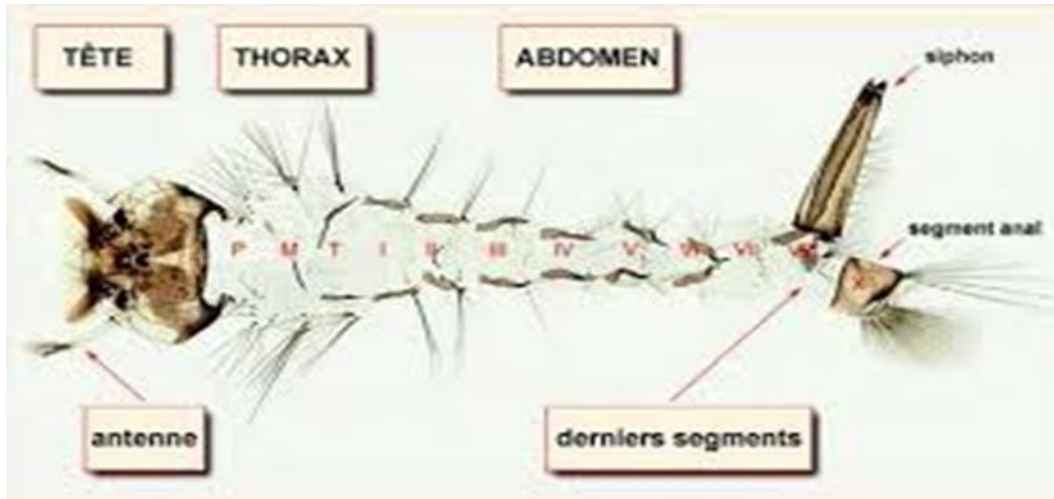


Figure 6 : Structure des larves de *Culex pipiens* (Brunhes et al, 1999).

• **Nymphose** : La tête et le thorax fusionnent pour donner un céphalothorax sur lequel on trouve deux trompes qui permettent à la nymphe de respirer. Sa forme globale rappelle celle d'un point d'interrogation. Les orifices anal et buccal étant bouchés, la nymphe ne se nourrit pas. Ses palettes natatoires, situées sur l'abdomen, lui permettent de se déplacer (Cachereul, 1997)

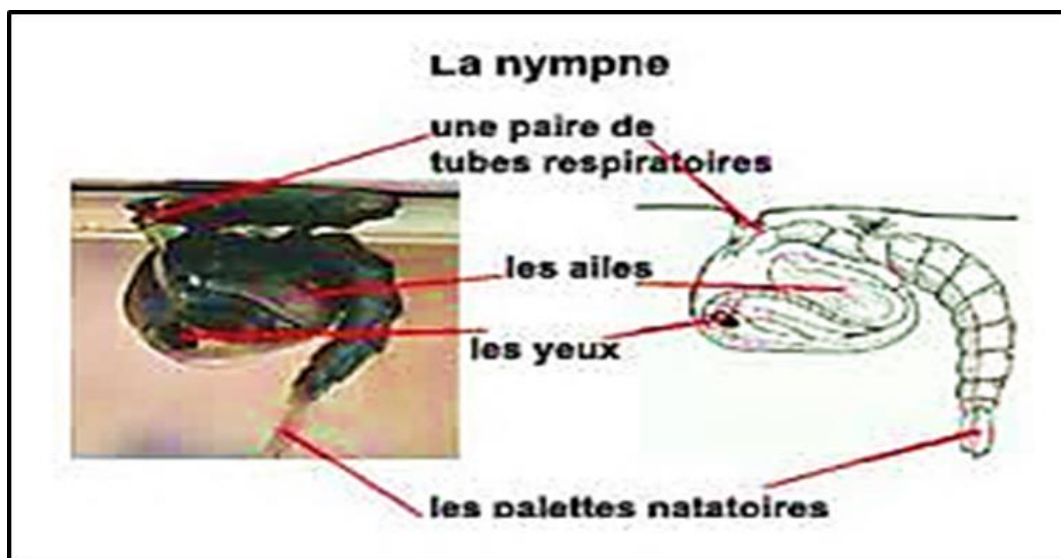


Figure 7 : Morphologie générale d'une nymphe de *Culex pipiens* (Aouati, 2010).

1.3.2. Phase aérienne :

• **Stade adulte** : L'adulte, une fois métamorphosé, provoque une cassure au niveau de la tête nymphale et émerge à la surface de l'eau. Les mâles atteignent leur maturité sexuelle au bout d'un jour alors que les femelles l'atteignent au bout de 1 à 2 jours, et elles sont plus grandes que les mâles issus d'une même émergence (Clements, 1999). A la fin du stade nymphal, la nymphe s'étire, son tégument se fend dorsalement et, très lentement, l'adulte (imago) s'extirpe de l'exuvie : c'est l'émergence, qui dure environ quinze minutes au cours desquelles il se trouve exposé sans défense face à de nombreux prédateurs de surface (Rodhain et Perez, 1985). Les adultes mâles se nourrissent du suc et de nectar extrait de la Plante et meurt après la copulation. Les femelles peuvent vivre de 3 semaines à 3 mois selon la Température et la qualité du gîte, elle se nourrit du suc des plantes et est en plus hématophage, Ce qui est indispensable à la formation des œufs. (Ribert, 2007)

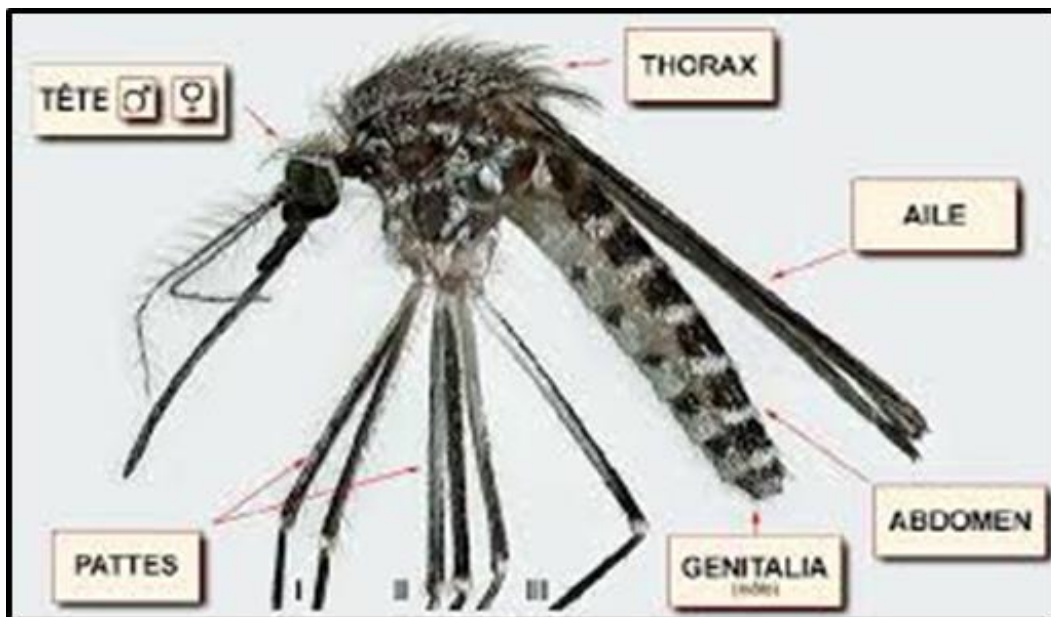


Figure 8 : Morphologie générale de *Culex pipiens* (Schaffner et al, 2001).

1.4. Bio-écologie de l'insecte :

Insecte hématophage et holométabole, le moustique présente lors de son développement une phase aquatique, où il passe par trois stades pré imaginaires : œuf, larve, nymphe. L'adulte mène une vie aérienne (**Rodhain et Perez, 1985**). Les œufs éclosent dans l'eau et libèrent des larves mobiles qui se transforment en des nymphes nageuses ; ces dernières ne se nourrissent pas. Les nymphes subissent une dernière mue pour donner enfin des imagos qui s'envolent dans la nature (**Mouchet et Carnevale, 1991**).

2. Généralités sur les fourmis :

Les fourmis sont des insectes omnivores et opportunistes qui se nourrissent de fruits, de graines de petits insectes morts et qui pratiquent fréquemment l'élevage de pucerons. Les colonies matures ont strictement une unique reine, et peuvent comprendre plusieurs milliers d'individus jusqu'à plus de 10 000. La reine, mesurant jusqu'à 9 mm, peut vivre plusieurs années. (**Sommer & Hölldobler, 1995**).

Les fourmis de l'espèce *Lasius niger* (Linné), appelée également fourmi noire des jardins est de la sous-famille des *Formicines*. Elle appartient au groupe *niger* contenant trois autres espèces morphologiquement très proches mais habitant des milieux très différents (**Gaspar, 1971**).

2.1. Position systématique de *Lasius niger* :

- Règne : Animalia
- Embranchement : Arthropoda
- Classe : Insecta
- Ordre : Hymenoptera
- Sous-ordre : Apocrita
- Famille : Formicidae
- Genre : *Lasius*
- Espèce : *Lasius niger* (**Linnaeus, 1758**).

2.2. Morphologie de *Lasius niger* :

Les fourmis noires du jardin sont des petites fourmis mesurent entre 3 à 5 mm (**Gaspar, 1971**). Comme toutes les fourmis, elle subit une métamorphose complète : œuf, larve, nymphe, imago. Notons que la nymphe est enfermée dans un cocon. Chaque étape dure entre 10 et 20 jours. À la sortie du cocon, la jeune fourmi est brun clair, mais se pigmente en très peu de temps (**Michael, 2012**).

Les colonies se reproduisent lors de vols nuptiaux annuels massifs. Les reines dispersent et s'accouplent aux mâles puis cherchent un lieu pour débiter une fondation au sol. La fondation peut être pléométrique 18% des fondations (**Sommer & Hölldobler, 1995**)

Lorsque les premières ouvrières éclosent dans les fondations pléométriques, les reines s'engagent progressivement dans des combats violents. Une seule reine survit aux combats et monopolise la reproduction du nid. (**Holman et al, 2010 ;Sommer et Hölldobler, 1995**).

Lorsque les premières ouvrières éclosent dans les fondations pléométriques, les reines s'engagent progressivement dans des combats violents. Une seule reine survit aux combats et monopolise la reproduction du nid. (**Holman et al, 2010 ;Sommer et Hölldobler, 1995**).



Figure 9 : Fourmis noire du jardin *Lasuis niger* (**Originale, 2020**).

2.3. Bio-écologie de l'insecte :

Les fourmis de l'espèce *Lasius niger* nichent majoritairement dans les milieux urbanisés où elle colonise les jardins, les espaces sous les pavés, les dalles ou les pots de fleurs. Le nid est généralement sous-terrain et comprend une petite partie hypogée formée à partir de boulettes de terre agglomérées grâce aux sécrétions salivaires des ouvrières. (Gaspar, 1971).

Le nid devra être relativement bien humidifié, cette espèce en ayant besoin. 50% de la surface du nid humide semble un bon compromis. Si l'on constate la présence de nymphes nues, il faudra alors réduire l'humidification jusqu'à ce que les larves forment à nouveau des cocons. Les colonies deviennent populeuses (Michael, 2012).

Chapitre III

Matériels et méthodes

1. Choix du site de prélèvement :

Les œufs et les larves de moustique ont été récoltés dans des fosses d'accumulation des eaux usées situées dans le Campus de l'université centrale (Ammar Telidji-Laghouat) (**Fig. 10**).

Pour les fourmis nous avons les prélevés à partir d'un pot de plante contenant le nid de ces dernies.

L'expérimentation a été réalisée au niveau du laboratoire de la Département de Biologie de l'université de Laghouat.

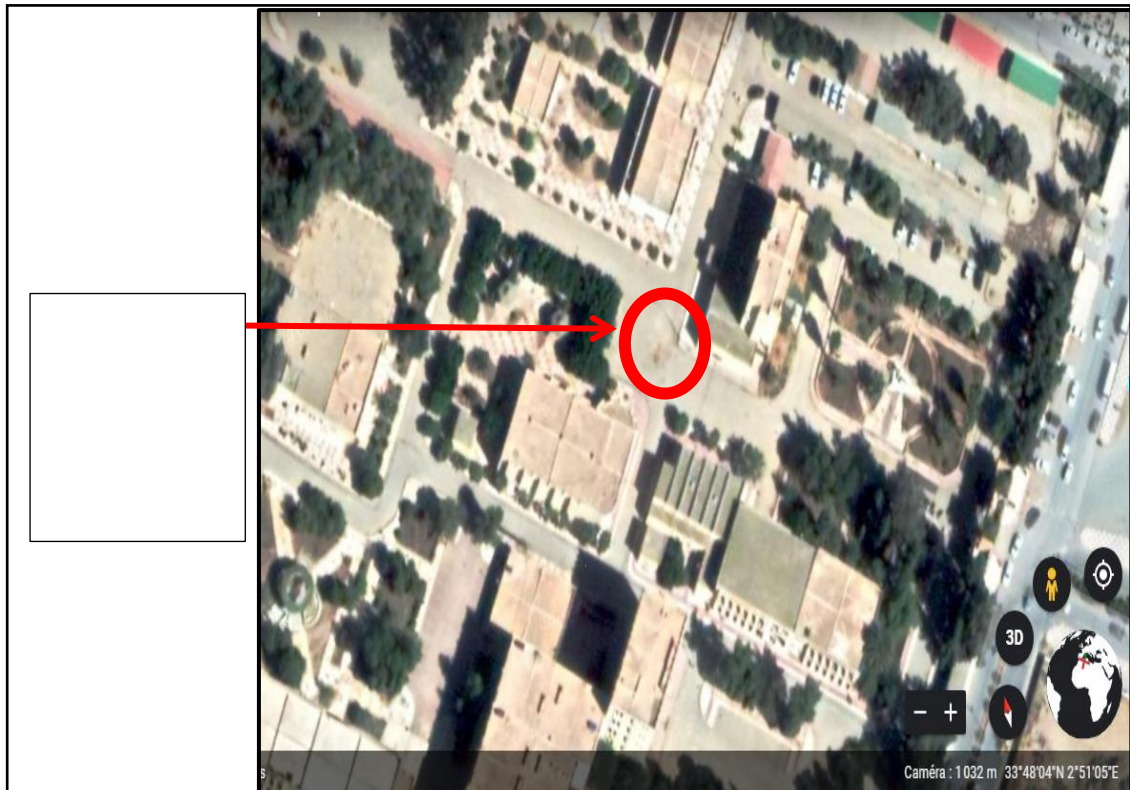


Figure 10 : Image satellitaire du site de prélèvement des larves de moustiques (Googleearth, 2020).

2. Identification des espèces :

La récolte des moustiques et des fourmis dans notre étude est basée sur l'échantillonnage des larves des moustiques et des individus des fourmis au niveau des gites dans les régions de Laghouat (urbaine, préurbaine et rurale).

2.1. Caractère distinctif de *Culex pipiens* :

Culex pipiens est largement représenté sur tout le pourtour du Bassin Méditerranéen.

Les larves de cette espèce se développent dans les petits gîtes larvaires dépourvus de végétation (l'eau de source) l'eau est généralement douce ensoleillée et stagnante.

Culex pipiens est abondant surtout en été et en automne. Les femelles piquent de nuit tous les vertébrés à sang chaud, cependant elles sont adaptées en grande partie à l'anthropophilie et à l'ornitophilie. En zone urbaine, l'hôte principal est l'homme. Toutefois, elles sont capables de piquer les oiseaux, les ânes, les bovins, les caprins, les ovins, les chevaux, les chiens et les lapins (**Tabti, 2017**). Elle est responsable de la filariose lymphatique.

La larve du premier stade ou L1 subit une série de mûes qui l'amènent aux stades L2, L3 et L4. A chaque mûe la larve augmente de taille, au quatrième stade elle atteint 5 à 6 mm (**Benkalfate-El Hassar, 2007**).

La larve possède une tête longue, la soie antennaire 3-A est proche de 4-A et l'épine préclypéale est mince et effilée à l'apex. Les soies céphaliques 5-C et 6-C sont formées de 4 branches et plus. Le mentum possède 8 dents et plus de part et d'autre de la dent médiane (Fig. 11-A2). Le VIIIème segment présente des écailles toutes sans épine médiane (Fig. 11-B4). Le siphon respiratoire est à bords droits ou convexes possédant une seule soie latérale (Fig. 11-B1). Le nombre de paires de soies siphoniques est limité à 4 ou 5. La soie 1a-S du siphon est positionnée au-delà de la dent distale du peigne du siphon, celle-ci est composée de 2 à 5 branches. La dent distale du peigne siphonal est composée de 3 à 5 denticules. L'épine subapicale 2-S du siphon est courte (Fig. 11-B2).

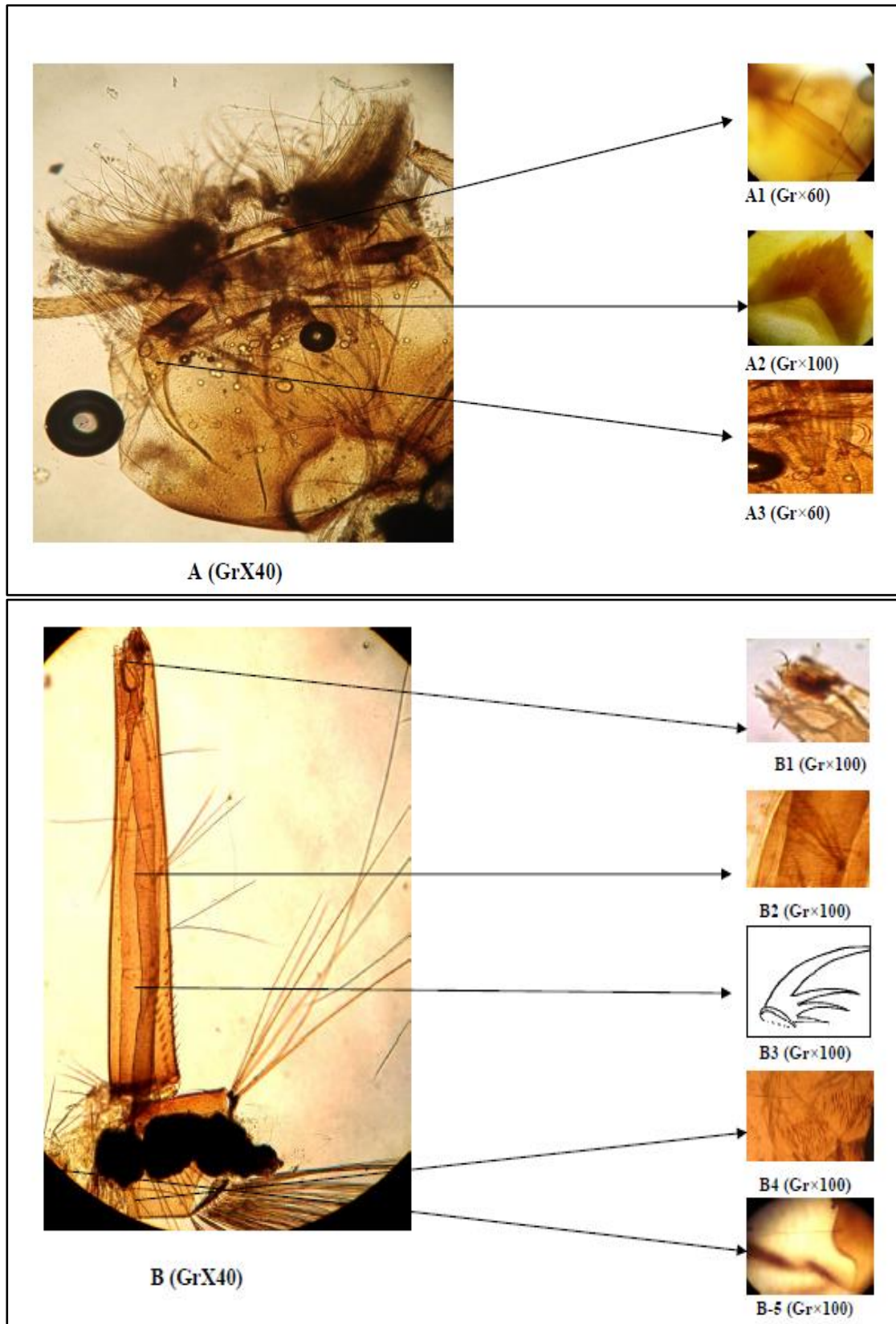


Figure 11 : Critères d'identification de *Culex pipiens* (larve). A: la tête. A1: épine préclypéale. A2: mentum. A3 : les soies 5-C, 6-C. B: extrémité abdominale. B1: soie subapicale 2-S. B2: soie latérale. B3: dents du peigne. B4: Les écailles du 8 segment. B5: soie caudale 1-X. (Zaidi –Aissaoui, 2008).

2.2. Caractère distinctif *Lasius niger* :

Lasius niger est une espèce cosmopolite dans les régions paléarctiques. On en rencontre aussi bien en milieux boisés, ouverts ou urbains (Chaker, 2012). *Lasius niger* L. se rencontre dans l'Atlas tellien et les Aurès. Elle est plus rare dans l'Atlas saharien (Djioua, 2011).

La période de reproduction a lieu entre les mois de Juillet et d'août (Chaker, 2012). C'est une espèce omnivore et opportuniste qui se nourrit de fruits, de graines de petits insectes morts et qui pratique fréquemment l'élevage de pucerons (Berthelot, 2016).

La reine mesure de 8.0 à 9.0 mm, alors que les ouvrières ne mesurent que 3,5 à 5 mm (Collingwood, 1979). Cette espèce de fourmi est identifiable à sa couleur noire, la présence de poils dressés sur les scapes et les tibias ainsi qu'à la pilosité dense présente au niveau du clypeus (Fig. 12) (Gaspard, 2019).



Figure 12 : Critères d'identification de *Lasius niger* (Site 1):

3. Technique d'élevage :

Les larves sont élevées sous les conditions de laboratoire avec une température ambiante de 25 °C et une photopériode journalière, suivant le protocole de Bendali et al (2001), dans des récipients en plastique contenant de l'eau et nourries avec du mélange biscuit 75%, levure 25% (Rehimi et Soltani, 1999).

Pour les fourmis nous avons les échantillonné et les mis dans des boites en plastique contenant d du sol, sucres et des débris végétaux (Fig. 14).



Figure 13 : Technique d'élevage des larves de moustiques (Originale, 2020).

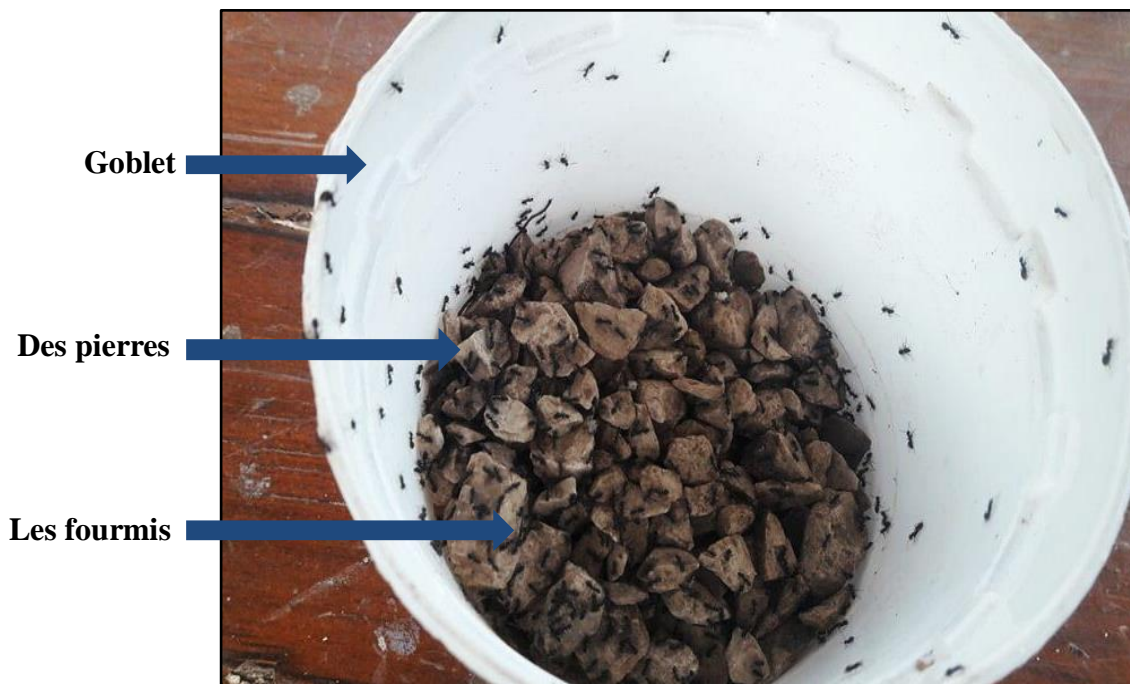


Figure 14 : Les fourmis échantillonnées (Originale, 2020).

4. Méthodologie de l'étude :

Ce travail d'une durée de 6 mois a été réalisé en deux parties :

- La première vise à l'extraction de l'extrait aqueux de deux plantes L'eucalyptus et laurier rose.
- Testé l'efficacité larvicide et insecticide des deux extraits obtenus.

4.1. Méthodes d'extraction des extraits aqueux :

La matière végétale utilisée est les feuilles (suite à leur disponibilité) de deux plantes locales Laurier rose et l'Eucalyptus.

4.1.1. Séchage des plantes et préparation des poudres :

Les parties utilisées des deux plantes ont été préalablement lavées à l'eau courante puis séchées dans une étuve portée à 40 °C pendant 48h à 92h. Elle est ensuite broyée à l'aide d'un broyeur électrique jusqu'à sa réduction en poudre. (Aouinty *et al*, 2006). La poudre de chaque plante a été conservée dans des bocaux en verre à l'abri de la lumière jusqu'à son utilisation. La poudre a été soit extraite par de l'eau distillée soit utilisée directement dans les tests biologiques.

Nous avons utilisés des doses différentes pour chaque plante 100 mg MS/ml, 10 mg MS/ml et 1 mg MS/ml.

4.1.2. Méthode d'extraction :

Une quantité de 100 g de poudre de chaque plante est diluée dans un litre d'eau distillée préalablement portée à ébullition, puis laissée refroidir sous agitation magnétique pendant 30 minutes. Le mélange obtenu est filtré à l'aide du papier Whatman . Le filtrat récupéré représente une solution stock initiale à 100 g par l, soit 10 % (Aouinty *et al*, 2006) .les étapes suivie sont représenter dans l'organigramme ci-dessous et la figure 16.

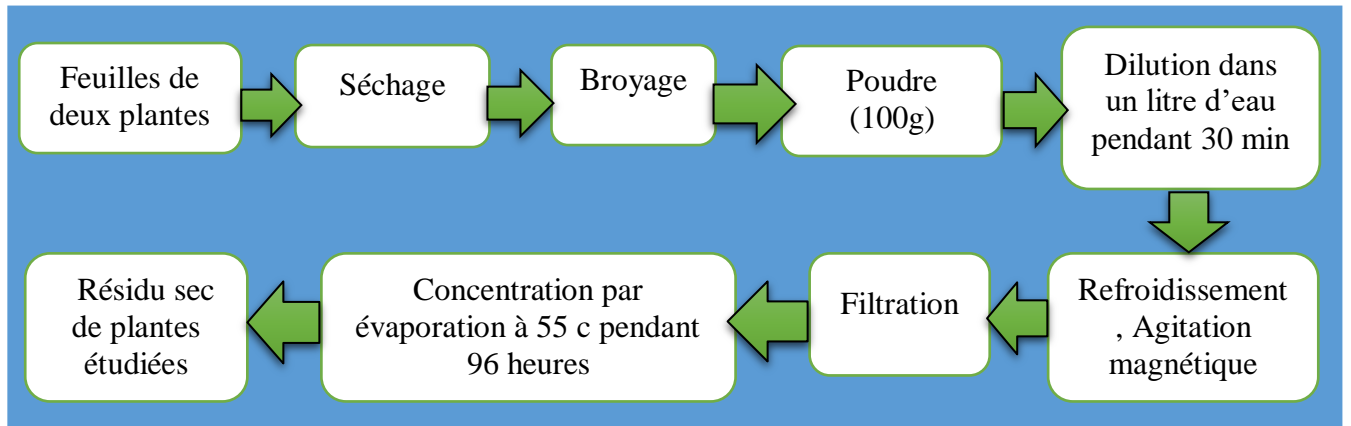


Figure 15 : Organigramme explicatif du protocole d'extraction et de purification de l'extrait issu de chaque plante étudiée (Originale, 2020).

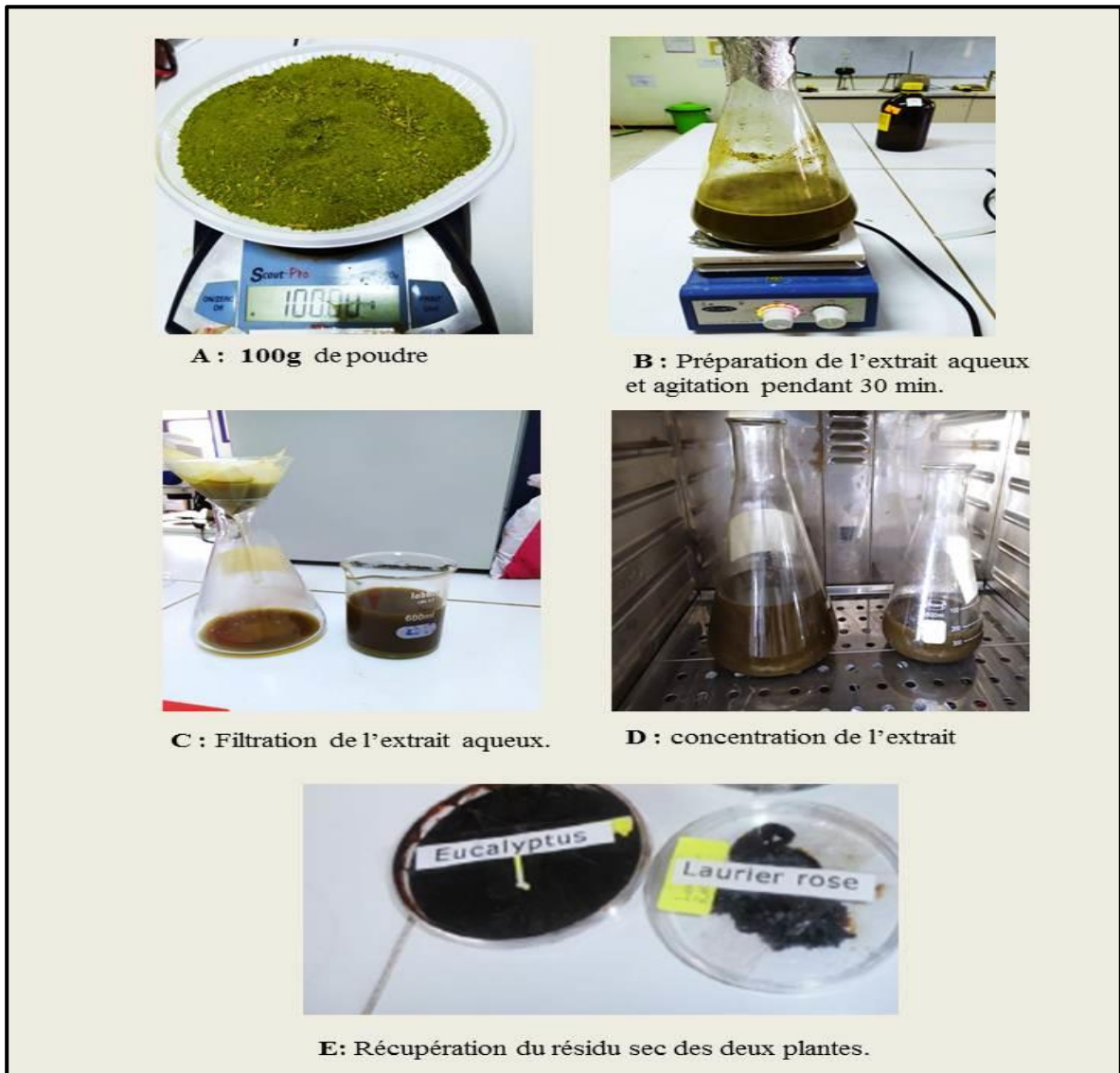


Figure 16 : Etapes d'extraction et de purification de l'extrait aqueux issu de chaque plante étudiée (Originale, 2020).

4.1.3. Estimation des quantités du résidu sec :

Dans le but de donner une signification plus logique aux quantités de matières végétales solubles dans les extraits aqueux, ces derniers ont été concentrés par évaporation dans une étuve portée à 40 °C pendant 48 h, jusqu'à l'obtention d'un résidu sec dont la quantité est exprimée en mg (**Aouinty et al, 2006**).

Le résidu sec obtenu est conservé dans des boîtes de pétri dans le réfrigérateur pour une utilisation ultérieure.

$$QR = PP - PV$$

La quantité du résidu sec est la différence de poids de bécher contenant l'extrait et celui du bécher vide est calculée selon par la formule suivante :

QR = Quantité du résidu sec en mg

PP = Poids de bécher plein résidu

PV = Poids de bécher vide.

4.2. 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.**).

4.2.1. Tests de toxicité des fourmis

Le protocole de ce teste toxicologique décrit par **Kemassi et al. (2015)**, avec quelques modifications. 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 10 ml de l'eau déchlorurée et 1ml des concentrations préparées dans lesquels dix (10) larves sont introduites. Pour chacune des concentrations, un gobelet témoin est préparé (Fig. 17 et Fig. 18). Le taux de mortalité dans les gobelets est déterminé après 24h, 48h, 72h.

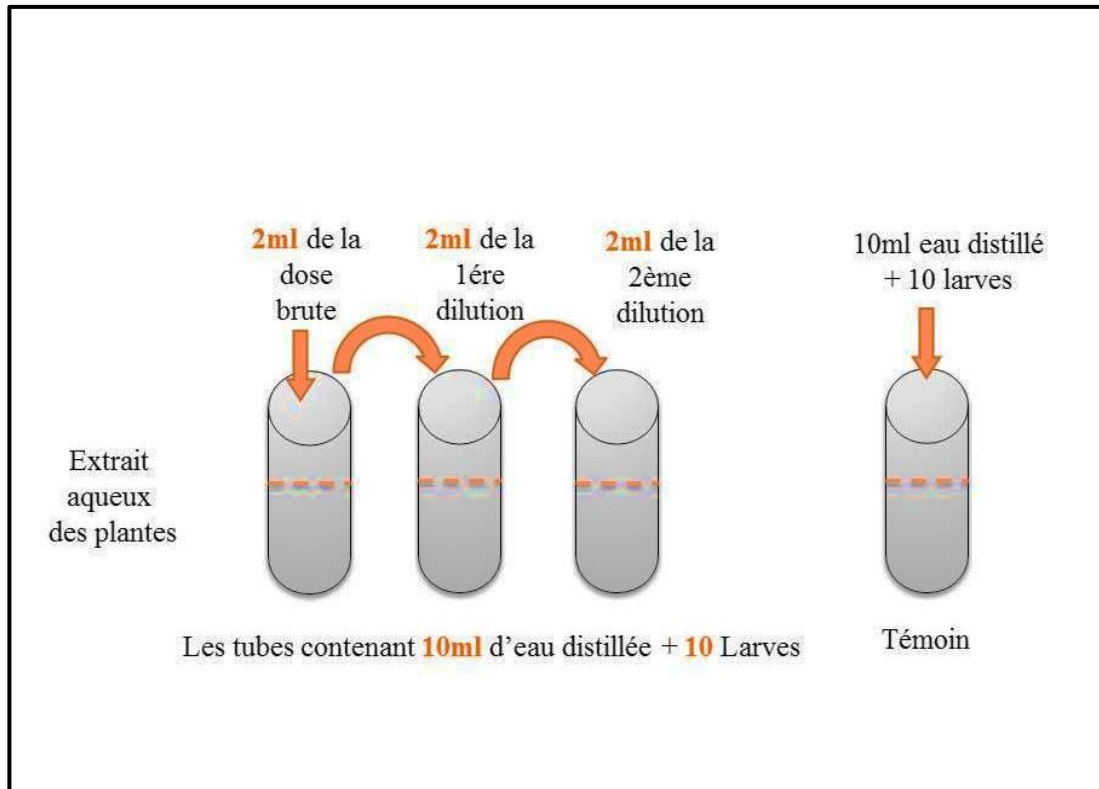


Figure 17 : Schéma explicatif des tests réalisés.

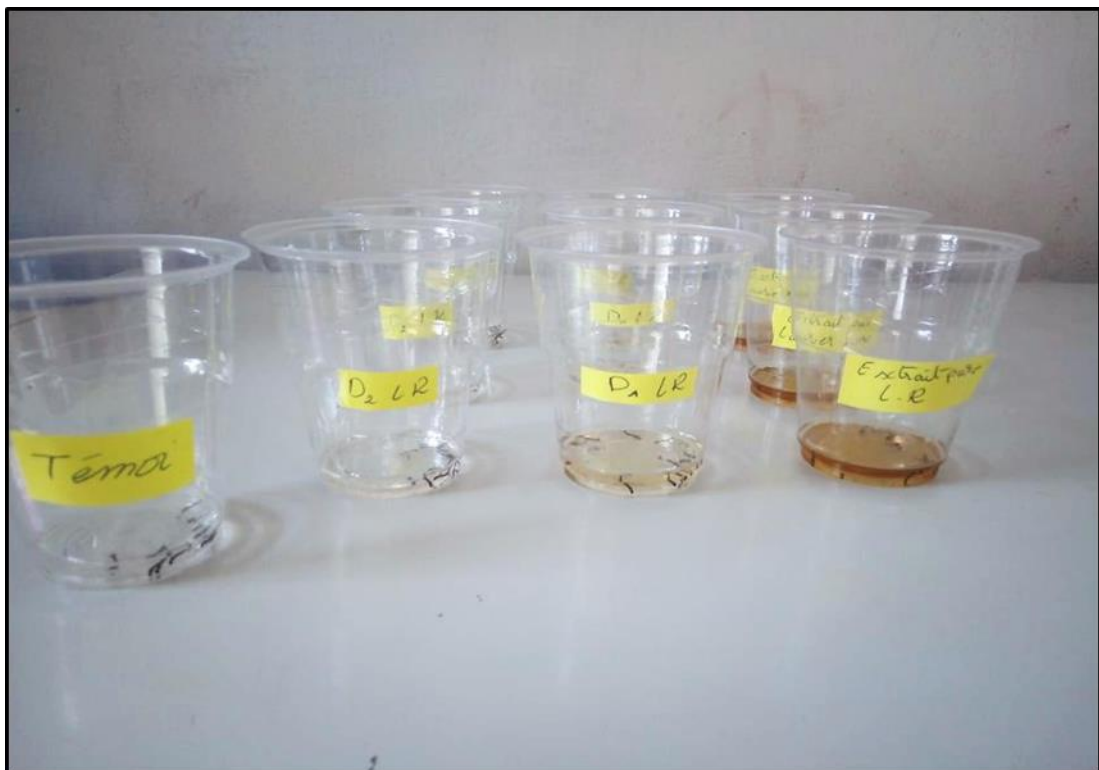


Figure 18 : Tests de toxicité par les différentes Doses (Originale., 2020).

4.2.2. Tests de toxicité des fourmis :

La réalisation des tests de toxicité sur les fourmis est divisé en deux parties la première concerne l'effet de l'extrait aqueux sur ces derniers, elles sont séparés dans des boites de pétrie, chaque boite contient dix (10) fourmis contenant papier filtre imbibé de l'extrait de chaque concertation et la boite du témoin.

La deuxième vise a testé le pouvoir insecticide de la poudre des résidus sec des deux plantes, nous avons mis dans chaque boite dix(10) fourmis avec la nourriture (chapelure de biscote) mélangé avec la poudre des plantes et la boite du témoin.

Les schémas ci-dessous expliquent le protocole suivi dans la réalisation des tests :

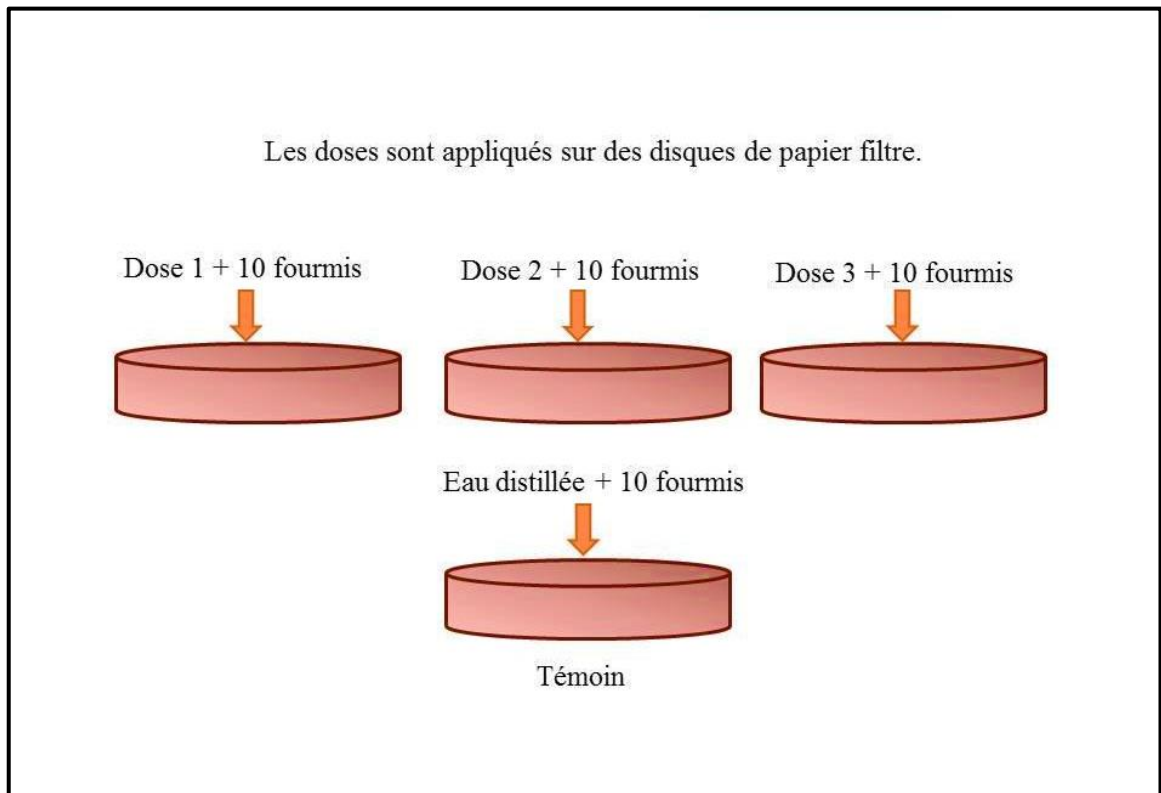


Figure 19 : Schéma explicatif des étapes suivis dans le test de toxicité des fourmis.



Figure 20 : Test de toxicité par contact de l'extrait aqueux des plantes (Originale, 2020).

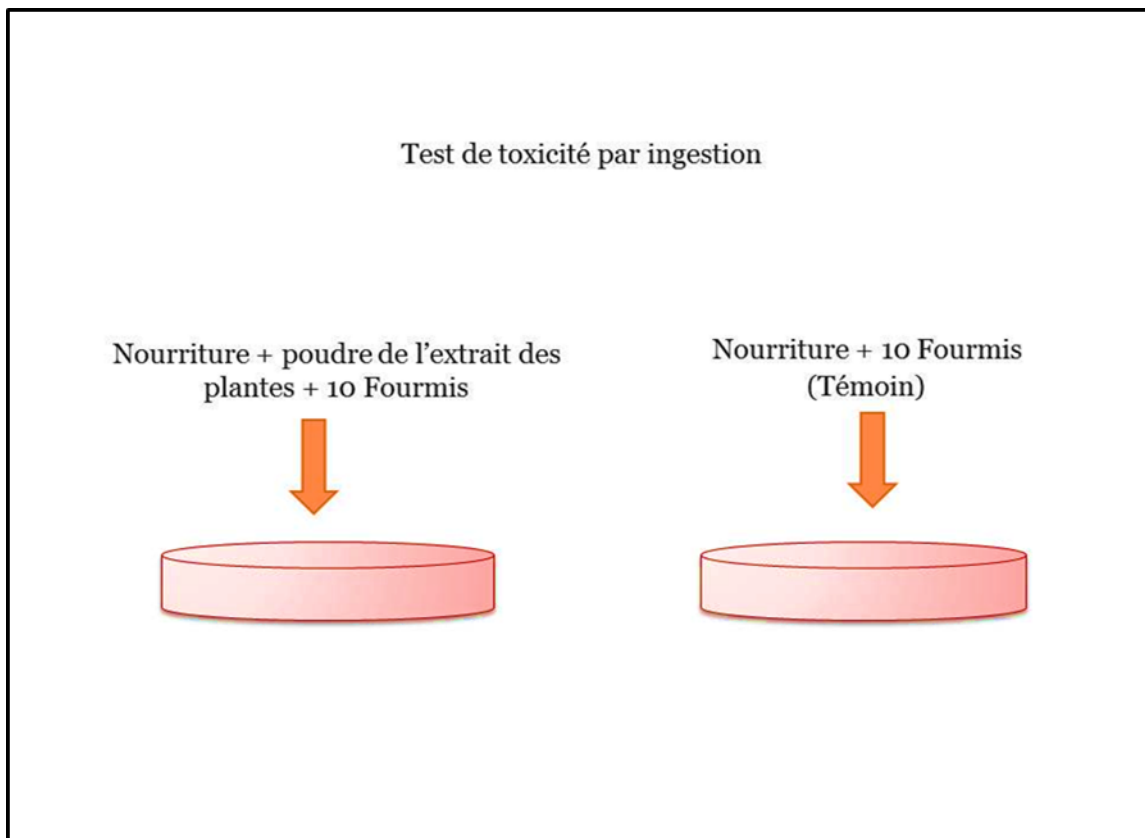


Figure 21 : Schéma explicatif du test de toxicité de la poudre des plantes.

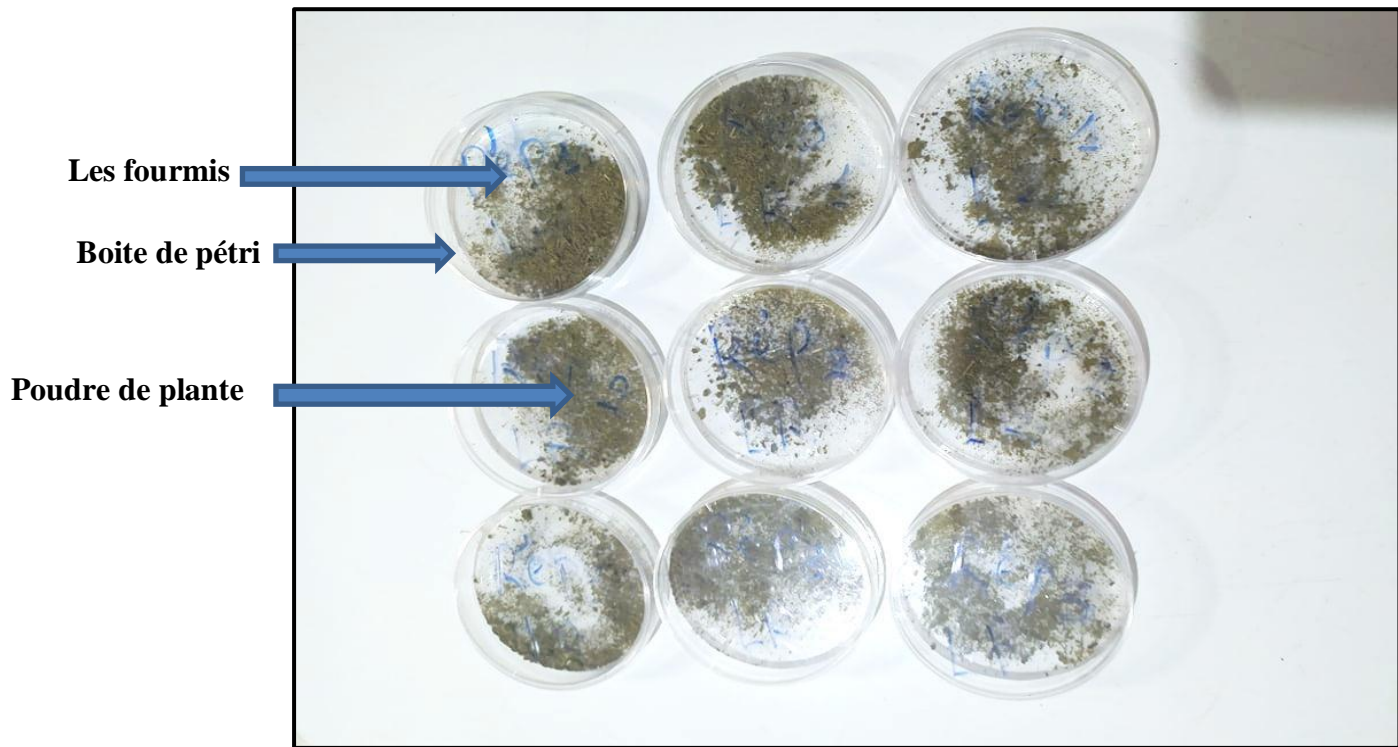


Figure 22 : Tests de toxicité par ingestion des poudres des plantes (Originale., 2020).

Chapitre IV

Résultats et

discussion

Au cours de ce travail, l'évaluation de l'effet des extraits végétaux sur la mortalité des insectes est expérimentée in vitro. Les résultats obtenus sont analysés à l'aide du logiciel Microsoft Office Excel et du logiciel STATISTICA.

Dans ce chapitre, résultats sont détaillés et sont figurés sous différents graphes et tableaux pour but de présenter l'activité des extraits vis-à-vis des insectes.

1. Estimation de quantités du résidu sec et le volume d'extrait de deux plantes :

Tableau 1 : Estimation de quantités du résidu sec et le volume d'extrait de deux plantes

Plantes utilisées	Extrait aqueux	
	Résidu obtenu (g)	Volume récupéré (ml)
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn.	0,442	600
<i>Nerium oleander</i> L.	0,678	650

Plusieurs facteurs influencent sur les extraits tel que : la température, l'humidité, La partie de la plante utilisée, âge et la taille de la plante, l'espèce de plante et la teneur en eau.

Le volume d'extrait aqueux et la quantité de résidu sec de *Nerium oleander* L est plus élevé par rapport au volume d'extrait aqueux et la quantité de résidu sec d'*Eucalyptus camaldulensis* Dehn en raison des facteurs précédents (Tableau 1).

Nous avons observés que l'extrait aqueux d'*Eucalyptus camaldulensis* se caractérise par une couleur verte foncé qui deviennent une couleur Marrou après la concentration de l'extrait et une odeur forte. Alors que l'extrait de *Nerium oleander* se caractérise par une couleur verte claire et une odeur plus forte que l'autre extrait.

2. Toxicité des extraits aqueux des plantes :

2.1. Effet larvicide de l'extrait de l'eucalyptus sur l'espèce *Culex pipiens* :

Suivant la figure 23 qui présente l'action de différentes doses croissantes de l'extrait de l'eucalyptus sur la mortalité observée des larves de *Culex pipiens*, les résultats montrent une variation dans les taux de mortalité observées entre les différentes doses utilisées et même avec le temps.

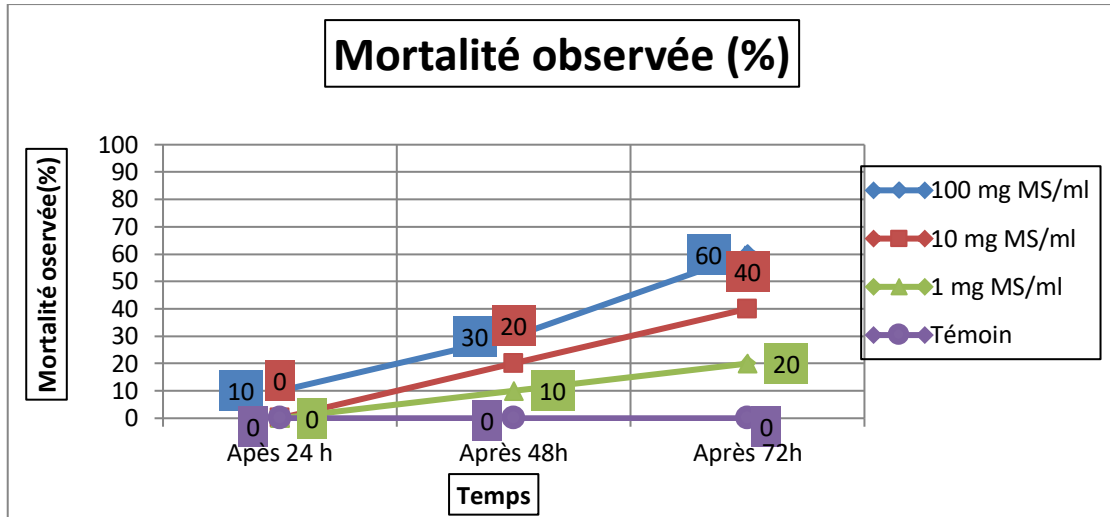


Figure 23 : Action de différentes doses croissantes de l'extrait de l'eucalyptus sur la mortalité observée des larves de *Culex pipiens*.

La mortalité observée s'augmente avec l'augmentation des doses de l'extrait. La mortalité maximale est enregistrée après 72 h avec la dose 100 mg MS/ml, où elle a été de l'ordre de 60 %. Cette dose présente une mortalité remarquable par rapport aux autres doses après les trois temps de lecture des résultats, où elle est d'un pourcentage de 10 % après 24 h et de 30 % après 48 h.

2.2. Effet larvicide de l'extrait de laurier rose sur l'espèce *Culex pipiens* :

La figure 24 présente l'action de différentes doses croissantes de l'extrait de laurier rose sur la mortalité observée des larves de *Culex pipiens*.

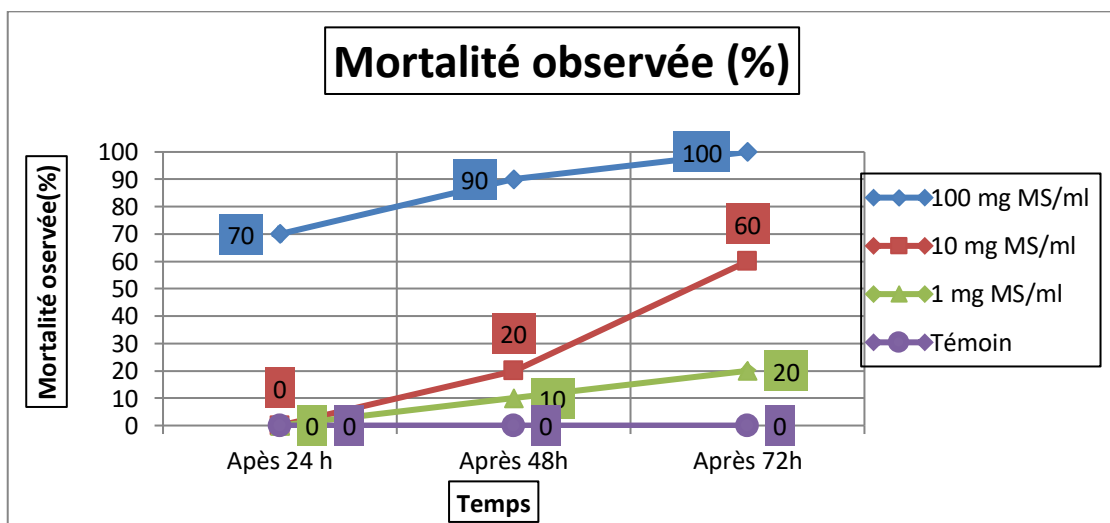


Figure 24 : Action de différentes doses croissantes de l'extrait de laurier rose sur la mortalité observée des larves de *Culex pipiens*.

D'après les résultats du graphe précédent, les taux de la mortalité marquent une variation avec le changement des doses utilisées et même avec le temps. La mortalité de l'ordre 100 % a été enregistrée après 72h avec l'utilisation de la dose 100 mg MS/ml. Cette dose a une mortalité remarquable que les autres doses après les trois temps enregistrés. Elle présente une mortalité de l'ordre de 70 % après 24h et de l'ordre de 90 % après 72 h.

2.3. Effet insecticide de l'extrait de l'eucalyptus sur l'espèce *Lasius niger* :

La figure 25 qui présente l'action de différentes doses croissantes de l'extrait de l'eucalyptus sur la mortalité observée des individus de *Lasius niger* traités par contact, les résultats illustrent qu'il existe une variation dans les taux de mortalité observées entre les différentes doses utilisées et même avec le temps.

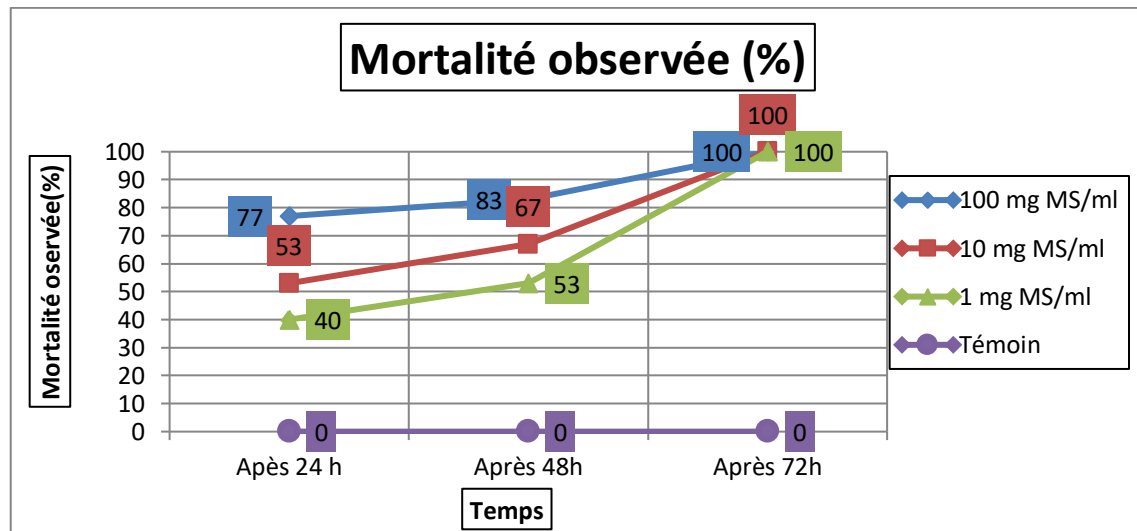


Figure 25 : Action de différentes doses croissantes de l'extrait de l'eucalyptus sur la mortalité observée des individus de *Lasius niger* traités par contact.

L'es résultat de graphe précédent montrent que l'extrait présente une mortalité de l'ordre de 100 % sur les individus de *Lasius niger* traités par contact après 72 h avec toutes les doses utilisées. Ces doses présentes des pourcentages de mortalité importants après les trois temps de la lecture. Les doses 100 mg MS/ml aux pourcentages de mortalité les plus remarquables.

2.4. Effet insecticide de l'extrait de laurier rose sur l'espèce *Lasius niger* :

Les résultats obtenus dans la figure 26 qui présente l'action de différentes doses croissantes de l'extrait de laurier rose sur la mortalité observée des individus de *Lasius niger* traités par contact, illustrent que les pourcentages des mortalités observées se varient entre les différentes doses utilisées et même avec le temps.

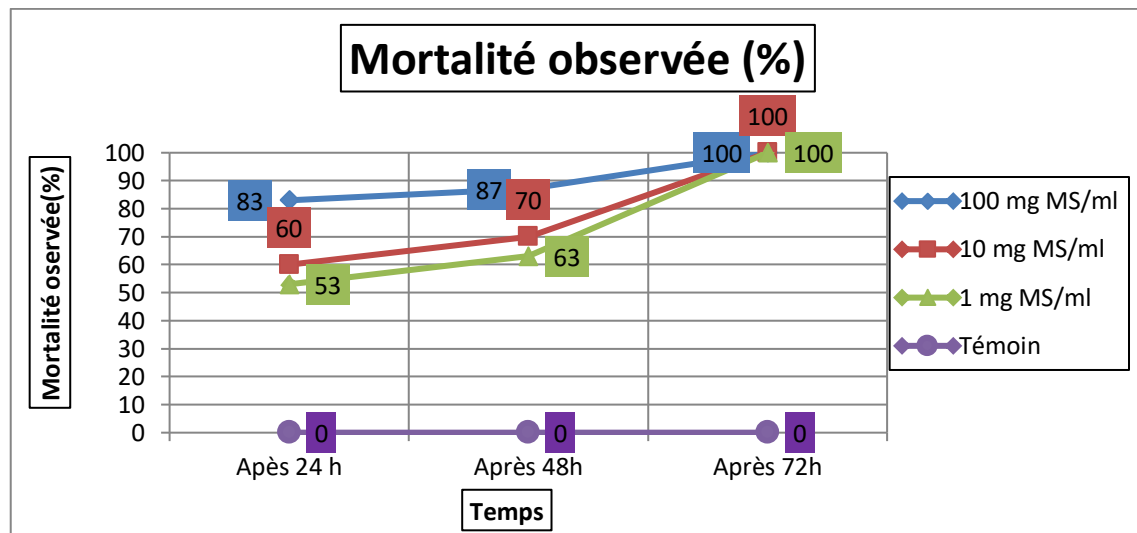


Figure 26 : Action de différentes doses croissantes de l'extrait de laurier rose sur la mortalité observée des individus de *Lasius niger* traités par contact.

Suivant les résultats de graphe précédent, la mortalité observée a une valeur de 100 % sur les individus de *Lasius niger* traités par contact après 72 h avec toutes les doses utilisées. Les taux de la mortalité sont remarquables après les trois temps de la lecture avec toutes les doses notamment la dose 0.1 mg/ml.

2.5. Effet insecticide de l'eucalyptus sur la mortalité observée des individus de *Lasius niger* traités par ingestion :

Les résultats de la figure 27 qui présente l'action de différentes doses croissantes de l'extrait de l'eucalyptus sur la mortalité observée des individus de *Lasius niger* traités par ingestion, illustrent que le taux de la mortalité observées se change avec le temps. L'extrait présente respectivement 73 %, 80 % et 100 % de taux de mortalité observées.

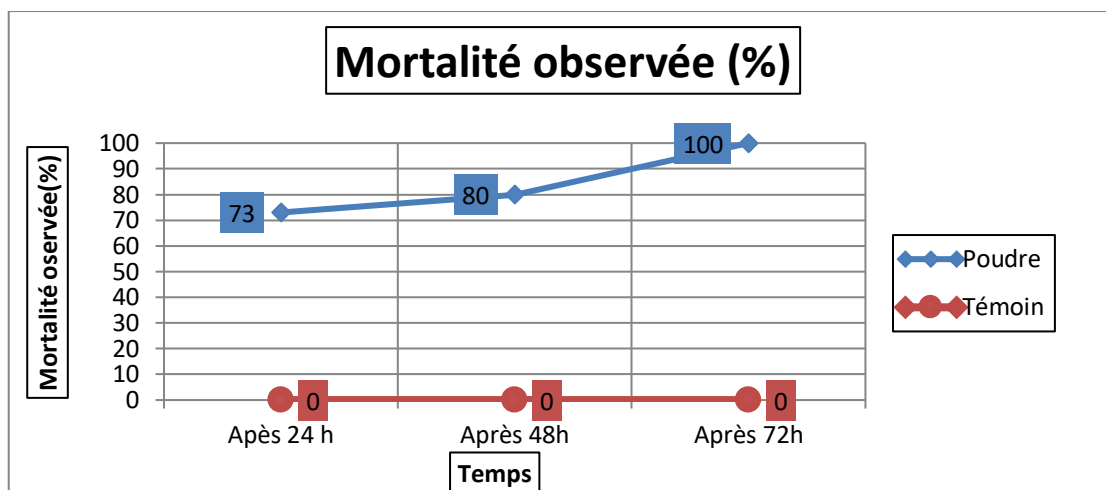


Figure 27 : Action de différentes doses croissantes de l'extrait de l'eucalyptus sur la mortalité observée des individus de *Lasius niger* traités par ingestion.

2.6. Effet insecticide de laurier rose sur la mortalité observée des individus de *Lasius niger* traités par ingestion :

D'après les résultats de la figure 28 qui présente l'action de différentes doses croissantes de l'extrait de laurier rose sur la mortalité observée des individus de *Lasius niger* traités par ingestion, illustrent que le taux de la mortalité observées se change avec le temps. L'extrait présente respectivement 83 %, 90 % et 100 % de taux de mortalité observées.

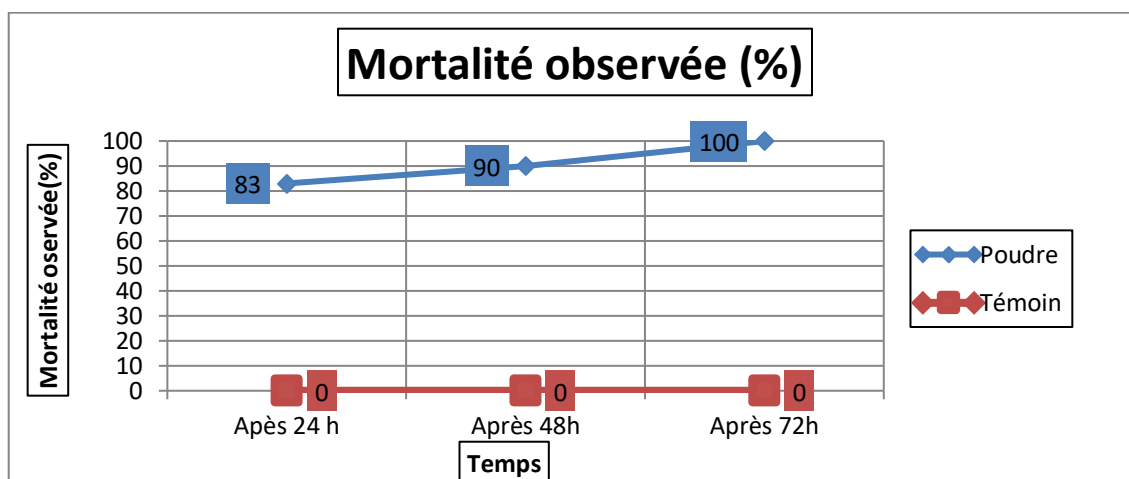


Figure 28 : Action de différentes doses croissantes de l'extrait de laurier rose sur la mortalité observée des individus de *Lasius niger* traités par ingestion.

3. Résultats de l'étude statistique :

La figure 29 présente un diagramme des boîtes à moustaches juxtaposées pour les valeurs de la mortalité observées des larves de *Culex pipiens* obtenues à partir l'utilisation les trois doses croissantes de l'extrait de *Eucalyptus*.

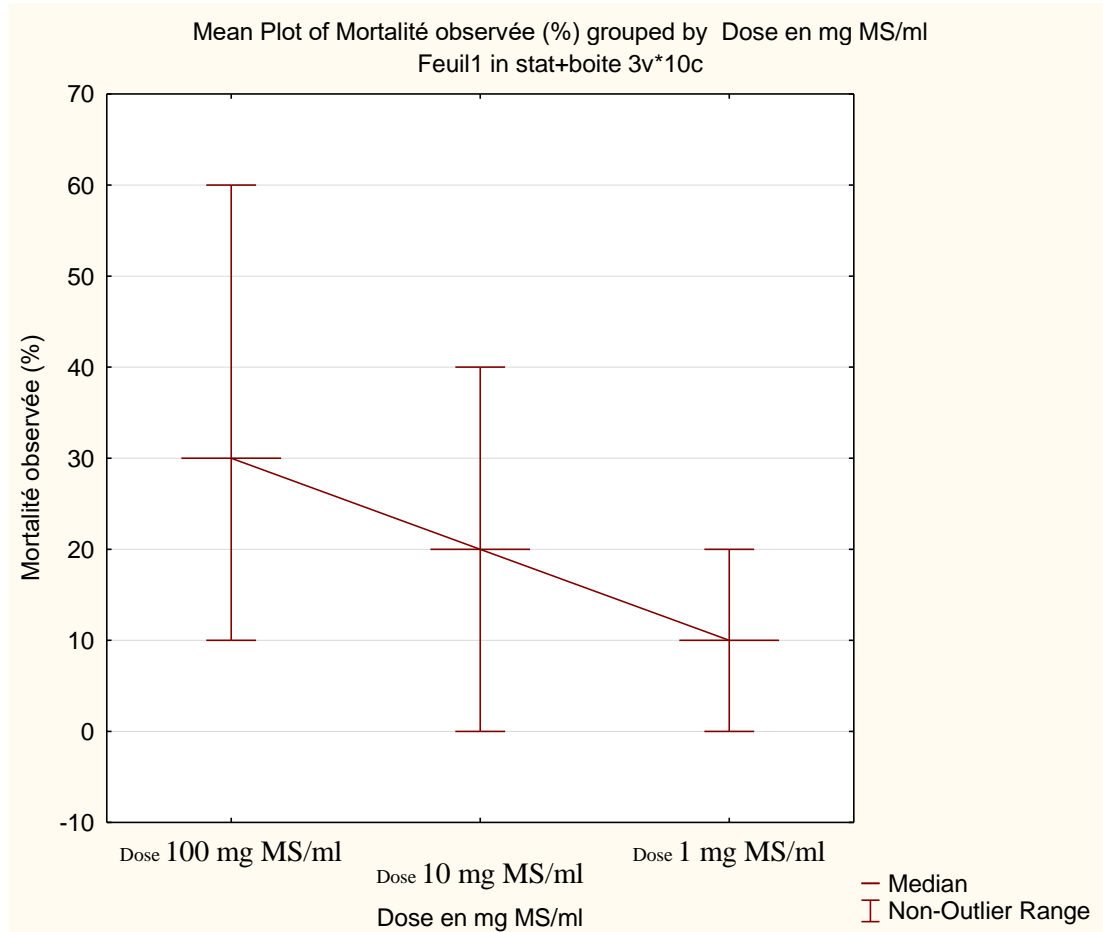


Figure 29 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des larves de *Culex pipiens* traités par l'extrait de l'eucalyptus en comparant les doses utilisées.

Les résultats obtenus dans le diagramme précédent permettent de comparer entre la distribution des pourcentages de la mortalité des individus obtenus par l'utilisation de trois doses. Cette comparaison s'effectue entre l'écart interquartile des boîtes à moustaches entre elles. L'écart interquartile des boites moustaches est plus étalé pour la dose 0.1 mg/ml et moins étalé pour la dose 0.001 mg/ml. Les différentes dose se classent en fonction l'homogénéité des résultats comme suite : 1 mg MS/ml, 10 mg MS/ml et 100 mg MS/ml avec des valeurs respectivement : 20, 40 et 50.

La figure 30 présente un diagramme des boîtes à moustaches juxtaposées pour les valeurs de la mortalité observées des larves de *Culex pipiens* traité par l'extrait de l'eucalyptus après les trois temps de la lecture.

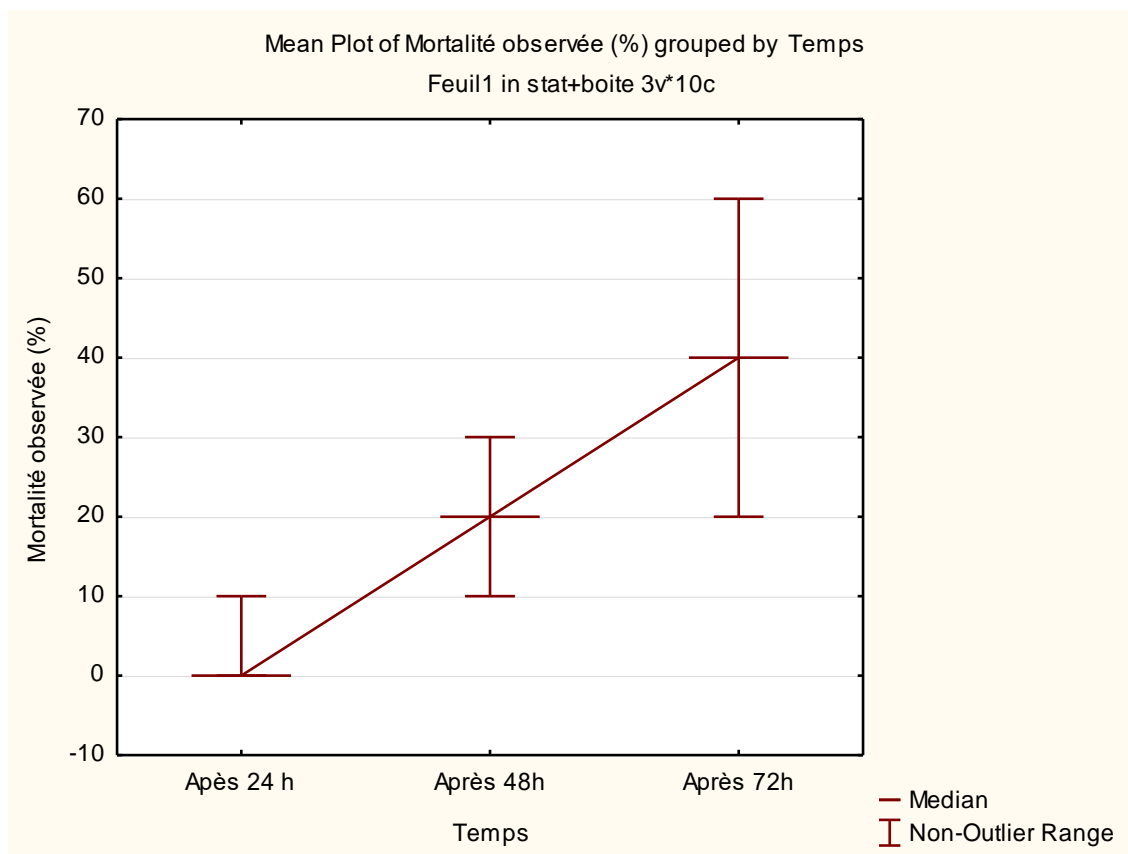


Figure 30 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des larves de *Culex pipiens* traités par l'extrait de l'eucalyptus dans le temps.

Les résultats obtenus dans le diagramme précédent permettent de comparer entre la distribution des pourcentages de la mortalité des individus. L'écart interquartile des boites moustaches est plus étalé après 72 h et moins étalé pour après 24h. Les trois temps de la lecture des résultats se classent en fonction l'homogénéité des résultats comme suite : 24 h, 48 h et 72 h avec des valeurs respectivement : 10, 20 et 40.

D'après le tableau 2 qui résume le teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Culex pipiens* et les doses du l'extrait de l'eucalyptus utilisées, la valeur de p est largement supérieur du seuil de la signification 0.05. Ce résultat montre que cette corrélation n'est pas significative.

Tableau 2 : Test de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Culex pipiens* et les doses du l'extrait de l'eucalyptus utilisées.

Variable	Correlations (Feuil1 in corri) Marked correlations are significant at $p < .05000$ N=9 (Casewise deletion of missing data)	
	Mortalité observée (%)	Dose en mg MS/ml
Mortalité observée (%)	1.0000	.4830
	p= ---	p=.188
Dose en mg MS/ml	.4830	1.0000
	p=.188	p= ---

Suivant le tableau 3 qui résume le teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Culex pipiens* par l'extrait de l'eucalyptus utilisé et les trois temps de la lecture, la valeur de p est largement inférieure du seuil de la signification 0.05. Ce résultat indique que cette corrélation est corrélation linéaire significative.

Tableau 3 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Culex pipiens* par l'extrait de l'eucalyptus utilisées et les trois temps de la lecture.

Variable	Correlations (Feuil1 in corri) Marked correlations are significant at $p < .05000$ N=9 (Casewise deletion of missing data)	
	Mortalité observée (%)	Temps
Mortalité observée (%)	1.0000	.8080
	p= ---	p=.008
Temps	.8080	1.0000
	p=.008	p= ---

La figure 31 qui présente un graphe du nuage des points présente la corrélation entre la mortalité observée de *Culex pipiens* par l'extrait de l'eucalyptus utilisées et les trois temps de la lecture. Le coefficient de cette corrélation significative est 0.80801, ce qui indique que cette corrélation est positive.

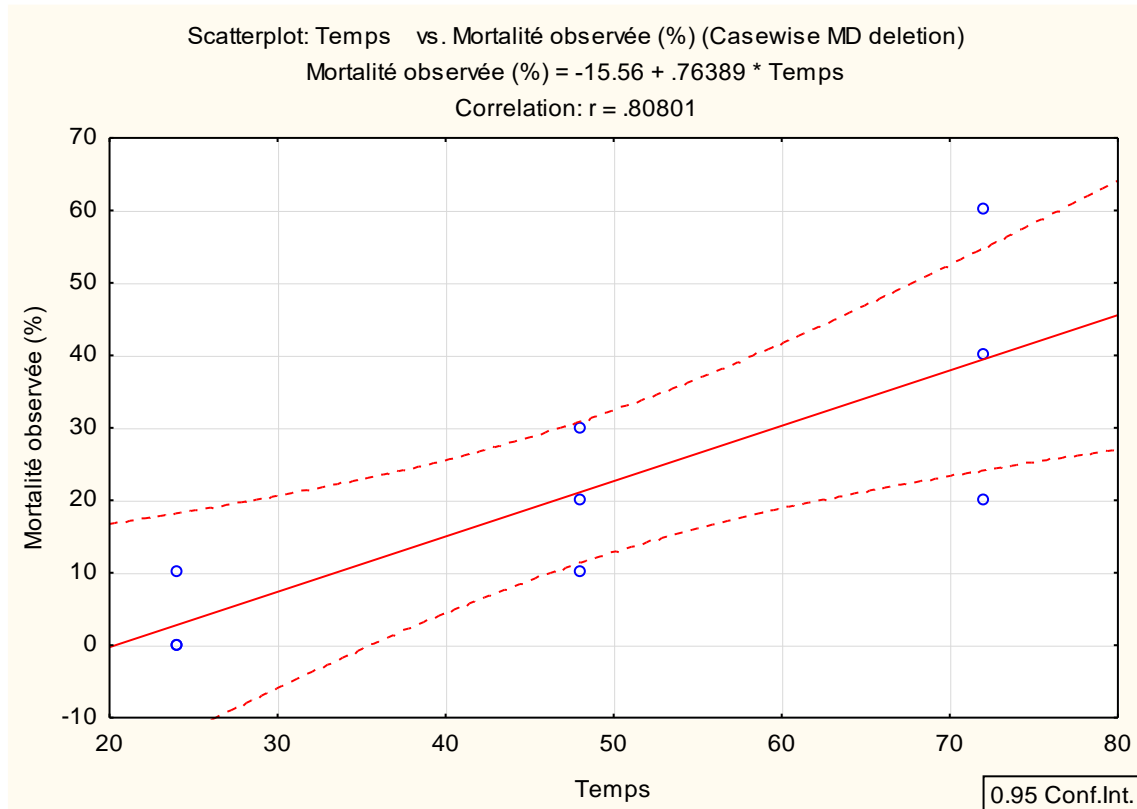


Figure 31 : Nuage des points présents la corrélation entre la mortalité observée de *Culex pipiens* par l'extrait de l'eucalyptus utilisé et les trois temps de la lecture.

Concernant l'effet larvicide de l'extrait de l'eucalyptus sur l'espèce *Culex pipiens*, Les doses létales DL10, DL50 et DL90 ont été déterminé à partir de l'équation de régression linéaire (on base sur l'étude de la corrélation entre la mortalité observées et les doses utilisées après 24 h de l'exposition des insectes l'extrait utilisé) $Y = 0.10511X - 0.5556$ avec :

Y : Taux de mortalité recherchés (10%, 50% ou 90%).

X : Dose létale (DL10, DL50 ou DL 90).

Les doses létales calculées sont les suivants : DL10 = 100 mg MS/ml, DL 50 = 481 mg MS/ml et DL90 = 862 mg MS/ml

La figure 32 présente un diagramme des boîtes à moustaches juxtaposées pour les valeurs de la mortalité observées des larves de *Culex pipiens* obtenues à partir l'utilisation les trois doses croissantes de l'extrait de laurier rose. Les résultats obtenus dans ce diagramme permettent de comparer entre la distribution des pourcentages de

la mortalité des individus obtenus par l'utilisation de trois doses. L'écart interquartile des boîtes à moustaches est plus étalé pour la dose 10 mg MS/ml et moins étalé pour la dose 1 mg MS/ml. Les différentes doses se classent en fonction de l'homogénéité des résultats comme suit : 1 mg MS/ml, 100 mg MS/ml et 10 mg MS/ml avec des valeurs respectivement : 20, 30 et 60.

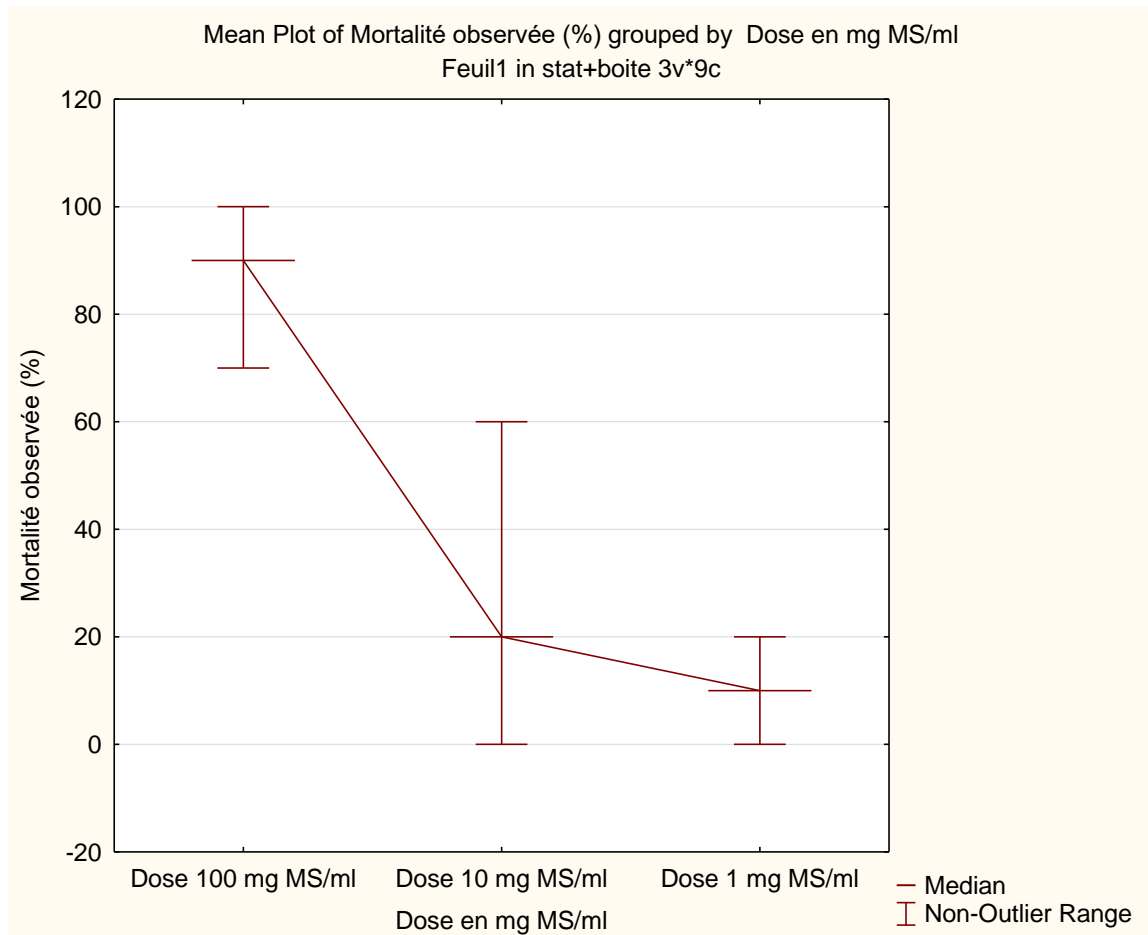


Figure 32 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des larves de *Culex pipiens* traités par l'extrait de laurier rose en comparant les doses utilisées.

Suivant la figure 33 qui présente un diagramme des boîtes à moustaches juxtaposées pour les valeurs de la mortalité observées des larves de *Culex pipiens* par l'extrait de laurier rose. Les résultats obtenus dans ce diagramme permettent de comparer entre la distribution des pourcentages de la mortalité des individus obtenus après les trois temps de la lecture. L'écart interquartile des boîtes à moustaches moins étalé après 24 h avec une valeur de 70. Cet écart interquartile présente une valeur de 80 après 48 h et même après 72 h. Ces résultats indiquent que les pourcentages de la mortalité est plus homogène que les valeurs obtenus après 48 h et 72 h.

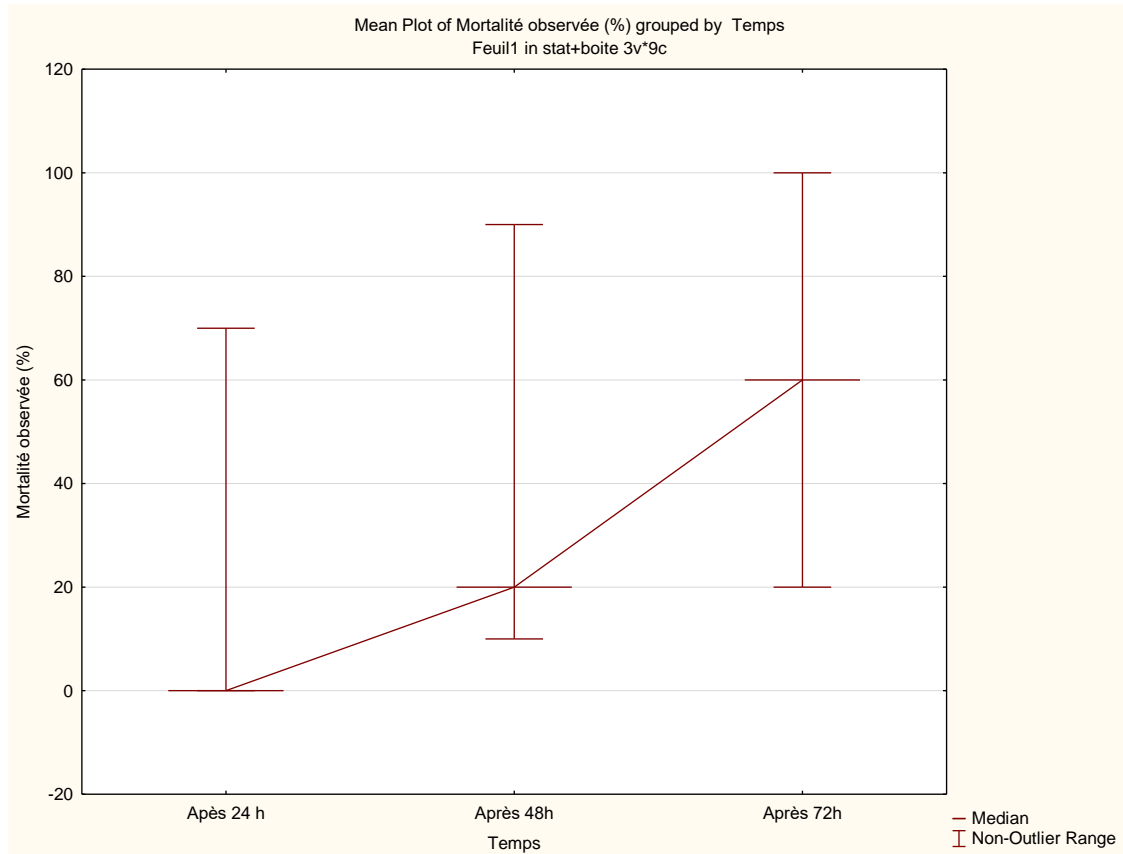


Figure 33 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des larves de *Culex pipiens* traités par l'extrait de laurier rose dans le temps.

Selon le tableau 4 qui résume le teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Culex pipiens* et les doses du l'extrait de laurier rose utilisées, la valeur de p est largement inférieure du seuil de la signification 0.05. Ce résultat montre que cette corrélation est corrélation linéaire significative.

Tableau 4 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Culex pipiens* et les doses du l'extrait de laurier rose utilisées.

Variable	Correlations (Feuil1 in corri) Marked correlations are significant at p < .05000 N=9 (Casewise deletion of missing data)	
	Mortalité observée (%)	Dose en mg MS/ml
Mortalité observée (%)	1.0000	.8839
	p= ---	p=.002
Dose en mg MS/ml	.8839	1.0000
	p=.002	p= ---

La figure 34 qui présente un graphe du Nuage des points présente la corrélation entre la mortalité observée de *Culex pipiens* et les doses du l'extrait de laurier rose utilisées. Le coefficient de cette corrélation significative est 0.88393, ce qui indique que cette corrélation est positive.

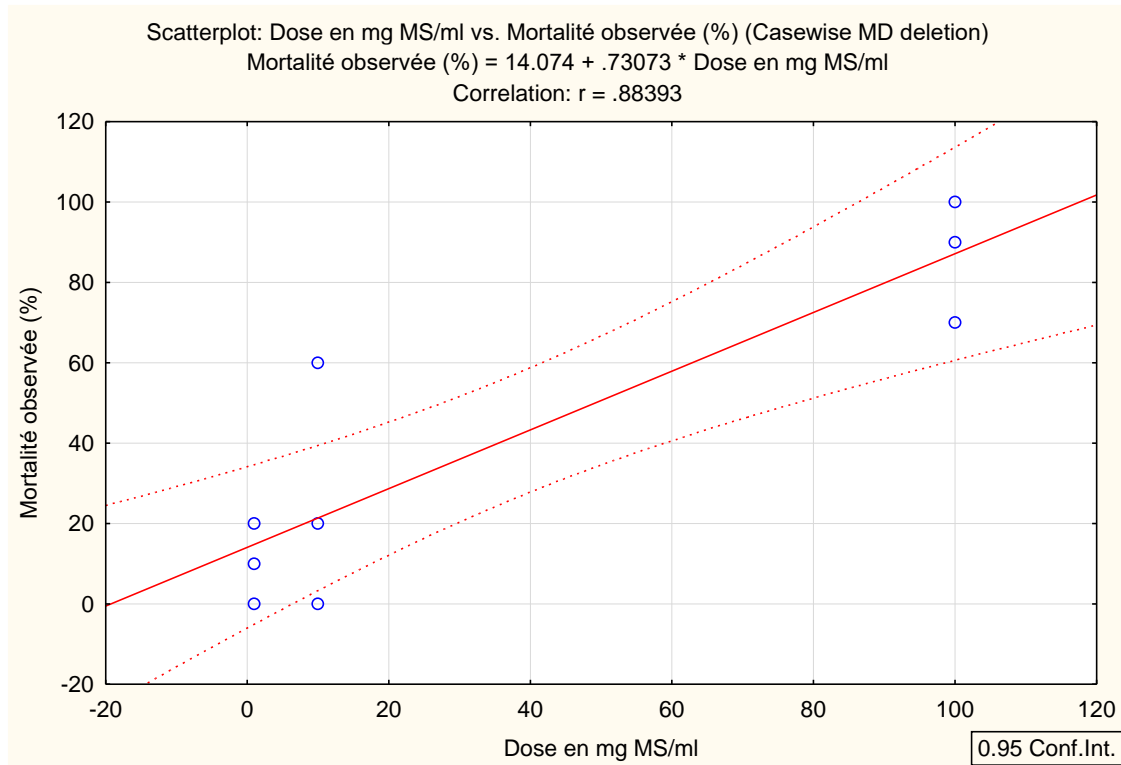


Figure 34 : Nuage des points présente la corrélation entre la mortalité observée de *Culex pipiens* et les doses du l'extrait de laurier rose utilisées.

D'après le tableau 6 qui résume le teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Culex pipiens* par l'extrait de laurier rose utilisées et les trois temps de la lecture, la valeur de p est largement supérieur du seuil de la signification 0.05. Ce résultat montre que cette corrélation n'est pas significative.

Tableau 5 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Culex pipiens* par l'extrait de laurier rose utilisées et les trois temps de la lecture.

Variable	Correlations (Feuil1 in corri) Marked correlations are significant at p < .05000 N=9 (Casewise deletion of missing data)	
	Temps en h	Mortalité observée (%)
Temps en h	1.0000 p= ---	.4051 p=.279
Mortalité observée (%)	.4051 p=.279	1.0000 p= ---

Concernant l'effet larvicide de l'extrait de laurier rose sur l'espèce *Culex pipiens*, Les doses létales DL10, DL50 et DL90 ont été déterminé à partir de l'équation de régression linéaire (on base sur l'étude de la corrélation entre la mortalité observées et les doses utilisées après 24 h de l'exposition des insectes l'extrait utilisé) $Y = 0.73574X - 3.889$ avec :

Y : Taux de mortalité recherchés (10%, 50% ou 90%).

X : Dose létale (DL10, DL50 ou DL 90).

Les doses létales calculées sont les suivants : DL10 = 19 mg MS/ml, DL 50 = 73 mg MS/ml et DL90 = 128 mg MS/ml

La figure 35 présente un diagramme des boîtes à moustaches juxtaposées pour les valeurs de la mortalité observées des individus de *Lasius niger* traités par contact obtenues à partir l'utilisation les trois doses croissantes de l'extrait de l'eucalyptus.

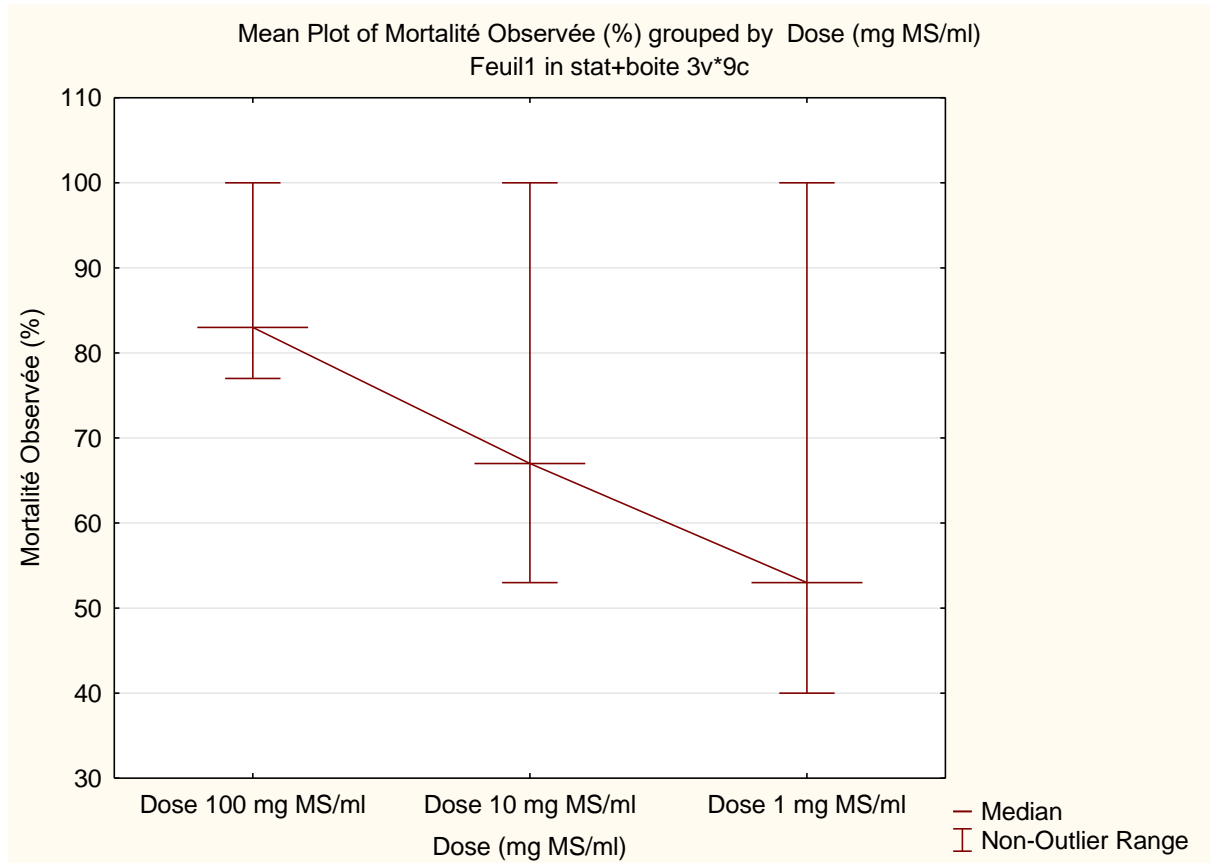


Figure 35 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des individus de *Lasius niger* traités par contact par l'extrait de l'eucalyptus en comparant les doses utilisées.

Les résultats obtenus dans le diagramme précédent permettent de comparer entre la distribution des pourcentages de la mortalité des individus obtenus par l'utilisation de trois doses. L'écart interquartile des boîtes moustaches est plus étalé pour la dose 1 mg MS/ml et moins étalé pour la dose 100 mg MS/ml. Les différentes dose se classent en fonction l'homogénéité des résultats comme suite : 100 mg MS/ml, 10 mg MS/ml et 1 mg MS/ml avec des valeurs respectivement : 23, 47 et 60.

La figure 36 présente un diagramme des boîtes à moustaches juxtaposées pour les valeurs de la mortalité observées des individus de *Lasius niger* traités par contact par l'extrait de l'eucalyptus après les trois temps de la lecture.

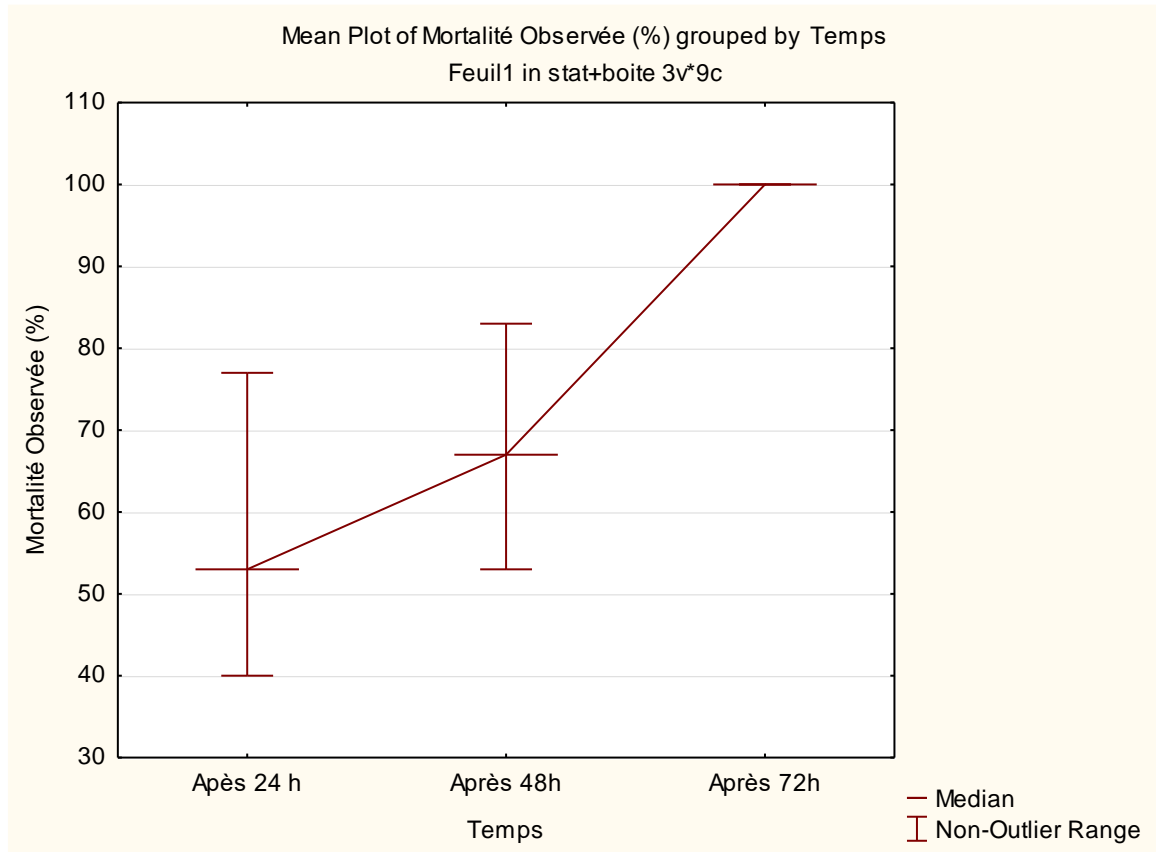


Figure 36 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des individus de *Lasius niger* traités par contact par l'extrait de l'eucalyptus après le trois temps de la lecture utilisées.

D'après les résultats obtenus dans le diagramme précédent permettent de comparer entre la distribution des pourcentages de la mortalité des individus. L'écart interquartile des boites moustaches est plus étalé après 24 h.

Cet écart interquartile est nul après 72 h. Les trois temps de la lecture des résultats se classent en fonction l'homogénéité des résultats comme suite : 72 h, 48 h et 24 h avec des valeurs respectivement : 0, 30 et 37.

Suivant les résultats du tableau 6 qui résume le teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par contact et les doses du l'extrait de l'eucalyptus utilisées, la valeur de p est largement supérieur du seuil de la signification 0.05. Ce résultat montre que cette corrélation n'est pas significative.

Tableau 6 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par contact et les doses du l'extrait de l'eucalyptus utilisées.

Variable	Correlations (Feuil1 in corri) Marked correlations are significant at p < .05000 N=9 (Casewise deletion of missing data)	
	Mortalité Observée (%)	Dose (mg MS/ml)
Mortalité Observée (%)	1.0000	.4018
	p= ---	p= .284
Dose (mg MS/ml)	.4018	1.0000
	p= .284	p= ---

Les résultats du tableau 7 qui présente le test de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par contact par l'extrait de l'eucalyptus utilisées et les trois temps de la lecture, la valeur de p est largement inférieure du seuil de la signification 0.05. Ce résultat indique que cette corrélation est corrélation linéaire significative.

Tableau 7 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par contact par l'extrait de l'eucalyptus utilisées et les trois temps de la lecture.

Variable	Correlations (Feuil1 in corri) Marked correlations are significant at p < .05000 N=9 (Casewise deletion of missing data)	
	Temps	Mortalité Observée (%)
Temps	1.0000	.8190
	p= ---	p= .007
Mortalité Observée (%)	.8190	1.0000
	p= .007	p= ---

La figure 37 qui présente un graphe du nuage des points présente la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par contact par l'extrait de l'eucalyptus utilisé et les trois temps de la lecture. Le coefficient de cette corrélation significative est 0.81897, ce qui indique que cette corrélation est positive.

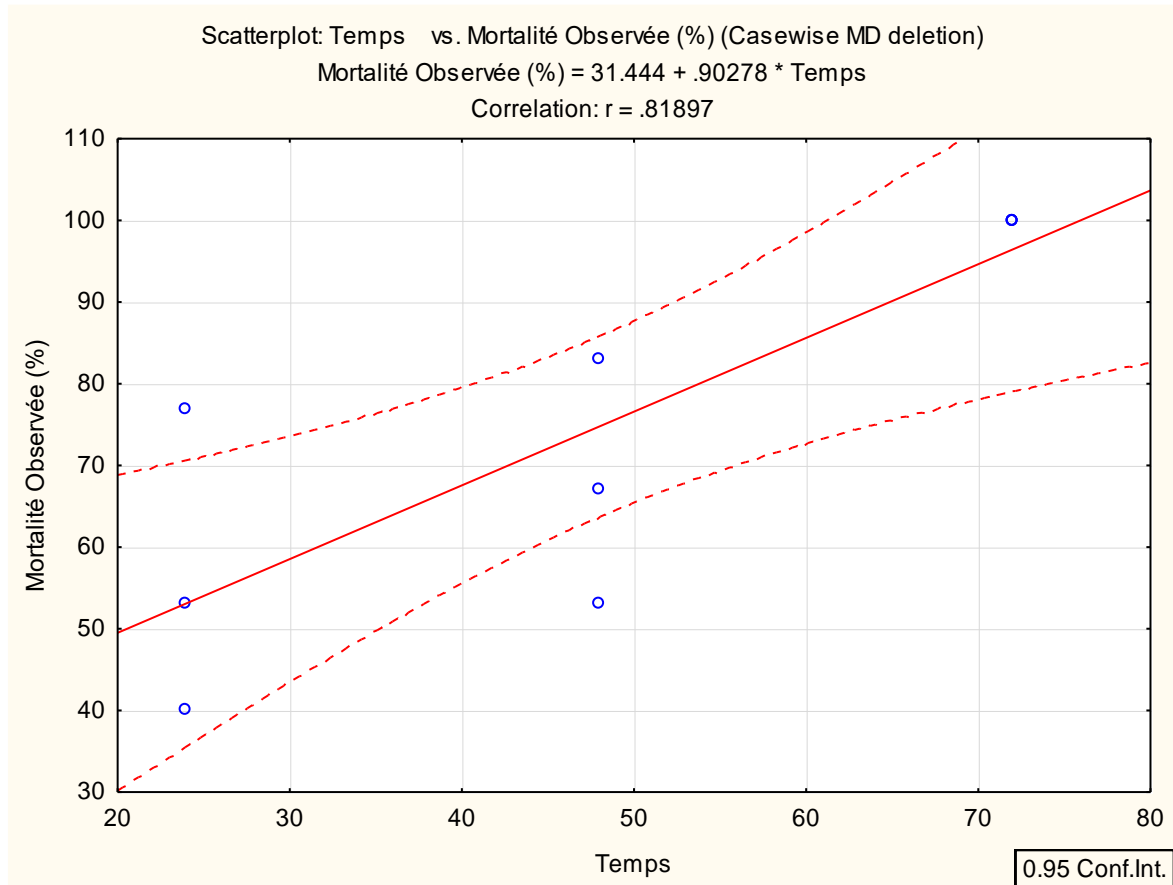


Figure 37 : Nuage des points présentent la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par contact par l'extrait de l'eucalyptus utilisé et les trois temps de la lecture.

Concernant l'effet insecticide de l'extrait de l'eucalyptus sur l'espèce *Lasius niger*, Les doses létales DL10, DL50 et DL90 ont été déterminé à partir de l'équation de régression linéaire (on base sur l'étude de la corrélation entre la mortalité observées et les doses utilisées après 24 h de l'exposition des insectes l'extrait utilisé) $Y = 0.33033X + 44.444$ avec :

Y : Taux de mortalité recherchés (10%, 50% ou 90%).

X : Dose létale (DL10, DL50 ou DL 90).

Les doses létales calculées sont les suivants : DL10 = - 104 mg MS/ml (Ce résultat négatif détermine que la plus faible dose cause une mortalité importante plus élevée que 10%), DL 50 = 17 mg MS/ml et DL90 = 138 mg MS/ml.

La figure 38 présente un diagramme des boîtes à moustaches juxtaposées pour les valeurs de la mortalité observées des individus de *Lasius niger* traités par contact obtenues à partir l'utilisation les trois doses croissantes de l'extrait de laurier rose. Les résultats obtenus dans le diagramme permettent de comparer entre la distribution des pourcentages de la mortalité des individus obtenus par l'utilisation de trois doses. L'écart interquartile des boîtes moustaches est plus étalé pour la dose 1 mg MS/ml et moins étalé pour la dose 100 mg MS/ml. Les différentes dose se classent en fonction l'homogénéité des résultats comme suite : 100 mg MS/ml, 10 mg MS/ml et 1 mg MS/ml avec des valeurs respectivement : 17, 40 et 47.

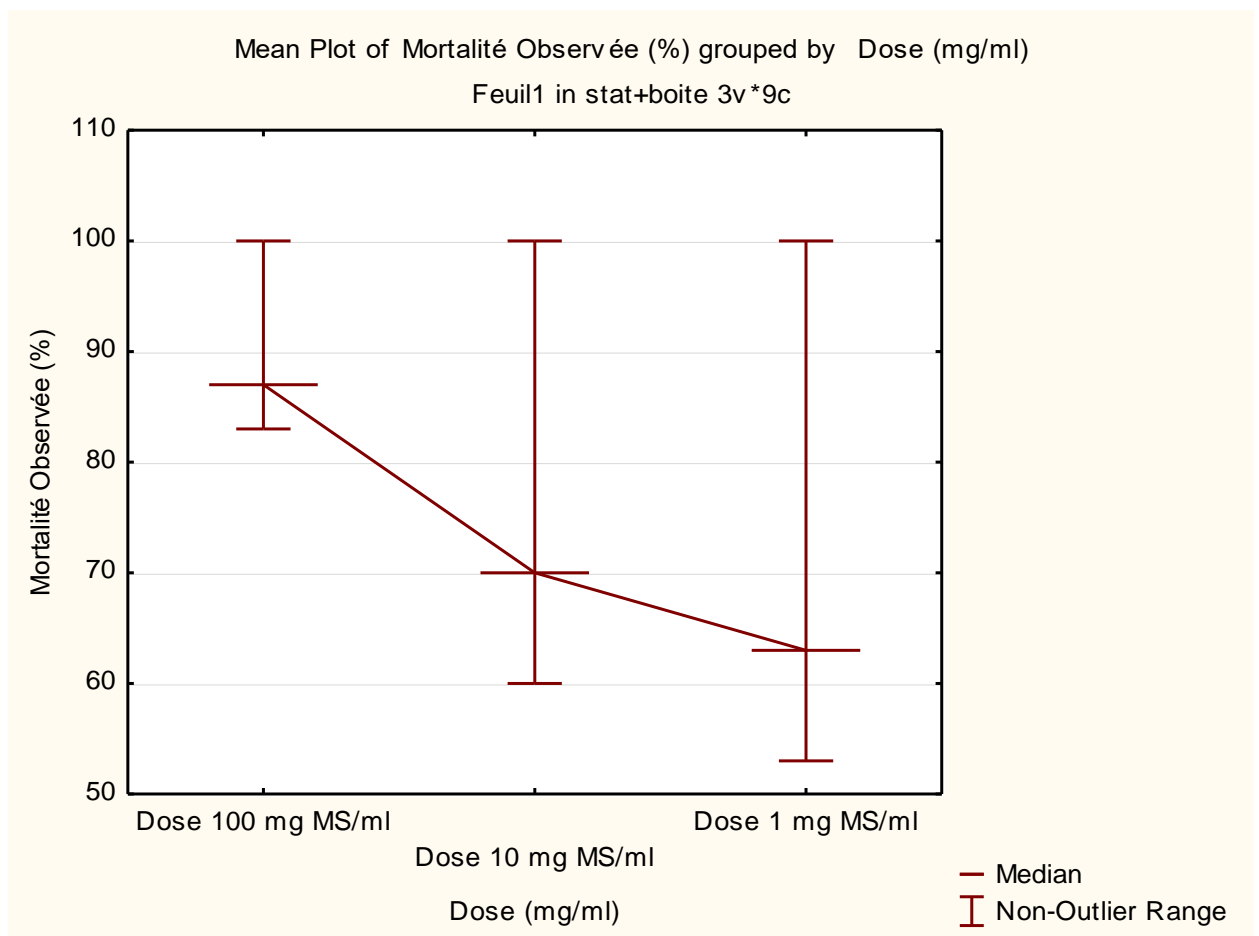


Figure 38 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des individus de *Lasius niger* traités par contact par l'extrait de laurier rose en comparant les doses utilisées.

Suivant la figure 39 qui présente un diagramme des boîtes à moustaches juxtaposées pour les valeurs de la mortalité observées des individus de *Lasius niger* traités par contact par l'extrait de laurier rose. Les résultats obtenus dans ce diagramme permettent de comparer entre la distribution des pourcentages de la mortalité des individus obtenus après les trois temps de la lecture. D'après les résultats obtenus dans le diagramme précédent permettent de comparer entre la distribution des pourcentages de la mortalité des individus. L'écart interquartile des boîtes moustaches est plus étalé après 24 h. Cet écart interquartile est nul après 72 h. Les trois temps de la lecture des résultats se classent en fonction l'homogénéité des résultats comme suite : 72 h, 48 h et 24 h avec des valeurs respectivement : 0, 24 et 30.

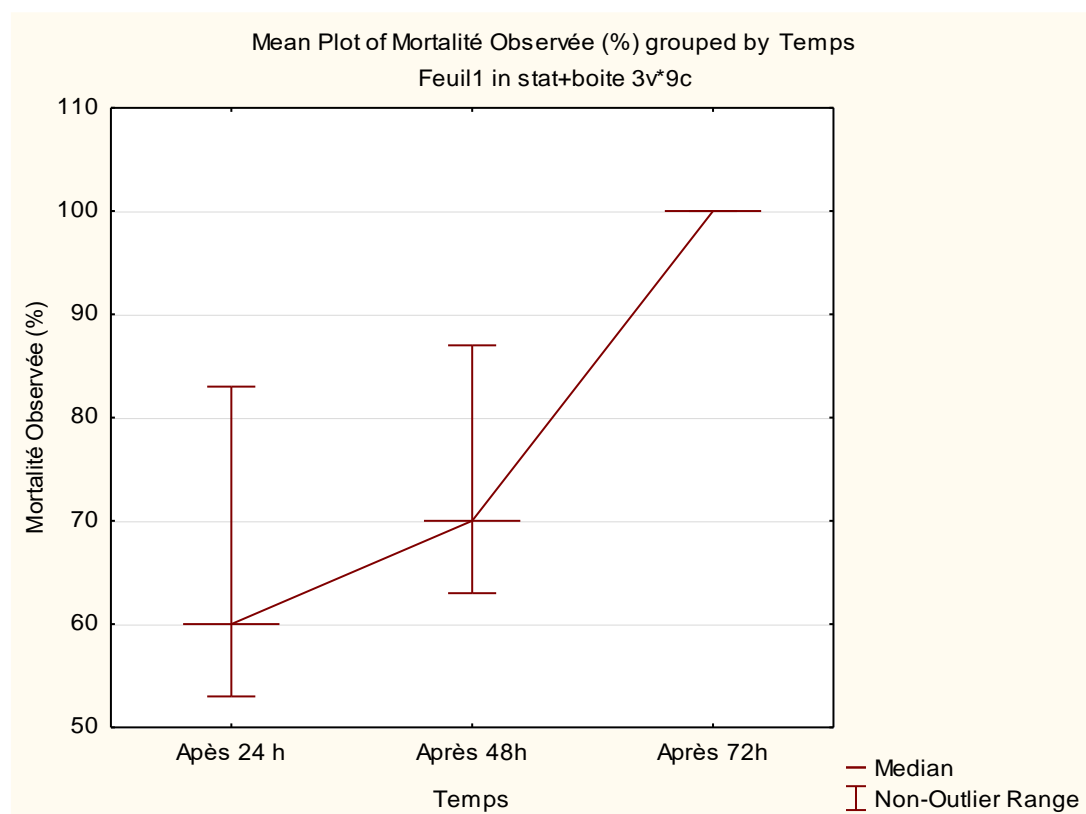


Figure 39 : Boîtes à moustaches pour les valeurs de la mortalité observées des individus de *Lasius niger* traités par contact par l'extrait de laurier rose après le trois temps de la lecture utilisées.

Les résultats du tableau 8 qui résume le teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par contact et les doses du l'extrait de laurier rose utilisées, la valeur de p est largement supérieur du seuil de la signification 0.05. Ce résultat montre que cette corrélation n'est pas significative.

Tableau 8 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par contact et les doses du l'extrait de laurier rose utilisées.

Variable	Correlations (Feuil1 in corri) Marked correlations are significant at p < .05000 N=9 (Casewise deletion of missing data)	
	Mortalité Observée (%)	Dose (mg MS/ml)
Mortalité Observée (%)	1.0000	.4281
	p= ---	p=.250
Dose (mg MS/ml)	.4281	1.0000
	p=.250	p= ---

Les résultats du tableau 9 qui présente le test de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par contact par l'extrait de laurier rose utilisées et les trois temps de la lecture, la valeur de p est largement inférieure du seuil de la signification 0.05. Ce résultat indique que cette corrélation est corrélation linéaire significative.

Tableau 9 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par contact par l'extrait de laurier rose utilisées et les trois temps de la lecture.

Variable	Correlations (Feuil1 in corri) Marked correlations are significant at p < .05000 N=9 (Casewise deletion of missing data)	
	Temps en h	Mortalité Observée (%)
Temps en h	1.0000	.8061
	p= ---	p=.009
Mortalité Observée (%)	.8061	1.0000
	p=.009	p= ---

La figure 40 qui présente un graphe du nuage des points présente la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par contact par l'extrait de de laurier rose utilisées et les trois temps de la lecture. Le coefficient de cette corrélation significative est 0.81897, ce qui indique que cette corrélation est positive.

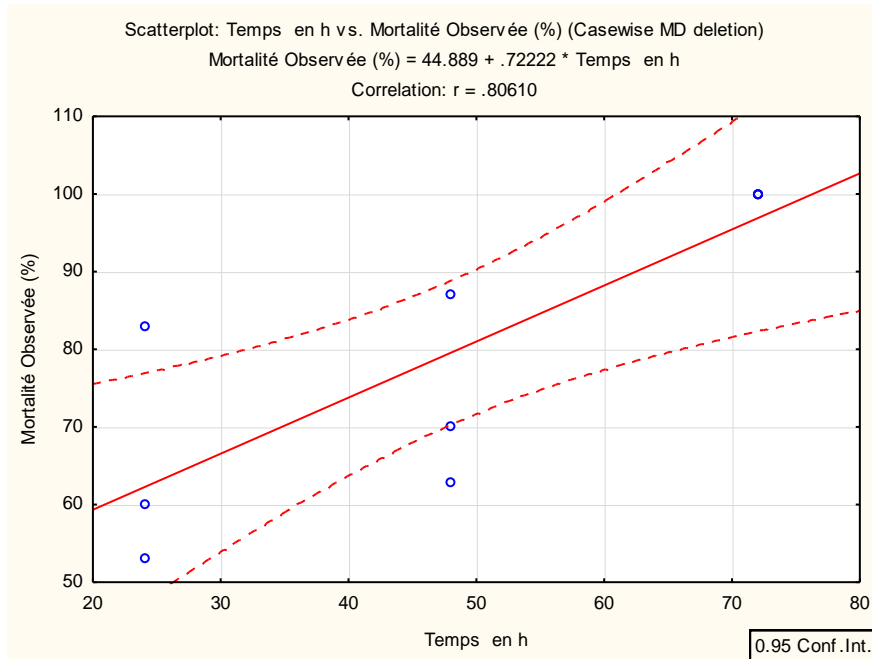


Figure 40 : Nuage des points présents la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par contact par l'extrait de laurier rose utilisées et les trois temps de la lecture

Concernant l'effet insecticide de l'extrait de laurier rose sur l'espèce *Lasius niger*, Les doses létales DL10, DL50 et DL90 ont été déterminé à partir de l'équation de régression linéaire (on base sur l'étude de la corrélation entre la mortalité observées et les doses utilisées après 24 h de l'exposition des insectes l'extrait utilisé) $Y = 0.28378 X + 54.833$ avec :

Y : Taux de mortalité recherchés (10%, 50% ou 90%).

X : Dose létale (DL10, DL50 ou DL 90).

Les doses létales calculées sont les suivants : DL10 = -158 mg MS/ml (Ce résultat négatif détermine que la plus faible dose cause une mortalité importante plus élevée que 10%), DL50 = -17 mg MS/ml (Ce résultat négatif détermine que la plus faible dose cause une mortalité importante élevée que 50%) et DL90 = 124 mg MS/ml.

La figure 41 présente un diagramme de boîte à moustache pour les valeurs de la mortalité observées des individus de *Lasius niger* traités par ingestion obtenues à partir l'utilisation de l'extrait de l'eucalyptus. Cette distribution se caractérise par un L'écart interquartile de 27

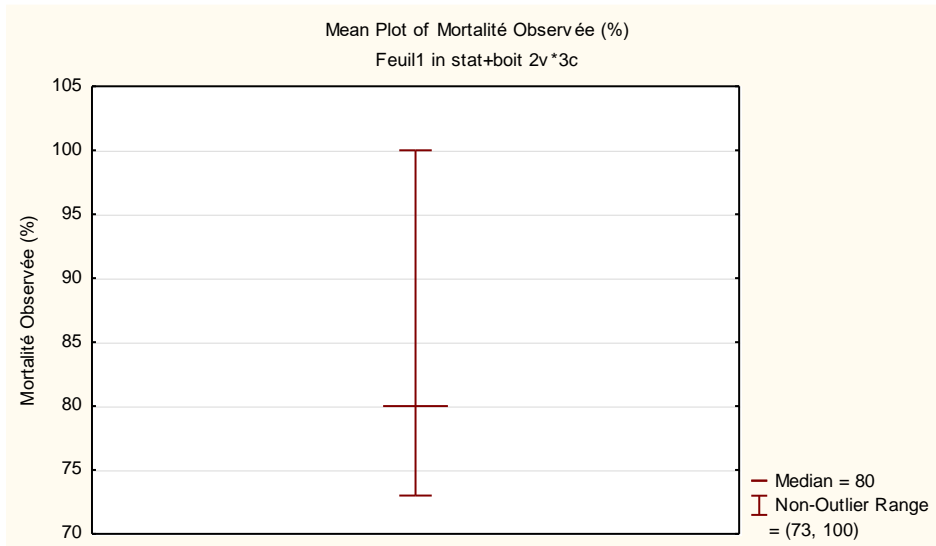


Figure 41 : Boîte à moustache pour les valeurs de la mortalité observées des individus de *Lasius niger* traités par ingestion par l'extrait de l'eucalyptus.

Les résultats du tableau 10 qui résume le teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par ingestion et les doses du l'extrait de l'eucalyptus utilisées, la valeur de p est largement supérieur du seuil de la signification 0.05. Ce résultat montre que cette corrélation n'est pas significative.

Tableau 10 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par ingestion par l'extrait de l'eucalyptus utilisées.

Variable	Correlations (Feuil1 in corri) Marked correlations are significant at p < .05000 N=3 (Casewise deletion of missing data)	
	Temps en h	Mortalité Observée (%)
Temps en h	1.0000 p= ---	.9635 p=.173
Mortalité Observée (%)	.9635 p=.173	1.0000 p= ---

La figure 42 présente un diagramme de boîte à moustache pour les valeurs de la mortalité observées des individus de *Lasius niger* traités par ingestion obtenues à partir l'utilisation de l'extrait de laurier rose. Cette distribution se caractérise par un L'écart interquartile de 17

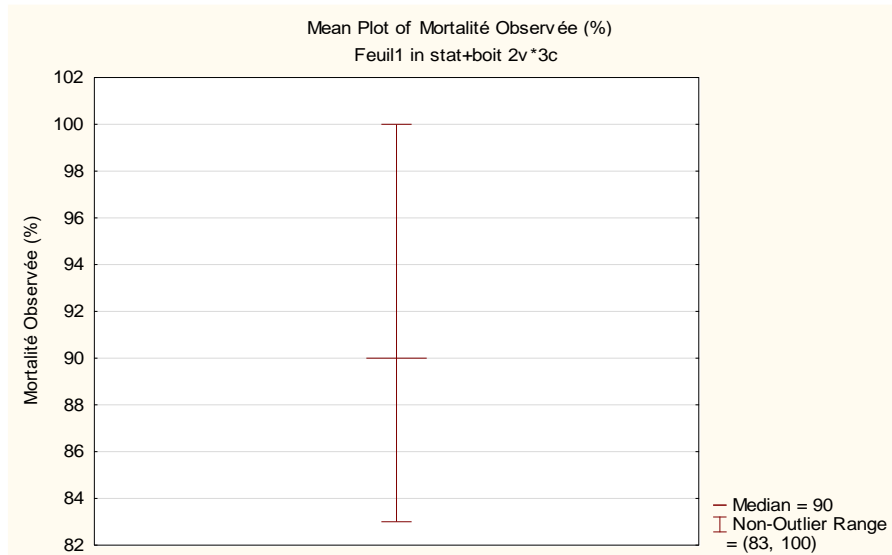


Figure 42 : Boîte à moustache pour les valeurs de la mortalité observées des individus de *Lasius niger* traités par ingestion par l'extrait de laurier rose.

D'après les résultats du tableau 11 qui résume le teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par ingestion et les doses du l'extrait de laurier rose utilisées, la valeur de p est largement supérieur du seuil de la signification 0.05. Ce résultat indique que cette corrélation n'est pas significative.

Tableau 11 : Teste de la signification de la corrélation entre la mortalité observée de *Lasius niger* traités par ingestion par l'extrait de laurier rose utilisées.

Variable	Correlations (Feuil1 in corri) Marked correlations are significant at p < .05000 N=3 (Casewise deletion of missing data)	
	Temps en h	Mortalité Observée (%)
Temps en h	1.0000	.9948
	p= ---	p=.065
Mortalité Observée (%)	.9948	1.0000
	p=.065	p= ---

Discussion :

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 ; Labouz, 2010 ; Habbachi et al, 2013 ; Aouati & Berchi, 2015**).

Dans notre présente étude, nous avons voulu déterminer le potentiel d'action de deux plantes laurier rose *Nerium oleander* et l'eucalyptus *Eucalyptus camaldulensis* à l'égard des larves de moustique de stade L4 *Culex pipiens* et les fourmis noires du jardin *Lasius niger*. Pour cela il a fallu obtenir à partir de ces plantes un extrait aqueux et les résidus secs de ces derniers afin de tester leurs toxicités sur les espèces étudié.

Les résultats obtenus révèlent une sensibilité variable des larves traduite par des taux de mortalité faibles à très élevés en passant d'une dose à l'autre, Les résultats révèlent également que l'activité larvicide est progressive sur la durée puisque il a été enregistré une augmentation de la mortalité au fur et à mesure qu'on avance dans le temps d'exposition.

Nos résultats, ont montré que l'extrait aqueux de l'Eucalyptus présente une activité larvicide plus efficace que celle du laurier rose vis-à-vis les larves du 4^{ém} stade du moustique *Culex pipiens* avec un taux de mortalité de 60%, DL50 est égale à 481mg Ms/ml de l'extrait de l'Eucalyptus après 72h d'exposition, et un taux de 100% de toutes les doses pour le Laurier rose après 72h d'exposition, avec un DL50 =73mgMs/ml après 24h du test.

On a aussi remarqué une relation directe entre le taux de mortalité des larves et la dose à laquelle elles ont été exposées ce qu'**El banna (2006)** a confirmé dans ses études. Cette dernière a aussi trouvé une relation directe entre la mortalité et le temps d'exposition ou la mortalité augmente de la première heure jusqu'à la dernière. Ce qui

confirme nos résultats, dont la moyenne de mortalité augmente de 4 larves après 24h jusqu'à 20 larves dans les 48h qui suivent.

Les feuilles de laurier rose et l'Eucalyptus possèdent une richesse importante de diverses substances actives comme l'eucalyptol, les hydrates de carbone, le cholestérol, des protéines, des acides aminés, des alcaloïdes, des flavonoïdes, tanins, des saponines, des glycosides cardiaques et des terpénoïdes (**El banna, 2006 ; Alaoui, 2009 ; Nait, 2012 ; El Sayed et El-Bassiony, 2014**).

Par ailleurs, la toxicité de l'extrait du laurier rose a été étudiée sur des larves au stade 4 de *Culex pipiens* dans les travaux d'**Aouinty et al (2006)**. Ces auteurs rapportent que les essais ont démontré une activité larvicide.

Alaoui (2009) trouve une bonne efficacité de l'extrait aqueux de cette plante avec une mortalité conséquente des larves exposées à une concentration de 9g/l pendant 24h. Quant à **Raveen al. (2014)**, leurs travaux corroborent nos résultats sur le laurier rose autrement dit, 16% de mortalité à 8g/l de concentration après 24h d'exposition.

En ce qui concerne le test de toxicité des extraits aqueux et le résidu sec des plantes à l'égard des fourmis noires du jardin, les résultats obtenues sont très encourageantes. L'extrait d'eucalyptus a une efficacité insecticide avec DL50= 17mg/ml après 24h du test et laurier rose présente un DL50= 17mg/ml ce résultat négatif montre que la plus faible dose a un effet supérieur de 50% sur les fourmis testés.

Par ailleurs le taux de mortalité des fourmis est supérieur à 70% pour le test d'ingestion du résidu sec des deux plantes après seulement 24h, il atteint les 100% après 72h avec une mortalité totale des fourmis, les études qui concordent avec nos résultats sont rares puisque les fourmis *Lasius niger* sont considérées comme des prédateurs naturels des insectes ravageurs.

Nos résultats ne sont que préliminaires et viennent s'ajouter à d'autres travaux et dont l'objectif est de trouver une alternative biologique de lutte. Citons ceux d'**Aouinty et al. (2009)** sur l'activité des extraits aqueux des plantes : Ammi visnaga (*Ammi visnaga*), Cyprès (*Tetraclinis articulata*), Le ricin (*Ricinus communis*) et

L'inule visqueuse (*Inula viscosa*) vis-à-vis quatre espèces de culicidés : *Culex pipiens*, *Aedes caspius*, *Culiseta longiareolata* et *Anopheles maculipennis*.

**Conclusio
n et**

perspective

s

Conclusion et perspectives :

Afin de la réduction de l'utilisation des insecticides chimiques et leur impact nocif sur la santé et l'environnement, le recours à des alternatifs naturels remplissant le même rôle que ces produits de synthèses s'avère nécessaire.

Notre étude ce présente en deux volet, le premier est consacré à l'identification des deux espèces des insectes étudié *Culex pipiens* et *Lasius niger*. Le deuxième vise a testé la toxicité des extraits aqueux et les résidus secs de deux plantes *Eucalyptus camaldulensis* et *Nerium oleander*. A différentes doses (100 mg MS/ml, 10 mg MS/ml et 1 mg MS/ml) sur les larves de quatrième stade (L4) de moustiques *Cules pipiens*. Et sur les adultes des fourmis noires du jardin *Lasius niger*.

Les extraits aqueux des deux plantes montrent une activité larvicide avec une relation dose-réponse, d'après les résultats de la toxicité des extraits aqueux des deux plantes vis-à-vis les larves de stade L4 de moustique montrent que la mortalité augmente avec l'augmentation de la dose de l'extrait avec 60% pour la dose maximale DL50= 481mgMs/ml après 72h d'exposition pour l'extrait d'eucalyptus.

Pour l'extrait de laurier rose les résultats obtenus montrent une dose létale DL50= 73mgMs/ml après 24h du test, et un taux de mortalité de 100% pour la dose 0.1mg/ml enregistré après 72h, la plus faible concentration a marqué un taux de mortalité de 20%.

La plante e laurier rose *Nerium oleander* a présenté la toxicité la plus élevée avec de faibles doses létales (la dose) et le temps par rapport à la plante d'eucalyptus *Eucalyptus camaldulensis*. Qui présente un effet toxique modéré. Cette sensibilité est encore plus élevé lorsque l'exposition des larves aux insecticides est prolongée dans le temps (48h et 72h).

Pour le test de l'effet toxique des deux plantes sur les adultes des fourmis noires du jardin par des extraits aqueux l'extrait d'eucalyptus a une efficacité insecticide avec DL50=17mg.Ms/ml après 24h du test et laurier rose présente un DL50= 17mg.Ms/ml.

Les résidus secs des deux plantes présentent un effet toxique remarquable sur les adultes de *Lasius niger* dès les premières heures du test, un taux de 70% pour

l'eucalyptus et 80% pur laurier rose, la mortalité observée a augmenté jusqu'à 100% après 72h.

Cette étude nous ouvre des perspectives intéressantes pour l'application des extraits aqueux des poudres végétales dans la production des biocides, D'autres études approfondies sont nécessaires et doivent être envisagées pour bien cerner la toxicité des plantes sur les insectes nocifs, et le plus important l'isolement et la caractérisation des composés actifs dans les différents extraits afin de caractériser les composants responsable de l'effet larvicide et insecticide comme une nouvelle alternative de lutte biologique.

**Références
bibliographi
ques**

A

Aafi ,A., Teleb,M.S. et Fechtal, M., 2002- Espèces remarquables de la flore du Maroc. Centre National de la recherche Forestière Agdal-Rabat Maroc.156p.

Adisso D. N., et Alia A.R., 2005- Impact des fréquences de lavage sur l'efficacité et la durabilité des moustiques à longue durée d'action de types Olyset Net ® et Permanet® dans les conditions de terrain. Mém. Doctorat. 79P.

Adom. R. O., Gachichi. J. W., Onegi. B., Tamale. J., Apio. S. O., 2003- The cardiotoxic effect of the crude ethanolic extract of Nerium oleander in the isolated guinea pig hearts. African Health sciences. vol. 3, pp. 77-82.

Adom. R. O., Gachichi. J. W., Onegi. B., Tamale. J., Apio. S. O., 2003- The cardiotoxic effect of the crude ethanolic extract of Nerium oleander in the isolated guinea pig hearts. African Health sciences. vol. 3, pp. 77-82.

Ahmad F. A, 1995- Plantes médicinales et aromatiques dans le monde arabe. L'agriculture et la fabrication de plantes médicinales dans le monde arabe. Institution arabe pour les études et publication, p : 2-22.

Alaoui Boukhris M., 2009- Activités larvicides des extraits de plantes sur les larves de moustiques vecteurs de maladies parasitaires. Faculté des sciences et techniques Fès - Master sciences et techniques.

Alouani A, Ababsia T, Rahal I, Rehim N et Boudjelida H, 2017- Activity evaluation of botanical essential oils against immature mosquitoes of *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae). Journal of Entomology and Zoology Studies, Vol.5, N.4, P.829-834.

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

Anonyme, 1986- FAO les eucalyptus sont-ils écologiquement nocifs ? Unasylya. Vol 38.N°152.

Anonyme, 1986- FAO les eucalyptus sont-ils écologiquement nocifs ? Unasyuva. Vol 38.N°152.

Anonyme, 1999- L'ABC des plantes : Guide pratique de la phytothérapie. Marseille : Romat-édition.

Anonyme, 2005- Ministère de l'agriculture et du Développement Rural , Unité de Conservation et de Développement- Batna.

Aouinty B., Oufara S., Mellouki F., Mahari S., 2010- Évaluation préliminaire de l'activité larvicide des extraits aqueux des feuilles du ricin (*Ricinus communis* L.) et du bois de thuya (*Tetraclinis articulata*) sur les larves des moustiques culicidés. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 2006 10(2), 67 à 71.

Aouinty B., Oufara S., Mellouki F., Mahari S., 2006- Evaluation préliminaire de l'activité larvicide des extraits aqueux des feuilles de ricin. Biotechnol. Agron. Soc. Environ., vol. 10, n°. 2, pp. 67-71.

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.

Avitchedji A.M., 1990- Bioécologie d'Anopheles melas et d'Anopheles gambiae s.s. Comportement des adultes vis-à-vis de la transmission du paludisme en zone côtière lagunaire, République du Bénin. Mém. Doctorat. 76P.

B

Beaslev V, Poppenga, R.H., 1999- Veterinary Toxicology International Veterinary Information Service (12Twww.ivis.org).New-York12T, USA.

Beasley V. et Poppengar, R.H., 1999- Veterinary toxicology International Vétérinary information service www.ivis.org.Ithaca,New york,USA.

Becher N., Pertric D., Zgomba M., Boase C., Lane J. et Kaiser A., 2003- Moustiquitoes and their control. Ed.Kluwer Academic.New York, 498 P.

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., 2001- Etude bioécologique, systématique et biochimique des Culicidae (Diptera : Nematocera) de la région d'Annaba .Lutte biologique anticulicidienne. Doc. Biologie animale. Univ d'Annaba. 176P.

Benghanou M., 2012- La phytothérapie entre la confiance et mefiance : Memoire professionnel infirmier de la sante publique, institut de formation paramédical CHETTIA Alger (56p).

Benkalfate-El Hassar C., 1991- Cartographie écologique de Culex pipiens (diptère, culicidae) en milieu urbain (ville de Tlemcen, Algérie) recherche de causalites de la dynamique démographique des stades pré imaginaux. Thèse du magister, Option : Ecologie, Université de Tlemcen, 144p.

Berthelot K., 2016- Communication chimique et reconnaissance de castes chez les fourmis *Odontomachus hastatus* et *Lasius niger*. Thèse de Doctorat, Option : Ethologie, Université Toulouse 3 Paul Sabatier (UT3 Paul Sabatier), 223p.

Bertrand A et Le Roy E, 1991- Appui méthodologique aux volets foncier et économie forestière. ATP FOFIDA- CIRAD. L'économie forestière sur les hautes terres malgaches ; Nogent/Marne.

Bertrand A, 1992- Les filières D'approvisionnement Enbois-Energie d'Antananarivo Et De Mahajanga. Evolutions et Perspectives, Proposition Pour La Planification Des Actions. UPED ; CIRAD-Foret, Nogent/Marne.

Biot-masson, A. et Rebelle, B. 2005- Plantes de jardin toxiques pour les carnivores domestique. Centre national d'informations toxicologique vétérinaires. Intervet, beaucozé, 12 fiches.

Brunhes J., HASSAIN K., Rhaim A., Hervy J-P., 2000- Les espèces de l'Afrique méditerranéenne : Espèces présentes et répartition (Diptera, Nematocera). Bull. Ent. France, extrait: 105(2) : 195-204.

Brunhes J.; Le Goff G.; et Geoffroy B., 1999 - Afro-tropical anopheline mosquitoes. Description of three new species: *An. carnevalei* sp nov. *An. hervyi* sp nov. and *An. dualaensis* sp nov. and resurrection of *An. rageaui*. *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* ; 15,552- 558.

C

Cachereul A. 1997 -Les moustiques : cycle de développement, aspects anatomophysiologiques et régulation du cycle ovarien, Thèse de Médecine Vétérinaire, Nantes. 117P.

Chaker S., 2012- Etude expérimentale et modélisation des processus de morphogenèse de structures complexes chez les insectes sociaux. Thèse du doctorat, Option : Mathématiques Appliquées, Université Toulouse III - Paul Sabatier, 125p.

Charries J., 1980- L'eucalyptus sur les hauts plateaux malgaches : Témoin, acteur et victime de comportements sociaux et politiques. *Cah O.R.S.T.O.M, Sér.Sci.Hum*, 17 :267-268p.

Charries J, 1980- L'eucalyptus sur les hauts plateaux malgaches : Témoin, acteur et victime de comportements sociaux et politiques. *Cah O.R.S.T.O.M, Sér.Sci.Hum*, 17 :267-268p.

Clements, A. N. 1999- The Biology of Mosquitoes. (Sensory reception and behaviour). Chapman and Hall, London.

Collingwood, C. A., 1979- The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica*, Vol.8, P.1-174.

D

Darriet F., 1998- La lutte les moustiques nuisant et vecteurs de maladies. *Khartala-orstom*, Paris.91P.

Decaux I., 2002- Phytothérapie: Mode d'emploi. Ed: le bien public. P: 6.

Delille. L., 2007- Les plantes médicinales d'Algérie, Berti éditions, pp. 141-142. Alger.

Djioua O., 2011- Inventaire des Formicidae dans quelques milieux forestiers et agricoles de la Wilaya de Tizi-ouzou. Thèse du magister, Option : Ecologie et Biodiversité Animale des Ecosystèmes Continentaux, Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou, 113p.

E

Elbanna SM., 2006- Larvecidal Effects of Eucalyptus Extract on the Larvae of Culex pipiens Mosquito. International journal of agriculture & biology 1560–8530/2006/08–6–896–897.

Eldridge F. B., Marquardt C. W., Black C. W., Freier E. J., Hagedorn H. H., Hemingway J., Higgs S., James A. A., et More G. C., 2005- Mosquitoes, the Culicidae. In Biology of Disease Vectors, Elsevier Academic Press, 2; 95-101.

Elrhaffari L., A .Zaid, 2004- Pratique de la phytothérapie dans le sud-est du Maroc (Tafialet). Un savoir empirique pour une pharmacopée rnovée. Origine des pharmacopées traditionnelles et élaboration des pharmcopes savates.

El-Sayed H S et El-Bassiony G H., 2014- Larvicidal, Biological and Genotoxic Effects, and Temperature-Toxicity Relationship of Some Leaf Extracts of Nerium oleander (Apocynaceae) on Culex pipiens (Diptera: Culicidae).J Arthropod-Borne Dis.

Engel F.M., 1984- Plantes vénéneuses- Vertus et dangers. Ed. Silva, Zurich, 37pp.

F

Farnsworth N. R, Akerele O, Bingel A S, Soejarto D D. Et Guo Z., 1986- Places des plantes médicinales dans la thérapeutique. Bulletin de l'organisation mondiale de la santé, 64(2) : 159-164.

Frohne, .D. et Pfander,H.J., 2005- Poisonous plant 2nd edition.Ahandbook for doctors, pharmacists, toxicologists, biologists and veterinarians.Manson publishing,londres,469p.

G

Gaspar C., 1971- Les fourmis de la Famenne (Une étude zoogéographique). Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg., Vol.47, N.20, 109 p.

Gaspard F., 2019- Impact des changements de la teneur en dioxyde de carbone atmosphérique sur la relation mutualiste entre le puceron *Aphis fabae* et la fourmi *Lasius niger*, Mémoire de master, Option : biologie des organismes et écologie, à finalité approfondie, Université de Liège, 49p.

Guillamot L., 2006- les moustiques et la dengue. Institut Pasteur de Nouvelle Calédonie. 15P.

H

Habbachi W., Benhissen S., Ouakid M.L., Farine J.P. & Bairi A., 2014- Toxicity of aqueous extracts from Mediterranean plants on *Culex pipens* (Mosquitoes). Case of *Daphne gnidium* (Thymelaeaceae) and *Peganum harmala* (Zygophyllaceae). *J. Wulfenia*,21(12):244-252.

Holman, L., Jørgensen, C. G., Nielsen, J., & d’Ettorre, P., 2010- Identification of an ant queen pheromone regulating worker sterility. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277(1701), 3793-3800.

Hostettman .K., O. POTERATTE et All, 1998- The potential of higer plants as a Source of New Drugs. *Chimia International Journal for Chemistry*.

I

Iserin P., 2001- Encyclopediedes plantes médicinales. Ed: Larousse Bourdesse. Paris p: 335.

J

Jacobs, 1982- Les eucalyptus dans les reboisements- F.A.O. Rome.

K

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* (Forskål, 1775). Mem. Mag. Uni de Kasdi Merbeh. Ouargla. 165p.

Kemassi, A., Z. Boual, A. Ould el Hadj K, M. Dadi Bouhoun et Ould el Hadj M. D., 2015- Activité biologique de l'extrait d'*Euphorbia guyoniana* (Boiss. & Reut.) (Euphorbiaceae) chez le Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera-Acrididae). Ann. de Sci. et Technol., Uni. Kasdi Merbah- Ouargla, vol. 2 (1): 60- 71.

Kettle D.S. 1995 - Medical and Veterinary Entomology, 2^o edition, Wallingford: CAB international, 725P.

Klowden M.J. 1990 et Lea A.O., 1979- The endogenous regulation of mosquito reproductive behavior on the blood meal size and feeding success of natural populations of mosquitoes (Diptera: Culicidae). J. Med. Entomol. 5:4-517.

Klaus R., 1991- Plante d'Afrique du nord Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) Gmbh, Eschborn.

L

Lanier I., 1986- Maladies de l'eucalyptus. Bult. OEPP/EPPOB 16 : 255-263 p.

Larousse Encyclopédie MEMO., 1999- 1 Edition Montreal (Quebec), p 182.

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.

Lelong F., 2008- Les belles et les bêtes : précis illustré de toxicologie botanique à usage vétérinaire, thèse doctorat vétérinaire, faculté de médecine, Nantes, 327p.

Lewonczuk W., 2004- Intoxication des animaux par le laurier rose (*Nerium oleander* L).Etude de cas cliniques Thèse de doctorat Vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse.P74.

Louanci Z., 2003- Biosystématique et bioécologie des culicidieas (*Diptera* : *Nematocera*) et milieu rural et agricole, Pp : 43-44.

M

Michael Ch, 2012- Insectes de France et d'Europe occidentale, Paris, Flammarion, 320 p. (ISBN 978-2-0812-8823-2), p. 24-25.

Mokkadem A., 1999- Cause dégradations des plantes médicinales aromatique d'Algérie. Revue vie et Nature n°7, 24,26.

N

Nait Achour K., 2012- Etude de la composition chimique des essences de quatre espèces d'Eucalyptus poussant dans la région du Nord de Tizi- ouzou. Thèse de magistère en chimie appliquée.123p.

O

Omar A et El haykle M., 1993- Plantes médicinales et aromatiques deuxième édition, installation connaissance D'Alexandrie, p:13-134.

P

Padrini F et Lucheroni M.T., 1996- Le grand livre des huiles essentielles-gide pratique pour retrouver vitalité, bien être et beauté avec les essences et l'aromassage énergétique avec Plus de 100 Photographie. Edition De Vecchi, Paris, 11-15-61 et 111p.

Paris R.R et Moyse H., 1971- Précis de matière médicale, pharmacognosie spéciale dicotylédones (tome III), pp.32-52.

Peltj, M., 1980- Les drogues, leur histoire et leurs effets : Édition Doin, Paris (221p).

Perroti C, Caraffa N, Aïli S., 1999- .Se soigné par les plantes. Berti Editions, 118p.

Pressat R., 1905- L'analyse démographique. Paris, Presses Universitaires de France, 498 p.

Q

Qutubuddin M., 1960- Mosquito studies in the Indian subregion, Part I Taxonomy - A brief review. 133p.

R

Rakotavao N.A., 1995- Enquête sur les activités et produits de cueillette-extractivisme dans la zone de Manjakandriana et particulièrement dans les zones boisées en Eucalyptus robuste. CIRAD-foret et FOFIDA-DRD, Antananarivo.

Raveen R., Kamakshi .KT., Deepa M., Arivoli S and Tennyson S., 2014- Larvicidal activity of Nerium oleander L. (Apocynaceae) flower extracts against Culex quinquefasciatus Say (Diptera: Culicidae). International Journal of Mosquito Research 2014; 1 (1): 38-42.

Rehimi, N. et Soltani, N., 1999 - Laboratory evolution of alsystine. A chitin synthesis inhibitor agonist Culex pipieus L. (Diptera: Culicidae). Effects on development and cuticule secretion. J. Appl. Ent., 123:437 - 441.

Reinert J.F., 2000- New classification for the composite genus Aedes (Diptera: Culicidae: Aedini), elevation of subgenus Ochlerotatus to generic rank, reclassification of the other subgenera, and notes on certain subgenera and species. J. Am. Mosquito Control Assoc 175: 16. -188.

Ribert C., 2007- Epidémiologie des maladies parasitaires, tome 4, affections provoquées ou transmises par les arthropodes. Cachan : EM inter, 581 P.

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

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

Roth M., 1980- Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes, ORSTOM, Paris. 259p.

S

Sarni-Manchado,P et Veronique, P., 2006- Les polyphénols en agroalimentaires. Collection sciences et techniques agroalimentaires : édition TEC et DOC, Paris (France).(398p).

Schaffner F., Andel G., Geoffroy B., Hevryj.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.

Sedaghat M. M., SaneiAli R., Khnavi M., Abai M. R., Hadjiakhoondi A., Mohtarami F. et Vatandoost H., 2010- Phytochemistry and larvicidal activity of *Eucalyptus camaldulensis* against malaria vector, *Anopheles stephensi*. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine, Vol., P.841-845.

Seguy E., 1955 – Introduction à l'étude Biologique et Morphologique des insectes Diptères. Ed. Muséum Nationale, Rio-de-Janeiro, 260P.

Sijelmassi A., 1991- Les plantes médicinales du Maroc. 2^{ème} ED, le feunec 125p.

Simon y et Mills, 2001- Evidence for the clinician – a pragmatie framework for phytotherapy.

Site web 1- *Lasius niger* [en ligne], [Consulté le 15/06/2020], URL : <http://aesgsf.free.fr/V5/fourmis-de-picardie-lasius-niger-en.html>.

Sommer K. et Hölldobler B.. 1995- Fondation de la colonie par association de reines et déterminants de la réduction du nombre de reines chez la fourmi *Lasius niger* . *Anim. Behav.* **50** , 287–294.

Stoll N.R., et Stone A., Dolleus R.P., Forest J., Riley N.D., Sabrosky C.W., Knight K.L. , et Starcke H. 1961 - A synoptic catalogue of the mosquitoes of the world, The Thomas Say Foundation Ent. Soc. Ameri. 358P.

Stone A., Knight K.L. , Starcke H. 1959- A synoptic catalogue of the mosquitoes of the world, The Thomas Say Foundation Ent. Soc. Ameri.,pp 358.

T

Tabti N., 2019- Etude comparée de l'effet de *Bacillus thuringiensis* sur les populations purifiées et des populations des gîtes artificiels de *Culex pipiens* (Diptera–Culicidae) dans la ville de Tlemcen. Thèse du doctorat, Option : Ecologie Animale, Université de Tlemcen, 164p.

Trari B ; Dakki M ; Himmo et al ., et Agbani M, 2002-Les moustiques (Diptera–Cuicidae) du Maroc. Revue bibliographique et inventaire des espèces.Bull.Suc.PatholExot., (4) :329- 334.

Turnbull J.W., 1991- future use of eucalyptus: opportunities and problems. In A.P.G. Schonau (ed). IUFRO Symp Intensive for the role of eucalyptus. Southern.

V

Verdrager J., 1978- Ces médicaments qui nous viennent des plantes : ou les plantes médicinales dans les traitements modernes. Paris Maloine S. A éditeur ; p : 12-15.

Villagran J et Kadik B., 1981- Etude préliminaire sur l'évolution de *Phoracantha semipunctata* Fab, ravageur des forêts en Algérie .C.N.R.E.F.p6.

W

Williamson EM., 2001- Synergy and other interaction in phytomedicines.

Z

Zaidi-Aissaoui L., 2008- Etude systématique et lutte biologique avec le *Bacillus thuringiensis* Vectobac (W. D. G.) contre les moustiques. Thèse du magister, Option : Biologie et physiologie animale, Centre Universitaire Chikh-Laarbi Tbessi. Tébessa, 116p.

Résumé

Le présent travail consiste à étudier l'effet larvicide et insecticide de l'extrait aqueux et la poudre de résidus secs de deux plantes *Nerium oleander* et *Eucalyptus camaldulensis* vis à vis les larves de L4 des moustiques *Culex pipiens*. Et les adultes de la fourmi noire du jardin *Lasius niger*, élevée et identifiée au niveau de laboratoire de biologie Université de Laghouat.

Les résultats des tests de toxicité des extraits aqueux des deux plantes ont révélée des activités larvicides dont la dose létale $LD_{50} = 0.1\text{mg/ml}$ dans une durée de 72h d'exposition, pour l'extrait d'eucalyptus, et $DL_{50} = 0.1\text{mg/ml}$ après 24h, et $DL_{50} = 0.01\text{mg/ml}$ après 72h pour l'extrait de laurier rose. Les analyses statistiques montrent qu'il y a une corrélation entre les doses et le taux de mortalité, Ce dernier augmente avec l'augmentation de la dose et expansion du temps.

Les extraits des plantes apparaît d'avoir un pouvoir insecticide sur les adultes des fourmis noires du jardin l'eucalyptus présente une efficacité insecticide avec $DL_{50} = 0.01\text{mg/ml}$ après 24h du test et laurier rose présente un $DL_{50} = 0.001\text{mg/ml}$.

Concernant la réponse gustative des fourmis envers les résidus secs des plantes l'eucalyptus et laurier rose présentent un effet insecticide supérieur à 70% et 80% après 24h du temps d'exposition, le taux augmente jusqu'à 100% après 72h du test.

Cette étude préliminaire nous est intéressante pour l'application des extraits aqueux des poudres végétales dans la production des biocides afin de protéger la santé et l'environnement, et approfondies les études sur les composants toxiques des plantes qui ont un effet sur les insectes nocifs.

Mots clés : Extrait aqueux, larvicide, DL_{50} , insecte, plante, Laghouat.

Abstract :

The present work consists in studying the larvicidal and insecticidal effect of the aqueous extract and the powder of dry residues of two plants *Nerium oleander* and *Eucalyptus camaldulensis* on the larvae of L4 of *Culex pipiens* mosquitoes. And the adults of the black ant in the *Lasius niger* garden, raised and identified at the level of the Laghouat University biology laboratory.

The results of the toxicity tests of the aqueous extracts of the two plants revealed larvicidal activities of which $LD_{50} = 481 \text{mgMs / ml}$ in a period of 72h of exposure, for the eucalyptus extract, and $LD_{50} = 73 \text{mgMs / ml}$ after 24 hours for the oleander extract. Statistical analyzes show that there is a correlation between doses and the death rate, the latter increasing with increasing dose and expanding time.

The plant extracts appear to have an insecticidal power on the adults of black ants in the garden, the eucalyptus presents an insecticidal efficacy with $LD_{50} = 17 \text{mgMs / ml}$ after 24 hours of the test and oleander has an $LD_{50} = -17 \text{mgMs / ml}$.

Regarding the taste response of ants to dry plant residues, eucalyptus and oleander have an insecticidal effect greater than 70% and 80% after 24 hours of exposure, the rate increases to 100% after 72 hours of the test.

This preliminary study is interesting for the application of aqueous extracts of plant powders in the production of biocides to protect health and the environment, and further studies on toxic components of plants that have an effect on harmful insects.

Key words: Aqueous extract, larvicid, LD_{50} , insect, plant, Laghouat.

ملخص :

تكون العمل الحالي من دراسة التأثير المبيد لليرقات والمبيدات الحشرية للمستخلص المائي ومسحوق المخلفات *Culex pipiens* من L4 على يرقات البعوض *Eucalyptus camaldulensis* و *Nerium oleander* الجافة لنبتين وقام البالغون من النمل الأسود بتربية وتحديد على مستوى مختبر الأحياء بجامعة الأغواط.

أظهرت نتائج اختبارات السمية للمستخلصات المائية للنباتين نشاط مبيد لليرقات $LD50 = 481mgMs / ml$ و مستخلص الدفلى $LD50 = 73mgMs / ml$.

تظهر التحليلات الإحصائية أن هناك علاقة بين الجرعات ومعدل الوفيات، حيث يزداد هذا الأخير مع زيادة الجرعة وتوسيع الوقت.

يبدو أن المستخلصات النباتية لها قوة مبيدات حشرية على النمل الأسود البالغ في الحديقة ، ويقدم الاكليبتوس حشري $LD50 = 17mgMs / ml$ بعد 24 ساعة من الاختبار و الدفلى لديه $LD50 = 17mgMs / ml$ فعالية مبيد . مع

فيما يتعلق باستجابة طعم النمل لبقايا النباتات الجافة، فإن النبتتين لهما تأثير مبيد حشري أكبر من 70% و 80% بعد 24 ساعة من التعرض للاختبار، يرتفع المعدل إلى 100% بعد 72 ساعة من الاختبار.

هذه الدراسة الأولية تهتمنا لتطبيق المستخلصات المائية لمساحيق النباتات في إنتاج المبيدات الحيوية لحماية الصحة والبيئة، وإجراء مزيد من الدراسات حول المكونات السامة للنباتات التي لها تأثير على الحشرات الضارة.

الكلمات المفتاحية: ، حشرة ، نبات ، الأغواط ، $LD50$ مستخلص مائي ، مبيد يرقات .