

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES

**DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE**

N° :



**DOMAINE : SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE**

**FILIERE : ECOLOGIE ET
ENVIRONNEMENT**

**OPTION : ECOLOGIE DES MILIEUX
NATURELS**

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par :

- BEN SADEK Mouna

- ZIANE Imane

Intitulé

***Daphne laureola L et Solanum bonariense L au
service de lutte contre les moustiques***

Soutenu devant le jury composé de :

MERNIZ Nouredine	MCB	Université de M'Sila	Président.
BENHISSEN Saliha	MCA	Université de M'Sila	Rapporteuse.
ARAB Radhia	MCA	Université de M'Sila	Examinatrice.

Année universitaire : 2022 /2023

Remerciements

Avant tout nous remercions le tout puissant (Allah) de nous a guide tout de long de Notre vie vers le droit chemin ; de nous a donné le courage, la patience dans

Tous les moments difficiles pour réaliser ce travail.

*Nos vifs remerciements s'adressent à tous les membres du jury : nous vous remercions vivement le **Dr. MERNIZ Noureddine** de nous faire l'honneur de présider le jury de ce mémoire.*

*Nous ne saurons trop remercier l'examineur **Dr. ARAB Radhia** pour nous avoir fait l'honneur d'accepter d'examiner ce modeste travail.*

*En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur **Dr. BENHISSEN SALIHA**, pour son précieux conseil et son aide durant toute la période du travail.*

Nous remercions également toutes nos familles qui se sont dévouées à leur mission avec dévouement et patience tout au long de nos études.

Merci d'avoir fait de nous ce que nous sommes aujourd'hui.

Nous adressons également nos sincères remerciements à tous ceux qui ont participé directement ou indirectement de la part d'amis et de collègues à la réalisation de ce travail.

Salutations, merci

Dédicace

*Que le bon dieu me donne la puissance de vous rendre au moins
une partie de ce que vous m'avez donné.*

*A mon cher père : qui m'a toujours soutenu, qui a sacrifié sa vie
pour notre bien, qui s'est privé de tous pour répondre à nos
besoins.*

*A ma chère mère : celle qui m'a donné la vie, à la lumière de mon
âme, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, merci
pour votre présence dans les moments qui m'étaient les plus
difficiles.*

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, le flamme de
mon cœur, ma vie et mon bonheur, mon mari ILYES.*

BENALLIA.

*A mes chers frères: Mohammed et AKRAM, je vous souhaite tout
le bonheur et la réussite du monde.*

*A mes chères sœurs : CHAHRA, MARWA, HIBA, que dieu vous
procure santé et bonheur durant tout votre vie.*

*A tout ma famille Ben sadek, et ma famille Souiker, je vous
souhaite une vie pleine de bonheur.*

*A tous mes amies: Khansa, Iman, Somia, Sabrine, Noussiba,
Affaf, Amina.*

*A mon Encadreur : Dr. BENHISSEN Saliha les mots ne
suffisent guère pour exprimer mes remerciements pour votre
patience, votre conseils précieux et critiques constructives, je vous
souhaite une vie pleine de bonheur*

Mouna

Dédicace

Je dédie ce travail

*À ma famille, elle qui m'a doté d'une éducation digne, Son amour a fait
de moi ce que je suis*

*À l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et
tout mon respect, à la source de ma force : mon cher père BOUBAKEUR*

*À la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit
Non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre
heureuse : mon adorable mère WAHIBA*

la prune de mes yeux et de mon âme : ma chère sœur HADJER

*À mes belles petites sœurs, source de joie et de plaisir : AICHA,
RAHAF, AMIRA MALEK*

À mon soutien et ma force : mes chers frères ABDEERAHMAN, OMAR

*À toi mon grand-père : ABD ERAHMANE. ceci est ma profonde
gratitude pour ton éternel amour*

*À mon grand-mère, mes oncles tantes. Que Dieu leur donne une longue et
joyeuse vie.*

À tous mes amis : ROUZAINA, AICHA, MONA ,

KHANSSA, SABRINE , NOUSSIBA , SOUMIA

*À mon encadreur, Dr BENHISSEN.SALIH, Merci pour votre
Sollicitude, votre engagement et votre soutien pour nous.*

Imane

Sommaire

Introduction

Chapitre1 : Synthèse bibliographie	3
1. Généralités sur la Culicidae	3
1. 1.Cycle de développement des Culicidae	4
1.2. Position Systématique des Culilcidae	4
2. Rôle écologique	5
3. Rôle pathogène de Culilcidae	5
3.1. Les problèmes de la santé	5
4. La lutte contre les Culicidae	7
4.1. La lutte chimique	7
4.2. La lutte biologique	8
Chapitre2 : Matériel et méthodes	
2. Matériel et méthodes	11
2.1. Présentation dans la région de Boussaâda	11
2.1.1. Présentation des sites d'étude	11
2.1.2. Technique d'élevage	12
2.1.3. L'identification des espèces récoltées	13
2.2. Présentation de <i>Culiseta longiareolata</i>	13
2.2.1. Caractéristiques	13
2.2.2. Cycle de développement	14
2.3. Présentation des produits végétaux	14
2.3.1. <i>Daphne laureola</i>	14
2.3.2. Composition	15
2.3.3. Classification	15
2.3.4. <i>Solanum bonariense</i>	16
2.3.5. Classification de <i>Solanum bonariense</i>	16

Sommaire

2.4. Traitement des larves avec les extraits aqueux des plantes	17
2.4.1. Préparation des extraits aqueux des plantes	17
2.4.2. Préparation des doses pour un essai de lutte par les extraits aqueux des plantes sur les larves (L4)	17
2.4.3. Méthode d'exploitation statistique des résultats	17
Chapitre 3 : Résultats	
3. Effet de l'extrait aqueux des plantes sur la mortalité des larves du 4 ^{ème} stade de <i>Culiseta longiareolata</i>	19
3.1. <i>Daphne laureola</i>	19
3.1.1. Les paramètres toxicologiques	19
3.2. <i>Solanum bonariense</i>	20
3.2.1. Les paramètres toxicologiques	21
Chapitre 4 : Discussion	24
Conclusion	25
Références bibliographies	26
Résumé	30

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	Taux de mortalité corrigée des larves du 4ème stade de <i>Culiseta longiareolata</i> traitées avec l'extrait aqueux de plante de <i>Daphne laureola</i>	19
2	Paramètres toxicologiques de l'extrait aqueux de plante de <i>Daphne laureola</i> sur les larves de 4ème stade de <i>Culiseta longiareolat</i>	20
3	Taux de mortalité corrigée des larves du 4ème stade de <i>Culiseta longiareolata</i> traitées avec l'extrait aqueux de plante de de <i>Solanum bonariense</i>	21
4	Paramètres toxicologiques de l'extrait aqueux de plante de de <i>Solanum bonariense</i> sur les larves de 4ème stade de <i>Culiseta longiareolata</i> .	22

Liste des figures

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Cycle biologique des moustiques (Berchi, 2000)	
02	Localisation de la ville de Bousaada (Hedjouli et Djafer,2018).	
03	Oued Sehil (photo personnelle)	
04	oued oultem	
05	Technique d'élevage (photo personnelle)	
06	Cycle de développement de <i>Culiseta longiareolata</i> (Thabet, 2016).	
07	<i>Daphne Laureola</i> , Béjaia (Rebbas kh, 2021)	
08	<i>Solanum bonariense</i> , Annaba (Rebbas kh,2023)	

INTRODUCTION



Introduction :

Les insectes jouent des rôles épidémiologiques variés, ce qui fait d'eux un problème majeur de santé publique (Berge, 1975 ; Jolivet, 1980). Parmi les nombreux groupes d'insectes hématophages, les Culicidae sont, sans doute, les plus connus et les plus redoutés pour différentes raisons: la transmission de maladies d'importance médicale ou vétérinaire (Harwood et James, 1979; Peters, 1992; Service, 1993; Anonyme, 2005; Rueda, 2008), la nuisance générée par la prolifération de certaines espèces particulièrement dans les régions touristiques, qui rend indispensable la mise en oeuvre de campagnes de lutte contre les espèces qui représente une menace sanitaire (Schaffner *et al.*, 2001).

Les maladies à transmission vectorielle sont un des problèmes majeurs de santé publique à travers le monde. Transmises par les moustiques du genre Anophèles. La maladie la plus répandue et la plus meurtrière est le paludisme. Avec un à deux millions de morts par an. Les filarioses lymphatiques touchent 100 millions d'individus (Rodhain et Perez ,1985).

Pour lutter contre ce fléau, des quantités considérables d'insecticides chimiques de synthèse ont été utilisés dans le monde (O.M.S, 1975). La lutte contre les insectes nuisibles, dont les moustiques, comprend plusieurs méthodes : méthodes faisant appel à des analogues synthétiques d'hormones d'insectes (hormone juvénile, ecdysone) qui perturbent l'éclosion des oeufs, méthodes génétiques dont la plus connue est la stérilisation des mâles, les méthodes écologiques consistent à rendre le milieu défavorable au développement de l'insecte. Mais la lutte biologique reste la plus sûre, la plus sélective et celle qui se biodégrade le mieux (Maatoug, 2017).

La lutte biologique constitue une alternative efficace dans les milieux naturels, car elle offre des solutions durables, grâce à sa variété, sa spécificité, sa compatibilité intrinsèque avec le milieu naturel et son pouvoir évolutif avec et sans intervention humaine (Cloutier & Cloutier, 1992). Les plantes constituent une riche source de composés bioactifs à effets toxiques et larvicides et antipaludiques, tels que les terpénoïdes, les alcaloïdes, les flavonoïdes, des tanins et des polyacétylènes (Ahn *et al.* 1998; Kamanzi, 2002; Kellouche *et al.*, 2004; Kellouche & Soltani, 2004; Zirihi, 2006.).

Plusieurs travaux indiquent l'effet toxique du *Daphne laureola* et *Solanum bonariense* contre des insectes. De nombreux chercheurs classent la *Daphne* comme un problème majeure de plantes envahissantes (Strelau M, et al .., 2018). , et *Solanum bonariense* est une plante herbacée annuelle utilisée comme légumes, ses feuilles sont également utilisées dans la médecine brésilienne (Verdes J.m., 2012).

Alors notre travail est basé sur une étude toxicologique avec l'utilisation de l'extrait aqueux de deux plantes ; *Daphne laureola* et *Solanum bonariense* sur les larves de *Culiseta longiareolata*.

Chapitre01:

Synthèse bibliographique



1. Généralités sur la Culicidae

Les moustiques (Diptera : Culicidae) sont des insectes holométaboles comptant 3549 espèces décrites et distribuées au sein de deux sous-familles, les Anophelinae et les Culicinae (Harbach ,2015). Ils font partie de la super famille des culicidae incluant également les Corethrellidae, les Dixidae et les Chaoboridae). Le plus vieux fossile de moustique connu a été découvert dans de l'ambre birmane datée du Crétacé moyen, il y a environ 95 millions d'années (Borkent & Grimaldi, 2004) Certains auteurs estiment néanmoins que leur présence sur terre remonterait à une période plus reculée du Mésozoïque (Edwards, 1923).

1. 1. Cycle de développement des Culicidae

Le cycle vital des moustiques présente de nombreuses variations selon les espèces. Tous sont des insectes à métamorphose complète, ou holométaboles. Les stades de l'oeuf, de la larve et de la nymphe sont aquatiques, alors que l'adulte est aérien.

L'accouplement des moustiques a lieu en vol ou dans la végétation. Un seul mâle peut s'accoupler avec plusieurs femelles à intervalles plus ou moins rapprochés. (Seguy, 1950).

Les femelles gardent la semence du mâle dans leur spermathèque, une petite poche située dans l'abdomen. Une fois fécondées, elles partent en quête d'un repas de sang. Les mâles ne vivent généralement que quelques jours, puisant dans le nectar des fleurs, les sucres qui leur fournissent de l'énergie. Après avoir absorbé du sang, la femelle se pose dans un endroit abrité pour digérer son repas. (Anonyme ,2003).

Quelques jours plus tard, selon son espèce, elle pond dans différents milieux aquatiques ou sur le sol humide. Après sa sortie de l'oeuf, la minuscule larve grandit en passant par quatre stades larvaires. Lorsqu'elle a terminé sa croissance, la larve devient moins active. Elle se transforme en nymphe. La nymphe des moustiques, même si elle est active, ne se nourrit pas. Elle respire l'air par trompette respiratoire. (Pihant 1998)

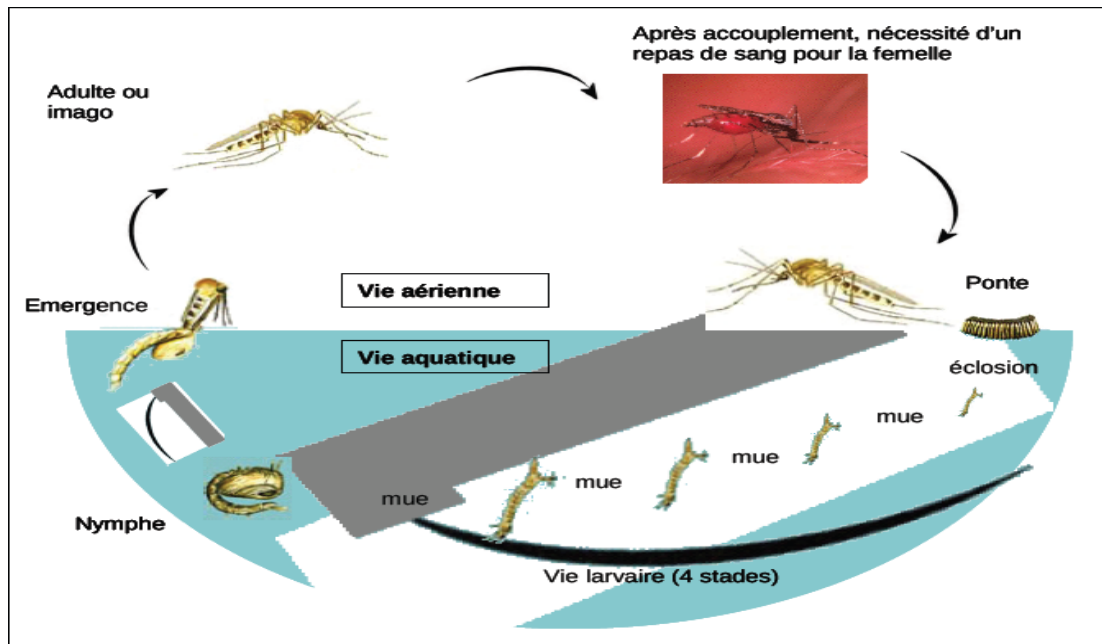


Figure 1 : Cycle biologique des moustiques (Berchi, 2000).

1.2. Position Systématique des Culicidae

Les moustiques sont des arthropodes appartenant à la classe des insectes dans le règne animal. Les culicidés ou moustiques font partie de l'ordre des Diptères et à la sous ordre des Nématocères. Selon Seguy (1951), les moustiques se distinguent des autres Nématocères piqueurs par leur trompe longue et la présence d'écailles sur les nervures alaires.

Systématique générale des Culicidés présents en Algérie (Berchi, 2000).

Règne : Animal.

Sous. Règne : Métazoaires.

Embranchement : Arthropodes.

Sous Embranchement : Antennates.

Classe : Insectes.

Sous. Classe : Ptérygotes.

Ordre : Diptères (Linne, 1758).

Sous. Ordre : Nématocères .

Infra. Ordre : *Culicomorpha* .

Super. Famille : *Culicoidae* .

Famille : *Culicidae*.

2. Rôle écologique de Culicidae

Les moustiques, soit à l'état larvaire soit à l'état adulte, font partie de plusieurs chaînes alimentaires (Tabti, 2015).

Au sein de la chaîne alimentaire, les moustiques servent de nourriture à de nombreuses espèces : au stade de larves, ils sont mangés par des invertébrés aquatiques, des batraciens et des poissons, puis, en tant qu'adultes, ils constituent les mets de prédilection d'oiseaux, de chauve-souris ou de libellules. Les moustiques, qui se nourrissent principalement du nectar des plantes, sont également des pollinisateurs bien qu'on ne sache pas dans quelles proportions, faute d'études écologiques précises. Enfin, ils participent au cycle de l'azote, en intervenant dans la première étape de décomposition de l'azote organique en azote minéral, filtrant ainsi les eaux et évitant l'eutrophisation des milieux (Audrey Garric, 2016).

3. Rôle pathogène de Culicidae

3.1. Les problèmes de la santé

➤ paludisme

Le paludisme (de palus = marais) ou malaria (= mauvais air) est une endémie parasitaire majeure qui sévit toujours dans plus de cent pays, situés essentiellement en zone intertropicale. Le paludisme est une érythrocytopathie (de erythros = rouge, cythos = cellule et pathos = maladie, c'est-à-dire une affection des globules rouges). Elle est due à un parasite du genre *Plasmodium* transmis par un moustique, l'anophèle femelle. Deux parasites principaux se partagent la majorité des cas : *Plasmodium falciparum* et *Plasmodium vivax* (Barré et François, 2008).

➤ La Dengue

La dengue (anciennement appelée grippe tropicale ou petit palu) est l'arbovirose la plus répandue dans le monde (40 % de la population mondiale sont exposés au virus). Alors qu'elle était présente uniquement en Asie du sud-est, elle est, depuis quelques années, en pleine expansion dans le rest de l'Asie, en Afrique, dans le Pacifique occidental et surtout en Amérique du sud dont la zone Caraïbe (Guadeloupe, Martinique) (Barré et François, 2008). Le moustique *Aedes aegypti* est le principal vecteur de la dengue. Le virus se transmet à l'homme par la piqûre des femelles infectées. Un moustique infecté peut transmettre le virus tout le reste de sa vie (Steil, 2014).

➤ **Chikungunya**

Le chikungunya est une maladie virale transmise à l'homme par des moustiques infectés. Elle provoque de la fièvre et des arthralgies (douleurs articulaires) sévères. Le chikungunya a été identifié dans une quarantaine de pays d'Asie, d'Afrique, d'Europe, mais aussi des Amériques. Le virus est transmis d'un être humain à l'autre par les piqûres de moustiques femelles infectées. Les moustiques incriminés sont le plus souvent *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus*, deux espèces qui peuvent également transmettre d'autres virus, notamment la dengue. Ces moustiques sont susceptibles de piquer pendant la journée, bien que leur activité maximale se situe surtout tôt le matin et en fin d'après-midi. La maladie se manifeste généralement entre quatre et huit jours après la piqûre par un moustique infecté, mais la fourchette peut aller de deux à douze jours (Steil, 2014).

➤ **Lyme**

La maladie de Lyme est l'une des maladies infectieuses qui se propage le plus rapidement en Amérique du Nord et en Europe. Elle est transmise aux humains par la morsure de tiques de l'espèce *Ixodes scapularis* infectées par la bactérie *Borrelia burgdorferi*. En Amérique du Nord, *Ixodes scapularis* a une large aire de répartition géographique, soit du Texas au sud-est des États-Unis, jusqu'au centre et à l'est du Canada où on la retrouve dans les provinces du Manitoba, de l'Ontario, de la Nouvelle Écosse et dans le sud du Québec. Les tiques sont actives de la fin du printemps à l'automne. Au Québec, cette maladie est à déclaration obligatoire par les médecins et les laboratoires depuis novembre 2003, (Lowe, 2013).

➤ **Virus du Nil occidental**

Ce virus a été identifié pour la première fois en Ouganda en 1937. Le VNO peut être contracté au Canada, aux États-Unis et dans plusieurs autres régions du monde ; les premiers cas humains sont apparus au Québec en 2002. Ce virus est transmis par des moustiques du genre *Culex* qui deviennent porteurs après avoir piqué un oiseau infecté. Les infections surviennent au cours de l'été, principalement en août et en septembre (Lowe, 2013).

Fièvre jaune

La fièvre jaune est une maladie virale qui sévit dans les régions tropicales d'Afrique et des Amériques. Elle touche principalement l'homme et le singe et se transmet par la piqûre des moustiques du genre *Aedes*. Le virus de la fièvre jaune est un arbovirus appartenant au genre *flavivirus*, dont le principal vecteur est le moustique. Il transmet le virus d'un hôte à l'autre, principalement chez les singes, puis du singe à l'homme, et ensuite d'homme à homme. Plusieurs espèces différentes de moustiques appartenant aux genres *Aedes* et *Haemagogus* transmettent le virus (Steil, 2014).

4. La lutte contre les Culicidae

4.1. La Lutte chimique

➤ Utilisation de substances diverses

Les produits utilisables contre les larves de moustiques sont nombreux et ont des modes d'action souvent très différents. A part les larvicides proprement dits (voir chapitre « Insecticides »), on trouve dans cette catégorie les films de surface (films mono moléculaires, huiles diverses) qui empêchent les larves de venir respirer à la surface et entraînent leur mort par asphyxie. Ils présentent l'avantage presque exclusif de détruire également les nymphes. Certains produits pétroliers (gazole, pétrole, huile de vidange) sont parfois utilisés dans ce but mais cette pratique est à proscrire car extrêmement polluante (Guillaumot, 2005).

➤ Les composés organiques

Ces produits constituent la grande majorité de ce qu'on appelle couramment des insecticides. Ils peuvent être regroupés en 4 grandes familles, plus quelques produits récents. Tous ou presque s'attaquent au système nerveux des insectes (Guillaumot, 2005).

Les organochlorés

Sont les premiers à être apparus, à la veille de la 2^{ème} guerre mondiale. Ils ont rendu d'immenses services en santé publique mais sont maintenant délaissés à cause de leur toxicité pour l'environnement et des résistances que les insectes ont développées contre eux. Parmi eux, certains comme le DDT (interdit à la vente depuis 1972) agit en perturbant l'ouverture de certains canaux ioniques (les canaux sodium) le long de l'axone. D'autres comme le Lindane ou la Dieldrine s'agglutinent sur les récepteurs

GABA (pour Gamma-Amino-Butyric Acid), empêchant ce neurotransmetteur d'agir. L'insecte meurt après hyperexcitation, convulsions et paralysie (Guillaumot, 2005).

Les organophosphorés ont l'avantage de se dégrader dans l'environnement, ce qui diminue les risques de pollution à long terme. On trouve parmi eux des produits très peu toxiques pour les mammifères comme le Temephos ou le Malathion, très utilisés en santé publique. D'autres sont des poisons très violents comme le Parathion ou, pire encore, certains gaz de combat (Sarin). Ils agissent en inhibant l'acétylcholinestérase, provoquant l'accumulation d'acétylcholine et le blocage de la transmission de l'influx nerveux. L'insecte manifeste une forte agitation, puis est pris de tremblements et meurt rapidement (Guillaumot, 2005).

➤ *Les carbamates*

Comme le Propoxur ont pratiquement le même mode d'action que les organophosphorés. Seule leur composition chimique est différente (Guillaumot, 2005).

4.2. La lutte biologique

La lutte biologique peut être définie comme « la réduction d'une population par l'utilisation de compétiteurs, prédateurs, parasites, pathogènes ou de toxines dérivées de ceux-ci » (Woodring et Davidson, 1996).

Il s'agit ainsi de maintenir une population sous un seuil acceptable en termes de nuisance et de risque épidémique (dans le cas de la lutte anti-vectorielle) par l'intermédiaire d'un organisme (dit auxiliaire) ou de substances d'origine naturelle tout en évitant des effets délétères à l'écosystème. Ce concept est ancien : il remonterait à l'Égypte antique lors de la domestication du chat pour protéger les denrées alimentaires des rongeurs.

L'appellation de « lutte biologique » en tant que telle ne fût néanmoins employée pour la première fois qu'au début du 20^e siècle (Regnault, 2005).

Cependant, le développement et l'utilisation massive d'insecticides organiques de synthèse à partir de la seconde guerre mondiale furent un frein considérable à cette pratique. Ces produits, peu coûteux et simples d'utilisation, ne souffraient d'aucune concurrence tant dans les domaines de l'agriculture que de la lutte anti-vectorielle. Ce n'est que lors de la découverte des inconvénients majeurs de ces insecticides au début des années 1960 que le besoin d'agents de contrôle sélectifs fut mis en évidence et qu'un regain d'intérêt eut lieu pour la lutte biologique.

Un tournant important fut la découverte de la toxicité sélective de certaines souches de *Bacillus thuringiensis* Berliner, rapidement développées sous forme de produits commerciaux insecticides (Regnault, 2005 ; Becker et al. 2010).

Par souci de facilité, la distinction sera ici faite entre les organismes auxiliaires macroscopiques (les entomophages) et microscopiques (les entomopathogènes).

➤ Lutte par les plantes

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

Dans certaines régions d'Afrique noire, les feuilles de tabac malaxées dans l'eau étaient utilisées pour lutter contre les moustiques. Au Maroc, l'utilisation de plantes contre les invasions de moustiques est une pratique très courante, surtout dans les régions rurales. En effet, les odeurs du basilic *Ocimum basilicum*, Basil (Labiée) et de *Sarghina*, *Corrigiola telephiifolia* (Caryophyllacée) sont des répulsifs très efficaces. D'après Jacobson (1989), plus de 2 000 espèces végétales possédant une activité insecticide sont déjà identifiées. Récemment, la litière de l'aulne, plante riche en polyphénols s'est révélée être douée de propriétés toxiques importantes vis-à-vis des larves des moustiques *Culex pipiens*, *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus* (David et al., 2000).

Dans des travaux encore plus récents, les propriétés insecticides de certaines plantes ont été testées sur les larves d'insectes. Nous citons à cet effet, les travaux de Jang et al. (2002 a) sur *Aedes aegypti* et *Culex pipiens* en testant l'activité larvicide de certaines légumineuses et les travaux d'Alaoui Slimani (2002) dans lesquels la toxicité de *Mentha pulegium* (Labiée) a été confirmée sur des larves de culicidés. L'activité larvicide des extraits de plantes médicinales aromatiques a aussi été confirmée dans les travaux de Janget al., (2002 b). Par ailleurs, la protection des cultures contre les ravageurs par des extraits végétaux a été étudiée aussi bien sur des larves de lépidoptères (Lee et al., 2002) que sur des larves d'acridiens (Barbouche et al., 2001).

➤ Les répulsifs biologiques

La lutte chimique consiste aussi à utiliser les répulsifs biologiques (intervenant dans la protection individuelle) tels que *Curcuma spp* (Pitasawat et al., 2003), *Conyza*

newii, *Plectranthus marrubioides*, *Tetradenia riparia*, *Tarchonanthus camphoratus*, *Lippia javanica* et *Lippia ukambensis* (Omolo et al., 2004),

Chapitre 02:

Matériel et Méthodes



2. Matériel et méthodes

2.1. Présentation dans la région de Boussaâda

Boussaâda est une daïra de la wilaya de M'Sila, se trouve à 234 km au Sud-Est d'Alger, et à 13 km au Sud-Est de Chott El-Hodna, avec une latitude de 35°13' Nord et une longitude de 4°10' Est sur une altitude de 560 m au-dessus du niveau de la mer. Elle est limitée au Nord par M'Sila, Biskra au Sud-Est et Djelfa du côté Sud-Ouest.

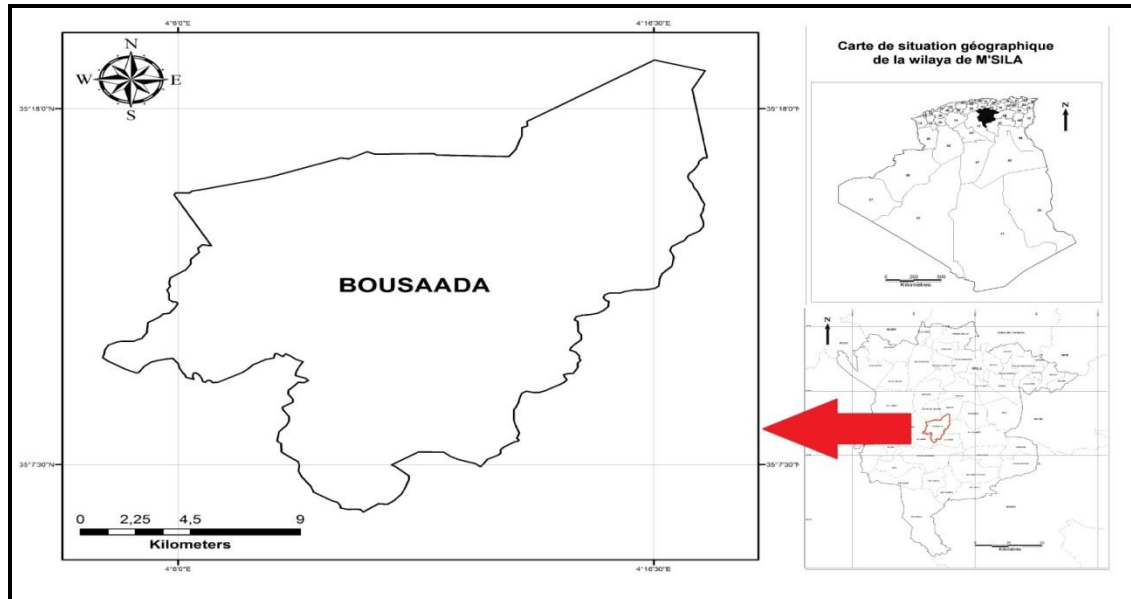


Figure 02 : Localisation de la ville de Boussaâda (Hedjouli et Djafer, 2018).

2.1.1. Présentation des sites d'étude

• Oued Sehil

Site temporaire éloignée 15Km à Boussaâda, c'est une mare dans l'Oued Sehil, qui est alimentée par les crues d'Oued Sehil. Le couvert végétal est caractérisé par des herbes (Fig03)

• Oued Oultem

Site temporaire éloignée 30Km à Boussaâda, c'est une mare dans l'Oued oultem, qui est alimentée par les crues d'Oued oultem Le couvert végétal est caractérisé par des herbes Defla et les roseaux (**Fig. 04**)



Figure03 : Oued Sehil (photo personnelle)



Figure04 : oued Oultem (Badro photographe)

2.1.2. Technique d'élevage

Les larves récoltées dans les gîtes d'étude sont maintenues au laboratoire dans un élevage de masse dans des récipients contenant 250 ml d'eau déchlorurée et la nourriture pour les insectes. Cette dernière est un mélange de biscuit (75%) et de levure de bière (25%)

(Rehimi et Soltani, 1999). Les récipients de notre élevage sont placés dans des cages et l'élevage est conduit à une température 25°C et une hygrométrie de 70%.



Figure05 : Technique d'élevage (photo personnelle)

2.1.3. L'identification des espèces récoltées

L'identification des espèces à partir des larves récoltées nécessite une observation sous microscope et l'utilisation du logiciel d'identification des Culicidés d'Afrique méditerranéenne établi par l'IRD de Montpellier (Brunhes *et al*, 1999). Ce logiciel d'un maniement facile, rend la détermination très aisée et donne des caractéristiques biologiques et écologiques sur les différentes espèces. Sur la lame, on mentionne le genre et l'espèce, la date et la station de prélèvement.

2.2. Présentation de *Culiseta longiareolata*

Est un insecte nuisible à métamorphose complète, plus abondant dans les régions chaudes. Il fait partie des Diptères, famille des Culicidés. Ce moustique a une taille qui varie de 3 à 5mm.

Il possède un corps mince et des pattes longues et fines avec des ailes membraneuses, longues et étroites (Villeneuve et Desire, 1965).

2.2.1. Caractéristiques

Culiseta longiareolata est multivoltine, peut présenter une diapause hivernale chez les imagos femelles (régions froides) et chez les larves (régions tempérées). Les adultes

sont présents toute l'année avec un max de densité au printemps et un autre en automne (Bruhnes et *al*, 1999). Les oeufs de *Culiseta* groupés en nacelle sont cylindro-coniques, porte environ 50 à 400 œufs (Boulkenafet, 2006). La larve est caractérisée par un peigne siphonal dont ses dents sont implantées irrégulièrement. Chez l'adulte, on remarque la présence au moins d'une tache d'écailles sombres sur l'aile, le thorax avec trois bandes blanches longitudinales et l'absence des soies longues et fortes au niveau du lobe basal du gonocoxite (Bruhnes et *al*. 1999).

2.2.2. Cycle de développement :

Les moustiques sont des insectes holométaboles. Leur développement passe par une phase larvaire aquatique avant le stade adulte aérien entrecoupé d'une courte phase nymphale (Poupardin, 2011). (Figure 06).

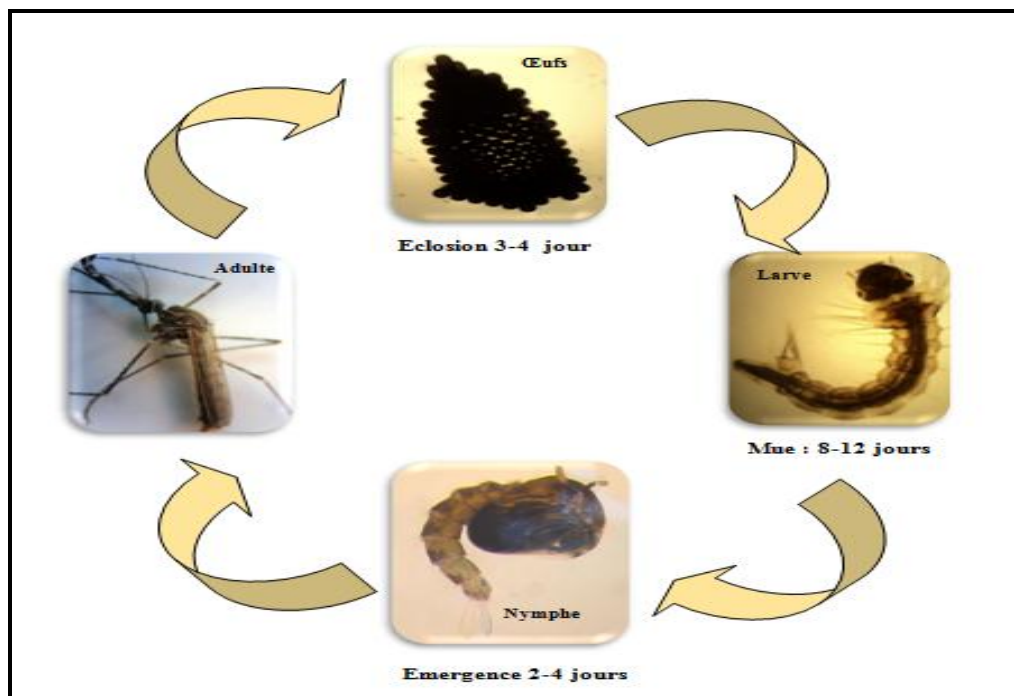


Figure06 : Cycle de développement de *Culiseta longiareolata* (Thabet H, 2016).

2.3. Présentation des espèces végétales

1.3.1. *Daphne laureola*

Daphne laureola est un arbuste vivace et toxique à feuilles persistantes 0,4 à 1,5 m de hauteur. Les tiges sont brunes, flexibles et dressées, mais souvent prostrées pour une partie de leur longueur. La ramification des tiges peut varier et conduire à des formes architecturales différentes. Feuilles alternes ovales à oblancéolées, effilées vers la base, de 4 à 13 cm de long et de 1 à 3 cm de large, vert, vert foncé sur le dessus et vert clair sur le dessous, brillant et regroupés en verticilles distincts à

L'extrémité distale des branches . La taille des feuilles a été démontrée Doubler d'avril à juin. Faire découvrir l'Amérique du Nord à la plante ornementale, l'arbuste a vite fui les jardins et occupe désormais tous les habitats qui lui conviennent sur les côtes est et ouest du continent. Au Canada, lauréole s'est naturalisée dans le sud de la Colombie-Britannique, pas à Vancouver, dans le sud du pays. Vancouver et dans ses terrains de golf. Caractéristiques distinctives Daphné se distingue facilement de la plupart des autres Membres du genre par ses drupes noires, glabres entières- Et des inflorescences latérales réduites à 3–7 Fleurs blanchâtre (M.Strelau, et al .. ,2018).

2.3.2. Composition

Arbuste à feuilles persistantes jusqu'à 1,5 m de haut.

- Feuille : simple, alternée, Ob lancéolée, marge entière mais parfois ondulée, souvent cireuse, 4-13 cm de long.
- Fleurs jaune, axillaire, souvent cachées sous les feuilles.
- Fruits : Vert, devenant noir à maturité, baie à une seule graine (drupe).

2.3.3. Classification

Règne : Plantae

Embranchement : Spermatophyta

Classe : Eudicotyledonae

Sous-Classe : Rosidae

Ordre : Malvales

Famille : Thymelaeaceae S.L.

Sous-Famille : Thymelaeaceae S.S.

Genre : *Daphneae*

Espèce : *Daphneae Laureola*,



Figure07 : *Daphne Laureola*, Béjaia (Rebbas kh, 2021)

2.3.4. *Solanum bonariense*

Solanum bonariense est une plante vivace buissonnante toxique qui induit une dégénérescence corticale cérébelleuse lorsqu'elle est ingérée par le bétail. (Ciência Rural et Santa Maria, 2016) est présent dans les pâturages, et reste toxique, tout au long de l'année en Uruguay quelle que soit la saison (Verdes et al, 2006), ainsi la plante est une menace pour intoxiquer le bétail chaque fois que (Ciência Rural et Santa Maria, 2016)

Les feuilles et les racines de *Solanum bonariense* sont utilisées en médecine brésilienne comme tonique ou pour le traitement de la fièvre , de l' anémie , de l' érysipèle , de l' hépatite et d' autres maladies du foie , des troubles de la rate , des tumeurs utérines , du syndrome du côlon irritable , de la gastrite chronique et d'autres problèmes digestifs tels que digestion lente, ballonnements et flatulences (J.M. Verdes, 2012).

2.3.5. Classification de *Solanum bonariense*

Règne : Plantae

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Solanales

Famille : *Solanaceae*

Genre : *Solanum*

Espèce : *Solanum bonariense* L., 1753



Figure08 : *Solanum bonariense*, Annaba (Rebbas kh, 2023)

3. Traitement des larves avec les extraits aqueux des plantes

3.1 Préparation des extraits aqueux des plantes

Pour préparer les extraits aqueux des plantes, nous avons pesés des feuilles fraîches *Daphneae Laureola* et/ou de *Solanum bonariense* coupées en petit morceaux qui sont trempées dans l'eau distillée et on laisse bouillir sur une plaque chauffante à 180°C. Le mélange obtenu est filtré à l'aide du papier filtre.

3.2. Préparation des doses :

Le traitement est réalisé par l'incorporation de l'extrait dans les préparations contenant 200 ml d'eau source et 20 larves de stade L4 de *Culiseta longiareolata*. Les doses utilisées sont : 8.1 g/l, 4.5 g/l et 1.9 g/l de solution mère de plante *Daphne Laureola* et : 44.3 g/l, 24.79g/l, 10.62g/l de solution mère de plante *Solanum bonariense*, Chaque dose est appliquée à 3 répétitions, avec une préparation témoin, pendant 15 jours, on note quotidiennement le nombre d'individus morts (larves de L4, nymphes ou adultes) avec une préparation de témoin.

3.3. Méthode d'exploitation statistique des résultats

En ce qui concerne les résultats obtenus pour l'étude toxicologique, nous avons calculé, selon les procédés mathématiques de (Finney, 1971). Les concentrations létales (CL50% et CL90%) pour chacun des bios insecticides utilisés.

Le taux de mortalité observé est corrigé par la formule d'Abotte qui permet de connaître la toxicité réelle du bio pesticide. Les différents taux subissent une transformation angulaire d'après les tables de Bliss.

Les données sont ainsi normalisées et font l'objet d'une analyse de variance sur XL Stat 2009 ; les données obtenues sont alors transformées en probités, ce qui permet d'établir une droite de régression en fonction des logarithmes décimaux des concentrations utilisées.

La même analyse statistique a été utilisée pour calculer les temps létaux de chaque concentration utilisée (TL50% et TL90%). Le taux de mortalité observé pour chaque concentration est corrigé par la formule d'Abotte, puis transformé d'après les tables de Bliss ,ce qui nous permet de comparer les variances sur XLStat 2009. Ces taux sont aussi transformés en probités afin d'établir une droite de régression en fonction des logarithmes décimaux des temps d'exposition.

Chapitre 03:

Résultats



3. Effet de l'extrait aqueux des plantes sur la mortalité des larves du 4ème stade de *Culiseta longiareolata*

3.1. Effet de l'extrait aqueux *Daphne laureola* :

Les larves du quatrième stade de *Culiseta longiareolata* sont sensibles de *Daphne laureola*, cette sensibilité est traduite par des taux de mortalité plus ou moins élevés selon les concentrations utilisées (1.9g/l, 4.5g/l et 8.1g/l) dans une période de 07 jours). Le taux de mortalité varie entre 20% et 36,7 % pour la concentration la plus faible (1.9 g/l), alors qu'il arrive jusqu'à 81.7 % après 7 jours du début du traitement lorsqu'on expose les larves aux fortes concentrations (8.1g/l) (tab.01).

L'analyse statistique de la variance des moyennes de la mortalité corrigée des larves du 4ème stade de *Culiseta longiareolata* montre qu'il n'existe pas des différences significatives entre les trois concentrations utilisées au cours de l'exposition. (tab.1).

Tableau 01 : Taux de mortalité corrigée des larves du 4ème stade de *Culiseta longiareolata* traitées avec l'extrait aqueux de plante de *Daphne laureola*

Temps Concentrations	Jour 01	Jours 04	Jours 07	Fops	P
1.9g/l	20.0	35.0	36.7	1.820	0.241
4.5g/l	31.7	61.7	63.3	1.393	0.319
8.1g /l	46.7	71.7	81.7%	2.483	0,164
Fops	0.206	0.22	0.190		
P	0.819	0.807	0.832		

3.1.1. Les paramètres toxicologiques

La sensibilité des larves du quatrième stade de *Culiseta longiareolata* à l'extrait aqueux de plante *Daphne laureola* traduit par des taux de mortalité plus ou moins élevé selon les concentrations utilisées, et surtout selon le temps d'exposition aux insecticides.

La droite de régression après une exposition de 1 jour de traitement des larves est de la formule : $Y=3.80+1.18X$, $R^2= 0.982$ (tab.02). Pour assurer une mortalité de 50% des larves après 24 heures, la concentration doit être égale à (58.88g/l), par contre (125.89g/l) de cet insecticide assurent la mortalité de 90% des larves dans les 24 heures (tab.02).

4 jours après le traitement, la droite de régression est donnée par la formule : $Y= 4.23+ 1.52X$, dont le ($R^2= 0,987$) ce qui indique l'existence d'une corrélation entre la mortalité et les

concentrations utilisée (tab.02). Les 50% des larves peuvent être éliminé au bout de 4 jours lorsqu'on applique une concentration de 3.16g/l de *Daphne laureola* alors que les 90% exigent l'utilisation d'une concentration de (21.87g/l) (tab.02).

Et après les sept jours de traitement, la droite de régression et de la formule : $Y = 4.11 + 1.95X$, $R^2 = 0,991$ (tab.02). Pour une mortalité de l'ordre 50% des larves, la concentration nécessaire est (2.81g/l), et pour une mortalité de 90% des larves il est nécessaire une concentration de (12.88g/l), (tab.02).

Donc les résultats précédents montrent qu'il y a une corrélation positive entre les taux de mortalité enregistrés et le temps d'exposition et/ou la concentration de l'extrait utilisée contre les larves de *Culiseta longiareolata* ($R^2 = 0,991$)

Tableau 02 : Paramètres toxicologiques de l'extrait aqueux de plante de *Daphne laureola* sur les larves de 4ème stade de *Culiseta longiareolata*.

A			
Temps	1jours	4jours	7 jours
Droit de régression	$Y = 3.80 + 1.18X$	$Y = 4.23 + 1.52X$	$Y = 4.11 + 1.95X$
	$R^2 = 0,982$	$R^2 = 0,987$	$R^2 = 0,991$
CL 50 % (g/l)	58.88g/l	3.16g/l	2.81g/l
CL 90 % (g/l)	125.89g/l	21.87g/l	12.88g /l
B			
Concentration g/l	1.9g/l	4.5g/l	8.1g/l
Droit de régression	$Y = 4,16 + 0.64X$	$Y = 4,55 + 1.02X$	$Y = 4,90 + 1.16X$
	$R^2 = 0.997$	$R^2 = 0.945$	$R^2 = 0.997$
TL 50 % (j)	20.41g/l	2.75g/l	1.20 g/l
TL 90 % (j)	2041.73g/l	48.97g/l	15.13g/l

3.2. Effet de l'extrait aqueux *Solanum bonariense* :

Les larves du quatrième stade de *Culiseta longiareolata* sont sensibles de *Solanum bonariense*, cette sensibilité est traduite par des taux de mortalité plus ou moins élevés selon les concentrations utilisées (44.3g/l, 24.79g/l et 10.62g/l) dans une période de 4 jours, et surtout selon le temps (tab.03).

Le taux de mortalité varie entre 61.7% et 75 % pour la concentration la plus faible (10.62 g/l), alors qu'il arrive jusqu'à 85 % après 4 jours du début du traitement lorsqu'on expose les larves aux fortes concentrations (44.3g/l) (tab.03).

L'analyse statistique de la variance des moyennes de la mortalité corrigée des larves du 4ème stade de *Culiseta longiareolata* montre qu'il n'existe pas des différences significatives entre les trois concentrations utilisées au cours de l'exposition. (tab.3).

Tableau 03 : Taux de mortalité corrigée des larves du 4ème stade de *Culiseta longiareolata* traitées avec l'extrait aqueux de plante de *Solanum bonariense*

Temps concentrations	Jours 02	Jours 03	Jours 04	Fops	P
10.62g/l	61.7	70.0	75.0	1.622	0.273
24.79 g/l	36.7	65.0	76.7	0.935	0.443
44.3g/l	56.7	83.3	85.0	1.130	0.383
Fops	2.696	0.155	0.320		
P	0.146	0.860	0.738		

3.2.1. Les paramètres toxicologiques

La sensibilité des larves du quatrième stade de *Culiseta longiareolata* à l'extrait aqueux de plante de *Solanum bonariense* traduit par des taux de mortalité plus ou moins élevée selon les concentrations utilisées, et surtout selon le temps d'exposition aux insecticides.

La droite de régression après une exposition de 2 jours de traitement des larves est de la formule : $Y=5.47-0.323X$, $R^2= 0.092$ (tab.04). Pour assurer une mortalité de 50% des larves après 48 heures, la concentration doit être égale à (28.84 g/l), par contre (0.003 g/l) de cet insecticide assurent la mortalité de 90% des larves dans les 48 heures (tab.4).

Trois jours après le traitement, la droite de régression est donnée par la formule : $Y= 4.774+0.627X$, dont le ($R^2= 0,417$) ; ce qui indique l'existence d'une corrélation entre la mortalité et les concentrations utilisée (tab.04). Les 50% des larves peuvent être éliminé au bout de 3 jours lorsqu'on applique une concentration de 2.34g/l, alors les 90% exigent l'utilisation d'une concentration de (251.19g/l) (tab.04).

Et après le 4 jours de traitement, la droite de régression et de la formule : $Y= 5.069+0.547X$. $R^2=0,765$ (tab.04). Pour une mortalité de l'ordre 50% des larves, la concentration nécessaire est (0.74g/l), et pour une mortalité de 90% des larves il est nécessaire une concentration de (162.18g/l), (tab.04).

Donc les résultats précédents montrent qu'il y a une corrélation positive entre les taux de mortalité enregistrés et le temps d'exposition et/ou la concentration de l'extrait utilisée contre les larves de *Culiseta longiareolata* (tab.04).

Tableau 04 : Paramètres toxicologiques de l'extrait aqueux de plante de *Solanum bonariense* sur les larves de 4^{ème} stade de *Culiseta longiareolata*.

A			
Temps	2 jours	3 jours	4 jours
Droit de régression	$Y=5.47-0.323X$	$Y= 4.774+0.627X$	$Y= 5.069+0.547X$
	$R^2= 0.092$	$R^2= 0,417$	$R^2=0,765$
CL 50 % (g/l)	28.84g/l	2.34g/l	0.74g/l
CL 90 % (g/l)	0.003g/l	251.19g/l	162.18g/l
B			
Concentration g/l	10.62g/l	24.79g/l	44.3g/l
Droit de régression	$Y=4,913+1.271X$	$Y=3.624+3.568X$	$Y=4. 351+2.990X$
	$R^2=0.998$	$R^2=0.984$	$R^2=0.866$
TL 50 % (j)	1.17j	2.4j	1.66j
TL 90% J	11.75j	5.5j	4.36j

Chapitre 04:

Discussion



Les moustiques sont considérés comme les animaux les plus meurtriers au monde et contribuent à environ un million de décès par an en raison des maladies qu'ils transmettent, notamment le virus du Nil occidental (Khalifa et al., 2021). Jusqu'à présent, il n'existe pas de traitement ou vaccin spécifique pour contrôler ou prévenir les maladies transmises par les moustiques qui avait un rôle dans la transmission des maladies (Bawin. T. et al., 2014).

Les moyens de lutte sont aujourd'hui principalement classés comme suit : de l'environnement et la lutte physique, la lutte chimique, la lutte génétique et la lutte biologique au moyen de prédateurs entomophages et de micro-organismes entomopathogènes. Dans ce contexte, ces derniers présentent un potentiel important en raison de leur capacité à infecter et à tuer leur hôte avec une sélectivité plus ou moins ciblée. Avec une sélectivité plus ou moins ciblée (Bawin T. et al., 2014).

Le contrôle biologique peut être défini comme « la réduction d'une population par l'utilisation de compétiteurs, prédateurs, parasites, pathogènes ou de toxines dérivées de ceux-ci » Il s'agit ainsi de maintenir une population sous un seuil acceptable en termes de nuisance et de risque épidémique (dans le cas de la lutte anti-vectorielle) par l'intermédiaire d'un organisme (dit auxiliaire) ou de substances d'origine naturelle tout en évitant des effets délétères à l'écosystème.

Daphne peut être considéré comme l'une des plantes ayant des effets insecticides importants dans le cadre de la lutte biologique contre les moustiques. . Il sera également intéressant de tester les extraits de cette plante sur d'autres espèces de moustiques (Benhissen. S et al., 2015)

Solanum est une mauvaise herbe vivace qui cause des problèmes dans le sud de l'Ontario. C'est un hôte important pour les insectes et les maladies qui détruisent les cultures ; Il est considéré comme toxique pour les moutons, les bovins et les humains. *Solanum rostrum*, plante annuelle, répandue partout au Canada ; Ses effets toxiques ont été signalés chez les bovins (Bassett et Munro, 1986).

Dans ce cadre des recherches menées au sein de notre laboratoire sur la « démoustication » la toxicité des extraits aqueux de ces deux plantes ; *Daphne laureola* et *Solanum bonariense* a été étudiée sur les larves de 4^{ème} stade de *Culiseta longiareolata*. Nous avons utilisés trois doses pour l'extrait aqueux du *Daphne laureola* (1.9g/l, 4.5g / l et 8.1g / l), et pour l'extrait aqueux du *Solanum bonariense* (10.62g/l, 24.79g / l et 44.3g / l) Pour ces extraits, nous avons analysé les effets de la concentration et du type d'extrait sur

l'action larvicide. Nos résultats montrent que le *Daphne laureola* : entraîne une mortalité variable selon la concentration utilisée et le temps de traitement. Nous avons démontré que les concentrations létales (CL50 et CL90) diminuent en fonction de la durée du traitement. Ce résultat a été confirmé par (Benhissen. S et *al.*, 2015), le *Daphne gnidium* a été un effet sur les moustique (*Culex pipiens*), les taux de mortalité des larves augmentent et peuvent atteindre 100% lorsque on utilise la plus forte concentrations.

Pour le *Solanum bonariense* au bout de 4 ème jours de traitement, les taux de mortalité des larves augmentent et peuvent atteindre 100% lorsqu'on utilise la plus forte concentration 44.3g/l et la CL50 est équivalente à 1.66g/l alors que CL90 est égale 4.36g/l nos résultat a été accordé par les résultats qui trouve par (Rebih. M, 2021).

.

CONCLUSION



Du point de vue densité, les espèces du genre *Culiseta longiareolata* représentent une forte proportion des populations à Boussaâda. Ce genre de moustiques est réputé vecteur de maladies dans le monde telles que des arboviroses.

Dans ce cadre, nous avons procédé une étude toxicologique par des extraits aqueux de deux plantes (*Daphne laureola* et *Solanum bonariens*) à l'évaluation de leur potentiel larvicide sur les larves de quatrième stade du *Culiseta longiareolata*, les résultats obtenus, témoignent d'une bonne activité larvicide de ces extraits aqueux des végétaux. Ces résultats ouvrent des perspectives intéressantes pour les extraits aqueux des végétaux dans la production des biocides.

- Ahmad., Khalifa. , et Al-Mihoub.,2021.** Etude Taxonomique de certains types de moustique vivante a Sabratha Nord-Ouest Libye .Revue des sciences Appliquées. (7).112-121
- Anonyme, 2003** -Organisation mondiale de la santé Arch. Inst. Pasteur.
- Audrey. ,2016.** Et si on éradiquait tous les moustiques ? -12 février 2016
- Barbouche ., Hajjem ., Lognay ., Ammar ., 2001.** Contribution à l'étude de l'activité biologique d'extraits de feuilles de *Cestrum parqui* L'Hérit. (*Solanaceae*) sur le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk.).Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 5 (2), p. 85–90.
- Barre. et François., 2008.** Stop aux moustiques. CNDP- CRDP de Corse, France.
- Basset et Munro., 1986.** The Biology of Canadian Weeds: 78 *Solanum Carolinense* L.and *Solanum rostratum* Dunal .Canadian Journal of Plant sciences. (4).Pp977-991
- Bawin., Seye., Boukraa., Zimmer., Delvinge et Francis.2014.**la lutte contre les moustiques (Diptera : culicidae) : diversifié des approches et application du contrôle biologique.Entomological Society of Canada. (00).Pp 1-25.
- Becker N., Petric D., Zgomba M., Dahl C., Boase C., Lane J., et Kaiser A. 2010.** Mosquitoes and their control. Springer-Verlag, Heidelberg, Allemagne .
- Benhissen. Habbachi., Mecheri. Masna. Ouakid.M.L et Bairi.A .,2015.** Effects of Aqueous Extracts of *Daphne gnidium* (Thymelaeaceae) Leaves on Larval Mortality and Reproductive Performance of Adult *Culex pipiens* (Diptera; Culicidae). Peer-reviewed research journal on Phytochemistry & Bioactives Substances.(9). Pp2170 – 1768.
- Benhissen. Ouakid. Farine.Bairi.,2014.** Toxicity of aqueous extracts from Mediterranean plants on *Culex pipiens* (Mosquitoes). Case of *Daphne gnidium* (Thymelaeaceae) and *Peganum harmala* (Zygophyllaceae). (21).244-252
- Berchi S. 2000.** Bioécologie de *Culex pipiens* L. (Diptera : Culicidae) dans la région de Constantine et perspectives de luttés. Thèse doc. Es – science, Université de Constantine , Algérie : 133p.
- Berge. T. 1975.** International Catalogue of Arboviruses, including certain other viruses of Vertebrates.US Depart. HLth. EDUC; And Welfare .Public .N°75-8301, 2 Edit
- Borkent.Grimaldi.2004.** The earliest fossil mosquito (Diptera: Culicidae), in mid – Cretaceous Burmese amber .Annals of the Entomological Society of America (9) 882-888
- Boudemagh. Djebbar. Soltani. 2012.** Étude systématique et écologique des moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Tébessa (Algérie).Entomologie faunistique.65 :99-103.

- Boulkenafet., 2006.** Contribution à l'étude de la biodiversité des Phlébotomes (Diptera : Psychodidae) et appréciation de la faune Culicidienne (Diptera : Culicidae) dans la région de Skikda. Mémoire de Magister en entomologie (option ; application agronomique et médicale) Université de Constantine.191p.
- Brunhes. Rhaim. Geoffroy. Angel. et AMP; Hervy, (1999).** Les moustiques de l'Afrique méditerranéenne, Logiciel d'identification et d'enseignement, I.R.D., édition. , France.
- Ciência.Santa.,2016.**Conditioning and aversion to toxic *Solanum bonariense* ("naranjillo") leaves in calves. Pathology. (46), n.4, Pp.669-673.
- Coluzzi et Contini., 1962.** the larve and pupa of *Mansonia (coquillettidia) buxtoni* (Edwards),1923,(Diptera,Culcidae) .Bulletin of Entomological Research (2),Pp215-218
- Crosby. 1966.** Natural pest control agents. In Gould, R.F. (Ed.). Natural Pest Control Agents. Adv. Chem. Ser. 53, p. 1-16.
- David. Rey. Pautou. Meyran., 2000.** Differential toxicity of leaf litter to Dipteran larvae of mosquito developmental sites. J. Invertebr. Pathol. 75, p. 9–18
- Guillaumot,2005.**Les moustiques et la dengue. Réseau International des Instituts Pasteur. Nouvelle-Calédonie, France. De Tébesa (Algérie).Entomologie faunistique.65 :99-103.
- Habbachi . Benhissen. Ouakid. FARINE. et BAIRI.,2014.** Toxicity of aqueous extracts from Mediterranean plants on *Culex pipiens* (Mosquitoes). Case of *Daphne gnidium* (Thymelaeaceae) and *Peganum harmala* (Zygophyllaceae). Klagenfurt. Austria.(21).ISSN.1561.882.
- Hamon ., 1968.**les Moustiques Anthrophiles de la Région de BobDioulasso.Pp86-144
- Harbach., (2015).** Mosquito Taxonomic Inventory. Available from: <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/> (accessed 15 Feb. 2015).
- Jacobson M. 1989.** Botanical pesticides, past present and future In Arnason JT. et al. (Ed.). Insecticides of plant origin. Washington, D.C. : American Chemical Society Symposium, series 387, p. 1-10.
- Jang. Baek. Yang. Kim. Lee H.S. 2002a.** Larvicidal activity of leguminous seeds and grains against *Aedes aegypti* and *Culex pipiens pallens*. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 18(3), p. 210–213.
- Jang. Kim. Ahn. Lee. 2002 b.** Larvicidal activity of Brazilian plants against *Aedes aegypti* and *Culex pipiens pallens* (Diptera : Culicidae). Agric. Chem. Biotechnol. 45 (3), p. 131–134.

- Lee. Park. Ahn. 2002.** Insecticidal activities of asarones identified in *Acorus gramineus* rhizome against *Nilaparvata lugens* (Homoptera: Delphacidae) and *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae). Jap. Soc. Appl. Entomol. Zool. 37 (3), p.459–464.
- Linne., 1758.** *Systema natural per regna fria naturae*. Edition 10. Holmia, (1): 82p.
- Lowe. ,2013.** Les zoonoses au Québec. Ministère de la santé et des services sociaux (MSSS), World Health Organization (WHO). Canada.
- Matoug., 2017.** Inventaire de la faune Culicidienne de la région de Skikda et étude du comportement sexuel et alimentaire des Culicidae. Thèse Doc, Univ Badji Mokhtar. Annaba. 1-6-8 P.
- O.M.S.** Organisation Mondiale de la Santé 1975. Manuel on practical Entomology in Malaria. W.H.O. Offset Public .n°3. Genève, 2 vol.
- Omolo. Okinyo. Ndiege. Lwande. et Hassanali ., 2004.** Repellency of essential oils of some kenyan plants against *Anopheles gambiae*. *Phytochemistry* ,65: 2797- 2802
- Pavan, 1986.** Una revolutione. Cultural. Europea .La carte sugli invetebate .Univ. Pavia, 33 :1-15. *Phytotherapy Research* (5).Pp. 497-502
- Pouprdin.,2011.** Interactions gènes –environnements chez les moustiques et leur université de Grenoble, Spécialité : Biodiversité, Ecologie et Environnement. P:275.
- Regnault-roger ., 2005.** Enjeux phytosanitaires pour l’agriculture et l’environnement. Tec & Doc – Lavoisier, Paris, France.7.
- Rodhain. & Perez. ,1985** Précis d’entomologie médicale et vétérinaire. Éditions Maloine, Paris, France.
- Schaffner., 2001.** Les Culicidea de l’Europe méditerranéenne (logiciel). Institut des recherches pour le développement. France. ISBN 2-7099-1485-9.
- Seguy E., 1950** - La biologie des diptères. *Encycl. Entomo.* XXVI. E d. Paul.
- Seguy., 1951 .** Ordre des Diptères (Diptera Linné, 1758): 449-744 in Grasse P-P., 1951 *Traité de zoologie, anatomie, système nerveux, biologie. Insectes supérieurs et Hémiptéroïdes.* Tome X, fasc., 975 p.
- Service., 1993.** Mosquito ecology. Field Sampling Methods, 2nd ed. Chapman &Hall, London, UK.987.p.
- Steil. ,2014.** Dossier maladies transmission vectorielle .Ministère de la santé, Direction de la santé, Luxembourg.
- Strelau. Clements. Webb. et Prasad.,2018.** The Biology of Canadian Weeds: 156. *Daphne laureola* L. Published by NRC Research Press. (98). Pp.947–958.

Tabti .,2015. Contribution à l'étude de la biodiversité et l'écologie des Culicides (Diptera, Culicidae) dans la région de Mghnia (Tlemcen). Mémoire Master. Ecologie et environnement, Université de Tlemcen, Algérie.

Verdes. Moran.Gutierrez. Battes. Fidalgo. et Florentina.2006. Cerebellar degeneration in cattle grazing *Solanum bonariense* ("Naranjillo") in Western Uruguay. J Vet Diagn Invest. 18. Pp299–303.

Villeneuve. et Desire., 1965. Zoologie. Bordas. 1ere édition. 323.14 p.

Woodring, J. et Davidson E.W., 1996. Biological control of mosquitoes. Dans the biology of disease vectors. Sous la direction de B.J. Beaty et W.C. Marquardt. University Press of Colorado, Boulder, Colorado, Les États-Unis d'Amérique. Pp. 530–548.

.

Résumé

Dans notre étude, nous nous sommes appuyés sur une étude toxicologique sur les larves du 4^{ème} stade de l'espèce *Culiseta longiareolata* (L4), nous avons préparé à l'aide des deux plantes *Daphne laureola* et *Solanum bonariense*, trois concentrations qui sont (1.9g /l ,4.5g/l et 8.1g/l) et (10,62g/l,24.79g/l et 44.3g/l) respectivement , notre résultats montre un bon effet toxique de ces deux plantes sur les larves des moustiques, qui est déterminé par des différentes concentrations létales (CL50%.CL90%) .

Les mots clés : Extrait aqueux, *Daphne laureola*, *Solanum bonariense*, *Culiseta longiareolata*

Abstract

In our study, we based on a toxicological study on the larvae of the 4th stage of the species *Culiseta longiareolata* (L4), we prepared with the help of the two plants *Daphne laureola* and *Solanum bonariense*, three concentrations which are (1.9g/l,4.5g/l,8.1g/l) and (10.62g/l,24.79g/l,44.3g/l) respectively, our results show a good toxic effect of these two plants on mosquito larvae, which is determined by different lethal concentrations (LC50%.LC90%).

Key words: Aqueous extract, *Daphne laureola*, *Solanum bonariense*, *Culiseta longiareolata*

ملخص

اعتمدنا في دراستنا على دراسة السمية على يرقات المرحلة الرابعة من النوع *Culiseta longiareolata* (L4)، وقد أعدناها باستخدام نباتين *Daphne laureola* و *Solanum bonariense* ، بثلاث تراكيز وهي (1.9 جم / لتر ، 4.5 جم) / لتر ، 8.1 جم / لتر) و (10.62 جم / لتر ، 24.79 جم / لتر ، 44.3 جم / لتر) على التوالي ، تظهر نتائجنا تأثيراً ساماً جيداً لهذين النباتين على يرقات البعوض ، والذي يتم تحديده بتركيزات مميتة مختلفة (LC50% .LC90%).

الكلمات المفتاحية : دراسة السمية ، *Daphne laureola* ، *Solanum bonariense* ، *Culiseta longiareolata*