



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et science de la nature et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie

Référence /

MÉMOIRE DE MASTER

Spécialité : Biotechnologie et valorisations des plantes

Présenté et soutenu par :
Hamila Nour EL Houda

Le: 08/06/2023

Thème

Effet toxique de l'extrait aqueux des fruits *citrullus colocynthis* sur les larves des *culesita longiareolata* et *aedes caspui*

Jury :

Mme. Amel MEGDOUD	Grade MMA	Président
M Brahim MERABTI	Grade PROF	Rapporteur
Mme. Nabila YASRI	Grade MCB	Examineur

Année universitaire : 2022/2023

Remerciements

Avant tout, je remercie dieu tout puissant de m'avoir donné la force, la persistance et m'a permis d'accomplir ce modeste travail. Merci de m'avoir éclairé le chemin de la réussite

Mon vif remerciement et ma profonde gratitude particulièrement à M MERABTI Brahim qui ma encadrée depuis les premiers instants. Sa pédagogie, son dévouement, ses précieux conseils, ses encouragements, sa patience, sa disponibilité et sa gentillesse ont été importants pour moi et largement contribué à l'évolution de cette étude.

Je remercie profondément Mme Amel MEGDOUD maîtresse de conférences A au département de Biologie. Université de Biskra pour avoir accepté d'être président du jury de notre mémoire.

Je remercie également Mme Nabila YASSRI maîtresse de conférences B au département de Biologie. Université de Biskra pour avoir accepté de juger ce travail.

Dédicace

Avec les sentiments de la plus profonde humilité

Je dédie ce modeste travail a

Mes chers parents aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consentie pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagnera toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitte jamais assez. Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

Mes sœurs : Narimen, Malak, Rouaa en témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance je vous aime, wissam t'es une vraie sœur d'une autre mère merci d'être toujours là, pour me soutenir.

Ma meilleure amie Douaa merci de m'avoir montré, enseigné ce qu'était vraiment l'amitié, merci d'être toujours là dans les bons et mauvais moments.

Tous mes amis Lydia, Mounia, Ikram, Hanan, Wissam et surtout Amina sans ton aide ce travail n'aurait jamais vu le jour

Tous les membres de ma famille et tout personne qui portes le nom HAMILA je dédié ce travail à tous ce qui ont participé à ma réussite

Table des matières

Remerciements	2
Liste des tableaux	I
Liste des figures.....	III
Liste des abréviations	I
Introduction	1
Partie 1	1
Synthèse Bibliographique	1
Chapitre 1	2
1.1. Généralités sur <i>Citrullus colocynthis</i>	4
1.2. Répartition géographique :.....	5
1.3. Actions thérapeutiques.....	5
1.4. Toxicité	5
1.4.1. Etiologie.....	5
1.4.2. Signes cliniques	6
1.4.3. Traitement.....	6
Chapitre 2	8
2.1. Présentation des Culicidae	8
2.1.1. Systématique des Culicidae.....	8
2.2. Morphologie générale des Culicidés.....	8
2.2.1. L'œuf	8
2.2.2. La larve	9
2.2.3. La nymphe.....	10
2.2.4. L'adulte.....	11
Partie 2	13
Partie expérimentale	13
Chapitre 3	14
Matériel et Méthodes	14
3. Matériel et méthodes	13
3.1. Préparation du matériel biologique.....	13
3.1.1. Préparation du broyat.....	13

3.1.2. Préparation de l'extrait aqueux par décoction	13
3.2. Préparation des doses pour un essai de lutte par l'extrait aqueux de <i>Citrullus colocynthis</i>	15
3.3. Echantillonnage de la Culicidifaune:	16
3.4. L'identification des espèces récoltées.....	17
3.5. Traitement statistique :.....	17
Chapitre 4	15
Résultats et discussion	15
4. Présentation des espèces utilisées :	18
4.1. <i>Culiseta longiareolata</i>	18
4.2. <i>Aedes caspius</i>	19
4.3. Etude toxicologique	20
4.3.1. Etude de la mortalité des larves de <i>Aedes caspius</i> et <i>Culiseta longiareolata</i> exposées à <i>Citrullus colocynthis</i> :.....	20
4.3.2. Les paramètres toxicologiques.....	23
4.3. Discussion :	25
Conclusion	30
Références bibliographiques.....	31

Liste des tableaux

Tableau 1: Classification de culicidae.....	8
Tableau 2 : La mortalité observée chez A.caspius et C.longiareolata traitées par l'extrait aqueux de Citrillus colocynthis.....	20
Tableau 3: Tableau des paramtres toxicologie DL 50 et DL 90 :	23

Liste des photos

Photo 1: la plante Citrullus colocynthis (originale, 2023).....	2
Photo 2: Représentation de Citrullus colocynthis avec ses graines (originale, 2023).....	2
Photo 3 : Préparation d'extrait (Originale, 2023).....	11
Photo 4 : Filtration de l'extrait à l'aide de papier filtre (Originale, 2023)	12
Photo 5 : Extrait finale après filtration (Original, 2023)	12
Photo 6 : Essais expérimentaux sur des larves L4.....	13
Photo 7 : Site d'échantillonnage à Sidi Okba	14
Photo 8 : Site d'échantillonnage à m'chounech.....	14
Photo A : A: La forme des œufs. B: la position basale des soies siphoniques. C : Forme soie antennaire. D: Les dents du mentum (Original, 2023)	16
Photo B: A :La suture hopostomale , B : Dents des peigne siphoniques ,C :Position de la soie antennaire , D : Nombre se soie antennaire (Original,2023)	17

Liste des figures

Figure 1 : Carte de distribution de <i>Citrullus colocynthis</i> dans le monde (Site web).....	5
Figure 2 : Forme typique des œufs de Culicides	9
Figure 3 : Vue générale d'une exuvie (Culicinae) (Brunhes et al, 2000)	10
Figure 4 : Aspect général d'une nymphe d' <i>Aedes</i> (BRUNHES et al, 2000).	11
Figure 5 : Aspect général de l'adulte (Brunhes et al, 2000).	12
Figure 6 : La mortalité observée chez <i>Aedes caspius</i> et <i>Culiseta longiareolata</i> après 24h, 48h, et 72h	21
Figure 7 : La mortalité observée chez <i>Aedes caspius</i> et <i>Culiseta longiareolata</i> pour les trois doses utilisées	22
Figure 8 : Probit de mortalité chez <i>Aedes caspius</i>	24
Figure 9 : Probit de mortalité chez <i>Culiseta longiareolata</i>	25
Photo 1 : La plante <i>Citrullus colocynthis</i> (originale, 2023).....	4
Photo 2 : Représentation de <i>Citrullus colocynthis</i> avec ses graines (originale, 2023).....	4
Photo 3 : Ebullition des fruits broyés (Originale, 2023).....	13
Photo 4 : Filtration de l'extrait à l'aide de papier filtre (Originale, 2023)	14
Photo 5 : Extrait finale après filtration (Original, 2023).....	14
Photo 6 : Essais expérimentaux sur des larves L4.....	15
Photo 7 : Site d'échantillonnage à Sidi Okba	16
Photo 8 : Site d'échantillonnage à m'chounech	16

Liste des abréviations

ALT	Alanine transaminase
AST	Aspartate transaminase
<i>A .Caspuis</i>	<i>Aedes Caspuis</i>
<i>Cs. Longiareolata</i>	<i>Culesita longiareolata</i>
DL 50	Dose létale Totale
DL 90	Dose létale totale
OMS	Organisation mondiale de la santé
SPSS	Statistical Package for the social sciences

Introduction

Introduction

Les moustiques occupent une place importante dans la faune terrestre et dans la faune aquatique d'une part, et la lutte contre les maladies transmises par leurs piqûres d'autre part, font de ces arthropodes un matériel d'étude important pour les biologistes (Bendali, F., Djebbar, F. & Soltani, N, 2001.)

Les moustiques jouent un rôle important dans la transmission de nombreuses maladies à travers le monde. Les maladies transmises par les moustiques sont appelées maladies vectorielles, car les moustiques agissent en tant que vecteurs, c'est-à-dire qu'ils transportent les agents pathogènes responsables de ces maladies d'une personne à une autre (Merabti, 2016). La morphologie du moustique aussi est en rapport direct avec leur mode de vie. Cet insecte comporte une écophase aquatique concernant les stades pré imaginaires (larves et nymphe) alors que les adultes ont une vie aérienne (Rioux, 1958).

Ce sont des hôtes intermédiaires de virus, protozoaires et filaires, pouvant par le caractère hématophage des femelles transmettre à l'homme et aux animaux domestiques et sauvages diverses maladies ; le paludisme par les Anophèles, la fièvre jaune par les Aèdes, la filariose lymphatique ainsi qu'un certain nombre d'affections virales notamment le virus West Nile par les Culex (Robert, V, 2017 ; Nuttal, 1997).

En Algérie les Culicidae se trouvent dans différentes parties : les Aèdes tel *aedes punctor* (Senevet, 1939), *aedes aegypti*, propres aux villes côtières (Senevet et Anderlli, 1954), les anophèles à Mozaia dans le massif de Tigimount, au Sud-Est d'Alger (Clastrier, 1955) et le Culex dans les zones urbaines et suburbaines (Senevet et Anderlli, 1956 ; Benbadji; Larrouy, 1967; Berchi, 2000a).

La lutte biologique est souvent considérée comme la solution idéale aux problèmes posés par les insectes (Grison, P., 1970 ; Kumar, R., 1991). Son émergence, ces dernières années, est non seulement dictée par des considérations écologiques, mais aussi par des nécessités économiques et épidémiologiques. Les populations de vecteurs sont déjà considérablement régulées dans la nature par des agents biologiques, prédateurs ou parasites (Baldet, 1995). Depuis 25-30 ans, nombre de ces agents ont été isolés et étudiés dans le but soit de les implanter dans les écosystèmes vectoriels, soit de les produire en masse pour les utiliser en campagne de lutte comme un insecticide chimique (Baldet, 1995).

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 ; Taadaouit et al. 2011).

Dans certaines régions d'Afrique, les feuilles de tabac malaxées avec l'eau étaient utilisées pour lutter contre les moustiques et les odeurs du Basilic *Ocimum basilicum*, Basil (Labiée) et de Sarghina, *Corrigiola telephiifolia* (Caryophyllacée) sont des répulsifs très efficaces (Aouinty et al. 2006 ; Lassoued, 2019).

L'activité larvicide des extraits de plantes médicinales aromatiques a été aussi confirmée dans les travaux de Jang et al. (2002). De façon générale, très peu d'études sont réalisées sur l'activité insecticide des plantes contre les vecteurs du paludisme et en particulier sur *An. gambiae*. Et *An. Funestus* . Il paraît très important de trouver de nouveaux composés insecticides ou larvicides contre les vecteurs du paludisme ou des arboviroses du fait de l'accroissement de la chimiorésistance des parasites (Sathiyamoorthy et al., 1997) d'une part mais aussi et surtout de la résistance des vecteurs aux insecticides synthétiques d'autre part (Cot, 2005 ; Akpo et al., 2017)

Le *Citrullus colocynthis*, également connue sous le nom de coloquinte ou colocynthe amère, est une espèce du genre *Citrullus* (Belhamra, 2015). Une plante vénéneuse et médicinale qui a été utilisée traditionnellement pour ses propriétés médicinales, mais elle n'est pas largement connue pour son activité insecticide (Krief, 2003).

Le *Citrullus colocynthis* contient divers composés chimiques, notamment des cucurbitacines, qui sont des substances amères et toxiques (Azzouz, 2013). Ces composés sont responsables des propriétés médicinales de la plante, mais ils ne sont généralement pas

En Algérie, les études menées sur l'activité insecticide des extraits de plantes aqueux de vis-à-vis des larves de moustiques sont très limitées. Dans le cadre de recherches menées au sein de notre étude sur la lutte contre ces diptères, la toxicité des extraits de *Citrullus colocynthis* a été étudiée sur les larves de stades L4 des *Culiseta longiareolata* et *Aedes caspius* prélevées respectivement de deux région de la zone de Biskra (M'chouneche et Sidi okba).

Notre manuscrit est répartie en deux parties, une partie bibliographique avec deux chapitres sur le matériel végétale utilisé, et monographie sur les Culicidae. Une deuxième partie

expérimentale, dans laquelle nous avons présenté les méthodes de récolte et les protocoles suivis lors de la partie expérimentale. Une dernière partie avec résultats et discussion.

Partie 1

Synthèse Bibliographique

Chapitre 1
Généralités sur
Citrullus colocynthis

1.1. Généralités sur *Citrullus colocynthis*

Citrullus colocynthis est une plante monoïque (fleurs mâles et fleurs femelles séparées). La pollinisation se fait naturellement par des insectes (Munger et *al.* 1991).

C'est une plante rampante herbacée, annuelle ou vivace. Les tiges angulaires, rugueuses, rampantes ou migrantes et rudes. Les feuilles de 5 à 10 cm de longueur, ont un limbe découpé en 5 à 7 lobes. Les fleurs jaune verdâtre, monoïques à sexes séparés, solitaires, apparaissent l'été entre Mai et Août à l'aisselle des feuilles. La corolle de couleur jaune comporte cinq lobes. Les fruits sphériques de 7 à 10 cm de diamètre, ressemblant à une petite pastèque, de couleur verte panachée de jaune clair, devient complètement jaune à maturité. Les graines de petite taille (6mm de longueur), ovoïdes et aplaties, lisse, de couleur variant de l'orange au brun noirâtre et ont une saveur amère (Azzi, 2013).



Photo 1 : La plante *citrullus colocynthis* (originale, 2023)



Photo 2 : Représentation de *citrullus colocynthis* avec ses graines (originale, 2023)

1.2. Répartition géographique :

Une vigne vivace du désert qui pousse dans les sols sablonneux et arides, que l'on trouve dans pays méditerranéens (Chypre, Grèce, etc.), Asie, Afrique du Nord et Australie l'Europe (Soufane, 2018).



Figure 1 : Carte de distribution de *citrullus colocynthis* dans le monde (Site web)

1.3. Actions thérapeutiques

Les graines de la coloquinte sont largement répandues dans la médecine traditionnelle, car elles possèdent diverses propriétés thérapeutiques (Azzi, 2013).

Les racines sont employées dans les traitements de l'ictère, les maladies urinaires et le rhumatisme, les douleurs de joint, l'inflammation et extérieurement dans les maladies ophtalmiques (Azzi ,2013).

Les feuilles sont employées pour le traitement de l'ictère et l'asthme. Elles sont utilisées contre l'hémorragie, prescrites pour soulager les douleurs des membres inférieurs, le dos et les articulations (Azzi, 2013)

1.4. Toxicité

1.4.1. Etiologie

L'extrême amertume des différentes préparations à base de la plante limite leur utilisation et par conséquent les intoxications chez l'être humain. Néanmoins, l'utilisation anarchique de la

plante par certains gens afin d'obtenir certains effets thérapeutiques, sans respecter les doses administrées ou leurs états pathologiques, peuvent être les principales causes de l'intoxication par cette plante (Soufane, 2018). Plusieurs auteurs ont rapporté des cas d'intoxications chez des hommes et des femmes ayant utilisés les fruits de coloquinte sous la proposition des pratiques traditionnelles pour plusieurs raisons : traitement de constipation chronique (fragment de fruit frais dans le rectum), le diabète (extrait des fruits), douleurs abdominales, comme agent hypoglycémiant, nettoyage interne du corps (pulpe des fruits) (Goldfain et *al.*, 1989 ; Khan et *al.*, 2003 ; Javadzadeh et *al.*, 2013)

1.4.2. Signes cliniques

Les symptômes qui ont été rapportés chez l'être humain en cas d'intoxication par la coloquinte peuvent être résumé en : ténesme, diarrhée aqueuse, mucosale puis sanglante, des vomissements, des douleurs abdominales et coliques avec déshydratation (Faraj, 1995 ;Khan et *al.*, 2003) des rectorragies (Javadzadeh et *al.*, 2013) une hypotension, une hypoglycémie, une augmentation du taux d'hématocrite avec hyperleucocytose et un endommagement hépatique avec augmentation des taux de l'ALT et l'AST (Rezvani et *al.*, 2011). En plus de ces symptômes, des doses fortes peuvent provoquer une faiblesse, des évanouissements, des troubles sensoriels, des vertiges et une délire, qui peuvent être suivies par un collapsus circulatoire et enfin par la mort (Soulier, 1891;Goldfain et *al.*, 1989). Les lésions pathologiques impliquent principalement: un œdème, un érythème, des érosions superficielles et des exsudats inflammatoires de la muqueuse du côlon descendant et du sigmoïde. Les examens colonoscopies ont indiqué l'absence d'ulcérations et de formation de pseudo-polypes. Les symptômes disparaissent généralement en l'espace de 3 à 6 jours et les lésions pathologiques disparaissent dans les 14 jours sans séquelles (Goldfain et *al.*, 1989).

1.4.3. Traitement

Dans le cas d'intoxication par la coloquinte, le traitement est symptomatique, l'estomac doit être évacué, la morphine peut être administrée oralement suivie de boissons émoullientes. Vomissements associés à la toxicité par la coloquinte. Les patients doivent être examinés pour déceler tout déséquilibre en fluide et électrolytes et toutes carences devraient être corrigées avec des infusions de fluides et/ou d'électrolytes. Dans les cas d'hommes intoxiqués rapportés par (Khan et *al.*, 2003), des injections d'antispasmodiques à base de butylbromure d'hyoscine ont été

utilisées et se sont révélées efficaces dans le soulagement des spasmes des muscles lisses à l'origine des crampes, des douleurs abdominales et dans la réduction des fréquences de la diarrhée. Des injections intraveineuses de solution saline normale accompagnées de pantoprazole ont été préconisées pour les femmes intoxiquées rapportés par (Javadzadeh et *al.*, 2013)

Chapitre 2
Présentation des
Culicidae

2.1. Présentation des Culicidae

2.1.1. Systématique des Culicidae

Les Culicidae appelés moustiques, sont des arthropodes appartenant à la classe des insectes dans le règne animal. Ils sont caractérisés par des antennes longues, fines et à multiples articles. Celles-ci sont plus développées chez le mâle que la femelle. Les Culicidae possèdent trois paires de patte et un corps divisé en trois parties : tête, thorax et abdomen. Les adultes possèdent une seule paire d'ailes pourvues d'écailles, la deuxième est transformée en haltères (ou balanciers), celle-ci sert d'organe de stabilisation pendant le vol. A ce jour, plus de 3 600 espèces de moustique, groupés dans, 44 genres et 145 sous genres sont inventoriés à l'échelle mondiale, mais un bien moins grand nombre pique l'homme (Harbach, 2007). La famille des Culicidae est répartie en 3 sous-familles : Toxorhynchitinae, Anophelinae et Culicinae (Tableau 1)

Tableau 1: Classification de culicidae

Embranchement	Arthropoda	
Sous-embranchement	Antennata	
Classe	Insecta	
Ordre	Diptera (Linné, 1758)	
Sous-Ordre	Nematocera (Latreille, 1825)	
Famille	Culicidae (Latreille, 1907)	
Sous Famille	Anophelinae	Culicinae
Genre	Anopheles (Meigen, 1918)	Culex (Linné, 1758) Aedes (Meigen, 1818) Culiseta (Neveu-Lemaire, 1902) Orthopodomyia (Theobald, 1904) Uranotaenia (Lynch Arribalzaga, 1904)

2.2. Morphologie générale des Culicidés

2.2.1. L'œuf

L'œuf des Culicidés est généralement fusiforme et mesure environ $0.5 \pm 0,02$ mm. Il comprend de l'intérieur vers l'extérieur : l'embryon, la membrane vitelline pellucide,



Figure 2 : Forme typique des œufs de *Culicidae*

2.2.2. La larve

Le développement larvaire des Culicidae se fait en quatre stades, dont les trois premiers stades ne présentent pas des caractères taxonomiques précis, seule la larve du 4ème stade rend la dichotomie facile. La larve se compose de trois parties (Figure 03) : la tête, le thorax, et l'abdomen (Brunhes et *al*, 2000)

a) La tête

Porte deux tâches oculaires et une paire d'antennes formant un «V» dirigé vers l'avant portant toujours des soies caractéristiques selon les groupe, la soie (6c) est la plus importante du point de vue taxonomique et comporte une branche, deux branches, ou trois branches et plus Elle comporte une plaque chitineuse appelée le fronto-clypeus, garnie de 5 soies. En avant du fronto-clypeus s'insèrent les épines préclypéales. On distingue au niveau de la tête la plaque mentale qui se compose d'une forte dent médiane avec un certain nombre de dents latérales (Brunhes et *al*, 2000).

b) Le thorax

Subdivisé en prothorax, mésothorax et métathorax. Le thorax porte des soies. L'arrangement des soies prothoraciques permettent de reconnaître les espèces (Senvet et Andarelli, 1955 ; rioux, 1958).

c) L'abdomen

L'abdomen se termine en général par deux structures importantes : le peigne, situé sur la face latérale et qui est constitué par un ensemble d'épines, et le siphon respiratoire qui

comporte un certain nombre de critères taxonomiques, tels que le crochet subapical, le peigne siphonique ventral et les soies siphoniques. (Brunhes et *al*, 2000)

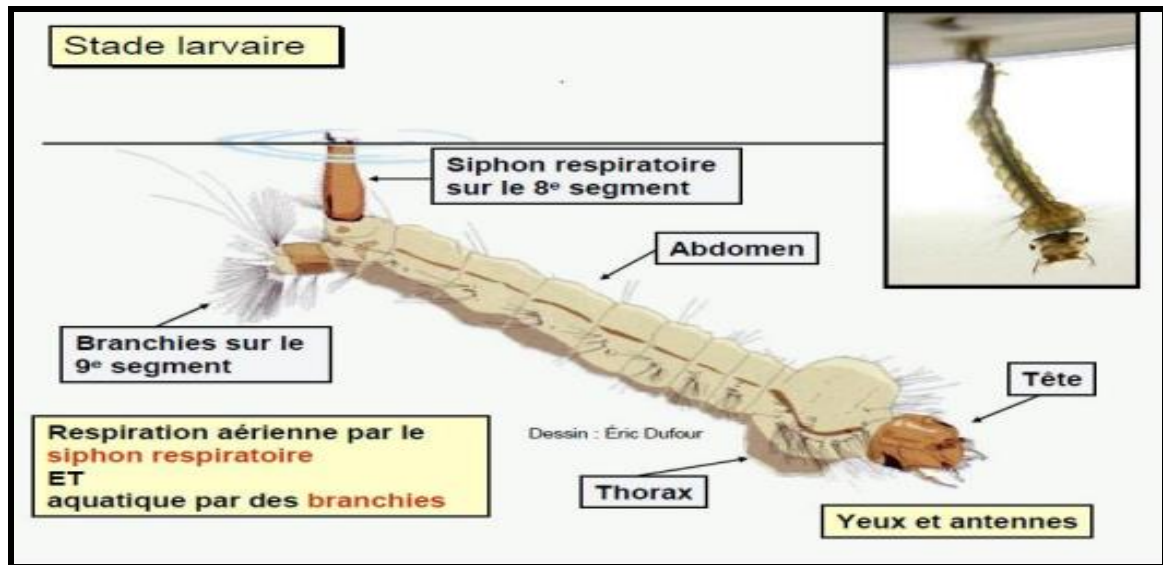


Figure 3 : Vue générale d'une exuvie (Culicinae) (Brunhes et al, 2000)

2.2.3. La nymphe

Les nymphes des moustiques Culicidae, y compris les espèces *Culiseta* et *Aedes*, sont les stades immatures de ces insectes avant leur transformation en adultes. Les nymphes des Culicidae vivent dans des habitats aquatiques tels que les marais, les étangs, les marécages, les flaques d'eau et les récipients d'eau stagnante. Les nymphes des moustiques Culicidae ont un corps allongé et segmenté. Elles mesurent généralement entre 3 et 8 millimètres de long (Brunhes et *al*, 2000)

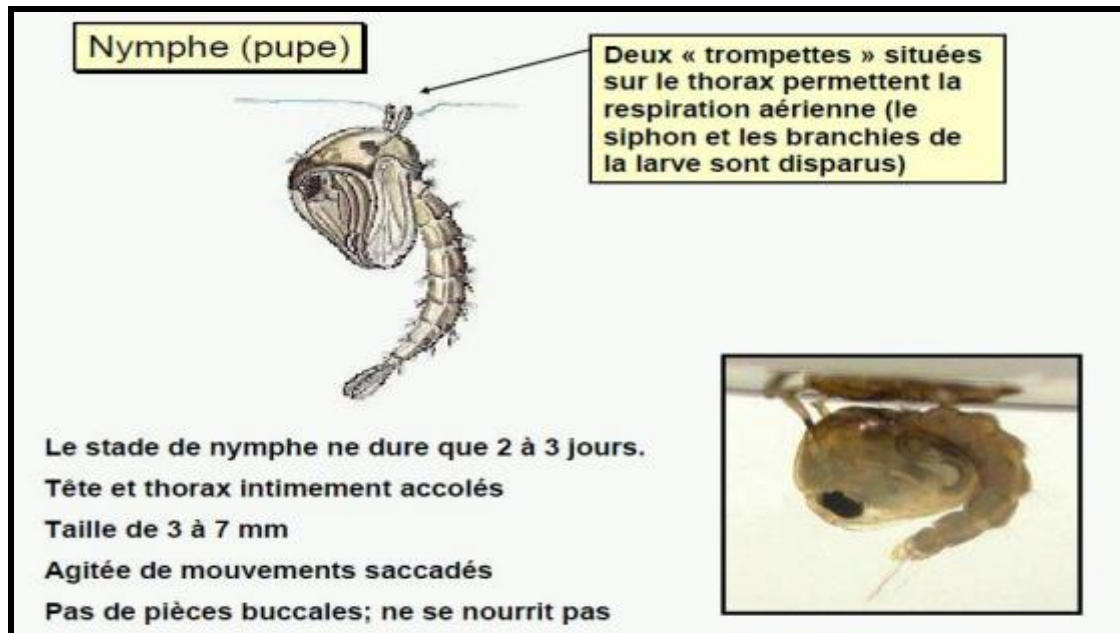


Figure 4 : Aspect général d'une nymphe d'Aedes (BRUNHES et al, 2000).

2.2.4. L'adulte

Les adultes de la famille des Culicidae, présentent plusieurs caractéristiques distinctives. Ils sont de petite taille, généralement de quelques millimètres à un centimètre de long. Leur corps mince et allongé est divisé en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen (Brunhes et al, 2000) .

a) La tête

Abrité de longues antennes, souvent plus développées chez les mâles, qui servent à détecter les signaux environnementaux et les phéromones sexuelles. Les yeux composés, situés de chaque côté de la tête, leur offrent une vision à 360 degrés (Brunhes et al, 2000) .

b) Le thorax

Est pourvu de deux paires d'ailes membraneuses et d'une paire d'haltères, de petites structures sensorielles qui les aident à maintenir leur équilibre en vol (Brunhes et al, 2000).

c) L'abdomen

Situé à l'arrière, est souvent plus volumineux chez les femelles en raison de leur rôle dans la reproduction. Les moustiques adultes se nourrissent de nectar et d'autres liquides sucrés, tandis que les femelles ont également besoin de sang pour le développement des œufs. Ils sont actifs principalement au crépuscule et pendant la nuit, utilisant leur vol agile et leurs capacités sensorielles pour localiser leurs sources de nourriture et leurs partenaires reproducteurs. Les moustiques sont connus pour être des vecteurs de maladies, car certaines

espèces peuvent transmettre des agents pathogènes lorsqu'ils se nourrissent de sang humain ou animal (Brunhes *et al.*, 2000).

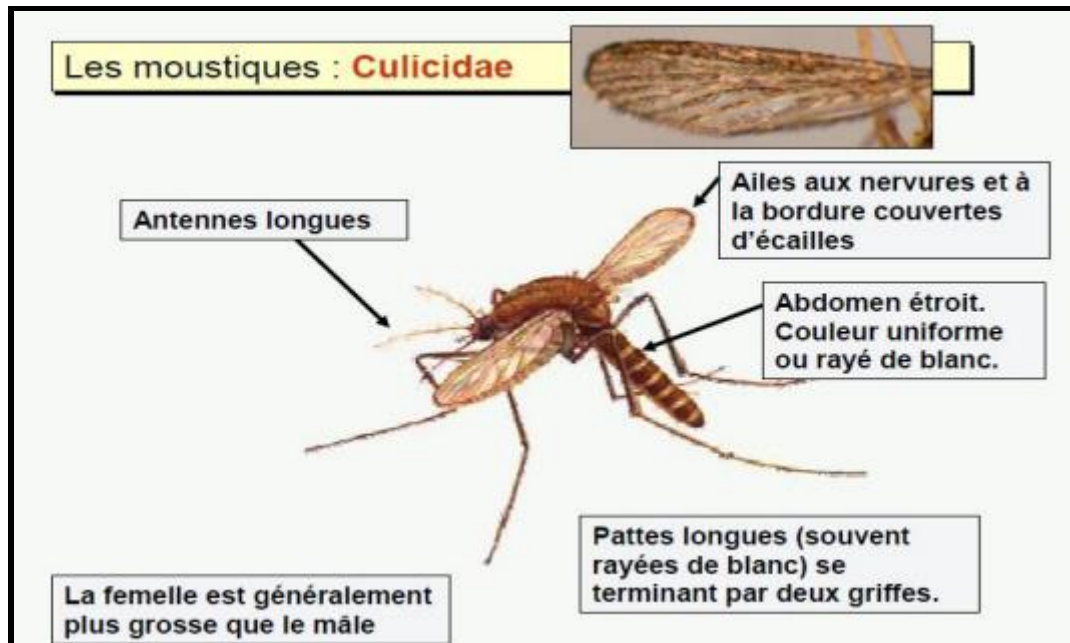


Figure 5 : Aspect général de l'adulte (Brunhes *et al.*, 2000).

Partie 2

Partie expérimentale

Chapitre 3

Matériel et Méthodes

3. Matériel et méthodes

3.1. Préparation du matériel biologique

La récolte du matériel végétal *Citrullus colocynthis* a été effectuée en printemps en mois d'avril 2023 de la région de El Ghrous situé à environ 50 kilomètres à l'ouest de Biskra avec une position géographique 34° 42' 19" nord, 5° 17' 07" est . Les fruits sont lavés à l'eau distillée puis séchés dans un endroit sec à l'abri de lumière pendant 15 jours.

3.1.1. Préparation du broyat

La matière végétale été broyée à l'aide d'un broyeur inox jusqu'au sa réduction broyeur. Le broyat a été codé et stocké dans un endroit sec et sombre (Tamret et Latreche 2016)

3.1.2. Préparation de l'extrait aqueux par décoction

Une quantité de 100g de poudre de la plante a été diluée dans un litre d'eau distillée préalablement portée à ébullition pendant presque cinq minutes puis laisser refroidir pendant 30 minutes. Le mélange a été filtré à l'aide du papier Whatman (3mm), le filtrat récupéré représente une solution stock initial à 100g par le soit 10% (Merabti et *al* ,2015)

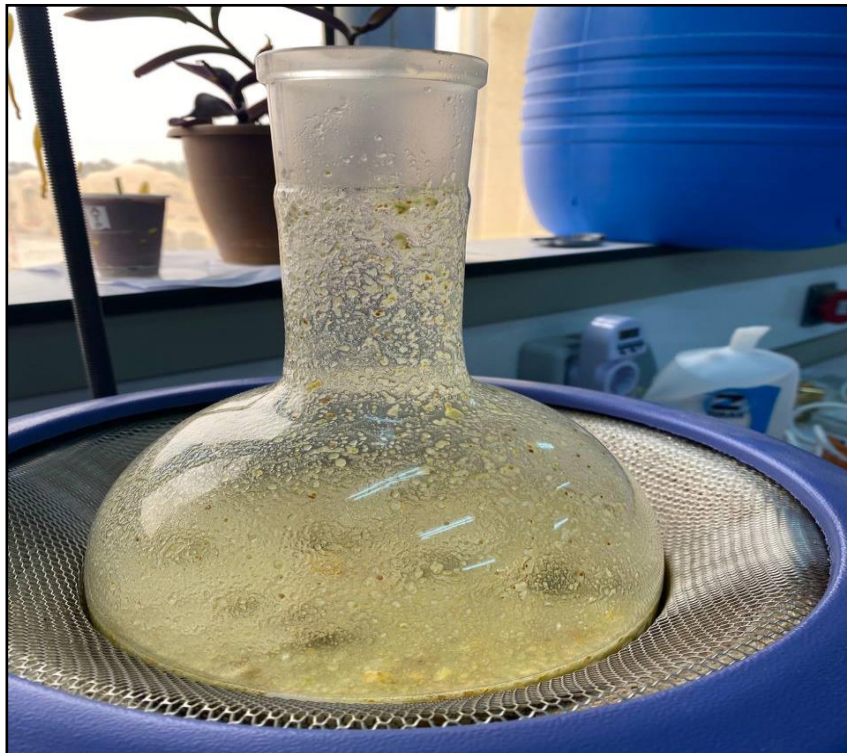


Photo 3 : Ebullition des fruits broyés (Originale, 2023)



Photo 4 : Filtration de l'extrait à l'aide de papier filtre (Originale, 2023)



Photo 5 : Extrait finale après filtration (Original, 2023)

3.2. Préparation des doses pour un essai de lutte par l'extrait aqueux de *Citrullus colocynthis*

Dans le but d'un essai toxicologique par notre extrait préparé, on prépare trois récipients contenant chacune 100 ml d'eau distillé, et dans chaque récipient on introduit 10 larves de stade L4 du *Culiseta longiareolata* et *Aedes caspui*. Après des essais préliminaires, nous avons déterminé trois doses à administrer aux larves de L4 (50 mg/l, 100g/l, et 200 mg/l) et chaque dose est appliquée à 3 répétitions dans trois récipients différents, avec une un lot témoin sans traitement. Après 24, 48 et 72 heures de traitement, on note toutes mortalités observées par rapport au témoin (O.M.S 1963)

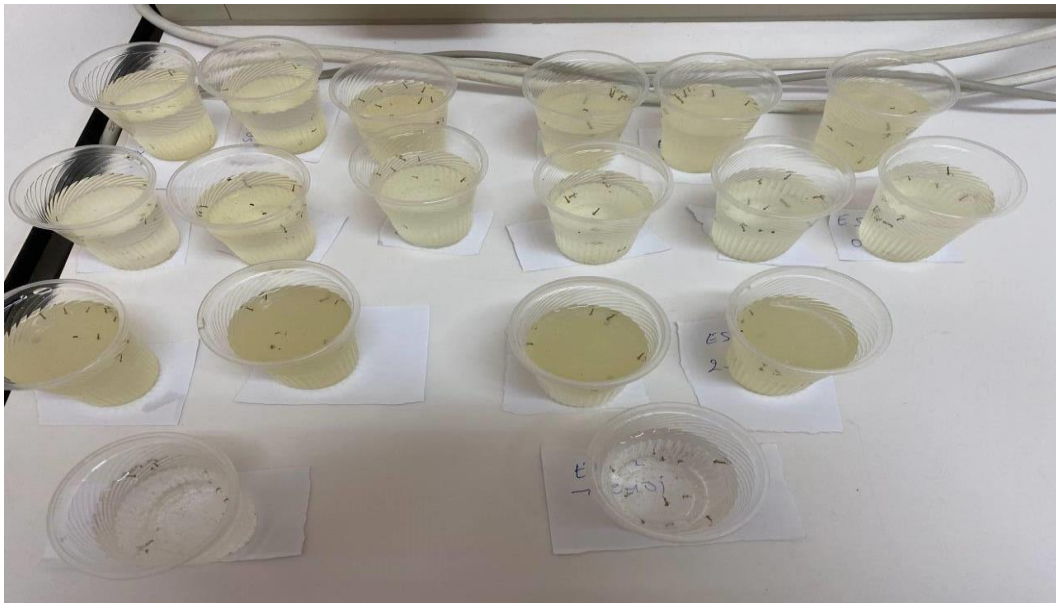


Photo 6 : Essais expérimentaux sur des larves L4

3.3. Echantillonnage de la Culicidifaune:

Les prélèvements et l'échantillonnage des moustiques ont été faits en deux sites différents, le premier site dans la région de Sidi Okba, qui est située à une vingtaine de kilomètres de sud est de Biskra avec une position géographique $34^{\circ} 45'$ nord, $5^{\circ} 54'$ est.



Photo 7 : Site d'échantillonnage à Sidi Okba

Alors que le deuxième site de M'chounche est située à l'est de la wilaya de Biskra, à 30 km avec une position géographique $34^{\circ} 57'$ nord, $6^{\circ} 00'$ est



Photo 8 : Site d'échantillonnage à m'chounech

La collecte des larves est réalisée à l'aide de la méthode de Dipping (Papierok et al. 1975), par une louche d'un volume de 500 ml.

3.4. L'identification des espèces récoltées

Les larves ayant atteint le quatrième stade seulement font l'objet d'une identification fiable. Les larves sont conservées l'alcool éthylique à 70° glycérimé.

Les échantillons font l'objet d'un éclaircissement par le KOH, après lavage à l'eau distillée puis on procède au montage entre lame et lamelle avec une goutte de la glycérine enfin on observe la lame préparée sous microscope optique à différents objectifs.

La systématique des Culicidae a été étudiée à l'aide des clés dichotomiques principalement celle de logiciel d'identification des moustiques de l'Afrique méditerranéen (Brhunes et *al*, 1999) et d'un logiciel d'identification (Moustique d'Europe) (Shaffner et *al*, 2001) qui permettent l'identification en se basant sur un ensemble de critères et de descripteurs microscopiques très précis.

3.5. Traitement statistique :

Les résultats collectés, les tests statistiques, et les graphes réalisés ont été traités par le programme SPSS (V19.0). Aussi les paramètres toxicologiques tels que les doses létales et leurs limites inférieures et supérieures ont été déterminés par le même programme.

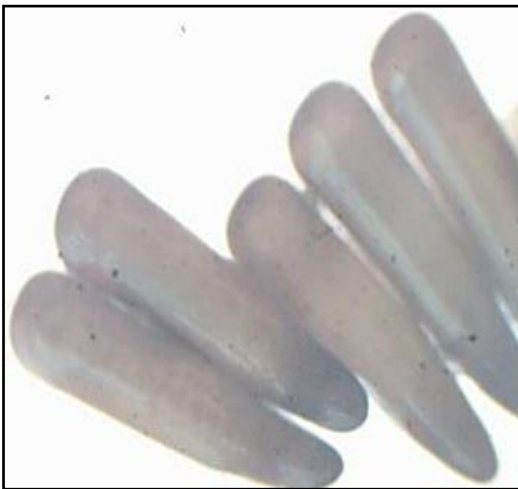
Chapitre 4

Résultats et discussion

4. Présentation des espèces utilisées :

4.1. *Culiseta longiareolata*

Culiseta longiareolata est une espèce de moustique appartenant à la famille des Culicidae responsable de la transmission de la grippe aviaire. Elle est largement répandue dans de nombreuses régions du monde, notamment en Europe, en Asie et en Afrique du Nord. Cette espèce est souvent retrouvée dans des habitats d'eau douce, tels que les marais, les étangs, les rizières et les zones humides.



A: (Gr × 40)



B: (Gr × 40)



C: (Gr × 100)



D: (Gr × 40)

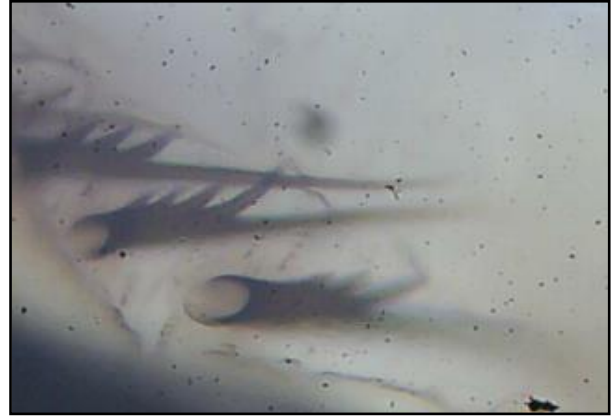
Photo A : A: La forme des œufs. B: la position basale des soies siphoniques. C : Forme soie antennaire. D: Les dents du mentum (Original, 2023)

4.2. *Aedes caspius*

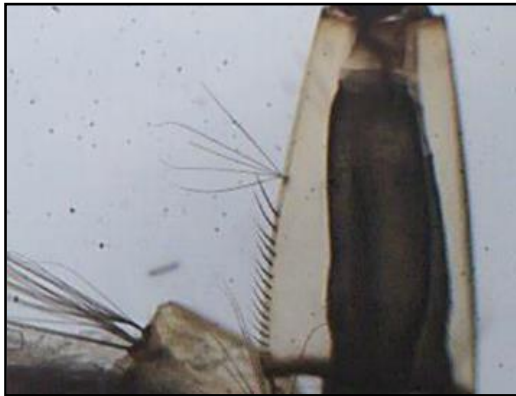
Aedes est un genre de moustiques appartenant à la famille des Culicidae. Ce genre regroupe plusieurs espèces de moustiques, dont la plus connue est *Aedes aegypti*. Ces moustiques sont largement répandus dans les régions tropicales et subtropicales du monde, bien qu'ils puissent également être présents dans certaines régions tempérées.



A: (GR × 40)



B: (GR × 100)



C: (GR × 40)



D: (GR × 40)



E: (GR × 100)

Photo B : A : La suture hopostomale. B : Dents du peigne siphoniques. D : Position de la soie antennaire. E : Nombre des soies antennaire (Original, 2023)

4.3. Etude toxicologique

4.3.1. Etude de la mortalité des larves de *Aedes caspius* et *Culiseta longiareolata* exposées à *Citrillus colocynthis* :

Les résultats obtenus de la mortalité des deux espèces ont été testés statistiquement et ont montré à travers le test de Shapiro-Wilk que les valeurs de P ont été inférieures à 0,05, donc les données ne sont pas distribuées normales (distribution Gaussienne), quel que soit pour les temps d'exposition, la dose utilisée ou bien entre les deux espèces testées.

Tableau 2 : La mortalité observée chez *A.caspius* et *Cs.longiareolata* traitées par l'extrait aqueux de *Citrillus colocynthis*.

Doses (mg/L)	Total des individus testés	Mortalité <i>A.caspius</i>	Mortalité <i>C.longiareolata</i>
50	10	1	9
50	10	2	8
50	10	3	5
100	10	1	9
100	10	2	9
100	10	4	8
200	10	8	10
200	10	8	10
200	10	8	10
50	10	0	9
50	10	2	8
50	10	3	5
100	10	3	10
100	10	7	10
100	10	9	9
200	10	9	10
200	10	9	10
200	10	9	10
50	10	8	9
50	10	9	9
50	10	7	5
100	10	7	10

100	10	6	10
100	10	3	9
200	10	9	10
200	10	9	10
200	10	9	10

Le test Khi-2 a été appliqué pour les trois temps utilisés est révélé qu'il n'y a pas une différence significative ($\chi^2=9,57$; $dll=9$; $P \leq 0.396$). Alors que le test Khi-2 appliqué pour les trois doses utilisées est révélé qu'il y'a une différence significative ($\chi^2=28,43$; $dll=9$; $P \leq 0.001$).

Le test Mann-Whitney a été appliqué entre les deux espèces a montré qu'il y'a une différence significative entre les taux de mortalité chez *Aedes caspius* et de *Culiseta longiareolata* ($P < 0,003$).

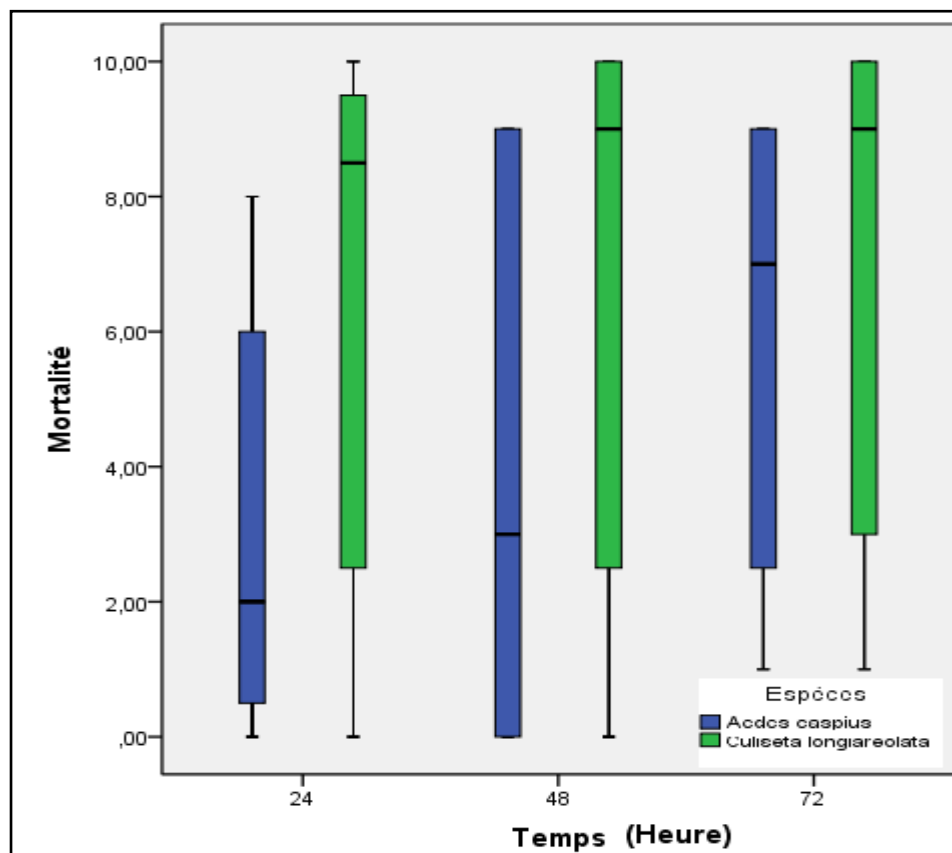


Figure 6 :La mortalité observée chez *Aedes caspius* et *Culiseta longiareolata* après 24h, 48h, et 72h

Après 24 heures, nous avons constaté que le taux de mortalité chez *A. caspius* était à la moitié de celui de *Cs. Longiareolata*. Cela peut indiquer que *Culiseta* a montré une réponse plus rapide à l'extrait utilisé, conduisant à une mortalité plus élevée dans les premières heures après l'exposition (Figure 6).

Après 48 heures, nous avons observé une augmentation significative de la mortalité chez *Cs. Longiareolata*, avec un taux 90 %, tandis que chez *A. caspius*, la mortalité avait un taux de 30 %. Ces résultats indiquent que *Culiseta* a continué à être plus sensible, avec une augmentation de la mortalité au cours du temps. En revanche, la mortalité chez *A. caspius* a été relativement plus faible (Figure 6).

Après une exposition de 72 heures, le taux de mortalité tend à atteindre son maximum chez *Cs. Longiareolata* 100 %, tandis que *A. caspius* enregistré un taux de mortalité de 70%.

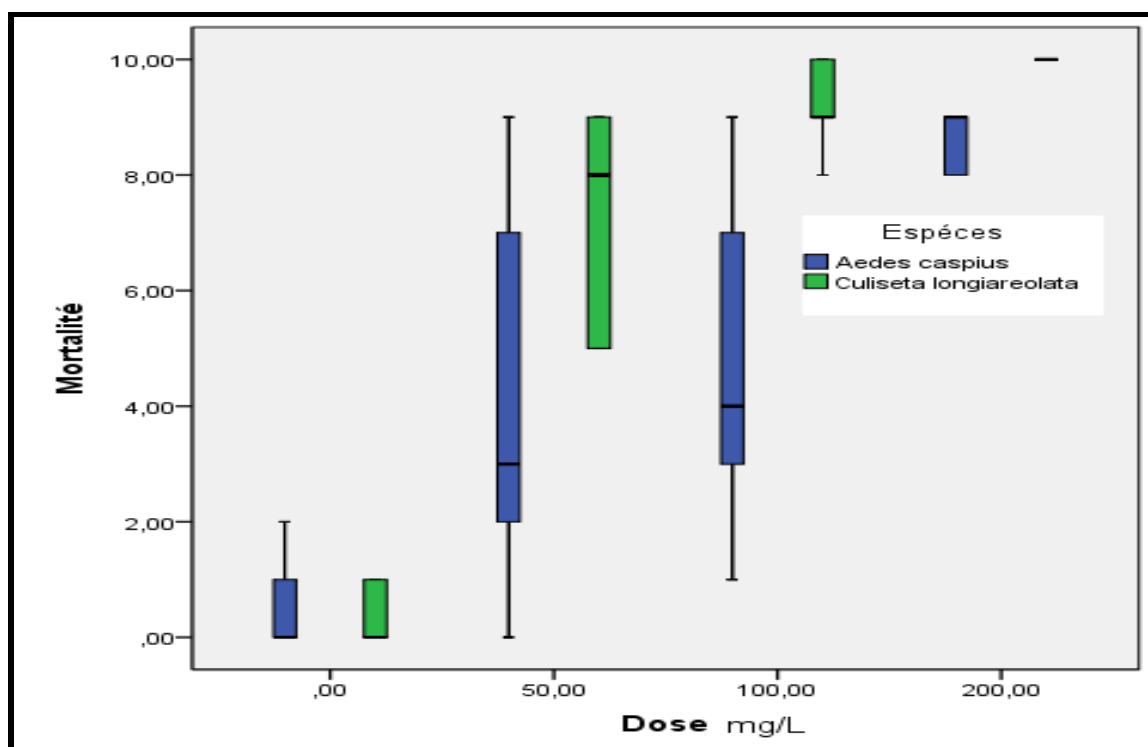


Figure 7 : La mortalité observée chez *Aedes caspius* et *Culiseta longiareolata* pour les trois doses utilisées

Dans la figure 7, nous avons pu remarquer qu'il y'a une mortalité observée dans les différents lots utilisés contenant les individus des deux espèces. Une progression dans la mortalité au cours de l'augmentation des doses utilisées (50 mg/L, 100 mg/L, et 200 mg/L).

Pour la concentration de 50 mg/L, une augmentation modérée du taux de mortalité des moustiques est observée. Les deux espèces exposées à cette dose présentent une mortalité remarquable par rapport aux les individus dans les lots témoins, mais nous avons observé un taux de mortalité 90 % pour *Cs. longiareolata* et de 70 % pour *A. caspius*. Ces résultats indiquent que *Cs. longiareolata* a montré une réponse légèrement plus élevée en termes de mortalité par rapport à *A. caspius* pour cette concentration.

Lorsque la dose a été augmentée à 100 mg/L, nous avons constaté que *Cs. Longiareolata* a enregistré une mortalité maximale de 10 individus, tandis que *A. caspius* a présenté une mortalité de 90 %. Ces résultats indiquent que les deux espèces ont montré des réponses quasi similaires en termes de mortalité pour cette concentration.

Concernant la dose de 200 mg/L, la mortalité a continué à augmenter pour les deux espèces, Ces résultats indiquent que *Cs. Longiareolata* a montré une sensibilité plus élevée pour cette concentration.

4.3.2. Les paramètres toxicologiques

Les paramètres toxicologiques (DL50 et DL90) ainsi leurs intervalles de confiances inférieurs et supérieurs ont été obtenus à travers le SPSS sous la méthode de Probit et Log 10 de la dose.

Tableau 3: Tableau des paramtres toxicologie DL 50 et DL 90 :

	<i>Aedes caspius</i> (Intervalle de confiance 95%) (mg/L)		<i>Culiseta longiareolata</i> (Intervalle de confiance 95%) (mg/L)	
	DL50	DL90	DL50	DL90
Tota 1	50,60<79,321<107, 66	178,88<303,18<1313, 52	18,80<31,80<40,5 99	67,41<79,22<100, 63

Aedes caspius

Le test Khi-deux pour les taux de mortalités chez *Aedes caspius* a montré une différence hautement significative entre les doses utilisées ($\chi^2=72,31$; dII=25 ; $P\leq 0.000$).

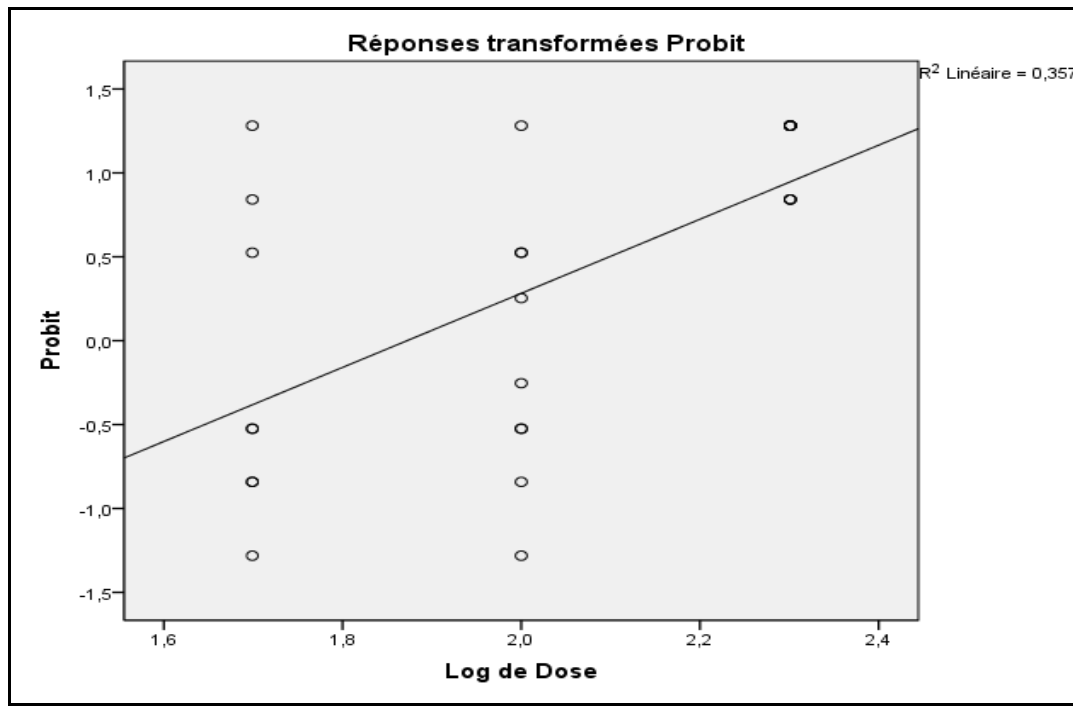


Figure 8 : Probit de mortalité chez *Aedes caspius*

Selon le tableau 3 la DL 50 chez *Aedes caspius* a été de l'ordre de 79,321 mg/L avec des limites supérieures et inférieures 50,60 mg/L et 107,66 mg/L respectivement. Alors que la DL 90 a été de l'ordre 303,18 mg/L avec des limites supérieures et inférieures 178,88 mg/L et 1313,52 mg/L respectivement La figure 8 a montré les paramètres toxicologiques calculés pour la première espèce.

Culiseta longiareolata

Le test Khi-deux pour les taux de mortalités chez *Aedes caspius* a montré qu'il n'y a pas une différence significative entre les doses utilisées ($\chi^2=23,18$; $dll=25$; $P \leq 0.567$).

Selon le tableau 3 la DL 50 chez *Culiseta longiareolata* a été de l'ordre de 31,80 mg/L avec des limites supérieures et inférieures 18,80 mg/L et 40,599 mg/L respectivement. DL 90 a été à l'ordre de 79,22 mg/L avec des limites supérieures et inférieures 67,41 mg/L et 100,63 respectivement La figure 9 a montré les paramètres toxicologiques calculés pour la deuxième espèce.

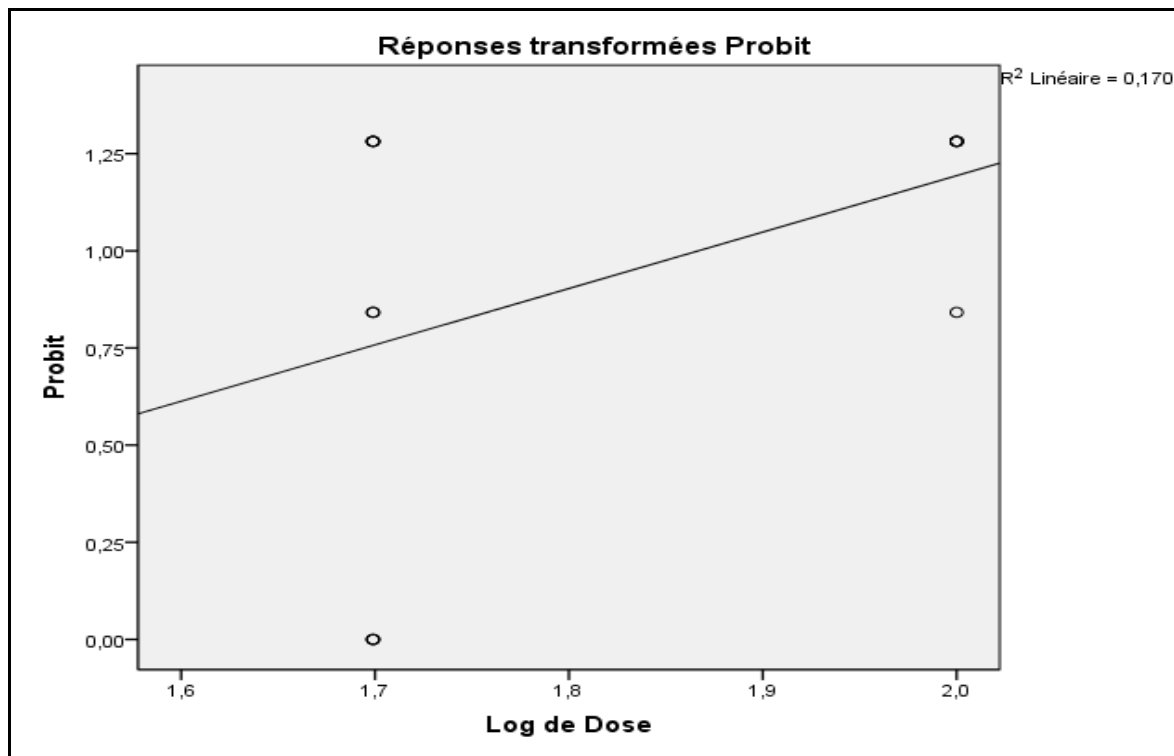


Figure 9 : Probit de mortalité chez *Culiseta longiareolata*

4.3. Discussion :

Les extraits de plantes sont souvent utilisés comme alternatives naturelles aux répulsifs chimiques contre les moustiques. Plusieurs extraits de plantes sont réputés pour leur effet répulsif à titre d'exemple: l'huile essentielle de citronnelle (Grib, R., & Brakni, D 2020), L'huile de Neem est extraite des graines de l'arbre de neem et possède des propriétés répulsives contre les moustiques (Seye et *al.*, 2006;Merabti et *al.*, 2017). L'huile essentielle d'eucalyptus citronné contient un composant appelé citronellal, qui est connu pour ses propriétés répulsives. Elle peut être utilisée sur la peau diluée dans une huile porteuse (Djedioui et Guefaifia, 2017).

Il est important de noter que bien que ces extraits de plantes puissent être efficaces pour repousser les moustiques, leur efficacité peut varier d'une espèce de moustique à l'autre. Il convient également de noter que les extraits de plantes peuvent ne pas offrir une protection aussi longue ou aussi efficace que les répulsifs chimiques. Dans les zones à haut risque de maladies transmises par les moustiques, il est recommandé de consulter les recommandations des autorités de santé et d'utiliser des produits approuvés pour une protection maximale.

La citrullus colocynthis, également connue sous le nom de colocynth, est une plante qui appartient à la famille des Cucurbitacées. Bien qu'elle ait été utilisée traditionnellement à des

fins médicinales, il n'existe pas de preuves scientifiques solides démontrant son efficacité spécifique comme répulsif contre les moustiques (Belhamra, 2015).

Certaines études ont examiné les propriétés insecticides de l'extrait de *Citrullus colocynthis*, mais les résultats sont mitigés et les applications pratiques n'ont pas été largement étudiées. Il est donc difficile de conclure avec certitude sur son efficacité réelle contre les moustiques (Merabti et al., 2015)

Il est important de noter que les propriétés répulsives peuvent varier en fonction de nombreux facteurs, notamment la concentration de l'extrait, la méthode d'application et la spécificité des espèces de moustiques.

Pour notre étude, l'extrait utilisé de *Citrullus colocynthis* a présenté une augmentation des taux de mortalité chez les deux espèces quelques soit au fur et au mesure de l'augmentation de la dose utilisée (50mg/L, 100mg /L et 200mg /L), ou bien l'augmentation du temps d'exposition. À une concentration de 50 mg/L, la mortalité a été significative, cela suggère que même à des concentrations relativement faibles, le *Citrullus colocynthis* exerce un effet toxique sur les stades larvaires du quatrième stade pour les deux espèces.

Lorsque la concentration est augmentée à 100 mg/L, la mortalité des espèces augmente de manière significative. Indiquant une réponse plus marquée aux propriétés toxiques de *citrullus colocynthis*. En augmentant davantage la concentration à 200 mg/L, on observe une augmentation de la mortalité des deux espèces. La majorité des larves exposées à cette concertation succombent à l'effet toxique. Les résultats obtenus révèlent une sensibilité variable des larves traduite par de taux de mortalité faibles à très élever en passant d'une concentration à l'autre.

Les résultats révèlent également que l'activité larvicide est progressive sur la durée puisqu'il a été enregistré une augmentation de la mortalité au fur et à mesures qu'on avance dans le temps d'exposition. Les tests de l'effet toxicologique de l'extraits aqueux de *Citrullus Colocynthis* qui nous avons fait sur les Larves de *Culiseta longiareolata* et *Aedes Caspui* trois doses nous a permet de calculer les paramètres toxicologiques concernant la dose létale totale (DL 50 et DL 90). On note que la DL 50 chez *Culiseta longiareolata* a été à l'ordre de 31,80 mg/L et La DL 90 a été à l'ordre de 79,22 mg/L et concernant *Aedes Caspui* la DL50 a été à l'ordre de 79,321 mg/L et la DL 90 a été de l'ordre 303,18 mg/L.

La comparaison entre DL 50 chez les deux espèces montre que *Aedes caspui* demande une dose 2,49 fois plus élevée que celle *Culiseta longiareolata* et la DL 90 chez *Aedes caspui* demande une dose 3,82 fois plus élevée que *Culiseta longiareolata*.

Les bioinsecticides sont des micro-organismes utilisés pour contrôler les insectes sont souvent appelés bioinsecticide, tandis que le biopesticide terme est utilisé pour tous les agents de lutte biologique. Virus, bactéries, champignons, protozoaires et les acariens sont employées pour contrôler une variété d'insectes qui attaquent les plantes et les animaux (Deravel, Krier, et Jacques,)

Bien que les insectes attaquent un grand nombre de micro-organismes, seul un nombre limité d'entre eux ont trouvé une application commerciale. La technologie pour la production et l'application de biopesticides a été développé en Inde, et un insecticide *B. thuringiensis*, est en cours de production commerciale (Philogène et al. 2008).

Les travaux dans ce contextes sont très rares ou l'utilisation des extraits des plantes a effets toxiques sur les insectes n'est pas très répondu surtout dans l'Algérie à propos que l'homme cherche toujours à des méthodes alternatives que les autres qui affectent toujours notre environnement et les faunes non cibles parmi ces travaux on site à titre d'exemple les travaux de(Aouinty,et al., 2006, Alouani et al , 2009).

Aouinty et al ont montré l'efficacité des extraits de cinq plantes à différentes doses (1%, 2%, 3%, 4% et 5%), qui ont été testés sur quatre espèces différentes de moustiques tels que *Culiseta Longiareolata*

Ces résultats indiquent que les extraits utilisés ont un effet toxique très remarquable et primordial sur les larves des quatrièmes stades des espèces des moustiques traitées mais avec des réponses et sensibilités larvaire d'une espèce à une autre.

Merabti.B, et al, 2010) qui ont travaillé sur l'effet de le Spinosad sur les larves d'*Anopheles multicolor* après un prélèvement de la région de Chetma (4 km Sud-est de la région de Biskra) qui est muni un élevage des larves suivi par un traitement avec trois doses différentes 1(mg/l), 2,5(mg/l) et 5 (mg/l). Ces résultats ont montré une bonne activité de cette bioinsecticide qui d'origine bactérien.

(Merabti.B, et al 2010)qui ont utilisé deux extraits de feuilles de plante (*Ricinis communis* et *Neurium oleander*) sur deux espèces *Culicidienne* différente (*Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*) ont confirmé aussi l'efficacité de Ces deux bioinsecticides

Les extraits aqueux des fruits de *Citrullus colocynthis* provoquent une mortalité élevée chez les larves L4 des deux espèces *Culiseta longiareolata* et *Aedes caspui*. Cette mortalité a été plus prononcée chez *Culiseta longiareolata* que chez *Aedes caspui*. La toxicité des produits naturels peut varier en fonction des facteurs intrinsèques des insectes (Darriet, F., 1998).

Le *Citrullus colocynthis* a été étudié pour ses propriétés potentiellement larvicides contre les larves de moustiques. Certaines études ont exploré les effets des extraits de colocynth ou des composés dérivés de la plante sur les larves de moustiques, en ciblant spécifiquement des espèces telles que *Aedes aegypti* et *Culex quinquefasciatus* (Subramanian et Tennyson,)

Ces études ont montré des résultats prometteurs, indiquant que les extraits de colocynth ou les composés issus de la plante peuvent avoir une activité larvicide contre les larves de moustiques. Les mécanismes d'action spécifiques ne sont pas encore entièrement compris, mais on pense que certains composants chimiques présents dans la plante peuvent perturber le développement des larves, entraînant leur mortalité *quinquefasciatus* (Arivoli, S., & Samuel, T. (2011).

En général, des centaines de plantes supérieures ont été étudiées dans le monde pour leurs propriétés larvicides contre les moustiques (Satti, et al, 2010; Ghosh, et al 2012; Kishore, et al 2011). Parmi ces plantes, *Citrullus colocynthis* a montré des effets insecticides contre certains ravageurs agricoles, ainsi que des activités larvicides contre certaines espèces de moustiques (Satti, et al, 2010 ; Nadeem, et al 2012), en plus de ses propriétés antibactériennes et antifongiques qui confèrent à la plante son importance médicinale Srivastava et al., « Antimicrobial activity of the methanolic extract, fractions and isolated compounds from *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad ». Ainsi, il semble que la plante attire une attention mondiale en tant que source riche en substances bioactives à des fins différentes.

Satti et al., 2010 ont montré des activités plus élevées des extraits apolaires obtenus avec les solvants éther de pétrole et hexane par rapport aux autres extraits polaires, comme cela a été précédemment évalué contre différents insectes, y compris certaines larves de moustiques (Ghosh et al., 2012 ; Mullai et al., 2008. ; Rahuman et al., 2009). Ce solvant semblait extraire les ingrédients larvicides les plus puissants présents dans les fruits de *C. colocynthis*, faisant partie de certains groupes chimiques, probablement des triterpènes ou des stéroïdes.

Il convient de mentionner que la lutte contre les larves de moustiques est seulement un

aspect des programmes complets de lutte contre les moustiques. Les larves de moustiques se reproduisent généralement dans des sources d'eau stagnante, il est donc essentiel d'éliminer ou de traiter ces sites de reproduction de manière préventive. De plus, la lutte contre les moustiques adultes est souvent nécessaire pour gérer la population globale de moustiques et réduire le risque de maladies transmises par les moustiques.

Conclusion

Conclusion

Des maladies infectieuses de toute sorte ne cessent de s'étendre mais celles qui constituent un réel danger de santé publique sont les maladies à transmission vectorielle tels que le Paludisme, Leishmaniose, l'Encéphalite japonaise ou encore la Fièvre jaune. Pour faire face à ce type de maladies, le seul moyen est le recours à la lutte contre le moustique vecteur qu'elle soit chimique ou une lutte biologique en utilisant des bio-pesticide tels que les extraits des plantes à titre d'exemple le *Citrullus colocynthis*.

Dans deux régions différentes, la région de Sidi okba et la région de M'chounech (Biskra), l'échantillonnage de la Culicidae nous a permis d'identifier deux espèces différentes *Culiseta Longiareolata* et *Aedes caspius*. Les résultats obtenus après l'utilisation de l'extrait aqueux de *Citrullus colocynthis* contre les larves L4 de *Culiseta longiareolata* et *Aedes caspius* à différentes doses (50 mg/l ; 100mg/L ; et 200 mg/l), ce qui permis de déterminer, les doses létales remarquables (DL50 et DL90), cet effet s'est traduit par un taux de mortalité qui a atteint un taux presque maximal de 100% pour les doses les plus élevés sachant que la DL 50 chez *Aedes caspius* a été de l'ordre de 79,321 mg/L avec des limites supérieures et inférieures 50,60 mg/L et 107,66 mg/L respectivement. Alors que la DL 90 a été de l'ordre 303,18 mg/L avec des limites supérieures et inférieures 178,88 mg/L et 1313,52 mg/L respectivement et pour la DL 50 chez *Culiseta longiareolata* a été de l'ordre de 31,80 mg/L avec des limites supérieures et inférieures 18,80 mg/L et 40,599 mg/L respectivement. DL 90 a été à l'ordre de 79,22 mg/L avec des limites supérieures et inférieures 67,41 mg/L et 100,63 respectivement Ces résultats indiquent que *Cs. Longiareolata* a été sensible tandis qu' *A. Caspius* a été résistante.

L'ensemble de ces informations qui mériteraient évidemment d'être renforcées par des nouvelles études sur ce contexte, en particulier il est important d'approfondir les recherches sur d'autres plantes qui ont des effets toxiques sur les insectes notamment sur les espèces à risque de transmission ou à l'origine d'une intense nuisance.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. Alouani, A., Rehim, N. and Soltani, N. (2009) Larvicidal Activity of Neem Tree Extract (Azadirachtin) against Mosquito Larvae in the Republic of Algeria.
2. Aouinty, B., Oufara S, Mellouki, F et Mahari, S., 2006 Évaluation préliminaire de l'activité larvicide des extraits aqueux des feuilles du ricin (*Ricinus communis* L.) et du bois de thuva (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast.) sur les Larves de quatre moustiques culicidés *Culex pipiens* (Linné). *Aedes caspius* (Pallas). *Culiseta longiareolata* (Aitken) CE *Anopheles maculipennis* (Meigen). *Biotechnol. Aorop. Soc. Environ.* 10 (2). 67 – 71
3. Akpo, A. A., Chougourou, D. C., Anagonou, R., Osse, R. A., Kpoviessi, D. A., Dossou, J., ... Akogbeto, M. (2017). Etude de l'efficacité de l'extrait des feuilles de *Tephrosia vogelii* Hook.f Pour le contrôle d'*An. gambiae* sl Résistant aux Pyréthrinoïdes. *European Journal of Scientific Research*, 146(4), 433-443.
4. Anjarwalla, P., Belmain, S., Sola, P., Jamnadass, R., & Stevenson, P. C. (2016). Guide des plantes pesticides. World Agroforestry Centre (ICRAF), Nairobi, Kenya, 74.
5. Azzouz, M. (2013). Fiches de synthèse des principales plantes toxiques. In *Plantes toxiques à Usage médicinal du pourtour méditerranéen* (pp. 303-367). Springer, Paris.
6. Baldet, T. (1995). « Etude comparative de deux stratégies de lutte contre *Culex quinquefasciatus* Say, 1823 par *Bacillus sphaericus* Neide, 1904 dans la ville de Maroua (Nord-Cameroun) (Doctoral dissertation, Université de Montpellier II).
7. Belhamra, K. (2015). Optimisation des conditions d'extraction des polysaccharides à partir d'une plante médicinale *Citrullus colocynthis* (la coloquinte).
8. Brahim, Merabti, Lebbouz Ismahane, Ala-Eddine Adamou, et Mohammed Laid Ouakid. « EFFET TOXIQUE DE L'EXTRAIT AQUEUX DES FRUITS DE *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad SUR LES LARVES DES Culicidae ». *Revue des BioRessources* 5 (1 décembre 2015): 120-30.
9. Brahim, Merabti, Lebbouz Ismahane, et Mohammed Laid Ouakid. « Larvicidal activity and influence of Azadirachtin (Neem Tree Extract) on the Longevity and fecundity of mosquito species ». *Acta Zoologica Bulgarica* 69 (4 janvier 2016).
10. Cot, M. (2005). Quel avenir pour la recherche clinique sur le

- paludisme. *Reépidémiologie et de santé publique*, 53(3), 291-297
11. Darriet, F., 1998 : La lutte contre les moustiques nuisant et vecteurs de maladies. Ed Karthala. Paris. 91 p
 12. Deravel, J., F. Krier, et P. Jacques. « Les biopesticides, compléments et alternatives aux produits phytosanitaires chimiques (synthèse bibliographique) ». *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 30 juin 2014.
 13. Djedioui, Fouad, et Mohammed Guefaifia. « Evaluation de l'activité des huiles essentielles d'eucalyptus globulosa l'égard d'une espèce de moustique *Culiseta longiareolata*: toxicologie et morphométrie ». Thesis, Université laarbi tebessi tebessa, 2017.
 14. Faraj, S. Al. « Haemorrhagic colitis induced by *Citrullus colocynthis* ». *Annals of Tropical Medicine & Parasitology* 89, n° 6 (1 décembre 1995): 695-96.
 15. Goldfain, D, A Lavergne, A Galian, L Chauveinc, et F Prudhomme. « Peculiar Acute Toxic Colitis after Ingestion of Colocynth: A Clinicopathological Study of Three Cases. » *Gut* 30, n° 10 (1 octobre 1989): 1412-18.
 16. Grib, R., & Brakni, D. « Etude de l'huile essentielle de *Lippiacitriodora* et leur bioactivité sur l'espèce de moustique *Culiseta longiareolata* (Doctoral dissertation, Université laarbi tebessi tebessa). », 2020.
 17. Grison, P. (1970). La lutte biologique en Forêt. *Revue forestière française*, 22(S), 256-271.
 18. Javadzadeh, Hamid Reza, Amir Davoudi, Farnoush Davoudi, Ghasem Valizadegan, Hasan Goodarzi, Sadrollah Mahmoodi, Mohammad Reza Ghane, et Mehrdad Faraji. « *Citrullus Colocynthis* as the Cause of Acute Rectorrhagia ». *Case Reports in Emergency Medicine* 2013 (2013): 1-5.
 19. Khan, Adnan A., Ayesha Khan, Jaroslaw Harezlak, Wanzhu Tu, et Kurt Kroenke. « Somatic Symptoms in Primary Care: Etiology and Outcome ». *Psychosomatics* 44, n° 6 (novembre 2003):
 20. Merabti.B, Ouakid .M.L, Rahmoune.M et Ben Belabes I. « effet de deux extraits de feuilles de plante (*Ricinis communis* et *Neurium oleander*) sur deux espèces Culicidienne différente (*Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*) »,
 21. Mullai, K., A. Jebanesan, et T. Pushpanathan. « Mosquitocidal and Repellent Activity of the Leaf Extract of *Citrullus Vulgaris* (Cucurbitaceae) against the Malarial Vector, *Anopheles Stephensi* Liston (Diptera Culicidae) ». *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 12, n° 1 (2008): 1-7.

22. Munger H.M. and Robinson R.W., 1991. Nomenclature of Cucumis melo L. Curcubit Genetics Cooperative 14: 43-44.
23. Krief, S. (2003). Métabolites secondaires des plantes et comportement animal: surveillance sanitaire et observations de; alimentation des chimpanzés (*Pan troglodytes schweinfurthii*) en Ouganda. Activités biologiques et étude chimique de plantes consommées (Doctoral dissertation, Museum national; histoire naturelle- MNHN PARIS).
24. Kumar, R. (1991). La lutte contre les insectes ravageurs: la situation de agriculture africaine. KARTHALA Editions.
25. Lassoued, F. (2019). Effet de l'extrait méthanolique de *Ruta graveolens* sur les biomarqueurs à l'égard d'une espèce de moustique *Culiseta longiareolata* (Doctoral dissertation, Université laarbi tebessi tebessa)
26. Rahuman, A. Abdul, A. Bagavan, C. Kamaraj, M. Vadivelu, A. Abdur Zahir, G. Elango, et G. Pandiyan. « Evaluation of Indigenous Plant Extracts against Larvae of *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae) ». *Parasitology Research* 104, n° 3 (février 2009): 637-43.
27. Rezvani, M., M. Hassanpour, M. Khodashenas, G. Naseh, Mohammad Abdollahi, et Omid Mehrpour. « *Citrullus colocynthis* (bitter apple) poisoning; a case report ». *Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology* 5 (1 juillet 2011): 25-27.
28. Robert, V. (2017). Introduction à l'entomologie médicale et vétérinaire. Entomologie médicale et vétérinaire, Quae & IRD edn, 37-59.
29. Satti, A.A., Hashim, H.A. and Nasr, O.E 2010 Biologically active chemicals with pesticidal properties in some Sudanese plants.
30. Seye, Fawrou, Raymond Ndione, Ndione Et, et Mady Ndiaye. « Etude comparative de deux produits de neem (huile et poudre) sur les stades préimaginaux du moustique *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) ». *Afrique SCIENCE* 02 (1 janvier 2006): 212-25.
31. Soufane Sihem (2018) Etude de la toxicité de *Citrullus Colocynthis*
32. Soulier, Henri. *Traité de thérapeutique et de pharmacologie*. Savy, 1891.
33. Srivastava, G., Rohit Jain, Nitya Vyas, A. Mehta, Sumita Kachhwaha, et Shanker Kothari. « Antimicrobial activity of the methanolic extract, fractions and isolated

- compounds from *citrullus colocynthis* (L.) schrad ». *International Journal of Pharma and Bio Sciences* 4 (1 janvier 2013): B825-33.
34. Subramanian, Arivoli, et Samuel Tennyson. « Bioefficacy of *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad (Cucurbitaceae) whole plant extracts against *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) ». *Int J Curr Res* 3 (1 janvier 2011): 296-304.
35. Azzi Rachid (2013). Contribution à l'étude de plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète sucré dans l'Ouest algérien : enquête ethnopharmacologique ; Analyse pharmaco-toxicologique de Figuier (*Ficus carica*) et de coloquinte (*Citrullus colocynthis*) chez le rat Wistar
36. Taadaouit, A. N., Nilahyane, A., Hsaine, M., Rochdi, A., & Bouharroud, R. (2011). L'effet des extraits végétaux sur la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae). Actes du Premier Congrès International de l'Arganier, Agadir 15–17 Décembre 2011, 90, 411-417.
37. Tamert A. et Latreche A. 2016. Activité antioxydante des extraits de six Lamiaceae aromatiques de l'Algérie occidentale. *Phytotherapie*, 1–8.

Temps**Tests de normalité**

Temps	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistique	ddl	Significatio n	Statistique	ddl	Significatio n
Mortalité 24	,246	24	,001	,832	24	,001
48	,252	24	,000	,789	24	,000
72	,258	24	,000	,806	24	,000

a. Correction de signification de Lilliefors

Test ^{a,b}		
	Temps	Dose
Khi-deux	9,576	28,432
ddl	9	9
Signification asymptotique	<u>,386</u>	,001

a. Test de Kruskal Wallis
b. Critère de regroupement : Mortalité

b.

Dose**Tests de normalité**

Dose	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistique	ddl	Significatio n	Statistique	ddl	Significatio n
Mortalité ,00	,403	18	,000	,662	18	,000
,50	,214	18	,029	,874	18	,021
1,00	,243	18	,006	,847	18	,008
2,00	,308	18	,000	,767	18	,001

a. Correction de signification de Lilliefors

Tests de normalité

Dose	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistique	ddl	Significatio n	Statistique	ddl	Significatio n	
Mortalit é	,00	,403	18	,000	,662	18	,000
	,50	,214	18	,029	,874	18	,021
	1,00	,243	18	,006	,847	18	,008
	2,00	,308	18	,000	,767	18	,001

Test ^{a,b}		
	Temps	Dose
Khi-deux	9,576	28,432
ddl	9	9
Signification asymptotique	,386	,001

a. Test de Kruskal Wallis
b. Critère de regroupement : Mortalité

Esp

Tests de normalité

Espèces	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistique	ddl	Significatio n	Statistique	ddl	Significatio n	
Mortalit é	Aedes caspius	,184	36	,003	,840	36	,000
	Culiseta longiareolata	,293	36	,000	,729	36	,000

a. Correction de signification de Lilliefors

Test de Mann-Whitney

Rangs				
		N	Rang moyen	Somme des rangs
Mortalité	Double-cliquez pour activer	36	29,26	1053,50
	Culiseta longiareolata	36	43,74	1574,50
	Total	72		

Test^a

	Mortalité
U de Mann-Whitney	387,500
W de Wilcoxon	1053,500
Z	-2,971
Signification asymptotique (bilatérale)	,003

a. Critère de regroupement :
Espèces

الملخص :

مكافحة الحشرات اللدغة هي واحدة من أكثر الوسائل استخدامًا حاليًا. أصبح تطوير الأدوات الوقائية ضد العديد من الأمراض المنقولة بواسطة النواقل والآفات محدودًا نظرًا لزيادة المقاومة في عدة أنواع. تمكنت هذه الدراسة من جمع نوعين من البعوض (*Aedes caspius* و *Culiseta longiareolata*) في منطقتين مختلفتين (سيدي عقبة ومشونش) في منطقة بسكرة. تم تحضير مستخلص مائي باستخدام طريقة القلي المائي باستخدام ثمار *Citrullus colocynthis* ، ومن ثم تم إجراء اختبار أولي على يرقات المرحلة الرابعة لتحديد ثلاث جرعات (50 ملغ/لتر، 100 ملغ/لتر و200 ملغ/لتر) لإجراء الاختبار السمية. أظهرت النتائج المستخلصة أن الجرعة القاتلة لنصف الفرد (DL 50) والجرعة القاتلة لـ 90% من الأفراد (DL 90) لـ *Culiseta longiareolata* كانت تبلغ 31.80 و79.22 على التوالي، بينما كانت القيم المقابلة لـ *Aedes caspius* تبلغ 79.321 و303.18 على التوالي.

الكلمات المفتاحية الحشرات، اختبار أولي، الاستخلاص بالقلي، السمية 50 %، السمية 90 %

Résumé :

La lutte contre les insectes piqueurs est l'une des moyens les plus utilisés actuellement. Les développements des outils préventifs contre plusieurs maladies vectorielles et ravageurs sont devenus limités devant l'augmentation de la résistance chez plusieurs espèces. La présente étude a été nous permet de récolter deux espèces de moustiques (*Aedes caspius* et *Culiseta longiareolata*) dans deux régions différentes (Sidi Okba et M'chounech) dans la région de Biskra. La préparation d'un extrait aqueux par la méthode de décoction dont l'utilisation des fruits de *Citrullus colocynthis*, et par la suite un essai préliminaire sur les larves L4 nous a permis de déterminer trois doses (50mg/l 100mg/L et 200 mg/l) pour faire le test toxicologique. Les résultats obtenus montrent que la DL 50 et DL 90 de *Culiseta longiareolata* a été de l'ordre 31,80 et 79,22 respectivement et pour *Aedes caspius* La DL 50 et DL 90 a été à l'ordre 79,321 et 303,18 respectivement

Mot clé : insectes, test toxicologique, décoction, DL 50 et DL 90

Abstract :

The control of biting insects is one of the most commonly used methods currently. The development of preventive tools against several vector-borne diseases and pests has become limited due to the increase in resistance among multiple species. The present study allowed us to collect two mosquito species (*Aedes caspius* and *Culiseta longiareolata*) from two different regions (Sidi Okba and M'chounech) in the Biskra region. An aqueous extract was prepared using the decoction method utilizing the fruits of *Citrullus colocynthis*, and subsequently, a preliminary test was conducted on L4 larvae to determine three doses (50 mg/L, 100 mg/L, and 200 mg/L) for the toxicological test. The obtained results show that the LD50 and LD90 values for *Culiseta longiareolata* were approximately 31.80 and 79.22, respectively, while for *Aedes caspius*, the LD50 and LD90 values were approximately 79.321 and 303.18, respectively.

Key words : insects, toxicological test, decoction, DL 50 et DL 90