



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 : Biologie Appliquée



MEMOIRE DE MASTER
Domaine: Sciences de la Nature et de La Vie
Filière: Sciences Biologiques
Option: Biochimie Appliquée

Thème:

**Evaluation de l'effet larvicide des extraits
apolaires et de l'huile essentielle *d'Artemisia
herba alba* à l'égard de *Culex pipiens***

Elaboré par:

BERKANE ZAINEB

BOUDIAR NESSRINE

Devant le jury:

Mr GHRISSI Billel	MAA	Université de Tébessa	Président
Dr. ZEGHIB Assia	MCB	Université de Tébessa	Promotrice
Me BELLAL Warda	MAA	Université de Tébessa	Examinatrice

Date de soutenance : 28/05/2018

Note :

Mention :



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 : Biologie Appliquée

MEMOIRE DE MASTER
Domaine: Sciences de la Nature et de La Vie
Filière: Sciences Biologiques
Option: Biochimie Appliquée

Thème:

**Evaluation de l'effet larvicide des extraits
apolaires et de l'huile essentielle *d'Artemisia
herba alba* à l'égard de *Culex pipiens***

Elaboré par:

BERKANE ZAINEB

BOUDIAR NESSRINE

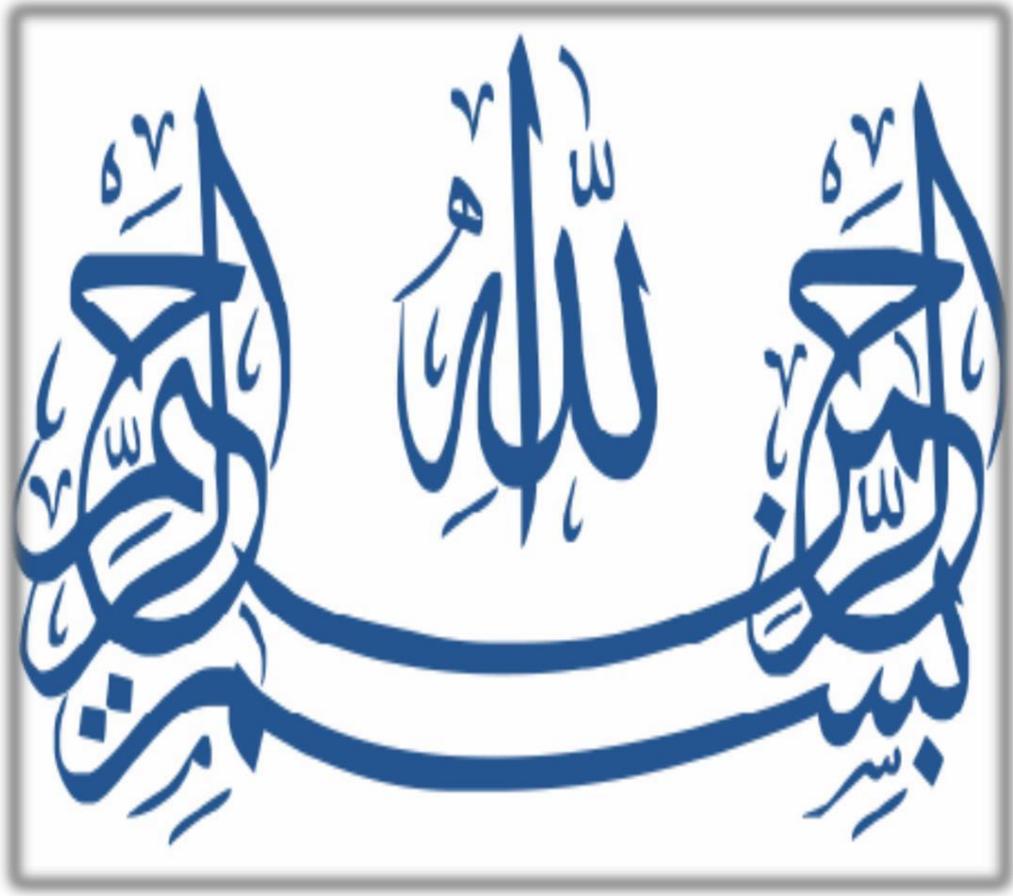
Devant le jury:

Mr GHRISSI Billel	MAA	Université de Tébessa	Président
Dr. ZEGHIB Assia	MCB	Université de Tébessa	Promotrice
Me BELLAL Warda	MAA	Université de Tébessa	Examinatrice

Date de soutenance : 28/05/2018

Note :

Mention :



ملخص

Abstract

Résumé

ملخص

هدف هذه الدراسة هو دراسة تأثير المبيدات الحشرية العضوية الـغير قطبية و الـزيت الـأساسي لـنبات الشـيـح على يرقات حـديـثة التحول للمرحلة الـرابعة من دورة حياها لنوع من البعوض واسع الانتشار في مدينة تبسة .
Culex pipiens. وقد تم تقييم عدة مظاهر.

-المردود من المبيدات الحشرية: بمردود المبيدات الحشرية الـبيـتروـل , بنائـي لـلـورـو مـيـثـانـي , خـالـت الـنـيـل و الـزيت الـأساسي هي حوالي 1,41% , 9,27% , 1,58% و 0,99% , على التوالي

-تقييم تأثير المبيدات الحشرية الـغير قطبية و الـزيت الـأساسي لـنبات الشـيـح المضاد ليرقات : *Culex pipiens*

النتائج الـمـتـحـصـل علـيـها تبين أن المبيدات الحشرية الـبيـتروـل و التـركـيز 18,8مغ/مـل للزيت الـأساسي يـمـثـالـن نسبة الـموت الـأكثر أهمية 100,00 ± 0,00 % 4,21±97 % على التوالي في ثالث فترات زمنية (24 48 و 72 س .).

الكلمات المفتاحية : *Culex pipiens* , الشـيـح , المبيدات الحشرية الـغير قطبية , الـزيت الـأساسي , الإبادة الـبـرـقـية .

Abstract

The goal of this study is to study the effect of the non-polar organic extracts and the essential oil of the plant of *Artemisia herba alba* on L4 the lately exuviées larvae of a type of the most widespread mosquito in the town of Tébessa "*Culex pipiens*". Several aspects were given.

- **Yield of studied extracts:** After extraction, the Yields obtained from the extracts petroleum ether (EP), dichlorométhane (DM), ethyl acetate (AE) and essential oil are about 1,41%, 9,27%, 1, 58% and 0,99% respectively.
- **Evaluation of the larvicide effect of the non-polar extracts and the essential oil of *Artemisia herba alba*:** the results obtained show that the extract petroleum ether and oil essential with the concentration de 18,8 mg/mL present highest percentages of mortality $100\pm 0,00\%$ and $97\pm 4,21\%$ respectively for the three periods of time (24, 48 et 72h).

Key words: *Culex pipiens*, *Artemisia herba alba*, extracted non-polar, essential oil, larvicide effect.

Résumé

Le but de cette étude est d'étudier l'effet des extraits organiques apolaires et de l'huile essentielle de la plante d'*Artemisia arba alba* sur les larves L₄ nouvellement exuviées d'un type de moustique le plus répandu dans la ville de Tébessa «*Culex pipiens*» .

Plusieurs aspects ont été déterminés :

- **Le rendement des extraits d'étude** : Après extraction, les rendements obtenus des extraits éther de pétrole (EP), dichlorométhane (DM), acétate d'éthyle (AE) et l'huile essentielle sont de l'ordre de 1,41%, 9,27%, 1,58%, et 0,99% respectivement.
- **Evaluation de l'effet larvicide des extraits apolaires et de l'huile essentielle d'*Artemisia herba alba*** : les résultats obtenus montrent que l'extrait éther de pétrole et l'huile essentielle à la concentration de 18,8mg/mL présentent des pourcentages de mortalité les plus élevés $100 \pm 0,00\%$ et $97 \pm 4,21\%$ respectivement pour les trois périodes de temps (24, 48 et 72h) .

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



Dédicace

Je dédie ce modeste travail

À

*Mon père **Ahmed** et ma mère **mahria** qui consacrent ses vie pour*

moi, qui sacrifient pour ma voir

La meilleure dans tous les domaines

À

mes frères et messœurs

À

Noure , Wissal , Amina , Lodjaine

Mohammad , Ahmed , Islame , Anas , Kinane , Islame

À

*tout sa famille **Zerkane***

À

mes chères amies : Sourai , Naddjet , Chuikha ,

Kawthare , Wassila , Chirifa , Hanane et Amel ,

Sara , Kinza et Salma , Bouthaina

À

ma binôme Nessrine et tous les étudiants de biochimie appliquée.

À

Tous Ceux Que J'aime

ZAINEB



Dédicace

Je dédie ce travail ceux qu'ont sacrifiés et qui ont donnés
le meilleur pour me voir réussir dans tous les côtés de ma
vie

A mon cher **père**, que Dieu lui garde
A ma chère **mère**, l'esprit de ma vie, pour ses conseils et
ses encouragements.

A mon frère **Valid** et mes joyeuses sœurs : **Karima**,
Houria, **Sabah** et **Zina**.

A mes chères amies : **Zahra**, **Nassima**, **Zina**, **Hadda**,
Khadîdja, **Asma**, **Djihad**, et **Nadia**.

A ma binôme **ZAINEB** et tout sa famille.

A tous les étudiants de biochimie appliquée.
A toute personne qui m'a aidé du près ou du loin même
Avec un petit mot du courage.

Boudiare Nessrine

Remerciements

أحمد هلل الذي هدانا لهذا و ما كنا لنهتدي لوال أن هدانا اهلل

*Avant toute chose, nous remercions **Dieu**, le tout puissant, de nous avoir donné la force et la patience pour achever ce travail.*

*Nous adressons nos sincères remerciements à notre encadratrice **Dr. ZEGHIB Assia**, Maitre de conférence à 'Université de LARBITEBESSI – TEBESSA, pour ses encouragements, ses conseils, sa disponibilité et surtout pour sa patience dans l'encadrement de ce mémoire.*

*Nous exprimons également nos sincères remerciements à **Dr. DJABRI Belgacem**, professeur à l'Université de LARBI TEBESSI – TEBESSA-, Département de Biologie Appliquée et Directeur du laboratoire de recherche des molécules bioactives et applications, pour son intérêt à notre étude, pour nous avoir permis de réaliser ce travail au sein du laboratoire.*

Nous exprimons également nos sincères remerciements aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.

Au risque de nos répéter, Nous exprimons nos vifs remerciements à tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

Zaineb et Nessrine

Liste des figures

	Titre	Page
01	<i>Artemisia herba alba</i> .	07
02	Morphologie générale d' <i>Artémisia herba alba</i> .	08
03	Structures chimiques de quelques composés rencontrés dans l'huile essentielle d' <i>Artemisia herba alba</i> .	11
04	Photo d'une femelle de <i>Cx. Pipiens</i> .	14
05	Aspect des oeufs de <i>Culex pipiens</i> .	15
06	Larve de <i>Culex pipiens</i> .	15
07	La nymphe de <i>Culex pipiens</i> .	16
08	Morphologie générale de <i>Culex pipiens</i> .	17
09	Cycle de <i>Culex pipiens</i> .	17
10	Moustique.	10
11	Carte géographique de la région d'Okkacha (Bir al-Ater wilaya de Tébessa) .	23
12	Carte géographique de la région Hammamet montrant la station de récolte .	25
13	Site de collecte de Tébessa (Cité universitaire El wiem, Annexe).	27

Liste des figures

14	Site de collecte de El Hamamet .	27
15	Les étapes d'extraction de l'huile essentielle <i>d'Artemisia herba alba</i> .	29
16	Les étapes d'extraction <i>d'Artemisia herba alba</i> par des solvants organiques de polarité croissante .	30
17	Contact des larves L4 nouvellement exviées de <i>Culex pipiens</i> avec chaque extrait d' <i>Artémisia herba-alba</i> .	31
18	les extrais d'étude.	33
19	Diagramme en barres représentant le rendement d'extraction <i>d'Ah</i> .	34
20	Diagramme en barre présentant les pourcentages de mortalités des larves L4 nouvellement exuviées traitées par les extraits <i>d'A herba-alba</i> . Comparaison des moyennes à différents temps (24,48 et 72h) pour un même extrait(Etude horizontale).	36
21	Diagramme en barre présentant les effets des extraits <i>d'A herba-alba</i> à l'égard des larves L4 nouvellement exiviées de <i>culex pipiens</i> à différentes périodes (24,48 et 72h).Comparaison des moyennes pour un même temps entre les différents extraits (Etude verticale).	37
22	Diagramme en barre présentant les pourcentages de mortalités des larves L4 nouvellement exuviées traitées par Différentes concentrations des huiles essentielles d' <i>A. herba-alba</i> . Comparaison des moyennes à différents temps (24,48 et 72h) pour un même extrait	39
23	Diagramme en barre présentant les effets des Différentes concentrations des huiles essentielles d' <i>A. herba-alba</i> .à l'égard des larves L4 nouvellement exiviées de <i>culex pipiens</i> à différentes périodes (24,48 et 72h).Comparaison des moyennes pour un même temps entre les différents concentrations .	40

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Les principaux genres d'Astéracées.	05
02	Classification de la plante <i>Artemisia herba-alba</i> .	08
03	Liste d'appareils utilisés pour l'extraction d'huile essentielle .	24
04	Verreries et autres utilisées pour l'extraction d'huile essentielle .	24
05	Solvants et solutés utilisés pour l'extraction d'huile essentielle .	25
06	Liste d'appareils utilisés pour l'extraction par des solvants	26
07	Verreries et autres utilisées pour l'extraction par des solvants	26
08	Solvants et solutés utilisés pour l'extraction par des solvants	27
09	Liste d'appareils destinés à la réalisation du test de toxicité .	28
10	Petits matériels utilisées pour la réalisation du test de toxicité .	28
11	Solvants et solutés utilisés pour la réalisation du test de toxicité	28
12	aspect et couleur des cinq extrais <i>d'A herba-alba</i> .	33
13	Rendement des cinq extrais <i>d'A herba-alba</i> .	34

Liste des tableaux

14	Effet des extraits d' <i>A. herba-alba</i> (% de mortalité) à l'égard les larves L 4 de nouvellement exuviés de <i>Culex pipiens</i> .	35
15	Effet d'huile essentielle d' <i>A. herba-alba</i> (% de mortalité) à l'égard les larves L 4 de nouvellement exuviés de <i>Culex pipiens</i>	38

Abréviations et symboles

% : Pourcentage

°C : Degré Celsius

AE: Acétate D'éthyle.

Ah-AE: *Artemisia herba* + acétate d'éthyle

Ah-DM: *Artemisia herba* + dichlorométhane

Ah-ED: *Artemisia herba* + eau distillée

Ah-EP : *Artemisia herba* + éther de pétrol

Ah-ME: *Artemisia herba* + méthanol

Al : Aluminium

CO₂ : Gaz carbonique

Cx: *Culex*

D'A : D'*Artemisia*

DM: Dichlorométhane.

DMSO : Diméthylsulfoxyde.

ED: Eau Distillée

EP: Ether de pétrole.

G : Gramme

H: Heure

HE : huile essentielle

Kg : Kilogramme

L : Litre

L4 : Stade L4

ME: Méthanol.

Mg : Milligramme

ml : Millilitre

mm : Millimètre

MS : Matière sèche

R : Rendement

Titre	<u>Sommaire</u>	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 <i>Asteraceae</i>		05
I.1. Généralités		05
I.2. Nom scientifique		05
I.3. Les principaux genres d'<i>Astéracées</i>		05
I.3.1. Genre <i>Artemisia</i>		05
I.4. Les Astéracées dans la médecine traditionnelle		06
II. <i>Artemisia herba alba</i>		06
II.1. Dénomination		06
II.1.1. Appellation locales		06
II.1.2. Appellation Nationales		06
II.2. Description botanique		07
II.3. Nomenclature et taxonomie		08
II.4. Description géographique		09
II.5. Médecine traditionnelle		09
II.6. Composition chimique		09

II.6.1. Terpènes de l' <i>Artemisia herba alba</i>	10
II.6.2. Flavonoides de l' <i>Artemisia herba alba</i>	10
III. L'huile essentielle	10
III.1. Définition des huiles essentielles	10
III.2. L'huile essentielle d' <i>Artemisia herba alba</i>	10
CHAPITRE II : Biologie de <i>Culex pipiens</i>	
I. Position systématique	
II. La famille des <i>Culicidae</i> s	13
III. Présentation de <i>Culex pipiens</i>	14
III.1. Définition	14
III.2. Caractères morphologique	14
III.2.1. Les œufs	14
III.2.2. Les larves	15
III.2.3. Les nymphes	16
III.2.4. Les imagos (l'adulte)	16
III.3. Cycle de développement des moustiques	17
III.4. Bio-écologie du <i>Culex pipiens</i>	18
III.4.1. L'accouplement	18
III.4.2. La ponte	18
III.4.3. Le développement larvaire	18
III.4.4. Recherche des hôtes	18
III.5. Facteurs de développement	19
IV. Comportement trophique	19
V. Les principales nuisances causées par <i>Culex</i>	20
V.1. Les piqures	20
V.2. Transmission de maladies	20
VI. Contrôle moustiques	20
VI.1. Lutte physique	20
VI.2. Lutte chimique	20
VI.3. Lutte génétique	21

I. Matériels destinés à la réalisation de l'extraction de l'<i>Artémisia herba alba</i>	23
I.1. Matériel végétal destiné à l'extraction d'huile essentielle	23
I.1.1. Récolte de la plante d'étude	23
I.1.2. Séchage de la plante d'étude	23
I.1.3. Identification de la plante d'étude	23
I.1.4. Appareillage	24
I.1.5. Verrerie et autres	24
I.1.6. Solvants et solutés	24
I.2. Matériel végétal destiné à l'extraction de l'<i>Artemisia herba-alba</i> par des solvants organiques de polarité croissante.	25
I.2.1. Récolte de la plante d'étude	25
I.2.2. Identification de la plante	25
I.2.3. Appareillage	26
I.2.4. Verrerie et autres	26
I.2.5. Solvants et solutés	27
II. Matériels destinés à réalisation du test de toxicité	27
II.1. Elevage des larves de <i>culex pipiens</i>	27
II.2. Appareillage	28
II.3. Petits matériels consommables	28
II.4. Solvants et solutés	28
III. Méthode d'extraction de l'<i>Artemisia herba-alba</i>	29
III.1. L'extraction de l'huile essentielle par Hydrodistillation	29
III.2. L'extraction par des solvants de polarité croissante.	29
III .2.1. Protocole d'extraction	29
III. 2.2. Calcul du rendement	30
IV. test de toxicité	31
RESULTATS	
I. Aspect et couleur des extraits	33
I. 1. Les extraits par des solvants de polarité croissante	33
I. 2. L' huile essentielle	33
II. Rendement des extraits d'étude	34
II. 1. Les extraits obtenus par des solvants de polarité croissante	34
II. 2. L' huile essentielle	35

III. Toxicité	35
III.1. Evaluation de l'effet larvicide des extraits apolaires	35
d' <i>A. herba-alba</i> à l'égard de <i>Culex pipiens</i>	
III.1.1. Etude horizontale	35
III.1.1.a. L'extrait Ah-EP	36
III.1.1.b. L'extrait Ah-DM	36
III.1.1.c. L'extrait Ah-AE	36
III.1.2. Etude verticale	37
III.1.2.a. Période de 24h	37
III.1.2.b. Période de 48h	38
III.1.2.c. Période de 72h	38
III.2. Evaluation de l'effet larvicide d'huile essentielle	38
d' <i>A. herba-alba</i> à l'égard de <i>Culex pipiens</i>	
III.2.1. Etude horizontale	39
III.2.1.a. HE-Ah-18, 8 mg/mL	39
III.2.1.b. HE-Ah-14, 2 mg/MI	40
III.2.1.c. HE-Ah-4, 7 mg/mL	40
III.2.2. Etude verticale	40
III.2.2.a. Période de 24h	41
III.2.2.b. Période de 48h	41
III.2.2.c. Période de 72h	41
	DISCUSSION
I. Rendement des extraits d'étude	43
II. Evaluation de l'effet larvicide des extraits apolaire	43
d' <i>A. herba-alba</i> à l'égard de <i>Culex pipiens</i>	
III. Evaluation de l'effet larvicide d'huile essentielle	44
d' <i>A. herba-alba</i> à l'égard de <i>Culex pipiens</i>	
	CONCLUSION
	46
	REFERENCES
	48
	BIBLIOGRAPHIQUES

INTRODUCTION

Introduction

Les insectes représentent plus de 60% de l'ensemble des espèces animales décrites et beaucoup d'entre eux restent sans doute encore inconnus. La classe des insectes a réussi à coloniser la quasi-totalité des milieux naturels et à s'adapter à de nombreux modes de vie **(Rodhain et Perez, 1985)**.

Les moustiques sont des insectes qui appartiennent à la famille des Culicidae, classée dans l'ordre des Diptères et du sous-ordre des Nématocères. Cette famille est la plus importante **(Boudemagh et al., 2013; Poupardin, 2011)**.

Selon le plus récent classement la famille des Culicidae comprend 2 sous – familles, 11 tribus, 111 genres et 3528 espèces de la faune du monde **(Banafshi et al., 2013)**. En Algérie, *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* sont considérés parmi les espèces les plus abondantes **(Aissaoui et Boudjelid, 2014)**. Le complexe *Culex pipiens* est un groupe de moustiques qui a pris naissance en Afrique, mais est propagé par l'activité humaine aux zones climatiques tropicales. Les moustiques appartenant à ce groupe sont des vecteurs importants de pathogènes humains dans le monde entier. Ils portent un certain nombre de maladies dévastatrices telles que l'encéphalite de Saint-Louis (SLE), l'encéphalite du Nil occidental, l'encéphalite équine de l'Est, l'encéphalite équine du Venezuela, l'encéphalite japonaise, Ross River encéphalite, encéphalite de Murray Valley, fièvre de la vallée du Rift, et filarioses lymphatiques **(Oms, 1995)**

Depuis plusieurs années, les méthodes de lutte pratiquées de manières sporadiques, se font par la pulvérisation des produits chimiques **(Berchi et al., 2007)**. Cependant, l'utilisation massive de ces produits n'allait pas tarder à connaître plusieurs difficultés. Les phénomènes de résistance, le déséquilibre des écosystèmes, le manque de spécificité et l'effet rémanent chez les insecticides non biodégradables, sont les plus fréquents. Pour éviter ces problèmes, les recherches sont orientées vers la découverte de nouveaux composants **(Karch, 1987)**. Les extraits aqueux, les poudres et les huiles essentiels des plantes contiennent des molécules ayant des propriétés insecticides **(Fournier, 2003)**.

Parmi les pays méditerranéen, l'Algérie, qui possède une position géographique particulière lui accorde une large bande de végétation très variée notamment les plantes aromatiques médicinales. En Algérie, la phytothérapie est une pratique très ancienne. Les connaissances empiriques se sont transmises verbalement à travers les générations et se sont enrichies grâce à la situation géographique stratégique bien connue de l'Algérie.

Cependant, jusqu'à présent, seul le côté botanique de cette biomasse a été largement documenté, ses propriétés biologiques ne le sont que peu. A cet effet, et dans le cadre de la valorisation de la flore Algérienne, on nous nous sommes intéressés à l'espèce de la famille des Aséracées » *Artemisia herba alba* «.

L'*Artemisia herba alba*, ou encore l'armoise blanche désignée en arabe sous le nom de « chih », pousse généralement en touffes de tailles réduites. C'est une plante à différents usages. Elle se caractérise par sa richesse en huile essentielle de composition différente qui a conduit à la définition de plusieurs chémotypes; sa forte valeur fourragère et son rôle écologique très important contre l'érosion et la désertification.

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 des extraits apolaires et de l'huile essentielle de la plante *Artemisia herba alba* à l'égard des larves L₄ nouvellement exuviées de *Culex pipiens*. Notre travail sera structuré en 2 parties :

Partie1 : Aperçu bibliographique : -Présentation de matériel végétal.

-Présentation de matériel animal.

Partie2 : Etude expérimentale : -Matériels et Méthodes

-Résultats

-Discussions

Nous terminions par conclusion et perspective.



APERÇU

BIBLIOGRAPHIQUE



CHAPITRE I

Présentation d' *Artemisia* *herba alba*

I. la famille des *Asteraceae*

I.1. Généralité

Selon (Messai , 2011). La famille des *Astéracées* (*asteraceae*) ou *Composées* (*Compositae*) est la famille la plus large des plantes à fleurs qui comprend près de 13 000 espèces réparties en 1500 genres formant approximativement 10% de la flore du monde.

Les *Asteraceae* peuvent se rencontrer sur toute la surface du globe. Cette famille est définie par deux caractères suivants: groupement des fleurs en capitules et soudure des étamines par leurs anthères (Bouzidi , 2016).

I.2. Nom scientifique

Asteraceae Martynov (1820) ou *Compositae* Giseke (1792) (Messai , 2011).

I.3. Les principaux genres d’Astéracées

La famille des Astéracées contient plusieurs genres qui sont représentés dans le tableau 1.

Tableau 1: Les principaux genres d’Astéracées (Bouzidi , 2016).

genres	espèces
<i>Senecio</i>	1500 espèces
<i>Vernonia</i>	1000 espèces
<i>Cousinia</i>	600 espèces
<i>Eupatorium</i>	600 espèces
<i>Hieracium</i>	500 espèces
<i>Helichrysum</i>	500 espèces
<i>Artemisia</i>	400 espèces

I.3. 1. Genre *Artemisia*

Le genre *Artemisia* appartient à la famille des *astéracées*: c’est l’un des genres les plus répandus et les plus étudiés de cette famille (Berrouane , 2014) ; il contient un nombre variable d’espèces (environ 250 espèces) qui sont réparties à travers l’hémisphère Nord. Plus d’une dizaine d’espèces ont été déterminées en Algérie ; certaines sont rares et disséminées en hautes montagnes, ou cantonnées dans certaines limites; d’autres sont au contraire particulièrement abondantes et répandues sur de grandes étendues, 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 (**Bouzi** ,
2016).

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 (**Messai , 2011**).

Historiquement, *Artemisia* a été un genre productif dans la recherche de nouveaux composés biologiquement actifs (**Messai , 2011**). Des espèces d'*Artemisia* sont fréquemment utilisées pour le traitement des maladies telles que la malaria, l'hépatite (**Bouzi** , **2016**).

I.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(**Messai , 2011**).

Les feuilles sont utilisées contre l'hypoglycémie ,le traitement des cancers de la peau et utilisées extérieurement pour le lavage des blessures et des boutons (**Messai , 2011**).

II .*Artemisia herba alba*

II .1. Dénominations

II.1.1. Appellation locales

Nom en Arabe: Chih

Nom en Tamazight: ifsi (**Bouzi** , **2016**).

II .1.2. Appellation Nationales

Noms en français : Armoise blanche (**Chaabna , 2014**).

Noms en anglais: Desert wormwood ou white wormwood (**Chaabna , 2014**).



Figure1: *Artemisia herba alba* (Abou El-Hamd ,2009).

II .2. Description botanique

L'*Artemisia herba alba* est une plante vivace de 30 à 50cm de long, qui se caractérise par une odeur de thymol, très verdoyante et avec de jeunes branches tomenteuses (**Chaabna , 2014**). à nombreuses tiges dressées, ligneuses à la base (**Bouzidi , 2016**). Les feuilles sont courtes, généralement pubescentes (**Chaabna , 2014**). divisées en petites et fines languettes d'un vert argenté (**Bouzidi , 2016**). Les fleurs sont hermaphrodites, emballés dans des petites capitules (comprenant chacun de 3 à 8 fleurs) sessiles et en bottes. Les fruits sont des akènes (**Chaabna , 2014**).

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, 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 (**Mansour,2015**).

Ses caractéristiques morphologiques et physiologiques font d'elle une espèce bien adaptée aux conditions climatiques arides (**Mansour,2015**).

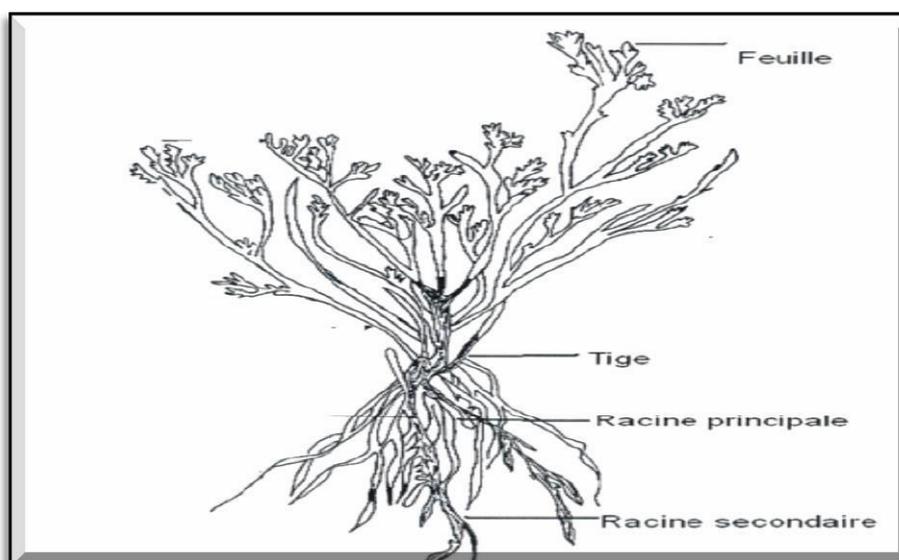


Figure 2: Morphologie générale d'*Arternisia herba alba* (Eloukil , 2013).

II .3. Nomenclature et taxonomie

La classification classique de l'espèce *Artémisia herba-alba* est représentée dans le **tableau 2**.

Tableau 2: Classification de la plante *Artemisia herba-alba* (Bouzidi , 2016).

Règne	Plante
Embranchemen	Spermaphytes (Phanérogames) ou « plantes à graines »
Sous- embranchement	Angiospermes (Plantes à fleurs)
Classe	Dicotyledones (Magnoliopsida)
Sous- classe	Asteridae
Ordre	Asterales
Famille	Asréracées ou composée
Tribu	Anthemideae
Sous- tribu	Aremisiinae
Genre	<i>Artemisia</i>
Espèce	<i>Artemisia herba alba</i> Asso

Et que son nom scientifique est *Artemisia herba-alba* asso. ou *Artemisia inculta* del. (Messai, 2011).

II .4. Description géographique

- ° Local: les Hauts plateaux (Bouzidi , 2016).
- ° Regional: Afrique du Nord (Tunisie, Maroc et Algérie) (Chaabna , 2014).
- ° Mondial: Espagne, Afrique du Nord et Asie occidentale (Bouzidi , 2016).

La variabilité intra-spécifique existante au sein de l'espèce *A. herba-alba* peut être d'origine géographique, génétique, saisonnière ou même écologique) (Chaabna , 2014).

II.5. Médecine traditionnelle

En générale, le genre *Artemisia* a été très utilisé dans la médecine traditionnelle ainsi que dans la médecine moderne pour traiter plusieurs maladies telles que les infections urinaires, le diabète, l'hypertension artériel, les trouble gastrique tels que la diarrhée et les douleurs abdominales, la cicatrisation des plaies externes, la bronchite, l'abcès et comme vermifuge (Messai , 2011).

Artemisia herba alba, connue aussi sous l'absinthe du désert, est une plante essentiellement fourragère, très appréciée par le bétail comme pâturage d'hiver (Messai , 2011).

Les feuilles de cette espèce sont utilisées en médecine traditionnelle pour soigner le diabète, bronchite, abcès, diarrhée. En outre, l'extrait aqueux et l'huile essentielle d'*A. herba alba* ont une activité antileishmanienne contre *Leishmania major* (Chaabna , 2014).

Artemisia herba alba est utilisée sous forme d'une décoction contre la fièvre et les problèmes menstruels et nerveux (Bouzidi , 2016).

II .6.Composition chimique

Artemisia herba alba est une plante riche en métabolites secondaires qui offrent leur vertu médicinale, parmi ces métabolites on trouve des constituants volatiles, l'huile essentielle, des constituants non volatiles tel que les flavonoïdes et sesquiterpènes lactones. L'huile est diversifiée qualitativement et quantitativement mais, selon l'armoise blanche a des composants majeurs comme le camphre, α -Thujone, β -Thujone, 1,8-cinéole et les dérivés de chrysanthenyl. Selon (Chaabna ,2014).

II .6.1.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 (Messai , 2011).

II .6.2.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 (solubles) 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 (Fe³⁺, Al³⁺) 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).

III. L'huile essentielle

III.1. Définition des huiles essentielle

La définition retenue, très proche de celle de la norme ISO 9235, est celle adoptée par la commission de la pharmacopée européenne : « Produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage. L'huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition » (Afnor, 1986 et Afssaps, 2008).

III.2. L'huile essentielle d'*Artemisia herba alba*

Au cours des dernières décennies, l'huile essentielle de l'armoise blanche a été soigneusement étudiée et la diversité dans la composition de cette huile recueillie dans différents pays a conduit à de nombreux chémotypes. Généralement, l'huile a été en grande partie rapporté être composée de monoterpénoïdes, principalement oxygénés tels que le 1-8

cinéole, chrysanthénone, α et β thujones et le camphre comme composants majeurs (Mohamed et al., 2010).

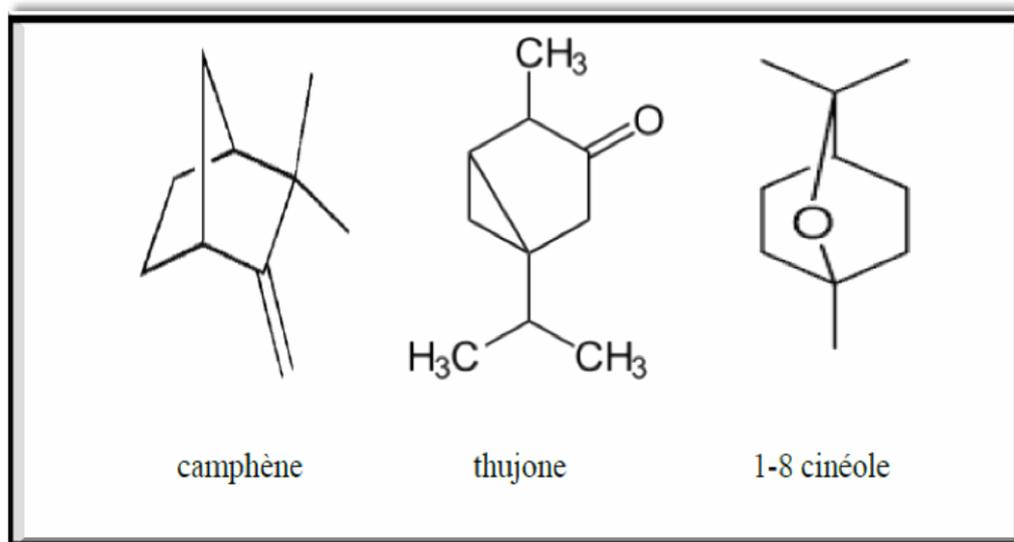


Figure 03 : Structures chimiques de quelques composés rencontrés dans l'huile essentielle d'*Artemisia herba alba* (Mohamed et al., 2010).

L'examen de la littérature scientifique disponible publiée sur *A. herba alba* a montré que l'effet antidiabétique de cette plante était similaire à celle de répaglinide et l'insuline ordinaire (Ribnicky et al., 2004; Tastekin et al., 2006).

Des essais sur les propriétés insecticides de l'huile essentielle d'*A. herba alba* sont menés dans le cadre de la lutte biologique contre *Euchorthippus albolineatus*, un grand ravageur des cultures agricoles (Zaim et al., 2012). Les résultats obtenus ont montré que cette huile a manifesté une bonne activité acridicide. Ainsi, (Sharifian et al. 2012) ont suggéré que l'huile essentielle de l'armoise blanche pourrait avoir un effet potentiel comme agent de contrôle contre *Callosobruchus maculatus* et *Rhyzopertha domonica*.

A close-up photograph of a Culex pipiens larva on a green stem. The larva is light brown and has a segmented body. It is positioned on a green stem that runs diagonally across the frame. The background is a blurred green, suggesting a natural environment.

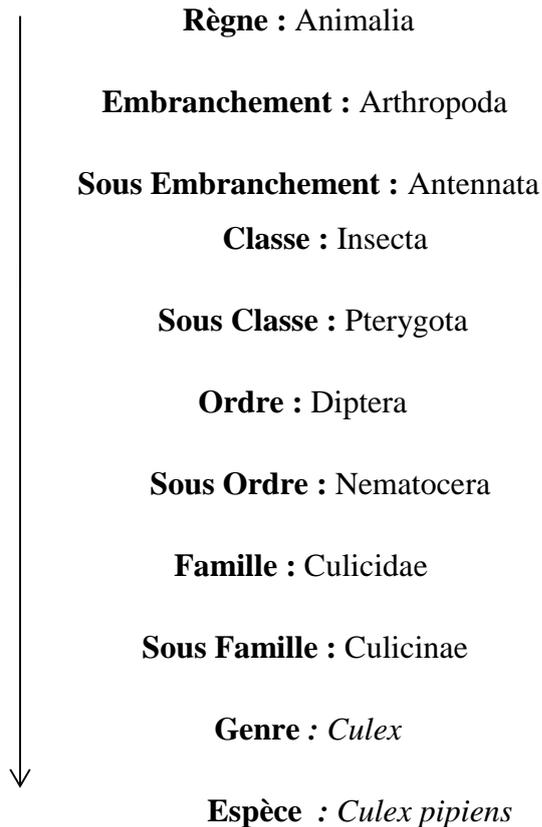
CHAPITRE II

Présentation de *Culex pipiens*

I. Position systématique

Le moustique est le nom commun des insectes de la famille des *Culicidés* qui forme le sous ordre des *Nématocères* dans l'ordre des *Diptères*. Leur corps est élancé et ils possèdent de longues antennes à plus de six articles. Leurs pattes sont fines et longues. Seules les femelles sont hémato-phages (**Benserradj, 2015**).

La position systématique de moustiques *Cx pipiens* a été proposée comme suit



Par Linné, (1758).

II. La famille des *Culicidae*

Cette famille est divisée en trois sous familles; les Toxorhynchitinae, les Anophelinae et les Culicinae, et comprend environ 3000 espèces réparties dans le monde entier. Ce sont les vrais moustiques. Ils ont un corps mince, des pattes longues et fines, les ailes et le corps couverts d'écailles ou de poils. Contrairement aux diptères Brachycères, les antennes de Culicidae sont longues et fines et dépourvues d'arista (**Dajoz, 2007**).

Les *Culicidae*, appelés communément les moustiques, sont des insectes hémato-phages, présentent une préoccupation majeure en termes de développement économique et de santé publique. Les moustiques en plus de leur nuisance sont des vecteurs

actifs de plusieurs agents pathogènes, tels que les protozoaires (paludisme), des virus (fièvre jaune, dengue et West Nile) et des nématodes (filariose) qu'ils transmettent à l'homme et aux animaux (Dajoz, 2007).

III. Présentation de *Culex pipiens*

III.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 (Figure 04). Pour lutter contre ce moustique on utilise des insecticides ou la réintroduction de prédateurs naturels (Pierrick, 2014).



Figure 04 : Photo d'une femelle de *Cx. pipiens* (In Balenghien, 2007).

III.2. Caractères morphologiques

III.2.1. Les œufs

Les œufs (Figure 05) sont pondus habituellement à la surface de l'eau, soit isolément (genres *Aedes* et *Anopheles*), soit regroupés dans des masses ayant la forme de nacelle (genres *Culex*, *Culiseta*, *Uranotaenia*, *Orthopodomyia* et *Mansonia*), ils peuvent être déposés sur substrats humides (*Aedes*) qui peuvent éclore après une période de dessiccation. Les œufs flottent à la surface de l'eau soit du fait des phénomènes de tension superficielle, soit grâce à la présence de flotteurs latéraux (*Anopheles*) ou apicaux (*Culex*). La variation de forme, de taille et de coloration a parfois été utilisée en taxonomie (Schaffner *et al.* 2001).

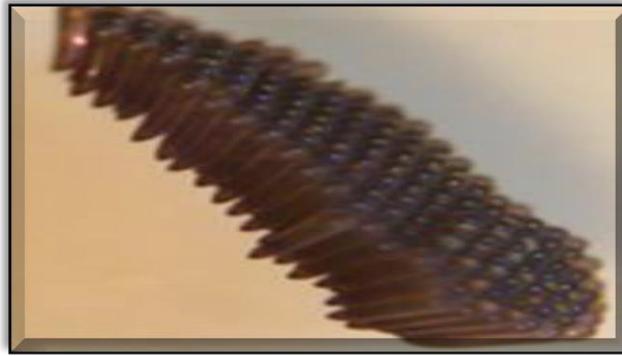


Figure05 : Aspect des oeufs de *Culex pipiens*. (Aouati, 2009).

III.2.2. Larve

Le corps de la larve des culicidae est divisé en trois parties principales : la capsule céphalique complètement sclérifiée, le thorax aplati composé de trois segments fusionnés (bien plus large que les deux autres parties) et l'abdomen qui se compose de dix segments. D'après ,le stade larvaire IV se caractérise par un siphon long et effilé, de même couleur que le corps. Ses mouvements sont rapide et nerveux (**Figure 06**). La larve passe par quatre stades successif avec, à chaque fois des modifications morphologiques, après le quatrième stade, la larve devient nymphe (Becher *et al.*, 2003) .

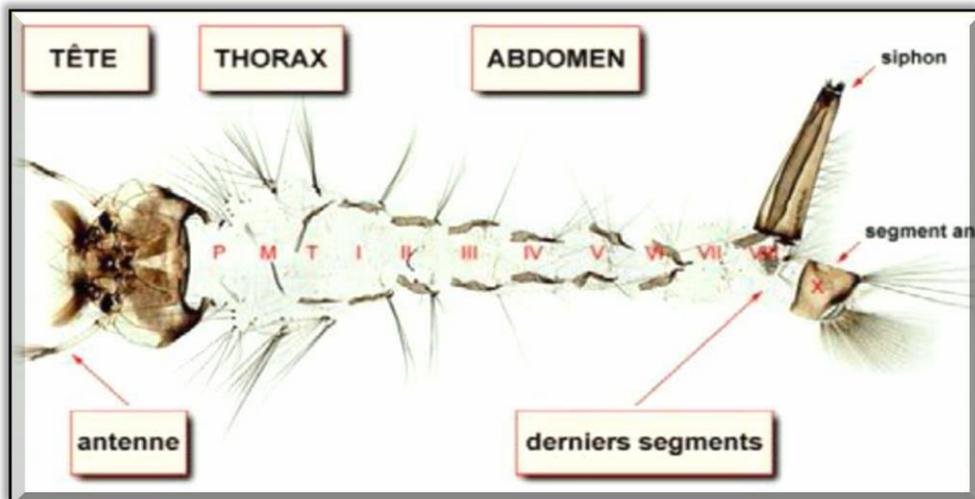


Figure 06 : Larve de *Culex pipiens* (Brunhes *et al.*, 1999).

III.2.3. Nymphe

Les nymphes ont la forme d'une virgule. Elles ne peuvent pas se nourrir, et elles respirent à l'aide des deux tubes qu'elles portent sur le dos (**Figure 7**). C'est à ce stade que les moustiques subissent leurs dernières transformations, en espace d'environ deux jours, après quoi la nymphe éclate et libère l'adulte (**Becher *et al.*, 2003**),



Figure 07 : La nymphe de *Culex pipiens* (**Zerroug, 2012**).

III.2.4. Les Imagos (l'adulte)

L'adulte, une fois métamorphosé, provoque une cassure au niveau de la tête nymphale et émerge à la surface de l'eau. (**Figure 8**). 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 (**Clements, 1999**).

Elles n'ont pas besoin de sang pour leur propre survie mais en retirent les protéines nécessaires à la maturation de leurs oeufs. La fécondation des oeufs 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'oeil 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 (**Urquhart *et al.*, 1996; Euzéby, 2008**).

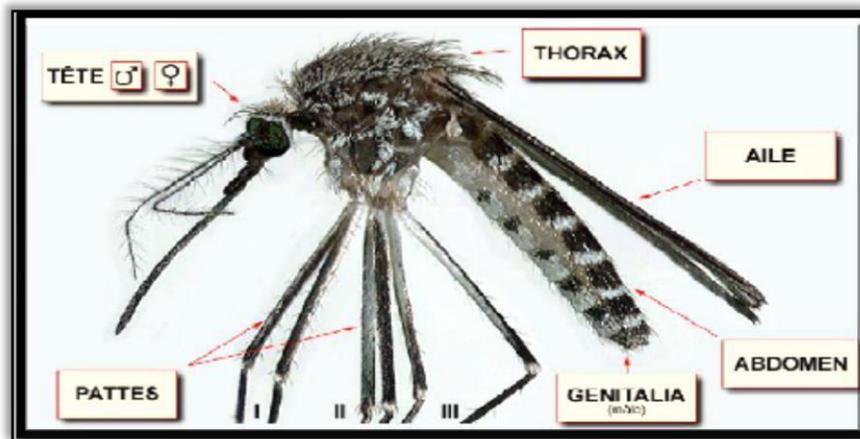


Figure 08 : Morphologie générale de *Culex pipiens*. (Schaffner *et al.*, 2001).

III.3. Cycle de développement des moustiques

Les moustiques sont des insectes holométaboles passant par 4 phases de développement ; œuf, larve (4 stades larvaires), nymphe et adultes. Les trois premiers sont aquatiques, le dernier aérien (**Figure 9**). La durée totale de ce développement, fortement influencé par la température, est de 10 à 15 jours pour les zones tropicales du monde qui rassemblent les plus fortes densités d'espèces (Jolivet, 1980).

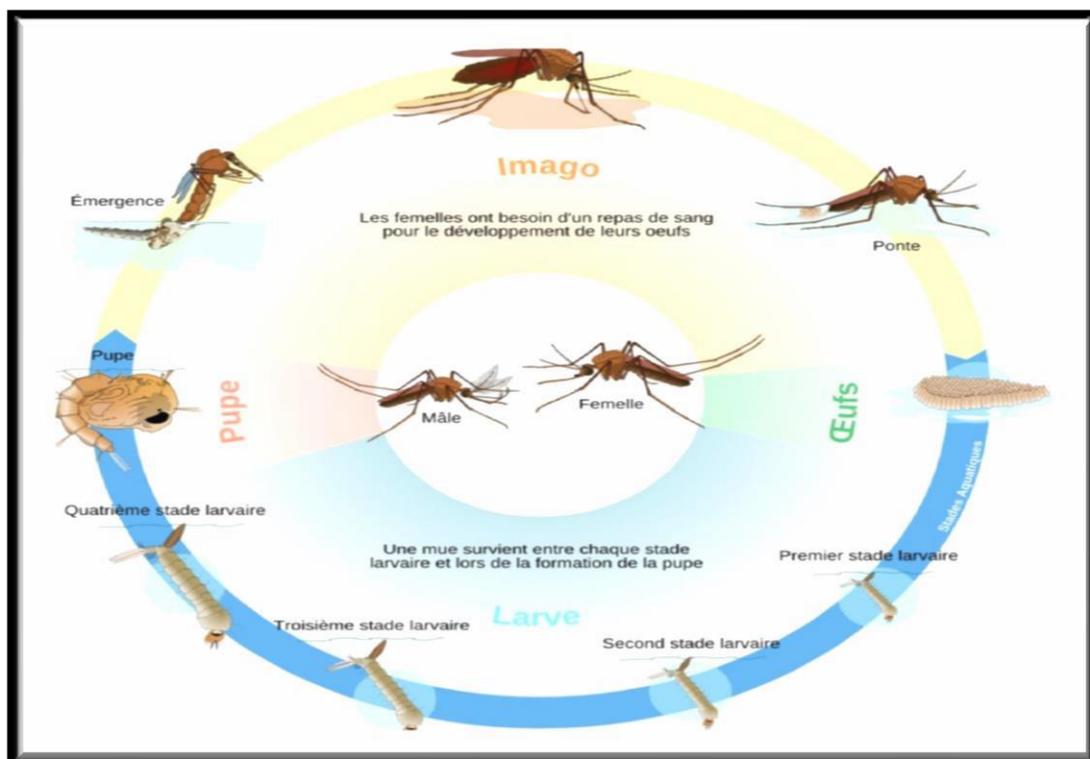


Figure 09 : Cycle de vie *Culex pipiens* (Jolivet, 1980).

III.4. Bio-écologie de *Culex pipiens*

III.4.1. L'accouplement

Deux à quatre jours après leur sortie de l'eau, les moustiques partent en quête d'un partenaire Sexuel. Le moustique male est attiré par les vibrations des ailes de la femelle en vol (200 à 400 battements par seconde), ainsi que par des phéromones sexuelles. La perception des phéromones par le male est rendue possible par des soies sensibles situées sur les antennes.

Après l'accouplement, les mâles ne tardent pas à mourir. Il n'y a généralement qu'un seul accouplement au début de la vie de l'adulte, le sperme étant stocké dans les spermathèques de la femelle où il est conservé tout au long de la vie de celle-ci.

La fécondation des oeufs a lieu au fur et à mesure de la ponte. Les femelles nées à l'automne ne se reproduisent pas ; elles se nourrissent de substances sucrées ce qui leur permet ensuite de survivre tout l'hiver sans s'alimenter (**Muriel et Gabrielle.2005**).

III.4.2 La ponte

Une fois gorgée de sang, la femelle se réfugie dans un abri jusqu'au développement complet des œufs, puis elle cherche un endroit pour pondre. Le nombre d'œufs varie en fonction de la quantité de sang absorbé, les pontes autogènes étant toujours composés d'un nombre relativement réduit d'œufs. Les œufs sont déposés en nacelle à la surface de l'eau, perpendiculairement à celle-ci, et arrangés de façon à ce que la larve ait la tête en bas et émerge par le dessous de l'œuf. Une femelle peut pondre 800 à 2500 œufs répartis en pontes de 100 à 400. Les pontes ont généralement lieu au crépuscule (**Muriel et Gabrielle.2005**).

III.4.3 Le développement larvaire

L'éclosion des œufs donne naissance à des larves, qui passent par quatre stades distincts séparés par trois mues successives. La durée de cette phase, température du milieu, la densité larvaire ainsi que la disponibilité en nourriture. Sa taille variera de 2 à 12 mm en moyenne en fonction des stades.

III.4.4 Recherche des hôtes

La femelle de *Culex pipiens* prend ses repas sanguins préférentiellement sur les animaux. Elle repère son hôte par les mouvements, les formes et les couleurs de celui-ci (sombre en particulier), puis par l'odeur de substances chimiques, comme le gaz carbonique, qu'il dégage en respirant.

Certaines odeurs, telle que la transpiration, poussent la femelle à piquer. En outre, les moustiques sont sensibles aux radiations infrarouges, qui les guident vers les animaux à sang chaud (Muriel et Gabrielle.2005).

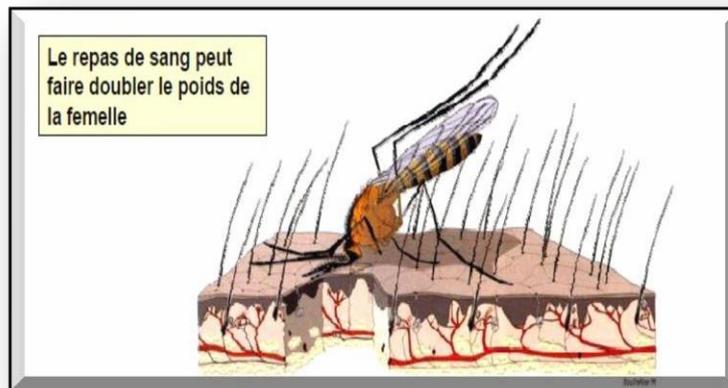


Figure 10 : Moustique (Gilles, 2014) .

III.5. Facteurs de développement

Différents facteurs vont influencer sur le degré d'humidité, et ainsi jouer un rôle dans le développement des *Culex*. 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. Pour ce qui est du rôle de la température, de fortes chaleurs, notamment en début d'été, favoriseront le développement de *Culex pipiens* (Resseguier, 2011).

IV. Comportement trophique

Le mâle se nourrit exclusivement de sèves, sucs, qu'il pompe sur les arbres et les fleurs grâce à son stylet. Seule la femelle se nourrit de sang, celui des animaux à sang chaud qui lui est nécessaire pour pondre car riche en protéines, mais elle a le même régime alimentaire de base que le mâle.

V. Les principales nuisances causées par *Culex pipiens*

On distingue deux types de nuisances causées par *Culex pipiens*

V.1. Piqures

Chez l'homme comme chez l'animal, la piqure du moustique femelle provoque une lésion ronde de quelques mm à 2 cm de diamètre souvent prurigineuse. Des réactions allergiques à ces piqures peuvent apparaître, dues à l'injection d'antigènes salivaires, mais pouvant aussi être dues au simple contact avec le moustique ou ses excréments (**Muriel et Gabrielle.2005**).

V.2. Transmission de maladies

Les moustiques sont vecteurs de nombreuses maladies. En règle générale, la transmission des agents pathogènes se fait selon un cycle peu varié : contamination du moustique sur un hôte 1 porteur de la maladie, maturation et parfois multiplication de l'agent pathogène dans le corps du moustique (pour les parasites), puis inoculation à un hôte n°2 lors d'un second repas sanguin (**Muriel et Gabrielle.2005**).

Les principaux agents pathogènes sont :

- **Des virus** : West Nile, fièvre jaune, dengue...
- **Des parasites**, notamment des filaires.

VI. Control des moustiques

Depuis des longues années des différentes populations ont lancé par leurs chercheurs chapotés au OMS pour aboutir à une conduite pour combattre les moustiques vectorielles. et après des grands efforts, des nombreuses stratégies ont mise en place pour lutter contre ces moustiques dont : la réduction des contacts être humain moustiques, la lutte contre les larves ainsi que contre les imagos (adultes), curatives ou préventives. Parmi les principales méthodes de lutte contre les moustiques actuellement disponibles, nous pouvons retenir

VI.1. Lutte physique (mécanique)

La lutte physique (mécanique) par des travaux d'aménagement (faucardage, drainage...), les gîtes larvaires sont réduits, voire supprimés. La mise en œuvre de tels procédés doit être parfaitement réfléchi et ne doit se réaliser qu'après information des populations Concernées (**Muriel et Gabrielle.2005**).

VI.2. Lutte chimique

L'essentiel des mesures prises contre les moustiques repose sur la lutte chimique par l'utilisation d'insecticide. Suivant les cas, on peut adopter des mesures anti -larvaires

(Dispersion d'insecticide dans les gîtes) ou des techniques adulticides (pulvérisation intra domiciliaire **(Nosais, 1996)**).

La lutte chimique se fait à l'emploi des produits synthétiques ou végétaux qui tuent les insectes par ingestion ou par contact. Le mode d'application des produits est fonction de l'écologie du vecteur et du stade visé **(Nosais, 1996)**.

VI.3. Lutte génétique

Elle consiste à la manipulation du patrimoine génétique des moustiques afin d'obtenir des individus transgéniques qui peuvent être soit stériles, soit réfractaires aux parasites qu'ils transmettent habituellement. Les manipulations intéressent également les plantes telles les algues qui se reproduisent dans les gîtes larvaires. Ces algues génétiquement modifiées par intégration de gènes de toxines bactériennes agissent sur les larves de moustiques **(Muriel et Gabrielle, 2005)**.



**ETUDE
EXPERIMENTALE**



**MATERIEL
ET
METHODES**

MATERIEL ET METHODES

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

I.1. Matériel végétal destiné à l'extraction d'huile essentielle

I.1.1. Récolte de la plante d'étude

La plante *Artemisia herba alba* a été récoltée à la fin d'octobre 2017, dans la région d'Okkacha, Bir al-Ater, wilaya de Tébessa (**Figure 11**).



Figure 11 : Carte géographique de la région d'Okkacha (Bir al-Ater wilaya de Tébessa)
(Google Earth).

I.1.2. Séchage de la plante d'étude

Après la récolte, le matériel végétal (parties aériennes) a été nettoyé, lavé avec l'eau de robinet, puis séché à température ambiante à l'ombre, à l'abri de la lumière et de l'humidité, pendant presque 12 jours. Le matériel végétal est coupé en petites parties (environ 2 cm) et conservé dans des sacs en papier.

I.1.3. Identification de la plante d'étude

L'espèce végétale faisant l'objet de notre étude a été identifiée 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.

I.1.4. Appareillage

Le tableau ci – après présente le l'appareillage nécessaire pour l'extraction d'huile essentielle d'*A herba-alba* .

Tableau 03 : Liste d'appareils utilisés pour l'extraction d'huile essentielle.

Appareillage	Références
Hydrodistillateur	
Chauffe ballon (1L, 2L)	
Balance de précision	ALS 286 4N
Balance analytique	DHAUS Scout SE

I.1.5. Verrerie et autres

Le tableau ci – après présente les Verreries et autres nécessaires pour l'extraction d'huile essentielle d'*A herba-alba* .

Tableau 04 : Verreries et autres utilisés pour l'extraction d'huile essentielle.

Verrerie et autres	
Ballon en verre (1L, 2L)	Pissettes
Bécher	Papier absorbant
Eprouvette graduée	Papier film
Petits flacons en verre	Papier aluminium
Grande flacon en verre	

I.1.6. Solvants et solutés

Le tableau ci – après présente les Solvants et solutés nécessaires pour l'extraction d'huile essentielle d'*A herba-alba* .

Tableau 05 : Solvants et solutés utilisés pour l'extraction d'huile essentielle.

Solvants et solutés	
Eau distillée	Acétone

I.2. Matériel végétal destiné à l'extraction par des solvants organiques de polarité croissante

I.2.1. Récolte de la plante d'étude

Les parties aériennes d'*Artémisia herba-alba*, ont été récoltées en juin 2015 par Gattoute saliha, dans la zone de Hammamet (Tébessa) (**Figure 12**).

**Figure 12:** Carte géographique de la région Hammamet montrant la station de récolte (Google Map).

I.2.2. Identification de la plante

L'espèce végétale faisant l'objet de notre étude a été identifiée 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 Tebessi, Tébessa.

I.2.3.Appareillage

Le tableau ci – après présente le l'appareillage nécessaire pour l'extraction d'*Artémisia herba-alba* par des solvants organiques .

Tableau 06 : Liste d'appareils utilisés pour l'extraction par des solvants .

Appareillage	Références
Rotavapeur	BUCHI R 210
Etuve	Memment
Balance de précision	ALS 286 4N
Balance analytique	DHAUS Scout SE

I.2.4. Verrerie et autres

Le tableau ci – après présente les Verreries et autres nécessaires pour l'extraction d'*Artémisia herba-alba* par des solvants organiques .

Tableau 07 : Verreries et autres utilisés pour l'extraction par des solvants .

Verrerie et autres	
Ampoule à décanter de 1 L	Gants
Béchers	Papier film
Eprouvette graduées	Pissettes
Entonnoirs	Papier aluminium
Flacons en verre	Papier absorbant
Ecouvillons	Coton
Cristalliseur	Spatules
Erlen meyers	Support
Pipettes en plastique de 3mL	

I.2.5. Solvants et solutés

Le tableau ci – après présente les Solvants et solutés nécessaires pour l'extraction d'*Artemisia herba-alba* par des solvants organiques .

Tableau 08 : Solvants et solutés utilisés pour l'extraction par des solvants.

Solvants et solutés	
Ether de Pétrole	Dichlorométhane.
Acétate d'éthyle.	Méthanol
Eau distillée	

II. Matériels destinés à réalisation du test de toxicité

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

Les oeufs et les larves (les 4 stades) de moustiques sont récoltés dans des sites situés au niveau de différentes régions de la ville de Tébessa (**figure 13 ,14**) : Cité universitaire El wiem, Annexe, Hamamet .

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.



Figure 13 : Site de collecte de Tébessa (Cité universitaire El wiem, Annexe) (photo personnelle).



Figure 14 : Site de collecte de El Hamamet (photo personnelle).

II.2. Appareillage

Le tableau ci – après présente le l'appareillage nécessaire à la réalisation du test de toxicité.

Tableau 09 : Liste d'appareils destinés à la réalisation du test de toxicité .

Appareillage	
Plaque chauffante	Balance de précision
Vortex	

II.3. Petits matériels consommables

Le tableau ci – après présente le Petit matériel consommable nécessaire à la réalisation du test de toxicité.

Tableau 10 : Petits matériels utilisés pour la réalisation du test de toxicité.

Petits matériels consommables	
Cristallisoir	Micropipettes (5ml, 1ml) avec embouts correspondants
Gobelets	Cage pour adulte
Pipette plastique 3mL	

II.4. Solvants et solutés

Le tableau ci – après présente les Solvants et solutés nécessaires à la réalisation du test de toxicité.

Tableau 11 : Solvants et solutés utilisés pour la réalisation du test de toxicité .

Solvants et solutés	
Eau déchlorurée	DMSO
Méthanol	éthanol

III. Méthode d'extraction d'*Artemisia herba-alba*

III.1. Extraction de l'huile essentielle par hydrodistillation

Le protocole de l'extraction de l'huile essentielle d'*Artemisia herba alba* est schématisé dans la figure ci - après .

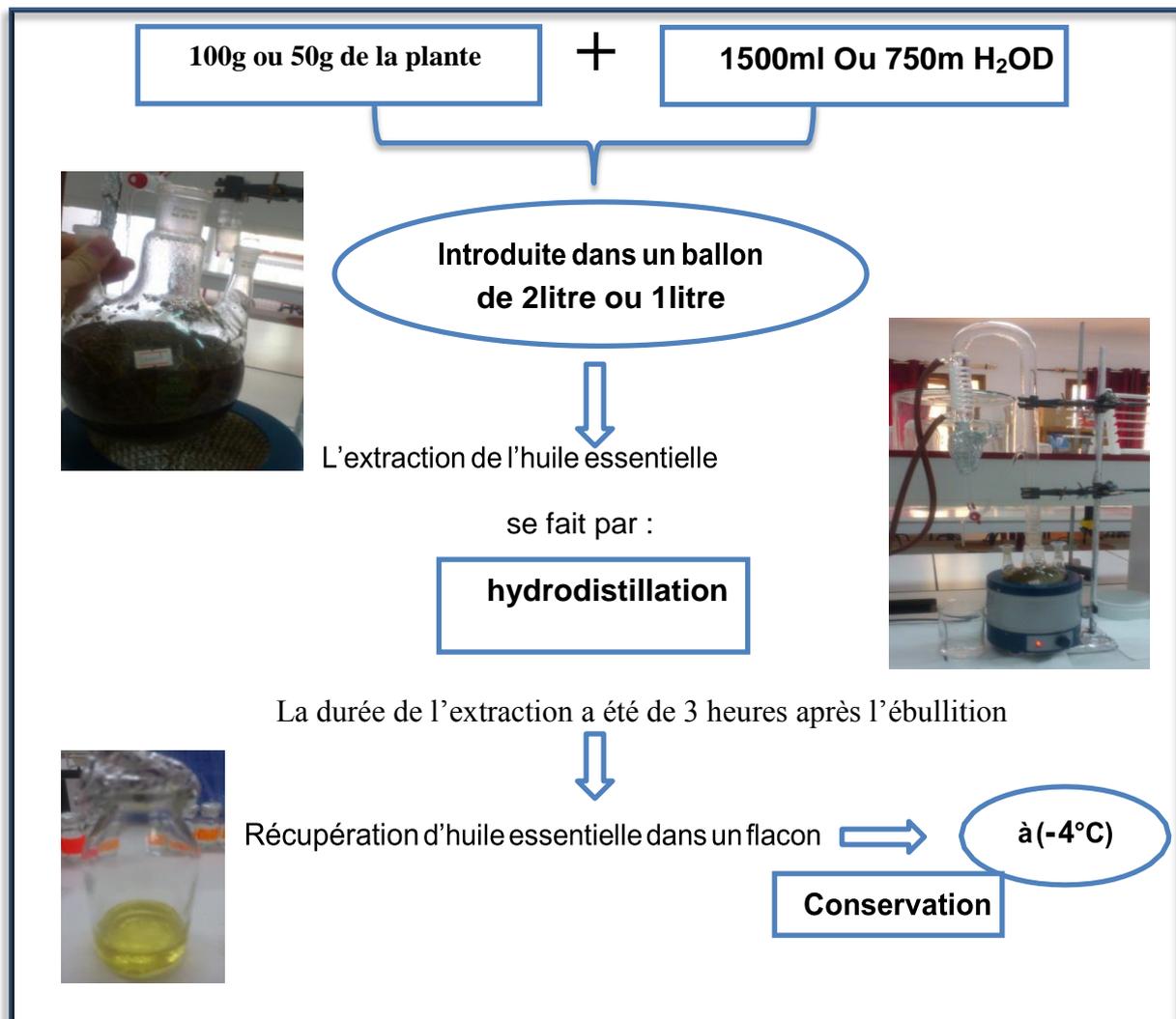


Figure 15 : Les étapes d'extraction de l'huile essentielle d'*Artemisia herba alba* .

III.2. Extraction par des solvants de polarité croissante

III .2.1. Protocole d'extraction

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) (**Figure 16**) .

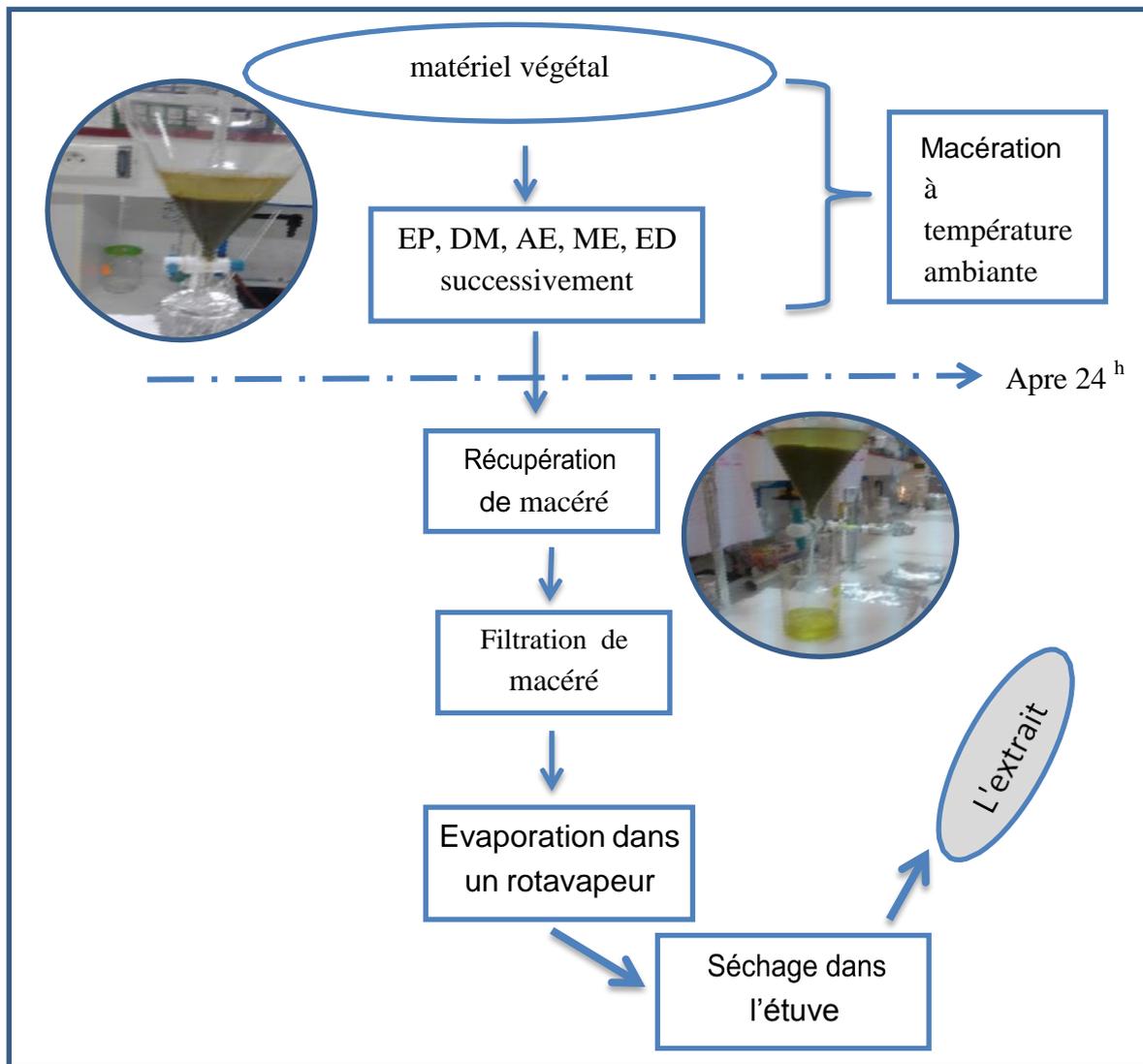


Figure 16: Les étapes d'extraction d'*Artemisia herba alba* par des solvants organiques de polarité croissante.

III . 2.2. Calcul du rendement

Le pourcentage de rendement pour chaque extrait a été calculé par la formule suivante:

$$\mathbf{R(\%) = M / M_0 \times 100}$$

(%) : Rendement exprimé en %.

M : Poids en gramme de l'extrait sec résultant

M₀ : Poids en gramme du matériel végétal à traiter

IV. Test de toxicité

Ce test de toxicité est appliqué dans des gobelets qui contiennent 150 mL d'eau déchlorurée et 20 larves de quatrième stade nouvellement exuviées de *Culex pipiens*, comme suite :

Groupe 1 : L 4 + solution d'extrait

Groupe 2 (Témoin positif) : Méthanol / DMSO (50/50) → pour test de toxicité des extraits EP, DM, AE.

Ethanol → pour test de toxicité de l'huile essentielle

Groupe 3 (Témoin négatif): L 4 seules

Les doses :

La dose des extraits par solvant (EP – DM – AE) est 151 mg/ml .

Les doses d'huile essentielle sont : 18,8 -14,2 – 4,7 (mg/ mL) .

Les pourcentages de mortalité est déterminé après :24 , 48et 72h

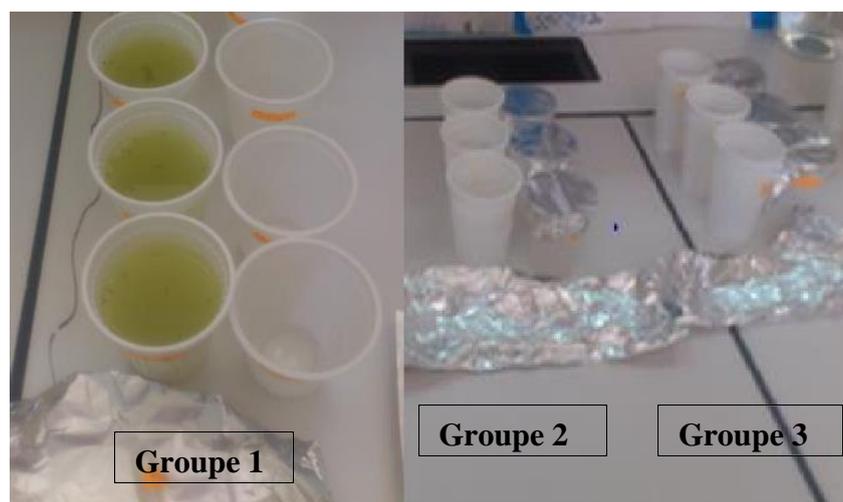


Figure 17 : Contact des larves L 4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* avec chaque extrait d'*Artemisia herba-alba* (photo personnelle).

RESULTS

I. Aspect et couleur des extraits

I. 1. Les extraits obtenus par des solvants de polarité croissante

L'obtention des extraits à partir de la partie aérienne d'*A herba-alba* a été effectuée par des solvants de polarité croissante : Ether de pétrole (EP), Dichlorométhane (DM), Acétate d'éthyle (AE), Méthanol (ME) et Eau distillée (ED). Cette méthode d'extraction est basée sur la macération, filtration et évaporation à l'air libre puis au rotavapeur et à l'étuve. Finalement ont été obtenus cinq extraits différents : **Ah-EP, Ah -DM, Ah -AE, Ah -ME et Ah -ED (Figure 18)**. Chaque extrait a été caractérisé par un aspect et une couleur différents l'un de l'autre (**Tableau 12**).

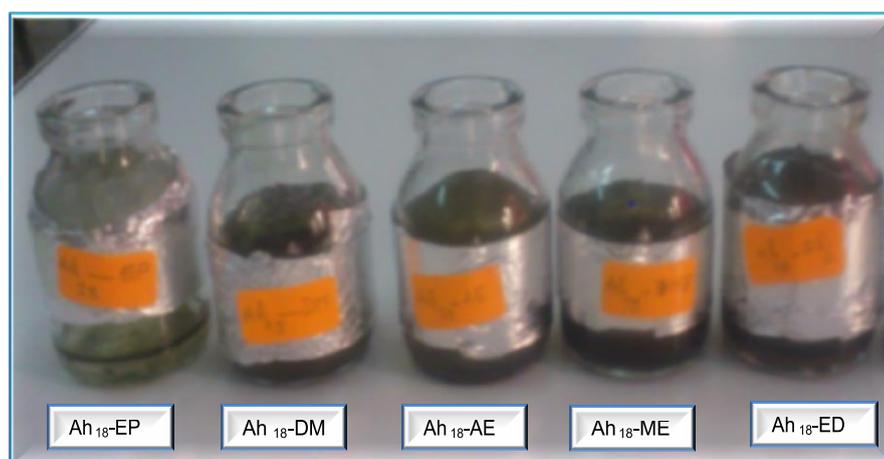


Figure18 : Les extrais d'étude d'*A herba-alba* .

Tableau12: aspect et couleur des cinq extrais d'*A herba-alba*.

Extrait	Aspect	Couleur
Ah₁₈-EP	Pate collante	Vert clair
Ah₁₈-DM	Pâteux	Vert foncé
Ah₁₈-AE	Poudre	Vert olive foncé
Ah₁₈-ME	Solide	Marron clair
Ah₁₈-ED	Solide	Marron foncé

I. 2. L'huile essentielle

L'huile essentielle d'*A herba-alba* obtenue par un hydrodistillateur type clavenger a été caractérisée par une couleur jaune et une odeur très forte .

II. Rendement des extraits d'étude

II. 1. Les extraits obtenus par des solvants de polarité croissante

Le rendement d'extraction d'*A herba-alba* exprimé en pourcentage de poids d'extrait par rapport au poids de la plante sèche.

Tableau 13 : Rendement des cinq extrais d'*A herba-alba*

les extraits	Rendement %
Ah ₁₈ -EP	1,41
Ah ₁₈ -DM	9,27
Ah ₁₈ -AE	1,58
Ah ₁₈ -ME	11,09
Ah ₁₈ -ED	10,68

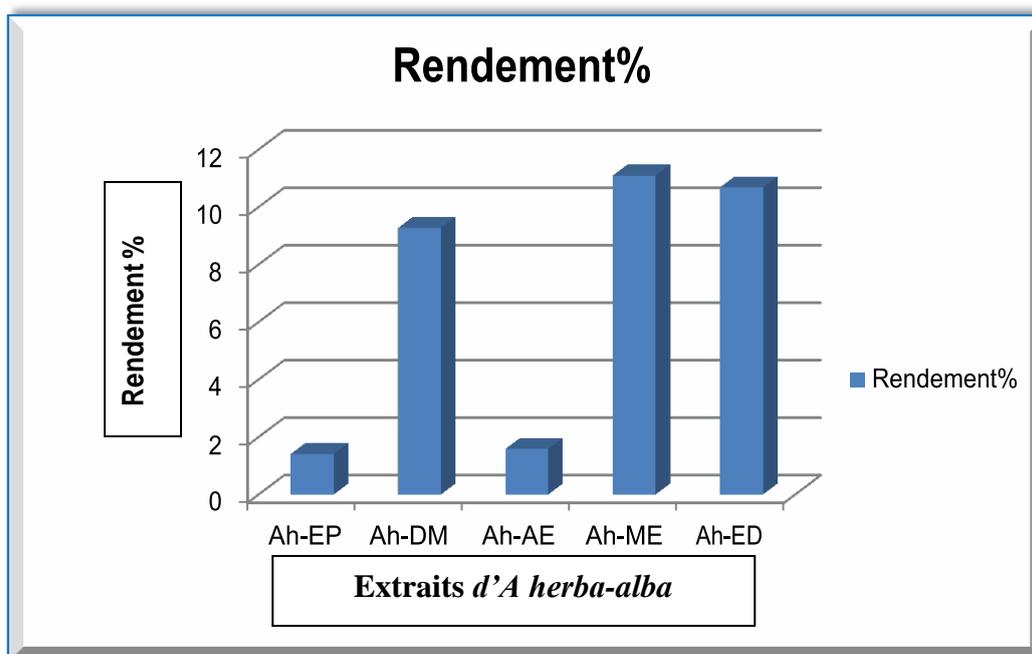


Figure 19 : Diagramme en barres représentant le rendement des cinq extraits d'*A herba-alba*

Les résultats montrent que Les extraits présentant les rendements les plus élevés par ordre décroissant : Ah- ME (11, 09%), Ah- ED (10, 68%), Ah- DM (9, 27%).

Les extraits Ah- AE, Ah- EP présentent les rendements les plus faibles (1, 5816%, 1, 4088%, respectivement).

II. 2. L'huile essentielle

L'huile essentielle est extraite à partir de la partie aérienne de l'armoise blanche par la méthode d'hydrodistillation donne un rendement de 0,99 % de la matière sèche

III. Test de toxicité

Le but de cette étude était de déterminer l'efficacité des extraits d'*A. herba-alba*, sur le taux de mortalité de la population cible à différentes périodes de temps (24, 48 et 72 h). La toxicité est appliquée sur les larves de *Culex pipiens* du quatrième stade nouvellement exuviées, avec une concentration de «151 mg/mL» pour les extraits apolaires et différentes concentrations pour l'huile essentielle d'*A. herba-alba*.

III.1. Evaluation de l'effet larvicide des extraits apolaires d'*A. herba-alba* à l'égard de *Culex pipiens*

Les résultats obtenus sont exprimés par la moyenne plus ou moins l'écart-type (Tableau 03).

Tableau 14 : Effet des extraits d'*A. herba-alba* (% de mortalité) à l'égard des larves L4 de nouvellement exuviées de *Culex pipiens*.

Temps Extraits	% de mortalité		
	24h	48h	72h
Ah-EP	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0	100,0 ± 0,0
Ah-DM	12,1 ± 8,48	15,3 ± 7,84	15,9 ± 8,00
Ah-AE	51,7 ± 12,58	56,7 ± 12,58	58,3 ± 15,27

III.1.1. Etude horizontale

Comparaison des moyennes à différents temps (24, 48 et 72h) pour un même extrait

Ah-EP $\left\{ \begin{array}{l} 24 \text{ h} \\ 48 \text{ h} \\ 72 \text{ h} \end{array} \right.$

Ah-DM $\left\{ \begin{array}{l} 24 \text{ h} \\ 48 \text{ h} \\ 72 \text{ h} \end{array} \right.$

Ah-AE $\left\{ \begin{array}{l} 24 \text{ h} \\ 48 \text{ h} \\ 72 \text{ h} \end{array} \right.$

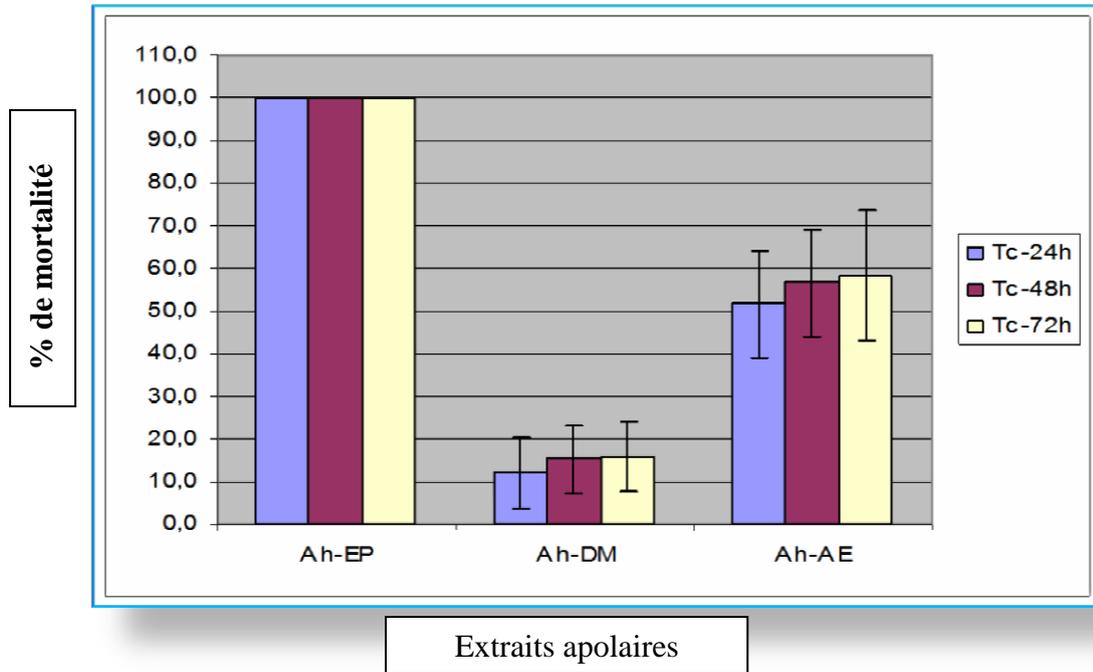


Figure20 : Diagramme en barre présentant les pourcentages de mortalités des larves L4 nouvellement exuviées traitées par les extraits d'A herba-alba. Comparaison des moyennes à différents temps (24,48 et 72h) pour un même extrait(Etude horizontale).

III.1.1.a. L'extrait Ah-EP

Nos résultats montrent que le pourcentage de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par l'extrait Ah-EP, est 100 ± 0 % (moyenne \pm écart type). Dans les trois périodes de temps (24, 48, 72h), c'est une pourcentage constant .

III.1.1.b. L'extrait Ah-DM

Nos résultats montrent que le pourcentage de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par l'extrait Ah-DM, sont de l'ordre de $12,1 \pm 8,48\%$, $15,3 \pm 7,84\%$ et $15,9 \pm 8,00\%$, après un temps de contact de 24, 48 et 72h, respectivement.

Remarque :

- Entre 24h et 48h le pourcentage de mortalité des larves L4 augmente d'environ 3,2 %
- Entre 48h et 72h le pourcentage de mortalité des larves L4 augmente d'environ 0,6 %

III.1.1.c. L'extrait Ah-AE

Nos 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 $51,7 \pm 12,58\%$, $56,7 \pm 12,58\%$ et $58,3 \pm 15,27\%$, après un temps de contact de 24, 48 et 72h, respectivement.

Remarque :

- Entre 24h et 48h le pourcentage de mortalité des larves L4 augmente d'environ 5 %
- Entre 48h et 72h le pourcentage de mortalité des larves L4 augmente d'environ 1,6 %

III.1.2. Etude verticale

Comparaison des moyennes pour une même période de temps entre les différents extraits

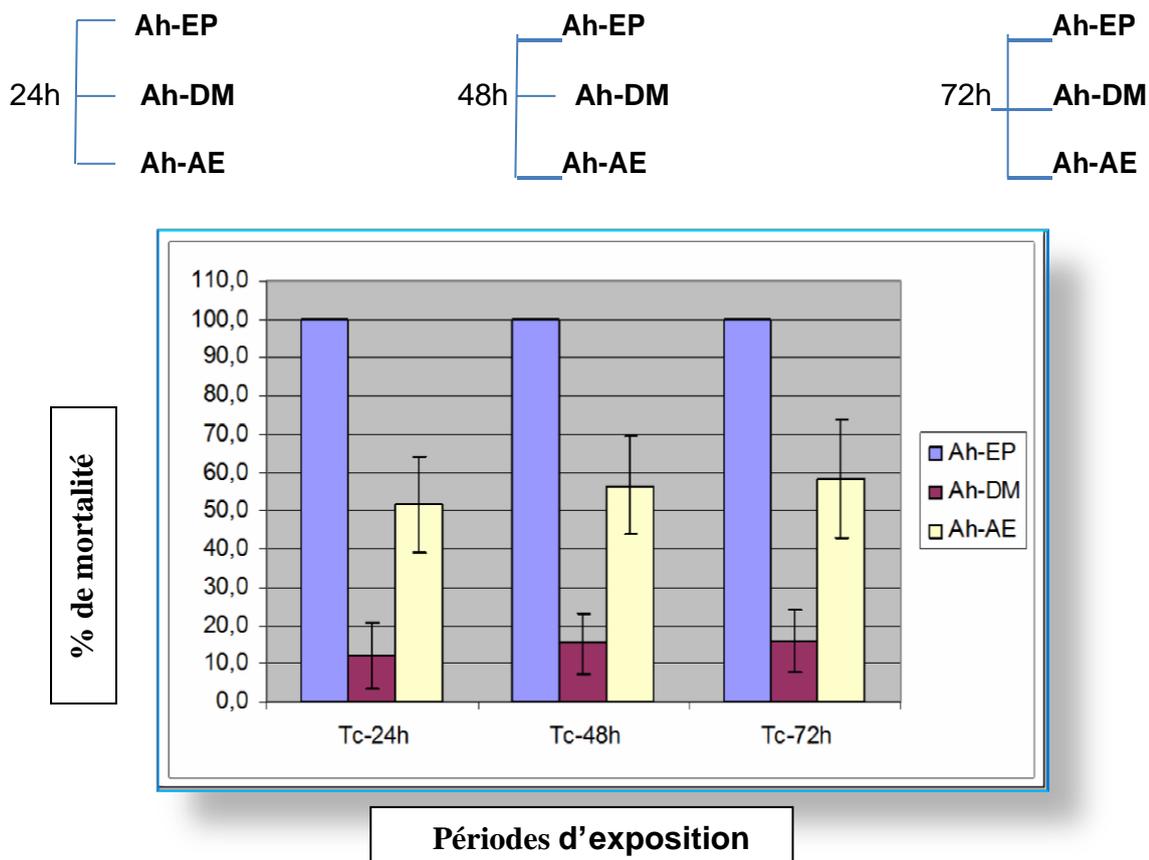


Figure 21 : Diagramme en barre présentant les effets des extraits d'A herba-alba à l'égard des larves L4 nouvellement exivées de *Culex pipiens* à différentes périodes (24, 48 et 72h). Comparaison des moyennes pour un même temps entre les différents extraits (Etude verticale).

III.1.2.a. Période de 24h

Les résultats montrent que l'extrait Ah-EP présente le pourcentage de mortalité le plus élevé, avec $100,0 \pm 0,0\%$ suivi de celui d'Ah-AE avec $51,7 \pm 12,58\%$.

Le pourcentage de mortalité le plus faible est obtenu avec l'extrait Ah-DM $12,1 \pm 8,48\%$

Ainsi le pourcentage de mortalité des larves L4 augmente d'environ 48,3 % entre Ah-EP et

Ah- AE, d'environ 87,9% entre Ah-EP et Ah- DM. pour cela l'extrait le plus efficace est Ah-EP .

III.1.2.b. Période de 48h

Les résultats montrent que l'extrait Ah-EP présente le pourcentage de mortalité le plus élevé, avec $100,0 \pm 0,0\%$. suivi de celui d'Ah- AE avec $56,7 \pm 12,58\%$ et Le pourcentage de mortalité le plus faible est obtenu avec l'extrait Ah- DM $15,3 \pm 7,84\%$

L'extrait Ah-EP est augmenté d'environ 43,3 et 84,7% par rapport aux extraits Ah-AE et Ah-DM respectivement.

III.1.2.c. Période de 72h

L'extrait Ah-AP présente le pourcentage de mortalité le plus élevé qui est de l'ordre de $100,0 \pm 0,0\%$. Il est augmenté d'environ 41,7 et 84,1% par rapport aux extraits Ah-AE ($58,3 \pm 15,27\%$) et Ah-DM ($15,9 \pm 8,00\%$), respectivement. Le pourcentage de mortalité le plus faible est celui de l'extrait Ah-DM .

Donc : l'extrait le plus efficace est Ah-EP, puis Ah-AE et Ah-DM.

III.2. Evaluation de l'effet larvicide d'huile essentielle d'*A. herba-alba* à l'égard de *Culex pipiens*

Les études toxicologiques permettent de déterminer l'efficacité d'huile essentielle d'*A. herba-alba* qui est évaluée à partir de la mortalité enregistrée chez les individus cibles après 24 h ,48 h et 72h.

Tableau 15 : Effet d'huile essentielle d'*A. herba-alba* (% de mortalité) à l'égard les larves L4 de nouvellement exuviés de *Culex pipiens* .

Temps Extraits	% de mortalité		
	24h	48h	72h
HE-Ah-18,8 mg/mL	$97 \pm 4,21$	$97 \pm 4,21$	$97 \pm 4,21$
HE-Ah-14,2 mg/mL	$82,5 \pm 10,06$	$82,5 \pm 10,06$	$83 \pm 9,18$
HE-Ah-4,7 mg/mL	$0,5 \pm 1,58$	$0,5 \pm 1,58$	$0,5 \pm 1,58$

III.2.1. Etude horizontale

Comparaison des moyennes à différents temps (24, 48 et 72h) pour un même concentration d'huile essentielle.

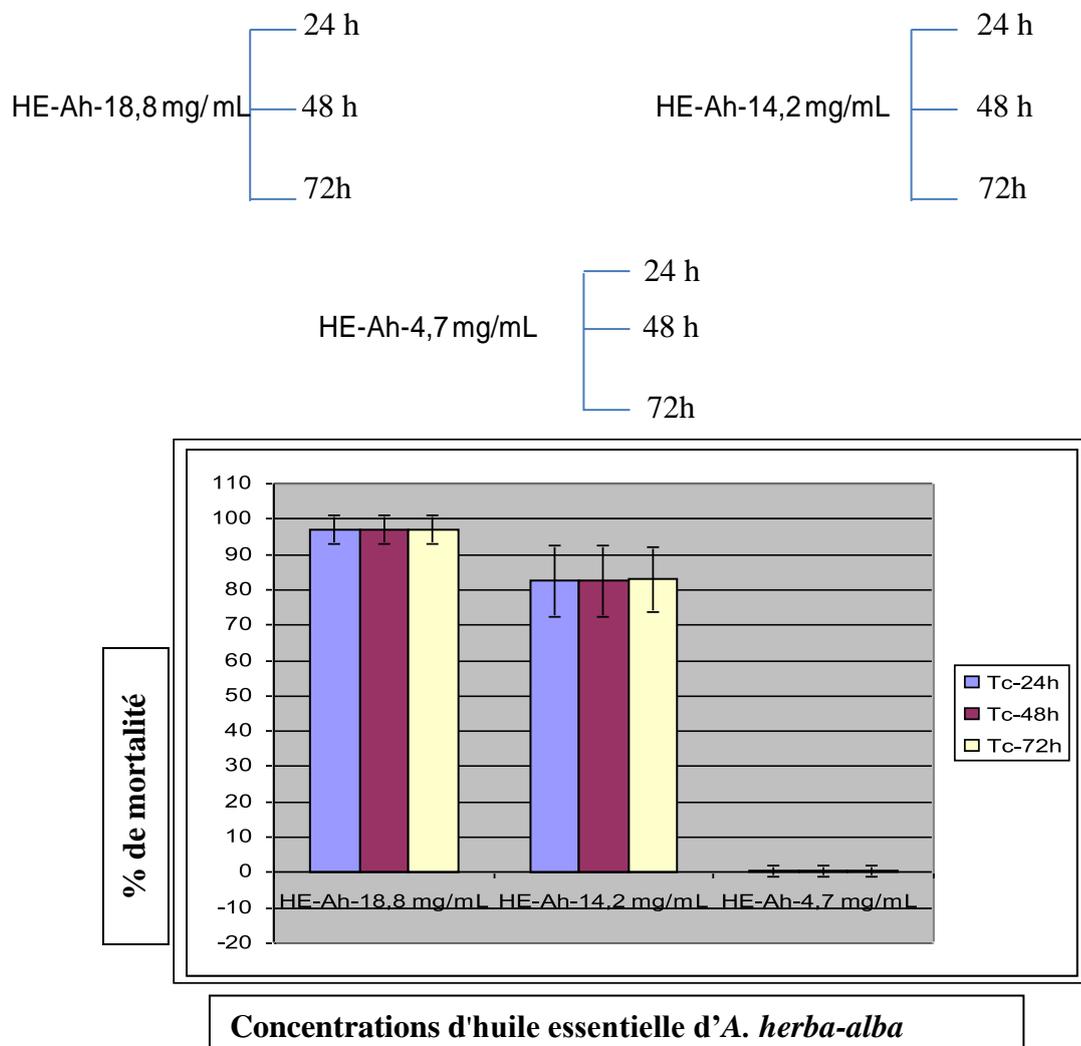


Figure22 : Diagramme en barre présentant les pourcentages de mortalités des larves L4 nouvellement exuviées traitées par différentes concentrations des huiles essentielles d'*A. herba-alba*. Comparaison des moyennes à différents temps (24,48 et 72h) pour un même extrait

- E-Ah-18, 8 mg/MI

Nos résultats montrent que le pourcentage de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par HE-Ah-18,8 mg/ml, est $97 \pm 4,21$ % (moyenne \pm écart type). dans les trois périodes de temps (24, 48,72h), c'est un pourcentage constant.

- HE-Ah-14, 2 mg/mL

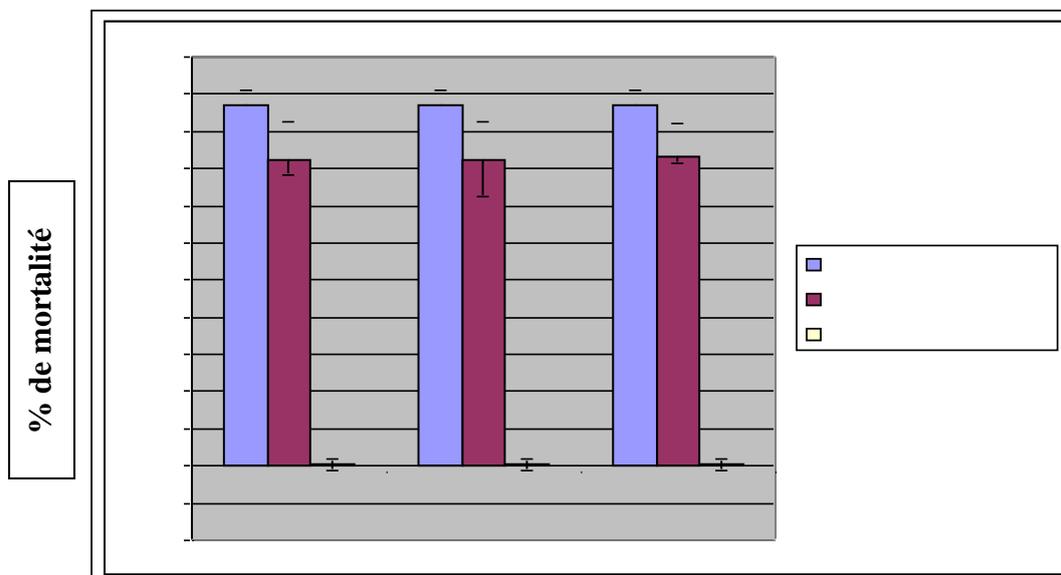
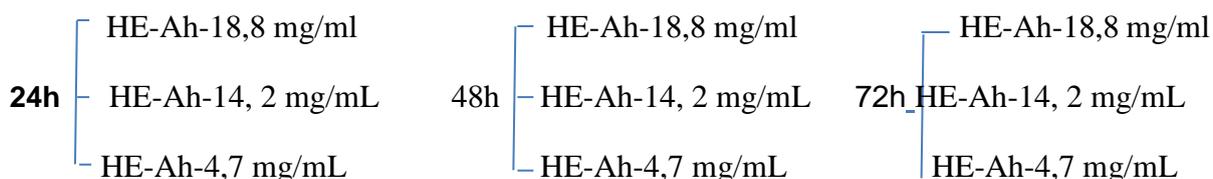
Nos résultats montrent que le pourcentage de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par HE-Ah-14, 2 mg/mL, est $82,5 \pm 10,06\%$. dans les deux périodes de temps (24, 48h), c'est un pourcentage constant. Puis devient $83 \pm 9,18\%$ après 72h.

- HE-Ah-4, 7 mg/mL

Les résultats montrent presque une absence de pourcentage de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par HE-Ah-4,7 mg/mL ($0,5 \pm 1,58\%$). dans les trois périodes de temps (24, 48,72h).

III.2.2. Etude verticale

Comparaison des moyennes pour une même période de temps entre les différentes concentrations d'huile essentielle.



Périodes d'exposition à 3 concentrations d'huile essentielle d'*A. herba-alba*

Figure23 : Diagramme en barre présentant les effets des différentes concentrations des huiles essentielles d'*A. herba-alba*.à l'égard des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* à différentes périodes (24,48 et72h).Comparaison des moyennes pour un même temps entre les différents concentrations .

- Période de 24h

Différentes concentrations 18,8-14,2 et 4,7 mg / mL ont été appliquées sur les larves du quatrième stade nouvellement exuviées. Le pourcentage de mortalité le plus élevé est présenté par la concentration 18,8 mg / ml ($97 \pm 4,21\%$), puis 14,2 mg / mL ($82,5 \pm 10,06\%$) et le plus faible est présenté par la concentration 4,7 mg / mL, ($0,5 \pm 1,58\%$).

- Période de 48h

Différentes concentrations 18,8 - 14,2 et 4,7 mg / ml ont été appliquées sur les larves du quatrième stade nouvellement exuviées. Le pourcentage de mortalité le plus élevé est présenté par la concentrations 18,8 mg / ml, ($97 \pm 4,21\%$), puis 14,2 mg / ml ($82,5 \pm 10,06\%$) et le plus faible est présenté par la concentrations 4,7 mg / ml ($0,5 \pm 1,58\%$).

- Période de 72h

Différentes concentrations 18,8 - 14,2 et 4,7 mg / ml ont été appliquées sur les larves du quatrième stade nouvellement exuviées. Le pourcentage de mortalité le plus élevé est présenté toujours par la concentration 18,8 mg / ml, ($97 \pm 4,21\%$), puis 14,2 mg / ml ($83 \pm 9,18\%$) et le plus faible est présenté par la concentration 4,7 mg / ml ($0,5 \pm 1,58\%$).

Ans, la concentration la plus efficace est 18,8 puis 14,2 mg / ml.

DISCUSSION

I. Rendement des extraits d'étude

II.1. Les extraits obtenus par des solvants de polarité croissante

Les résultats montrent que le rendement le plus élevé est présenté par Ah -ME (11,09%), puis Ah- ED (10,68%) , et Ah-DM (9,27%) . avec à peu près 1% de différence entre les valeurs correspondantes . Les meilleurs extractants de la plante *A.herba-alba* sont Méthanol (ME), Eau distillée (ED) puis Dichlorométhane (DM).

Selon une autre étude effectuée sur l'*A. Herba-alba*, les résultats des rendements les plus élevés sont observé avec Ah- ED (11,10%), puis Ah –ME (9.34%), et Ah -DM (6,42%), (Akriche et Messai , 2017).

Ainsi, selon une autre étude effectuée sur l'*A. Herba-alba*, les résultats montrent que l'extrait méthanolique représente le rendement le plus élevé (11,45 %) suivi par l'extrait dichlorométhane (8,75 %), puis de l'extrait étheré de pétrole (2,03%). Le rendement le plus faible a été obtenu par l'extrait d'acétate d'éthyle (1,33 %) (Djaballah et Talbi, 2016)

Ainsi, les résultats du rendement sont presque les mêmes lorsque les études utilisent la même plante et le même protocole d'extraction.

II.2. L'huile essentielle

Les résultats montrent que le rendement de L'huile essentielle est 0,99 %

Selon une autre étude Le rendement en huile essentielle atteint un maximum de 0.932 %. Des rendements comparables sont obtenus chez les échantillons d'armoise blanche de différentes régions en Algérie (de 0.2% à 0.95%). Les mêmes variations du rendement d'huile essentielle d'armoise blanche ont été notées en Espagne (0,41% à 2,30%) (Bouzi, 2016).

Il semble donc que le rendement d'extraction d'huile essentielle de l'armoise blanche est variable suivant l'origine géographique de la plante (Bouzi, 2016).

II. Evaluation de l'effet larvicide des extraits apolaires d'*A. herba-alba* à l'égard de *Culex pipiens*

Les résultats de notre étude. montrent que les extraits apolaires de la plante choisie (*A. herba-alba*) possèdent une activité larvicide à l'égard des larves de *Culex pipiens* , vu les taux de mortalités observés pour les trois extraits (Ah-EP > Ah-AM > Ah-DE) .

Le pourcentage de mortalité est intéressante donc les trois périodes de temp (24, 48 et 72 h).

1- Ah-EP : 100,0

2- Ah-DM : 12,1 /15,3 /15,9

3- Ah-AE : 51,7 / 56,7 / 58,3

Une autre étude montre 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 (**Akriche et Messai , 2017**). la différence de cet effet peut être due à, aux conditions du travail ainsi que la source d'élevage.

Les composés aromatiques phénoliques (acides phénoliques, tannins et flavonoïdes) forment le groupe des composés chimiques le plus importants 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 (**Aouati, 2016**).

III. Evaluation de l'effet larvicide d'huile essentielle d'*A. herba-alba* à l'égard de *Culex pipiens*

Les huiles essentielles sont des métabolites secondaires produits par les plantes comme moyen de défense (**Csek & Kaufman,1999**). Notre étude a pour but de tester la toxicité de l'huile essentielle extraite d'*A. herba-alba* à l'égard des larves du quatrième stade nouvellement exuviées de *Culex pipiens* à 24, 48 et 72 heures. Les résultats montrent une activité larvicide avec une relation dose-réponse (les doses les plus fortes donnent un effet larvicide élevé) :

- HE-Ah-18,8 (mg/mL) avec un % de mortalité de 97% (24 - 48 -72h)
- HE-Ah-14,2 (mg/mL) avec un % de mortalité de 82,5% (24 – 48h) et de 83% à72h
- Et la plus faible dose de l'huile essentielle 4,7 (mg/mL) avec un % de mortalité 0,5 (24 – 48 -72h)

Donc l'huile essentielle de l'*A. herba-alba* a montré , des effets larvicides intéressants à l'égard des larves du quatrième stade nouvellement exuviées de *Culex pipiens*.

Dans une étude sur Les troubles comportementaux et physiologiques que présentent les criquets traités par l'huile essentielle d'*A. herba-alba*, ne peuvent être expliqués que par l'effet de certains composés toxiques de cette essence végétale. Ainsi, il a été démontré que le monoterpène B-pinène a une activité insecticide (**Lee et al. 2001**), le pipéritone a montré une activité insecticide contre *Callosobruchus maculatus* (**Ketoh et al. 2006**).

Conclusion

Conclusion et perspectives

Dans le présent travail, nous avons évalué les effets larvicides des extraits apolaires, et de l'huile essentielle d'*Artemisia herba alba* sur les larves L₄ nouvellement exuviées d'espèce de moustique *Culex pipiens*, la plus répandue dans la région de Tébessa.

Les extraits apolaires ont été obtenus par macération, filtration et évaporation et l'huile essentielle a été obtenue par hydrodistillation.

L'ensemble de ces résultats montre que l'extrait Ah - EP d'*Artemisia herba alba* qui possède un faible rendement (1,41%) exerce un effet larvicide plus élevé ($100,0 \pm 0,0\%$) par rapport aux autres extraits.

Atravers cette étude et d'après les résultats obtenus, l'huile essentielle d'*Artemisia herba alba* surtout la concentration (18,8mg/ml) montre, un effet larvicide intéressante sur les larves L₄ nouvellement exuviées de *Culex pipiens* ($97 \pm 4,2\%$).

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

Références bibliographiques

- **Afnor, 1986:** Huiles essentielles. Recueil de normes françaises. Edition Tec & Doc Lavoisier. 2e édition.
- **Afssaps, 2008:** Recommandations relatifs aux critères de qualité des huiles essentielles.
- **Aïssaoui L. Boudjelida H.** 2014. Larvicidal activity and influence of *Bacillus thuringiensis* (Vectobac G), on longevity and fecundity of mosquito species. Euro. J. Exp. Bio., 4 (1): 104- 109. alba.faculté des sciens de la nature et de vie, Université ferhat ABBAS sétif 1.
- **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 freres mentouri.
- **Aouati A., 2009** - Inventaire des culicidae des zones humides et des forêts de chêne-liège. Caractérisation systématique par les profils des hydrocarbures cuticulaires. Essais de lutte. Thèse de Magistère. Université Badji Mokhtar. Annaba. 131p
- **Balenghien . (2007).** Les moustiques vecteurs de la Fièvre du Nil occidental en Camargue .In.*Insectes*, 146(3) :13-17.
- **Becher N., Petric D., Zgomba M., Boase C, Dahl C., Lane J. And kaiser A. (2003)** - Mosquitoes and their control. Ed. Kluwer Academic, New York, p498.
- **Benserradj O, 2015.** Evaluation de *Metarhizium anisopliae* à titre d'agent de lutte biologique contre les larves de moustiques. Thèse de doctorat en biotechnologies, biologie et environnement. Département de microbiologie. Faculté des sciences de la nature et de la vie. Université de constantine1. PP208.
- **Benziane Z., Marwa Ch., Fikri B. K., Ez-zriouli R., Boukhira S., Darkaoui N, and El Houssine D.,2016.** Phytochemical and Antibacterial Activity of The Essential Oil of *Artemisia herba-alba* from Morocco . *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS)*.
- **Berrouane N. , 2014.** Etude de l'effet protecteur de l'extrait d' *Artemesia camestris* sur le stress oxydant nduit chez le rat par le tétrachlorure de carbone (CCl_4) Thèse de Magistère en Agronomiques, Ecole Nationale supérieure Agronomiques El – Harrach – Alger .

Références bibliographiques

- **Boudemagh, N., Bendali Saoudi, F., Soltani, N.** 2013. Inventory of Culicidae (Diptera: Nematocera) in the region of Collo (North-East Algeria). *Annals of Biological Research*, 4(3): pp.1-6.
- **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 académique en biochimie appliquée. Département de biologie cellulaire et moléculaire. Faculté des sciences de la nature et de la vie. Université Echahide Hamma Lakhder D'el-oued. PP90.
- **Bouzidi 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, universite mustapha stambouli de mascara.
- **Brunhes J., Rhaim A., Geoffroy B., Angel G. & Hervy J.P.** (1999). Les Culicidae de l'Afrique méditerranéenne. Logiciel de l'Institut de Recherche et de Développement de Montpellier (France).
- **Chaabna N.** (2014).Magister, activité anticoccidienne des extrait d'artémisia herba
- **Chacha H Mayou H.** (2015) *etude des risques liés à la phytothérapie traditionnelle dans larégion deouargla*. Mémoire de MASTER. Faculté des sciences de la nature et de la vie, universite kasdi merbah ouargla.
- **Clement A.N.** 1999. The Biology of Mosquitoes: Sensory Reception and Behaviour. CAB International Publishing, p 576.
- **Cseke L.J., Kaufman P. B., Warber S., Duke J. A. & Brielmann H.L.,** 1999. Natural products from plants. CRC Press LLC, Boca Raton, USA.
- **Dajoz R,** 2007. Dictionnaire d'entomologie (ANATOMIE. SYSTEMATIQUE. BIOLOGIE). Éditions TEC&DOC. Paris. PP348.
- **Eloukili M.** (2013). Valeur nutritive de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) comparée à l'unité fourragère de l'orge-Thèse de master, Faculté des Sciences de la nature et de la vie, des Sciences de la terre et de l'univers.
- **Fournier.**2003 : Insecticides : In : chimie de pesticides .Ed. Des trois moutiers Vienne, 235-325.
- **Gilles B.** (2014). Les moustiques .biologie cégep de sainte foy.
- **Jolivet (1980).** Les insectes et l'homme. PUF, collect. Que sais-je, 128 PP.

Références bibliographiques

- **Karch (S.), 1987.** Etudes au laboratoire et dans les conditions naturelles de l'activité larvicide de *Bacillus sphaericus*, Neide, 1904, pour la lutte contre les moustiques. Thèse Doctorat d'Etat, Paris, 215, 215 pp.
- **Ketoh G.K., Koumaglo H.K., Glitho I.A. & Huignard J. (2016).** Comparative effects of *Cymbopogon schoenanthus* essential oil and piperitone on *Callosobruchus maculatus* development. *Fitoterapia*, 77, 506-510.
- **Lee S.E., Lee R.H., Choi W.S., Park B.S., Kim J.G. & Campbell B.C.)2001(.** Fumigant toxicity of volatile natural products from Korean spices and medicinal plants towards the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L). *Pest. Manag. Sci.*, 57, 548-553.
- **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
- **Messai L. (2011).** Etude phytochimique d'une plante medicinale de l'est algerien (*artemisia herba alba*). Thèse Doctorat des sciences.universite Mentouri Constantine.
- **Mohamed A.H., El-Sayed M.A. and Mohamed N.S., 2010:** Chemical constituents and biological activities of *Artemisia herba alba*. *Records of natural products*; 4: 1-25.
- **Muriel, Gabrielle Toral YCARO 2005.** Evaluation *in vitro* de l'efficacité du fipronil sur *Culex pipiens*. Thèse de doctorat vétérinaire. Université de Toulouse. PP83
- **Nosais J. P, Datry A., Danis M. (1996).** Traite de parasitologie medicale.
- **Oms. (1995)** -Lutte contre les vecteurs du paludisme et autres maladies transmises par les moustiques. Rapport d'un groupe d'étude de l'OMS, Genève, OMS, Série de Rapports techniques N0 .857.
- **Pierrick H. (2014)** - *Culex pipiens* - Définition. Réalisé en collaboration avec des Polytechn-ique de Toulouse, 22-38.
- **Poupardin R, 2011.** Interactions gènes environnements chez les moustiques et leur impact sur la résistance aux insecticides. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'université de Grenoble, Spécialité : Biodiversité, Ecologie et Environnement : PP 275.Pradel, Paris, pp817.
- **Resseguier P, 2011.** Contribution a l'étude du repas sanguin de *Culex pipiens pipiens*. Thèse de doctorat vétérinaire. Université de Toulouse. PP83

Références bibliographiques

- **Ribanicky D.M., Poulev A., Oneal J., Wnorowskig G., Mlek D.E., Jager R. and Raskin I., 2004:** Toxicological evaluation of the ethanolic extract of *A. dracunculus* L. for use as a dietary supplement and in functional foods.
- **Rodhain F., Perez C. (1985)** - *Précis d'entomologie médicale et vétérinaire*. Ed. Maloine S. A., Paris, 458p.
- **Schaffner E., Angel Guy., Geoffroy Bernard, Hervy Jean-Paul, Rhaïem A., Brunhes Jacques., 2001** - Les moustiques d'Europe : logiciel d'identification et d'enseignement Paris (FRA) ; Montpellier : IRD ; EID, 2001, 1 CD ROM (Didactiques). ISBN 2-7099-1485-9.
- **Sharifian I., Hashemis M., Aghael M. and Alizadeh M., 2012:** Insecticidal activity of essential oil of *Artemisia herba alba* Asso against three stores product beetles. Baharean biologist 6(2): 90-93.
- **Talbi A et Djaballa B. (2016).** Etude de certaines activités biologiques des composé 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.
- **Tastekin D., Atasever M., Adiguzel G., Keles M. and Tastekin A., 2006:** Hypoglycaemic effet of *Artemisia herba alba* in experimental hyperglucaemic rats. Bull. Vet. Inst. Pulawy; 50: 235-238.
- **Urquhart G.M., Armour J., Duncan J.L., Dunn A.M. and Jennings F.W. (1996)** - Veterinary parasitology. 2nd edition. Oxford: Blackwell science. p 307
- **Zaim A., El Ghadraoui L. et Farah A., 2012:** Effets des huiles essentielles d' μ *Artemisia herba alba* sur la survie des criquets adultes d'*Euchorthippus albolineatus* (Lucas, 1849). Bulletin de l'institut scientifique, Rabat, Section sciences de la vie, n°34 (2): 127-133.