



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Biologie Appliquée



Présente en vue de l'obtention du diplôme de MASTER

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences Biologiques

Option: Biologie Moléculaire

Thème :

**Evaluation de l'effet larvicide des extraits
d'*Artémisia herba alba* à l'égard de
*Culex pipiens***

Elaboré par :

Akriche Hadjer

Messai Nassima

Devant le jury

Dr. DJABRI Belgacem	PROF	Université de Tébessa	Président
Dr. ZEGHIB Assia	MCB	Université de Tébessa	Promotrice
Mlle.ZIANI Sawssen	MAA	Université de Tébessa	Examinatrice

Date de soutenance : 27/05/2017



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Biologie Appliquée



Présente en vue de l'obtention du diplôme de MASTER

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences Biologiques

Option: Biologie Moléculaire

Thème :

**Evaluation de l'effet larvicide des extraits
d'*Artémisia herba alba* à l'égard de
*Culex pipiens***

Elaboré par :

Akriche Hadjer

Messai Nassima

Devant le jury

Dr. DJABRI Belgacem	PROF	Université de Tébessa	Président
Dr. ZEGHIB Assia	MCB	Université de Tébessa	Promotrice
Mlle.ZIANI Sawssen	MAA	Université de Tébessa	Examinatrice

Date de soutenance : 27/05/2017

Note :Mention :

ملخص

Abstrat

Résumé

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تجريب مفعول المستحضرات المستخلصة من نبات الشبب ضد نوع من البعوض واسع الانتشار في مدينة تبسة *Culex pipiens* وقد تم تقييم عدة مظاهر:

- **المردود من المستحضر:** مردود المستحضر اثير البترول ، ثنائي كلورو الميثان، خلات الاثيل، الميثانول والماء المقطر هي حوالي 2,50%، 6,42%، 1,95%، 9,34% و 11,10% على التوالي.
- **تقييم تأثير مستخلصات الشبب المضاد ليرقات *Culex pipiens* :** النتائج المتحصل عليها تبين أن مستخلص ثنائي كلورو الميثان يمثل نسبة الموت الأكثر أهمية [64-71%]؛ اثير البترول و خلات الاثيل يمثلان نسبة موت متوسطة التي تقدر ب([51,7%]، [47,5-46,3%] على التوالي)؛ أما النسبة الضئيلة فقد سجلت لكل من الميثانول والماء المقطر ([17,9-10%]، [5-3%] على التوالي).

الكلمات المفتاحية: *Culex pipiens*، الشبب، المستخلصات، مضاد اليرقات.

Abstract

This study was carried out in order to evaluate the larvicidal activity of the extracts of *Artemisia herba-alba* aerial parts; against *Culex pipiens* in the region of Tebessa. Several aspects were determined.

- **Yield of studied extracts :** After extraction, the yields obtained from petroleum ether (PE), dichloromethane(DM) , ethyl acetate (EA), methanol (ME) and distilled water (DW) extracts are of the order of 2.50 % , 6.4% ,1.95%,9.34% and 11.10%.
- **Evaluation of the larvicidal effect of *A.herba alba* extracts on *Culex pipiens* :** results revealed that DM extract present the highest percentage of mortality [64-71%], the PE and EA extracts have a moderate mortality percentage of ([51.7%] and [46.3-47.5%]),respectively. In contrast, ME and DW extracts had a low mortality rate ([10-17.9 %], [3-5%]), respectively.

Key words: *Culex pipiens*, *Artemisia herba-alba*, extract, larvicidal effect.

Résumé

Cette étude a été réalisée dans le but d'évaluer l'activité larvicide des extraits des parties aériennes d'*Artemisia herba-alba*, à l'égard de *Culex pipiens* de la région de Tébessa. Plusieurs aspects ont été déterminés.

- ✓ **Rendement des extraits d'étude :** Après extraction, les rendements obtenus des extraits éther de pétrole (EP), dichlorométhane (DM), acétate d'éthyle (AE), méthanolique (ME) et eau distillée (ED) sont de l'ordre de 2,50 %, 6,4 %, 1,95 %, 9,34 % et 11,10 %, respectivement.
- ✓ **Evaluation de l'effet larvicide des extraits d'*A. Herba alba* à l'égard de *Culex pipiens* :** les résultats obtenus révèlent que l'extrait dichlorométhane présente un pourcentage de mortalité le plus élevé [64-71 %], l'extrait EP et AE présentent un pourcentage de mortalité modéré ([51,7 %] et [46,3-47,5 %], respectivement) par contre les extraits ME et ED présentent un pourcentage de mortalité faible ([10-17,9 %] et [3-5 %], respectivement).

Mots clés : *Culex pipiens*, *Artemisia herba-alba*, extraits, effet larvicide.

DEDICACE



Je Dédie Ce Modeste Travail
A Mon Cher Père Abd-Elnour
A Ma Chère Mère Zaineb
A Mes Frères : Ala , Haithem Et Fares
A Mon Fiancé Mokhtar
A TOUTES MES CHERES AMIES
A Tous Mes Collègues
A Toutes Ma Famille
A Tous Ceux Que J'aime

Mlle AKRICHE HADJER



Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A l'esprit pur de ma mère

A la joie de la maison mon **cher père**

A tous mes chères sœurs et leur conjoints surtout **El-Hadi**

A tous mes chers frères et leurs épouses

A tous les enfants sans discrimination

A tous mes Amis ma binôme **Hadjer** et ma chère intime **Safia**,
que je les remercie de leur efforts avec moi dans cette année,
sans oublier mes voisins.

A tous mes collègues

Et Enfin

A tous ceux que j'aime

Messai Nassima

RemeRciment

Un grand merci à **Dieu** pour nous avoir donné tant de patience pour pouvoir continuer malgré les obstacles et les embuches.

Ce travail a été effectué au laboratoire de molécules bioactives et applications de l'université de Tébessa.

Nous tenons tout particulièrement à exprimer nos plus vifs remerciements et notre profonde gratitude à **Mme ZEGHIB Assia**, docteur A à l'Université de LARBI TEBESSI –TEBESSA-, qui nous a fait l'honneur d'assurer notre encadrement et qui a su faire preuve de patience, d'indulgence et de compréhension tout au long de ce travail.

Nous tenons tout particulièrement à remercier le directeur de laboratoire des molécules bioactives et applications **Dr. DJABRI Belgacem**, professeur à l'Université de LARBI TEBESSI –TEBESSA-, Département de Biologie Appliquée, pour son intérêt à notre étude, pour nous avoir permis de réaliser ce travail au sein du laboratoire et pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de notre mémoire.

Notre plus profonde gratitude à **Mme ZIANI Sawssen** pour l'immense privilège qu'elle nous fait en acceptant d'examiner ce travail.

Merci à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste mémoire.

Akriche Hadjer et Messai Nassima

N°	Titre	Page
01	plante <i>Artemisia herba alba</i> dans son milieu naturel au début de la saison de fleuraison	
02	Cycle de développement de moustique <i>Cx pipiens</i>	
03	Œufs en nacelle de <i>Cx pipiens</i>	
04	Stade larvaire	
05	Stade de nymphe	
06	Stade moustique	
07	Moustique	
08	<i>Artemisia herba-alba</i>	
09	Carte géographique de la région Hammamet montrant la station de récolte	
10	Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Boukhadra.	
11	Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Aouinet	
12	Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Ain zerga	
13	Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Tébessa	
14	Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Hammamet	
15	Larves de <i>Culex pipiens</i> placées autour de la plaque chauffante réglée à 3	
16	Nymphes déposées dans la cage	
17	Extraction d' <i>Artémisia herba alba</i>	
18	Contact des larves L4 nouvellement exviées de <i>Culex pipiens</i> avec chaque extrait d' <i>Artémisia herba-alba</i>	
19	Rendement des cinq extraits d' <i>Artémisia herba alba</i>	
20	Rendement des cinq extraits d' <i>Artémisia herba alba</i>	
21	Diagramme en barre présentant pourcentages de mortalités des larves L4 nouvellement exuviées traitées par les extraits d' <i>artémisia herba-alba</i> . Comparaison des moyennes à différents temps (24,48 et 72h) pour un même extrait (Etude horizontale).	

- | | | |
|-----------|---|--|
| 22 | Diagramme en barre présentant les effets des cinq extraits d' <i>artémisia herba alba</i> à l'égard des larves L4 nouvellement exivées de <i>culex pipiens</i> à différentes périodes (24,48 et72h). Comparaison des moyennes pour un même temps entre les différents extraits (Etude verticale). | |
|-----------|---|--|

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Aspect et couleur des cinq extraits d' <i>Artemisia herba alba</i> .	
02	Rendement des cinq extraits d' <i>Artemisia herba alba</i>	
03	Effet des extraits d' <i>A.herba-alba</i> (% de mortalité) à l'égard de culex pipiens à différentes périodes de temps (24, 48 et 72h).	

Liste d'abréviation et symboles

% : Pourcentage

°C : Degré Celsius

MS : Matière sèche

Mg : Milligramme

G : Gramme

Kg : Kilogramme

UF : Unité fourragère

C : Carbone

Fe : Fer

Al : Aluminium

D'A : D'Artemisia

G: Guanine

C: Cytosine

A: Adénine

T : Taimine

IR : Infra rouge

IC : Intervalle de confiance

Ug : Microgramme

ml : Millilitre

P: *Penicillium*

Cx: *Culex*

H: Heure

mm : Millimètre

L : Litre

Liste d'abréviation et symboles

CO₂ : Gaz carbonique

EP: Ether de pétrole.

DM: Dichlorométhane.

AE: Acétate D'éthyle.

ME: Méthanol.

ED: Eau Distillée

L4 : Stade L4

Ah-EP : Artemisia herba + éther de pétrol

Ah-DM: Artemisia herba + dichlorométhane

Ah-AE: Artemisia herba + acétate d'éthyle

Ah-ME: Artemisia herba + méthanol

Ah-ED: Artemisia herba + eau distillée

Titre	Page
ملخص	
Abstrat	
Résumé	
Dédicace	
Remerciment	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Abréviation et symboles	
Table de matières	

INTRODUCTION

APERCU BIBLIOGRAPHIQUES

CHAPITRE I : Présentation d'ARTEMISIA HERBA ALBA

I. la famille des Asteraceae.	06
I.1. Introduction	06
I.2. Caractéristique générales	06
I.2.1. Particularités	07
I.2.2. Utilisations	07
I.2.3. Les asteraceae dans la médecine traditionnelle	07
I.3. Caractères botaniques	08
I.3.1. Appareil végétatif	08
I.3.2. Appareil reproducteur	09
I.4. Applications biologiques et pharmacologiques	09
I.5. Principales espèces du genre Artémisia	09
II. Artémisia herba alba	09
II.1. Introduction	09
II.2. Armoise blanche « Artémisia herba alba asso»	10
II.2.1. Applications locales	10
II.2.2. Nomenclature et taxonomie	10

II.3. Description botanique.	11
II.3.1. Caractéristiques morphologiques de la plante	11
II.3.2. Habitat	11
II.3.3. Biologie	11
II.3.4. Ecologie	12
II.4. Pharmacopée traditionnelles	12
II.5. Composition chimique	13
II.5.1. Terpènes de l'artémisia herba alba	13
II.5.2. Flavonoïdes de l'artémisia herba alba	14
II.6. Utilisations thérapeutiques de la plante	

CHAITRE II : Biologie de *Culex pipiens*

I. Généralités sur les <i>culicidaes</i>	19
II. Présentation de <i>culex pipiens</i>	19
II.1. Définition	19
II.2. Caractéristiques de <i>culex pipiens</i>	20
II.3. Position Systématique	20
II.4. Cycle de développement de moustique	21
II.4.1. OEufs	22
II.4.2. Larves	23
II.4.3. Nymphe	24
II.4.4. Stade adulte	25
III Périodes d'activité	26
iv Facteurs de développement	27
v Trouver l'hôte	27

ETUDE EXPERIMENTAL

MATERIELS ET METHODES

I. Matériels destinés à la réalisation de l'extraction de l' <i>Artémisia herba –alba</i>	31
I.1 Matériel végétal	31
I.1.1-Récolte de la plante d'étude	31
I.1.2-Identification de la plante d'étude	32
I.2 .Appareillage	32
I.3.Verrerie et autres	32
I.4.Solvants et solutés	33
II. Matériels destinés à la réalisation du test de toxicité	33
II.1 Elevage des larves de culex pipiens	33
II.2.Appareillage	37
II.3.Petits matériels et consommables	37
III. Méthode d'extraction de d' <i>Artémisia herba- alba</i> pour des solvants organiques de polarité croissante	37
IV. Test de toxicité	38

RESULTATS

I. Aspect et couleur des extraits d'étude	40
II. Rendement des extraits d'étude	41
III. Toxicité	42
III.1.Effet larvicide de chaque extrait d' <i>Artémisia herba alba</i> dans différentes périodes de temps (24,48 et 72h) (Etude horizontale)	42
III.1.1.L'extrait Ah-EP	43
III.1.2.L'extrait Ah-DM	43
III.1.3. L'extrait Ah-AE	43
III.1.5. L'extrait Ah-ED	43
III.2.Effet larvicide des cinq extraits d' <i>Artémisia herba- alba</i> pour une même période de temp (24,48 et 72h) (Etude verticale)	44
III.2.1.Période de 24h	44
III.2.2.Période de 48h	44
III.2.3. Période de 72h	45
II. Effet Larvicide	45

DISCUSSION

I. Rendement des extraits d'étude	47
-----------------------------------	-----------

II. Effet Larvicide d'*Artémisia herba- alba*

48

CONCLUSION

49

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

51

INTRODUCTION

Introduction

Depuis 170 millions d'années, les diptères (les mouches et les moustiques) forment un groupe d'insectes le plus écologiquement diversifié. La famille des *Culicidae* est la plus importante, les moustiques appartenant à cette famille forment un groupe diversifié dont une grande partie des insectes sont hématophages (**Djaffali, 2015**).

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**).

Culex pipiens pipiens est le moustique le plus fréquemment rencontré dans notre pays. Membre de la famille des Culicidés, il se développe sur tous les continents, excepte l'antarctique, et cause de nombreuses nuisances (**Resseguir, 2011**).

La lutte contre ces vecteurs de maladies a pris beaucoup d'ampleur avec le temps, soit par la lutte physique, soit par l'utilisation de certaines bactéries, soit par l'utilisation des poissons larvivores, ou encore par l'utilisation des plantes insectivores. Mais, l'utilisation des pesticides chimiques reste le principal moyen de lutte et de contrôle des populations de moustiques. Parmi les grandes familles de pesticides, on distingue les organochlorés, les organophosphorés et les carbamates.

Les effets secondaires des insecticides neurotoxiques (pollution des divers compartiments, quantités énormes de pesticides répandues, apparition d'espèces résistantes, impact sur les auxiliaires et les pollinisateurs, contamination des chaînes trophiques...) et les impératifs environnementaux (préservation de la santé humaine et animale), ont encouragé la recherche de nouveaux composés chimiques, sélectifs, non polluants et dégradables tels que les biopesticides (**Djaffali, 2015**).

L'Algérie est considérée parmi les pays connus pour leur diversité taxonomique vu sa position biogéographique privilégiée et son étendu entre la Méditerranée et l'Afrique subsaharienne. La flore Algérienne est potentiellement riche, beaucoup d'espèces endémiques peuvent y être. Nous partageons avec les Méditerranéens et les pays du Sahel un large éventail de composés et d'éléments phytochimiques (**Messai, 2011**).

Les plantes médicinales sont des plantes utilisées en médecine traditionnelle dont, au moins, une partie possède des propriétés médicamenteuses. Leur action provient de leurs composés chimiques (métabolites primaires ou secondaires) ou de la synergie entre les différents composés présents (**Chacha et Mayou, 2015**).

Introduction

Le genre *Artemisia* comprend des plantes médicinales importantes qui font actuellement l'objet d'une attention phytochimique, en raison de leur diversité biologique et chimique.

Un grand nombre d'armoises (environ 250 espèces) sont réparties à travers l'hémisphère Nord, par exemple : *Artemisia herba alba* (chih), espèce typique du paysage steppique et saharien. Leur détermination n'est pas très délicate, d'autant qu'elles sont pour la plupart, vivaces et aromatiques (**Bouzidi, 2016**).

Plusieurs études scientifiques ont également prouvé l'efficacité de l'*Artemisia herba alba* en tant qu'agent antidiabétique, les hmanicide, antiparasitaire, antibactérien, antiviral, antioxydant, anti malarien, antipyrétique, antispasmodique et antihémorragique (**Chacha et Mayou, 2015**).

Notre étude a pour objectif d'évaluer l'effet larvicide de la plante *Artémisia herba-alba*, à l'égard de *culex pipiens*.

Notre travail sera structuré en 2 parties : partie bibliographique présentant les matériel végétal et animal et une partie expérimentale concernant l'extraction de la plante l'*Artémisia herba alba* et sa toxicité vis-à-vis de *Culex pipiens*.

APERCU
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I

Présentation d'*Artemisia herba alba*



I- La famille des Asteraceae

I-1-Introduction

La famille des Astéracées (Asteraceae) ou Composées (Compositae) est la famille la plus large des plantes à fleurs, qui comprennent près de 13 000, espèces réparties en 1500 genres, formant approximativement 10% de la flore du monde. Leurs feuilles sont pennées (rarement palmées) (Messai, 2011).

Nom scientifique : Asteraceae Martynov (1820) ou Compositae Giseke (1792) (Messai, 2011).

I-2- Caractéristiques générales

Les Astéracées ont la caractéristique commune d'avoir des fleurs réunies en capitules, c'est-à-dire serrées les unes à côté des autres, sans pédoncules, placées sur l'extrémité d'un rameau ou d'une tige et entourées d'une structure formée par des bractées florales. Cette structure en forme de coupe ou de collerette est appelé un involucre. Ainsi, contrairement à l'opinion populaire, ce qu'on appelle une « fleur » de tournesol, de chardon, ou de pissenlit, n'est en réalité pas « une » fleur mais un capitule de fleurs (Messai, 2011).



Fleurons ligulés et tubulés



Fleurons tous tubulés



Fleurons tous ligulés

Les fruits sont des akènes, souvent couronnés d'une aigrette de soies appelée pappus, qui favorise la dispersion des graines par le vent.

Pour identifier la plupart des plantes de cette famille, il est nécessaire de récolter des capitules défleuris, portant des fruits mûrs ou, au moins, déjà bien formés. L'observation des bractées de l'involucre est également très importante (Messai, 2011).

I-2-1- Particularités

Certaines Astéracées sont des plantes succulentes, principalement dans les genres *Senecio* et *Othonna*. D'autres sont connues pour le caractère allergène de leur pollen (genre *Ambrosia*) (Messai, 2011).

I-2-3- Utilisations

Dans cette famille nombreuse, certains genres sont comestibles (*Lactuca*, *Cichorium*, *Cynara*, etc.). Plus de 200 genres sont cultivés comme plantes ornementales (*Aster*, *Chrysanthème*, etc.) (Messai, 2011).

Certains comme le genre *Pyrethrum* fournissent un insecticide, d'autres (genre *Artemisia*) sont utilisés dans la fabrication de liqueurs comme l'absinthe ou le génépi.

I-2-4- Les Asteraceae dans la médecine traditionnelle

Les plantes de cette famille ont des utilisations importantes dans la médecine traditionnelle comme par exemple : les préparations de drogue riche en flavanoïdes. *Helichrysum Arenarium* a été employé comme remède des infections hépatiques. L'artichaut (*Cynara Scolymus*) est également apprécié pour sa grande réputation dans la médecine populaire, la propriété de protection du foie est attribuée aux extraits des feuilles de cette plante.

Marticaria Chamomilla, est l'une des plus anciennes plantes pharmaceutiques, des extraits aqueux et alcooliques ont été employés intérieurement et extérieurement pour leur activité curative des blessures et anti-inflammatoire.

Il s'avère qu'*Ambrosia Maritima* a un effet mortel sur les escargots, elle est aussi utilisée comme antispasmodique, diurétique pour favoriser l'élimination du calcul rénal, pour le contrôle de Bilharziose et *Xanthium Spinosum*, pour le traitement du diabète, la fièvre intermittente, la rage. Elle est aussi utilisée comme stimulant de la sécrétion de la salive et de l'urine.

Dans la médecine hawaïenne traditionnelle, la plante *Bidens campyloteaca*, a été employée dans le traitement de la faiblesse générale du corps, les troubles d'estomac et de la gorge, ainsi que pour stimuler l'appétit et traiter les cas graves d'asthme, tandis que *Bidens andicola*, est utilisée dans la médecine populaire péruvienne comme antirhumatismal. Une décoction de la plante est prétendue être efficace une fois prise oralement comme contraceptif.

D'autre part, les feuilles de *Bidens pilosa* sont utilisées comme traitement pour le rhumatisme, pour les yeux irrités, pour les troubles abdominaux, pour les ulcères, pour les glandes gonflées et pour le mal des dents.

La préparation fraîche des feuilles sèches de *Tanacetum parthenium* est utilisée comme remède pour le contrôle de l'arthrite et de la migraine.

En Chine, *Inula britannica* est utilisée pour le traitement des bronchites et pour d'autres inflammations tandis que *Inula grantioide* est recommandée pour le traitement de l'asthme. D'autre part, *Inula salsoloides* est employée pour le traitement de la dysentérie et les maladies inflammatoires. *Otanthus martimus*, est employée par les bédouins pour le traitement des bronchites asthmatiques.

Les feuilles de *Centaurea melitnetis*, sont utilisées contre l'hypoglycémie. Les feuilles d'*Onopordon acanthium* ont été utilisées pour le traitement des cancers de la peau, alors que celles d'*Eupatorium inulaefolium* ont été utilisées extérieurement pour le lavage des blessures et des boutons (Messai, 2011).

I-3- Caractères botaniques

I-3-1. Appareil végétatif

L'appareil végétatif se caractérise par quatre caractères :

- Ce sont principalement des herbes, vivaces par des parties souterraines tubérisées, mais quelque fois annuelles ; on rencontre aussi quelques espèces ligneuses : lianes, arbustes et même arbres (*Senecion*).

Les feuilles, toujours sans stipules, sont le plus souvent alternes, mais parfois opposées (*Arnica*), verticillées, ou regroupées en rosette. Ces feuilles sont souvent simples, profondément découpées, et dans les pays tropicaux, peuvent devenir succulentes ou au contraire se réduire à des écailles.

➤ Les *Asteraceae* sont pourvues d'un appareil sécréteur :

- soit des cellules et canaux sécréteurs, responsables de l'odeur caractéristique de certaines espèces (armoise, Camomille...);
- soit laticifères comme chez le groupe des Chicorées et plantes affines (Pissenlit, Laiterons...). Lorsqu'on brise la tige de ces plantes, il s'exsude un suc blanchâtre.

- Les organes de réserve contiennent de l'inuline, hydrolysable en fructose.
- Les Asteraceae sont riches en polyacétyléniques et en lactones sesquiterpéniques.

I-3-2. Appareil reproducteur

Celui-ci présente trois caractères originaux :

- l'inflorescence en capitule ;
- les fleurs, très particulières dont les anthères sont soudées entre elles, ce qui a valu à cette famille le qualificatif de Synanthérées ;

les fruits, un akène généralement surmonté d'un Pappus (**Bouzi, 2016**).

- .

I-4-Applications biologiques et pharmacologiques

Les applications biologiques et pharmacologiques des espèces de la famille des *Asteraceae* sont le résultat de leur importance dans la médecine traditionnelle et le fruit de plusieurs études chimiques et pharmacologiques.

La majorité des applications biologiques et thérapeutiques des espèces de la famille des *Asteraceae* concernent des effets antimicrobiens, antifongique, ... (**Bouzi, 2016**).

I-5- Principales espèces du genre *Artémisia*

Artemisia abaensis, *Artemisia absinthium* L., *Artemisia adamsii*, *Artemisia alba turra*, *Artemisia annua* L., *Artemisia arborescens* L., *Artemisia atrata* Lam., *Artemisia biennis* Willd., *Artemisia caerulescens* L., *Artemisia campestris* L., *Artemisia capillaris* Thunb., *Artemisia chamaemelifolia* Vill., *Artemisia cina*, *Artemisia dracunculoides* L., *Artemisia eriantha* Ten., *Artemisia genipi* Weber, *Artemisia lachnoides* L., *Artemisia herba-alba* Asso, *Artemisia insipida* Vill., *Artemisia ludoviciana* Nutt., *Artemisia maritima* L., *Artemisia molinieri*, *Artemisia pontica* L., *Artemisia tridentata*, *Artemisia umbelliformis* Lam., *Artemisia vallesiaca* All., *Artemisia verlotiorum* Lamotte, *Artemisia vulgaris* L. (**Messai, 2011**).

II. *Artemisia herba-alba*

II-1-Introduction

Le genre *Artemisia* contient l'artémisinine, une substance médicamenteuse contre la malaria, isolée de la plante chinoise *Artemisia annua*. L'artémisinine, qui est une lactone sesquiterpénique, n'est pas la seule composante médicamenteuse dans ce genre, il y a d'autres

lactones sesquiterpéniques et des flavonoïdes qui sont utilisées avec un faible risque de toxicité sur les mammifères. Avec d'autres espèces de ce genre, on trouve l'*Artemisia herba alba* Asso. qui est une plante utilisée en médecine traditionnelle pour traiter plusieurs maladies (Chaabna, 2014).

II-2 -Armoise blanche « *Artemisia herba alba* Asso »

II-2 -1. Appellation locales

Arabe: Chih

Tamazight: ifsi (Bouzidi, 2016).



Figure 1 : La plante *Artémisia herba alba* dans son milieu naturel au début de la saison de fleuraison (Messai, 2011).

II-2-2- Nomenclature et taxonomie

Artemisia est le nom de genre des armoises, il provient de celui de la déesse grecque de la chasse Artémis; herba-alba signifie herbe blanche (Bougoutaia *et al.* , 2014).

Phylum : angiospermeae.

Sous Phylum : Dicotylédones.

Ordre : *Gampanulatae*.

Famille : *Asteraceae*.

Sous-famille : *Asterioideae*.

Tribu : *Anthemideae*.

Sous-tribu : *Artemisiinae*.

Genre : *Artemisia*.

Espèce: *Herba-alba*. (**Bezza et al. ,2010 ; Messai, 2011 Boudjelal, 2013 ; Amraoui, 2014 ; Brahmi, 2014 ;Chacha et Mayou, 2015 ; Aouati, 2016**).

Le nom scientifique est *Artemisia herba-alba asso.* ou *Artemisia inculta del.*

II-3- Description botanique

II-3-1-Caractéristiques morphologiques de la plante

Artemisia herba-alba est une plante vivace formant un buisson à rameaux de 15 à 30 cm de haut. Feuilles blanches argenteés, laineuses, enchevêtrées et finement divisées. Inflorescence en très petits capitules ovoïdes (**Messai, 2011**).

II-3-2- Habitat

L'Artemisia herba-alba est largement répandue depuis les îles Canaries et le sud-Est de l'Espagne jusqu'aux steppes d'Asie centrale (Iran, Turkménistan, Ouzbékistan).

En Afrique du nord, cette espèce couvre d'immenses territoires évalués à plus de dix millions d'hectares, *l'Artemisia herba-alba* est absente des zones littorales nord. Cependant, l'espèce se raréfie dans l'extrême sud (**Messai, 2011**).

II.3-3- Biologie

L'Artemisia herba-alba est une plante ligneuse basse et toujours verte. Ses caractéristiques morphologiques et physiologiques font d'elle une espèce bien adaptée aux conditions climatiques arides. Le dimorphisme saisonnier de son feuillage lui permet de réduire la surface transpirante et d'éviter ainsi les pertes d'eau.

Grâce à son système racinaire très dense à la surface, *l'Artemisia herba-alba* est capable de valoriser toute humidité superficielle occasionnée par des petites pluies. Cette espèce est également capable d'exploiter l'humidité du sol jusqu'à 50 cm de profondeur et peut profiter des fractures de la croûte, pour atteindre les poches d'humidité, notamment dans les sols à encroûtement calcaire.

Evenari et al. (1980), ont rapporté que chez les plantes âgées d'*Artemisia herba-alba*, la tige principale se divise en « branches » physiologiquement indépendantes les unes des autres et susceptibles de mourir sans entraîner la mort de la plante entière.

La floraison de cette espèce débute le plus souvent en juin mais les fleurs se développent essentiellement à la fin de l'été. Lors des années pluvieuses et dans les sols qui lui conviennent, l'*Artemisia herba-alba* présente une forte production de graines et un pouvoir de régénération élevé (**Messai, 2011**).

II-3-4- Ecologie

L'*Artemisia herba-alba* existe dans des bioclimats allant du semi-aride jusqu'au saharien (entre les isohyètes de 150 à 500 mm). Elle semble indifférente aux altitudes et peut vivre dans des régions d'hiver chaud à frais. Par ailleurs, cette espèce est abondante dans le centre sur des sols, à texture fine, assez bien drainées (marnes, marno-calcaires en pente). Dans le sud, elle pousse sur des sols bruns steppiques de texture moyenne et en extrême sud sur des sols sableux.

L'armoise résiste à la sécheresse, supporte le gypse et des niveaux de salinité modérément élevés.

Dans un biome steppique type, les groupements d'*Artemisia herba-alba* sont marqués par deux strates : une strate de ligneux bas (environ 40 cm du sol) et une autre constituée d'herbacées annuelles (hauteur moyenne de 20 cm) (**Messai, 2011**).

II-4- Pharmacopée traditionnelle

Depuis longtemps, l'*Artemisia herba-alba* a été reconnue par les populations pastorales et nomades pour ses vertus purgatives. On l'utilise notamment comme vermifuge chez les ovins. **Friedman et al. (1986)**, ont rapporté que l'infusion de l'armoise est assez employée par les bédouins du Néguev (Palestine) pour soulager les maux gastro-intestinaux. En Tunisie, une enquête menée dans le milieu urbain a montré que l'armoise est, entre autres, essentiellement utilisée pour les maladies du tractus digestif et comme un traitement antidiabétique. D'après les cas interrogés, elle donne un pourcentage d'amélioration élevé (**Messai, 2011**).

II-5- Composition chimique

Au Maghreb, l'*Artemisia herba-alba* constitue un fourrage particulièrement intéressant. En effet, la plante présente un taux de cellulose beaucoup moins élevé malgré que son aspect extérieur indique l'inverse (17 à 33%). La matière sèche (MS) apporte entre 6 et 11% de matière protéique brute dont 72% est constituée d'acides aminés. Le taux de β –carotène varie entre 1,3 et 7mg/kg selon les saisons. La valeur énergétique de l'armoise herbe blanche, très faible en hiver (0,2 à 0,4 Unité forragique (UF)/kg MS), augmente rapidement au printemps (0,92 UF/kg MS) pour diminuer de nouveau en été (0,6 UF/kg MS). En automne, les pluies de septembre provoquent une nouvelle période de croissance et la valeur énergétique augmente de nouveau (0,8 UF/kg MS). Les plantes de la famille des *Astéracées*, auquel appartient l'*Artemisia herba-alba*, ont fait l'objet de plusieurs études phytochimiques par intérêt économique, surtout, pour leurs huiles essentielles. Les molécules identifiées sont les sesquiterpènes lactones, les coumarines et les hydrocarbures acétyléniques (Messai, 2011).

II.5-1- Terpènes de l'*Artemisia herba-alba*

Les terpènes sont des polymères constitués d'unités en C5. Les monoterpènes (en C10) sont des substances légèrement volatiles qui forment les huiles essentielles. Ils protègent les végétaux contre les parasites, inhibent la croissance bactérienne et attirent les animaux pollinisateurs.

Les principaux monoterpènes identifiés dans l'*Artemisia herba-alba* sont le thujone (monoterpène lactone), le 1,8-cinéol et le thymol. Des monoterpènes alcooliques (yomogi alcool, santoline alcool) ont été mis en évidence. On a aussi identifié des sesquiterpènes (3 unités en C5) et des sesquiterpènes lactones dans plusieurs chémotypes du Moyen-Orient.

Le thujone est probablement l'un des constituants terpéniques les plus bioactifs de l'Armoise. Son nom provient de Thuya (*Thuja occidentalis*) plante de laquelle il a été extrait pour la première fois. On l'a identifié également dans d'autres espèces, comme l'Absinthe (*Artemisia absinthium*) et l'Armoise romaine (*Artemisia pontica*). Structuellement lié au menthol, il est constitué d'un cycle en C6 (cyclohexane) avec en plus un groupement exocyclique isopropyl et un groupement lactone. Le thujone est un composé chiral présent à l'état naturel sous forme de deux stéréoisomères : l'alpha thujone et le bêta-thujone (Messai, 2011).

II-5-2- Flavonoïdes de l'*Artemisia herba-alba*

Ce sont des composés phénoliques qui contribuent à la pigmentation de la plante. Très ubiquitaires, certains d'entre eux jouent le rôle de phytoalexines, métabolites synthétisés par la plante pour lutter contre diverses parasitoses. Les flavonoïdes sont rencontrés à l'état libre (soluble) ou liés à un sucre (glycosides) dans le liquide vacuolaire. La coloration des dérivés dépend des différentes substitutions de l'atome d'hydrogène sur divers cycles, de la formation de complexes avec les ions métalliques (Fe^{3+} , Al^{3+}) et du pH. Les principaux flavonoïdes isolés à partir de l'*Artemisia herba-alba* sont l'hispiduline, la cirsimaritrine. Des flavones glycosides comme la 3-rutinoside-quercétine et l'isovitexine ont été mis en évidence chez des chémotypes du Sinaï (Messai, 2011).

- **Substances bioactives**

Les mono terpènes et les principales compositions identifiées dans le « Chih » sont : Le thuyone, le 1,8-cinéol et le thymol. Le thuyone est certainement l'un des constituants terpéniques les plus bioactifs de l'armoise. C'est un composé chiral présent à l'état naturel sous deux formes stéréoisomériques : l'alpha thuyone et le bêta thuyone. Les principaux flavonoïdes isolés à partir de l'armoise herbe blanche sont : l'hispiduline, la cirsimaritrine. Des flavones glycosidiques comme la 3- rutinoside, quercitine et l'isovitexine sont, aussi, mis en évidence (Chacha et Mayou, 2015).

II-6-. Utilisations thérapeutiques de la plante

L'*Artemisia herba alba* Asso est très utilisé au Moyen-Orient et en Afrique du nord contre plusieurs maladies y compris l'entérite et les troubles intestinales. (Mansour ,2015)

- **Effet hypoglycémiant**

De loin le plus fréquemment cité est l'utilisation de l'*Artemisia herba alba* Asso dans le traitement du diabète sucré. Plusieurs auteurs ont rapporté l'effet hypoglycémiant de l'extrait aqueux d'*Artemisia herba alba* Asso (0,39 g/kg de poids corporel) sur des lapins, des rats et des souris rendus diabétiques par l'alloxan monohydrate. Les composés responsables de cet effet hypoglycémiant restent, cependant, à élucider. En plus du diabète, l'extrait aqueux d'*Artemisia herba alba* Asso est utilisé traditionnellement en Jordanie comme un antidote

contre les venins de plusieurs types de serpents et de scorpions, et en Afrique du nord pour soigner la bronchite, l'abcès, les diarrhées, et comme vermifuge (**Mansour, 2015**).

- **Effet antioxydant**

Beaucoup de plantes médicinales contiennent de grandes quantités de composés antioxydants qui pourraient être isolés et utilisés comme anti-oxydants, pour la prévention et le traitement des troubles liés aux radicaux libres. L'évaluation, par un procédé chimique, de la capacité antioxydante des composés phénoliques d'*A. herba-alba*. Montre une forte activité antioxydante et une teneur en composés phénoliques plus importante de cette espèce par comparaison aux plantes alimentaires courantes (**Mansour, 2015**).

- **Effet antivénimeux**

Des extraits aqueux de 12 plantes médicinales, traditionnellement utilisées pour l'inhibition de venins de serpent et de scorpion chez l'Homme, ont été évalués pour leur éventuelle activité anti-venin. Parmi les plantes testées, l'extrait de plante le plus actif était celui de l'Armoise blanche, qui a donné 100% d'inhibition (**Mansour, 2015**).

- **Effet antifongique**

L'activité antifongique de l'Armoise blanche a été trouvée à être associée à deux grands composés volatiles isolés à partir des feuilles fraîches de la plante, le carvone et le pipéritone. L'activité antifongique a été mesurée contre *Penicillium citrinum* (ATCC 10499) et *Mucora rouxii* (ATCC 24905). L'activité antifongique (IC50) des composés purifiés du carvone et du pipéritone a été estimée à 5 ug / mL et 2 ug / mL contre *Penicillium citrinum*, et 7 pg / mL et 1,5 ug / mL contre *Mucora rouxii*, respectivement.

Dans une autre étude, l'activité antifongique de l'huile essentielle de 25 plantes médicinales marocaines, y compris *A. herba-alba*, contre *Penicillium digitatum*, *Phytophthora citrophthora*, *Geotrichum citri-aurantii* et *Potrytis cinerea*, a été évaluée. L'huile essentielle d'*A. herba-alba* a montré une faible activité antifongique à la dose de 250 pg / mL.

De plus, l'effet des huiles essentielles d'*A. herba alba*, d'*Eucalyptus* et de *Rosmarinus* a été évalué sur la croissance du mycélium et de toxigénèse de *Penicillium aurantiogriseum* et *P. vindication*. Une diminution significative du poids sec de mycélium a été obtenue avec l'addition de 0,05 à 2,5% de chacun des trois huiles essentielles en extrait de levure du bouillon de saccharose. L'inhibition de la croissance du mycélium a été très efficace pour *A. herba-alba*, suivie d'*Eucalyptus* (**Mansour, 2015**).

- **Effet antibactérien et antispasmodique**

L'activité antibactérienne de l'Armoise blanche recueillie près de Sde Boker-(désert du Néguev), a été étudiée. Seul l'huile essentielle est révélée être active contre certaines bactéries Gram-positives (*Streptococcus Hemolyticus* et *Staphylococcus aureus*) et les bactéries à Gram négatif (*Escherichia coli*, *Shigella sonnei* et *Salmonella typhosa*). L'huile essentielle a été fractionnée par Chromatographie sur colonne, et ses fractions ont été testées pour leur activité antibactérienne. Le composant principal de la fraction la plus active a été l'alcool santoline. En outre, les quatre huiles essentielles de populations *Artemisia herba-alba* collectées en Israël (Sde Boker-, Mizpe Ramon, désert de Judée et d'Eilat) ont été étudiées pour leur activité antibactérienne. Toutes les huiles légères ont une activité antibactérienne dans la marge de concentration de 2.1 mg / mL. Les huiles étaient actives contre les bactéries Gram négatif (*Escherichia coli*, *Shigella sonnei*, *Salmonella typhosa*, *Serratia marcescens* et *Pseudomonas aeruginosa*) et contre les bactéries Gram positives (*Bacillus subtilis*, *Streptococcus hemolyticus* et *Staphylococcus aureus*). L'huile dérivée de la variété Sde Boker présentait la plus haute activité antibactérienne.

Dans une étude visant à révéler les raisons de l'utilisation de cette plantes, l'extrait de l'huile essentielle d'*Artemisia herba alba* Asso a été testé contre différentes bactéries qui causeraient des troubles intestinaux, ainsi que sur des lapins afin de déterminer l'activité antispasmodique de cet extrait. L'huile essentielle d'*Artemisia herba alba* Asso a montré une activité antibactérienne contre plusieurs bactéries telle que l'*Escherichia coli*, *Shigella sonnei* et la *Salmonelle typhose*. Cette activité a été assimilée à linalool, pinocarveneol et surtout terpène 4-ol. L'effet antispasmodique de l'huile essentielle d'*Artemisia herba alba* Asso a été expérimentalement 100 - 1000 fois plus élevé que l'effet antibactérien observé (Mansour, 2015).

- **Effet anthelminthique**

L'activité anthelminthique d'*Artemisia herba alba* a été rapportée par de nombreux auteurs. En effet, des pousses de poudre d'Armoise blanche ont été étudiés pour leur effet anthelminthique chez six chèvres nubiennes ayant été infectés par des doses uniques de 800 à 1000 de larves Haemonchus.

Les signes cliniques de caprins infectées inclus inappétence, matité et des selles molles. Ces signes ont été corrélés avec les conclusions pathologiques. Aucun de ces

changements ont été observés dans quatre des six chèvres après le traitement avec 2, 10 ou 30 g de pousses *Artemisia*.

Cette thérapie était réussie et soutenu par l'absence d'oeufs dans les selles ou les vers adultes dans la caillette, à l'autopsie, et des lésions significatives dans les tissus des chèvres et le retour à la normale des concentrations d'ammoniac, de sodium, potassium, des protéines totales et de la créatinine dans le sérum et de l'activité de l'aspartate aminotransférase (GOT).

Chez les deux chèvres, traités avec 10 ou 30 g de pousses *Artemisia*, la production d'oeufs n'a pas été complètement supprimée et quelques vers *Haemonchus* adultes ont été trouvés dans la caillette (**Mansour, 2015**).

CHAPITRE II

Biologie de *Culex pipiens*



Parmi les 800 espèces de *Culex*, *Culex Pipiens* est capable de se développer dans toutes les régions du globe, excepté celles où il règne un froid trop important comme l'Antarctique. Ces moustiques sont dulçaquicoles, c'est-à-dire que les gîtes pré imaginaires sont en eaux douces et saumâtres : ce sont de petits gîtes naturels (fossés, mares, flaques d'eau) ou artificiels (bassins, réservoirs, récipients, vieux pneus remplis d'eau de pluie, situés en général à proximité des habitations). Les adultes sont dits casaniers, c'est-à-dire qu'ils s'éloignent peu des gîtes larvaires. En moyenne, ils peuvent parcourir de 500 à 1000 mètres, avec une vitesse de vol de 500 à 800 mètres à l'heure (**Resseguiere, 2011**).

I. Généralités sur les Culicidae

Les moustiques appartiennent au règne Animal, au sous-règne des Métazoaires ou animaux formés de plusieurs cellules, à l'embranchement des Arthropodes et à la classe des Insectes. Ces Insectes Ptérygotes (sous-classe) ou à métamorphose plus ou moins complète, et de l'ordre des Diptères sont caractérisés par deux paires d'ailes dont la deuxième est transformée en haltère. C'est au sous-ordre des *Nématocères* (pièces buccales modifiées pour piquer ou sucer), à la famille des *Culicidae* qu'appartiennent les moustiques. Ils se distinguent des autres *Nématocères* piqueurs par leur trompe longue et la présence d'écailles sur les nervures des ailes. Leur développement comme celui de tout insecte à métamorphose complète (holométabole), se déroule en deux phases, à savoir, la phase aquatique regroupant : l'œuf, les quatre stades larvaires et la nymphe et la phase aérienne qui concerne l'adulte ailé ou imago (**Bouderhem, 2015**).

II. Présentation de Culex Pipiens

II.1. Définition

Culex pipiens est un moustique qui appartient à une variété dite commune de moustiques (*Culex*) européens. Il est également nommé maringouin, cousin ou moustique domestique. Il existe des sous-espèces de *Cx pipiens*. Tout comme chez les autres espèces de moustiques, c'est la femelle qui pique pour produire ses œufs. Le

sang consommé est, donc, indispensable à la reproduction de cette espèce. Pour lutter contre ce moustique on utilise des insecticides ou la réintroduction de prédateurs naturels (Bouderhem ,2015).

II.2. Caractéristiques de *Culex pipiens*

Culex possède les principales caractéristiques :

- palpes allongés chez le mâle (plus longs que la trompe) et légèrement recourbés vers le haut ;
- palpes plus courts que la trompe chez la femelle (environ un quart de sa taille) ;
- au repos, l'abdomen des adultes est quasiment parallèle au support ;
- larves avec antennes allongées ;
- siphon respiratoire des larves long.

Comprenant presque 800 espèces, on retrouve les *Culex* dans de nombreuses régions du globe, notamment dans les régions tropicales, en Australie et en Europe. *Cx pipiens* est une espèce relativement commune en France, et sur tout en région méditerranéenne. On la retrouve également dans toutes les régions tempérées de l'hémisphère nord (Bouderhem, 2015).

II.3. Position systématique

La position systématique de moustiques *Cx Pipiens* a été proposée, (Amraoui, 2012) comme suit :

Règne : *Animalia*

Embranchement : *Arthropoda*

Sous Embranchement : *Antennata*

Classe : *Insecta*

Sous Classe: *Pterygota*

Ordre : *Diptera*

Sous Ordre : *Nematocera*

Famille : *Culicidae*

Sous Famille : *Culicinae*

Genre : *Culex*

Espèce : *Pipiens*

II.4. Cycle de développement de moustique

Les moustiques sont des insectes holométaboles, passent par plusieurs stades de développement. Les premiers stades du développement représentés par les œufs, les larves et les nymphes sont aquatiques, cependant le stade adulte a une vie aérienne. La femelle adulte est hémaphage. Après son émergence d'une durée estimée à 24-72h, elle pique les vertébrés pour sucer leur sang contenant des protéines nécessaires à la maturation des œufs. Pendant la piqûre, la femelle injecte de la salive anticoagulante qui provoque, chez l'Homme, une réaction inflammatoire plus ou moins importante selon les individus (**Resseguiere, 2011 ; Boudershem, 2015**).

Le cycle de *Culex pipiens pipiens* comporte, comme celui de tous les insectes, 4 stades : l'œuf, la larve, la nymphe et l'imago ou adulte. Il se décompose en deux phases : une phase aquatique pour les trois premiers stades, et une phase aérienne pour le dernier stade. Dans les conditions optimales, le cycle dure de 10 à 14 jours (**Resseguiere, 2016**).

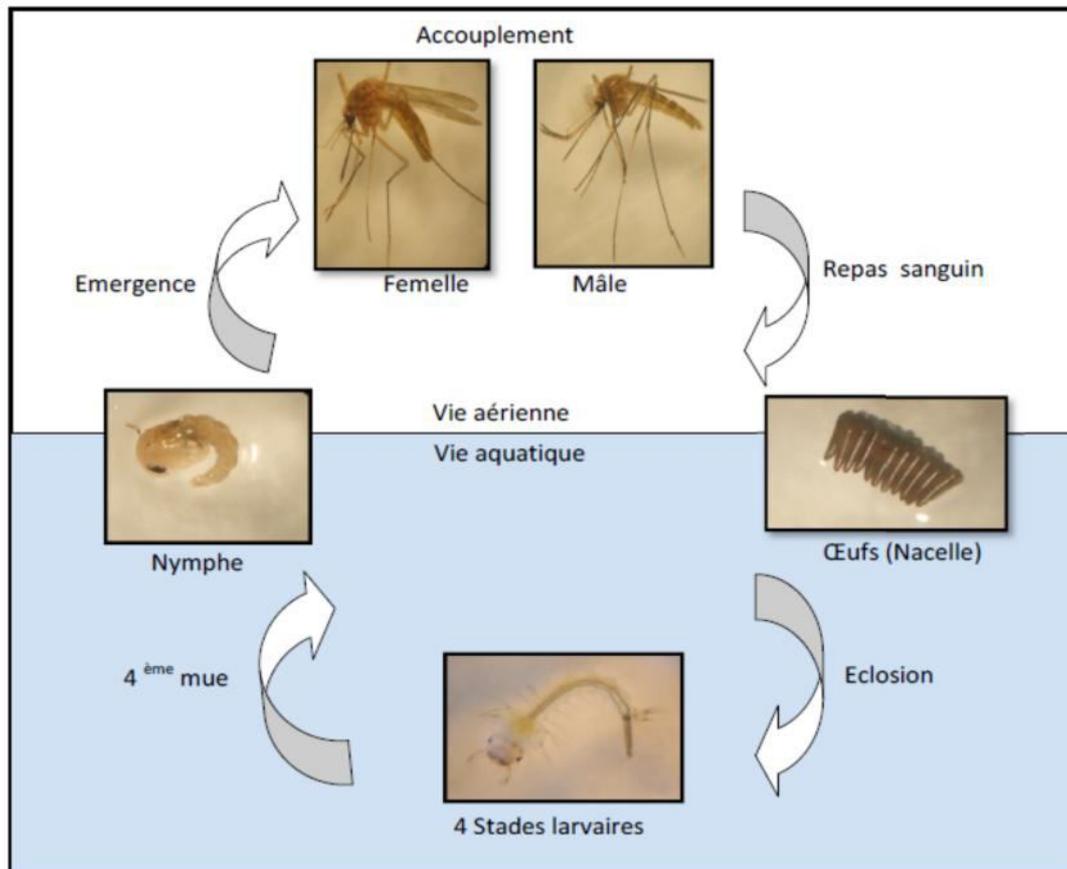


Figure02 : Cycle de développement de moustique *Cx pipiens* (Resseguiere, 2011),

II.4.1. Œufs

Fusiformes, ils mesurent environ 1mm de long. Blanchâtres au moment de la ponte, ils s'assombrissent dans les heures qui suivent. Une corolla est présente au niveau du pôle inférieur de l'œuf. Ils sont pondus dans l'eau, réunis par 200 à 400 en nacelle dont l'arrangement leur permet d'être insubmersibles (Resseguiere, 2011 ; Boudershem, 2015).

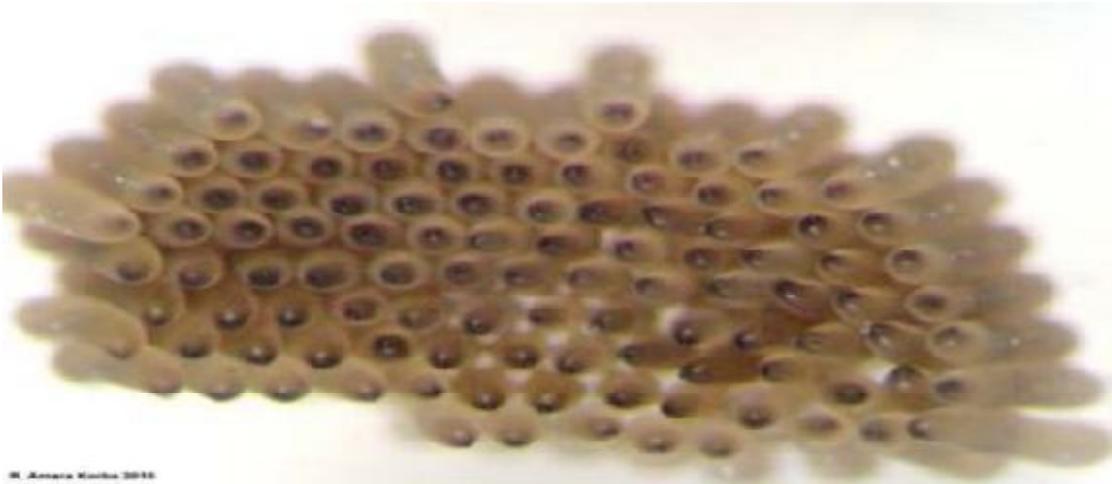


Figure03 : Oeufs en nacelle de *Cx pipiens* (Aouati, 2016).

II.4.2. Larve

Celle de *Culex Pipiens* se développe indifféremment dans les eaux claires ou polluées. D'aspect vermiforme, son corps se divise en trois segments : tête, thorax trapu et dépourvu d'appendices locomoteurs, abdomen souple. Sa taille varie de 2mm à 12mm en moyenne en fonction des stades. Elle est dépourvue d'appareil locomoteur, ce qui ne signifie pas qu'elle soit immobile. Son extrémité caudale est munie d'un siphon, ou tube respiratoire (dans le prolongement de l'abdomen), long et étroit affleurant à la surface de l'eau; ce tube est muni de 5 clapets qui s'ouvrent sur deux orifices par où l'air pénètre à l'intérieur quand la larve monte à la surface de l'eau, et se rabattent quand elle gagne les profondeurs. Ses pièces buccales sont de types broyeur, adaptées à un régime saprophyte (alimentation de type particulière) (Resseguiere, 2011 ; Boudershem, 2015).

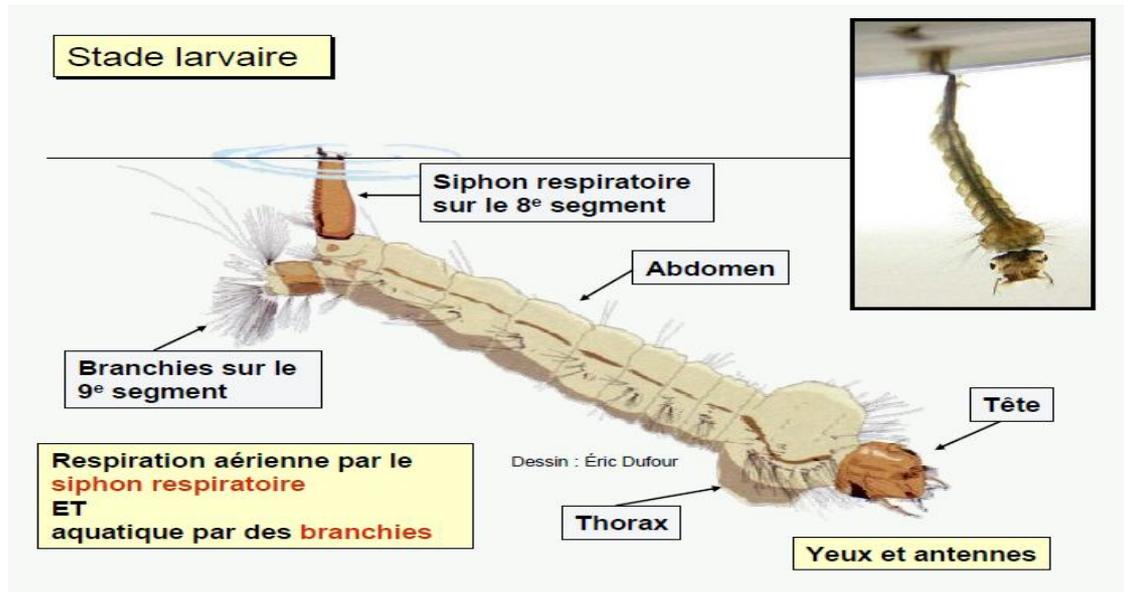


Figure04 : Stade larvaire (Gilles ,2014).

II.4.3.Nymphe

La tête et le thorax fusionnent pour donner un céphalothorax sur lequel on trouve deux trompes qui permettent à la nymphe de respirer. Sa forme globale rappelle celle d'un point d'interrogation. Les orifices anal et buccal étant bouchés, la nymphe ne se nourrit pas. Ses palettes natatoires, situées sur l'abdomen, lui permettent de se déplacer (Resseguiere, 2011 ; Boudershem ,2015).

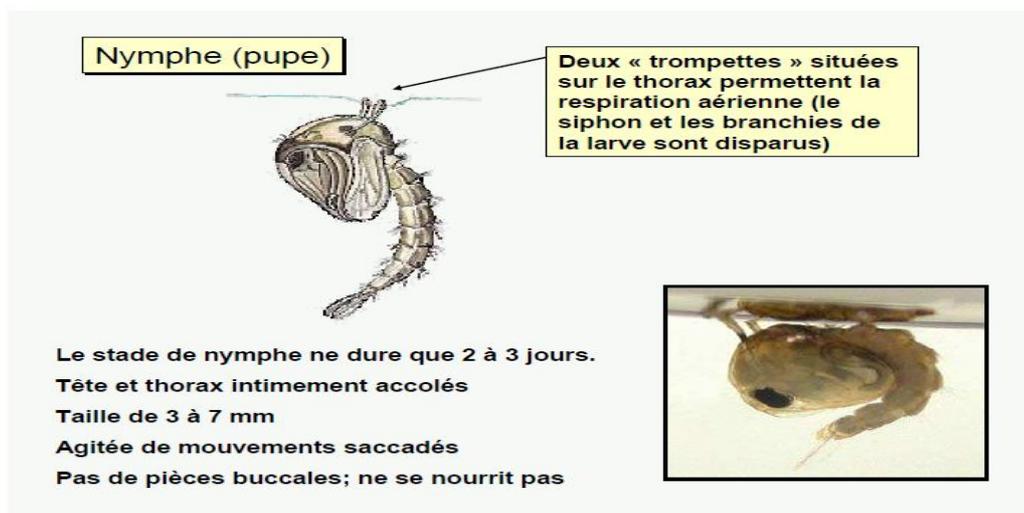
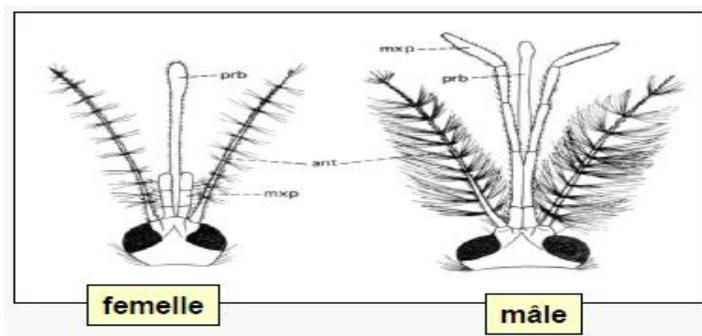


Figure05 : Le stade de nymphe (Gilles ,2014).

II.4.4. Stade adulte

L'adulte, une fois métamorphosé, provoque une cassure au niveau de la tête nymphale et émerge à la surface de l'eau. Les mâles atteignent leur maturité sexuelle au bout d'un jour alors que les femelles l'atteignent au bout de 1 à 2 jours, et elles sont plus grandes que les mâles issus d'une même émergence. Les moustiques, comme beaucoup d'insectes se nourrissent de nectar, source d'énergie. Seules les femelles sont hématophages; elles n'ont pas besoin de sang pour leur propre survie mais en retirent les protéines nécessaires à la maturation de leurs œufs. La fécondation des œufs s'effectue lors de la ponte grâce au stockage du sperme des mâles par la femelle dans une spermathèque. En général, la durée de vie des moustiques adultes varie d'une semaine à plus d'une trentaine de jours. Deux éléments permettent de distinguer le mâle de la femelle à l'œil nu; les palpes maxillaires sont très courts et effilés chez la femelle, contrairement au mâle où ils sont plus longs que la trompe et ses antennes sont plus développées et très poilues (**Resseguiere, 2011 ; Boudershem, 2015**).



Émergence de l'adulte Antennes munies de soies sensorielles sensibles à certaines odeurs. Antennes du mâle généralement plumeuses (très sensibles aux phéromones de la femelle). Femelle sensible surtout aux odeurs des hôtes à piquer et du sol ou de l'eau où elle pond.

Antennes Peuvent percevoir les ondes sonores produites par le battement d'ailes des autres individus. Palpes maxillaires (*mxp*) du mâle longs (ceux de la femelle sont courts) (**Gilles, 2014**).

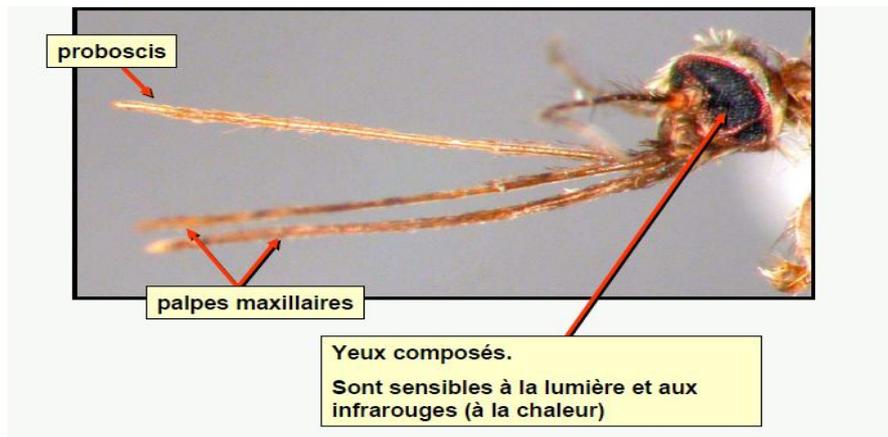


Figure06 : stade moustique (Gilles, 2014)

Accouplement :

Se fait souvent au sein d'essaims formés surtout de mâles volant au-dessus des zones où se fera la ponte ou des zones où il y a beaucoup d'hôtes potentiels pour les femelles.

Les femelles peuvent aussi attirer les mâles par des phéromones ou la vibration particulière de leurs ailes (vibration qui semble varier selon l'espèce). La femelle accumule le sperme dans sa spermathèque. Sous nos latitudes, les femelles s'accouplent avant de piquer. Sous les tropiques, ce n'est pas rare qu'elles le fassent après.

À la recherche de protéines, les femelles doivent trouver un repas de sang afin d'obtenir un repas riche en protéines (acides aminés) nécessaires au développement des œufs dans ses ovaires. Une femelle qui ne trouve pas de repas de sang arrivera quand même à pondre, mais le nombre d'œufs sera beaucoup plus faible que si elle avait piqué. Elles peuvent piquer des mammifères, des oiseaux, des reptiles ou des amphibiens (généralement, chaque espèce a une préférence). Dans les régions tempérées, la femelle ne pique généralement qu'une seule fois. Sous les tropiques, elle peut souvent piquer plusieurs fois (d'où le danger de propager des maladies).

III. Périodes d'activité

Le développement des *Culex* dépend essentiellement de la température et de la pluviométrie. Ils vont donc préférentiellement se développer dans les pays chauds où ils pourront être présents quel que soit le moment de l'année. Leur développement

sera favorisé lors de fortes températures associées à des taux d'humidité élevés. Sous nos climats, la période de l'année correspondante est l'été, mais aussi l'automne dans une plus faible mesure. Notre climat tempéré est beaucoup moins stable que les climats équatoriaux et tropicaux, où les saisons sèches suivent les saisons humides. Le nombre de *Culex* n'est donc pas constant d'une année sur l'autre, ainsi qu'au cours d'une même saison. On distingue, de plus, au sein du climat tempéré des différences de température et de pluviométrie entre les climats océaniques, méditerranéens et continentaux (Resseguiere, 2011).

IV. Facteurs de développement

Différents facteurs vont influencer sur le degré d'humidité, et ainsi jouer un rôle dans le développement des *Culex* (Resseguiere, 2011). On trouve :

- Les facteurs naturels : la fréquence des précipitations ainsi que leur quantité, les orages dont les dégâts peuvent causer des crues, la résurgence des nappes phréatiques. Ce type de facteurs dépend essentiellement de la région et il est difficile pour l'Homme de les contrôler.

- Les facteurs artificiels : les systèmes d'irrigation par gravité tels que les rizières, les zones d'élevage piscicoles et d'aquaculture, les stations d'épuration, les barrages, les lacs artificiels. Ces facteurs sont plus facilement contrôlables car créés par l'Homme.

V. Trouver l'hôte

Signaux qui attirent la femelle :

- Vue : forme et mouvement
- Radiation thermique de la peau : les moustiques perçoivent le rayonnement infrarouge
- Couleur : ce sont les couleurs foncées (le bleu surtout) qui attirent le plus les moustiques

- Odeurs : surtout l'acide lactique contenue dans la sueur; d'autres sécrétions de la peau seraient aussi attractives. Certains parfums sont attirants, d'autres sont répulsifs.
- Gaz carbonique (CO₂) (Gilles, 2014).

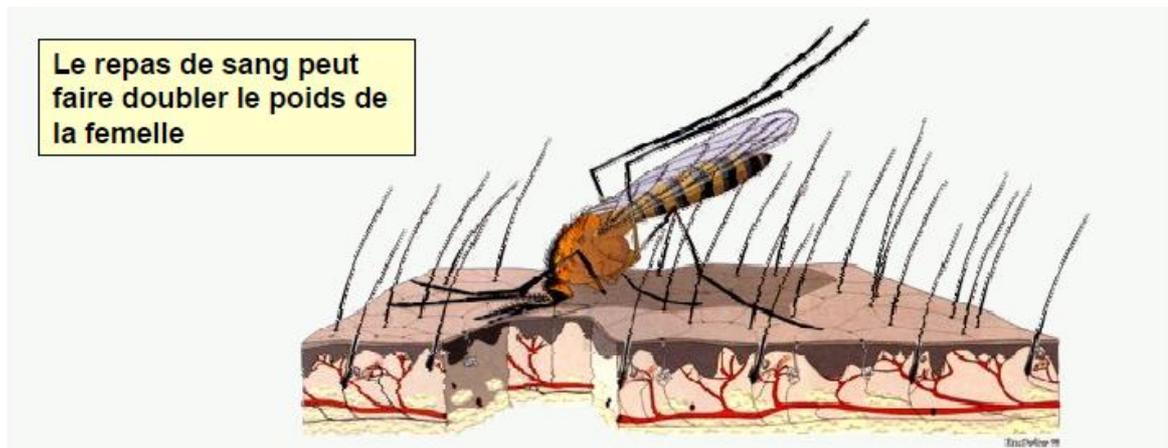


Figure07 : moustique (Gilles, 2014)

Une fois sous la peau, la trompe injecte de la salive. La salive contient :

- Un lubrifiant
- Un anticoagulant
- Un agent dilatateur de vaisseau sanguin.

Ces substances sont responsables de l'inflammation et de la démangeaison (réactions du système immunitaire) (Gilles, 2014) .

**ETUDE
EXPERIMENTALE**

Matériels et Méthodes



I. Matériels destinés à la réalisation de l'extraction de *l'Artémisia herba-alba*

I.1 Matériel végétal

I.1.1 Récolte de la plante d'étude

Les parties aériennes d'*Artémisia herba-alba* (**Figure1**), ont été récoltées en juin 2015 par Gattoute saliha (**Gattoute et moussaoui, 2016**), dans la zone de Hammamet (Tébessa) (**Figure02**).



Figure 08 : *Artemisia herba-alba* (CHEHMA, 2003)

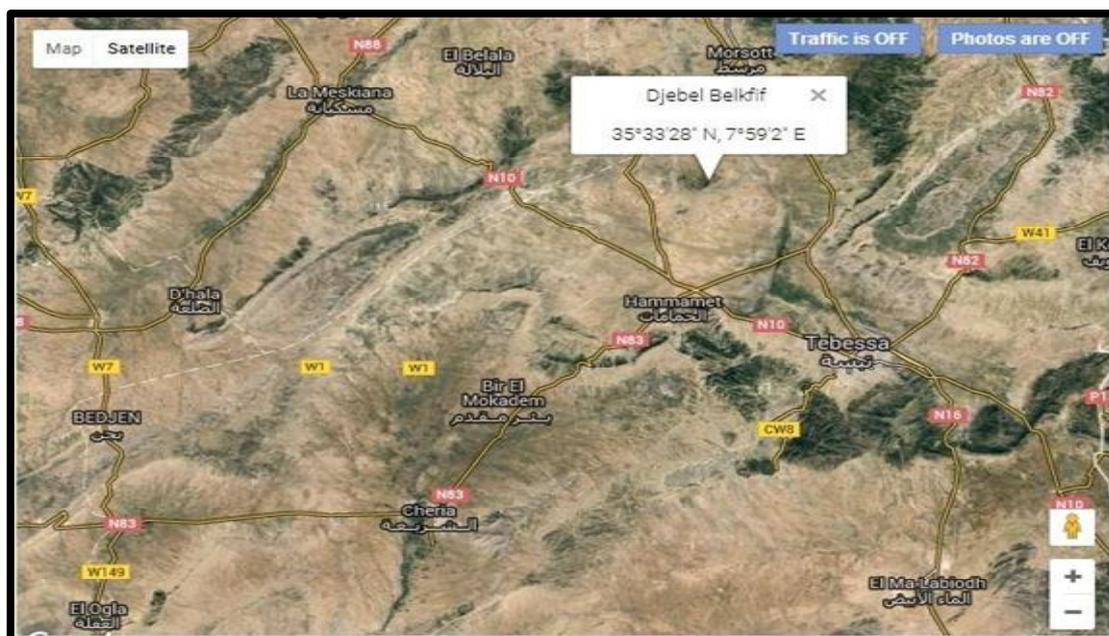


Figure09 : Carte géographique de la région Hammamet montrant la station de récolte (Google Map).

Les parties aériennes ont été nettoyées, lavées avec l'eau du robinet et séchées à l'ombre.

Elles ont été ensuite pesées, broyées et récupérées dans des sacs en papier propres. Ainsi, le matériel végétal est fourni « prêt à l'emploi » par Gattoute Saliha (**Gattoute et Moussaoui, 2016**).

I.1.2. Identification de la plante

L'espèce végétale faisant l'objet de notre étude a été identifiée selon (**Quezel et Santa, 1963**) par Madame Hioun S, Département des êtres vivants, Faculté des Science Exactes et Sciences de la Nature et de la vie, Université Larbi Tebessi, Tébessa. Un spécimen a été déposé au laboratoire des biomolécules actives et Applications, Université Larbi Tebéssi, Tébessa (**Talbi et Djaballah, 2016**).

I.2.Appareillage

- Rotavapeur (buchir 210)
- Etuve (memmert)
- Balance de précision (als 286 4n)
- Balance analytique

I.3.Verrerie et autres

- Ampoule à décanter de 1 L
- Béchers
- Eprouvette graduées.
- Entonnoirs
- Flacons en verre.
- Ecouvillons.
- Coton.
- Papier aluminium

-Papier absorbant.

-Papier film.

-Pissettes.

-Erlen meyers

-Pipettes en plastique de 3mL.

-Spatules.

I.4. Solvants et solutés

-Ethanol.

-Méthanol

-Ether De Pétrole

-Dichlorométhane.

-Acétate D'éthyle.

-Eau Distillée

II. Matériels destinés à réalisation du test de toxicité

II.1. Elevage des larves de *Culex pipiens*

Les œufs et les larves de *Culex pipiens* sont récoltés à partir de plusieurs régions de la wilaya de Tébessa : Boukhadhra, Aouinet, Ainzerga, Tébessa, Hammamet, Elkouif, Negrine, Bekeria (**Figure 10-14**).



Figure 10 : Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Boukhadra.



Figure 11 : Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Aouinet (photo personnelle).



Figure 12 : Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Ain zerga (photo personnelle).



Figure 13: Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Tébessa (photo personnelle).

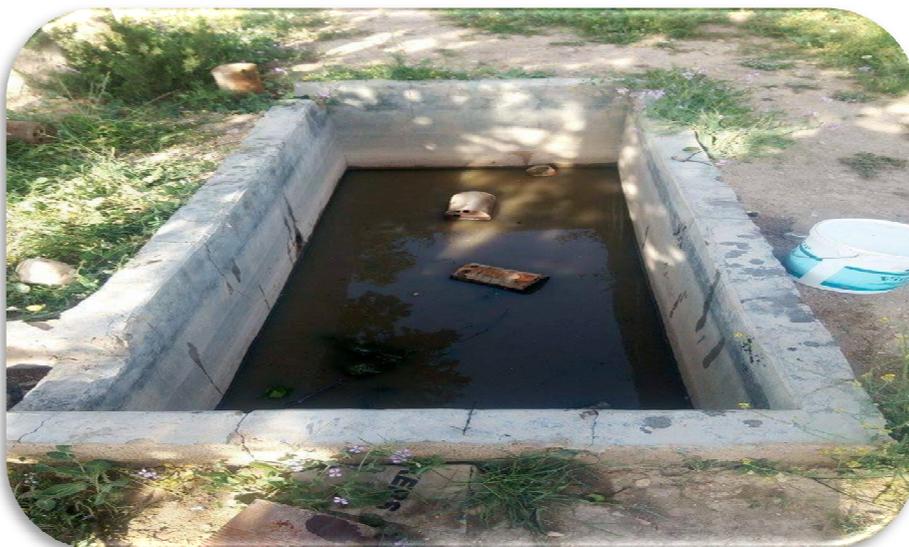


Figure14: Gîte larvaire de la wilaya de Tébessa : Hammamet (photo personnelle).

Les larves sont élevées au laboratoire dans des gobelets en plastique, contenant chacun 150 mL d'eau déchlorurée et nourries avec du mélange biscuit 75%-levure 25% (Rehimi et soltani, 1999). L'eau est renouvelée chaque deux jours.

Les larves sont triées selon leurs stades de développement. Les nacelles ainsi que les larves de stades 1 ,2 et 3 sont placées autour de la plaque chauffante réglée à 3 (Figure 15).

Quant aux larves « stades 3 avancé et 4 nouvellement exuviées » sont éloignés de la plaque chauffante et sont prêts pour subir le test de toxicité.

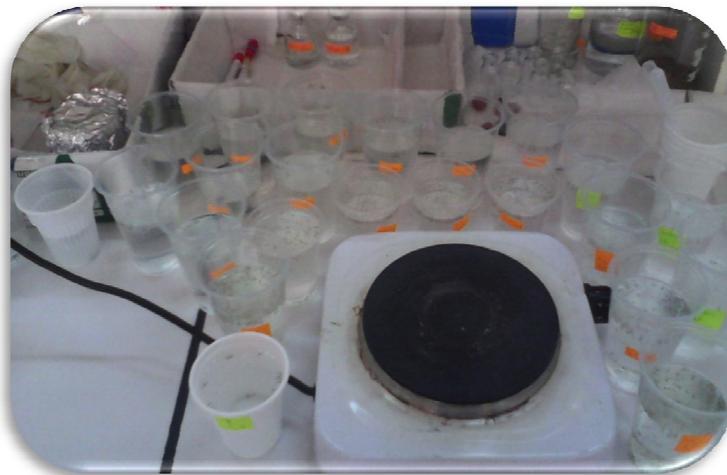


Figure 15 : Les larves de *Culex pipiens* placées autour de la plaque chauffante réglée à 3 (photo personnelle).

Les larves qui atteignent le stade nymphal, sont placées dans des gobelet en plastique contenant de l'eau déchlorurée et sont déposées dans des cages où elles y se transforment en adultes qui se nourrissent de dattes (**Figure 16**).



Figure 16 : Les nymphes déposées dans la cage (photo personnelle).

II.2.Appareillage

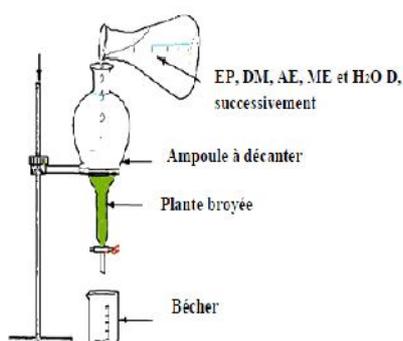
- Plaque chauffante
- Balance de précision
- Vortex

II.3. Petits matériels consommables

- Cristalliseur
- Récipients
- Gobelets
- Pipette plastique 3mL
- Micropipette
- Cage pour l'adulte
- Boite de pétri

III. Méthode d'extraction de l'*Artemisia herba-alba* par des solvants organiques de polarité croissante.

L'extraction a été effectuée par épuisement successif du matériel végétal, en utilisant quatre solvants de polarité croissante : éther de pétrole (EP), dichlorométhane (DM), acétate d'éthyle (AE), méthanol (ME) et se termine par l'eau distillée (ED). Le protocole d'extraction adopté a été élaboré dans le laboratoire de recherche des molécules bioactives et application par Dr ZEGHIB .A (**Figure 17**).



Macération.

Filtration (coton)

Evaporation du Macérât (par rotavapeur, étuve).

Figure 17: extraction d'artémisia herba alba.

Ep : éther de pétrole. DM : Dichlorométhane. AE : Acétate D'éthyle. ME : Méthanol.
Ed : Eau Distillée.

Les cinq extraits sont concentrés sous pression réduite au rotavapeur puis placés dans l'étuve pour être séchés. Le calcul des rendements des extraits se fait selon la formule suivante :

$$\text{Rendement \%} : \frac{\text{PE}}{\text{PV}} \times 100$$

PE : poids en gramme de l'extrait brut sec

PV : poids en gramme de la matière végétale initiale sèche

IV. Test de toxicité

L'effet larvicide des cinq extraits d'*Artémisia herba alba* (EP, DM, AE, ME et ED) a été testé à l'égard des larves stade 4 (L4) de *Culex pipiens* nouvellement exuvies.

Vu les contraraintes rencontrées lors de la réalisation de ce test, les cinq extraits d'étude sont étudiés à une seule concentration-test (151 mg/mL).

1mL de chaque extrait est mis dans un goblet contenant 150 mL d'eau déchlorurée en contact avec 20 larves stades 4 nouvellement exuvies de *Culex pipiens* (5 répétitions). Deux types de témoins sont réalisés :

- Témoin avec solvant de solubilisation : 20 larves L4 en contact avec 1 ml de solvant de solubilisation de l'extrait d'étude (5 répétitions).
- Témoin seul : 20 larves L4 seules, ni avec le solvant de solubilisation, ni avec l'extrait d'étude (5 répétitions).

Nous avons dénombré les larves mortes et vivantes après 24, 48, et 72h de contact avec chaque extrait d'*Artémisia herba – alba* (**Figure18**).



Figure18 : Contact des larves L4 nouvellement exviées de *Culex pipiens* avec chaque extrait d'*Artémisia herba-alba* (photo personnelle).

RESULTATS

I. Aspect et couleur des extraits d'étude

L'extraction de plante de l'*Artemisia herba alba* a été faite à l'aide de la méthode de macération à froid. La série d'extraction a permis d'obtenir quatre extraits organiques : Ah-EP, Ah-DM, Ah-AE, Ah-ME et un extrait aqueux (Ah-ED). Chaque extrait a été caractérisé par un aspect et une couleur appropriée (**Tableau 01, figure19**)

Tableau 01: aspect et couleur des cinq extrais d'*Artemisia herba alba*.

Extrait	Aspect	Couleur
Ah-EP	Pate collante	Vert clair
Ah-DM	Pâteux	Vert foncé
Ah-AE	Poudre	Vert olive foncé
Ah-ME	Solide	Marron claire
Ah-ED	Solide	Marron foncé

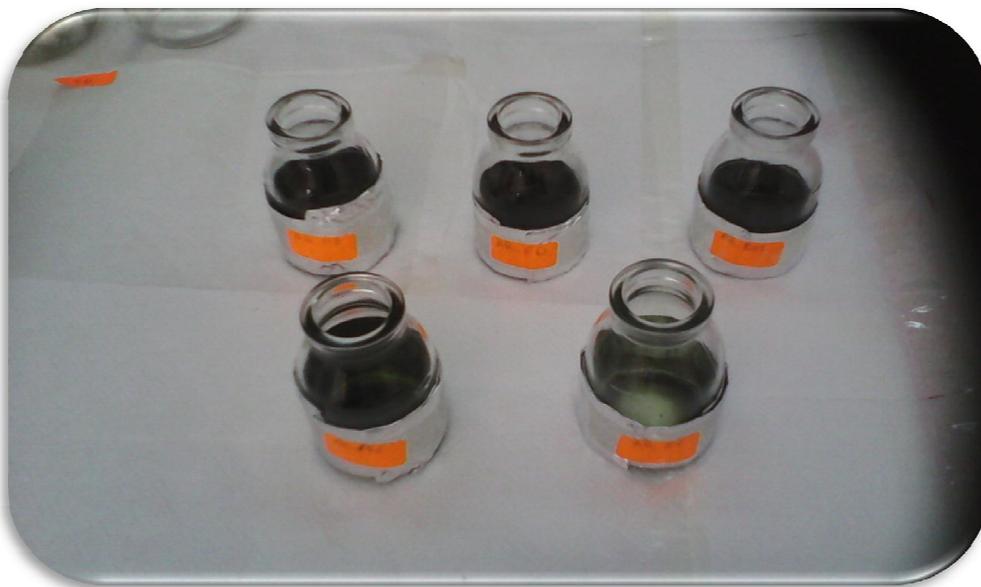


Figure17 : Obtention des extrais d'étude.

2. Rendement des extraits d'étude

Le rendement de chaque extrait a été déterminé par rapport aux poids du matériel végétal sec rendu en poudre (**Tableau 02, figure20**).

Tableau 02 : Rendement des cinq extraits d'*Artemisia herba alba*

Extrait Ah	Rendement (%)
Ah-EP	2,50
Ah-DM	6,42
Ah-AE	1,95
Ah-ME	9,34
Ah-ED	11,10

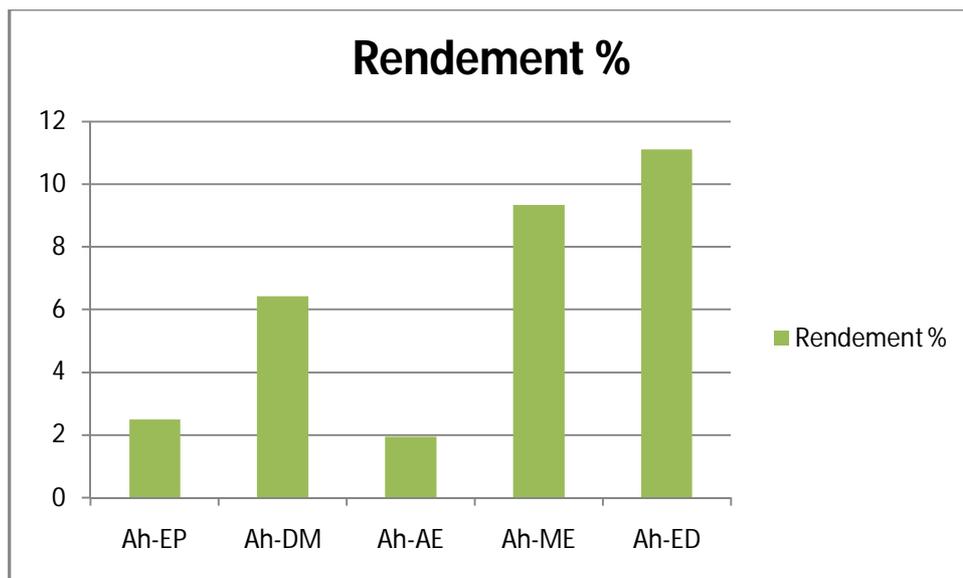


Figure 20 : Rendement des cinq extraits d'*Artémisia herba alba*

Les résultats montrent que l'extrait Ah-ED représente le rendement le plus élevé (11,10%) suivi par Ah-ME (9,34%), Ah-DM (6,42%) et Ah-EP (2,50%). Le rendement le plus faible est représenté par Ah-AE (1,95%).

III. Toxicité

III.1.Effet larvicide de chaque extrait d'*Artémisia herba alba* dans différentes périodes de temps (24,48 et 72h) (Etude horizontale)

Les études toxicologiques permettent de déterminer l'efficacité des extraits, évaluée à partir de la mortalité enregistrée chez les individus cibles à différentes périodes de temps 24, 48, et 72 heures après traitement. Les tests de toxicité sont appliqués sur des larves du quatrième stade (L4) nouvellement exuviées de *Culex pipiens*, avec une concentration 151 mg /mL (Tableau 3, figure20).

Tableaux 03 : Effet des extraits d'*A.herba-alba*(% de mortalité) à l'égard de culex pipiens à différentes périodes de temps (24 ,48 et72h).

Extrait d' <i>A.herba alba</i> à 151 mg/mL	24h(%)	48h(%)	72h(%)
Ah-EP	51,7±7,6	51,7±7,6	51,7±7,6
Ah-DM	64,0±10,8	71,0±8,9	71,0±8,9
Ah-AE	46,3±10,3	46,3±10,3	47,5±8,7
Ah-ME	10,0±12,9	17,9±18,2	17,9±18,2
Ah-ED	3,0±2,7	4,0±4,2	5,0±6,1

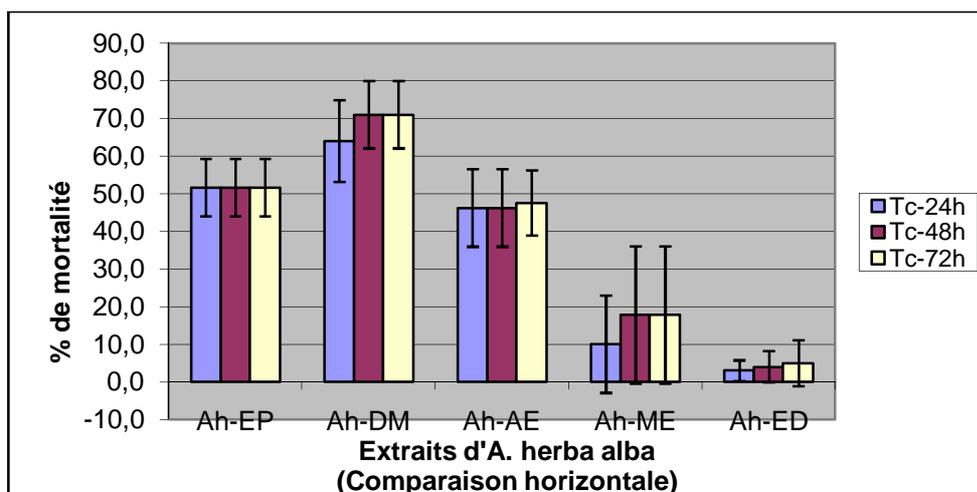


Figure21 : Diagramme en barre présentant les pourcentages de mortalités des larves L4 nouvellement exuviées traitées par les extraits d'*artémisia herba-alba*. Comparaison des moyennes à différents temps (24,48 et 72h) pour un même extrait (Etude horizontale).

III.1.1.L'extrait Ah-EP

Les résultats montrent que le pourcentage de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par l'extrait de Ah-EP, est constant. Dans les trois périodes de temps (24, 48, 72h) et qui de l'ordre de $51,7 \pm 7,6\%$.

III.1.2.L'extrait Ah-DM

Les résultats montrent que les pourcentages de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par l'extrait Ah-DM, sont de l'ordre de $64,0 \pm 10,8$; $71,0 \pm 8,9$ et $71,0 \pm 8,9\%$ après un temps de contact de 24, 48 et 72h, respectivement.

Ainsi, durant la période de traitement, le pourcentage de mortalité des L4 augmente d'environ 10% après 24h puis il reste stable après 48 et 72h.

III.1.3. L'extrait Ah-AE

Les résultats montrent que le pourcentage de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par l'extrait Ah-AE, sont de l'ordre de $46,3 \pm 10,3$ et $47,5 \pm 8,7\%$, après un temps de contact de 24, 48 et 72h respectivement.

Ainsi, durant la période de traitement, le pourcentage de mortalité des L4 est presque constant.

III.1.4. L'extrait Ah-ME

Les résultats montrent qu'à une le pourcentage de mortalités des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par l'extrait de Ah-ME, sont de l'ordre de $10 \pm 12,9$; $17,9 \pm 18,2\%$, après un temps de contact de 24, 48 et 72h, respectivement.

Ainsi, durant la période de traitement, le pourcentage de mortalité de L4 augmente d'environ 10% après 24h pour rester constant durant la période de 48h et 72h.

III.1.5. L'extrait Ah-ED

Les résultats montrent que le pourcentage de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par l'extrait Ah-ED, sont de l'ordre de $3 \pm 2,7$; $4 \pm 4,2$ et $5 \pm 6,10\%$, après un temps de contact de 24, 48 et 72%, respectivement.

Ans, durant la période de traitement, de pourcentage de mortalité de L4 est presque constant.

III.2.Effet larvicide des cinq extraits d'*Artémisia herba- alba* pour une même période de temp (24,48 et 72h) (Etude verticale).

L'effet larvicide des cinq extraits d'A. herba-alba,pour chaque période de temps(24,48 et 72h) est présenté dans la figure ci-après.

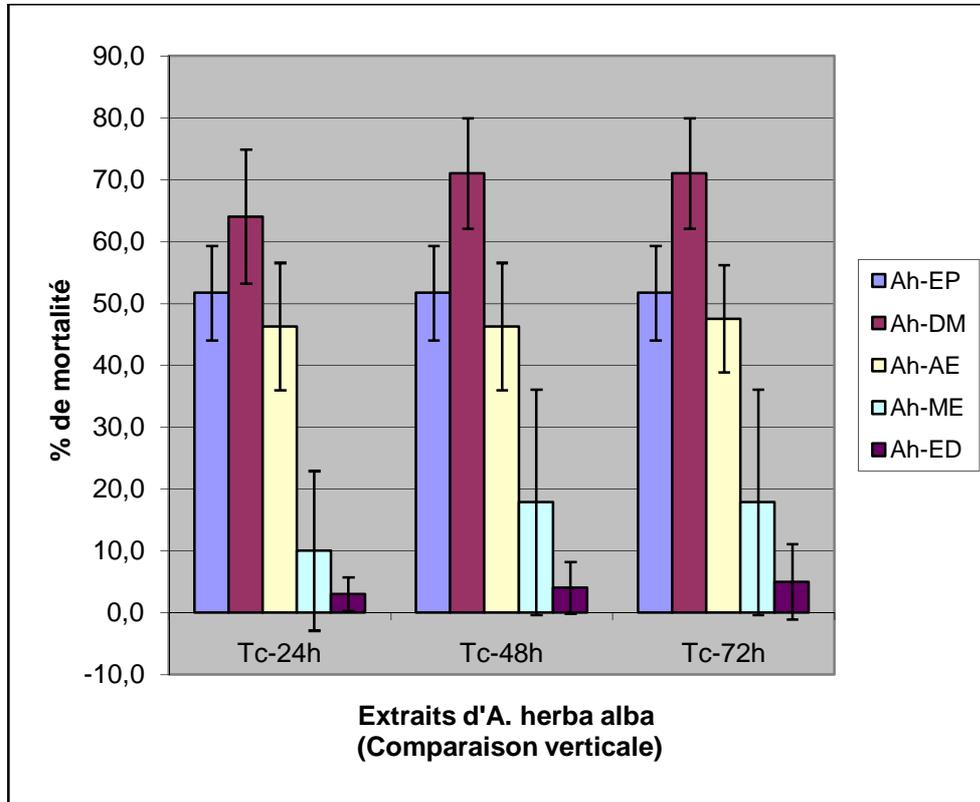


Figure22 : Diagramme en barre présentant les effets des cinq extraits d'*artémisia herba alba* à l'égard des larves L4 nouvellement exivées de *culex pipiens* à différentes périodes (24,48 et 72h).Comparaison des moyennes pour un même temps entre les différents extraits (Etude verticale).

Comme le montre le diagramme en barres,le pourcentage de mortalité est variable et diffère d'un extrait à un autre pour une même période de temps.

III.2.1.Période de 24h

Les résultats montrent que l'extrait Ah-DM présente le pourcentage de mortalité le plus élevé qui est de l'ordre de $64 \pm 10,8\%$.Il est augmenté d'environ 10% par rapport à l'extrait Ah-EP ($51,7 \pm 7,6\%$).Il est augmenté d'ennviron 20% par rapport à l'extrait Ah-AE ($46,3 \pm 10,3\%$). Les pourcentages de mortalité les plus faibles sont obtenus avec les extraits Ah-ME ($10 \pm 12,9\%$) et Ah-ED ($3 \pm 2,7\%$).

III.2.2.Période de 48h

L'extrait Ah-DM présente le pourcentage de mortalité le plus élevé qui est de l'ordre de $71 \pm 8,9\%$. Il est augmenté presque de 20 et 30% par rapport aux extraits Ah-EP ($50,7 \pm 7,6\%$) et Ah-AE ($46,3 \pm 10,3\%$), respectivement les pourcentage de mortalités les faible sont obtenus avec les extraits Ah-ME ($17,9 \pm 18,2\%$) et Ah-ED ($4 \pm 4,2\%$).

III.2.3. Période de 72h

L'extrait Ah-DM (70%) présente le pourcentage de mortalité le plus élevé qui est de l'ordre de $71 \pm 8,9\%$. Il est augmenté d'environ 20 et 30% par rapport aux extraits Ah-EP ($51,7 \pm 7,6\%$) et Ah-AE ($47,5 \pm 8,7\%$), respectivement. Les pourcentages de mortalité les plus faibles sont obtenus avec les extraits Ah-ME ($17,9 \pm 18,2\%$) et Ah-ED ($5 \pm 6,1\%$).

II. Effet Larvicide

Les résultats obtenus révèlent une sensibilité variable des larves L4 nouvellement exuvées de *Culex pipiens* traduite par des taux de mortalité faibles à très élevés, en passant d'une extrait à l'autre. Les résultats révèlent également que l'activité larvicide est progressive sur la durée, puisque il a été enregistré une augmentation de la mortalité au fur et à mesure qu'on avance dans le temps d'exposition, 24h, 48h, 72h.

DISCUSSION

L'histoire des plantes aromatiques et médicinales est associée à l'évolution des civilisations. Dans toutes les régions du monde, l'histoire des peuples montre que ces plantes ont toujours occupé une place importante dans la vie de ces derniers, ainsi l'étude des activités biologiques et biotechnologique des extraits de plantes n'a jamais cessé de s'accroître. Toutefois, peu de travaux relatent leur effet larvicide. Ainsi, la présente étude a pour objectif d'évaluer l'effet larvicide d'*Artémisia herba alba* à l'égard des larves L4 nouvellement exivées de *Culex pipiens*.

I. Rendement des extraits d'étude

Les résultats montrent que l'extrait Ah-ED représente le rendement le plus élevé (11,10%). Ainsi, l'eau distillée est le meilleur extractant de la plante *A. herba-alba*.

Nous pouvons présenter les rendements des extraits par ordre décroissant suit : Ah-ED>Ah-ME>Ah-DM>Ah-EP>Ah-AE. Il a été rapporté que l'extraction par l'eau distillée entraîne les stéroïdes (**Chaabna, 2014**).

Le méthanol est le solvant le mieux choisi pour extraire les antioxydants, alors que le solvant dichlorométhane entraîne essentiellement les flavonoïdes et sesquiterpènes. L'éther de pétrole élimine les pigments chlorophylliens, caroténoïdes et tous les composés et tous les composés non phénoliques (**Chaabna, 2014**).

L'extraction par l'acétate d'éthyle entraîne les flavonoïdes mono-o-glucosides et partiellement les di-o-glucosides et partiellement les di-o-glucosides (**Chaabna, 2014**).

Dans une étude faite sur l'*Artémisia compestris*, a déterminé le rendement des composés phénoliques d'un extrait d'acétate d'éthyle qui est de l'ordre de 2,26 % le rendement est supérieur à celui d'Ah-AE (1,95%) de la présente étude. Il est important de souligner que la méthode utilise (le choix des solvant) ainsi que les conditions dans la quelle l'extraction est effectuée(à chaud ou à froid), affectent tout le contenu total en phénols et flavonoïdes (**Chaabna, 2014**).

La différence du rendement peut être due à la partie extraite de la plante, les conditions d'extraction ainsi que l'origine géographique de la plante utilisée.

II. Effet Larvicide d'*Artemisia herba-alba*

Les résultats obtenus révèlent une sensibilité variable des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traduite par des taux de mortalité faibles à très élevés, en passant d'un extrait à l'autre de la plante *A. herba-alba*. Les résultats révèlent également que l'activité larvicide est progressive sur la durée, puisque il a été enregistré une augmentation de la mortalité au fur et à mesure qu'on avance dans le temps d'exposition, 24, 48 et 72h.

Les composés aromatiques phénoliques (acides phénoliques, tannins et flavonoïdes) forment le groupe des composés chimiques le plus important des plantes et leurs effets toxicologiques sont dus à ces substances comme le thymol, le carvacrol, le cinnamaldéhyde, l'eugénol, le 1,8-cinéole, le camphre et les thujones (**Atouati, 2016**).

D'après ces résultats, l'extrait d'*Artemisia herba alba* est plus riche en composés phénoliques, ce qui explique d'une certaine manière la toxicité très élevée obtenus dans notre étude (71% pour la dose de 151 mg/l après 72 h d'exposition) pour l'extrait Ah-DM d'*Artemisia herba alba*.

D'autre étude de (**Atouati, 2016**), explique d'une certaine manière la toxicité très élevée obtenus dans notre étude (94% pour la dose de 900 mg/l après 72 h d'exposition).

Nos résultats montrent que l'extrait d'*A. herba-alba* qui a donné le meilleur effet larvicide, à l'égard des L4 nouvellement exuviées, à la concentration-test de 151 mg/mL, est représenté par Ah-DM et ceci durant toute la période de traitement.

Le solvant dichlorométhane entraîne essentiellement des flavonoïdes et des lactones sesquiterpènes (**Boriky et Driss, 2015**).

CONCLUSION

Conclusion et Perspectives

En raison des problèmes liés à l'utilisation des insecticides chimiques et leur impact nocif sur la santé et l'environnement, le recours à des alternatives naturels remplissant le même rôle des insecticides de synthèse et présentant des avantages écologiques et économiques, s'avère nécessaire.

Le travail réalisé, nous a permis d'évaluer chez les larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* (une espèce de moustiques), l'effet des extraits de la partie aérienne d'*A. herba alba*. L'extraction de la plante par des solvants organiques de polarité croissante et l'eau distillée (EP, DM, AE, ME, et ED) a montré que :

La comparaison des rendements des différents extraits montre que l'eau distillée est le meilleur extractant (11,10%). Le plus faible rendement est représenté par l'extrait acétate d'éthyle avec une valeur de l'ordre de (1,95%). Malgré son rendement élevé, l'extrait aqueux possède un effet larvicide le plus faible par rapport aux autres extraits, vis-à-vis de *Culex pipiens*.

L'évaluation du pouvoir larvicide des extraits vis-à-vis de *Culex pipiens*, a montré que ce dernier est " sensible " aux quatre extraits d'*A. herba alba* (Ah-EP, Ah-DM, Ah-AE et Ah-ME). L'effet larvicide évalué, révèle que l'extrait dichlorométhane présente le pourcentage de mortalité le plus important.

Ainsi la présente étude montre l'importance d'utilisation d'*A. herba alba* dans la lutte contre les moustiques du genre *Culex pipiens*, à cause des propriétés larvicides. Cette plante pourrait donc constituer une alternative moins coûteuse pour son application dans la production des biocides.

En perspectives, il serait intéressant de poursuivre ce travail en évaluant l'effet larvicide des extraits d'*A. herba alba* et ce par une étude toxicologique complète, afin de déterminer les concentrations létales 50 et 90 (CL 50 et CL 90).

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

-A-

Amraoui F. (2012). Le moustique *Culex pipiens*, vecteur potentiel des virus West Nile et Fièvre de la Vallée du Rift dans la région du Maghreb. Thèse de doctorat. Faculté des Sciences Rabat. Université Mohammed V- Agdal.

AMRAOUI K. (2014). Etude *in vitro* de l'activité des huiles essentielles de quelques plantes spontanées sur la croissance des moisissures associées aux graines des Céréales. Mémoire MASTER. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Kasdi Merbah Ouargla.

Aouati A. (2016). Etude de la toxicité de certaines plantes sur les larves de *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae). Doctorat en sciences. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Université des Frères Mentouri.

-B-

Bouzi N. (2016). Etude des activités biologiques de l'huile essentielle de l'armoise blanche « *Artemisia herba alba* Asso ». Thèse doctorat Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Mustapha Stambouli de Mascara.

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.

Bougoutaia Y, Nedjimi B, Adda A, Kaid-Harche M (2014). Etude caryologique et moléculaire de deux populations algériennes d'*Artemisia herba alba* Asso. (Astraceae). (Algérie), Revue Agriculture : 21-25pp.

Bezza L, Mannarino A, Fattarsi K, Mikail C, Abou L, Hadji-Minaglou F, Kaloustian J. (2010). Composition chimique de l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* provenant de la région de Biskra (Algérie), Pharmacognosie. 28pp.

Boudjelal A. (2012) extraction, identification et détermination des activités Biologiques de quelques extraits actifs de plantes spontanées (*ajuga iva*, *artemisia herba alba* et *marrubium vulgare*) de la région de m'sila, algérie.thèse doctora badji mokhtar annaba university université badji mokhtar annaba.

Brahmi I et. BOUDJLIDA. (2014). *Etude in vitro de l'effet allélotoxique des extraits aqueux des quelque plantes spontanées sur la croissance des quelque moisissures associé aux céréales.* . Mémoire MASTER. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, universite kasdi merbah ouargla.

-C-

Chacha H Mayou H. (2015) *etude des risques liés a la phytothérapie traditionnelle dans la région deouargla.* Mémoire de MASTER. Faculté des sciences de la nature et de la vie, universite kasdi merbah ouargla.

Chaabna N. (2014).Magister, activité anticoccidienne des extrait d'artémisia herba alba.faculté des sciens de la natureet de vie, Université ferhat ABBAS sétif 1.

-D-

Djaffali M. (2015). Etude de l'impact des huiles essentielles d'une plante larvicide sur les paramètres de reproduction d'une espèce de moustique *Culiseta longiareolata*. Mémoire de MASTER. Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie, université Larbi Tebessi, TEBESSA.

- G-

GilleB. (2014). Les moustiques .biologie cégep de sainte foy.

-M-

Messai L. (2011). Etude phytochimique d'une plante medicinalede l'est algerien (*artemisia herba alba*). Thèse Doctorat des sciences.universite Mentouri Constantine.

Mansour S. (2015). Evaluation de l'effet anti inflammatoire de trois plantes médicinales : *Artemisia absinthium L*, *Artemisia herba alba* Asso et *Hypericum scarboides* *Etude in vivo*- THESE DOCTORAT, Faculté des Sciences de la nature et de la vie, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed BOUDI

-R-

Resseguier P. (2011) .Contribution à L'étude du repas sanguin de *culex pipiens* Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, ECOLE NATIONALE vétérinaire de Toulouse-ENVT, 80 p.

-T-

Talbi A et Djaballa B. (2016).Etude de certaines activités biologiques des composés phénoliques extrait A partir d'*artémisia herba alba* de région de Tébessa. Mémoire de MASTER. Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie, université Larbi Tebessi, TEBESSA.



Université Larbi Tébessi - Tébessa



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Larbi Tébessi - Tébessa
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie

Déclaration sur l'honneur de non-plagiat

(à joindre obligatoirement au mémoire, remplie et signée)

Je soussigné(e),

Nom, Prénom : Messaï NASSIMA

Régulièrement inscrit(e) en Master au département : Biologie appliquée

N° de carte d'étudiant : 202.140.22.658

Année universitaire : 2016/2017

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Science Biologiques

Spécialité : Biologie moléculaire

Intitulé du mémoire :

Evaluation de l'effet larvicide des extraits d'ARTÉMISIA herba alba à l'égard de Culex pipiens

Atteste que mon mémoire est un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité. Je certifie également que je n'ai ni recopié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets

Sanctions en cas de plagiat prouvé :

L'étudiant sera convoqué devant le conseil de discipline, les sanctions prévues selon la gravité du plagiat sont :

- L'annulation du mémoire avec possibilité de le refaire sur un sujet différent ;
- L'exclusion d'une année du master ;
- L'exclusion définitive.

Fait à Tébessa, le : 17/07/2017

Signature de l'étudiant(e) :



Université Larbi Tébessi - Tébessa



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Larbi Tébessi - Tébessa
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie

Déclaration sur l'honneur de non-plagiat
(à joindre obligatoirement au mémoire, remplie et signée)

Je soussigné(e),

Nom, Prénom : Atouche Hadjet

Régulièrement inscrit(e) en Master au département : Biologie appliquée

N° de carte d'étudiant : 201214023896

Année universitaire : 2016/2017

Domaine : science de la nature et de la vie

Fillière : Science Biologiques

Spécialité : Biologie moléculaire

Intitulé du mémoire :

Evaluation de l'effet larvicide des extraits d'Artemisia herba alba à l'égard de culicidés

Atteste que mon mémoire est un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité. Je certifie également que je n'ai ni recopié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets

Sanctions en cas de plagiat prouvé :

L'étudiant sera convoqué devant le conseil de discipline, les sanctions prévues selon la gravité du plagiat sont :

- L'annulation du mémoire avec possibilité de le refaire sur un sujet différent ;
- L'exclusion d'une année du master ;
- L'exclusion définitive.

Fait à Tébessa, le 17/07/2017

Signature de l'étudiant(e) :

Atouche