



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Université de Larbi Tébessi –Tébessa-
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie Appliquée

MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences Biologiques

Option : Toxicologie

Thème

**Etude phytochimique et activités biologique de l'extrait
éthanolique de plantagolanceolata L de la région de Tébessa
chez une espèce de moustique Culisetalongireolata**

Présenté par

Melle: khelifa Nour Elhouda Melle:Khelili Souhir

Melle: Acheb Ikram

Devant le jury

Dr. Boussekine Samira	MCA	Université de Tébessa	Rapporteuse
Dr Rouabhi rachid	MCA	Université de Tébessa	Président
Dr Gassmi salim	MCB	Université de Tébessa	Examineur

Année universitaire : 2020-2021





Dédicace

Avec un immense bonheur et une grande joie, nous dédions cet humble acte à tous ceux qui aiment et apprécient grandement leur aide et leur soutien tout au long de notre vie, à nos parents, la lumière dans nos yeux.

À notre famille : khelif, aheb, khelili

À nos chers frères, sœurs et amis

A tous nos camarades de classe de 2021

Khelif nour el houda

Khelili souhir

Aheb ikram



Remercîment

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

*Nous exprimons nos plus vifs remerciements à notre encadreure : Mm **Boussekin samira** pour son encadrement exemplaire et complet . Son soutien pendant notre travaille , sa compétence, son aide précieuse pour notre recherche, sa rigueur scientifique et sa clairvoyance nous ont beaucoup appris. Nous avons l'honneur de vous exprimer nos très profondes reconnaissances et nos sentiments les plus sincères.*

*Nous voudrions bien remercier du plus profond du cœur Mme**bouabida et Mme driss** ,pour son estimable participation dans l'élaboration de ce travail , son encouragements inlassables, son amabilitéavez toujours réservé le meilleur accueil, malgré son obligations professionnelles.*

*Nous tenons à remercier également**Pr Rouabhi rchid** qui nous a fait l'honneur de présider ce jury et d'avoir eu l'amabilité de lire ce travail. Nous lui exprimons notre présider ce jury et d'avoir eu l'amabilité de lire ce travail. Nous lui exprimons notre reconnaissance pour sa bienveillance et sa gentillesse.*

*Nousexprimons également notre profonde gratitude à **Mr Gasmi salim** pour l'intérêt qu'il a porté à notre recherche en acceptant d'examiner et de juger notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.*

Nous n'oublions pas de remercier vivement aux ingénieurs de laboratoire pour leur aide, leur gentillesse, leur soutien et leur encouragement. Merci pour ce que tu fais pour nous.

Nos sentiments de reconnaissance et nos remerciements vont également à nos collègues de promo toxicologie .

Enfin nous veu dire merci à tous les enseignants du département de biologie l'université de chikh l'arbi ben tbessi i pour l'aide pendant notre formation d'étude et Nous remercions toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail. Un grand merci à tous..

Abstract

This study was carried out with the aim of developing a new strategy of fight against the larvae of *Culiseta longiareolata* vectors of diseases, the evaluation of the larvicidal activity of the ethanolic extract of *plantago lanceolata officinales* in this species of mosquito.

Yield of the ethanolic extract: 14.9%.

Toxicological aspect: The results show that the ethanolic extract of *plantago lanceolata* gives an acceptable mortality rate with deferent concentrations between 0.5mg and 1.5 mg which makes that this extract could be used as Larvicide.

Phytochemical study the results of the present study show that:

Eeth has a strong antioxidant activity and rich in flavonoids and polyphénols.

Effects of extract on the biochemical composition of *C. longiareolata*:

✓ Show a significant decrease in total protein content in the Treated series

✓ A very significant decrease in carbohydrate content.

✓ A highly significant increase of the lipidic content.

Key words: *plantago lanceolata*; *Culiseta longiareolata*; ethanolic extract toxicity; Larvicide.

Résumé

Cette étude a été réalisée dans le but de développer une nouvelle stratégie de lutte contre les larves de *Culiseta longiareolata* vecteurs de maladies, l'évaluation de l'activité larvicide de l'extrait éthanolique de *plantago lanceolata* officinales chez cette espèce de moustique.

Rendement de l'extrait éthanolique : 14,9%.

Aspect toxicologique : Les résultats montrent que l'extrait éthanolique de *plantago lanceolata* donne un taux de mortalité acceptable avec des concentrations différentes entre 0,5mg et 1,5 mg ce qui fait que cet extrait pourrait être utilisé comme larvicide.

Étude phytochimique Les résultats de la présente étude montrent que :

L'Extrait possède une forte activité antioxydant et riche en flavonoïdes et polyphénols.

Effets d'extrait sur la composition biochimique de *C. longiareolata* :

- ✓ montrent une diminution significative du contenu en protéines totales chez la série Traitée.
- ✓ -une diminution très hautement significative du contenu en glucides.
- ✓ une augmentation très hautement significative de ce contenu lipidique.

Mots clés : *plantago lanceolata* ; *Culiseta longiareolata* ; extrait éthanolique toxicité ; Larvicide.

ملخص

أجريت هذه الدراسة بهدف وضع إستراتيجية جديدة لمكافحة يرقات ناقلات الأمراض، وتهدف إلى تقييم نشاط مبيدات اليرقات لمستخلص نبات لسان الحمل السهمي لهذا النوع من البعوض.

مردود مستخلص أوراق نبات لسان الحمل السهمي %14.9

الجانب السمي: أثبتت النتائج ان مستخلص اوراق نبات لسان الحمل السهمي قتل نسبة معتبرة من البعوض المعالج بتراكيز مختلفة تتراوح بين 0.0 إلى 1.5 مغ . مما يدل انه يمكن استخدام المستخلص كمبيد حشري.

دراسة كيمائيات النبات : اظهرت النتائج أنمستخلص الايثانول لأوراق لسان الحمل السهمي له نشاط قوي مضاد للاكسدةبالفلافونويدات و البوليفينول

-تأثير المستخلص على المواد الكيميائية للبعوض :

انخفاض كبيراً في محتوى البروتين في العينة المعالجة

انخفاض كبير جداً في محتوى الكربوهيدرات

زيادة كبيرة جداً في هذا المحتوى الدهون

الكلمات الرئيسية: بلانتاغو لانسولاتا; كوليشيتا لونغياريولاتا الإيثانول استخراج السمية; مبيد اليرقات

Liste des abréviations

%	Pourcentage
<	Inférieur
>	Supérieur
g	gramme
CL50	Concentration Létale de 50% de la population
H	Heure
Kg	kilogramme
µg	microgramme
m	Moyenne
Sem	écart moyen
mg	Milligramme
ml	Millilitre
min	Minute
n	Nombre de répétitions
p	coefficient de signification
EDTA	Acide Ethylène Diamine Tétra Acétique
Cs. Longiareolata	Culiseta longiareolata
L4	Larve de stade 4
Fig	Figure

Liste des Figures

Figure N°	Titre	Page
01	L'adulte de <i>Culiseta longiareolata</i> observé par la loupe binoculaire	06
02	Les caractères distinctifs <i>Culiseta longiareolata</i> (Gr ×40, Gr×100)	06
03	Les œufs de <i>Culiseta</i>	08
04	larve de <i>Cs .L</i>	09
05	Siphon of <i>Cs L.</i> (10x)	09
06	<i>Culiseta longiareolata</i> larvae: smooth antenna and cephalic setae 1-A hardly noticeable (10x)	09
07	Aspect général de la nymphe des <i>Culicidés</i>	10
08	<i>Culiseta longiareolata</i> : a) pinned adult, b) mouthpart: maxillary palpus clearly shorter than proboscis	10
09	<i>Culiseta longiareolata</i> : c) Scutum ornamentation with pale continuous bands; b) Tergite with creamy and dark scales	11
10	Cycle de développement de <i>Cs. longiareolata</i>	11
11	Tête de culicinae mâle et femelle adulte	12
12	<i>Plantago lanceolata</i>	15
13	Feuilles de <i>Plantago lanceolata</i>	17
14	Epi de <i>Plantago lanceolata</i>	17
15	Planche botanique de <i>Plantago lanceolata</i>	18
16	Photo de feuille de <i>Plantago lanceolata</i>	19
17	Carte géographique de la région de Guerigueur montrant la station de récolte	20
18	La zone de récolte Guerigueur	21
19	Techniques de séchage et conservatoire	21
20	<i>Culiseta Longiareolata</i> au stade larvaire (L4) sous le microscope optique	22

21	Carte géographique Boulhaf Dyr montrant le site d'élevage	22
22	Site d'élevage des moustiques Boulhaf Dyr	23
23	Technique d'élevage	23
24	Technique de l'extraction éthanolique de la plante de <i>plantago lanceolata</i>	25
25	Poids du cristalliseur et l'extrait après évaporation	25
26	Contact des larves L4 nouvellement exuvies de <i>Cs</i> avec l'extrait d' <i>Plantago lanceolata</i>	26
27	Effets de l'extrait éthanolique de <i>Plantago lanceolata</i> sur les larves de <i>Culiseta longiareolata</i> stade 4	35
28	Effets d'extraits (CL50) de <i>plantago lanceolata</i> sur le contenu en glucides .totales (mg/ml/g) du poids sec de moustiques (les larves 4)	27
29	Effet de l'extrait de <i>plantago lanceolata</i> . (CL50) sur le taux de GSH (nmol/mg de protéines) chez les larves 4de <i>C. longiareolata</i> pendant 24h ($m \pm SD$; n=5).	39
30	Effet de l'extrait de <i>plantago lanceolata</i> . (CL50) sur le taux de GPX ($\mu\text{mol/mg}$ de protéines) chez les larves 4de <i>C. longiareolata</i> pendant 24h ($m \pm SD$; n=5	30
31	Activité anti-radicalaire au DPPH d'extraits de <i>Plantago</i>	39
32	Courbe d'étalonnage de l'acide gallique	41
33	Courbe d'étalonnage de la quercétine	42

Liste des Tableaux

Tableau N°	Titre	Page
01	La position systématique de moustique <i>Cs. longiareolata</i>	07
02	Classification botanique de <i>Plantago lanceolata</i>	16
03	Rendement d'extraits éthanolique de <i>plantago lanceolata</i>	33
04	Tests phytochimiques réalisés sur la partie aérienne de <i>Plantagolanceolata L</i>	33
05	Effets d'extrait sur la composition biochimique de <i>C.longiareolata</i>	35
06	Effet de l'extrait de plantago lanceolata L sur le taux de GSH (nmol/mg de protéines) et l'activité enzymatique de la GPX ($\mu\text{mol/mg}$ de protéines) chez les larves du quatrième stade de <i>Cs longiareolata</i>	38
07	Comparaison en entre le pourcentage d'inhibition des RL d'acide ascorbique (standard) et l'extrait	41

Table des matières

	Titre	Page
	Abstract	
	Résumé	
	ملخص	
	Remerciement	
	Liste des figures	
	Liste d'abréviations	
	INTRODUCTION	
	PREMIÈRE PARTIE: SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	
1	Chapitre I:Présentation de l'insecte	05
1.2.	Généralité sur les culicida.	05
1.3.	Présentation de l'insecte Culiseta longriolata	05
4.1.	Position systématique	07
1.5	Cycle de développement	08
	a)Œufs	08
	b)Larves	08
	c)Nymphe	09
	d)Adulte	10
	1.Femelle	11
	2.Mâle	12

1.6.	Lutte contre les moustiques	12
	Chapitre 2 Présentation de la plante <i>Plantago lanceolata</i>	
1.1.	Présentation de la famille Plantaginaceae	15
1.2.	Présentation de la plante <i>Plantago lanceolata</i>	15
1.3	Classification botanique de <i>Plantago lanceolata</i>	16
1.4	Dénomination	16
1.5	Description botanique	16
1.5.1	Feuille	16
2.5.2	Les fleurs	17
2.5.3	Fruit	17
2.6	Compositions chimiques	18
2.7	Activités biologiques	18
2.8	Usages traditionnels	19
2.9	Propriétés Insecticide de <i>Plantago lanceolata L</i>	19
	Partie expérimentale	
1	Matériel	20
1.1	Matériel végétal	20
1.2	Localisation géographique de la zone de récoltes	20
1.3	Techniques de séchage et conservatoire	21
1.4	Matériel biologique	22
1.5 1.5	Localisation géographique de site d'élevage des moustiques Boulhaf Dyr	22

1.6	Technique d'éleva..	23
2	Méthodologie	24
2.1	Etude phytochimique	24
2.1.1	Préparation de l'extrait éthanolique du la plantago lanceolat.	24
2.1.2	Rendement	25
2.1.3.	Test de toxicité	26
2.1.4	Teste préliminaires de la composition chimique	26
2.1.4.1	Recherche des Alcaloïdes	26
2.1.4.2	Recherche des Tanins	27
2.1.4.3	Recherche des Saponosides	27
2.1.4.4	Recherche des Stérols et tri terpènes	27
2.1.4.5	Recherche des Composés	27
2.1.4.6	Recherche des coumarines	27
2.1.4.7	Recherche des Mucilages	27
2.1.4.8	Recherche des Terpenoïdes	27
2.1.5	Analyse de l'extrait de la plante	27
2.1.5.1	Dosage des polyphénols	27
2.1.5.1	Dosage des flavonoïdes	28
2.1.5.3	Evaluation de l'activité anti oxydante : piegeage du radical libre DPPH	28
2.1.6	Dosage des biomarqueurs	28
2.1.6.1	Préparation d'un homogénat des larves	28
2.1.6.2	Dosage de la concentration de glutathion réduit	28

2.1.6.3	Dosage de l'activité enzymatique de la glutathion peroxydase	29
2.1.6.4	Dosage des glucides totaux	30
2.1.6.5	Dosage des protéines totales	31
2.1.6.6	Dosage des lipides totaux	31
2.1.7	Analyse statistique	31
3	Résultat.	33
3.1	Rendement d'extraits éthanolique de <i>Plantago lanceolata</i>	33
3.2	Etude phytochimique	33
3.3	Toxicité des extraites éthanolique sur <i>Culiseta longiareolata</i>	33
3.4	Effets de l'extrait sur paramètres métaboliques de <i>C. longiareolata</i>	34
3.4.1	Effet sur la concentration des protéines	35
3.4.2	Effet sur le contenu en glucides	36
3.4.3	Effet sur le contenu en lipides	37
3.4.4	Effet sur le taux du glutathion et l'activité enzymatique de la glutathion peroxydase	38
3.5	Activité antioxydant de l'extrait de <i>Plantago lanceolata</i>	40
3.5.1	Activité anti radicalaire	40
3.6	Quantification des composés phénoliques	41
3.6.1	Résultats de dosage des composés phénoliques totaux	42
3.6.2	Résultats de dosage des flavonoïdes	43
4	Discussions	44
4.1	Rendement d'extraction	44
4.2	Etudes phytochimique	44
4.3	Tests de toxicité	45

4.4	Activité antioxydante	46
4.5	Dosage des polyphénols totaux, des flavonoïdes	46
4.5.1	Teneur en métabolites secondaires	46
4.6	Composition biochimique de <i>plantago lanceolata L</i>	46
4.6.1	Effet sur le taux de protéines	47
4.6.2	Effet sur le taux de lipides	47
4.6.3	Effet sur le taux de glucides	47
4.6.4	Effet sur le taux du glutathion.	48
	CONCLUSION	
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	



INTRODUCTION

Introduction

Depuis l'antiquité, l'homme a cherché des moyens de protection contre les piqûres d'insectes vectorielles. Les premières stratégies de lutte intégrée sont essentiellement basées sur des matières actives des insecticides appartenant aux familles suivantes : les organophosphorés, les pyrethrinoides de synthèse, les organochlorés et les carbamates de synthèse. Ces préparations, bien qu'elles se soient révélées très efficaces sur les moustiques, présentent plusieurs inconvénients. L'accumulation significative de matières actives dans les écosystèmes aquatiques et terrestres traités présente un problème de pollution (**Barbouche et al., 2001**).

Les moustiques sont les vecteurs de certaines maladies, telles que la dengue hémorragique, la fièvre jaune et le paludisme. Parmi celles-ci, le paludisme se caractérise par son aspect fatal pour la population humaine avec un taux de mortalité élevé. Les Culicidae causent de graves préjudices tant à l'Homme qu'aux animaux, par leur rôle vecteurs potentiels de maladies infectieuses (**Bouderhem, 2015**).

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**).

Les plantes médicinales font partie de centaines de milliers de plantes dans le monde, qui ont évolué sur une longue période de l'histoire géologique (**Da-cheng et al., 2019**). Aussi l'humanité a utilisé depuis des milliers d'années diverses plantes trouvées dans son environnement, afin de traiter et soigner toutes sortes de maladies, ces plantes représentent un réservoir immense des composés potentiels attribués aux métabolites secondaires qui ont l'avantage d'être d'une grande diversité de structure chimique et ils possèdent un très large éventail d'activités biologiques (**Dia, 2019**).

Les métabolites secondaires sont des molécules organiques synthétisées par les végétaux à partir de métabolites primaires (acides aminés, hydrates de carbone) par diverses voies (**Makhloufi, 2013**). Ils sont répartis en trois grandes familles chez les végétaux, sur la base de leurs voies de biosynthèses : les composés phénoliques ou (polyphénole), les terpénoïdes et les alcaloïdes (**Krief, 2003**). Les métabolites secondaires font l'objet de nombreuses recherches basées sur les cultures in vivo et in vitro de tissus végétaux. Ceci est notamment le cas des polyphénols

Introduction

végétaux qui sont largement utilisés en thérapeutique comme vasculoprotecteurs, anti inflammatoires, inhibiteurs enzymatiques, antioxydants et anti radicalaires(**Sseau, 2002**).

Il y a environ 500 000 plantes sur terre; 10 000 d'entre elles environ, possèdent des propriétés médicinales(**Mehani,2015**). L'Algérie possède une flore végétale riche et diversifiée. Parmi les plantes médicinales qui constituent le couvert végétal, se trouve la famille de *Plantaginaceae*; parmi eux on a le genre *plantages* qui est largement distribué surtout dans les régions ouvertes et arides, cette famille possèdent des propriétés thérapeutiques. C'est pourquoi nous sommes intéressé de faire une étude récapitulative bibliographique sur la plante du genre *plantago* spécialement *plantago lanceolata*. L'objectif général de ce travail est l'études phytochimique et l'évaluation de l'effet larvicide de l'extrait hydro alcoolique de la plante *Plantago lanceolata* de la région de Tébessa à l'égard d'une espèce de moustique *culiseta longiareolata*.

Notre étude est structurée en deux parties. La première comporte un aperçu bibliographique sur la plante *plantago lanceolata* et sur l'espèce de moustique *culisetalongiareolata*.

La deuxième partie concerne l'étude expérimentale comportant matériels et méthodes, résultats et discussion et finalement une conclusion générale.



Chapitre I
Présentation
de l'espèce
animale

1. Présentation de l'insecte

1.1. Généralité sur les *Culicidae*

Culicidae, la famille des moustiques, est composée de 41 genres reconnus incorporant environ 3 500 espèces (**Durden, 2019**).

Ce sont des Nématocères, caractérisés par leurs antennes longues et plumeuses (**Serandour, 2007**)

Les membres de la famille des *Culicidae*, communément appelés moustiques, sont des insectes Diptera largement étudiés. Les chercheurs de divers domaines ont considéré les moustiques comme un matériau biologique focal à étudier parce qu'ils transportent et propagent la maladie aux humains et aux animaux. (**Ismahen, 2020**).

Les espèces *Culicidiennes* connues actuellement en Algérie, sont au nombre de 56 espèces appartenant principalement aux deux sous familles : *Anophelinae* et *Culicinae* sont représentés avec sept genres. Les *Taxorhenchitinae* ne sont pas représenté. La sous famille des *Anophelinae* qui comprend un seul genre : *Anophèles* (15 espèces). La sous famille du *Culicinae* comprend six genres : *Culex* (16 espèces), *Aedes* (16 espèces), *Culiseta* (6 espèces), *Coquillettidia* (2 espèces), *Uranotaenia* (2 espèces), *Orthopodomyia* (une seule espèce) (**Amara , 2016**).

1.2. Présentation de l'insecte *Culiseta longriolata*

Culiseta longiareolata est une espèce de la famille *Culicidae*, la sous-famille *Culicinae*, est une espèce cosmopolite et a participé à la transmission du paludisme aviaire, tularémie et arbovirus. Se développe principalement dans les petits plans d'eau. (**Khaligh et al., 2020**).

Ce moustique à 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**).

Les larves de *Culiseta longiareolata* peuvent généralement pousser dans l'eau passagère, sans végétation et sans fond de boue (**Abbasi et al., 2020**).

Les adultes peuvent entrer dans les maisons et attaquer les humains, ces espèces de moustiques sont facilement distinguées des autres espèces de *Culiseta* et ses caractères morphologiques incluent des rayures blanches et des points sur les jambes, la tête et le thorax (**Khaligh et al., 2020**).

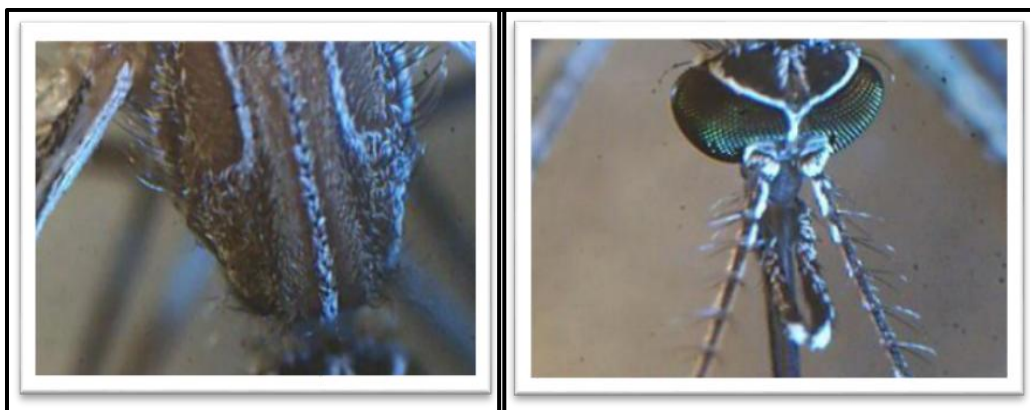
Les femelles sont sténogames et autogènes. Elles piquent de préférence les vertébrés surtout les oiseaux, très rarement l'humain, l'espèce est considérée comme un vecteur de Plasmodium d'oiseau (Nia, 2020).

Les femelles autogènes de *Cs. longiareolata* avaient une plus grande taille corporelle (Khaligh et al., 2020).



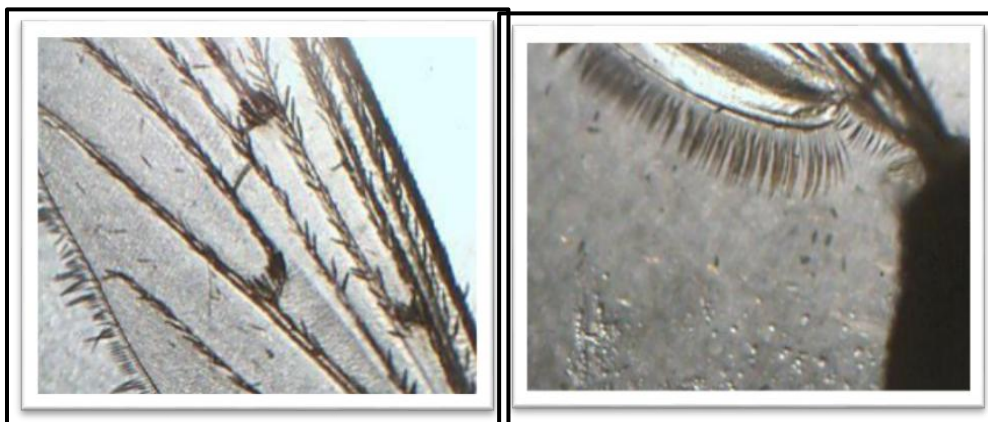
Figure 01. L'adulte de *Culiseta longiareolata* observé par la loupe binoculaire (Bouskaya et Degachi, 2019).

1.3. Caractères distinctifs *Culiseta longiareolata* : (Brahim ,2016)



a. Le Thorax (Gr $\times 40$).

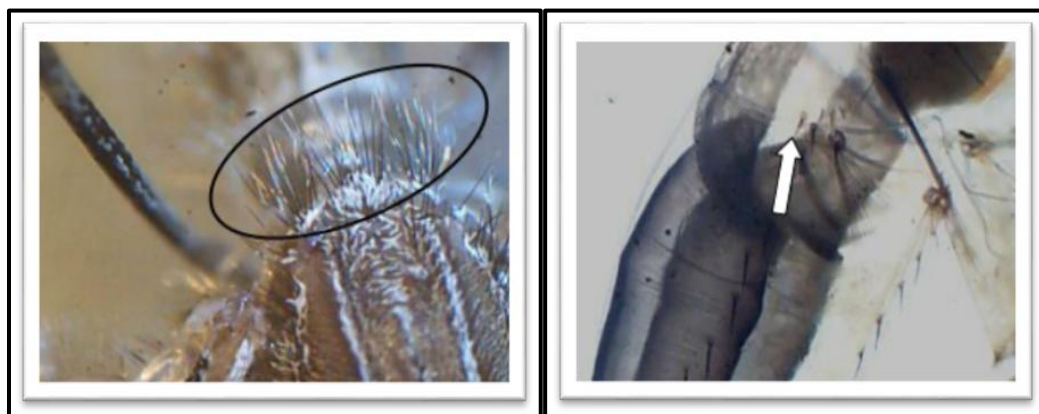
b. Les antennes et les palpes (Gr $\times 40$).



c. La nervation alaire (Gr $\times 100$).

d. L'ornementation de la base alula

(Gr ×100).



e. L'ornementation du scutum (Gr ×40).

f. La touffe siphonique basale (Gr ×100).

Figure 02 (a, b, c, e, f). Les caractères distinctifs *Culiseta longiareolata* (Gr ×40, Gr×100).

1.4. Position systématique

Tableau01 : La position systématique de moustique *Cs. longiareolata* a été proposée par (Aitken, 1954).

Règne	<i>Animalia</i>
Sous règne	<i>Metazoa</i>
Embranchement	<i>Arthropoda</i>
Sous embranchement	<i>Hexapoda</i>
Super classe	<i>Protostomia</i>
Classe	<i>Insecta</i>
Sous classe	<i>Pterygota</i>
Infra classe	<i>Neoptera</i>
Super ordre	<i>Endopterygota</i>
Ordre	<i>Diptera</i>
Sous ordre	<i>Nematocera</i>
Infra ordre	<i>Culicomorpha</i>
Famille	<i>Culicidae</i>
Sous famille	<i>Culicinae</i>
Genre	<i>Culiseta</i>
Espèce	<i>Culiseta longiareolata</i>

1.5. Cycle de développement

Les moustiques se développent dans deux milieux radicalement différents en fonction de leur stade de vie : aérien au stade imaginal (adulte) et aquatique aux stades larvaires et nymphals (Clements, 1992).

- a) **Œufs:** Les œufs de *Culiseta* groupés en nacelle sont cylindro-coniques, porte environ 50 à 400 œufs (BOULKENAFET, 2006). les femelles pondent les œufs sur la surface des gîtes différents (bassins, puits abandonnés, trous des rocher, mers, étangs, canaux, citernes, eau de pluie...), dont l'état de l'eau est toujours stagnant et riche en matières organiques. Ces gîtes sont permanents ou temporaires, ombragés ou ensoleillés, remplis d'eau douce ou saumâtre, propre ou polluée (PAUL, 2009). Les œufs sont fusiformes, ils ont une taille de 0.5 à 1mm. Au moment de la ponte ils sont blanchâtres et prennent rapidement, par oxydation de certains composants chimiques de la thèque ; une couleur noire (PETERSON, 1980).

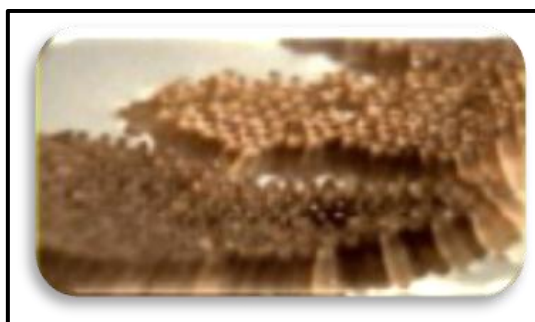


Figure 03. Les œufs de *Culiseta*.

- b) **Larves de *Cx. L* :** peuvent généralement pousser dans l'eau passagère, sans végétation et sans fond de boue. En outre, il a recueilli des piscines d'eau de pluie avec des habitats larvaires ombragés et partiels de lumière du soleil. Cette espèce n'a pas été signalée dans l'habitat artificiel jusqu'à présent (Abbasi et al., 2020). Larve qu'il dirige est plus large qu'elle ne l'est depuis longtemps. et les antennes sont 2/3 il longueur de la tête et légèrement incurvé vers l'intérieur. Le seta d'antenne est inséré près du milieu des antennes et est environ la moitié aussi longtemps que l'arbre d'antenne, habituellement avec 10 branches. il setae postclypeal sont situés devant les frontaux intérieurs et sont proches les uns des autres. Les setae frontaux sont bien développés, les frontaux intérieurs ont 7-9 branches atteignant o le labrum, la médiane ont 5-7 branches. Et l'extérieur est ramé 8-12. Le peigne se compose d'environ 70 écailles, qui sont disposées dans un patch en forme de creseent. Les seales de peigne sont clongated avec une large base et apex arrondi. L'indice siphonal est de +3,4-3,5. le pecten a 15-21 colonnes vertébrales -comme des dents folloued par une rangée de 19-22 plus long (Becker et al., 2020).

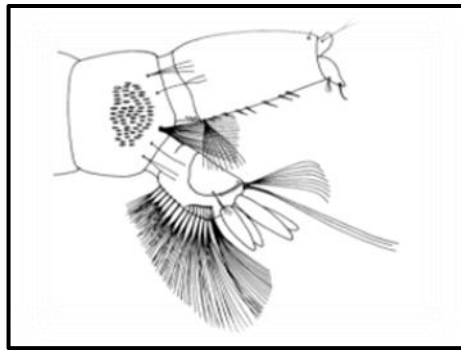


Figure 04. larve de *Cs .L*(Becker et al., 2020) .



Figure 05.Siphon of *Cs L.* (10x) (ismahan, n, 2020).



Figure 06.Culiseta longiareolata larvae: smooth antenna and cephalic setae 1-A hardly noticeable (10x) (Ismahen; n, 2020).

c) **Nymphes:** la nymphe ou puppe est en forme de virgule, mobile, présente un céphalothorax fortement renflé avec deux trompettes respiratoires (BOULKENAFAT, 2006). La nymphe, également aquatique, éphémère (de 1 à 5 jours), ne se nourrit pas. Il s'agit d'un stade de transition, au métabolisme

extrêmement actif, au cours duquel l'insecte subit de profondes transformations morphologiques et physiologiques préparant le stade adulte (PTERSON, 1980).

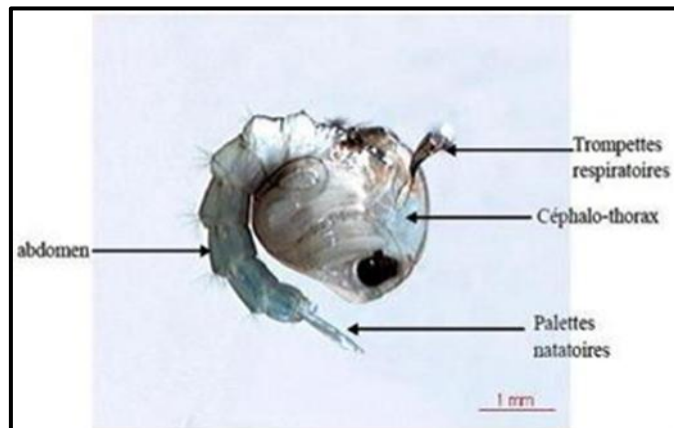


Figure 07. Aspect général de la nymphe des *Culicidés* (Anonyme, 2000).

d) Adulte

- Maxillaire palpus nettement plus court que la trompe (Fig. 8).
- Tergite avec écailles blanches et foncées crémeuses (Fig. 9).
- Ornementation de Scutum avec bandes continues (Fig.9).
- Bandes continues de Scutum sombres avec des bandes pâles (Fig. 9).
- La couleur de la trompe est entièrement sombre (Ismahen, 2020).

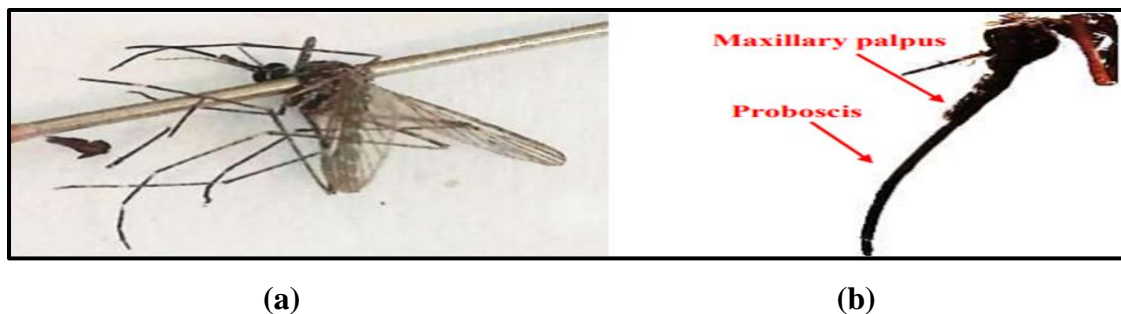


Figure 08. *Culiseta longiareolata*: **a)** pinned adult, **b)** mouthpart: maxillary palpus clearly shorter than proboscis (Ismahen, 2020).



(c)

(d)

Figure 09. *Culiseta longiareolata*: c) Scutum ornamentation with pale continuous bands; b) Tergite with creamy and dark scales (**magnification 10x**) (Ismahen, 2020).

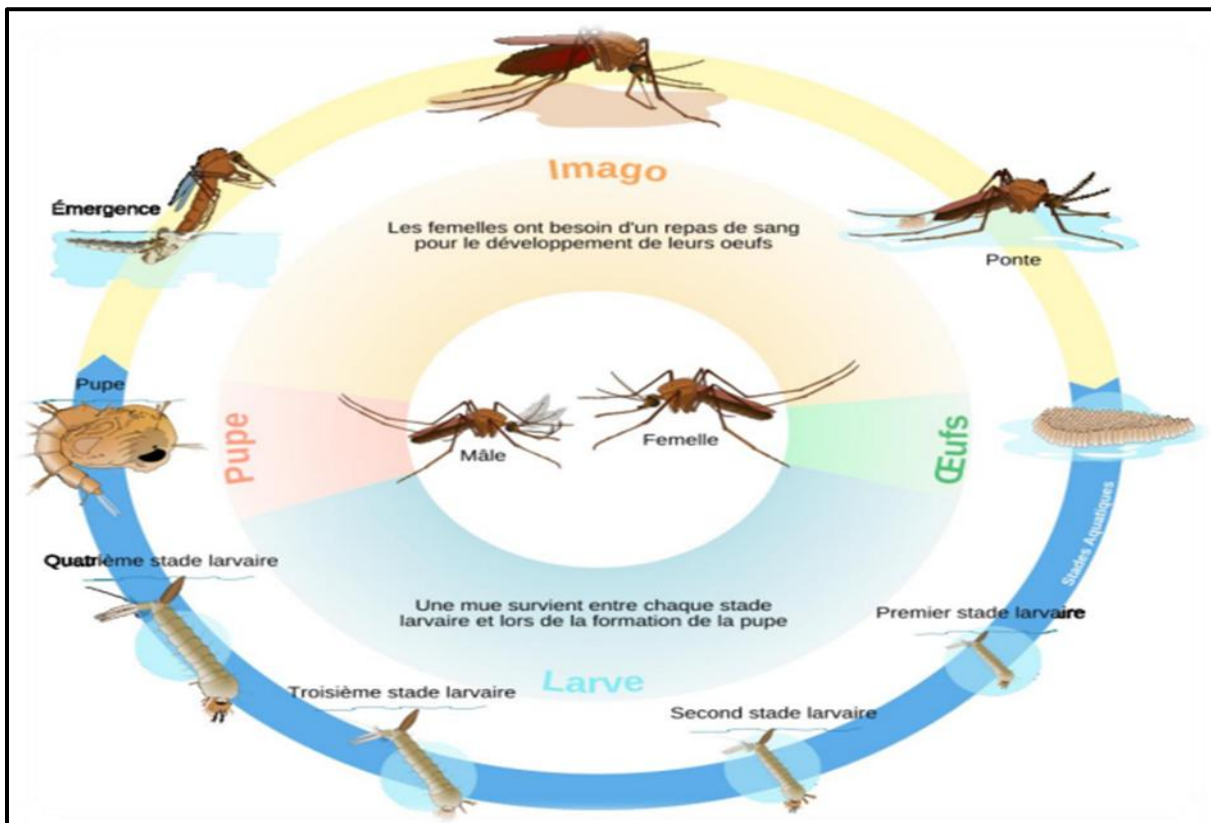


Figure 10. Cycle de développement de *Cs. longiareolata*(Laurent, 2009).

Cs. Longiareolata peut facilement être distingué de toutes les autres espèces du genre culiseta

- 1. Femelle :** par ses bandes pâles longitudinales distinctes sur le scutum, qui ressemblent à une lyre en forme et les écailles pâles femora et tibiae avec agrégées en taches ourayures visibles. la trompe est brun noirâtre, et les palpes sont brun foncé avec des

écailles pâles, ce dernier dominant sur la partie dorsale. La pointe des palpes est presque entièrement pâle. Les antennes sont brun noirâtre, et le pédicure et les deux premiers flagellomères ont des écailles blanches. La tête a l'échelle blanche dense le long des marges des yeux et de grandes échelles blanches également dans la ligne médiane du sommet et sur les parties latérales de l'occiput. Le scutum est brun clair. Les pattes sont brun blakish avec des taches pâles et des rayures longitudinales sur le femora

2. **Mâle** : est étendu latéralement en deux lobes longs et minces et sclérosés portant de minuscules (**Becker e al 2020**).



Figure11:Tête de culicinae mâle et femelle adulte (**Gunay et al., 2018**).

1.6. Lutte contre les moustiques

Les moustiques sont les vecteurs de maladies infectieuses les mieux connus. Ces maladies transmises par des insectes vecteurs ont un impact majeur sur la santé humaine et animale, ainsi que sur l'économie des sociétés. En Algérie, la littérature sur les Moustiques fait apparaître plusieurs travaux anciens et récents touchant divers aspects comme la systématique, la bio-écologie, la physiologie ou la lutte chimique et biologique.

La lutte chimique utilise essentiellement des molécules neurotoxiques ayant eu à long terme des effets secondaires dans l'environnement comme l'apparition des espèces résistantes.

La lutte chimique fait appel de plus en plus à des produits sélectifs comme les biopesticides et les Perturbateurs de Croissance des Insectes (PCIs). L'évolution des méthodes de lutte chimique a été abordée en tenant compte des impératifs environnementaux.

Plusieurs organismes ont été utilisés dans la lutte biologique contre les moustiques. L'activité prédatrice de deux espèces autochtones de poissons Cyprinidae, *Pseudophoxinus callensis* et *P. guichenoti* et d'une espèce Poeciliidae introduite en Algérie, *Gambusia affinis* a été évaluée à l'égard des larves de *Culex pipiens* (**Noureddine, 2015**).



Chapitre II
Présentation de
l'espèce végétale

II. Présentation de la plante *Plantago lanceolata*

1.1. Présentation de la famille Plantaginaceae

Plantaginaceae, *Plantagineae*, est un genre cosmopolite comptant environ 250 espèces concentrées dans les zones tempérées et les régions tropicales de haute altitude (Dhar et al., 2019 Hassemer et al., 2016 ; Hassemer, 2019 ; Hassemer et al., 2019). Ce genre est connu pour sa morphologie simplifiée, sa plasticité morphologique élevée, sa taxonomie et sa nomenclature complexes et, malgré plusieurs études phylogénétiques moléculaires, sa phylogénie non résolue (Hassemer et al., 2017, Hassemer et al., 2018; Iamónico et al., 2017).

1.2. Présentation de la plante *Plantago lanceolata*

P. lanceolata L. (*plantain* à feuilles étroites) est une plante herbacée vivace appartenant à la famille *Plantaginaceae* connue sous le nom de mauvaise herbe commune, largement répandue dans les prairies et les bords des routes des régions tempérées partout dans le monde, atteint généralement une hauteur d'environ 30–60 cm et produit une rosette de feuilles de 10–25 cm, parfois jusqu'à 40 cm de long. La taille de la plante dépend des habitats de croissance (Bajer et al., 2015). Il se présente comme une plante sauvage dans les grandes cultures, mais en raison de la forte utilisation de l'industrie pharmaceutique, il est également cultivé. Il pousse sur une large gamme de sols et résiste à la sécheresse (Kreitschitz et al., 2016; Drava et al., 2018).



Figure 12. *Plantago lanceolata* (Kreitschitz et al., 2016).

1.3. Classification botanique de *Plantago lanceolata*

Tableau02 : Classification botanique de *Plantago lanceolata* (Ghedira et al., 2008).

Règne	<i>Plantae</i>
Sous-règne	<i>Tracheobionta</i>
Embranchement	<i>Magnoliophyta</i>
Superclasse	<i>Tricolpées</i>
Classe	<i>Magnoliopsida</i>
Sous-classe	<i>Asterida</i>
Superordre	<i>Euastéridées I</i>
Ordre	<i>Lamial</i>
Famille	<i>Plantaginaceae</i>
Tribu	<i>Plantaginae</i>
Genre	<i>Plantago</i>
Espèces	<i>Plantago lanceolata L</i>

1.4. Dénomination

Plantago vient du latin « *Planta* », signifiant « plante des pieds » et « *ago* » pour « je pousse », signifiant « pousse sous la plante des pieds ». « *Lanceolata* » signifie lancéolé, et se rapporte aux feuilles en forme de fer de lance de cette espèce. *Le plantain lancéolé* a plusieurs synonymes tels que oreille de lièvre, herbe à cinq coutures, petit *plantain*, *plantain* femelle, (Wichtl et Anton, 2003). localement il est appelé lissas-el-haml (Ghedira et al, 2008).

1.5 Description botanique

1.5.1 Feuille : Les feuilles du plantain lancéolé (**Figure13**) sont disposées en rosette basale, elles sont linéaires, *lancéolées* et acuminées, de couleur verte, avec 3 à 7 nervures parallèles bien marquées, et un pétiole grêle. Elles peuvent atteindre 20 cm de longueur (Wichtl et Anton, 2003).



Figure 13. Feuilles de *Plantago lanceolata* (photo personnel 2021).

2.5.1. Les fleurs : Les fleurs sont peu apparentes, elles forment des épis (**Figure 14**) ovoïdes ou oblongs, portées par de longues tiges à 5 sillons qui dépassent plus ou moins les feuilles. La corolle est de couleur blanc brunâtre, à lobes ovales, et les sépales à terminaison frangées sont un peu poilus. Les étamines possèdent des anthères oscillantes, blanc jaunâtre, très apparentes. (**Wichtl et Anton, 2003**) La floraison du plantain lancéolé a lieu d'avril à octobre, la pollinisation est entomogame (transport du pollen par les insectes) et anémogame (transport du pollen par le vent).



Figure 14. Epi de *Plantago lanceolata* (photo personnel 2021).

2.5.3 Fruit : Le fruit est une capsule contenant une ou plus généralement deux graines ovoïdes, brunâtres petites et lisses (**Wichtl et Anton, 2003**).



Figure 15. Planche botanique de *Plantago lanceolata* (ViaGallica, 2018).

2.6. Compositions chimiques

Plusieurs études phytochimiques ont montré que *P. lanceolata* contient une amalgame de métabolites secondaires dans les diverses parties des plantes. Selon Fons et ses collaborateurs, (1998), *P. lanceolata* renferment plusieurs groupes de molécules actifs comme les mucilages, les iridoïdes, les tannins, les coumarines et les flavonoïdes. Plus récemment, il a été apporté la richesse du genre *Plantago* en polysaccharides (plantaglucide, glucomannone), lipides, dérivés d'acides caféiques, iridoïdes glucosylés, terpènes, alcaloïdes et acides organique, polysaccharides, coumarines, lignanes, dérivés de l'acide caféique, flavonoïdes, flavones, l'allantoïne (Fons et al., 1998 ; Jamilah et al., 2012).

2.7. Activités biologiques

Plusieurs effets pharmacologiques ont été attribués pour le genre de *Plantago lanceolata* par plusieurs auteurs, tels que, l'activité antioxydant, l'activité anti-inflammatoire et antitussive, l'activité anti-infectieuse, l'activité immunologique (immunostimulants), l'activité antiulcéreuse gastrique, l'activité anticancéreuse, l'activité anticytotoxique, l'activité antibactérien, l'activité antiviral, l'effet coagulant, l'activité anthelminthique, l'activité antispasmodique (Ghedira et al., 2008 ; Gonçalves et Romano, 2016 ; Nichita et al., 2016).

2.8. Usages traditionnels

La tradition attribue à ces plantes des propriétés anti-inflammatoires et antitussives.

Des propriétés antiseptiques, émollientes et vulnérantes, justifiant son usage sur les plaies, les contusions et les ulcères cutanés (**Kolak et al., 2011**). En infusion, ces plantes sont utilisées en cas d'entérite, diarrhée, toux, troubles des voies respiratoires, rhume, amygdalite. Les feuilles de *Plantago* sont utilisées, en usage externe, dans l'irritation des paupières. *Plantago* est parfois utilisé pour soigner l'hypertension artérielle, les ulcères et les tumeurs, comme il est utilisé comme agent analgésique et antirhumatismal (**AL-Jumaily et al., 2012 ; Kolak et al., 2011**).

Plantago lanceolata est utilisé en premier lieu contre toutes les maladies des organes respiratoires et tout particulièrement en cas d'engorgement des poumons, de toux, de coqueluche, d'asthme pulmonaire, tuberculose pulmonaire (**Gervais, 2016**). Le genre de *Plantago* est utilisé par plusieurs populations contre l'allergies et autres cas de rhinite, antihelminthique, spasme bronchique, gastrite et entérite, toux sèche et sèche, palliatif à court terme pour les problèmes urinaires douloureux et irritants, propriétés cicatrisantes, diurétiques et antiasthmatiques (**Gonçalves et Romano, 2016**).

2.8. Propriétés Insecticide de *Plantago lanceolata* L

Les composés trouvés dans *Plantago lanceolata* ont un potentiel d'utilisation dans le ciblage sélectif nématodes parasites des plantes dans la lutte antiparasitaire systèmes. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour isoler et identifier les composés spécifiques de *Plantago*, pour déterminer leur toxicité pour d'autres plantes parasites nématodes, et pour comprendre le sort de ces composés dans le sol (**Grigore et al., 201**



**PARTIE
EXPERIMENTALE**

1. MATERIEL

1.1. Matériel végétal

La plante a été récoltée entre février et mars 2021 de la région de Guerigueur, de la wilaya de Tébessa. Constitué des parties aériennes (feuilles et fleurs) de l'espèce *Plantago lanceolata* de la famille Plantaginaceae la plante a été collectée au stade de floraison.

L'identification a été faite par **Mme. Hayoune S**, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Larbi Tébessi, Tébessa.



Figure16. Photo de feuille de *Plantago lanceolata* (photo personnelle 2021).

1.2. Localisation géographique de la zone de récoltes

Guerigueur est une commune du district de Bir Mokkadem dans la wilaya algérienne de Tébessa. Sa superficie est d'environ 328 km².

- Il est bordé au nord par la commune Dhalaa (Wilayat d'Oum El Bouaghi).
- A l'ouest, la commune de Bedjene et la commune de Mazera.
- Et l'est est Messkeina.
- Et plus au sud se trouve la municipalité de la charia.

Il se trouve à environ 70 km du siège de l'État et à environ 30 km du siège du département, Bir Mokkadam.



Figure 18. La zone de récolte Guerigueur (photo personnelle 22 février 2021).

1.3. Techniques de séchage et conservatoire

Les plantes, fraîchement récoltées, ont été nettoyées par l'eau distillée. Les feuilles sont ensuite séparées puis séchées à l'air libre pour éviter la perte des substances actives, et à l'ombre. Celles-ci ont été ensuite pesées, réduites (coupées en petites parties), puis broyées à l'aide d'un mortier à café obtenir une poudre fine. Le broyat végétal a été conservé dans des sacs en plastiques jusqu'au moment de l'expérience (Fig 17).



(1)

(2)

(3)

Figure 19 (1.2.3). Techniques de séchage et conservatoire.

1.4. Matériel biologique

Les œufs et les larves de moustiques de *Culiseta Longiareolata* sont récoltés dans desciternes situés au niveau de la région de Boulhaf Dir (**Wilaya de Tébessa**).

L'identification a été faite par **Dr. Hamiri**, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Larbi Tébessi, Tébessa.

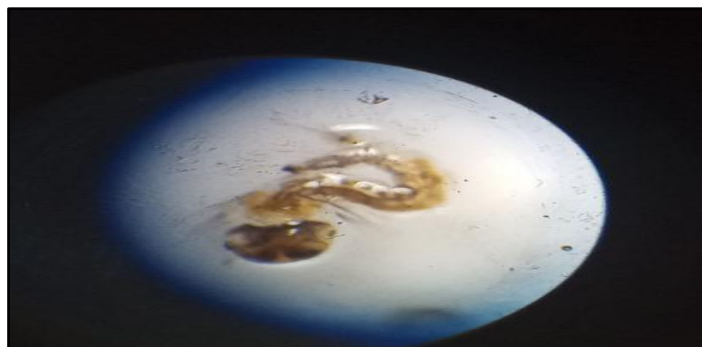


Figure 20. *Culiseta Longiareolata* au stade larvaire (L4) sous le microscope optique (photo personnelle 2021).

1.5. Localisation géographique de site d'élevage des moustiques Boulhaf Dyr.

Est l'une des plus petites communes de la wilaya de Tébessa ,sa superficie est d'environ 168 km², située au nord-est de la capitale de l'état, bordée par Morssett ,Tébessa, et la frontière tunisienne et Ain al-Zarqa.



Figure 21 (a, b). Carte géographique Boulhaf Dyr montrant le site d'élevage.



Figure 22. Site d'élevage des moustiques Boulhaf Dyr (**photo personnelle 2021**).

1.6. Technique d'élevage

Les larves sont élevées au laboratoire dans des récipients en plastique contenant d'eau déchlorurée et nourries avec du mélange biscuit 75% levure 25% (**Rehimi & Soltani, 1999**). L'eau est renouvelée chaque deux jour. Le régime alimentaire joue un grand rôle dans la fécondité car les protéines permettent à la femelle de pondre plus d'œufs par rapport aux femelles nourries de sucre seulement (**Wigglesworth, 1972**).



Figure 23. Technique d'élevage.

2. Méthodologie

2.1. Etude phytochimique

2.1.1. Préparation de l'extrait éthanolique du la plantago lanceolata

une pèse de 100 g de la partie aérienne de *la plantago lanceolata* broyée et mise a une macération dans 400 ml de l'éthanol et 100 ml de Léau distillée sous agitation pendant 40 min après filtration par papier filtre , le filtrat est récupère cependant le résidus et remis pour une seconde macération dans 400 ml de L'éthanol et 100 ML de Léau distillée pendant 24 h sans agitation ; après le filtration et évaporé sous pression réduite de 40° dans le rota vapeur (BUCHI) la solution obtenu est séchée dans un étuve pour obtenir une poudre brune qui sera conservé a 32° jusqu'à son utilisation .

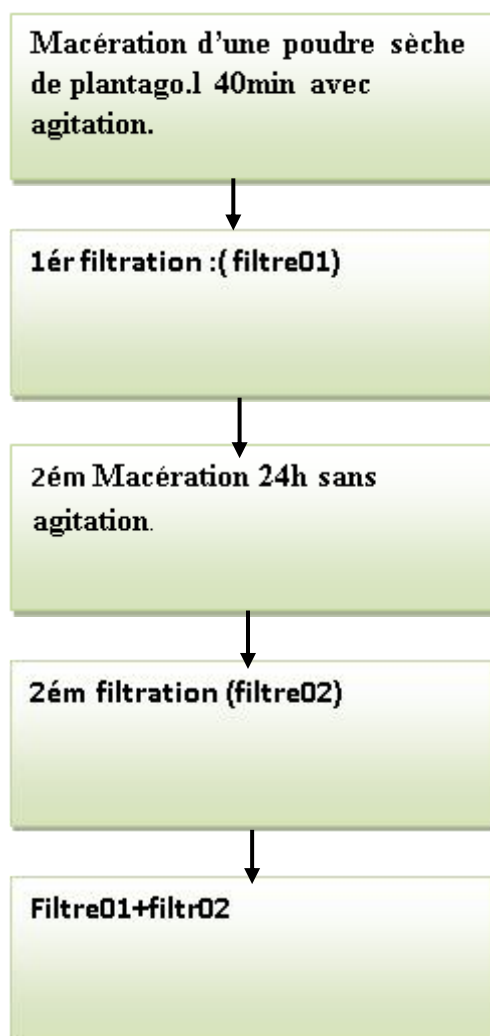




Figure 24. Technique de l'extraction éthanolique de la plante de *plantago lanceolata* (photo personnel).

2.1.2. Rendement

Le rendement d'extraction est déterminé selon Kpatinvoh et ses collaborateurs, (2017) comme suit : % d'extraction = $[(P1-P0)/m] \times 100$

- P0 : Poids du cristalliseur vide (g).
- P1 : Poids du cristalliseur et l'extrait après évaporation du solvant d'extraction (g).
- m : Poids de la poudre en gramme.

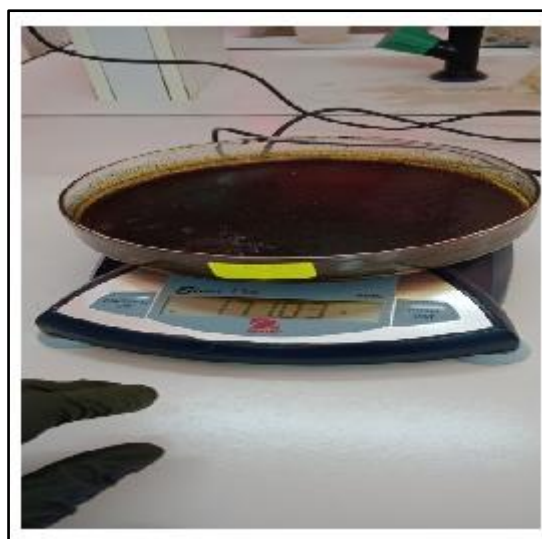


Figure 25. Poids du cristalliseur et l'extrait après évaporation.

Partie expérimentale

2.1.3. Test de toxicité

L'effet larvicide de l'extrait de *Plantago lanceolata* a été testé à l'égard des larves stade 4 (L4) de *Cs Longiareolata* nouvellement exuvies selon les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (**Anonyme, 1983**).

Vu la concentration rencontrées lors de la réalisation de ce test (5.10.20.30.35.40) ,1mL d'extrait est mis dans un gobelet contenant 150 ml d'eau déchlorurée en contact avec 25 larves stades 4 nouvellement exuviées de *Culiseta longiareolata* avec 05 répétitions pour chaque concentration. Les larves sont nourries lors du traitement.

Nous avons dénombré les larves mortes et vivantes après 24de contact avec l'extrait.

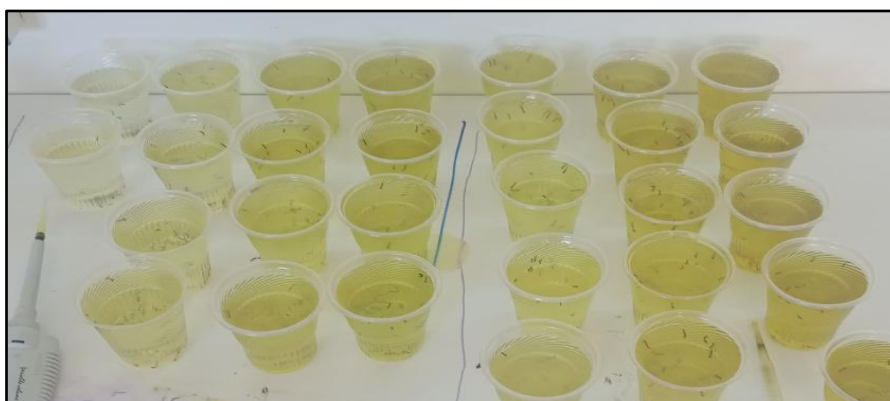


Figure26.Contact des larves L4 nouvellement exuvies de *Cs* avec l'extrait d' *Plantago lanceolata*(**photo personnelle 2021**).

2.1.4. Teste préliminaires de la composition chimique

Les tests phytochimique sont effectués sur une solution de l'extrait éthanolique dissout dans l'éthanol.

2.1.4.1. Recherche des Alcaloïdes

Evaporer 4ml de l'extrait éthanolique de chaque plante à sec, ajouter 1ml d HCL'2N, et chauffer dans un bain marie, Filtrer le mélange.

Introduire 1ml de du filtrat dans un tube, ajouter 5gttes de réactif de Mayer.

La présence d'alcaloïdes est indiquée par la formation de précipité blanc jaunâtre.

Partie expérimentale

2.1.4.2. Recherche des Tanins

2ml de la solution à tester + 2ml d'eau distille avec agitation, ajouter 2à3gttes de solution FeCl₃ à 2%. La présence de tanins est indiquée par la coloration bleue noire ou verdâtre.

2.1.4.3. Recherche des Saponosides

1m de la solution à tester avec 10 ml d'eau distille, agiter pendant 02mn. La formation d'une mousse persistante pendant 15mn traduit la présence des saponosides.

2.1.4.4. Recherche des Stérols et tri terpènes

1ml de l'extrait à analyse +1ml d'anhydride acétique, +1ml chloroforme et 200 ul d'acide sufurique (H₂SO₄) concentré sur la paroi de bécher sans agitation. Laisser reposer 20mn.

Formation d'un anneau rouge brunâtre à la zone de contacte des deux liquides avec coloration violette de la couche surnageant révèlent la présence des stérols et tri terpène.

2.1.4.5. Recherche des Composés réducteurs

Dans un tube à essai mettre 1ml de la liqueur de Fehling (0,5A+0,5SB), ajouter 1 ml de l'extrait à analyser, incuber pendant 08mn dans un bain marie.

L'apparition d'un précipité rouge brique indique la présence des composés réducteurs.

2.1.4.6. Recherche des coumarines

1ml de l'extrait +0,5ml de NH₄OH à 25%, mélanger et observer sous UV à 366 nm. Une fluorescence intense indique la présence des coumarines.

2.1.4.7. Recherche des Mucilages

200 ul d'extrait +1ml éthanol absolu .après une dizaine de minutes La présence de mucilages est indiqué par l'apparition de précipité floconneux par mélange.

2.1.4.8. Recherche des Terpenoides

1ml de l'extrait +1ml de chloroforme et 1ml d'acide sulfurique concentre.

La formation d'un anneau marron-rouge à l'interphase indique la présence des Terpenoides.

2.1.5. Analyse de l'extrait de la plante

2.1.5.1. Dosage des polyphénols

Partie expérimentale

1ml de réactif folin (dilué 10x), ajouter 200ul d'échantillon ou de standard (préparé dans le éthanol) avec des dilutions convenables. Après 4mn ajouter 800ul d'une solution de carbonate de sodium (0,75%). incubation 2heures .lecture de la DO à 765nm.

Courbe d'étalonnage de l'acide gallique (0-200 ug/ml).

2.1.5.2. Dosage des flavonoïdes

Dissoudre 1mg d'extrait dans 1ml d'éthanol.

1ml de chaque échantillon est ajouté à 1ml de la solution d'AlCl₃ (à 2% dans le éthanol).après 10mn lire la DO à 430 nm.

2.1.5.3. Evaluation de l'activité anti oxydante : piégeage du radical libre DPPH

25ul des solutions d'extrait ou standard (acide ascorbique) +975ul de DPPH le mélange est laissé à l'obscurité pendant 30min et la décoloration par rapport au contrôle négatif contenant la solution de DPPH et du méthanol est mesurée à 517 nm (**Sanchez-morino, 2002**).

2.1.6. Dosage des biomarqueurs

2.1.6.1. Préparation d'un homogénat des larves

Après 24 h de traitement 25 larves vivantes de chaque groupe (témoin et traités par l'extrait de Pl), ont été séchées, pesées et broyées dans 1 ml de tampon phosphate pH7.4.

L'homogénat obtenu subit une centrifugation à 5000t/mn pendant 10 mn. Le surnageant obtenu est utilisé pour le dosage des métabolites et des biomarqueurs.

2.1.6.2. Dosage de la concentration de glutathion réduit

Le dosage du glutathion est réalisé selon la méthode de Weekbeker et Cory (1988). Le principe de ce dosage repose sur la mesure de l'absorbance optique de l'acide 2-nitro-5-mercaptopurique qui résulte de la réduction de l'acide 5,5 dithio-bis-2-nitrobenzoïque (DTNB) par les groupements (-SH) du glutathion. Pour cela on réalise une déprotéinisation afin de garder uniquement les groupements (-SH) spécifique du glutathion.

La procédure expérimentale du dosage du glutathion est la suivante :

- ✓ Prélever 0.8 ml de l'homogénat.
- ✓ 0.2 ml de la solution d'acide salicylique (0.25%).
- ✓ Agiter et laisser pendant 15 minutes dans un bain de glace.

Partie expérimentale

- ✓ Centrifuger à 1000 tours/min pendant 5 min.
- ✓ Prélever 0.5 ml du surnageant.
- ✓ Ajouter 1 ml du tampon Tris, pH 9.6.
- ✓ Mélanger et ajouter 0.025 ml de l'acide 5,5 dithio-bis-2-nitrobenzoïque (DTNB) à 0.01 M.

Laisser pendant 5 min à une température ambiante et lire les densités optiques à 412 nm contre le blanc réactif.

La concentration du glutathion est obtenue par la formule suivante :

$$\text{GSH (nmol GSH/ mg protéine)} = \frac{\text{DO} \times 1 \times 1,525}{13100 \times 0,8 \times 0,5 \times \text{mg protéine}}$$

- ✚ **D0**: Densité optique.
- ✚ **1**: Volume total des solutions utilisées dans la déprotéinisation (0.8ml homogénat + 0.2 ml de l'acide salicylique).
- ✚ **1.525**: Volume total des solutions utilisées dans le dosage du GSH au niveau du surnageant (0.5 ml surnageant+1 ml Tris + 0.025 ml DTNB).
- ✚ **13100**: Coefficient d'absorbance du groupement -SH à 412 nm.
- ✚ **0.8**: Volume de l'homogénat.
- ✚ **0.5**: Volume du surnageant.

2.1.6.3. Dosage de l'activité enzymatique de la glutathion peroxydase

L'activité enzymatique du glutathion peroxydase (GPx) a été mesurée par la méthode de **Flohe et Gunzler (1984)**. Cette méthode est basée sur la réduction de peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) en présence de glutathion réduit (GSH), ce dernier est transformé en (GSSG) sous l'influence de la GPx selon la réaction suivante :



Pour cela que, nous avons procédé aux étapes suivantes :

- ✓ Prélever 0.2 ml de l'homogénat (surnageant).
- ✓ Ajouter 0.4 ml de GSH (0.1 mM).

Partie expérimentale

- ✓ Ajouter 0.2 ml de la solution tampon TBS (Tris 50 mM, NaCl 150 mM pH 7.4).
- ✓ Incuber au bain marie à 25°C, pendant 5 min.
- ✓ Ajouter 0.2ml de H₂O₂ (1.3 mM) pour initier la réaction, laisser agir pendant 10 minutes.
- ✓ Ajouter 1 ml de TCA (1%) pour arrêter la réaction.
- ✓ Mettre le mélange dans la glace pendant 30 minutes.
- ✓ Centrifuger durant 10 minutes à 3000 tours /minutes.
- ✓ Prélever 0.48 ml du surnageant.
- ✓ Ajouter 2.2 ml de la solution tampon TBS.
- ✓ Ajouter 0.32 ml de DTNB (1.0 mM)
- ✓ Mélanger et après 5 minutes lire les densités optiques à 412 nm.

La détermination (calcul) de l'activité de la GPx se fait de la façon suivante :

- Activité de GSH consommée / min / gr de protéine.
- Blanc = 0.04 micro mole de GSH réduit ----- Dob.
- Extrait = 0.04 // // -----DOe.

Donc la concentration de GSH réduit qui sera oxydée (disparue) = DOe –Dob

- ✚ $x = ((DOe - DOB) * 0.04) / DOB =$ quantité du GSH réduite disparu (oxydée)
- ✚ L'activité de la GPx = la quantité du GSH réduite disparu (X) *5 / [protéine]
- ✚ DO échantillon : Densité optique de l'échantillon.
- ✚ DO étalon : Densité optique de l'étalon.
- ✚ 0.04 : Concentration de substrat (GSH).

2.1.6.4. Dosage des glucides totaux

Le dosage des glucides a été réalisé selon **(Duchateau et Florkin, 1959)**. Cette méthode utilise l'antrone comme réactif (150mg d'antrone, 75ml d'acide sulfurique et 25ml d'eau distillée) et le glucose comme standard. La gamme d'étalonnage a été réalisée à partir d'une solution mère de glucose (1g/l). Après l'addition du réactif, un chauffage au bain marie à 80°C pendant 10 mn permet l'obtention d'une coloration verte. Le dosage des glucides a été effectué dans une fraction aliquote (100µl). Les absorbances ont été obtenues grâce à un spectrophotomètre et la lecture a été réalisée à une longueur d'onde de 620 nm contre un blanc réactif.

Partie expérimentale

2.1.6.5. Dosage des protéines totales

Le dosage des protéines totales dans l'homogénat a été effectué selon la méthode de **Bradford (1976)** qui utilise le bleu brillant de coomassie G 250 (BBC) comme réactif (100mg de BBC+50ml d'éthanol. Agitation pendant deux heures + 100ml d'acide orthophosphorique + H₂O distillée q.s.p. 1000ml) et l'albumine de sérum de bœuf (BSA) comme standard. Les absorbances ont été obtenues grâce à un spectrophotomètre et la lecture a été réalisée à une longueur d'onde de 595nm contre un blanc réactif.

La concentration des protéines est déterminée par comparaison à une gamme étalon d'albumine sérique bovine (1mg/ml) préalablement réalisée dans les mêmes conditions (**voir annexe**).

2.1.6.6. Dosage des lipides totaux

La concentration des lipides totaux a été estimée selon (**Goldsworthy et al., 1972**) utilisant le réactif sulfophosphovanillinique (0,38 g de vanilline, 55ml d'eau distillée et 195ml d'acide orthophosphorique à 85%). La solution mère des lipides est préparée en utilisant l'huile de table (**Cevital**) selon la procédure suivante: 25mg d'huile de table pesés dans un tube eppendorf; **cette quantité est ensuite reprise dans 10ml du mélange (éther / chloroforme) (V/V)**.

Après évaporation des prises aliquotes de 100µl de surnageant II dans un bain à sec à 40°C, on additionne 1ml d'acide sulfurique concentré (96%), les tubes fermés sont agités et chauffés dans un bain à sec à 100°C pendant 10 minutes. Après refroidissement, on prélève 200µl de chaque tube auxquels on ajoute 2,5 ml de réactif sulfo-phospho-vanillinique et on agite. Après 30 minutes à l'obscurité, le complexe se colore en rose. La lecture de la densité optique à une longueur d'onde de 530 nm contre un blanc réactif.

2.1.7. Analyse statistique

Les résultats obtenus sont exprimés par la moyenne plus ou moins l'écart-type ($m \pm s$).

Différents tests statistiques sont réalisés à l'aide du logiciel prism, 8.1.0. Tels que le test 't' de Student et l'analyse de la variance.

- : $p \leq 0.05$.
- ** : $p \leq 0.01$.
- *** : $p \leq 0.001$.



RESULTATS

3. Résulta

3.1 Rendement d'extraits éthanolique de *Plantago lanceolata*

L'extrait de *plantago lanceolata* obtenues par rotavapor (BUCHI).

L'extrait à un couleur vert, odeur forte, avec un rendement (tab03) de la matière sèche de la partie aérienne de la plante.

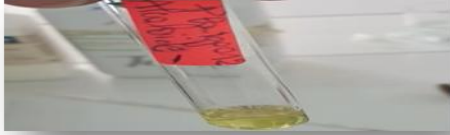

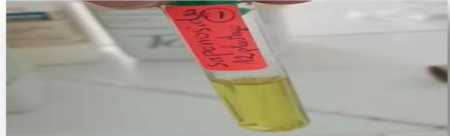
Tableau03 : Rendement d'extraits éthanolique de *plantago lanceolata*.

Extrait	Aspect	Couleur	Rendement%
<i>Plantago lanceolata</i>	solide	Vert foncé	14.9%

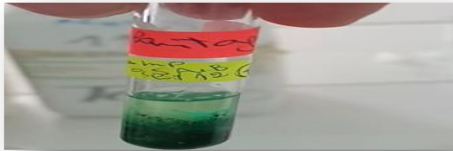


3.2 Etude phytochimique

La mise en évidence des différentes classes des métabolites secondaires constituant une plante, nous permet d'avoir une bonne idée sur ses activités pharmacologiques. Pour cela nous avons réalisé les tests phytochimiques sur l'extrait préparé à partir de la partie aérienne de *Plantago lanceolata L.* Les résultats des tests phytochimiques réalisés sur la partie aérienne de *Plantago lanceolata L.* sont résumés dans le tableau ci-dessous **Tab04**.

Tableau04 : Tests phytochimiques réalisés sur la partie aérienne de *Plantago lanceolata L.*

	Positive	Négative	Photo
Alcaloïdes		(-)	
Tanins	(+)		
saponosides		(-)	

Résultats

composés réducteurs	(+)		
Mucilages			
Terpenoïdes	(+)		

3.3 Toxicité des extraites éthanolique sur *Culiseta longiareolata*

Les études toxicologiques permettent de déterminer l'efficacité d'extrait, évaluée à partir de la mortalité enregistrée chez les individus cibles *Culiseta longiareolata*. Les tests de toxicité sont appliqués sur des larves du quatrième stade (L4) nouvellement exuvies de (5.10.20.30.35.40 ml) pendant 24h à une dose létale: 2.134 correspondantes à la DL 50. La mortalité observée est corrigée à partir d'une mortalité naturelle en pourcentage avec une relation dose-réponse (**fig27**).

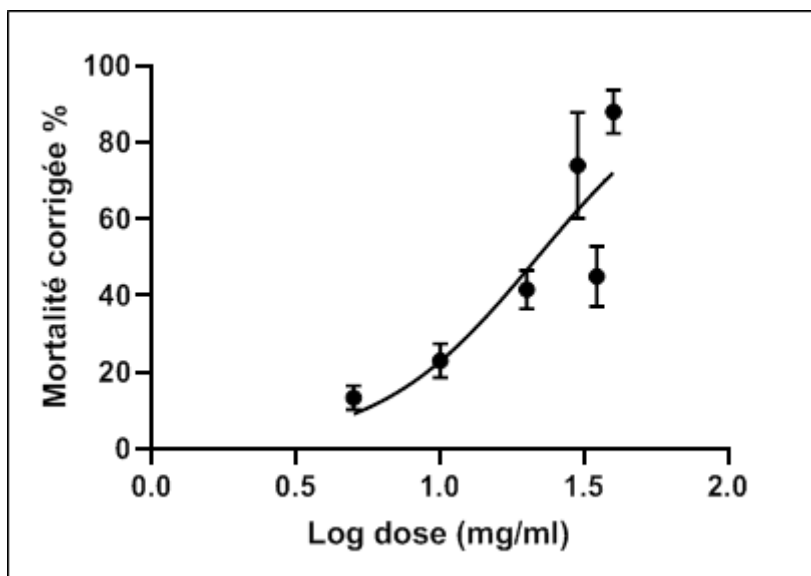


Figure 27. Effets de l'extrait éthanolique de *Plantago lanceolata* sur les larves de *Culisita longiareolata* stade 4: Courbe dose réponse exprimant le pourcentage de mortalité corrigée en fonction du logarithme des doses.

Nos résultats révèlent que il ya une relation proportionnelle entre la dose d'E éthanolique de *plantago lanceolata L* (mg/ml) et mortalité corrigée (%).

3.4 Effets de l'extrait sur paramètres métaboliques de *C. longiareolata*

La CL50 à 24h d'extraits de P L. été appliquées sur les larves 4 *C. longiareolata*. L'effet d'extrait a été évalué sur le contenu en protéines, glucides et lipides corporels 24 heures après traitement **Tab 5**.

Tableau 05: Effets d'extrait sur la composition biochimique de *C. longiareolata*.

Métabolite	Témoin	<i>Plantago</i>	SD
protéines	241.3 ±12.12	825.9 ±60.56***	p<0.0001
lipides	137.3 ±7.34	749.3 ±42.68***	p<0.0001
protéines	23.28 ±0.01916	2.7 ±0.009238*	P=0.0471

3.4.1. Effet sur la concentration des protéines

Les résultats du dosage biochimique (**Fig28**), montrent une diminution significative du contenu en protéines totales chez le groupe des larves traitée (p=0.0471) par rapport aux témoins (p=0.01916). Pendant 24h. La comparaison des valeurs moyennes entre témoins et traitées, révèle une diminution significative du contenu en protéines totales à 24 h.

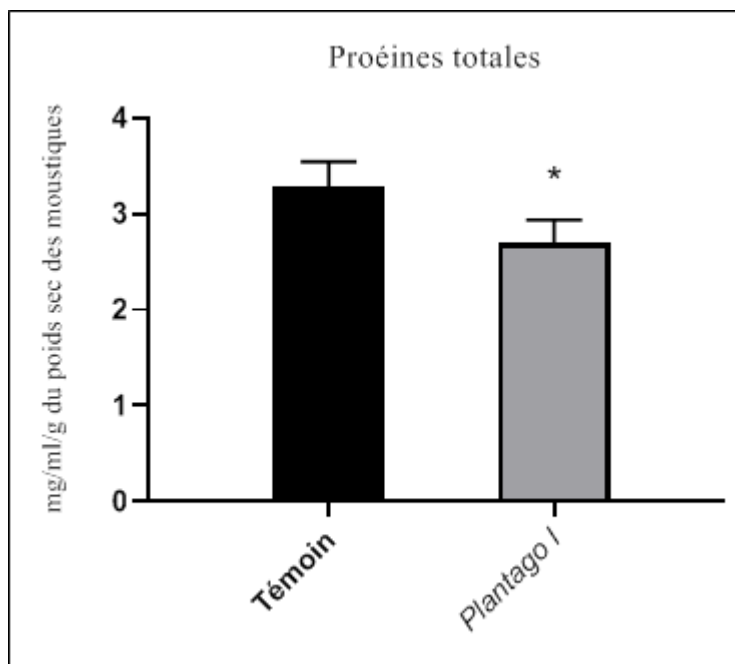


Figure 28. Effets d'extraite' (CL50) de *plantago lanceolata* sur le contenu en protéines totales du poids sec des moustiques (les larves 4) de *culiseta longiareolata* pendant 24h ($m \pm Sd$, $n=5$). (T: Différence non significative ($p=0.01916$) ; p:*Différence significative ($p= 0.0471$)).

3.4.2. Effet sur le contenu en glucides

Le contenu en glucides chez les larves 4 de *culiseta longiareolata* été déterminé pendant 24h, après traitement et les résultats obtenus sont enregistrés dans la **figure28**. La comparaison des valeurs moyennes par le test « t » de Student montre que l'extraite de *plantago lanceolata*, induit une diminution*** très hautement significative ($p<0,0001$) du contenu en glucides totaux chez la série traitée (CL50) pendant 24h par rapport aux séries témoins ($p=0.077$).

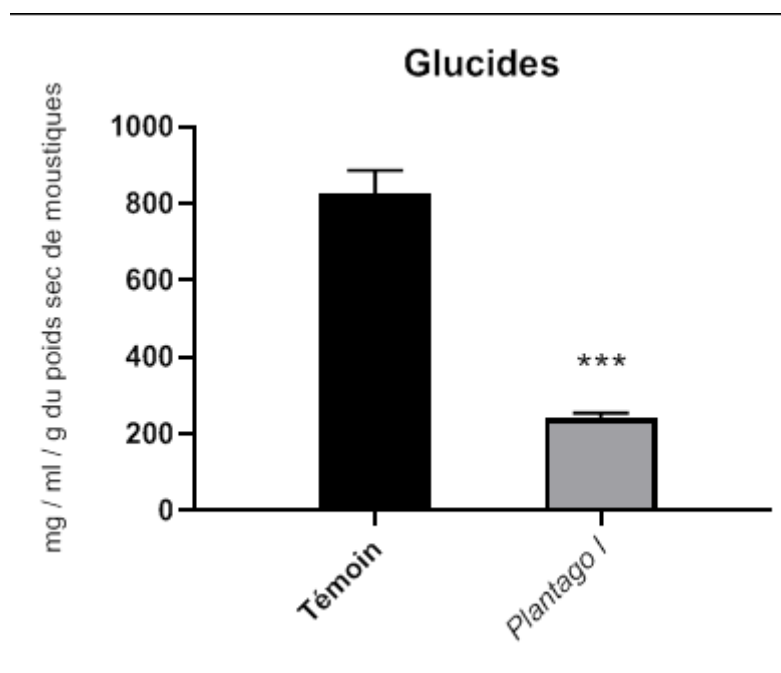


Figure 28. Effets d'extraits (CL50) de *plantago lanceolata* sur le contenu en glucides totales (mg/ml/g) du poids sec de moustiques (les larves 4) de *culiseta longiareolata* pendant 24h (m \pm Sd, n=5). (Diminution*** très hautement significative (p<0,0001)) par rapport le témoin (p=0.077).

3.4.3. Effet sur le contenu en lipides

Le contenu en lipides a été estimé chez les larve quatorzième stade, témoins et traitées de *culiseta longiareolata*, pendant 24heures et les résultats du dosage sont mentionnés dans la **figure29**. L'étude comparative par le Student, révèle une augmentation très hautement significative (p < 0,0001) de ce contenu lipidique après traitement au *plantago lanceolata* avec concentration (CL50).

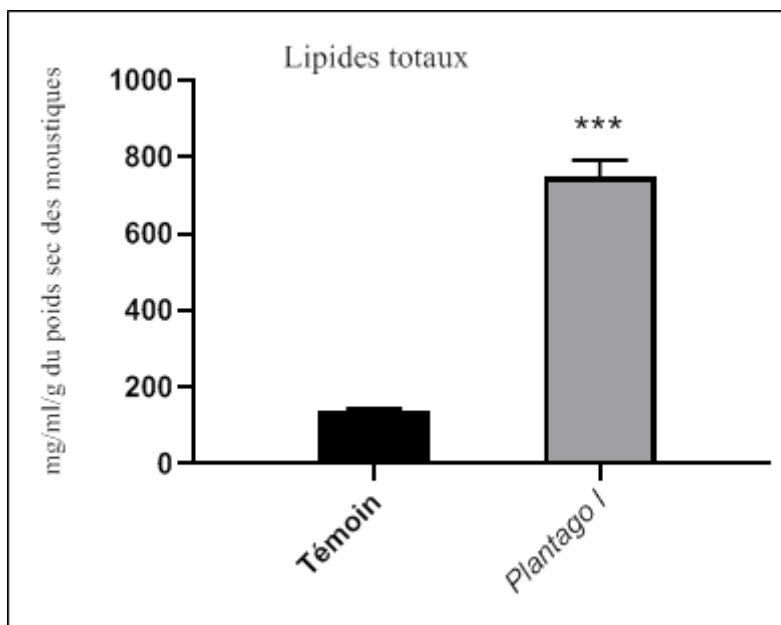


Figure 29. Effets d'extraits (CL50) plantago lanceolata sur le contenu en lipides totales chez les larve quatorzième stade de *Cs. Longiaréolata* pendant 24h ($m \pm SD$, $n=5$). (T : Différence non significative; P : *** différence très hautement significative ($p < 0,0001$)) entre le séries témoins et traités. Par rapport aux séries témoins ($p=0.0574$).

3.4.4. Effet sur le taux du glutathion et l'activité enzymatique de la glutathion peroxydase

taux du glutathion (nmol/mg de protéines) chez les larves L4 de *C. longiareolata* témoins et traitées (CL50) est enregistrée à 24heures après traitement **Tableau 06.**

Tableau 06 : Effet de l'extrait de plantago lanceolata L sur le taux de GSH (nmol/mg de protéines) et l'activité enzymatique de la GPX ($\mu\text{mol/mg}$ de protéines) chez les larves du quatrième stade de *Cs longiareolata* ($m \pm SD$, $n=5$). Pendant 24heures.

	Témoin	Plantago	p
GPX	13.24±1.59	21.57±2.911*	0.0117
GSH	0.121±0.564	0.1753±0.37*	0.0115

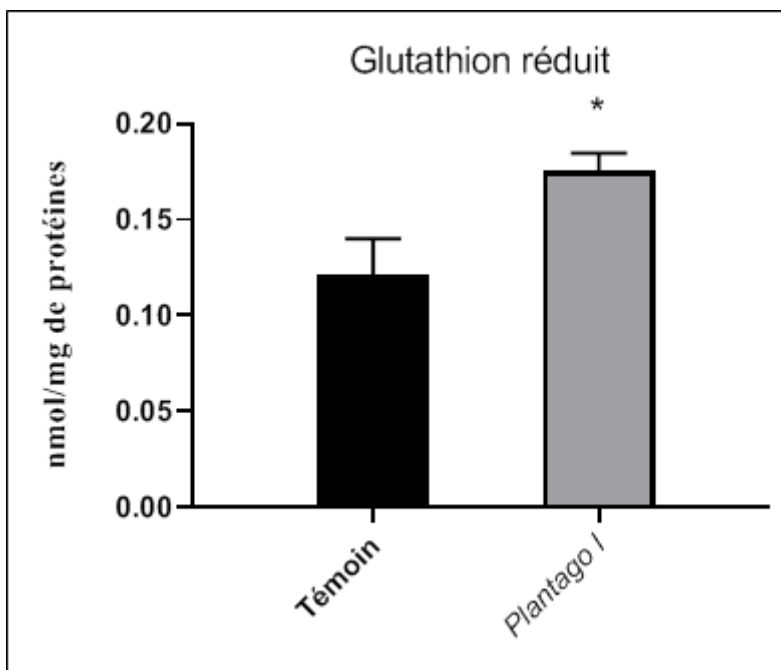
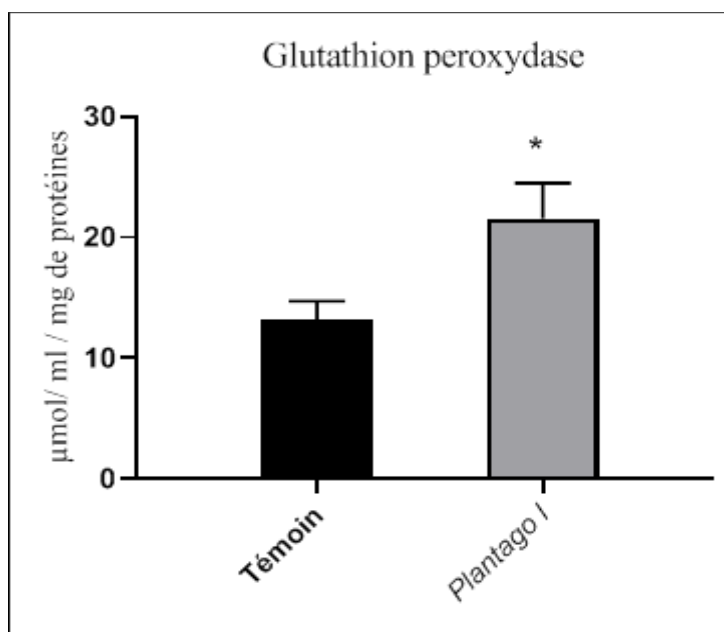


Figure 30. Effet de l'extrait de *plantago lanceolata*. (CL50) sur le taux de GSH (nmol/mg de protéines) chez les larves 4de *C. longiareolata* pendant 24h ($m \pm SD$; $n=5$). (*Différence significative ($p= 0.0115$) entre les séries témoins et traitées).



Figur31. Effet de l'extrait de *plantago lanceolata*. (CL50) sur le taux de GPX ($\mu\text{mol/mg}$ de protéines) chez les larves 4de *C. longiareolata* pendant 24h ($m \pm SD$; $n=5$). (*Différence significative ($p=0.0117$) entre les séries témoins et traitées).

3.5. Activité antioxydant de l'extrait de *Plantago lanceolata*

3.5.1. Activité anti radicalaire

Les résultats de la présente étude montrent que l'extrait éthanolique de la partie aérienne de *P. lanceolata* possède un effet piègeur remarquable vis-à-vis du radical DPPH (**figure 32**). Le pourcentage de l'activité antioxydant est très faible ou presque inexistant à des concentrations très faibles (0.031; 0.1 ; 0.31) L' IC50 obtenue a partir la courbe est IC50 (2.059±2.213).

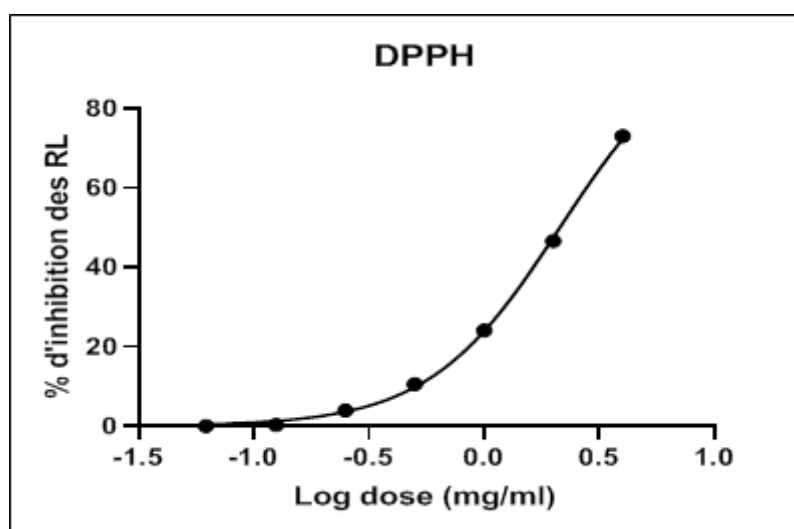


Figure 32. Activité anti-radicalaire au DPPH d'extraits de *Plantago*.

L'efficacité de l'activité anti-radicalaire est exprimée en concentration d'extrait végétal capable de piéger 50% du radical libre DPPH (DL50), ainsi que l'acide ascorbique pris comme référence sont des anti-radicalaire.

Tableau 07 : Comparaison en entre le pourcentage d'inhibition des RL d'acide ascorbique (standard) et l'extrait.

	Concentration (mg)	Pourcentage d'inhibition %	IC(50)
L'extrait de plantago 1L	4mg	73%	2.134
	2mg	46.61%	
Acide ascorbique	4mg	93.23%	
	2mg	75.77%	

3.6. Quantification des composés phénoliques

3.6.1. Résultats de dosage des composés phénoliques totaux

Les polyphénols totaux ont été déterminés par la méthode de Folin-Ciocalteu ; l'une des méthodes les plus anciennes conçue. En utilisant comme standard l'acide gallique, dont sa courbe d'étalonnage est représentée dans la (figure 44). L'absorbance a été mesuré à 765 nm, les teneurs en polyphénols sont exprimées en mg/mg d'extrait.

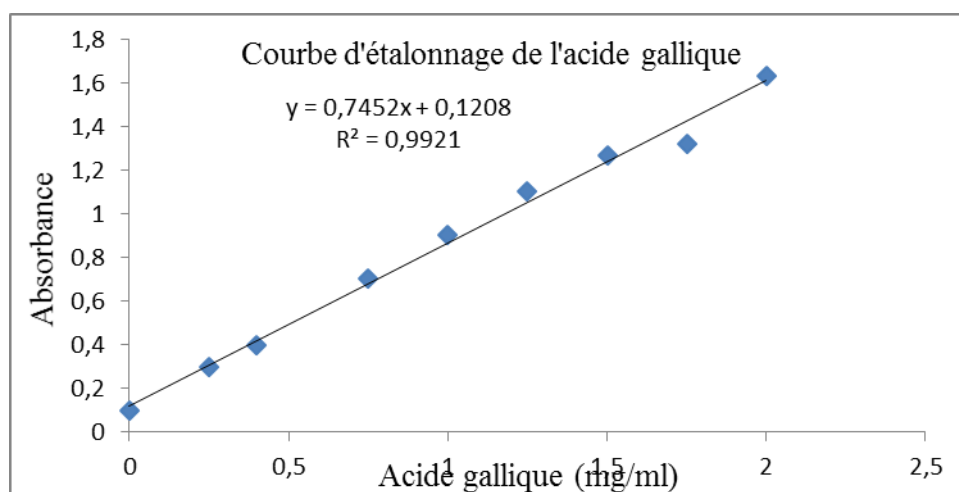


Figure 32. Courbe d'étalonnage de l'acide gallique.

3.6.2. Résultats de dosage des flavonoïdes

La teneur en flavonoïdes est déterminée par la méthode de trichlorure d'aluminium ($AlCl_3$) pour chaque extrait a été rapportée en μg équivalent de quercétine /mg d'extrait. Les résultats de la courbe d'étalonnage de quercétine sont représentés dans la **figure 33**. Le taux des flavonoïdes a été obtenu à partir de la courbe d'étalonnage qui suit une équation de type :

$$y = 0.033x + 0.019 \text{ sachant que } R^2 = 0.998$$

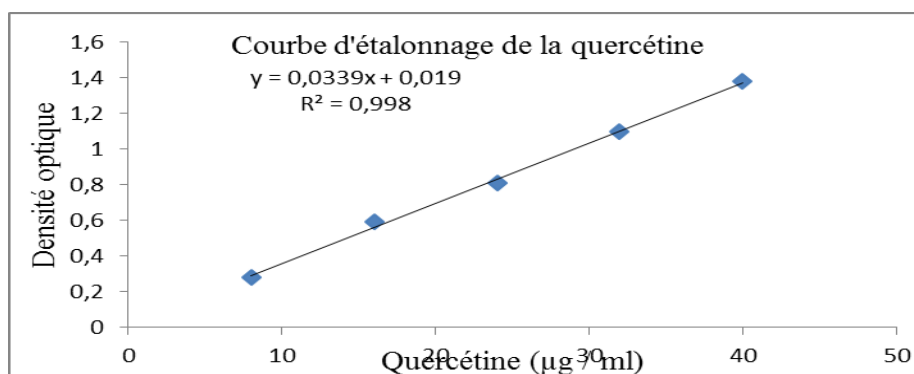


Figure 33. Courbe d'étalonnage de la quercétine

Dans cette étude on a obtenu des quantités en flavonoïdes qui varient entre $15.97 \pm 2.61 \mu g$ /mg.



DISCUSSION

Discussions

4.1. Rendement d'extraction

L'extraction par les solvants organiques est souvent la méthode la plus pratiquée pour la préparation des extraits de plantes. Cependant, (**Adjobimey et al., 2004**), les résultats montrent que les extraits éthanolique ont donné les meilleurs rendements.

Le but de l'extraction éthanolique est d'obtenir un maximum de composés actifs, particulièrement phénoliques. Les rendements obtenus après extraction éthanolique.

En comparant les résultats obtenus (14.9%) et ceux des études précédentes avec la même méthode d'extraction, ont été obtenus par l'étude de **Souhaila et Yasmina (2019)** un rendement de 5.1%. D'autres études réalisées sur la même plante et autre plante de la même famille ont montré des rendements supérieurs à ceux obtenues par la présente étude, 24,17% pour *P.serraria* et 29,13% pour *P. lanceolata*(**Galvez et al., 2005**), En comparant les résultats obtenus et ceux des études précédentes ,plusieurs facteurs peuvent influencer sur le rendement de l'extraction tels que : la méthode d'extraction (le type de solvant, le temps de l'extraction, la température, le pH, le rapport quantité de matière au volume du solvant) et la nature des composés à extraire (**Spingo et al., 2007 ; Xiao et al., 2009 ; Bonnaille et al., 2012**).

4.2. Etudes phytochimique

En comparant nos résultat avec d'autres étude, on trouve que notre espèce *plantago lanceolata* et riche en Alcaloïdes, Tanins ,saponosides , composés , réducteurs , Polyphénols , Mucilages Flavonoïdes comparée à celle de l'étude de **souhaila et Yasmin (2019)** ,et **Galvez et ces collaborateurs (2005)** sur la même plante qui ne renferme que Tanins, Flavonoïdes, Polyphénols , et ne contient que saponosides composés réducteurs Mucilages, Alcaloïdes.

4.3. Tests de toxicité

La toxicité est évaluée à partir du haut de mortalité enregistré après traitement et qui dépanades doses administrée. Notre étude a pour but de tester la toxicité des extraits de des larves du quatrième stade nouvellement exuvies de *Cs longiareolata* .dont les résultats monté une activité larvicide avec une relation dose-réponse.

Cependant, les résultats obtenus au cours de travail révèlent les doses létales des extraits de (0.5ml), correspondant à la DL50.par rapport d'autre extraites égale 200 mg.l-1 de *Mentha pulegium*(**Brahim, et al 2004**).

4.4. Activité antioxydante

L'efficacité de l'activité anti-radicalaire est exprimée en concentration d'extrait végétal capable de piégé 50% du radical libre DPPH (DL50), ainsi que l'acide ascorbique pris comme référence sont des anti- radicalaire.

Les résultats de la présente étude montrent que l'extrait éthanolique de la partie aérienne de *P. lanceolata* possède un effet piègeur remarquable vis-à-vis du radical DPPH.

L'effet de l'E.et est très proche de celui obtenu par l'antioxydant standard (Acide ascorbique).

L'activité anti oxydante de la parties airain de *Plantago Lanceolata*.L possède un effet remarquable vis-à-vis du radicalaire DPPH ; l'IC50=2,134 d'extrais éthanolique de *Plantagolanceolata* est efficace.

L'étude de **Dalar (2012)** a montré la forte activité antioxydant de *Plantago lanceolata* et sa corrélation avec la teneur en polyphénol.

L'étude de **Khaled et Noura (2019)** d'activité anti radicalaire de l'extrait éthanolique d '*A. herba alba*, montre que l'extrait testé possède une activité anti radicalaire avec un IC50% de l'ordre de 213.33 µg/ml.

L'étude d'**Ababsa (2018)** montre que l'extrait de *Plantago* testé possède une activité anti radicalaire avec un IC50% de l'ordre de 0,5945 mg/ml.

On comparant avec notre étude, D'après ces résultats, on résulte que l'activité antioxydant de l'extrait éthanolique de *plantago lanceolata* et supérieure au résultat trouvé par**Khaled et Noura (2019)** contre inferieures au résultat trouvé par **ABABSA N (2018)**.

4.5. Dosage des polyphénols totaux, des flavonoïdes

4.5.1. Teneur en métabolites secondaires

Le dosage de polyphénols, des flavonoïdes ont été effectués, car la majorité des effets pharmacologiques des plantes sont attribués à ces substances (**Gulcin et al., 2010**).

Discussion

En raison de la rareté ou du manque d'études qui étudient la même méthode d'extraction de *Plantago L.*

Nous avons comparé nos résultats avec résultats d'autre étude de la même plante extraite de différentes manière (méthanolique ; aqueux) comme l'étude de (LAOUCHA Saliha, 2014) résulte que teneur des flavonoïdes d'extrait aqueux de *Plantago Lanceolata L* $11.40 \pm 0.70 \mu\text{g}/\text{mg}$ et teneur des polyphénols $32.99 \pm 47 \mu\text{g}/\text{mg}$. Tanque teneur des flavonoïdes d'extrait méthanolique de *Plantago Lanceolata* $31.02 \pm 1.15 \mu\text{g}/\text{mg}$ avec teneur des polyphénols $86.50 \pm 2.10 \mu\text{g}/\text{mg}$. Et comparé nos résultats avec d'autre résultat de même famille, l'étude de (M Narimane et Hadjar, 2019) trouvent que teneur des flavonoïdes d'extrait aqueux de *plantago albucan L* $17.27 \pm 0.24 \mu\text{g}/\text{mg}$, avec teneur des polyphénole $142.27 \pm 0.064 \mu\text{g}/\text{mg}$.

Dans notre étude on a obtenu des quantités en polyphénols qui varient entre $0.3817 \pm 0.05745 \mu\text{g}/\text{mg}$.

En conclure que l'extrait éthanolique possède de notre étude le teneur des polyphénols le plus faible que les deux études précéder.

Dans notre étude on a obtenu des quantités en flavonoïdes qui varient entre $15.97 \pm 2.61 \mu\text{g}/\text{mg}$.

Donc l'extrait aqueux possède le teneur le plus faible des flavonoïdes au contrairement de extrais méthanolique la *Plantago*.

4.6. Composition biochimique de *plantago lanceolata L*

4.6.1. Effet sur le taux de protéines

Au moment où l'insecte entre en contact avec l'insecticide, ce dernier pénètre dans l'organisme et atteint, plus ou moins rapidement, au niveau cellulaire, les protéines et les enzymes cibles dont il entrave le fonctionnement normal (Haubruge & Amichot, 1998). Les protéines sont impliquées dans diverses réactions et assurent la catalyse biochimique et la régulation hormonale entre autres. (Jacobe et al., 1961).

Dans notre expérimentation le dosage des protéines réalisé dans le corps entier des larves 4, témoins et traités chez *Aedes pallas*, révèle une modification en contenu après le traitement.

Discussion

Les protéines et les acides aminés jouent un rôle principal durant les différentes phases de la vie des insectes car ils sont caractérisés par des niveaux très élevés. Chez les moustiques autogènes, les protéines stockées aux stades larvaires et qui proviennent de la digestion des couches procuticulaires profondes de l'ancienne cuticule sont utilisées pour la formation des œufs. Cependant; chez les moustiques anautogènes, le repas sanguin représente la principale source de protéines nécessaires (**Briegel, 1985**).

Les résultats obtenus, montrent que le traitement par l'extrait éthanolique de *plantago lanceolata l* (DL50) , cause une diminution du contenu en protéines qui confirmeLes résultatsobtenus, de traitement par les huiles essentielles extraites de *Mentha pulegium* (DL50 et DL90) chez *Aedes Caspius*, contrairement aux résultats obtenu par (**Madaci et al., 2008**) qui indiquent que les extraits hydro alcooliques des feuilles de *Nerium oleander* (*Apocynacées*) provoquent une augmentation des taux des protéines chez les larves des vers blancs *rhizotrogini*. De plus, une augmentation du taux de protéines a été signalée chez *D. trunculus* exposé aux polluants environnementaux (**Sifi, 2006**), chez *B. germanica* traitée par le pyriproxifène (**Aribi & Lakbar, 2001**) et chez *Corcycra cephalonica* traitée par le RH-5849, agoniste des ecdystéroïdes (**Ashok & Dutta-Gupta, 2000**). Par contre, les travaux de (**Tine-Djebbar, 2009**), montrent que le contenu en protéines totales diminue après traitement par le methoxyfenozone et l'halofenozone chez deux espèces, de moustiques, *Cx pipiens* et *Cslongiareolata*.

4.6.2. Effet sur le taux de lipides

Les résultats obtenus, montrent que le traitement par l'extrait éthanolique de *plantagolanceolata l* (DL50), cause une augmentation du contenu en lipides au contrairement.

Chez *Blatella germanica*, une diminution des taux de lipides ovariens a été obtenue après traitement avec l'acide borique, un insecticide inorganique (**Kilani- Morakchi et al., 2009**) et avec l'halofenozone (agoniste des ecdysteroides) ou le methoprene (mimetique de l'hormone de mue) (**Maïza et al., 2004**) ainsi qu'avec l'indoxacarbe (groupe des oxadiazines) (**Maïza et al.,2010**). Le méthoxyfenozone provoque également une diminution des taux de lipides ovariens après traitement des pupes d'E. Kuehniella (**Soltani- Mazouni et al., 2012**). L'étude menée sur certaines espèces de moustiques inventoriées dans la région de Tébessa, d'importance médicale (*Aedes caspius*, *C. pipiens*, *C. perexiguus* et *C. theileri*) ou vétérinaire (*C. longiareolata* et *C.annulata*) montre des différences significatives dans la composition biochimique des larves L4 et des adultes mâle et femelle entre les espèces testées au cours du

cycle de vie. De plus, le genre *Culex* est le plus riche en réserves métaboliques par rapport aux autres espèces inventoriées (Tine-Djebbar et al., 2011).

4.6.3. Effet sur le taux de glucides

Les glucides représentent l'élément énergétique principal de l'organisme. Les taux de glycogène et de tréhalose dans les tissus et l'hémolymphe sont étroitement liés aux événements physiologiques comme la mue et la reproduction (Wiens & Gilbert, 1968). Les résultats obtenus avec l'extrait de *plantago lanceolata l*, montrent que ce dernier a un effet rapide sur le taux de glucides d'*culiseta* et cause une diminution très hautement significative avec la DL50Par ailleurs, l'*halofenozide* (RH0345) entraîne une diminution des concentrations en glucides, chez *Anthonomus grandis* (Thompson & Skorvovski, 1982) et chez *B. germanica* (Rouibi, 2002). Les mêmes effets sont constatés chez *Musca domestica* avec l'altoside ou ZR515 (analogue de l'hormone juvénile) (Abou El-Ala et al., 1990). L'*halofenozide* et le *methoprene* (Maiza et al., 2004) et l'indoxacarbe (groupe des oxadiazines) (Maïza et al., 2010) diminuent les taux de glucides chez *B. germanica*.

4.6.4. Effet sur le taux du glutathion

Le glutathion réduit (GSH) joue un rôle très important dans le maintien de l'intégrité cellulaire du globule rouge (Meister, 1981) en protégeant l'hémoglobine et la membrane érythrocytaire contre les effets oxydants. Le taux de GSH intraérythrocytaire est maintenu en partie grâce à un système enzymatique faisant intervenir la glutathion réductase (GR) et la glucose-6-phosphate déshydrogénase (G6PD) (Bhatia & Charet, P, 1984).

La glutathion peroxydase (GPX) est une enzyme qui constitue l'un des plus importants systèmes enzymatiques de protection car elle est capable non seulement de détoxifier le peroxyde d'hydrogène, mais aussi d'autres hydroperoxydes résultant de l'oxydation du cholestérol ou des acides gras (Ganther, 1999). La glutathion peroxydase se trouve dans le cytoplasme et dans les mitochondries, elle nécessite la présence de deux cofacteurs importants: le glutathion réduit et le sélénium. En présence de deux molécules de glutathion sous forme réduites, la glutathion peroxydase catalyse la transformation de peroxyde d'hydrogène en deux molécules d'eau. Au fur et à mesure de sa consommation par la glutathion peroxydase, le glutathion doit être régénéré, cela est rendu possible par une

Discussion

glutathion réductase qui consomme une molécule de NADPH fourni par la voie des pentoses phosphates (**Jacques et André, 2004**).

L'analyse des résultats obtenus au cour de nos expérimentations, révèle une augmentation significative de taux de GPX et GSH chez les traités éthanolique de *plantago lanceolata*



CONCLUSION

Conclusion

Cette étude est une contribution à l'évaluation de l'efficacité larvicide d'extraits éthanolique de la plante *plantago lanceolata* les résultats obtenus concernant les extraits éthanolique révèlent une bonne activité larvicide car les taux de mortalité des larves de *Culiseta* les plus élevée correspondent à ceux exposés à *le plantago lanceolata*.

D'autre part extraits exhibent une activité anti radicalaire, une faible activité antioxydant a des concentrations très faibles.

La présente étude montre que cette plante possède une bonne efficacité larvicide sur le moustique *Cs longiareolata* et un pouvoir pharmacologique, ce qui supporte son usage traditionnel dans la prise en charge de diverses pathologies

A travers les études sur l'espèce *plantago lanceolata*. L'estimation quantitative des polyphénols et des flavonoïdes totaux par plusieurs méthodes montrées que les extraits étudiés sont riches en ces composés surtout flavonoïdes, tanins et alcaloïdes et mucilage

Terpenoïdes composés réducteurs stérol

dans ce travail en remarque que l'extrait éthanolique de *plantago lanceolata* impacte sur le composant chimiques le *Cs longiareolata* a diminution ou augmentation.

Enfin, nous pensons qu'il est conseillé de compléter les études antérieures de ces espèces. En Algérie, nous espérons dans les années à venir présenter des études phytochimique de genre *plantago*.



REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références Bibliographiques

Adjobimey, T., Edayé, I., Lagnika, L., Gbenou, J., Moudachirou, M., & Sanni, A. (2004). Activités antipaludiales in vitro de quelques plantes antipaludiques de la pharmacopée béninoise. *Comptes Rendus Chimie*, 7(10-11), 1023–1027. doi:10.1016/j.crci.2003.10.022

Al-Jumaily, E.F., Abdul-Ratha, H.A., & Raheema R.H. (2012). Extraction and Purification of Tannins from *Plantago Lanceolata* L. And Assessment Their Antibacterial Activity on Pathogenesis of Enteropathogenic *E.Coli* In Vitro And In Vivo. *DAMA Inter.* 1(1): 17-21.

Alice GRIGORE, Corina BUBUEANU, Lucia PIRVU, Lucian IONITA, George TOBA, *Plantago lanceolata* L, (2015). CROPS – SOURCE OF VALUABLE RAW MATERIAL FOR VARIOUS INDUSTRIAL APPLICATIONS, *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LVIII, 2015 ISSN 2285-5785; ISSN CD-ROM 2285-5793; ISSN Online 2285-5807; ISSN-L 2285-5785.

-B-

Bajer, T., Janda, V., Bajerová, P., Kremr, D., Eisner, A., & Ventura, K. (2016). Chemical composition of essential oils from *plantago lanceolata* L. leaves extracted by hydrodistillation. *Journal of food science and technology.* 53(3): 1576-1584.

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

Bhatia, A., & Charet, P. (1984). Action de la chloroquine sur le métabolisme du glutathion chez l'hématie parasitée par *Plasmodium berghei*. *Annales de parasitologie humaine et comparée*, 59(3), 317-320.

Bouderhem A. (2015). Effet des huiles essentielles de la plante *laurus nobilis* sur l'aspect toxicologique et morphométrique des larves des moustiques (*Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*). Mémoire de MASTER. faculté des sciences de la nature et de la vie, Université echahid hamma Lakhdar d'el-oued.

Bouterfase, K., Mehdadi, Z., Latreche, A., Hazem, Z., & Bouredja, N. (2013). Quantification de quelques polyphénols de *Marrubium vulgare* L. du mont de Tessala (Algérie occidentale) pendant les deux périodes de végétation et de floraison. Les technologies de laboratoire.8(31).34-41.

Briegel, H. (1985). Mosquito reproduction, incomplete utilization of the blood meal protein for oogenesis. *J. Insect. Physiol.*, 31: 15 - 21.

-C-

Crosby, G. 1966. Natural pest control Agents. *Adv. Chem. Ser.* 53: 1-16. Finney D.J. 1971. Probits analysis. Ed. Cambridge University Press. London.

-D-

Da-cheng, H., Pei-gen, X. (2019). Pharmaceutical resourcediscovery from traditional medicinal plants: Pharmacophylogeny and pharmacophylogenomics. A review. *Journal Pre-proof*.

Debebe, E., Dessalegn, T., & Melaku, Y. (2018). Chemical constituents and antioxidant activities of the fruits extracts of *Piper capense*. *Bulletin of the Chemical Society of Ethiopia*. 32(1): 167-174.

Dhar, MK., Kour, J., & Kaul, S. (2019). Origin, Behaviour, and Transmission of B Chromosome with Special Reference to *Plantago lagopus*. *Genes*. 10(2): 152-169.

Dia, O., (2019). Optimisation de l'extraction des polyphénols des (*Phoenix dactylifera*) L par différents solvants et méthodes. Thèse de Doctorat, Université de Badji Mokhtar – Annaba.

-E-

Evaluation préliminaire de l'activité larvicide des extraits aqueux des feuilles du ricin (*Ricinus communis* L.) et du bois de thuya (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast.) sur les larves de quatre moustiques culicidés : *Culex pipiens* (Linné), *Aedes caspius* (Pallas), *Culiseta longiareolata* (Aitken) et *Anopheles maculipennis* (Meigen) 2004.

-G-

Gálvez, M., Martín-Cordero, C., Houghton, P. J., & Ayuso, M. J. (2005).Antioxidant activity of methanol extracts obtained from *Plantago* species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 53(6): 1927-1933.

GALVEZ, M., MARTIN-CORDERO, C., LOPEZ-LAZARO, M., CORTES, F. and AYUSO, M. J., Cytotoxic effect of *Plantago* spp. on cancer cell lines, *J Ethnopharmacol*, 2003, 88, 125-30.

Ganther HE (1999).Selenium metabolism. Selenoproteins and mechanisms of cancer prevention: complexities with thioredoxinreductase. *Carcinogenesis*.20 (19): 1657- 1666.

Gervais, P. (2016). Les produits Gervol, Le plantain lancéolé, Caplan (Québec). (418) 388-2025.

Gervais, P. (2016). Les produits Gervol, Le plantain lancéolé, Caplan (Québec). (418) 3882025.

Ghedira K, Goetz P, Le Jeune R (2008). *Plantago major* L. et *Plantago lanceolata* L. (Plantaginaceae). *Phytother*, 6, 367-371.

Ghedira, K., Goetz, P., & Le Jeune, R. (2008 (Sahreem S, Khan M.R and Khan R.A (2010). Evaluation of antioxidant activities of various solvent extracts of *Carissa opaca* fruits. *Food Chem*, 122, 1205-1211. DOI: 10.4314/jcas.v15i3.1

Gonçalves, S., & Romano, A. (2016).The medicinal potential of plants from the genus *Plantago* (Plantaginaceae).*Industrial Crops and Products*. 83: 213-226.

Gonçalves, S., & Romano, A. (2016). The medicinal potential of plants from the genus *Plantago* (Plantaginaceae).*Industrial Crops and Products*. 83: 213-226.

Gulcin I, Huyut Z, Elmastas M and Aboul-Enein H.Y (2010).Radical scavenging and antioxidant activity of tannic acid. *Arabian J Chem*, 3(1), 43-53.

-H-

Hassemer, G., Iamónico, D., Rønsted, N., & Di Pietro, R. (2017).Typification of the Linnaean names *Plantago serraria* and *P. subulata* (*Plantago* subgenus *Coronopus*, Plantaginaceae).*Taxon*. 66(3): 738-741.

Hassemer, G. (2019). Novelties and notes on *Plantago* sect. *Virginica* (Plantaginaceae), including the description of a new species and a revised identification key. *Webbia*. 74(1): 29-41.

Hassemer, G., Bruun-Lund, S., Shipunov, A.B., Briggs, B.G., Meudt, H.M., & Ronsted, N. (2019). The application of high-throughput sequencing for taxonomy: The case of *Plantago* subg. *Plantago* (Plantaginaceae). *Molecular phylogenetics and evolution*. 138:156-173.

Hassemer, G., Shipunov, A.B., Ronsted, N., & Meudt, H.M. (2018). Taxonomic and geographic novelties in the genus *Plantago* (Plantaginaceae) in Chile, including the description of a new species. *Phytotaxa*. 340(2): 137-156.

Haubruge, É. & Amichot, M. (1998). Les mécanismes responsables de la résistance aux insecticides chez les insectes et les acariens. France. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2 (3): 161–174.

-I-

Iamónico, D., Hassemer, G., Rønsted, N. & Di Pietro, R. (2017). The intricate nomenclatural questions around *Plantago holosteum* (Plantaginaceae). *Phytotaxa*. 306: 75–84.

-J-

J. Salinier, « Accueil du monde Botanique », Tela Botanica. [En ligne]. Disponible sur: http://www.tela-botanica.org/site:botanique?referentiel=bdtfx&niveau=2&module=fiche&action=fiche&num_nom=70391&onglet=synthese. [Consulté le: 07-nov-2017].

Jacques B, and André R. (2004). *Biochimie métabolique* Ed ellipses .Paris. pp: 217- 225.

Jamilah, J., Sharifa, A.A. & Sharifah, N.R.S. (2012). GC-MS Analysis of Various Extracts from Leaf of *Plantago major* Used as Traditional Medicine. *World Applied Sciences Journal*. 17: 67-70.

-K-

Khaled et Noura (2019). *SCIENCE DE LA MATIERE* Contribution à l'étude phytochimique et biologique de l'espèce *Artémisia herba alba* de la région de kenchela.

Kilani-Morakchi, S., Aribi, N., Farine, J.P., Smagghe, G., & Soltani, N. (2009). Halofenozide affects sexual behavior, cuticular hydrocarbons and reproduction in the

Annexes

female German cockroach *Blattella germanica* (Dictyoptera, Blattellidae). Belg. J. Zool., 139(2):147– 155.

Kolak, U., BořGa, M., Akalin, U., & Ulubele, A. (2011). Constituents of *Plantago major* subsp. *intermedia* with antioxidant and anticholinesterase. Capacities. Tubitak. 35: 637-645.

Kolak, U., BořGa, M., Akalin, U., & Ulubele, A. (2011). Constituents of *Plantago major* subsp. *intermedia* with antioxidant and anticholinesterase. Capacities. Tubitak. 35: 637-645.

Kreitschitz, A., Kovalev, A., & Gorb, S.N. (2016). "Sticky invasion" - the physical properties of *Plantago lanceolata* L. seed mucilage. Beilstein journal of nanotechnology. 7: 1918-1927.

Krief, S. (2003). Métabolites secondaires des plantes et comportement animal: surveillance sanitaire et observations de l'alimentation des chimpanzés (*Pan troglodytes schweinfurthii*) en Ouganda. Activités biologiques et étude chimique de plantes consommées, Museum national d'histoire naturelle-MNHN PARIS.

-L-

LAOUCHA SALIHA, 2014. Biochimie effet anti-inflamatoire, antioxydant et antibactérien des extraits aqueux et méthanolique de *Plantago lanceolata* L. 11(5) : 50.

M HAMDAOUI Narimane et HEDOUD Hadjar, (2019). Biochimie evaluation de quelques activités biologiques d'extrait préparé à partir de la plante *Plantago albus* L d'El Oued pp 59.

-M-

M. Wichtl et R. Anton, Plantes thérapeutiques tradition, pratique officinale, science et thérapeutique, 2e éd. française. Paris Cachan: Tec et Doc, 2003.

Madaci, B., Merghem, R., Doumandji, B., & Soltani, N. (2008). Effet du *Nerium oleander*, laurier-rose, (Apocynacées) sur le taux des protéines, l'activité de l'AchE et les mouvements des vers blancs rhizotrogini, (Coleoptera : Scarabaeidae). Science ET technologie., 27: 73 - 78.

Maiza, A., Kilani, S., Fraine, J.P., Aribi, N. & Soltani, N. (2004). Reproductive effects in German cockroach by ecdysteroid agonist RH- 0345, juvenile hormone analogue methoprene and carbamate benfuracarb. Commun. Agric. Appl. Biol. Sci. 69 (3): 257–266.

Annexes

Maïza, A., Smaghe, G. & Aribi, N. (2010). Effects of an oxadiazine, indoxacarb on biochemical composition of ovaries of german cockroaches. 62nd International Symposium on Crop Protection, Belgium, 18.

MAKHLOUFI, A. (2013). Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru.

Mehani, M. (2015). Activité antimicrobienne des huiles essentielles d'*Eucalyptus camendulensis* dans la région de Ouargla. Thèse de Doctorat, Université de Kasdi Merbah – Ouargla.

Miliauskas et al (2004) Miliauskas.G ; Venskutonis P.R ; et Van Beek T.A. 2004. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extract. Food chemistry. P: 231-237.

-N-

Nichita, C., Neagu, G., Cucu, A., Vulturescu, V., & Bereşteanu, S. V. G. (2016). Antioxidative properties of *Plantago lanceolata* L. extracts evaluated by chemiluminescence method. AgroLife Scientific Journal. 5(2): 95-102.

-P-

Planche Lindman - *Plantago lanceolata*, ViaGallica. [En ligne]. Disponible sur: https://viagallica.com/v/_planches_lindman/plantago_lanceolata.htm. [Consulté le: 04- mars- 2018].

-R-

Rehimi, N. & Soltani, N. (1999). Laboratory evolution of alsystine. A chitin synthesis inhibitor agonist *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae). Effects on development and cuticle secretion. Journal of Applied Entomology 123: 437 - 441.

Rouibi, A. (2002). Evaluation d'un mimétique des ecdystéroïdes (RH-0345) sur *Blattella germanica* (Dipteroptera : Blattellidae) : Aspects morphométriques et Biochimiques. Mémoire pour l'obtention du Diplôme de Magister, Université de Badji Mokhtar Annaba. 95p.

-S-

Soltani-Mazouni, N., Hami, M. & Gramdi, H. (2012). Sublethal effects of methoxyfenozide on reproduction of the Mediterranean flour moth, *Ephestia kuehniella* Zeller. *Inv. Rep. Dev.*, 56 (2): 157-163.

Souhila D, Yasmina M, Activités génotoxiques et anti-génotoxiques, de l'extrait éthanolique de trois plantes médicinales sur le cycle cellulaire de l'allium cepa, Université Mohammed - Seddik Benyahia – Jijel, Mémoire de Master 2019,

Sseau, B., (2002). Les radicaux libres dans l'organisme des animaux d'élevage : conséquences sur la reproduction, la physiologie et la qualité de leurs produits, INRA Productions Animales, vol 15, pp 67-82.

-T-

Tine-djebbar, F. (2009). Bioécologie des moustiques de la région de Tébessa et évaluation de deux régulateurs de croissance (halofenozide, méthoxyfenozide) à l'égard de deux espèces de moustiques *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* : toxicologie, morphométrie, biochimie et reproduction. Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat Université Badji Mokhtar de Annaba. 168 p. Tine-Djebbar, F., Bouabida, H. & Soltani, N. (2011). Caractérisation morphométrique et biochimique de certaines espèces de moustiques inventoriées dans la région de Tébessa. *Bulletin de la société zoologique de France.*, 136 (1-4) : 177- 185.

-W-

Wiens, A.W. & Gilbert, T. (1968). Regulation of carbohydrate mobilization utilization in *Leucophaea maderae*. *J. Insect. Physiol*, 13: 779-794.

Wiggles, W. (1972). *The principal of Insect physiology*. Seventh Edition. Chapman and Hall, 827 p.

