



République Algérienne Démocratique 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
Département de Biologie Appliquée

MEMOIRE DE MASTER

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences Biologiques

Option: Biochimie Appliquée

Thème:

***Etude Bibliographique de l'effet larvicide de l'huile essentielle
d'Artemisia herba- alba à l'égard de Culex pipiens : Aspect
toxicologique***

Présenté par:

M^{elle} HAFDALLAH Leila

M^{elle} KHALFI Fériel

Devant le jury:

Dr. AMAMRA Rima

Université de Tébessa

Présidente

Dr. ZEGHIB Assia

Université de Tébessa

Promotrice

Dr. MESSAADIA Amira

Université de Tébessa

Examinatrice

Date de soutenance: Le 25 .06.2020

Note:

Mention :



République Algérienne Démocratique 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
Département de Biologie Appliquée

MEMOIRE DE MASTER

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences Biologiques

Option: Biochimie Appliquée

Thème:

***Etude Bibliographique de l'effet larvicide de l'huile essentielle
d'Artemisia herba- alba à l'égard de Culex pipiens : Aspect
toxicologique***

Présenté par:

M^{elle} HAFDALLAH Leila

M^{elle} KHALFI Fériel

Devant le jury:

Dr. AMAMRA Rima

Université de Tébessa

Présidente

Dr. ZEGHIB Assia

Université de Tébessa

Promotrice

Dr. MESSAADIA Amira

Université de Tébessa

Examinatrice

Date de soutenance: Le 25 .06.2020

Note:

Mention :

قال تعالى : {إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ
مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا
فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَأَمَّا الَّذِينَ
كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا
يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا وَمَا يُضِلُّ
بِهِ إِلَّا الضَّالِّينَ}

سورة البقرة آية (26)

سورة البقرة آية (26)

سورة البقرة آية (26)

ملخص

هذه الدراسة عبارة عن بحث عن التأثير المبيد لليرقات للزيت العطري لنبات *Artemisia herba-alba* على أكثر أنواع البعوض شيوعاً في منطقة تبسة ، *Culex pipiens*. تم دراسة فعالية مبيد اليرقات ضد يرقات المرحلة الرابعة من البعوض *Culex pipiens* (الجانب السمي).
يُظهر العمل السابق إمكانات الزيت العطري لـ *Artemisia herba-alba* ضد يرقات المرحلة 4 من *Cx. pipiens* التي تعتمد على الوقت وتعتمد على التركيز.
الكلمات المفتاحية: *Artemisia herba-alba* ، زيت عطري ، تأثير مبيد لليرقات ، الجانب السمي.

Abstract

This study is a literature search on the larvicidal effect of the essential oil of the plant *Artemisia herba-alba* on the most common mosquito species in the Tébessa region, *Culex pipiens*. The larvicidal activity was investigated against stage 4 larvae of *Culex pipiens* (toxicological aspect).

Previous works show an interesting larvicidal potential of the essential oil of *Artemisia herba-alba* against stage 4 larvae of *Cx. pipiens* which is time-dependent and concentration-dependent.

Key words: *Culex pipiens*, *Artemisia herba-alba*, essential oil, larvicidal effect, toxicological aspect.

Résumé

Cette étude est une recherche bibliographique sur l'effet larvicide de l'huile essentielle de la plante *Artemisia herba-alba* à l'égard de l'espèce de moustique la plus répandue dans la région de Tébessa, *Culex pipiens*. L'activité larvicide a été recherchée contre les larves stade 4 de *Culex pipiens* (aspect toxicologique).

Les travaux antérieurs montrent un potentiel larvicide intéressant de l'huile essentielle *d'Artemisia herba-alba* à l'égard des larves stade 4 de *Cx. pipiens* qui est temps-dépendant et concentration-dépendant.

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



Remerciements

. Tout d'abord nous remercions « ALLAH » le tout puissant de nous avoir donné la volonté et le courage de pouvoir terminer ce modeste travail.

*Nous exprimons nos profonds remerciements et nos vivesreconnaisances
à*

*notre promotrice **Madame le Dr. ZEGHIBAssia**, pour avoir encadré et dirigé ce travail, pour ses conseils, ses encouragements*

*Nos plus hautes considérations et nos sincères reconnaissances vont au**Dr.AMAMRA Rimapour** avoir accepté de présider et de juger notre travailainsi qu'au **Dr.MESSAADIA Amira** pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Merci pour tous les enseignants de notre département de Biologie
Appliquée*

*Merci pour tous les gens qui nous ont aidé de près ou de loin pour
réaliser ce travail.*



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A ma chère mère, **Manana**

A mon cher père, **Messaoud**

Qui n'ont jamais cessé de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs.

A mon frère, **Amer**

A mes chères sœurs, **Sonia, Souad, Souhila, Chahra, Linda**

Pour leur soutien moral et leur conseil précieux tout au long de mes études.

A mes chères amies, **Maya, Amina**

Pour leurs aides et supports dans les moments difficiles.

A ma chère binôme, **Feriel**

Pour son entente et sa sympathie.

A toute ma famille

A tous mes autres collègues : **Ilhem, Linda, Douaa, Abir, Bassma, Aya, Sakina**, pour leurs aides, supports et leurs indéfectibles soutiens et patiences infinis.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

Aux deux êtres les plus chers au monde, qui ont souffert nuit et jour pour nous couvrir de leur amour, mes parents.

A mon cher père **Mourad**, ma source de bonheur, la prunelle de mes yeux, qui m'a encouragé durant toutes les années d'études. A ma chère mère, **Aicha** pour sa grande tendresse.

Je dédie aussi ce modeste travail :

A mes chers frères **Amar, Mohamed, Zakariya, Abdelrazakbourdji**

A mes chères sœurs, **Radhia, Imene, Rahma**

, pour leurs soutiens et leurs assistances durant cette année de fin d'étude.

A ma chère binôme, **leila**

A mes très chères amies **Amina Abir Bassma Douaa Maya Aya Ilhem Linda** ainsi que pour toute ma famille et mes collègues de master

Liste des figures

N°	Titres des figures	Page
01	Photo d'une femelle de <i>Cx. pipiens</i> lors d'un repas de sang	07
02	Cycle de <i>Culex pipiens</i>	08
03	Œufs de <i>Culex pipiens</i>	08
04	Larve de <i>Culex pipiens</i>	09
05	Nymphe de <i>Culex pipiens</i>	10
06	Morphologie de l'adulte de <i>Culex pipiens</i>	11
07	Photo d' <i>Artemisia herba alba</i>	15
08	Taxonomie de l'espèce <i>Artemisia herba alba</i>	16
09	Partie aérienne de <i>Artemisia herba alba</i>	17
10	Partie souterraine de <i>Artemisia herba alba</i>	18
11	Structures chimiques de quelques composés rencontrés dans l'huile essentielle de <i>Artemisia herba alba</i>	22
12	Droite de régression des concentrations de l'extrait de <i>Artemisia herba alba</i> en fonction de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> après 24h d'exposition	33
13	Droite de régression des concentrations de l'extrait de <i>Artemisia herba alba</i> en fonction de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> après 48h d'exposition.	34
14	Droite de régression des concentrations de l'extrait de <i>Artemisia herba alba</i>	35

Liste des figures

	<i>alba</i> en fonction de la mortalité des larves de <i>Culex pipiens</i> après 72h d'exposition	
15	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	40
16	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 exuviées de <i>Culex pipiens</i> à différentes périodes (24,48 et 72h). Comparaison des moyennes pour un même temps entre les différentes concentrations .	41

Liste des tableaux

N°	Titre des tableaux	page
01	Organes de certaines plantes riches en huiles essentielles	21
02	Composition des huiles essentielles extraites d' <i>A. herba-alba</i> Asso	23
03	Caractéristiques physico-chimiques de l'HE d' <i>A. herba alba</i> Asso	24
04	Toxicité d' <i>Artemesia herba alba</i> sur <i>Culex pipiens</i>	32
05	Effet dose d' <i>Artemesia herba alba</i> appliqués sur les larves du 4 ^{ème} stade de <i>Culex pipiens</i> après 24hd' exposition. (ANOVA)	33
06	Effet dose d' <i>Artemesia herba alba</i> appliqués sur les larves du 4 ^{ème} stade de <i>Culex pipiens</i> après 48hd' exposition. (ANOVA)	34
07	Effet dose d' <i>Artemesia herba alba</i> appliqués sur les larves du 4 ^{ème} stade de <i>Culex pipiens</i> après 72hd' exposition. (ANOVA).	35
08	Effets des deux concentrations-test de l'huile essentielle d' <i>A. herba-alba</i> sur le pourcentage de mortalité des larves L4 de <i>Culex pipiens</i> , dans chaque période d'exposition (24, 48 et 72h) (n=10, m±E).	37
09	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

A :Artemesia

AFNOR: L'association française de normalisation.

cm : centimètres.

Cx. pipiens : *Culex pipiens*.

HE: Huile essentielle

Kg :kilogramme.

L : larve.

mg:milligramme.

mm: millimètre.

%: pourcentage.

SOMMAIRE

<p>ملخص Abstract Résumé Dédicace Remerciement Liste des figures Liste des tableaux Liste des abréviations Table de matière</p>	
Titre	page
Introduction	2
Chapitre I : Biologie de <i>Culex pipiens</i>	
I. Généralités et description de l'espèce	6
II .Cycle de développement de moustique	7
II.1.Œuf	8
II.2.Larve	9
II.3.Nymphe	9
II.4.Adulte	10
III. Nuisance de <i>Culex pipiens</i>	11
III.1. Piqures	11
III.2. Transmission de maladies	11
Chapitre II : La plante <i>Artemisia herba –alba</i>	
I. Généralités	14
II. Description de l'<i>Artemisia herba-alba</i>	14
III. Origine et répartition géographique	15
IV. Systématique	15
V. Description botanique	16
1.Partie aérienne	16
2. Partie souterraine ou racine	17

VI. Utilisation de la plante	18
1. Utilisation traditionnelle	19
2. Utilisation alimentaire	19
VII. Composition chimique	19
VII. 1.Composés polyphénoliques et flavonoïdes	19
VII. 2. Sesquiterpène lactones	20
VII.3. Huiles essentielles	20
VII.3.1. Huiles essentielles de <i>l'Artemisia herba alba</i>	21
VII.3.2. Composition chimique del'huile essentielle de <i>l'Artemisia herba alba</i>	22
VII.3.3.Propriétés physiques et chimiques des huilesessentielles	24
VIII. Activités biologiques de l'huile essentielle d'<i>Artemisia herba alba</i>Asso	24
VII.1.Activité antioxydante	24
VII.2.Activité antibactérienne	25
VII.3.Activité insecticide	25
Chapitre III: Lutte Biologique contre les insectes	
I .Généralités sur les insectes	28
II. Moyens de lutte contre les moustiques	28
II.1.Définition de la lutte biologique	28
II.2. Types de la lutte biologique	29
Chapitre IV:Effet larvicide de l'huile essentielle d'<i>Atemesiaherba-alba</i> à l'égard de <i>Culex pipiens</i>:Aspect toxicologique	
I. Plantes médicinales	31
II.La Toxicité de l'huile essentielle d'<i>Artemisia herba-alba</i>	31
III .Travaux antérieurs	31
III. 1.Etude N °01	31
III.1.1.Résultats	32
III.1.2.Discussions	36
III.2.Etude N°02	36
III.2.1.Huile essentielle	36

III.2.2.Résultats	37
III.2.3.Discussions	37
III.3.Etude N°03	38
III.3.Huile essentielle	38
III.3.2.Résultats	38
III.3.2.1.Horizontale	39
III.3.2.2.Verticale	41
III.3.3.Discussions	42
Conclusion	45
Références bibliographiques	46

Introduction

Introduction

Depuis 170 millions d'année les diptère (les mouches et les moustiques) forment un groupe d'insectes le plus écologiquement diversifié, la famille des Culicidae est la plus importante. (**Boudemaghet al., 2013 ; Poupardine, 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 (**Sadallah et Belkhaoui, 2016**). En Algérie, le *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 présent en Afrique. Les moustiques appartenant à ce groupe sont des vecteurs importants de plusieurs agents pathogènes responsables des maladies infectieuses, parfois mortelles, affectant l'homme et/ou l'animal, tel est le cas du virus West Nile, le paludisme, l'encéphalite japonaise et la fièvre jaune. (**Aouati, 2016**). La faune Culicidienne d'Algérie a fait l'objet d'un grand nombre de travaux qui s'intéressent plus particulièrement à la systématique, la biochimie, la morphométrie, la lutte chimique et biologique à l'égard des moustiques (**Bouderhem, 2015**).

Dans les campagnes de lutte anti moustique, les insecticides de synthèse constituent les seuls moyens de lutte. Ces préparations très efficaces contre les moustiques, ils sont très toxiques et leurs effets collatéraux sur les écosystèmes naturels restent inestimables vu leur large spectre d'action ; souvent sur des organismes non cibles. S'ajoute aussi à ces à inconvénients, le problème de développement de résistance aux insecticides chimiques, chez les insectes traités (**Kemassi et al., 2015**). Les larvicides synthétiques perturbent également les systèmes de contrôle biologique naturel qui aboutissent parfois à un développement généralisé de la résistance. Ce phénomène a déclenché et encouragé le développement de techniques alternatives utilisant des produits naturels (**El-Bokl, 2016**).

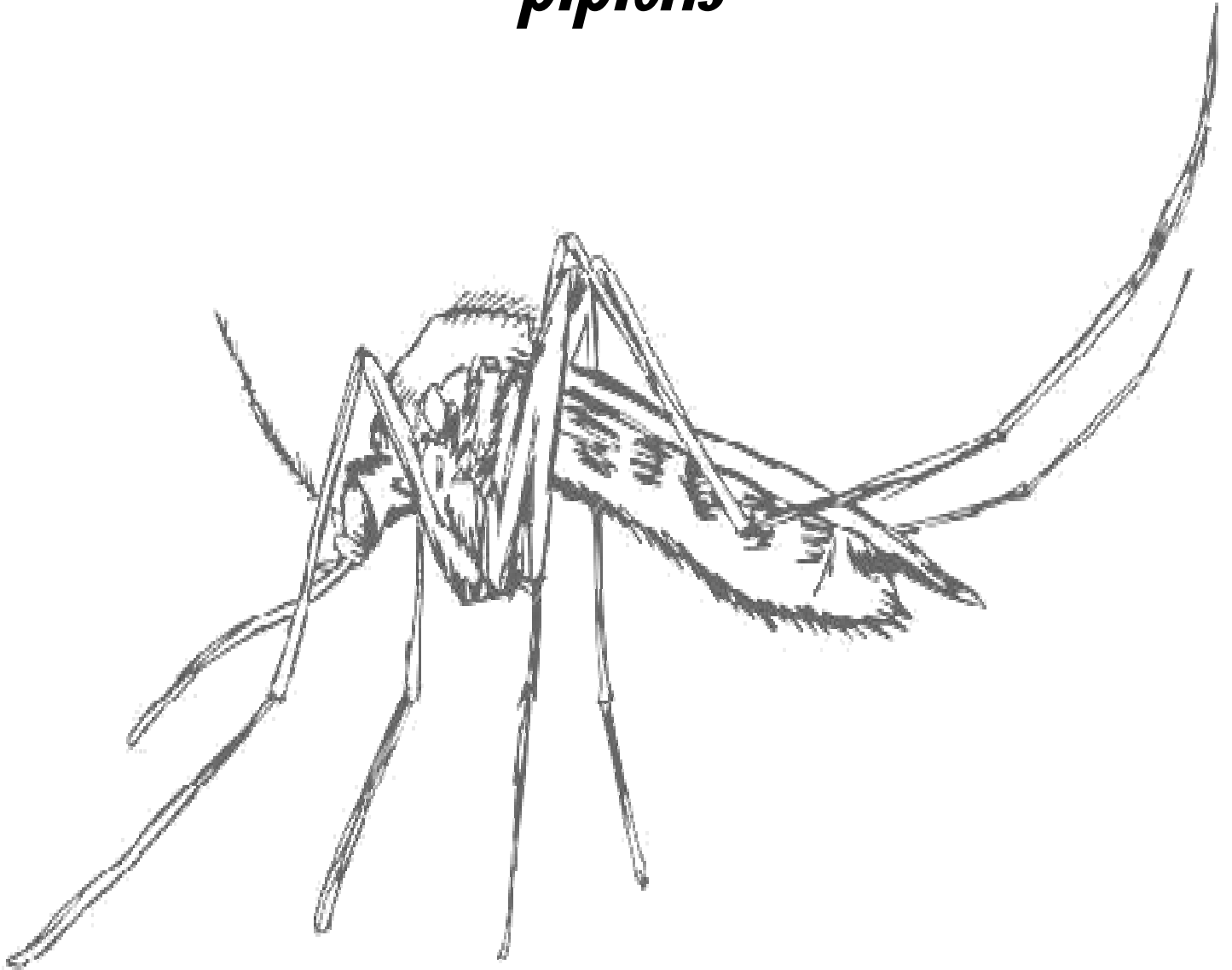
pour lutter contre les insectes nuisibles, les possibilités d'utiliser les substances secondaires des plantes contre ces insectes, a suscité beaucoup de travaux (**Kemassi et al., 2015**). Des études ethnobotaniques et en laboratoire ont révélé l'existence de plantes insecticides appartenant à différentes familles. Des extraits de solvants bruts de parties de

plantes , d'huiles essentielles ou de leurs fractions chromatographiques présentent différents niveaux de bioactivité contre différents stades de développement des moustiques. Ces derniers temps, les produits chimiques dérivés des plantes ont été projetés comme la clé du contrôle durable des moustiques en raison du fait qu'ils sont écologiquement sûrs. Plus encore, les bioproduits à base de plantes sont hautement dégradables et non toxiques pour les humains (**Awosolu et al., 2018**).

Ce travail propose d'étudier l'effet de larvicide d'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* à l'égard de *Culex pipiens* : Aspect toxicologique . nous présentons un bilan bibliographique des connaissances sur le moustique *Culex pipiens*, la plante *Artemisia herba-alba* , La lutte biologique contre les insectes et l'effet larvicide de l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* à l'égard de *Culex pipiens*.

ETUDEE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Biologie de Culex pipiens



Chapitre I ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Généralités et description de l'espèce

Les moustiques sont des Arthropodes appartenant au sous-embranchement des Antennates, à la classe des Insectes l'ordre des Diptères et sous-ordre des Nématocères, regroupés dans la famille des Culicidae. Les Culicidae (Diptera : Insecta) regroupent beaucoup d'espèces qui ont été identifiées parmi les ectoparasites temporaires hématophages les plus importants. Également, ils présentent des stades de vie pré imaginaires aquatiques représentés par les œufs, les larves et les nymphes et un stade adulte aérien (**Dahchar ,2017**). Le moustique *Culex pipiens* est le plus important genre de moustiques, qui comprend 800 espèces (**Resseguier, 2011**). Il est également nommé maringouin, moustique domestique. Il existe des sous-espèces de *Cx pipiens* c'est la femelle qui pique pour produire ses œufs. Le sang consommé est donc indispensable à la reproduction de cette espèce (**Pierrick , 2014**).

Leur corps est élancé et il possède de longues antennes à plus de six articles et leurs pattes sont fines et longues (**Aouati, 2016**). Les caractères morphologiques utilisés pour les moustiques *Culex* sont principalement la forme et la distance des bras du phallosome dorsal et ventrale chez les mâles et le profil de la structure du siphon larvaire (**Mansouri et Messabhia ,2018**). La forme des bras dorsaux et ventraux et la plaque latérale distinguent facilement les mâles (**Harbach, 2012**), palpes allongées chez le male, plus longs que la trompe et plus courts que la trompe chez la femelle (**Muriel, 2005**).

La position systématique de l'espèce étudiée selon **Linnée (1758)** est la suivante :

Règne	Animalia
Embranchement	Arthropoda
Sous Embranchement	Antennata
Classe	Insecta
Sous Classe	Pterygota
Ordre	Diptera
Sous Ordre	Nematocera

Chapitre I ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Famille	Culicidae
Sous Famille	Culicinae
Genre	<i>Culex</i>
Espèce	<i>Pipiens</i>



Figure 01: Photo d'une femelle de *Cx. pipiens* lors d'un repas de sang (Balenghien, 2007).

II. Cycle de développement de moustique

Le cycle de *Culex 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 duré de 10 à 14 jours (Resseguier, 2011).

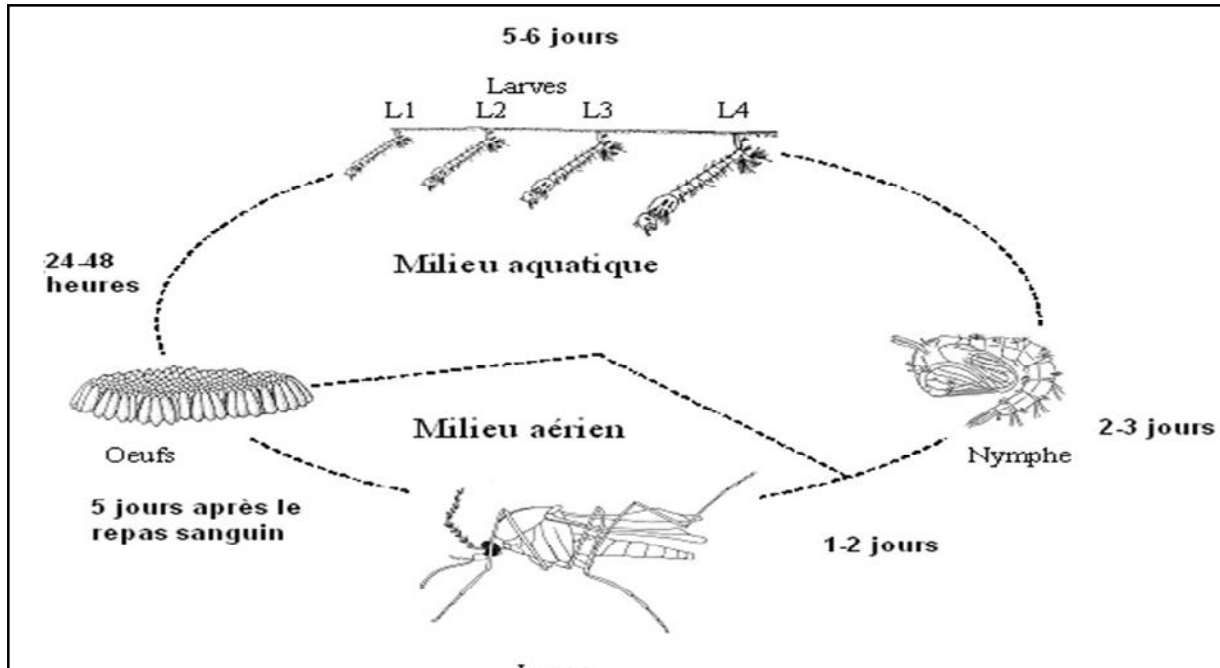


Figure 02 : Cycle de *Culex pipiens* (Muriel, 2005).

II.1.Œuf

Les femelles de *Culex* déposent leurs œufs sous forme de radeaux d'œufs à la surface de l'eau (Michaelakis *et al*, 2005), ils sont déposés en paquets formant une nacelle qui flotte sur l'eau, cette nacelle mesure 3-4 mm de large (Muriel, 2005). Elle comporte 100 à 400 œufs et le stade ovulaire dure deux à trois jours dans les conditions: de température du milieu, pH de l'eau, nature et abondance de la végétation aquatique de même que la faune associée. La taille d'un œuf est d'environ 0,5 mm, blanchâtres au moment de la ponte, les œufs s'assombrissent dans les heures qui suivent (Resseguier, 2011).

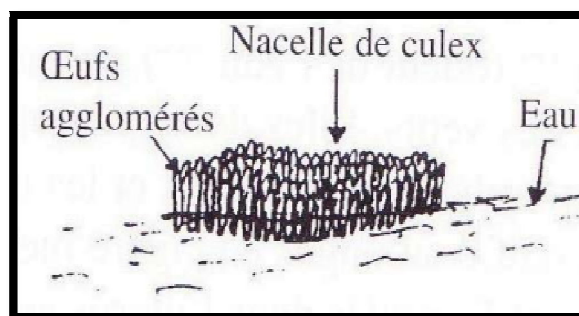


Figure 03: Œufs de *Culex pipiens* (Resseguier, 2011).

Chapitre I ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

II.2.Larve

la larve sort de l'œuf, elle est disposée à la surface de l'eau et peut se déplacer par mouvements saccadés son régime saprophyte de la larve est constitué de plancton et de particules organiques ingérés grâce à ses pièces buccales de type broyeur. Elle respire par un siphon. La larve évolue ainsi selon quatre stades pendant 8 à 12 jours, avant d'atteindre le stade nymphal (Tabti ,2017).

Les larves des moustiques sont abondantes en été, dans les ruisseaux au cours très lent, dans l'eau des fossés, dans les mares .On les reconnaît à l'œil nu ; elles sont vermiformes et se déplacent dans l'eau par des mouvements saccadés dus à de brusques contractions de leur corps (Zerrog, 2016). Le corps des larves se divise en trois segments: tête, thorax trapu et dépourvu d'appendices locomoteurs et un abdomen souple. Leur taille varie de 2à 12mm en moyenne en fonction des stades (Bouderhem, 2015).

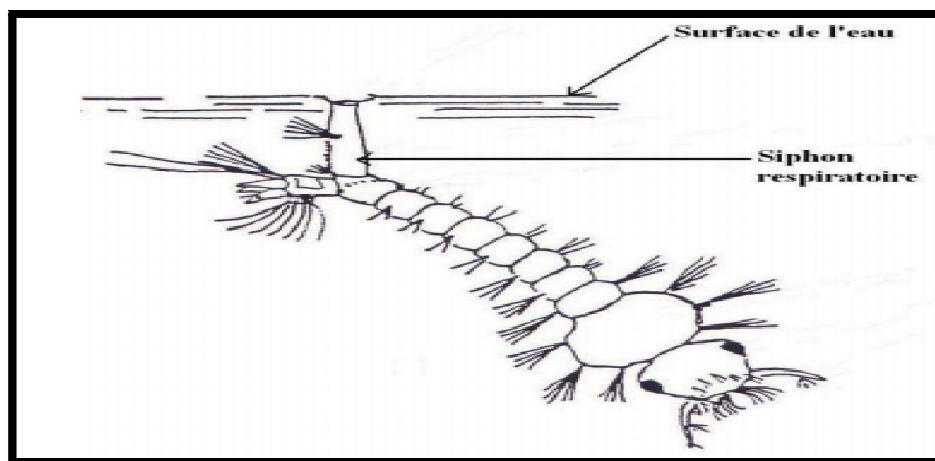


Figure 04 : Larve de *Culex pipiens* (Resseguier, 2011).

II.3.Nymphe

La nymphe ne se nourrit pas, mais puise dans les réserves stockées au stade larvaire. Elle reste généralement à la surface de l'eau mais plonge dès qu'elle est dérangée, La tête et le

Chapitre I ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

thorax fusionnent pour donner un céphalo-thorax sur lequel on trouve deux trompes qui permettent à la nymphe de respirer (Muriel, 2005). Dans ce stade le moustique subit de profondes transformations morphologiques et physiologiques, le préparant au stade adulte (Oudainia,2015).

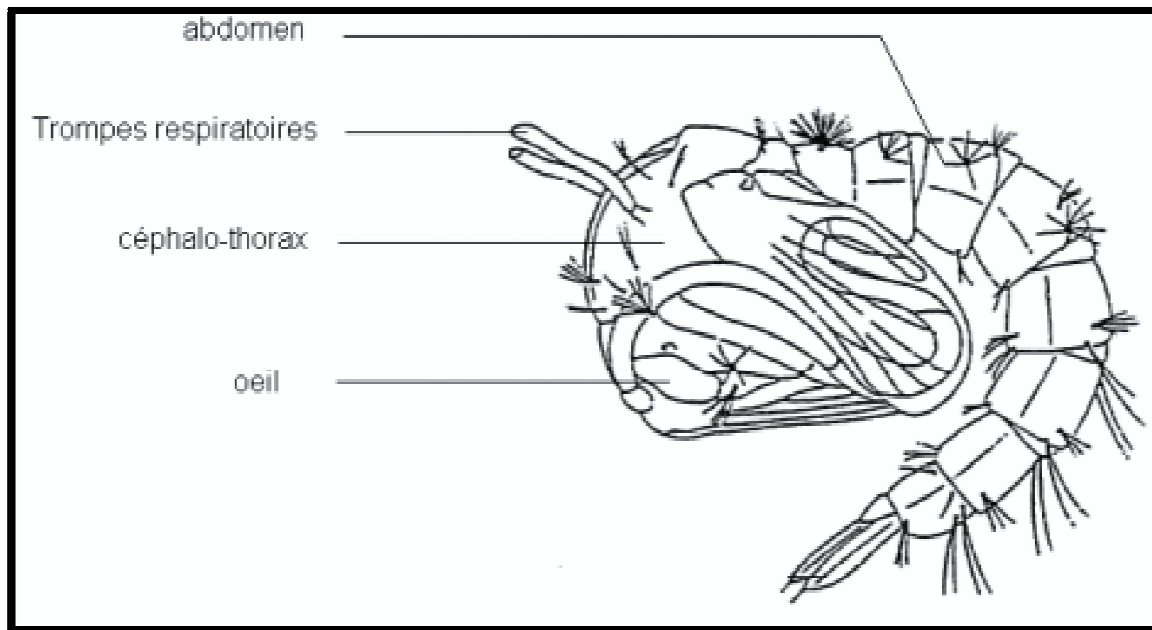


Figure 05: Nymphe de culex pipiens(Muriel, 2005).

II.4.Adulte

Les adultes du *Cx pipiens*, comme tous les diptères, possèdent une seule paire d'ailes membraneuses longues et étroites pourvues d'écailles le long de ses nervures, repliées horizontalement au repos. La deuxième paire est réduite à une paire de balanciers (Harbach, 2007). Ils possèdent un corps mince se divise en trois parties : la tête, le thorax, l'abdomen, de taille moyenne environ 9 mm, globalement brun clair et des pattes longues et fines (Wolfgang et Werner, 1988 ; Balenghien, 2007). Ils se reconnaissent facilement par la présence d'écailles sur la majeure partie de leur corps. Au niveau de la tête, l'imago se différencie des autres familles de diptères par des antennes longues, fines et articulées. Les femelles se distinguent facilement des mâles par la présence des antennes plumeuses. Elles possèdent de longues pièces buccales caractéristique de type piqueur-suceur (Harbach,2007).

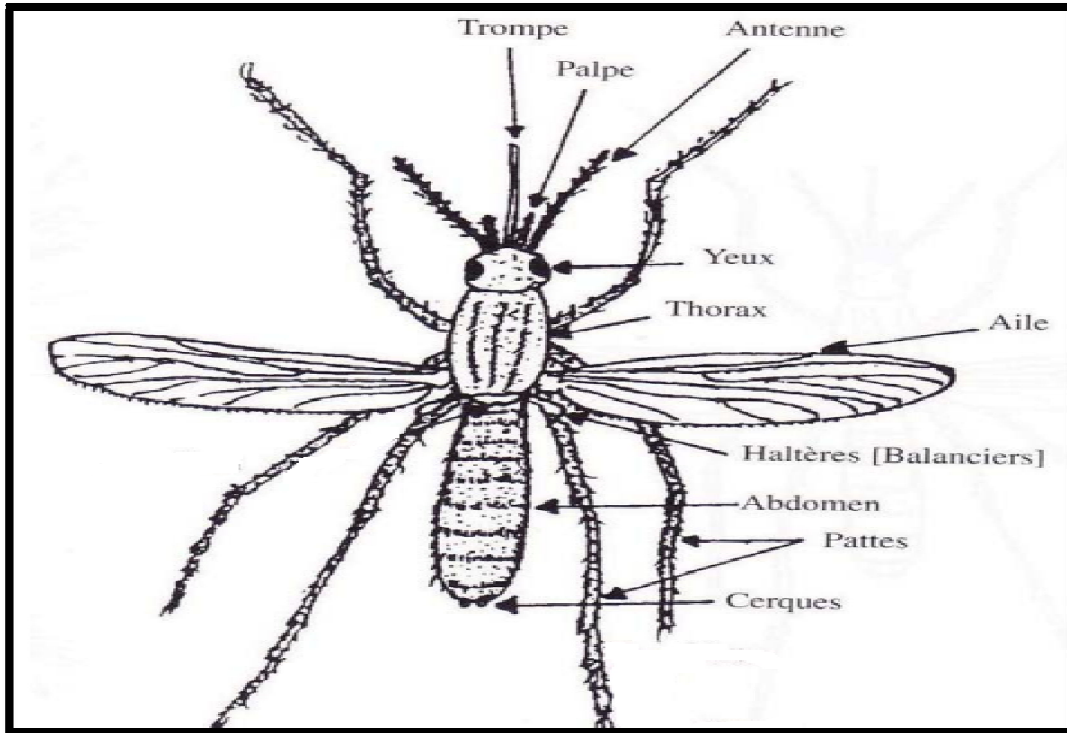


Figure 06 : Morphologie de l'adulte de *Culex pipiens* (Resseguier, 2011).

III .Nuisance de *Culex pipiens*

III.1. Les Piqures

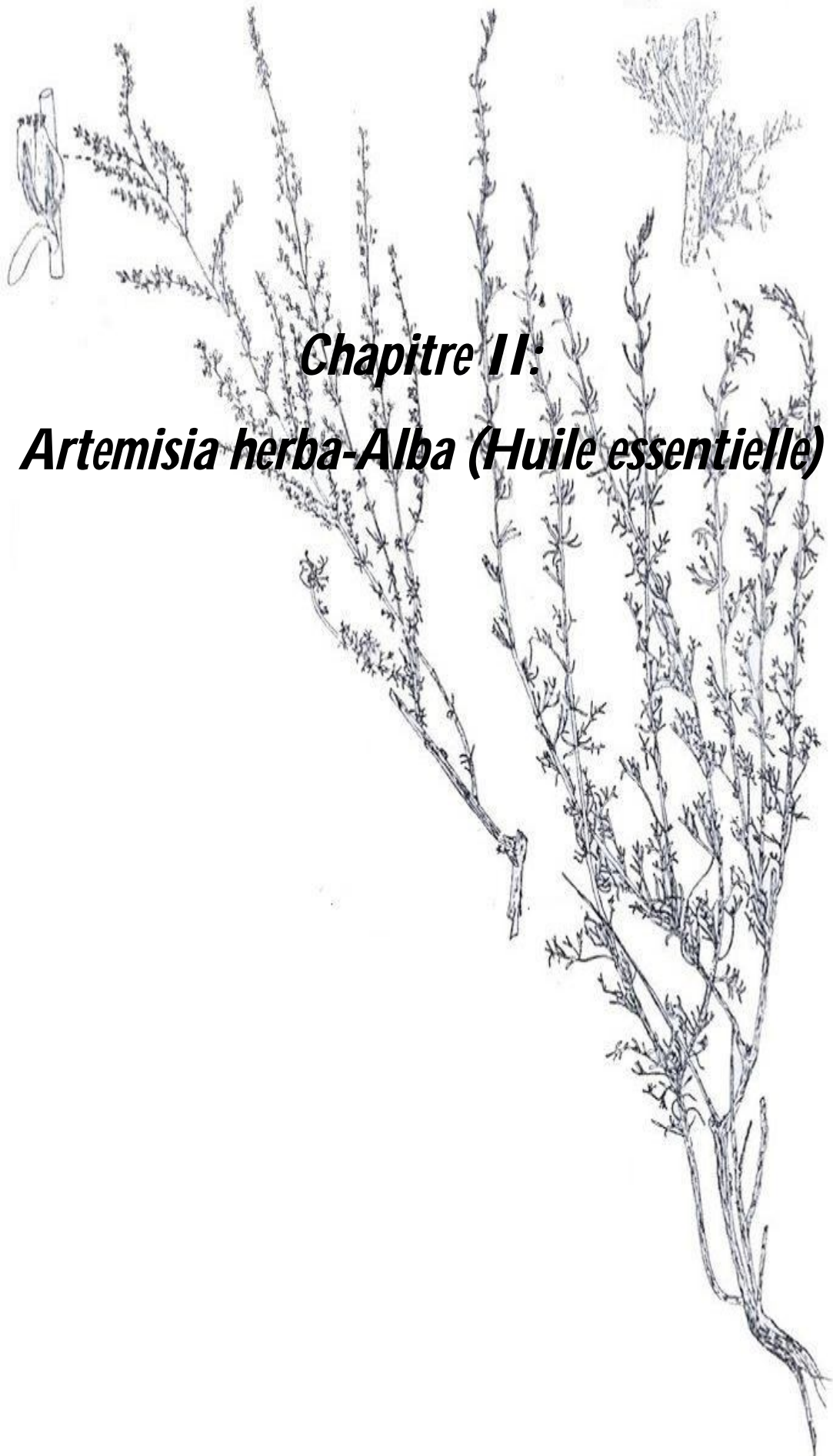
Chez l'homme comme chez l'animal, la piqure du moustique femelle provoque une lésion ronde de quelques mm à 2 cm de diamètre souvent prurigineuse. Des réactions allergiques à ces piqures peuvent apparaître, dues à l'injection d'antigènes salivaires mais pouvant aussi être dues au simple contact avec le moustique ou ses excréments (Bensarradj, 2015).

III.2. Transmission de maladies

La deuxième nuisance est liée à la transmission de maladies. Le moustique se contamine au cours du repas sanguin sur un hôte infecté (Muriel et Gabrielle, 2005). En règle générale, la transmission des agents pathogènes se fait selon un cycle peu varié :

Chapitre I ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

contamination du moustique sur un hôte n^o1 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^o2 lors d'un second repas sanguin (**Resseguier, 2011**).



Chapitre II:
Artemisia herba-Alba (Huile essentielle)

I. Généralités

Au sein de la famille des asteraceae on trouve un grand nombre de plantes différentes qui englobe l'armoise ou le genre *Artemesia* qui comprend plus de 400 espèces, réparties dans le monde (**Bencheqroun et al., 2012 ; Ribnicky et al., 2004**). Elle est particulièrement diversifiée dans les régions sèches et les régions arides (**Bechiriet et al., 2018**).

Le genre *Artemesia* contient l'artémisinine, une substance médicamenteuse contre la malaria isolée de la plante chinoise *Artemesia annua* (**Liu et al., 2009**), mais l'artémisinine qui est un 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'*Artemesia herba alba* Asso qui est une plante utilisée en médecine traditionnelle pour traiter plusieurs maladies. (**Squires et al., 2011**).

II. Description de l'*Artemesia herba-alba*

L'*Artemesia herba alba*, ou encore l'armoise blanche désignée en arabe sous le nom de chih » de la famille des Asteraceae, est une plante médicinale fortement aromatique utilisée en médecine traditionnelle par de nombreuses cultures depuis l'Antiquité (**Abu-Darwish et al., 2015**).



Figure 07: *Artemesia herba- alba* (Mohamed et al., 2010).

III. Origine et répartition géographique

Artemesia herba alba a été décrite par l'historien grec Xénophon au début du IV siècle, dans les steppes de la Mésopotamie. Elle a été ensuite répertoriée en 1779 par le botaniste espagnol Ignacio Claudio de Assoydel Rio. C'est une plante essentiellement fourragère, très appréciée par le bétail, elle présente une odeur caractéristique d'huile de thymol et un goût amer d'où son caractère astringent. (Eloukili., 2013).

IV. Systématique

La classification de l'espèce *Artemesia herba alba* selon (Julve en 2015) est comme suit (Figure 08).

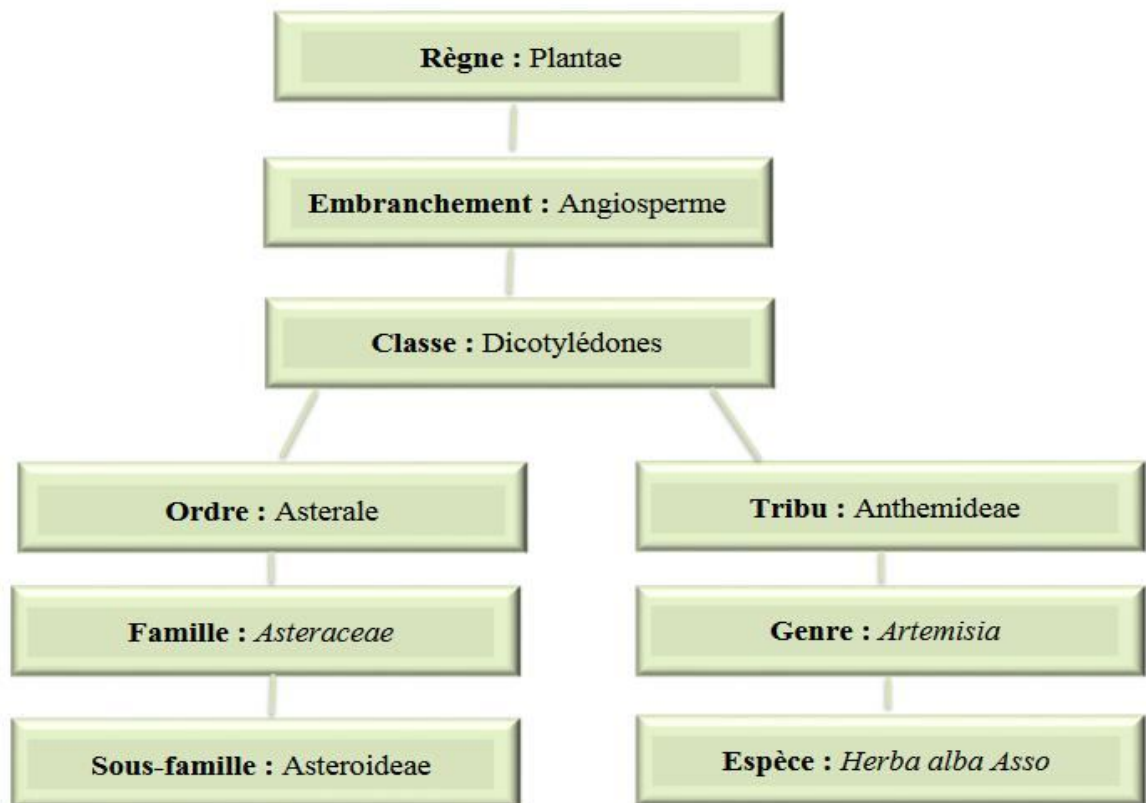


Figure 08 : Taxonomie de l'espèce *Artemisia herba alba* (Julve, 2015).

V. Description botanique

1. Partie aérienne

* Tige : ou partie ligneuse, ramifiée de 30 à 50 centimètres de long, très feuillée avec une couche épaisse.

*Feuilles : elles sont courtes, alternées, très divisées, blanches et pubescentes. Elles diminuent de taille au fur et à mesure que les rameaux s'allongent. Cette diminution de taille des feuilles entraîne une réduction considérable de la surface transparente, et par conséquent, permet à la plante de résister à la sécheresse.

*Fleurs : elles sont groupées en grappes, à capitules très petites et ovoïdes. L'involucre est à bractées imbriquées, le réceptacle floral est nu avec deux à cinq fleurs jaunâtres par capitule toutes hermaphrodite (Messai., 2015).



Figure 09 : Partie aérienne d'*Artemisia herba alba* (Aidoud , 1989).

2. Partie souterraine ou racine

Elle se présente sous forme d'une racine principale, ligneuse et épaisse, bien distincte des racines secondaires et qui s'enfonce dans le sol tel un pivot. La racine pénètre profondément jusqu'à 40 à 50 centimètres. La croissance végétative de la plante a lieu à l'automne (feuilles de grande taille), puis dès la fin de l'hiver et au printemps (feuilles plus petites). (Messai., 2015).

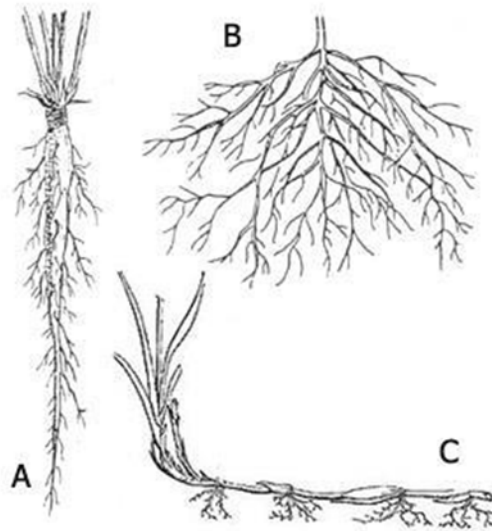


Figure 10 : Partie souterraine d'*Artemisia herba alba* (Bouraoui et al., 2003).

VI .Utilisation de la plante

1 .Utilisation traditionnelle

L'Armoise blanche est largement utilisée en médecine traditionnelle pour traiter les helminthiases, le diabète sucré et d'autres maladies telles que la jaunisse, les antimicrobiens, les antioxydants. De plus, les espèces de ce genre sont largement utilisées dans les industries pharmaceutique, cosmétique et alimentaire (Neffati et al., 2017).

La plante est aussi utilisée en tant que remède de l'inflammation du tractus gastro-intestinal (Mohamed., 2010). Elle est considérée comme matière pleine de substances médicinales et nutritionnelles (plante fourragère), elle est aussi une source de substances (huile essentielle) qui possèdent des effets remarquables sur le plan biologique (Bouzi, 2016).

2. Utilisation alimentaire

En alimentation, *l'Artemisia herba alba* est considérée comme l'arôme de certaines boissons comme le thé ou le café. Néanmoins, son usage dans l'industrie alimentaire reste très limité à cause de la toxicité de la bétaluline dont le taux ne doit pas dépasser 5mg/kg.(**Flament., 2012**).

VII. Composition chimique

Artemisia herba Alba est une plante riche en métabolites secondaires, parmi ces métabolites on trouve des constituants volatiles, l'huile essentielle et des constituants non volatiles tel que les flavonoïdes et sesquiterpènes lactones qui offrent une vertu médicinale. L'analyse photochimique a montré que la composition des huiles essentielles de *l'Artemisia herba alba* est riche en Monoterpène, triterpènes pentacyc -liques, santonines, coumarines et tanins (**Mohamed et al., 2010**).

VII. 1. Composés poly phénoliques et flavonoïdes

La plante est riche en composés poly phénoliques, qui sont les meilleurs antioxydants, flavonoïdes et tanins. Le terme flavonoïde désigne une très large gamme de composés naturels appartenant à la famille des poly phénols, ils sont considérés comme des pigments quasiment universels des végétaux, souvent responsables de la coloration des fleurs (**Kheffach, 2015**).

Les principaux flavonoïdes isolés à partir de l'armoise herbe blanche sont : la hispiduline, la cirsimaritrine. Des flavones glycosidiques comme la 3- rutinoside, quercétine et isovitexine sont aussi mis en évidence (**Aouadhi, 2010**).

VII. 2. Sesquiterpènes lactones

Les sesquiterpènes lactones sont l'un des produits naturels les plus répandus chez les espèces d'*Artemisia* et largement responsable de l'importance de ces plantes en médecine et en pharmacie. Plusieurs types de structure des sesquiterpènes lactones ont été trouvés dans les parties aériennes d'*A. herba -alba*. . Eudesmanolides suivi des germacranolides semblent être les types de lactones les plus abondants et présents chez cette espèce. Il a été prouvé qu'en Algérie l'espèce *Artemisia herba alba* est riche en sesquiterpènes lactones (**Mohamed et al., 2010**).

VII. 3. Huiles essentielles

Une huile essentielle est une substance odorante, composition complexe, renfermant les principes volatils, obtenue à partir d'une matière première botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage (**Bourrain, 2013**). présente sous forme de minuscules gouttelettes dans les feuilles, la peau des fruits, la résine, les branches et les bois, Elle est présente en petite quantité par rapport à la masse du végétale (**Bekhechi et Abdelouahid , 2014**).

Les huiles aromatiques présentent de nombreux avantages. Ils sont utilisés dans la plupart des civilisations à des fins religieuses, esthétiques et médicales. Aujourd'hui,

ces extraits de plantes sont encore largement utilisés et revêtent une grande importance dans le commerce international (Bessah et Benyoussef, 2015). Ils sont stockés dans différents organes végétaux, variant en fonction de la zone productrice du végétal (Lamendin, 2015): sommités fleuries, feuilles, racines ou rhizomes, écorces, bois, fruits, graines (Tableau 01) (Lakhdar, 2015).

Tableau 01: Organes de certaines plantes riches en huiles essentielles (Garneau, 2005).

Organe	Exemples
Feuilles	Romarin, sauge, menthe
Feuille	Sapin, cèdre
Tiges	Citronnelle, lemongrass
Ecorces	Cannelier
Racines	Angelica, vétiver
Rhizomes	Acorus, gingembre
Bulbes	Oignon, ail
Bois	Santal
Fruits	Bleu et, citron
Fleurs	Jasmin, rose, jasmin
Graines	Aneth, carvi

VII.3.1. Huiles essentielles de *l'Artemesia herba alba*

L'HE d'*Artemesia herba alba* renferme une valeur thérapeutique antifongique et anti-inflammatoire, elle est utilisée pour traiter les troubles infectieux et comme antiseptique en médecine traditionnelle (Abu-Darwish *et al.*, 2015). Elle présente des activités, antioxydants et antibactériennes (Rafiq *et al.*, 2016), (Younsietal., 2017).

VII.3.2. Composition chimique des huiles essentielles de *l'Artemesia 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 chemotypes. Généralement, l'huile a été en grande partie rapporté être composée de monoterpénoïdes, principalement oxygénés tels que le 1-8 cinéole, chrysanthène, α et β thujones et le camphre comme composants majeurs (Mohamed *et al.*, 2010).

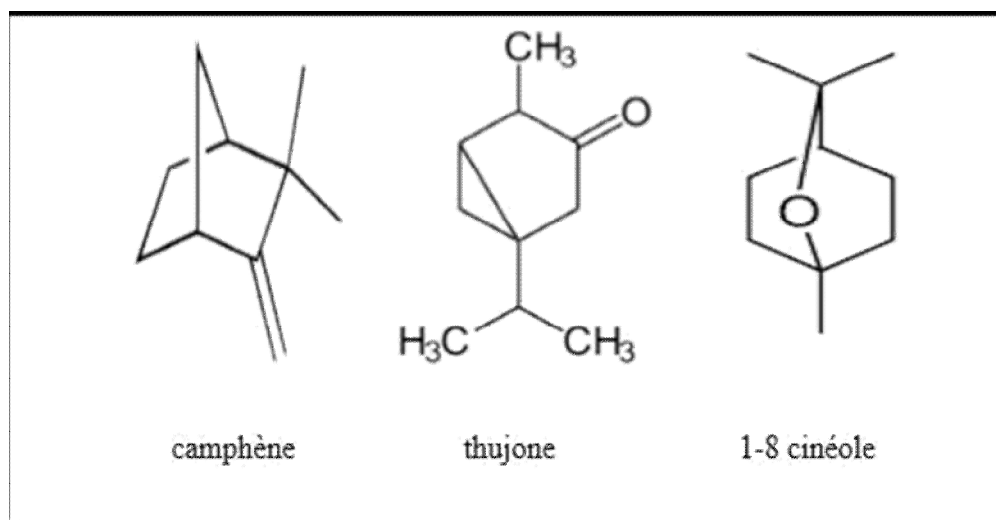


Figure 11: Structures chimiques de quelques composés rencontrés dans l'huile essentielle d'*Artemesia herba alba* (Khaddoum, 2018).

Tableau 02 : Composition des huiles essentielles extraites d'*A. herba-alba*Asso (en %)

Le composant chimique	(Bouchikhi-Tani et al., 2018)Tlemcen	(Akrouit et al., 2010) Tunisia
β –thujone	41.2	30.0
β – pinène	0.2	-
Myrcène	0.5	-
p-cymène	0.8	1.5
terpinène-4-ol	0.2	2.8
Thymol	0.1	-
Camphre	20.2	-
γ -terpinène	0.2	1.1
α -pinène	0.1	-
α - thujone	-	25.7
1-8,cineole	3.7	6.0
Camphene	3.2	0.8
Bornylacetate	-	5.7

VII.3.3. Propriétés physico-chimiques d'huile essentielle d'*Artemisia Herba Alba*Asso

Les propriétés physico-chimiques sont déterminées selon un protocole précis et obéissent à des normes édictées par l'association française de normalisation(A.F.N.O.R).

Tableau 03: Caractéristiques physico-chimiques de l'HE d'A.herba alba Asso(Goudjil ,2016)

Spécification	<i>A. herba alba Asso</i>	Norme AFNOR
Densité	0.893	Norme NF T 75-111
Indice de réfraction n_d	1.483	Norme NF T 75-112
pH	5.82	5-6.5
Indiced'acide	0.95	Norme NFT-60-2000

VIII. Activités biologiques de l'huile essentielle d'*Artemesia herba alba*Asso

VII.1.Activitéanti oxydante

L'Activité antioxydante de l'huile essentielle de l'armoise blanche d'origine tunisienne a été évaluée par trois méthodes différentes (Mighri et al., 2010). Les résultats ont montré que cette huile présente :

*Une faible capacité antioxydante pour la prévention de l'oxydation de l'acide linoléique(12,5%).

*Une capacité antioxydante remarquable pour réduire les radicaux DPPH (IC50 = 8,552 μ g/mL) et aussi pour ABTS (27,6 μ molTrolox Equivalent/g).

VII.2.Activitéantibactérienne

L'activité antibactérienne de quatre types d'huiles essentielles extraites par hydro distillation de la partie aérienne d'*Artemesia herba-alba* Aso cultivée dans le Sud de la Tunisie a été évaluée sur des bactéries de gram positif et négatif. Les résultats ont montré que

toutes les huiles examinées ont une importante activité antimicrobienne vis-à-vis des souches testées (Mighri et al., 2010).

Les huiles essentielles de l'armoise blanche ont été testées sur 6 souches de bactéries (Zouari et al., 2010). Les résultats ont montré que cette huile a une activité variable contre toutes les souches testées avec des zones d'inhibitions variables de 8-23 mm ; la plus sensible est *Bacillus cereus* (Goudjil, 2016).

VII.3. Activité insecticide

ont réalisé l'effet insecticide de l'huile essentielle extraite de la plante aromatique *Artemisia herba alba* Asso, sur la population d'insectes ravageurs des denrées stockées. Les résultats ont montré que ces huiles expriment un effet insecticide sur des ravageurs des denrées stockées (les adultes) avec des doses (2 µL/mL d'acetone et 5 µL/mL d'acetone) (Delimi et al., 2013).

Une étude similaire a été réalisée sur les huiles essentielles de l'armoise blanche où leur pouvoir et activité toxiques ont été évalués pour contre les criquets adultes d'*Euchorthippus albobilineatus* (Zaimetal., 2012). Cette toxicité se montre liée à une synergie entre les éléments de la composition chimique de cette essence végétale. 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 mono terpène β-pinène a une activité insecticide (Lee et al. 2001), le pipéritone a montré une activité insecticide contre *Callosobruchus maculatus* (Ketohe et al. 2006). En outre, la toxicité du Myrcène a été rapportée sur *Sitophilus oryzae* (Coats et al. 1991).

***Chapitre III : Lutte biologique
contre les insectes***

I .Généralités sur les insectes

Les insectes sont les premiers Arthropodes à avoir peuplé la terre (**Icointre, 2001**). Parmi ces insectes on peut trouver les Culicidae qui sont des Mécoptéroïdes Nématocères remarquables par l'évolution progressive qui affecte parallèlement l'imago et la larve. Ils occupent la première place, soit par le rôle de vecteur d'organismes pathogènes de certains de ses représentants, soit par la nuisance d'autres. Au cours des dernières années, le moustique est devenu très répandu dans la région présaharienne et peut menacer de propager des maladies graves (**Merabeti, 2011**).

II. Moyens de lutte contre les moustiques

L'homme cherche, depuis longtemps, à lutter contre les moustiques pour s'en débarrasser. Cet insecte, incriminé dans des maladies sérieuses comme le paludisme, est devenu un problème de santé publique. Face à cette nuisance, l'OMS préconise la mise sur pied de nouvelles stratégies pour combattre ce fléau. La méthode, qui a donné une efficacité considérable, est celle qui consiste à contrôler les populations des vecteurs (larves et adultes). Pour cela, plusieurs méthodes ont été utilisées ; passives ou actives, biologiques ou chimiques selon les différents stades de développement de ces insectes (**Zarrogh , 2016**) .

II.1.Définition de la lutte biologique

La lutte biologique représente une alternative des plus appropriées et communes. Elle consiste à utiliser des organismes vivants (virus, bactéries, champignons, nématodes et protozoaires) ou des dérivés d'organismes vivants tels que des toxines pour le contrôle des espèces envahissantes (**Toubal ,2018**). On a utilisé différentes manières:

La lutte par entomophage, qu'il soit parasitoïde ou ravageur, s'effectue par l'introduction d'un animal ravageur de l'organisme cible. **La lutte microbiologique** est l'utilisation de microorganismes (champignons, bactéries) qui infectent la cible souvent par ingestion. Si l'organisme antagoniste doit être lâché ou inoculé (en grand nombre) à chaque fois que l'effectif du ravageur croît dangereusement, c'est la lutte biologique inondative. Enfin, aux frontières de la lutte biologique ; **la lutte autocide** (encore dénommée lutte par males stériles) a pour principe l'introduction en grand nombre, dans une population naturelle, d'individus males de la même espèce rendus stériles mais au comportement sexuel intact (Bensarraj,2015).

II.2.Types de la lutte biologique

Deux grands types de lutttes biologiques ont été utilisés a l'encontre des moustiques:

✓ La première méthode biologique est l'utilisation d'un poisson prédateur, la gambusie (*Gambusia holbrooki*), qui a souvent été utilisée mais avec plus ou moins de succès . Ce poisson est un prédateur généraliste à utiliser avec grande précaution pour éviter les dommages sur les autres organismes aquatiques. D'autres formes de contrôles biologiques ont été tentées avec d'autres espèces de poissons, de champignons, de bactéries, de nématodes, des parasites protozoaires, des insectes prédateurs, mais peu d'entre elles ont été concluantes et donc adoptées (Bensarraj,2015).

✓ La deuxième méthode est l'utilisation d'organismes microbiens tels que le *Bacillusphaericus*(Bs) et le *Bacillus thuringiensis*var.*israelensis*(Bti). Ces bacilles sont d'ailleurs considérés comme des agents de contrôle biologique efficace (Becker 1998). Ils agissent sur les larves des moustiques, des simuliides et des diptères en général et sont aujourd'hui utilisés dans un large panel de gîtes larvaires, du fait de leur efficacité et leur spécificité qui respectent largement la faune compagne (Bensarraj,2015).

***Chapitre IV : Effet larvicide de
l'huile essentielle d'Artemesia herba
-alba à l'égard de Culex pipiens:
Aspect toxicologique***

I. Plantes médicinales

On qualifie de plante médicinale toute plante possédant des propriétés agissant sur l'organisme humain ou animal de façon bénéfique. Les plantes médicinales sont utilisées en médecine naturelle. Généralement, seule une partie de la plante est utilisée, que ce soit le bulbe, les racines, les feuilles, les graines, les fruits ou les fleurs. La branche de la médecine qui utilise des plantes médicinales est appelée phytothérapie. Parmi les principes actifs les plus courants des plantes médicinales, on peut nommer les poly phénols, les terpènes, les stéroïdes et les alcaloïdes (**Gineste, 2010**).

II. Toxicité de l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba*

Les huiles essentielles ne sont pas des produits qui peuvent être utilisés sans risque dans la phytothérapie. Comme tous les produits naturels : « ce n'est pas parce que c'est naturel que c'est sans danger pour l'organisme ». A forte dose, l'armoise est abortive, neurotoxique et hémorragique. La thuyone constitue la substance toxique et bioactive dans l'armoise et la forme la plus toxique est l'alpha-thuyone. Elle a des effets convulsivantes (**Bouzidi, 2016**).

III .Travaux antérieurs

III. 1.Etude N °01

Une étude faite par (**Aouti Amel en 2016**) a été menée pour étudier les effets larvicides de l'huile essentielle extrait des parties aérienne de la plante *Artemisia herba –alba*.

Le tableau 04 représente la variation du pourcentage de mortalité des larves de *Culex pipiens* fonction des 3 concentrations utilisées (300mg /l, 500mg/l et 900mg/l) et ceci après 24h, 48h et 72h d'exposition.

Tableau04: Toxicité d'*Artemesia herba alba* sur *Culex pipiens*

Temps d'exposition	(Concentrations)		
	200mg/l	500mg/l	900 mg/l
	% Mortalité		
24 heures	21%	21%	41%
48 heures	26%	38%	57%
72 heures	33%	50%	94%

III.1.1.Résultats

En effet après 24 heures de contact avec l'insecticide; la mortalité atteint (41%) pour la dose de 900 mg / l contre 21% pour la dose de 200 mg / l. Après 48heures d'exposition, la dose de 900 mg/l donne 50% de mortalité et enfin une mortalité avoisinant les 100% a été enregistrée (94%) après 72 heures d'exposition à une dose de 900 mg /l.

La

Figure12,13et14montrentlesdonnéesdeladroitederégression,et les deux intervalles de confiance. On observe ainsi une tendance linéaire montrantunecorrélationentrel'augmentationdelaconcentrationdesextrait set le prolongement du tempsd'exposition.

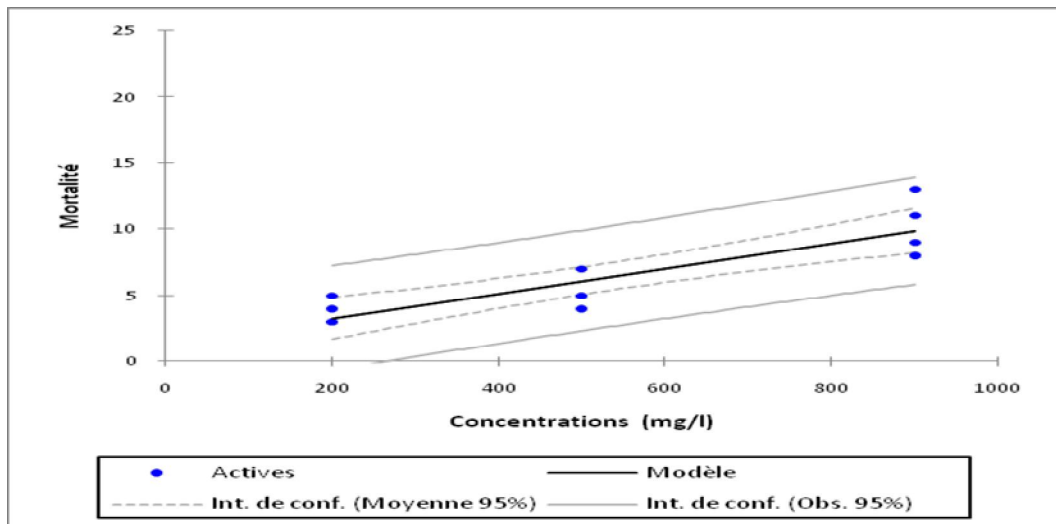


Figure 12: Droite de régression des concentrations de l'extrait d'*Artemisia herba-alba* en fonction de la mortalité des larves de *Culex pipiens* après 24h d'exposition.

L'analyse de la variance de la mortalité des larves du 4^{ème} stade de *Culex pipiens* montre un effet dose très hautement significatif ($p < 0,001$) révélant ainsi, des différences d'action entre les trois

Concentrations d'*Artemisia herba-alba* utilisées après 24h d'exposition avec un $F = 37,953$ (Tableau 05).

Tableau 05: Effet dose d'*Artemisia herba-alba* appliqué sur les larves du 4^{ème} stade de *Culex pipiens* après 24h d'exposition. (ANOVA)

Sources de variation	DDL	SCE	CM	Fobs	P
Factorielle	2	495,500	247,750	37,953	0,001
Résiduelle	9	58,750	6,528		
Totale	11	554,250			

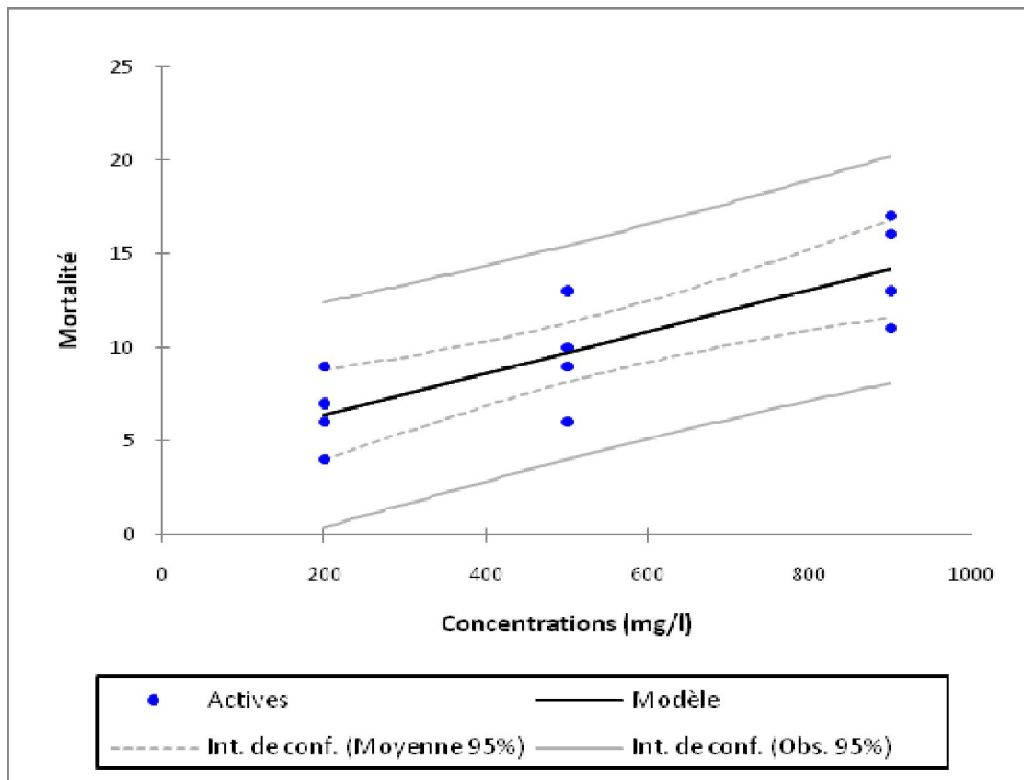


Figure 13: Droite de régression des concentrations de l'extrait d'*Artemisia herba-alba* en fonction de la mortalité des larves de *Culex pipiens* après 48h d'exposition.

L'analyse de la variance de la mortalité des larves du 4^{ème} stade de *Culex pipiens* montre un effet dose très hautement significatif ($p < 0,001$) révélant ainsi, des différences d'action entre les trois concentrations d'*Artemisia herba-alba* utilisées après 48h d'exposition avec un $F = 18,742$ (Tableau 06).

Tableau 06: Effet dose d'*Artemisia herba-alba* appliqué sur les larves du 4^{ème} stade de *Culex pipiens* après 48h d'exposition. (ANOVA)

Sources de variation	DDL	SCE	CM	Fobs	P
Factorielle	2	92,667	46,333	18,742	0,001
Résiduelle	9	22,250	2,472		
Totale	11	114,917			

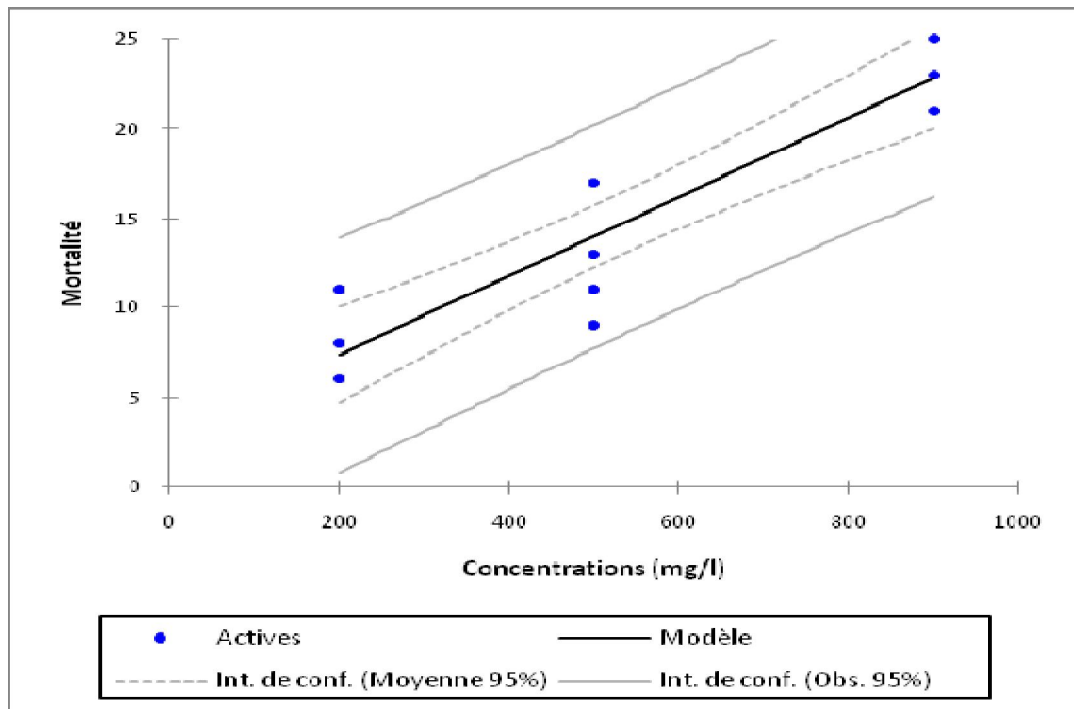


Figure 14: Droite de régression des concentrations de l'extrait d'*Artemisia herba-alba* en fonction de la mortalité des larves de *Culex pipiens* après 72h d'exposition

L'analyse de la variance de la mortalité des larves du 4^{ème} stade de *Culex pipiens* montre un effet dose très hautement significatif ($p < 0,001$) révélant ainsi, des différences d'action en terme de mortalité entre les trois concentrations d'*Artemisia herba alba* utilisées après 72h d'exposition avec un $F = 9,049$ (Tableau 07).

Tableau 07 : Effet dose d'*Artemisia herba alba* appliqué sur les larves du 4^{ème} stade de *Culex pipiens* après 72h d'exposition. (ANOVA).

Sources de variation	DDL	SCE	CM	Fobs	P
Factorielle	2	122,167	61,083	9,049	0,001
Résiduelle	9	60,750	6,750		
Totale	11	182,917			

III.1.2. Discussions

Les résultats obtenus révèlent une sensibilité variable des larves traduite par des taux de mortalité faibles à très élevés en passant d'une concentration à l'autre, mais surtout d'une plante 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, pour atteindre parfois un taux de mortalité maximale de 100% pour les doses les plus élevés et pour certaines plantes seulement. Ainsi, la mortalité qui est corrélée aux doses utilisées est d'autant plus accrue que l'exposition des larves aux insecticides est prolongée dans le temps.

III.2. Etude N°02

Une étude fait par (Sakherara et Maifiamel en 2018). Dans le but de connaître l'effet larvicide de l'huile essentielle d'*A. herba-alba*, des essais toxicologiques préliminaires sur les larves du 4^{ème} stade de *Cx pipiens* nouvellement exuvies ont été réalisés.

III .2.1. Huile essentielles (HE-Ah)

L'opération de l'extraction par hydrodistillation des parties aériennes d'*A. herba-alba*, a permis d'obtenir l'huile essentielle de couleur jaune et d'odeur très forte .Le rendement de l'huile essentielle obtenu par rapport au poids totale de la plante sèche est de 0.99%.

III.2.2.Résultat

Le tableau 08 présente la variation de la moyenne de pourcentage de mortalité des larves L4 de *Culex pipiens* nouvellement exuviées, en fonction des deux concentrations étudiées (9.4 et 151 mg/mL) et ceci après 24, 48 et 72h d'exposition.

Tableau 08 : Effets des deux concentrations-test de l'huile essentielle d'*A. herba-alba* sur le pourcentage de mortalité des larves L4 de *Culex pipiens*, dans chaque période d'exposition (24, 48 et 72h) (n=10, m±E).

Concentrations de l'huile essentielle	Temps de contact		
	Tc- 24h	Tc- 48h	Tc- 72h
9.4 mg /mL	18.0 ± 13.0	18.0 ± 13.0	18.5 ± 12.9
151 mg/mL	100.0 ± 0.0	100.0 ± 0.0	100.0 ± 0.0

Les résultats montrent que la concentration 151 mg/mL de l'huile essentielle d'*A. herba-alba* (HE-Ah) donne un pourcentage de mortalité de larves stade 4 de *Culex pipiens* de l'ordre de 100% et ce pour les trois périodes d'exposition (24, 48 et 72h). Quant à la concentration de 9.4 mg/mL de HE-Ah, le pourcentage de mortalité est de 18.0 ± 13.0%, 18.0 ± 13.0% et 18.5 ± 12.9% pour les périodes de 24, 48 et 72h, respectivement.

III.2.3.Discussions

Les deux concentrations-test sont préparées à partir de l'huile essentielle d'*A. herba-alba* et sont directement testées sur les larves du 4^{ème} stade de *Culex pipiens* nouvellement exuviées.

Les résultats révèlent que ces dernières sont très sensibles à la concentration de 151 mg/mL de l'huile essentielle (100% de mortalité) alors que la concentration de 9,4 mg/mL ne donne que 18% de mortalité durant toute la période d'exposition.

Les plantes aromatiques médicinales sont considérées, d'après leurs constituants en huiles essentielles, comme un bio insecticide qui permet de lutter contre une variété d'insectes et ravageurs des stocks (Ketho .g. k et al. 2004).

III.3.Etude N°03

Une étude faite par (BoudiarNessrine et Berkane Zaineben2018) a été menée pour étudier les effets larvicides de l'huile essentielle extrait des parties aérienne de la plante *Artemesia herba –alba*.

III.3.1. Huile essentielle

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

III.3.2.Résultat (test de toxicité)

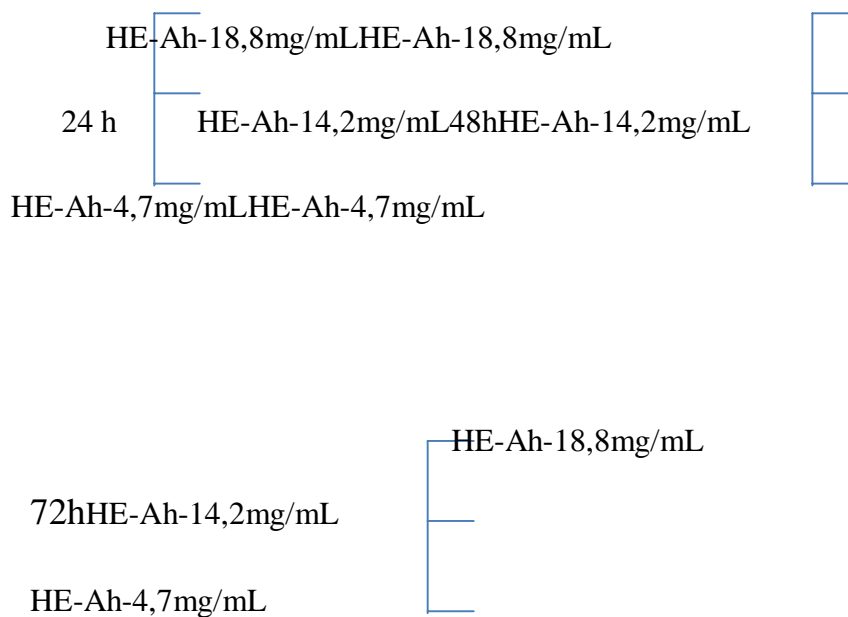
Les études toxicologiques permettent de déterminer l'efficacité d'huile essentielle d'A. herba-alba qui est évaluée à partir de la mortalité enregistrée chez les individus cibles après 24 h, 48h et 72h.

Tableau 09 : Effet d’huile essentielle d’A. herba-alba (% de mortalité) à l’égard les larves L 4 de nouvellement exuviés de Culex pipiens.

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

III.3.2.1.Etude horizontale

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



% de mortalité

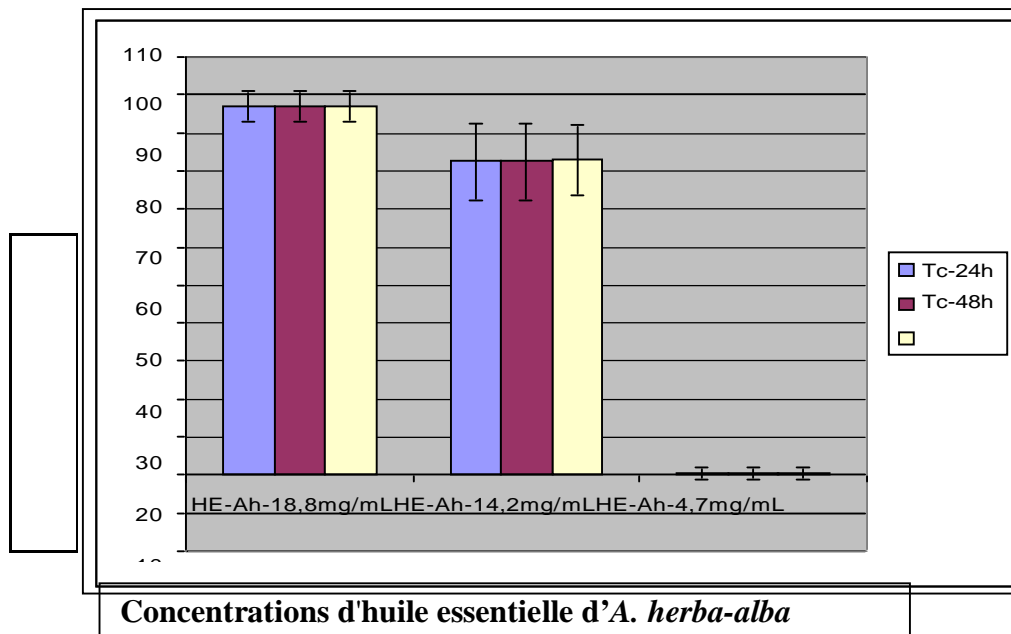


Figure15 : Diagramme en barre présentant les pourcentages de mortalités des larves L4 nouvellement exuvies traitées par différentes concentrations des huiles essentielles d'*A. herba-alba*. Comparaison des moyennes à différents temps (24,48 et 72h) pour un même extrait

*** E-Ah-18, 8 mg/MI**

Les résultats montrent que le pourcentage de mortalité des larves L4 nouvellement exuvies de *Culex pipien* 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, 2mg/mL**

Les résultats montrent que le pourcentage de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *culex pipien* traitées par HE-Ah-14, 2 mg/mL, est $82,5 \pm$

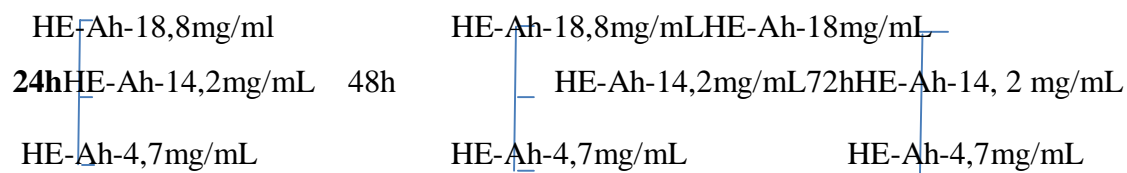
10,06%. dans les deux périodes de temps (24, 48h), c'est un pourcentage constant. Puis devient $83 \pm 9,18\%$ après 72h.

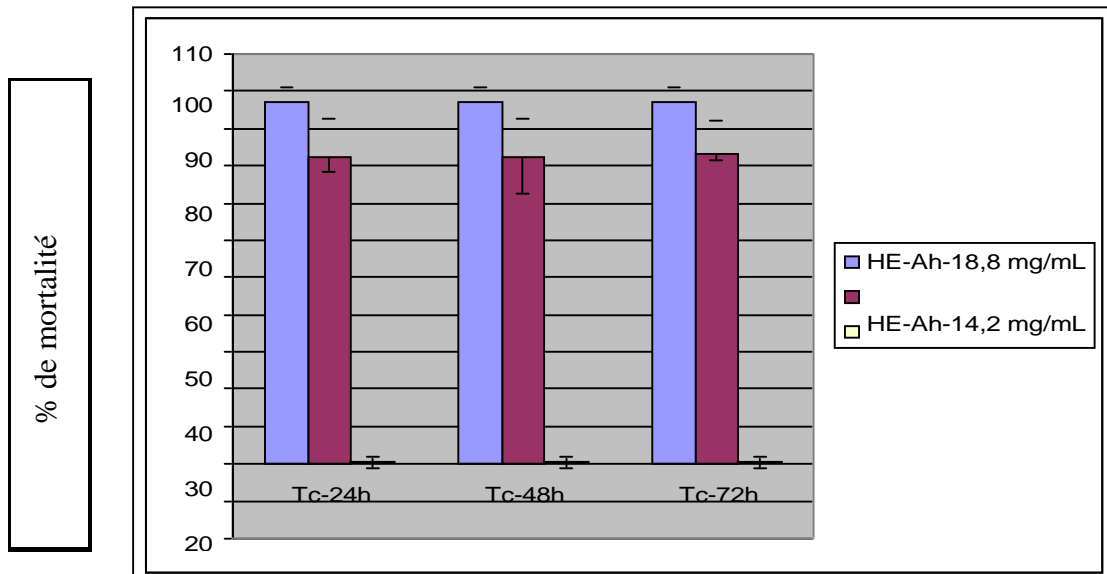
***HE-Ah-4, 7mg/mL**

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

III.3.2.2. 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*

Figure16 : 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 et 72h). Comparaison des moyennes pour un même temps entre les différentes 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 ($0,5 \pm 1,58$).

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

III.3.3. Discussions

Les huiles essentielles sont des métabolites secondaires produits par les plantes comme moyen de défense (Csek et 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 exuvies 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% à 72h
- 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 exuvies 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* (Keto *et al.* 2006).

CONCLUSION

Conclusion

Les plantes médicinales restent toujours la source fiable des principes actifs connus par leurs propriétés thérapeutiques. Avec la prévalence des microorganismes pathogènes résistants aux antibiotiques, nous notons un regain d'intérêt pour les molécules naturelles extraites à partir de ces dernières. L'Algérie par sa situation géographique, offre une végétation riche et diverse.

La présente étude montre l'importance d'utilisation de plantes aromatiques en général et, spécialement *Artemisia herba-alba* dans la lutte contre les moustiques *Culex pipiens*, à cause de ses propriétés larvicides. Elle pourrait, donc, constituer une alternative moins coûteuse pour son application dans la production des bioinsecticides.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

Abu-Darwish, M. S., Cabral, C., Gonçalves, M. J., Cavaleiro, C., Cruz, M. T., Efferth, T., & Salueiro, L. (2015). Artemisia herba-alba essential oil from Buseirah (South Jordan): chemical characterization and assessment of safe antifungal and anti-inflammatory doses. *Journal of Ethnopharmacology*, 25.

Aidoud. A., (1989): Contribution à l'étude des écosystèmes pâturés des hautes plaines Algéro-Oranaises. Fonctionnement, évaluation et évolution des ressources végétales. Thèse de Doctorat, USTHB, Alger, P 240.

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 sciences de la nature et de vie, Université ferhat ABBAS sétif1.

Akrout A., El jani H., Amouri S., Naffati M. (2010). Screening of antiradical and antibacterial activities of essential oils of *Artemisia campestris* L, *Artemisia herba alba* L., and *thymus capitatus* Hoffm. *Et link. growing wild in the southern of Tunisia. Recent research in science and technology*, 2(1) :29-39.

Aouadhi S, (2010). Atlas des risques de la phytothérapie traditionnelle étude de 57 plantes recommandées par les herboristes ,15-166p.

Aouati A.(2016). Etude de la toxicité de certaines plantes sur les larves de *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae). Thèse de Doctorat, université des frères Mentouri. Constantine. Algerie. 129.

Awosolu O., Adesina F and Iweagu M. (2018). Larvicidal effects of croton (*Codiaeum variegatum*) and Neem (*Azadirachta indica*) aqueous extract against Culex mosquito. *International Journal of Mosquito Research*. 5(2): 15-18.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

B

Balenghien T. (2007). Les moustiques vecteurs de la Fièvre du Nil occidental en Camargu. *In. Insectes*. **146**(3) :13-17.

Bechiri S et Tahar Mezedek S.(2018). Etude de l'activité antimicrobienne des huiles essentielles d'*Artemisia herba alba* de la région d'El Kantara (wilaya de Biskra) et de *Menthapulegium* du foret de Mesra (wilaya de Mostaganem). Mémoire de Master, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.

Bekhechi , C. Abdelouhid , D., (2014). les huiles essentielles. Office des publications universitaires p 55.

Bencheqroun H.K., Ghanmi M., Satrani B., Aafi A. et Chaouch A. (2012). Activité antimicrobienne des huiles essentielles d'*Artemisiamesatlantica*, plante endémique du Maroc. *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège* 81 : 4-21

Benseradj Ouafa(2015) :Evaluation de *Metarhiziumanisopliae* à titre d'agent de lutte biologique contre les larves de moustiques. Thèse En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat. Université Constantine 1.

Bessah R. Et El-Hadi Benyoussef , (2015) .La filière des huiles essentielles Etat de l'art, impacts et enjeux socioéconomiques.. *Revue des Energies Renouvelables* Vol. 18 N°3 513 – 528

Bouchikhi-Tani Z., Anouar K.M., Bendahou M. (2018) : Evaluation des propriétés larvicides des huiles essentielles extraites de cinq plantes aromatiques d'Algérie : essai sur la mite *Tineolabisselliella* (Lepidoptera: Tineidae). *Journal Scientifique Libanaise*, 19(2): 187-199

Bouderhem A. (2015). Effet des huiles essentielles de la plante *Laurusnobilis* sur l'aspect Toxicologique et morphométrique des larves des moustiques (*Culex pipiens* et *Culisetalongiarealata*). Mémoire de Master, Université EchahidHamma Lakhdar, El-Oued.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BoudiarNessrine et BerkhaneZaineb(2018):Evaluation de l'effet larvicide des extraits apolaires et de l'huileessentielle d'*Artemisiaherba alba* à l'égard de *Culex pipiens*.Mémoire de master .Université de Larbi Tébessi –Tébessa.

Bouraoui N., LAFI B. (2003) : Plantes médicinales dans les traitements respectant les traditions (fréquenced'utilisation, formes de préparation et pathologies traitées. Thèse de doctorat, p128.

Bourgou, S., BettaiebRebey, I., Mkadmini, K., Isoda, H., Ksouri, R., &Ksouri, W. M. (2017). LC-ESI-TOF-MS and GC-MS profiling of Artemisia herba-alba and evaluation of its bioactive properties.*Food Research International*, 99(February), 702–712.

Bourrain J. L(2013). Allergies aux huiles essentielles: aspects pratiques. Revue Française d'Allergologie 2013: 53, 30-2.

BouzidiNebia, (2016),Etude des activités biologiques de l'huile essentielle del'armoise blanche « Artemisia herba alba Asso », these de doctorat en sciences de la vie, université Mustapha stambouli de mascara, 182p.

C

Coats J.R, Karr L.L &Drewes C.D. (1991). Toxicity and neurotoxic effects of monoterpenoids in insects and earthworms, in Naturally Occurring Pest Bioregulators, Ed. PA Hedin. American Chemical Society, Washington. ACS Symposium Series no. 449.

CsekeL.J.,KaufmanP.B.,WarberS.,DukeJ.A.&BriemannH.L.,(1999).Natural products from plants. CRC Press LLC, Boca Raton, USA.

DahcharZineb, (2017):Inventaire des Culicidae de la région Ouest de la ville d'Annaba. Etude bio-écologique, systématique des espèces les plus abondantes. Lutte biologique anti larvaire par les extraits aqueux de quelques plantes (Médicinales et toxiques) et le *Bacillus thuringiensisraelensis* H14. Thèse présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat. UniversitéBadjiMokhtar .Annaba .page01.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Delimi A, Taibi F, Fissah A, Gherib S, Bouhkari M, and Cheffrou A. (2013). *Bio-activité des huiles essentielles de l'Armoise blanche Artemessia herba alba: effet sur la reproduction et la mortalité des adultes d'un ravageur des denrées stockées Epestiakuehniella (Lepidoptera)*. Numéros.**10**(1).

E

El-Bokl, M (2016) : Toxicity and bioefficacy of selected plant extracts against the mosquito vector *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae). *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 4(2). 483-488.

Elkouli M.A,(2013) : Valeur nutritive de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) comparée à l'unité fourragère de l'orge. *Thèse de doctorat*, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, 25 p.

F

Flament M.P., 2012 : Développement et évaluation de médicaments à usage pédiatrique : masquage de goût de principe actif et fabrication de mini granules à désintégration rapide .Thèse de doctorat, Pp 178.

G

Garneau F.X. Le matériel végétal et les huiles essentielles (Laseve-UQAC, Chicoutimi ed.) 2005.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ghanmi, M., Satrani, B., Aafi, A., Isamili, M. R., Houti, H., Monfalouti, H. El, ... Harki, L. (2010). la composition chimique et la bioactivité des huiles essentielles de l' armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) de la région de Guerçif (Maroc oriental). *Phytothérapie*, 8, 295–296.

Gineste C., 2010. Le grand livre des plantes aromatiques et médicinales, 1^{er} édition,FloraDumolin, archipel studio16. 52 p.

Goudjil M.B. (2016). Composition chimique, activité antimicrobienne et antioxydante de trois plantes aromatiques. Thèse de Doctorat.UniversitéKasdiMerbah,Ouargla.

H

Harbach R.(2012).*Culex pipiens*:Species complex- Taxonomic history and perspective.*Journal of the American Mosquito Control Association*.**28** :10-23.

Harbach, R.f. (2007). The Culicidae (Diptera) : a review of taxonomy, classification and phylogeny. *Zootaxa.*,**1668**: 591-638

J

Julve, Ph., (2015) .Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France.

K

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Kheddoum Naima Loudjaine. (2018). Etude du pouvoir antibactérien d'Artemisiaherbaalba 'chih'. Mémoire de master. Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem. 23p

Kheffach A, (2015), La Cytotoxicité de certaines huiles essentielles chez les lapins. *Memoire de Master, Université EchahidHamma Lakhdar El-Oued*, 117 p.

Kemassi A., (2015) - Evaluation de l'effet larvicide de l'extrait aqueux d'*Euphorbiaguyoniana* (Boiss. & Reut.) (Euphorbiaceae). *El Wahat pour les Recherches et les Etudes* Vol. 8 n°1: 44-61

Ketoh G.K, Koumaglo H.K, Glitho I.A & Huignard J. (2006). Comparative effects of *Cymbopogonschoenanthus* essential oil and piperitone on *Callosobruchus maculatus* development. *Fitoterapia*. 77: 506-510.

L

Lakhdar L. Evaluation de l'activité antibactérienne d'huiles essentielles marocaines sur aggrégats bactériens et fongiques commensaux. 2015.

Lamendin H. Huiles essentielles en diffusion atmosphérique. In 2004.

Lecointre, G. (2001). Hervé le Guyader Classification phylogénétique du vivant, *Belin. Arthropodes*

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.

Linnée C., 1758 - *Systema naturae per regna tria naturae*. Edition 10. Vol. 1. Holmiae: 824 p.

Liu N.Q., Kooy F.V.d., Verpoorte R. (2009). *Artemisia afra*: A potential flagship for African medicinal plants V 75,2, page 185-195.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

M

Mansouri Fatima Zohra et Messabhia Hadjer (2018): Etude de l'effet larvicide de l'extrait hydroalcoolique de *Rosmarinus officinalis* à l'égard de *Culex pipiens*. Présenté pour l'obtention du diplôme de Master. Université Larbi Ben M'Hidi Oum El Bouaghi .page 12

Messaï A., (2015) : Utilisation de l'armoise et de l'eau de riz en traitement adjuvant de la coccidiose chez le poulet de chair. Thèse de doctorat, Pp 149. Université Frères Mentouri-Constantine

Merabeti, B. & Ouakid, M. L. (2011). Contribution à l'étude des moustiques (diptera: culicidae) dans les oasis de la région de Biskra (nordest d'Algérie). *Actes du séminaire International sur la Biodiversité faunistique en Zones Arides et Semi-aride*. P : (85-89).

Michaelakis A., Mihou A.P., Couladouros E.A., Zounos A.S.K and Koliopoulos G. (2005). Oviposition responses of *Culex pipiens* to a synthetic racemic *Culex quinquefasciatus* oviposition aggregation pheromone. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 4:5p.

Mighri H, Hajlaoui H, Akrouf A, Najjaa H, and Neffati M. (2010). Antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia herba-alba* essential oil cultivated in Tunisian arid zone. *Comptes Rendus Chimie*, 13(3): p380-386.

Mohamed A., El-Sayed M.A., Hegazy M.E., Helaly S.E., Esmail A.M., Mohamed N.S., (2010): Chemical Constituents and Biological Activities of *Artemisia herba-alba*. *Rec. Nat. Prod.* 4 (1), Pp 1-25.

Muriel, Gabrielle Toral Y.C. (2005). Evaluation in vitro de l'efficacité du fipronil sur *Culex pipiens pipiens*. Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire, Diplôme d'état, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, France. 55p.

N

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Neffati M., Najjaa H. et Máthé. Á(2017). Medicinal and aromatic plants of the world -Africa volume 3.Ed.Tunisia.p99

O

Oudainia W, (2015),Etude bioécologique et systématique des Culicidae de la région d'OumElBouaghi. Effet de la température sur l'agressivité et la biologie de *Culex pipiens*.Thèse présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba.

P

Pierrikh . (2014) - *Culex pipiens* - Définition. Réalisé en collaboration avec des Polytechnique 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.*

R

Rafiq, R., Hayek, S. A., Anyanwu, U., Hardy, B. I., Giddings, V. L., Ibrahim, S. A., ... Kang, H. W. (2016).Antibacterial and Antioxidant Activities of Essential Oils from *Artemisia herba-alba* Asso., *Pelargonium capitatum* ^ *radens* and *Laurusnobilis* L. *Food and Nutritional Sciences*, 5,28, 12.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Resseguier P. (2011). contribution à l'étude du repas sanguin de *Culex pipiens pipiens*. thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire, diplôme d'état, école nationale vétérinaire de Toulouse, France. (Introduction de cycle) .83p

Ribnicky D.M., Poulev A., O'Neal J., Wnorowski G., Malek D.E., Jager R. and Raskin I. (2004). Toxicological evaluation of the ethanolic extract of *Artemisia dracunculoides* L. for use as a dietary supplement and in functional foods. *Food and Chemical Toxicology* 42 : 585-598

S

Sadallah N et Belkhaoui A. (2016). Étude Biométrique sur des larves de *Culex pipiens* Exposées aux Extraits Des plantes. Mémoire de Master, Université des Frères Mentouri, Constantine

Squires J.M., Ferreira J.F.S., Lindsay D.S., Zajac A.M. (2011). Effects of artemisinin and Artemisia extracts on *Haemonchus contortus* in gerbils (*Meriones unguiculatus*). *Veterinary Parasitology* 175 : 103-108

Sakhersara et Maifiamel (2018). Evaluation de l'effet larvicide de l'extrait hydroalcoolique et de l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* à l'égard de *Culex pipiens*. Mémoire de master. Université de Larbi Tébessi –Tébessa.

T

Tabti N (2017). Etude comparée de l'effet de *Bacillus thuringiensis* sur les populations purifiées et des populations des gîtes artificiels de *Culex pipiens* (Diptera –Culicidae) dans la ville de Tlemcen. En vue de l'obtention du Diplôme de Doctorat. Université de Tlemcen.

Toubal S, (2018), Caractérisation de la relation chémotypes de l'Ortie- bactéries vectorisées associées et évaluation de leurs activités sur *Culex sp.* Thèse de Doctorat, université m^hamed bougara- boumerdes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

W

Wolfgang, D. & Werner R. (1988). Guide des insectes. Traduction et adaptation Michel Cusin. Paris : 180-208

Y

Younsi, F., Mehdi, S., Aissia, O., Rahalia, N., Jaouadia, R., Boussaida, M., & Messaouda, C. (2017). Paper reduction using scs-slm technique in stfbc-mimo-ofdm. *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(10), 3218–3221.

Z

Zaim A, El ghadraoui L, and FARAH A. (2012). Effets des huiles essentielles d'*Artemisia herba-alba* sur la survie des criquets adultes d'*Euchorthippus alboblineatus* (Lucas, 1849). *Bulletin de l'Institut Scientifique Rabat*. 34(2); p 127-133.

Zerroug Sarra (2016): Etude biométrique et histologique sur des larves de *Culex pipiens* Linnée, 1758 (Diptera, Culicidae). Exposées aux extraits aqueux de plantes. Thèse de doctorat. Université des frères Mentouri Constantine.

Zouari S, Zouari N, Fakhfakh N, Bougatef A, Ayadi M.A, and Neffat M. (2010). Chemical composition and biological activities of a new essential oil chemotype of Tunisian *Artemisia herba alba* Asso. *Journal of Medicinal Plants Research*. Vol. 4(10); p 871-880.