



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Larbi-Tébessi TEBESSA



Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie Appliquée

MEMOIRE DE MASTER

Domaine: Science de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences Biologiques

Option: Biochimie Appliquée

Evaluation du Potentiel larvicide d'huile essentielle d'*Artemisia campestris* à l'égard de *Culex*

Présenté par:

- AZIZI Roumaïssa – HELIMI Maroua

Devant le jury:

Dr . BOUSSEKINE Samira	MCA	Université de Tébessa	Président
Dr. ZEGHIB Assia	MCB	Université de Tébessa	Promotrice
Dr. BOUABIDA Hayette	MCA	Université de Tébessa	Examinatrice

Date de soutenance: Le 22 Juin 2019

Note : Mention :

Remerciement

En préambule à ce mémoire nous remerciant ALLAH le tout puissant et miséricordieux qui nous a donné la force et la patience et la volonté d'accomplir ce modeste travail nous tenons à saisir cette occasion et adresser nos profonds.

Tout d'abord, Nous tenons à exprimer toute notre gratitude à le Dr. Mme BOUSEKINE S d'avoir accepté de présider le jury de notre mémoire de Master.

Nous remercions infiniment notre encadreur Mme Dr. ZEGHIB A qui a dirigé ce travail et a veillé à ce qu'il soit mené à terme. Nous tenons surtout à la remercier pour sa patience et ses précieux conseils, pour sa disponibilité exceptionnelle et ses nombreuses critiques constructives.

Grand et respectueux remerciement va à Mme Dr. BOUABIDA H d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous n'oublions pas de remercier vivement les membres de l'équipe des laboratoires de département de biologie appliquée, en particulier : Souad pour leur aides et soutien moral. Nos sentiments de reconnaissance et nos remerciements vont également à nos collègues de travail au le laboratoire. Nous remercions toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail. Un grand merci à tous.

Dédicace

*À la rose de ma vie, ma joie, mon paradis ma frangine, qu'elle a passé sa vie à m'élever à vous maman je dédie ce modeste travail qui est le fruit de tes effort et je vous remercie infiniment a cette occasion ta fillette te dit qu'elle t'aime beaucoup et je vous souhaite tous de bonheur.
Qu'ALLAH te protège je t'aime.*

Maman

*Tous les mots du monde ne vous décrivent jamais, ma fierté, ma gloire, mon tous. Chère Papa je vous dédie ce modeste travail qui est rien devant ce que vous avez fait pour nous.
Qu'ALLAH te protège, je t'aime et inchallah tu resteras notre lumière de vie.*

Papa

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire,

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible,

Merci d'être toujours là pour moi.

A mes chers amis et collègues

Roumaïssa.

Dédicaces

Comme symbole d'une profonde gratitude et de dévouement je dédie ce modeste travail en premier lieu :

À la mémoire de mon grand-père.

« J'aurais tant aimé que vous soyez parmi nous dans des moments pareilles ».

À l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi mon père.

*À la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ;
maman que j'adore.*

À ma sœur Abir, À mes deux frères Oussama et Raid.

*« Qui mon toujours soutenus et mon donnés force pour persévérer dans les pires moments, je vous aime
».*

À mes tantes : Hadi, Nadia, souheila et la petite Lina.

À mes chers oncles : Djemai, Adel, Aissa.

*« Les plus grands cœurs au monde qui sont la toujours avec nous. Je vous souhaite tout ce qui est
merveilleux dans ce monde. »*

*À ma frangine et m'adorable sœur Roumaïssa, si tu savais combien je t'aime, merci pour la patience,
l'aide et le soutien de tous les jours.*

*À tous mes amis, mes proches, et mes camarades, ainsi qu'à tous les étudiants de ma promotion. En
souvenir de tout ce qu'on a pu partager.*

À moi Maroua

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تطوير إستراتيجية جديدة لمكافحة نوع من البعوض *Culex pipiens* واسع الانتشار في ولاية تبسة باستعمال نبات التقوفت كمبيد حشري حيوي حيث تم من خلالها اختبار مفعول الزيت الأساسي المستخلص من هذا النبات (*Artemisia campestris*) ضد يرقات هذا البعوض في مرحلتها الرابعة. وقد تم تقييم سمية هذا الزيت بعد معالجة اليرقات بتركيز مختلفة خلال فترات زمنية مختلفة. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها مدى فعالية الزيت الأساسي لنبات التقوفت على اليرقات كما بينت وجود تناسب طردي بين الاستجابة و مدة تعرض اليرقات للزيت. الكلمات المفتاحية: *Artemisia campestris*, *Culex pipiens*, الزيت الاساسي, مبيد حشري حيوي.

Abstract

The aim of this study is to develop a new strategy to control the widespread type of mosquito *Culex pipiens* in the area of Tabessa using the plant as a bio insecticide. The essential oil extracted from this plant (*Artemisia campestris*) was tested against the larvae of this mosquito in its fourth phase.

The toxicity of this oil was assessed after larval processing at different concentrations over different time periods. The obtained results showed the effectiveness of the essential oil of the plant on the larvae and showed a positive correlation between the response and the duration of larval exposure to oil.

Key words : *Culex pipiens*, *Artemisia campestris*, essential oil, bio insecticide .

Résumé

Le but de cette étude est d'ouvrir le chemin à une nouvelle stratégie pour lutter contre une espèce de moustique le plus répandue dans la région de Tébessa, *Culex pipiens*. Nous avons la plante *Artemisia campestris* en tant qu'un bio insecticide. L'huile essentielle de cette plante est appliquée sur les larves nouvellement exuviées du quatrième stade de *Culex pipiens*.

Nous avons évalué la toxicité de cette huile à partir de différentes concentrations, en fonction de temps. Les résultats obtenus montrent que l'activité larvicide de cette huile est proportionnelle avec le temps d'exposition et la concentration utilisée.

Mots clés : *Culex pipiens*, *Artemisia campestris*, huile essentielle, bio insecticide.

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	Nom vernaculaire.	06
2	Systématique de la plante.	06
3	Systématique de <i>Culex pipiens</i> .	12
4	Appareillage, verreries et autres nécessaire pour le test de toxicité.	22

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	<i>Artemisia campestris</i> .	05
02	Structure chimique des flavonoides trouvés dans l' <i>Artemisia campestris</i>	07
03	Photo d'une femelle de <i>Culex pipiens</i> lors d'un repas sanguin	12
04	Gîte larvaire photo personnelle.	13
05	Cycle de vie du moustique <i>Culex pipiens</i> .	14
06	Adulte de <i>Culex pipiens</i>	15
07	Tête de <i>Culex pipiens</i> .	15
08	Œufs de <i>Culex pipiens</i>	16
09	Larve de <i>Culex pipiens</i>	17
10	Nymphe de <i>Culex pipiens</i> .	18
11	Photo d' <i>Artemisia campestris</i>	22
12	Localisation géographique du gîte larvaire de Hammamet TEBESSA	23
13	Gîte larvaire de Hammamet TEBESSA	23
14	Récipient de collecte d'élevage.	24
15	Triage des larves au laboratoire.	24
16	. Nacelle de <i>Culex pipiens</i> .	25
17	Larves de <i>Culex pipiens</i> de différents stades .	25
18	Adulte de <i>Culex pipiens</i> .	26
19	Montage de l'hydrodistillateur de type CLEVANGER	27
20	Test de toxicité.	28
21	Schéma récapitulatif des différentes étapes de toxicité.	29
22	Aspect de l'huile essentielle d' <i>Artemisia campestris</i> .	31
23	Diagramme en barre présentant les pourcentages de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de <i>Culex pipiens</i> traitées par l'huile essentielle d' <i>Artemisia campestris</i> en fonction des différentes concentrations.	32
24	Diagramme en barre présente les pourcentages de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de <i>Culex pipiens</i> traitées par différentes concentrations de l'huile essentielle d' <i>Artemisia campestris</i> en fonction du temps (24,48 et 72 heures).	33

Liste des abréviations et symboles

HE-AC : l'huile essentielle d'*Artemisia campestris*.

AC : *Artemisia campestris*

HE : l'huile essentielle.

Cx. pipiens : *Culex pipiens*

L4 : larve du quatrième stade

LDL : lipoprotéines de faible densité.

h: heures.

mm : millimètre

cm : centimètres.

ml: millilitre

mg : milligramme

R(%): rendement exprimé en %.

%: pourcentage.

± : Plus ou moins.

C° : degré Celsius.

ملخص

Abstract

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste d'abréviations

Table des matières

Introduction.....	1
I. Généralités	4
II. Description botanique	5
III. Nom vernaculaire.....	6
IV. Systématique de la plante	6
V. Bio écologie et distribution.....	6
VI. Utilisation traditionnelle	7
VII. Composition chimique.....	7
I. Flavonoïdes.....	7
II. Polyphénols.....	8
III. Tanin	8
IV. Huile essentielle.....	8
4.1Généralités.....	8
4.2Répartition et localisation des huiles essentielles	8
4.3Composition chimique de l'huile essentielle d' <i>Artemisia campestris</i>	8

VIII. Activités biologiques

1. Activité antioxydante	9
2. Activité antimicrobienne	9
3. Activité hypoglycémiante	10
4. Activité antipoison	10
5. Activité insecticide	10
Chapitre II.....	12
I. Position systématique	12
II. Biotope.....	13
III. Cycle de vie	14
1.Phase aeriene	14
1.1.Généralités.....	14
1.2.Adulte.....	15
1.2.1.Tête.....	15
1.2.2.Thorax.....	16
1.2.3.Abdomen.....	16
2.Phase aquatique.....	16
2.1.Œuf.....	16
2.2.Larve.....	17
2.3. Nymphe	17
IV. Nuisance	18
V. Lutte contre le <i>Culex pipiens</i>	19
1.Lutte physique.....	19

2.Lutte chimique	19
3.La lutte biologique	19

Partie II

I. Matériel d'origine végétale.....	22
II. Matériels destinés à la réalisation du test de toxicité.	22
1. Appareillage verrerie et autres.....	22
2. .Materiel d'origine animal	23
III. Méthode d'extraction de l'huile essentielle d' <i>Artemisiacampestris</i> par hydrodistillation.....	26
IV. Test de toxicité.....	27
I. Aspect et rendement de l'huile essentielle <i>d'Artemisia campestris</i>	31
II. Evaluation de l'effet larvicide de chaque concentration –test de l'huile essentielle <i>d'Artemisia campestris</i> dans les trois périodes d'expositions (24,48 et 72 h) (Etude horizontale).	31
III. Evaluation de l'effet larvicide de l'ensemble des concentrations- test dans chaque période d'exposition (24,48 et 72h) (étude verticale).	33
IV. Bilan des résultats et discussion	34



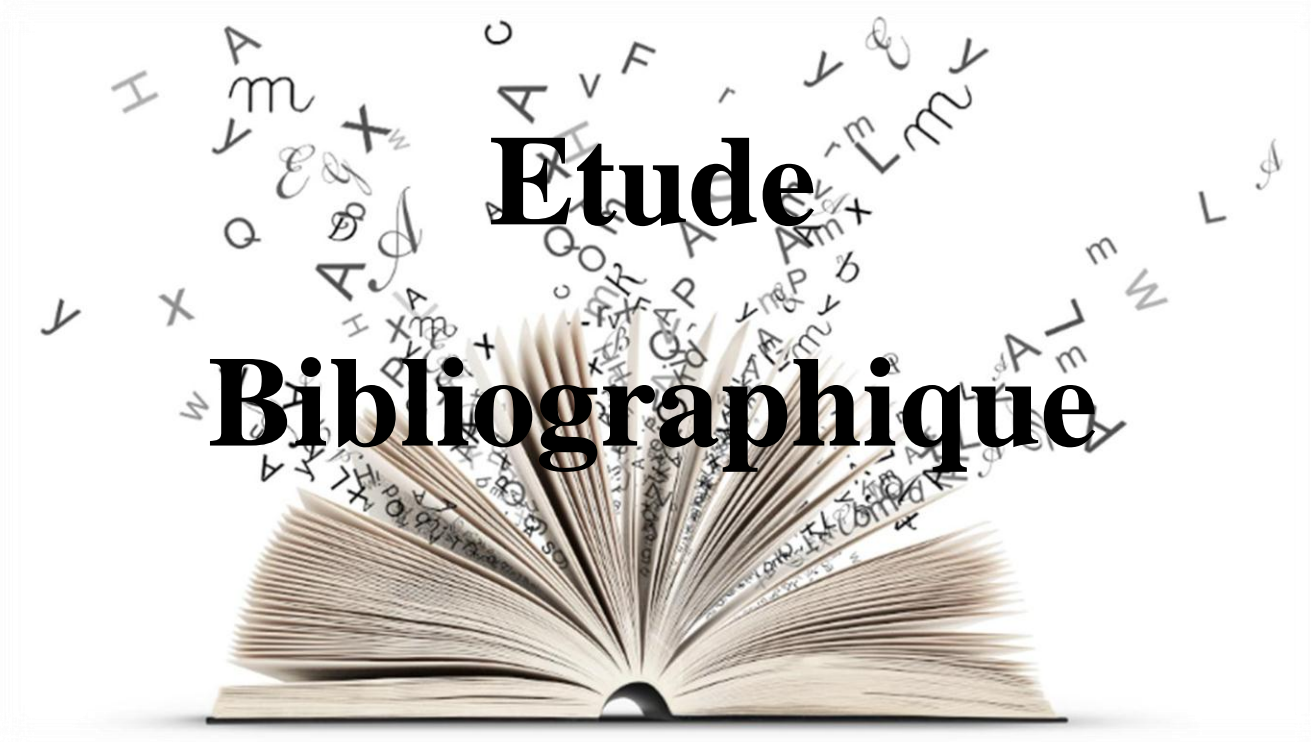
De nos jours la majorité de plantes aromatiques et médicinales possèdent des propriétés biologiques très importantes dans divers domaines, à savoir en médecine, pharmacie, cosmétologie et l'agriculture. Les plantes médicinales représentent une source inépuisable de substances bioactives (**Boudjouref, 2011**). De sa part, l'Algérie grâce à sa localisation géographique, possède une flore végétale riche et diversifiée. Parmi les plantes médicinales qui constituent notre couvert végétal, se trouve le genre *Artemisia*, le plus répandu dans les régions semi-arides. Ce genre contient plusieurs espèces tels que l'*Artemisia herba alba*, *Artemisia judaica* et l'espèce de notre étude *Artemisia campestris*, connue en Algérie sous le nom Dgouft. Cette dernière est utilisée depuis longtemps dans la médecine traditionnelle pour traiter les maladies digestives, cutanées et respiratoires. Elle est Aussi utilisée comme bio insecticide (**Boudjouref, 2011**).

Les moustiques ont toujours été considérés comme source de nuisance, principalement, pour l'Homme en raison du fait qu'ils peuvent être des vecteurs de maladies. Les femelles en période de reproduction, ont besoin de sang pour le développement des œufs.

Certaines espèces ont une préférence marquée pour le sang Humain. Parmi lesquelles nous trouvons l'espèce *Culex pipiens* qui transmet les maladies parasitaires telles que la filariose et la fièvre jaune (**Alaoui et al., 1999**). Pour lutter contre les moustiques et éviter les effets néfastes des insecticides chimiques sur l'écosystème plusieurs études ont été réalisées.

Dans ce contexte, s'inscrit le présent travail de recherche dont le but principal est d'évaluer le potentiel larvicide de l'huile essentielle d'*Artemisia campestris* à l'égard de *Culex pipiens*. Notre travail sera structuré en deux parties.

L'étude bibliographique comporte la présentation de la plante *Artemisia campestris* et l'espèce de moustique étudiée *Culex pipiens*. Par la suite, dans une étude expérimentale nous citons les matériels d'étude ainsi que les méthodes utilisées lors de notre travail. Les résultats obtenus sont discutés et nous terminons par conclusion et perspective.



Etude
Bibliographique

A circular image showing a grassy field with a path. The grass is green and dense, with some brownish patches at the bottom. The path is a light-colored dirt or gravel path that curves through the grass. The image is centered on a white background.

Chapitre I

Artemisia

campestris

I. Généralités

L'Algérie possède une flore végétale riche et diversifiée. Parmi les plantes médicinales qui constituent le couvert végétal, on se trouve la famille des Astracées qui est dérivée du mot « Aster » du grec signifie étoile (**Boudjellal, 2013 ; Boudjouref, 2011 ; Harkati, 2011 ; et Mezache, 2010**). Elle est présente dans toutes les régions du monde, principalement les régions tempérées à l'exception des pôles (**Dahmene Rouissat, 2017**). Cette famille comprend près de 23000 espèces (**Barreda et al, 2015**) réparties en 1500 genres (**Harkati, 2011**). L'*Artemisia* est l'un des genres le plus répandu et le plus étudié de cette famille (**Boudjouref, 2011**) ; avec plus de 350 espèces différentes qui se trouvent principalement dans les zones arides et semi arides d'Europe, d'Amérique, d'Afrique du Nord et d'Asie (**Boudjellal, 2013**). Les plantes de ce genre se caractérisent par leur richesse en métabolites secondaires tels que les flavonoïdes, les acides caféoylquinique, les coumarines (**mezache, 2010**), les huiles essentielles (**younes, 2015**), les stérols et les acétylènes (**Kundan et Anupam, 2010**). Les espèces qui appartiennent au genre *Artemisia* possèdent des propriétés thérapeutiques, elles sont non seulement utilisées dans la médecine traditionnelle, mais aussi dans l'industrie alimentaire et pharmaceutique (**Boudjouref, 2011**). Parmi les espèces les plus connues se trouve *Artemisia campestris* (**Sefi et al, 2010**) (**Figure 01**).



Figure 01 : Representation de la plante *Artemisia campestris*

II. Description botanique

Artemisia campestris est une plante herbacée vivace, sa floraison est en mai à septembre (Gherib,2009), la récolte de ses feuilles à lieu en été. C'est une plante hermaphrodite. Elle a un gout Amer (Akrouit, 2011). Le nom "*Artemisia*"est dérivé de la déesse Artémis qui avait découvert les effets de la plante (Yildiz et al, 2011). Elle est répandue dans les régions arides (Dib, 2016) et semi arides (Boudjouref, 2011), sous forme d'arbuste aromatique (Akrouit, 2011), sa hauteur varie de 30 à 80 cm (Akrouit, 2011). Cette plante à des tiges robustes avec des très petits capitules (1 à 1,5 mm) ovoïdes ou coniques, à involucre scarieux, ne contient que 3 à 8 fleurs de couleur jaunâtre bordées de rouge et à pédoncule muni de poils blanchâtres à brunâtre . Les feuilles d'*Artemisia campestris* sont de couleur verte foncée, les inférieures dipinnatiséquées, les supérieures pinnatiséquées, les basales pétiolées et auriculées (Boudjouref, 2011).

III. Nom vernaculaire

Tableau 01: Nom vernaculaire.

Nom scientifique	<i>Artemisia campestris</i>
Nom Arabe	Dgouft(Akrouf <i>et al</i> , 2010),tgouftallala(Ghrib, 2009).
Nom anglais	Sagewort Qzanda(1977).
Nom français	Armoise champatre auronne des champs (Ghrib, 2009).

IV. Systématique de la plante

Tableau 02: Systématique de *Culex pipiens*. Selon Linné (1758)

Règne	Plantae
Sous règne	Tracheobionta
Embranchement	Spermatophyta
Sous embranchement	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous classe	Asteridae
Ordre	Asterales
Famille	Asteraceae
Sous famille	Asteroideae
Tribu	Anthemideae
Sous Tribu	Artemisiinae
Genre	<i>Artemisia</i>
Espèce	<i>Artemisia campestris</i>

V. Bio écologie et distribution

L'*Artemisia campestris* est originaire de l'Asie, elle a la capacité de se développer dans une gamme extrêmement large (Boudjouref, 2011). Elle pousse dans des bases sèches (Dib, 2016). Cette espèce prédomine dans les régions arides de l'Afrique du nord (Noumi *et al.*, 2010) comme l'Algérie (Rebbas et Bounar, 2014), le Maroc (Dib *et al.*, 2016), l'Afrique du sud, l'Australie, l'Amérique du sud (Boudjouref, 2011).

VI. Utilisation traditionnelle

L'*Artemisia campestris* est utilisée dès longtemps dans la médecine alternative (Saihi, 2011). Elle est reconnue par ses vertus purgatives (Gherib, 2009) et utilisée sous plusieurs formes (infusion, décoction, poudre) (khebri, 2011). La consommation journalière d'une décoction préparée à partir des feuilles et des tiges, traite les maladies du système digestif (saaoudi et al, 2010), en particulier les troubles gastro-œsophagiens (Djabri et al, 2017). Elle est utilisée aussi pour les règles irrégulières et l'accouchement, elle a un rôle hypoglycémiant, elle diminue le taux de cholestérol et traite l'obésité, elle soulage la toux (Ksouri et al, 2014), et possède une activité hypotensive. Elle est caractérisée par son pouvoir anti-inflammatoire, antifongique et anti venin (Dib et al, 2016).

VII. Composition chimique

De nombreuses études chimiques ont révélé que la partie aérienne d'*Artemisia campestris* est riche en métabolites secondaires tels que les polyphénols, les flavonoïdes, les tannins et les huiles essentielles (Bouchenak et al, 2018).

1. Flavonoïdes

Une variété de flavonoïdes est trouvée chez l'espèce *Artemisia campestris*: flavone (apégénine), flavonol (kaempférol 7-méthyle), flavanone (naringénine), dihydroflavonols (taxifoline-7-méthyle) (Boudjouref, 2011).

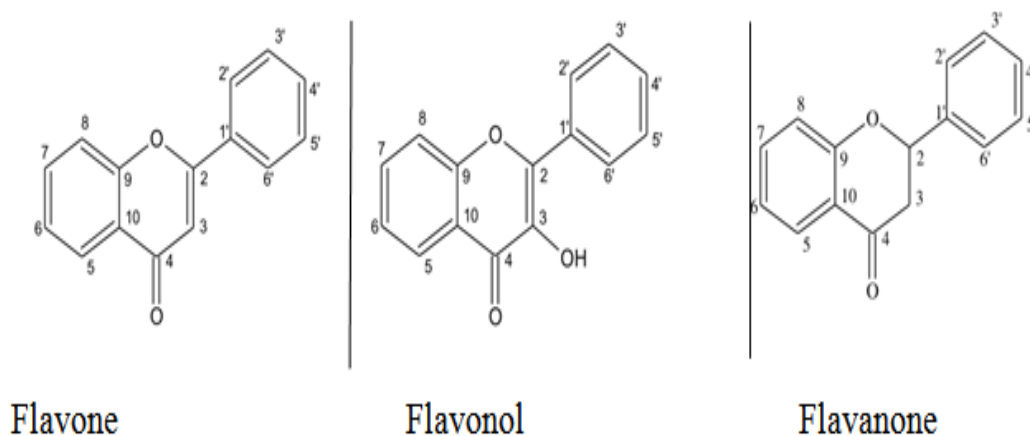


Figure 02 : Structure chimique des flavonoïdes trouvés dans l'*Artemisia campestris* (Boudjouref, 2011).

Les feuilles d'*Artemisia campestris* contiennent aussi des alcaloïdes, des saponines (Naili et al, 2010).

2. Polyphénols

3. Tanin

4. Huile essentielle

4.1. Généralités

Les huiles essentielles, sont des substances volatiles, liquides à température ambiante, de nature hydrophobe, rarement colorées et fortement (Bousbia 2011). Elles ont un indice de réfraction élevé, peu miscibles à l'eau et solubles dans les solvants organiques (Saihi, 2011) ils sont définis comme étant des produits de composition chimique assez complexe renfermant les principes volatils contenus dans les végétaux et plus ou moins modifiés au cours de la préparation (Khebri, 2011). Ces huiles sont à la fois des parfums et des remèdes naturels. Elles doivent être utilisées à très faibles doses, car leurs principes actifs sont hyper concentrés (Benalia, 2018).

4.2. Répartition et localisation des huiles essentielles

Dans une plante, les huiles essentielles peuvent être stockées dans divers organes (Ghrib, 2009) :

racine (Vétiver), feuille (citronnelle, Eucalyptus..), écorces (Cannelle), rhizomes (Gingembre), fleurs (Rose, lavande) et graines (Muscade, Anis). La synthèse et l'accumulation d'une huile essentielle dans les végétaux est généralement liée à l'existence de structures histologiques spécialisées, localisées dans certains points des tissus, le plus souvent situées sur ou à proximité de la surface de la plante (Khebri 2011).

4.3. Composition chimique de l'huile essentielle d'*Artemisia campestris*

Akrouit et al, ont déterminé la composition chimique de l'huile essentielle d'*Artemisia campestris*, originaire de la Tunisie (différentes régions de récolte). L'échantillon provenant de Bengardane est constitué essentiellement de : β - pinène (24.2%), P-cymène (17.4%), le camphre (10.3%), spathulénol (10%), et α - pinène (6.2%). Le deuxième échantillon provenant de Benikhadache est dominé par la présence de : β - pinène (27.9%), P-cymène (22.3%), et le γ terpinène (5%).

Le profil chimique de l'huile essentielle de l'échantillon provenant de Djerba est caractérisé par : le β -pinène (25.2%), le P-cymène (20.7%), l' α -pinène (11%), l'arcurcumène (6.9%), et le spathuléol (7.1%). Le dernier échantillon originaire de Tataouine est prédominé par le β -pinène (24.3%), P-cymène (20.1%), spathuléol (8.5%) et α -pinène (8.7%).

VIII. Activités biologiques

L'espèce *Artemisia campestris* est caractérisée par ses propriétés thérapeutiques connues depuis longtemps par l'usage traditionnel. Les chercheurs découvrent que cette espèce possède plusieurs activités biologiques (**Ghissi et al., 2016**).

1. Activité antioxydante

Cette activité est trouvée dans la partie aérienne de la plante due à sa richesse en flavonoïdes, polyphénols et tanins qui sont connues par leur activité antioxydante en inhibant la production de l'anion superoxyde, l'hydroxyle (**Akrout et al., 2011**) comme ils inhibent la peroxydation lipidique au niveau des microsomes (**Boudjouref, 2011**). Une étude montre que l'activité anti oxydante des extraits aqueux et organiques est élevée tandis qu'elle est faible dans l'huile essentielle (**Akrout et al., 2011 ; Ghissi et al., 2016**).

2. Activité antimicrobienne

Parmi les utilisations de la plante *Artemisia campestris*, on trouve que cette dernière traite de nombreuses infections, telles que les infections urinaires (**Boudjourf, 2011**). L'extrait méthanoïque des feuilles d'*Artemisia campestris* est plus efficace contre les bactéries Gram positif (*Staphylococcus aureus*) que les bactéries Gram négatif (*Escherichia coli*) (**Naili et al., 2010**). **Ben sassi et al en (2007)** montrent que l'extrait d'acétone possède une action inhibitrice contre trois types de bactéries *S. epidermidis*, *S. saprophiticus* et *S. aureus*.

kyeong et ses collaborateurs (2007), trouvent que l'extrait aqueux des racines d'*Artémisia campestris* possède un potentiel antifongique contre les champignons de mycorrhize.

L'artémisinine (sesquiterpène lactone) est un métabolite secondaire plus répandu chez toutes les espèces d'*Artemisia*. Ce métabolite est considéré comme une drogue antimalariale très efficace contre le parasite *Plasmodium falciparum* qui cause la malaria et il a un effet contre les maladies infectieuses telles que l'hépatite B. (**Boudjouref, 2011**).

3. Activité hypoglycémiant

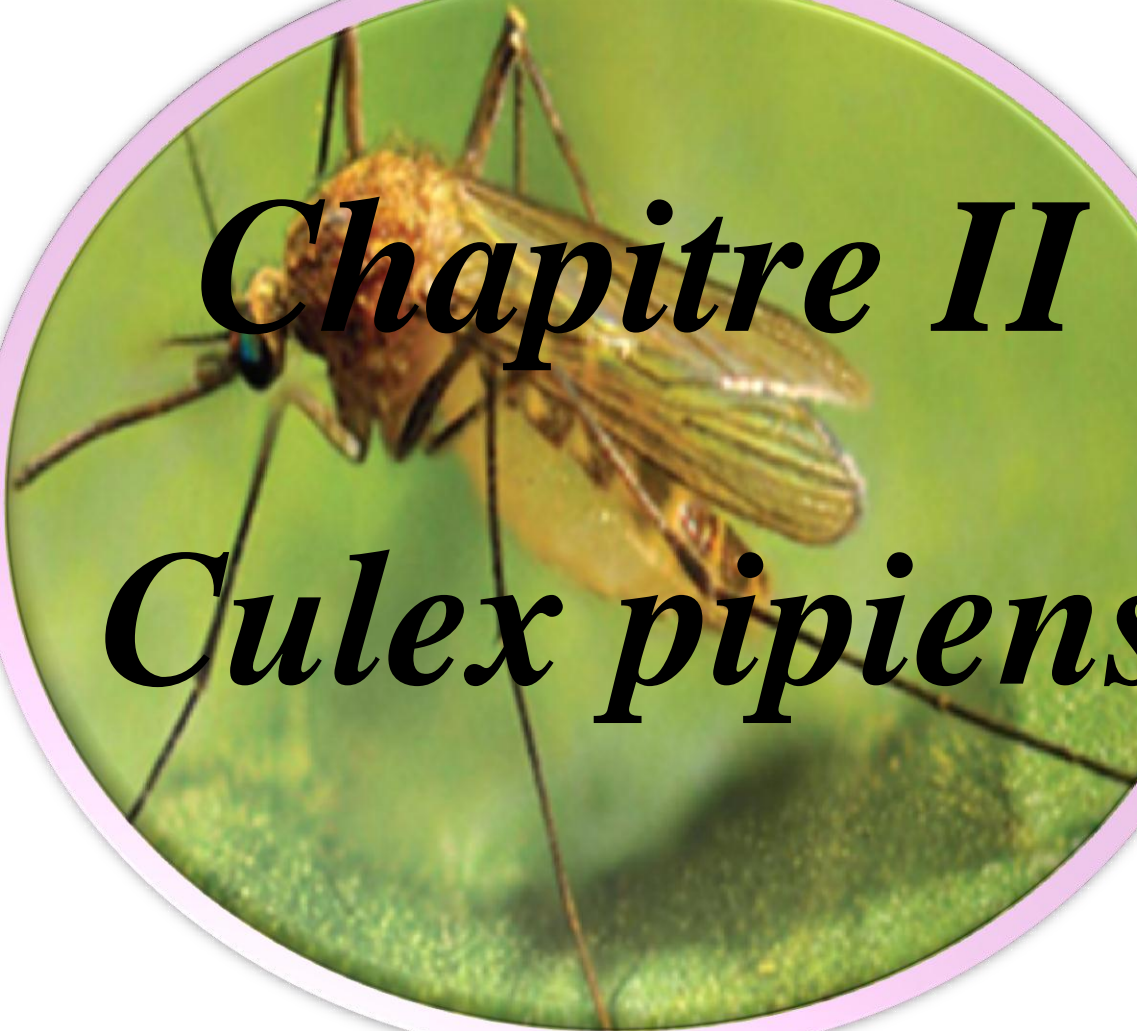
L'extrait aqueux des feuilles d'*Artemisia campestris* provoque une diminution de la concentration de glucose dans le plasma avec diminution des taux de triglycérides et des lipoprotéines de faible densité LDL ainsi que l'augmentation de l'insuline chez une espèce de rats (Sefi et al., 2010).

4. Activité antipoison

Les extraits d'acétate d'éthyle, éthanol, méthanol et de dichlorométhane des feuilles d'*Artemisia campestris* ont été testés pour leurs capacités de neutralisation de venin de scorpion et de vipère. Les résultats obtenus ont montré que l'extrait éthanoïque, inhibe l'activité de dégradation des globules rouges contre le venin du scorpion *Androctonus australis garzonii*. Des résultats similaires ont été obtenus pour l'extrait de dichlorométhane pour la neutralisation de venin de la vipère *Macrovipera lebetina* (Boudjouref, 2011).

5. Activité insecticide

Une étude récente a été réalisée par Pavela (2009), où l'extrait méthanoïque de la partie aérienne d'*Artemisia campestris* a été testé pour son activité répulsive contre les femelles adultes d'une espèce de moustique *Culex quinquefasciatus*. Cet extrait a montré un degré de répulsion très intéressant contre ces parasites vecteurs de plusieurs maladies comme la malaria (Boudjouref, 2011).



Chapitre II

Culex pipiens

Culex pipiens est un moustique qui appartient à une variété dite commune de moustiques Culex européens. Il est nommé maringouin, moustique domestique ou cousin . Il existe des sous-espèces de *Cx pipiens*. Pour lutter contre ce moustique , on utilise des insecticides ou la réintroduction de prédateurs naturels (Pierrick, 2014)(figure 1)



Figure 03 : Femelle de *Culex pipiens* lors d'un repas sanguin (Balenghien, 2006).

I. Position systématique

La position systématique de moustiques Cx pipiens a été proposée comme suit (Tableau 03) (Messai *et al*,2012).

Règne	Animalia
Embranchement	Arthropoda
Sous embranchement	Héxapoda
Classe	Insécta
Sous classe	Ptérygota
Ordre	Diptéra
Sous ordre	Nematocera
Famille	Culicidae
Sous famille	Culicinae
Genre	<i>Culex</i>
Espèce	<i>Culex pipiens</i>

II. Biotope

Culex pipiens est l'espèce de moustique le plus omniprésent (Sarih et al., 2012).

car il a la capacité de se développer dans toutes les régions du globe , en expection les régions très froides (Resseguier, 2011). Il préfère la chaleur , pour cette raison on le trouve dans les régions tempérées et tropicale (Sarih et al., 2012) ; il est cité que l'éclosion de ses œufs n'aura lieu que dans une température plus de 30C°.

La ponte et la vie des larves dépend obligatoirement d'un milieu contenant d'eau , qui s'appelle gite larvaire et qui peut être naturel (fossés, mares, flaque d'eau)(figure 04), ou artificiel tel que les bassins, réservoirs, vieux pneus remplis d'eau de pluie...) (Resseguier, 2012). Ces gites larvaires sont donc urbains et périurbains et se caractérisent par la nature stagnante de l'eau qui est riche en matière organique. Selon ces deux biotopes, l'espèce *culex* est subdivisé en deux biotypes urbain autogène et autre hiberne à l'état adulte (Boudmogh et al., 2013) . Ils sont appelés caserniers car ils s'éloignent des gites larvaires en moyenne de 500 à 1000 mètres (Resseguier, 2012) et occupent les biotopes périurbains ou ruraux (Darriet et al., 2018).



Figure 04 : Gite larvaire (Photo personnelle).

III. Cycle de vie

1. Phase aeriene

1.1. Généralités

Le cycle de vie de moustique (**Figure 05**) se déroule en deux phases majeures : aérienne et aquatique dans la phase aérienne les *Culex* sont en stade adulte (**Amraoui, 2012**). Lors de la reproduction, la femelle de *Culex* garde un stock du sperme des males dans une spermathèque jusqu'au temps de la ponte et à ce moment là fécondation a lieu. Les femelles de *Culex pipiens* sont des hématoiphages dont un repas sanguin est nécessaire pour la maturation de ses œufs, parce qu'il est riche en protéines qu'elle a besoin (**Saadallah et Belkhwani, 2016**). L'homme et l'animal sont les deux cibles des femelles dont le choix de l'hôte se fait grâce aux fonctions sensorielles telles que l'olfaction, en percevant les émissions odoriférantes par ses antennes et la vision dont elles sont attirées par la lumière sur des zones à peau fine. La femelle vient se placer afin de cathétériser le vaisseau et elle injecte sa salive qui a une action anesthésique, pour limiter la réaction de l'hôte, et un pouvoir anticoagulant. Elle prend son repas et elle va chercher un gîte pour la ponte . Cependant, les femelles de *Culex pipiens* autogènes peuvent produire une première ponte sans repas sanguin, en utilisant les réserves accumulées durant leur stade larvaire.

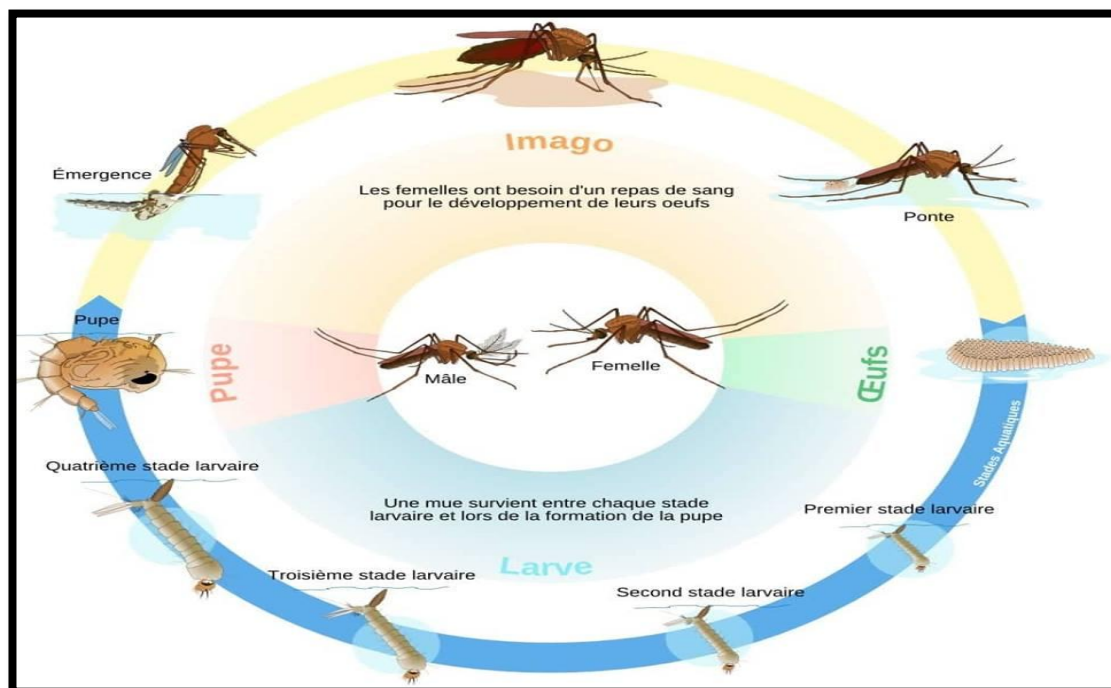


Figure 05 : Cycle de vie de *Culex pipiens* (Jolivet, 1980)Modifié

1.2. Adulte

Le corps du moustique adulte (**figure 06**) est composé de trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen

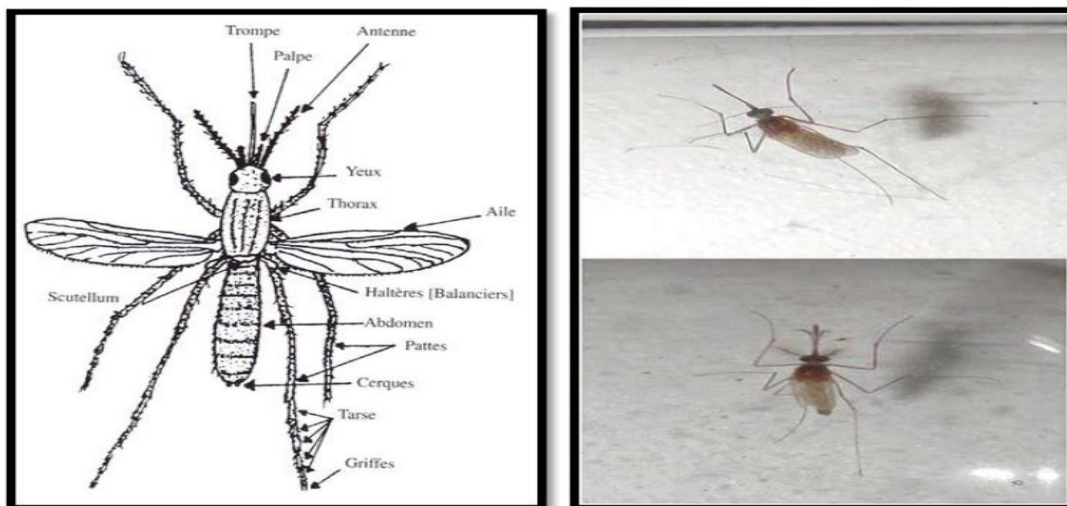


Figure 06 : Adulte de *Culex* (Resseguier, 2011)

1.2.1. Tête

Elle comporte les yeux, les antennes et les pièces buccales. Les yeux sont en position latérale, au nombre de deux, composés de nombreuses ommatidies. Les antennes sont composées de 15 articles chez le mâle (antennes plumeuses) et 16 articles chez la femelle (antennes glabres).

Les pièces buccales constituent un ensemble appelé trompe ou proboscis, on y distingue deux

mandibules, deux maxilles, l'hypopharynx et le labre qui forme un canal dans lequel remonte le sang (Zarroug et berchi, 2018).

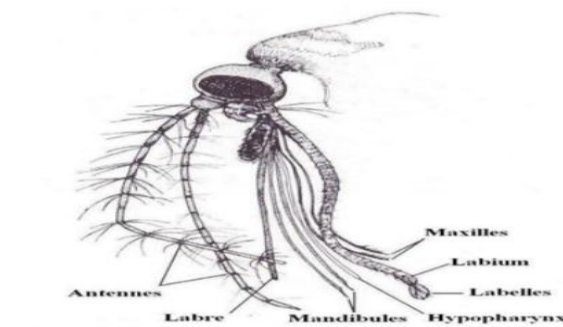


Figure 07: Tête de *Culex pipiens* (Resseguier, 2011)

1.2.2. Thorax

Le thorax porte trois paires de pattes, une paire d'ailes et une paire d'haltères ou balanciers,

remplaçant la deuxième paire d'ailes. Les faces latérales du thorax sont occupées par des écailles et soies qui jouent un rôle important dans l'identification des espèces culicidiennes.

1.2.3. Abdomen

Constitué de 10 segments dont les sept premiers sont composés de tergite (plaque dorsale) et de sternite (plaque ventrale). Les trois autres sont peu distincts et portent les appendices génitaux

2. Phase aquatique

La phase aquatique larvaire possède trois stades : œuf, larve et nymphe.

2.1. Œuf

Dans le gîte, la femelle peut pondre jusqu'à 300 œufs. Elle les dépose perpendiculairement à la surface de l'eau. Ils ont un diamètre inférieur à 1 mm et ils se regroupent en amas, formant une nacelle. Lorsque la température est suffisante, les œufs s'éclosent en 24 à 48 heures en donnant des larves (**Resseguier, 2011**).

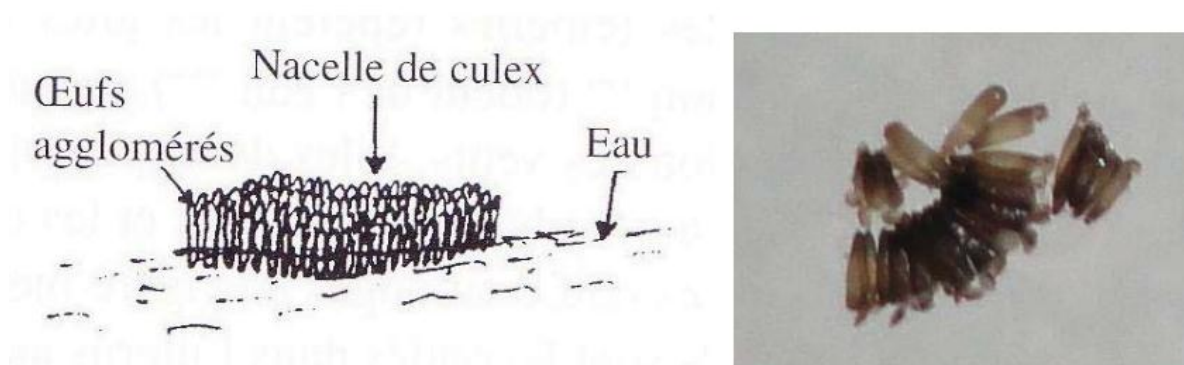


Figure 08 : Œufs de *Culex* (**Resseguier, 2011**).

2.2.Larve

La larve est évoluée selon quatre stades pendant 8 à 12 jours (Tabti, 2017) et se varie selon la température du milieu, la densité larvaire et la disponibilité en nourriture. Elle se déplace par mouvement saccadés, elle a une respiration aeriene effectuée par un siphon. Elle se nourrit de matières organiques trouvées dans le gite. La larve du quatrième stade est bien visible et elle donne naissance à une nymphe, le processus de transformation est appelé nymphose (Resseguier, 2011).

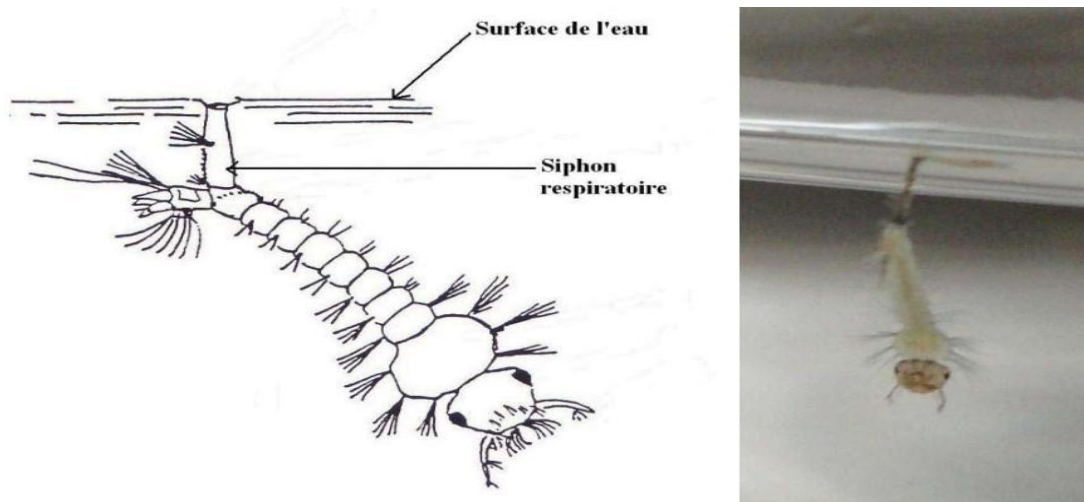


Figure 09 : Larve de *Culex* (Resseguier, 2011)

2.3.Nymphe

Elle prend la forme d'une virgule ou point d'interrogation. A ce stade de métamorphose plusieurs modifications anatomique s'opèrent la nymphe ne se nourrit plus parce que ses orifices anal et buccale sont bouchés elle remonte à la surface pour respirer après 2 à 3 jours l'adulte est formé dans l'enveloppe nymphale grâce à l'augmentation de la pression interne et le contact à l'air le tégument se dessèche et il forme une déchirure en T sur la face dorsale et l'adulte s'émerge de cette nymphe en se gonflant d'air pour s'envoler (Aouati, 2016)

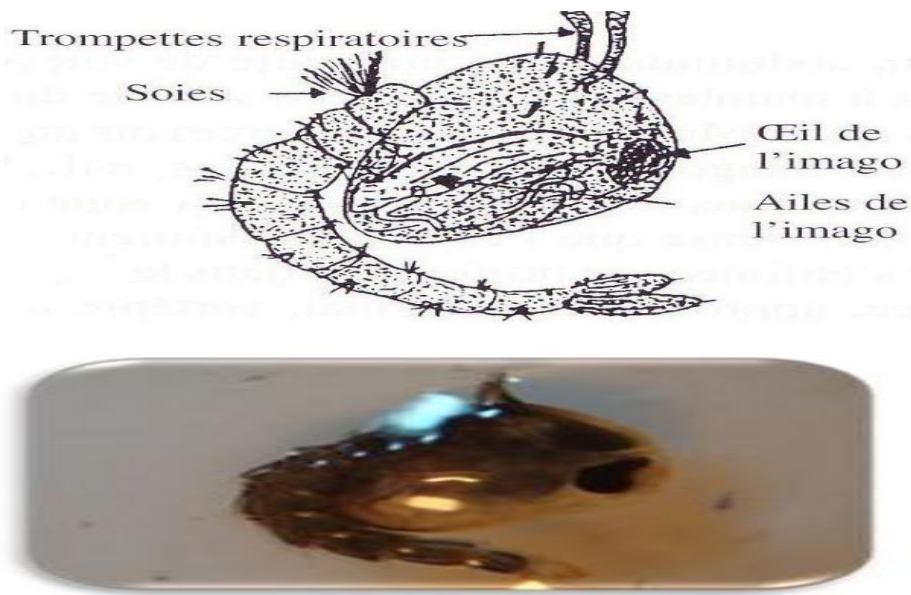


Figure 10 : Nympe de *Culex pipiens* (resseguier2011).

IV. Nuisance

D'un point de vue sanitaire, la piqûre de l'Homme par les adultes femelles culicidés anthropophiles, qui est nécessaire à la maturation des pontes, ne se résume pas seulement au désagrément passager lié à la prise de sang. Cette prise directe du fluide dans les capillaires sanguins va permettre à différentes formes de vies (virus, protozoaires, vers nématodes) d'exploiter les moustiques comme voie de transferts vers les hôtes vertébrés. Beaucoup d'agents pathogènes, tels que des virus (ex. l'amaril responsable de la fièvre jaune) ou des protozoaires (ex : Plasmodium falciparum responsable du paludisme), utilisent le moustique comme vecteur puis l'Homme comme hôte pour la réalisation de leur cycle biologique, infectant ainsi l'Homme de nombreuses maladies. *Culex pipiens* est le seul membre du complexe *Culex pipiens* présent en Afrique du Nord. C'est un vecteur compétent pour plusieurs agents pathogènes affectant l'Homme et/ou l'animal, tel est le cas du virus West Nile, le virus de la fièvre de la vallée de Rift et de filaires (Abdul-Hamid et al., 2009; Abdul-Hamid et al., 2011).

V. Lutte contre le Culex pipiens

Depuis de longues années des recherches sont menées pour essayer une stratégie pour lutter contre ces moustiques, qu'elles soient chimiques, biologiques, génétiques ou physiques.

1. Lutte physique

la lutte physique s'effectue par des moyens très simples (Anses, 2011) Elle sert à modifier le gîte pour le rendre improductif, en empêchant soit la ponte, soit l'éclosion, soit l'émergence (Tabti, 2016). La lutte physique contribue à produire un environnement hostile à la population de vecteurs par l'élimination des gîtes larvaires notamment en zones urbaines

Des produits répulsifs, des vêtements adaptés et la pose de moustiquaires aux fenêtres(Anses., 2011).

2. Lutte chimique

Les produits chimiques ont un rôle important dans la démoustication dont les plus utilisés sont les organochlorés, les organophosphorés, les carbamates, les pyréthrinoides, le chlorpyrifos, le fénitrothion, le fenthion, l'iodofenphos, le naled, le pyrimiphos-méthyl (Tabti, 2016).

3. La lutte biologique

La lutte biologique est un moyen de lutte contre les moustiques, qui consiste à la perturbation du développement et de la reproduction, par la fabrication des insecticides plus efficaces comprenant notamment les insecticides biologiques (Tabti, 2016).



Etude Expérimentale



Matériels

Et

Méthodes

Ce travail a pour but d'évaluer l'effet larvicide de l'huile essentielle d'*Artemisia campestris* à l'égard des larves nouvellement exuviées du quatrième stade de *Culex pipiens*.

I. Matériel d'origine végétale: huile essentielle d'*Artemisia campestris*

L'huile essentielle d'*Artemisia campestris* nous a été fournie "prête à l'emploi" par notre promotrice, Mme le Dr ZEGHIB Assia. Elle a été obtenue par hydrodistillation, à l'aide d'un appareil type Clevenger, des parties aériennes de la plante collectée dans la région de **TEBESSA**.



Figure 11 : *Artemisia campestris* (photo personnelle).

II. Matériels destinés à la réalisation du test de toxicité.

1. Appareillage verrerie et autres

Dans le tableau ci-après, nous présentons l'appareillage, verrerie et autres, nécessaires pour le test de toxicité.

Tableau 01 : Appareillage, verrerie et autres nécessaires pour le test de toxicité

Plaque chauffante	Gobelet en plastique
Balance de précision	Pipettes plastiques de 3mL
Cristallisoirs	Micropipettes avec embouts correspondants
Récipients	Cage pour adultes
Flacons en verre	Ethanol absolu

Matériel d'origine animal : larves de *Culex pipiens*

Cette étude est axée sur les larves de *Culex* du stade quatre nouvellement exuviées. Les œufs et les larves de *culex pipiens* sont collectés à partir de la région le Hammamet, Wilaya de Tébessa (**Figure 12**). Ensuite, les larves sont élevées au laboratoire de Biochimie Département de biologie Appliquée, dans des récipients en plastique contenant l'eau déchlorurée (**Figure 13,14**). Au niveau du laboratoire, les larves apportées sont triées dans des cristallisoirs selon l'espèce et le stade de développement (**Figure 15**).



Figure 12 : Localisation du gîte larvaire de Hammamet (TEBESSA) (Photo personnelle).



Figure 13 : Gîte larvaire de Hammamet (TEBESSA) (Photo personnelle).



Figure 14: recipient de collecte d'élevage (photo personnelle).



Figure 15 : Triage des larves au laboratoire (Photo personnelle).

Au laboratoire, nous avons créé un milieu avec des conditions favorables pour obtenir un élevage interne. Les nacelles apportées sont mises dans des gobelets contenant l'eau déchlorurée et elles sont placées autour d'une plaque chauffante réglée à 35°C jusqu'à l'éclosion (**Figure 16**). Les larves nouvellement exuviées, sont transvasées dans d'autres gobelets contenant l'eau déchlorurée, puis elles sont nourries du mélange préparé de 75% biscuit 25% levure. L'eau est renouvelée chaque deux jours(**Figure 17**). Lorsque les larves du quatrième stade deviennent nymphes, elles sont transférées dans des cages pour continuer leurs développement vers le stade adulte (**Figure 18**). Les males d'imagos de *Culex pipiens*, se nourrissent des dates et les femelles ont besoin, en plus d'un repas sanguin. La cage ou

l'habitat artificiel des *Culex pipiens*, contient des petits gîtes artificiels dans lesquels la femelle pond ses œufs, qui sont par la suite récupérés pour un nouveau cycle.



Figure 16 : Nacelles de *Culex pipiens* (Photo personnelle).

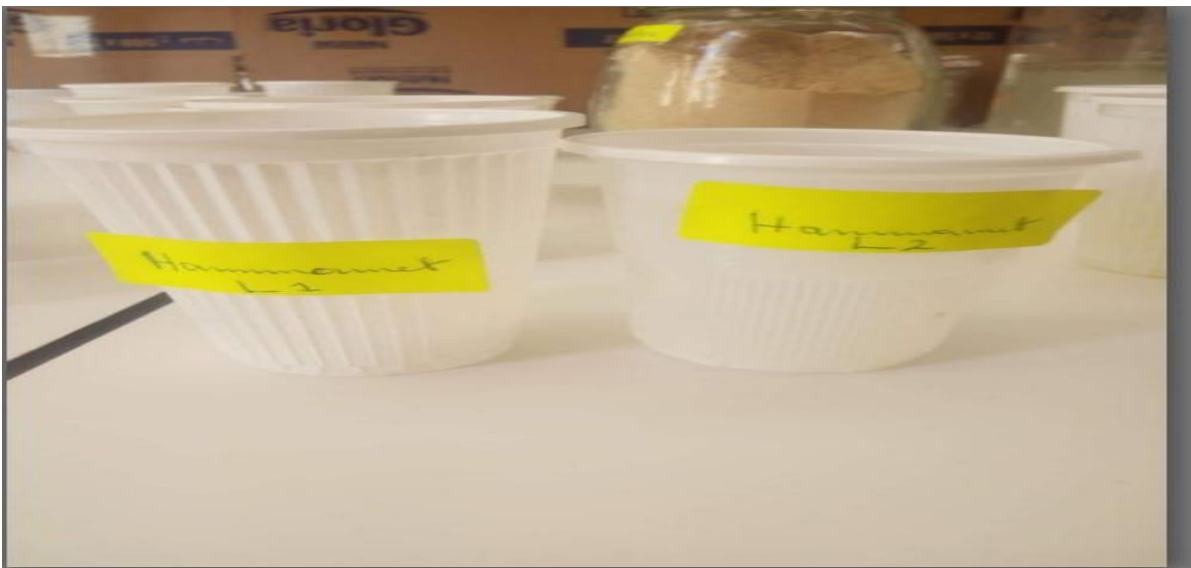


Figure 17 : Larves de *Culex pipiens* de différents stades (Photo personnelle).



Figure 18 : Adulte de *Culex pipiens* (Photo personnelle).

III. Méthode d'extraction de l'huile essentielle d'*Artemisia campestris* par hydrodistillation

La méthode d'extraction utilisée de l'huile essentielle est l'hydrodistillation. Cette technique repose sur l'immersion de la matière végétale dans un ballon contenant l'eau distillée .L'ensemble est porté à ébullition pendant 3 heures, dans un appareil de type Clevenger (**Figure 19**). La chaleur permet l'éclatement des cellules et la libération des molécules odorantes, Ensuite le mélange est refroidi. Une fois condensé, eau et huile essentielle sont séparés du fait de leur différence de densité (**Kherbi, 2011**). L'huile essentielle obtenue est récupérée et conservée dans un flacon en verre bien scellé à basse température.



Figure 19 : Montage de l'hydrodistillateur de type CLEVINGER (photo personnelle).

Calcul du rendement

Le rendement d'extraction désigne le rapport entre le poids de l'huile essentielle obtenue et le poids de la plante, il est calculé selon la formule suivante :

$$R\% = \frac{\text{poids de l'HE} \times 100}{\text{poids de la plante}}$$

IV. Test de toxicité

Les essais toxicologiques sont réalisés à l'égard du quatrième stade larvaire de *Culex pipiens*. 150 mL d'eau déchlorurée sont déposés dans des gobelets en plastique auquel sont rajoutés 20 larves et un millilitre de l'huile essentielle d'*Atremisia campestris* (Figure 20). L'expérience a été menée avec 11 à 12 répétitions pour chaque concentration, ainsi que deux groupes témoins :

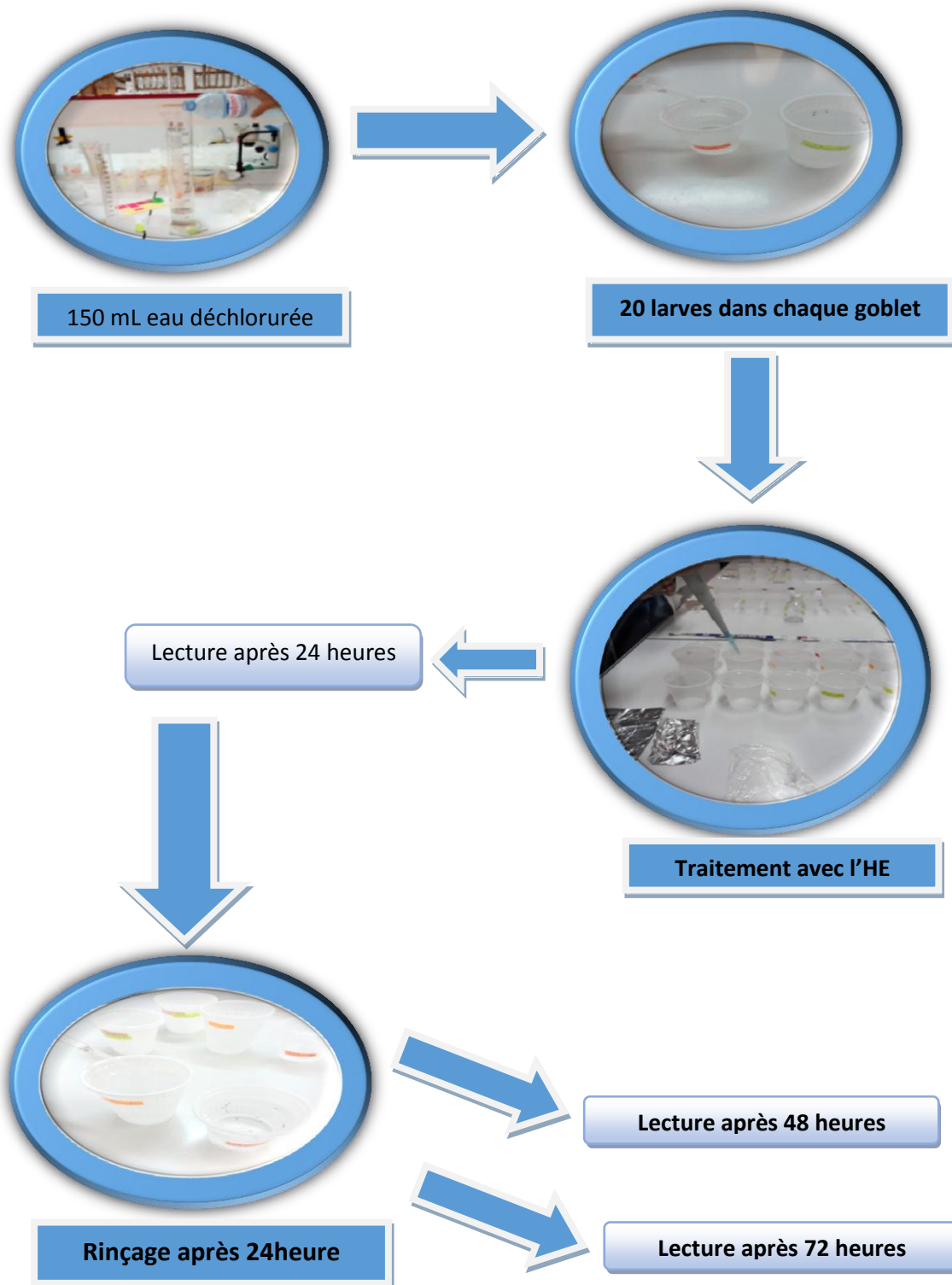
- **Témoin positif** : comporte 1mL de l'éthanol absolu.
- **Témoin négatif** : comporte les L4 seules.

Le nombre de larves mortes ont été compté es après 24, 48 et 72 heures d'exposition. Les larves sont rincés après 24 h de traitement puis déplacées dans de nouveaux gobelets qui contiennent 150 mL d'eau déchlorurée. Elles sont nourries lors de la période de traitement.



Figure 20 : Test de toxicité (Photo personnelle).

La figure ci-après, représente un schéma récapitulatif des différentes étapes du test de toxicité.



Figur 21 : Schéma recapilatif des différentes étapes du tests de toxicité

Résultats et Discussion



Ce travail a pour but d'évaluer le potentiel larvicide de l'huile essentielle d'*Artemisia campestris* à l'égard de *Culex pipiens*. Cette étude est appliquée sur les larves nouvellement exuviées du quatrième stade.

I. Aspect et rendement de l'huile essentielle d'*Artemisia campestris*

L'hydro distillation de la matière sèche des parties aériennes de la plante *Artemisia campestris*, a permis d'obtenir l'huile essentielle de couleur jaune et d'odeur très forte (**Figure 22**). Le rendement de l'huile essentielle obtenue par rapport au poids total de la plante sèche est 0,28%.

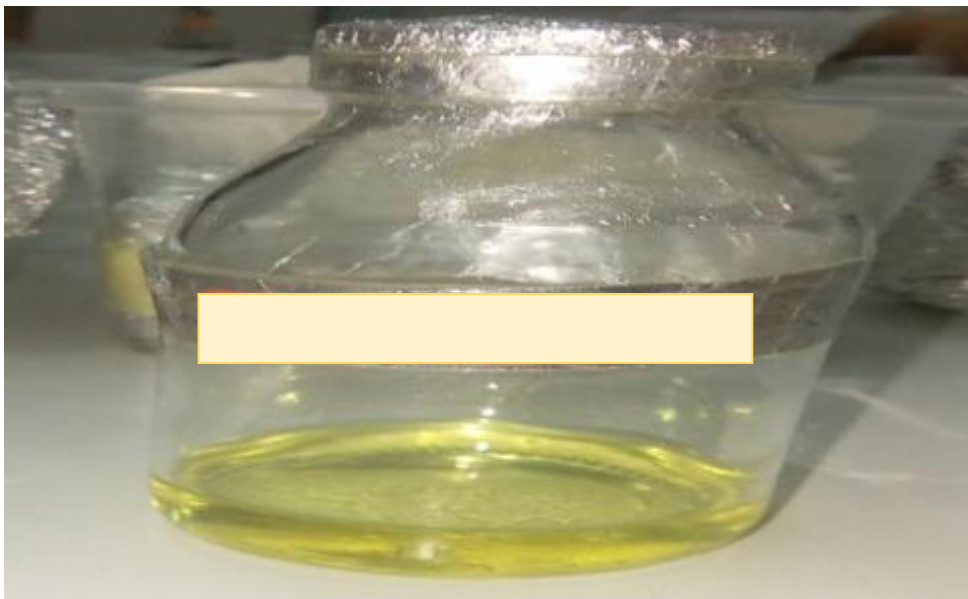


Figure 22 : Aspect de l'huile essentielle d'*Artemisia campestris* (Photo personnelle).

II. Evaluation de l'effet larvicide de chaque concentration –test de l'huile essentielle d'*Artemisia campestris* dans les trois périodes d'expositions (24,48 et 72 h) (Etude horizontale).

Après plusieurs essais préliminaires, l'application des différentes concentrations test choisies de l'huile essentielle extraite d'*Artemisia campestris* sur les larves L4 de *Culex pipiens* nouvellement exuviées, a permis d'évaluer l'activité larvicide de cette huile. Les études toxicologiques sont évaluées à partir de la mortalité enregistrée chez les individus cibles pour chaque concentration pendant 24, 48 et 72 heures. Les résultats obtenus sont exprimés par la moyenne plus ou moins l'écart type et ils sont présentés dans les diagrammes ci-dessous (**Figures 23 et 24**).

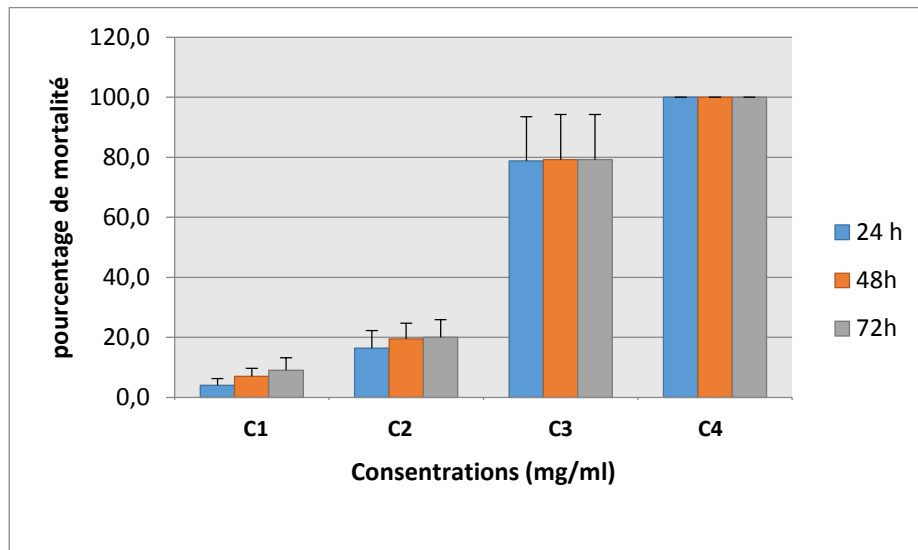


Figure 23 : Diagramme en barre présentant les pourcentages de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées traités par l’huile essentielle d’*Artemisia campestris* en fonction des différentes concentrations.

HE-AC C 1 mg/mL

Les résultats obtenus montrent que les pourcentages de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par C1 mg/mL de l’HE-AC, sont de l’ordre de ($4 \pm 2.2\%$), ($7 \pm 2.7\%$) et ($9 \pm 4.2\%$) après un temps de contact de 24,48 et 72h, respectivement.

HE-AC C 2 mg/mL

Les pourcentages de mortalité des larves du quatrième stade nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par la concentration C2 mg/mL sont de l’ordre de ($16.4 \pm 6\%$), ($19.5 \pm 5.2\%$) et ($20 \pm 5.9\%$) après un temps de contact de 24,48 et 72h, respectivement.

HE-AC C 3 mg/mL

Les résultats obtenus montrent que le pourcentage de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par C3 mg/mL de l’HE-AC, est de l’ordre ($78.8 \pm 14.8\%$), ($79.2 \pm 15.1\%$) et ($79.2 \pm 15.1\%$) après 24,48 et 72h d’exposition.

HE-AC C4 mg/mL

Les pourcentages de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* traitées par C4 mg/mL sont de l'ordre $100 \pm 0\%$ après 24,48 et 72h d'exposition.

III. Evaluation de l'effet larvicide de l'ensemble des concentrations-test dans chaque période d'exposition (24,48 et 72h) (étude verticale).

Nos résultats montrent que le taux de mortalité larvaire est proportionnel à la concentration de l'HE-AC, durant cette période d'exposition.

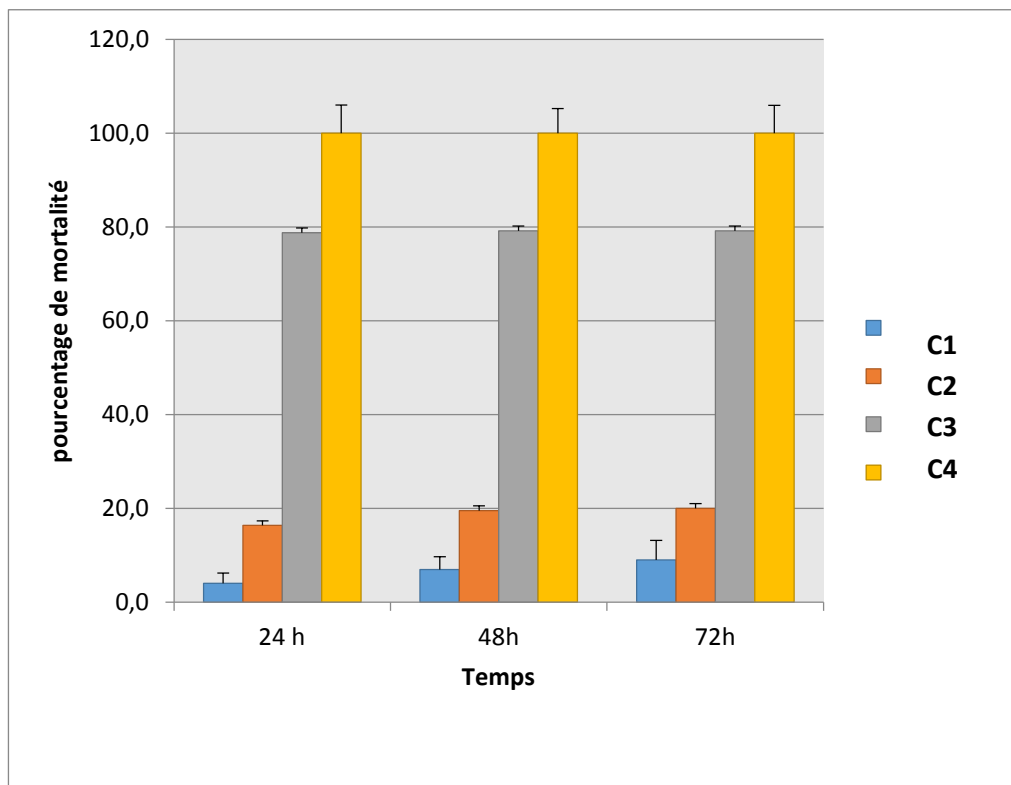


Figure 24 : Diagramme en barre présentant les pourcentages de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées traitées par différentes concentrations de l'huile essentielle d'*Artemisia campestris* en fonction du temps (24,48 et 72) heures.

Période de 24 heures

Durant cette période d'exposition, le pourcentage de mortalité le plus élevé des larves L4 nouvellement exuviées de *Cx pipiens* est obtenu avec la concentration de C4 mg/mL de l'HE-AC.

Période de 48 heures

Durant la période d'exposition de 48 heures, le pourcentage de mortalité le plus élevé des larves L4 nouvellement exuviées de *Cx pipiens* est donné par la concentration-

test de C4 mg/mL de l'HE-AC par la suite le taux de mortalité larvaire diminue avec les concentrations-test de plus en plus faible. Ainsi, nous notons également une proportionnalité entre les concentrations-test et les taux de mortalité des larves L4 de *Cx pipiens* exposées pendant 48 h avec l'HE-AC.

Période de 72 heures

Durant la période d'exposition de 72 heures, le pourcentage de mortalité le plus élevé des larves L4 nouvellement exuvies de *Cx pipiens* est donné par la concentration-test de C4 mg/mL de l'HE-AC par la suite le taux de mortalité larvaire diminue avec les concentrations-test de plus en plus faible. Ainsi, nous notons également une proportionnalité entre les concentrations-test et les taux de mortalité des larves L4 de *Cx pipiens* exposées pendant 72 h avec l'HE-AC.

IV. Bilan des résultats et discussion

Les résultats obtenus montrent que le rendement en huile essentielle d'*Artemisia campestris* extraite à partir de la partie aérienne, par hydro distillation, est faible (0,28). Par comparaison aux travaux antérieurs, l'huile essentielle d'*Artemisia campestris* de la région de Djelfa présente un rendement de 0.1% (Dob et al, 2005) alors que celle de la région de Boussaâda est de 0.6% (Belhattab et al.,2011).

Dans les régions du sud tunisien (Bengardane, Benbenikhdache, Jerba et Tataouine), les rendements de l'huile essentielle d'*Artemisia campestris* collectée aux mois d'Aout et Novembre sont respectivement, 1.2% et 0.65% (Akrouf et al.,2003).

Les résultats des études précédentes montrent que la différence des teneurs en huile essentielle de la même espèce de plante, est étroitement liée à la région ainsi la saison de récolte même si elles sont de la même région.

Notre étude a pour but d'évaluer le potentiel larvicide de l'huile essentielle d'*Artemisia campestris* à différentes concentrations à l'égard des larves du stade 4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* et ceci après 24, 48 et 72 heures de traitement. Nos résultats montrent que l'huile essentielle d'*Artemisia campestris* possède une action larvicide sur les larves du quatrième stade nouvellement exuviées de *Culex pipiens*. Ce qui est en accord avec d'autres études faites sur un autre type d'insecte *Sitophilus oryzae* contre lequel l'huile essentielle d'*Artemisia campestris* montre une forte toxicité (Heffaf, 2013).

Con**clusion**sion



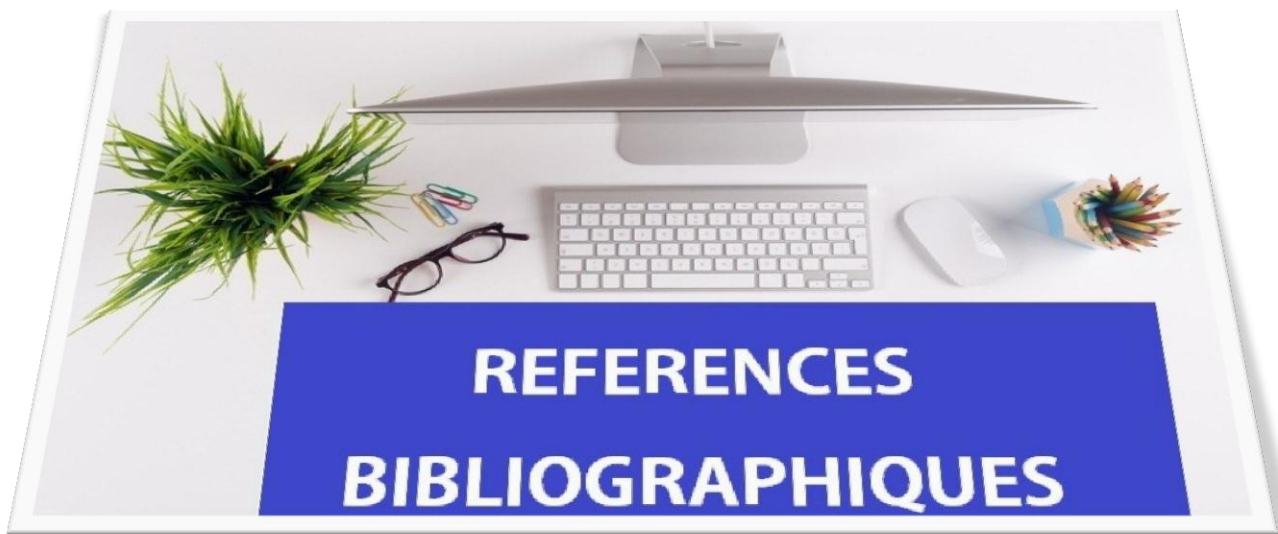
Conclusion

Les moustiques représentent une menace majeure pour les millions de personnes à travers le monde, car ils agissent comme vecteur de maladies pathogènes. En Algérie, l'espèce *Culex pipiens* (Diptera : Culicidae) fait l'objet de la lutte dans les programmes de démoustication, en raison de sa large répartition géographique et de sa surabondance qui engendre une forte nuisance.

Afin de prévenir la prolifération des maladies transmises par les moustiques et diminuer les problèmes liés à l'utilisation des insecticides chimiques et leur impact nocif sur la santé et l'environnement, plusieurs études cherchent à remplacer les insecticides de synthèse par des alternatives biologiques, naturels, sélectifs et, surtout biodégradables, notamment, celle relatives à l'utilisation des huiles essentielles de plantes comme insecticides.

Notre présente étude nous a permis d'évaluer l'activité larvicide de l'huile essentielle d'*Artemisia campestris* à l'égard d'une espèce de moustique dominant dans la région de Tébessa, *Culex pipiens*.

L'étude de la toxicité de cette huile vis-à-vis les larves du quatrième stade nouvellement exuviées de *Culex pipiens* par différentes concentrations nous a permis de constater que l'huile essentielle d'*Artemisia campestris* possède une activité larvicide "temps_dépendante "et "dose _dépendante ". Elle pourrait être utilisée comme bioinsecticide malgré son très faible rendement. D'autres études plus poussées sont nécessaires, pour évaluer le potentiel larvicide de l'huile essentielle d'*Artemisia campestris*



**REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

- A-

Abdel-Hamid Y., Soliman M., Allam K. (2009). *Spatial distribution and abundance of culicine mosquitoes in relation to the risk of filariasis transmission in El Sharqiya Governorate Egypt. Egypt Acad J Biolog Sci, (1): 39–48.*

Abdel-Hamid Y., Soliman M., Kenawy A. (2011). *Mosquitoes (Diptera: Culicidae) in relation to the risk of disease transmission in El Ismailia governorate Egypt. J Egypt Soc Parasitol, (41): 109–118.*

Akrout A., Gonzalez L., El Jani H. and Madrid P. (2011): *Antioxidant and antitumor activities of Artemisia campestris and Thymelaeahirsuta from southern of Tunisia. J. Food. Chem. Tox. 49: 342–347.*

Amraoui F., Krida G., Bouattour A., Rhim A., Daaboub J., Harrat Z., Boubidi S. Tijane M., Sarih M., Failloux A. (2012). *Culex pipiens, an Experimental Efficient Vector of West Nile and Rift Valley Fever Viruses in the Maghreb Region. PLoS One. 7(5):e36757. Epub.*

ANSES, 2011. Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du Travail. Rapport d'expertise collective : d'insecticides potentiellement utilisables en lutte anti-vectorielle.

AOUATI A. (2016). *Etude de la toxicité de certaines plantes sur les larves de culex pipiens (Diptera, Culicidae). (Thèse doctorat Université des frères Mentouri., Constantine). 1. 130p*

- B-

Barreda., Luis P., Maria CT., Eduardo B.O., Ian R., Félix F., Viviana D. (2015). *Early evolution of the angiosperm clade Asteraceae in the Cretaceous of Antarctica. 112(35), 10989–10994.*

Ben Sassi A., Harzallah-Skhiri F., and Aouni M. (2007). Investigation of some medicinal Plants from Tunisia for antimicrobial activities. *J. Pharmaco.Bio.* 45 (5): 421–428.

Barreda., Luis P., Maria CT., Eduardo B.O., Ian R., Félix F., Viviana D. (2015). Early evolution of the angiosperm clade Asteraceae in the Cretaceous of Antarctica. 112(35), **10989–10994.**

Ben Sassi A., Harzallah-Skhiri F., and Aouni M. (2007). Investigation of some medicinal Plants from Tunisia for antimicrobial activities. *J. Pharmaco.Bio.* 45 (5): 421–428.

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):

Boudjelal A. (2013). Extraction, identification et détermination des activités biologiques de quelques extraits actifs de plantes spontanées (*Ajuga iva*, *Artemisia herba alba* et *Marrubium vulgare*) de la région de M'Sila, Algérie. Thèse doctorat: biochimie appliquée. Université Badji Mokhtar Annaba, 30 p.

Boudjouraf M. (2011). « Etude de l'activité antioxydante et antimicrobienne d'extraits d'*Artemisia campestris* L » (Mémoire pour l'obtention du diplôme de magister, Université Ferhat Abbes, Sétif, 2011).

-C-

Concha et Jeremy PE Spencer, (2010). Polyphénols et santé humaine: prévention des maladies et mécanismes d'action. *Nutriments.* 2 (11): 1106-1131.

-D-

Darriet, F. (1998). La lutte contre les moustiques nuisant et vecteurs de maladie KHARTALA -ORSTOM, Paris. 93p.

Dib I ., Mihamou A ., Berrabah M ., Mekhfi H ., Aziz M ., Legssyer A ., Bnouham M et Ziyat A. (2016). Identification of *Artemisia campestris* L. subsp. *glutinosa* (Besser) Batt. From Oriental Morocco based on its morphological traits and essential oil profile. *Journal of Materials and Environmental Science* 8:180-187.

DJIDEL, S., KHENNOUF, S., BAGHIANI, A., et al. (2009). Medicinal plants used traditionally in the Algerian folk medicine for gastrointestinal disorders and hypertension: total polyphenols, flavonoids and antioxidant activity. In: XIII International Conference on Medicinal and Aromatic Plants 854. p. 59-65.

-E-

-F-

-G-

Gherib M. (2009). Etude des activités antimicrobienne et antioxydante des huiles essentielles et des flavonoïdes d'*Artemisia herba alba* Asso; *Artemisia judaica* .L. ssp. *sahariensis*; *Artemisia campestris* L; *Herniaria mauritanica* Murb et *Warionia saharae* Benth. et Cou. Thèse de Magister de l'université Abou Bekr Belkaid —Tlemcen.109P.

GHLISSI.Z; SAYARI ; Nadhim ; KALLEL ; Rim et al (2016). Antioxidant, antibacterial, anti-inflammatory and wound healing effects of *Artemisia campestris* aqueous extract in rat. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, vol. 84, p. 115-122.

-H-

Harkati B. (2011). Valorisation et identification structurale des principes actifs de la plante de la famille Asteraceae : *Scorzonera undulata*. Thèse doctorat : Chimie organique : Constantine : Université de Mentouri Constantine, 4-5.

-I-

-J-

Jolivet (1980). Les insectes et l'homme. PUF, collect. Que sais-je, 128 PP

-K-

Khebri S. (2011). Etude chimique et biologique des huiles essentielles de trois Artemisia .
Thèse de Magister de l'université El-hadj Lakhdar –Batna.103p.

Ksouri..M ., Najla Trabelsi ., Khaoula Mkadmini ., Soumaya Borgou ,Amira Noumi ., mejdi Snoussic ., rahma Barbria ., Olfa Tebourbi ., Riadh Ksouri (2014). Artemisia campestris phénolique composés ont antioxydant et anti-microbien activité.

Kundan S., and Anupam S. (2010). The Genus Artemisia: A Comprehensive Review. J. Pharm. Biol.pp:1-9.

Kyeong W.Y., Anwar M., and Jong H.K. (2007).Effects of the Aqueous Extract from Artemisia campestris s sp.caudataon Mycorrhizal Fungi Colonization and Growth of Sand Dune Grasses. J. Plant. Biology. 50 (3): 358-361.

-L-

LINNÉ C., 1758 .Systema naturae per regna fria naturae. Edition 10. Holmia, 1: 82

-M-

MESSAI N., BERCHI S., BOULKNAFD F. & LOUADI K. (2010). Inventaire systématique et diversité biologique de Culicidae (Diptera: Nematocera) dans la région de Mila (Algérie). Entomologie faunistique – Faunistic Entomology **63**(3), p. 203-206.

Mezache N. (2010). Détermination structurale et évaluation biologique de substances Naturelles de quelques espèces de la famille Asteraceae : Senecio giganteus Desf. etChrysantemum myconis L. Thèse Doctorat: Phytochimie: Constantine : UniversitéMentouri Constantine, 4-5.

-N-

NAILI, Mahboba B., ALGHAZEER, Rabia O., SALEH, Nabil A., et al. (2010) .Evaluation of antibacterial and antioxidant activities of Artemisia campestris (Astraceae) and Ziziphus lotus (Rhamnaceae). Arabian Journal of Chemistry, vol. 3, no 2, p. 79-84.

-O-

-P-

Pavela R. (2009). Larvicidal effects of some Euro-Asiatic plants against *Culex quinquefasciatus* larvae (Diptera: Culicidae). *J. Parasitol Res.* 105: 887–892.

Pierrick H. (2014). *Culex pipiens* - Définition. Réalisé en collaboration avec des Polytechnique de Toulouse, 22-38.

-Q-

Qzanda. (1977). «Flore du Sahara». Edition du centre national de la recherche scientifique. Paris.

-R-

Rebbas K. et R. Bounar. (2014). Études floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la région de M'Sila (Algérie), Vol12, Issue 5, pp 284–291.

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

-S-

Sadallah Nessrine et Belkhaoui Abir. Étude Biométrique sur des larves de *Culex pipiens* exposées aux extraits des plantes, Mémoire de master, Université de Larbi Tébessi, Tébessa. (2016).

SEFI, Mediha, FETOUI, Hamadi, MAKNI, Mohamed, et al. (2010). Mitigating effects of antioxidant properties of *Artemisia campestris* leaf extract on hyperlipidemia, advanced glycation end products and oxidative stress in alloxan-induced diabetic rats. *Food and Chemical Toxicology*, vol. 48, no 7, p. 1986-1993.

Saihi R. (2011). *Étude phytochimique, Extraction des produits actifs de la plante Artemisia campestris de la région de Djelfa. Mise en évidence de l'activité biologique.* Mémoire Magister: Chimie Organique. Oran: Université d'Oran, 20-21.

SAOUDI, Mongi, ALLAGUI, Mohamed Salah, ABDELMOULEH, Abdelwaheb, et al. (2010). Protective effects of aqueous extract of *Artemisia campestris* against puffer fish *Lagocephalus lagocephalus* extract-induced oxidative damage in rats. *Experimental and Toxicologic Pathology*, vol. 62, no 6, p. 601-605.

Sarih M; Fadila Amraoui; Mhamed Tijane; Anna-Bella Failloux. (2012).

Molecular evidence of *Culex pipiens form molestus* and hybrids *pipiens/molestus* in Morocco, North Africa.

-T-

TABTI N., (2017). *Etude comparée de l'effet de Bacillus thuringiensis sur les populations purifiées et des populations des gites artificiels de culex pipiens (Diptera-Culicidae).* P28.

TRABELSI, Najla, OUESLATI, Samia, FALLEH, Hanen, et al. (2012). *Isolation of powerful antioxidants from the medicinal halophyte Limoniastrum guyonianum.* *Food Chemistry*, vol. 135, no 3, p. 1419-1424.

-U-

-V-

-X-

-Y-

Yıldız K., Başalan M., Duru O., Gokpınar S. (2011). *Antiparasitic Efficiency of Artemisiaabsinthium on Toxocara cati in Naturally Infected Cats.* *Turkiye Parazitol Derg.*

Younes Kawther. (2015) : *Contribution à l'étude chimique et biologique de deux plantes médicinales de la région ouest d'algérie : Artemisia aborescens L, et Cardaria.draba (L.) Desv.* Thèse de Doctorat. Université Abou Bekr Belkaid-Tlemcen.

-Z-

ZERROUG S. (2018). *Etude biométrique et histologique sur des larves de Culex pipiens Linnée, 1758 (Diptera, Culicidae) Exposées aux extraits aqueux de plantes.* (these de doctorat Université des Frères Mentouri Constantine).