



République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Larbi Tébessi –Tébessa-

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

Département : de Biologie Appliquée

MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Science biologiques

Option : Biologie moléculaire

Thème :

**Evaluation de l'effet larvicide des extraits
d'Artemisia campestris à l'égard de *Culex
pipiens***

Présenté par :

KOURDES Houda

MELKIA Elouardi

Devant le jury :

Me BELLAL Warda

MAA

Université De Tébessa

Présidente

Dr ZEGHIB Assia

MCB

Université De Tébessa

Promotrice

Mr GHRISSI Billel

MAA

Université De Tébessa

Examineur

Date de soutenance : 25/05/2017



République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Larbi Tébessi –Tébessa-

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

Département : de Biologie Appliquée

MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Science biologiques

Option : Biologie moléculaire

Thème:

**Evaluation de l'effet larvicide des extraits
d'Artemisia campestris à l'égard de *Culex
pipiens***

Présenté par :

KOURDES Houda

MELKIA Elouardi

Devant le jury :

| | | | |
|--------------------------|-----|-----------------------|------------|
| Me BELLAL Warda | MAA | Université De Tébessa | Présidente |
| Dr ZEGHIB Assia | MCB | Université De Tébessa | Promotrice |
| Mr GHRISSI Billel | MAA | Université De Tébessa | Examineur |

Date de soutenance : 25/05/2017

Note :16/20 Mention :Trés Bien

ملخص

يهدف هذا العمل إلى تقدير استجابة نوع من البعوض الأكثر انتشارا في منطقة تبسة *Culex pipiens* تحت وقع مبيد حشري جديد على أساس مستخلصات للتقوفت.

تم الحصول على المستخلصات العضوية و المستخلص المائي بواسطة النقع و ذلك باستعمال أربع مذيبات عضوية : إيثانول، ثنائي كلور الميثان، أسيتات الإيثيل والميثانول و ينتهي بالماء المقطر. فكان المردود على الترتيب : 3,43 , 6,58 , 2,63 , 7,87 و 71,11% .

النتائج تؤكد أن مستخلص إيثانول البترول اعطى احسن فعالية ضد يرقات المرحلة الرابعة لبعوض *Culex pipiens*.

الكلمات المفتاحية : *Artemisia, campestris* المستخلصات العضوية, المستخلص المائي, *Culex pipiens*, larvicide.

ABSTRACT

This work is intended to assess the answers of mosquitoes species *Culex pipiens*, the more widespread in the region of Tébessa, on the impact of a new insecticide on basis of organic extracts and aqueous extract of *Artemisia campestris*. Organic and aqueous extracts were obtained by maceration with four solvents : petroleum ether ,dichloromethane ,ethyl acetate and methanol and achieved with distilled water . The yields were : 3.43% , 6.58% , 2.63% , 7.78% and 11.71%, respetively.

The results confirm that petroleum ether extract exhibit the best larvicidal effect towards larvae L4 of *Culex pipiens*.

Key words: *Artemisia campestris*, organic extracts, aqueous extract, *Culex pipiens*, larvicid.

RESUME

Ce travail a pour but d'évaluer les réponses d'une espèce de moustique *Culex pipiens*, la plus répandue dans la région de Tébessa, à l'impact d'un nouvel insecticide à base des extraits organiques et aqueux d'*Artemisia campestris*.

Les extraits organiques et aqueux ont été obtenus par macération en utilisant quatre solvants organiques : éther de pétrole, dichlorométhane, acétate d'éthyle et méthanol et suivi de l'eau distillée. Les rendements respectifs sont de l'ordre de : 3,43% , 6,58% , 2,63% , 7,78% et 11,71%.

Les résultats confirment que l'extrait éther de pétrole présente le meilleur effet larvicide vis-à-vis des larves L4 nouvellement exuviées de *Culux pipiens*.

Mots clés : *Artemisia campestris*, extraits organiques, extrait aqueux, *Culex pipiens*, larvicide.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer nos remerciements et notre profonde gratitude : avant tout à <<Dieu>> méricordieux le tous puissant qui nous a donné le courage et la force pour mener tous nos travaux jusqu'au bout.

Tout d'abord, nous remercions infiniment notre encadratrice Dr. ZEGHIB Assia 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.

Nous tenons à exprimer toute notre gratitude à notre enseignant Dr. DJABRI Belgacem, pour son intérêt à notre étude, pour nous avoir permis de réaliser ce travail au sein du laboratoire des molécules bioactives et applications.

Grand et respectueux remerciement va à Me BELLAL Warda d'avoir accepté de présider le jury de notre mémoire de Master.

Grand et respectueux remerciement va à Mr GHRISSI Billel 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 : Karima, Souad et Manel pour leur aides et soutien moral.

Un remerciement particulier à DR SOUALHIA Mohsen, SENANI Khaled, KOURDES Maroua, MOUMEN Hamza,

Nos sentiments de reconnaissance et nos remerciements vont également à nos collègues de travail au le laboratoire : Takwa, Roumaissa, Hadjer, Nassima

Nous remercions toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail. Un grand merci à tous..

DÉDICACE

Après un remerciement sincère au Dieu

Je tiens à dédier le fruit de mon travail à ma très chère famille.

A mes chers parents, mon père modèle de force et de persévérance, qui a cru en moi et m'a toujours encouragé, avec tout mon respect et ma gratitude pour votre soutien et votre encouragement durant toute ma vie et mes années d'études.....

A ma chère mère pour tous les sacrifices que vous avez consentis, l'affection dont vous nous avez donnés et les énormes efforts que vous avez déployé pour notre éducation, votre sens de devoir, votre soutien et vos conseils me sont d'une aide précieuse.

Vous êtes toujours grande et exemplaire, que Dieu vous préserve et vous accorde de santé, bonheur et prospérité.

Ce travail n'est qu'un modeste témoignage de mon profond amour de mon respect et ma gratitude qui vous sont éternels.

A ma soeur Dr Marwa pour sa collaboration, ses remarques précieuses et son calme encourageant.

*Je dédie ce travail à vous la source cachée qui m'a donné l'énergie
Merci ma soeur.*

A mes très chers frères :Tarek et Raid pour votre gentillesse et beauté de coeur. Pour votre amour et attention je vous dédie ce travail témoignage de mon grand amour et mes profonds sentiments.

Je vous souhaite tout ce qui est merveilleux dans ce monde. A ma petite soeur Naila (habouba) la meilleure soeur dans tout le monde

A mon grand et magnifique frère Dr : Soualhia Mohsen

A mon voisin Zmouli Ibrahim

A mes grands pères et mes grandes mères.

A mes très proches oncles, mes tantes

A ma cousine très proche de mon coeur :Awatef.

*A tous mes amis surtout : Noussaiba, Nora, Dikra, Nour, Khadija,
Hanin, Karima, Hadjer, Takwa, Nora h, Manel, Mouhamed,
Hichem, Bilel, Awatef, Narimen, Khaled, Taher, Ilyes, Fouad,
Elouardi, Roumaissa, Nassima, Salah.*

*A khaled, Chaouki et Salah m'ont beaucoup aidé pour la
presentation de finale de notre memoire.*

A toute la promotion de master de biologie moléculaire.

A toute la promotion de biologie 2016-2017.

"HOUDA"



LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES TABLEAUX

| Tableaux N° | Titre | Page |
|-------------|---|------|
| 01 | Verreries et autres utilisées pour l'extraction. | 23 |
| 02 | Liste d'appareils utilisés pour l'extraction. | 23 |
| 03 | Verreries et autres utilisées pour le test . | 26 |
| 04 | Liste de petits matériels. | 26 |
| 05 | Aspect et couleur de différents extraits d' <i>Artemisia campestris</i> . | 31 |
| 06 | Le rendement des différents extraits d' <i>Artemisia campestris</i> . | 32 |

LISTE DES FIGURES

| Figure N° | Titre | Page |
|-----------|---|------|
| 01 | Description originale d' <i>Artemisia campestris</i> . | 07 |
| 02 | <i>Artemisia campestris</i> . | 08 |
| 03 | Photo d'une femelle de <i>Cx. Papiens</i> lors d'un repas de sang . | 14 |
| 04 | Cycle de développement de moustique <i>Cx Papiens</i> . | 16 |
| 05 | Œufs de <i>Culex</i> . | 17 |
| 06 | Larve de <i>Cx. Papiens</i> . | 17 |
| 07 | Nymphe de <i>Culex</i> . | 18 |
| 08 | <i>Culex</i> adulte ou imago (femelle en haut a droite, male en bas a droite). | 19 |
| 09 | Cycle de <i>Culex pipiens pipiens</i> . | 19 |
| 10 | <i>Artemisia campestris</i> . | 22 |
| 11 | La région d'AMMACHA. | 22 |
| 12 | Site d'élevage de Bekaria. | 24 |
| 13 | Site d'élevage de Tébbessa. | 25 |
| 14 | Site d'élevage de Alouinette. | 25 |
| 15 | Site d'élevage de Ain Zergga. | 25 |
| 16 | Site d'élevage de Boukhadra. | 26 |
| 17 | Schéma général de l'extraction par des solvants de polarité croissante. | 28 |
| 18 | Photo personnelle de traitemen. | 29 |
| 19 | Les 05 extraits de la plante <i>Artemisia Campestris</i> . | 31 |
| 20 | Diagramme représentant le rendement d'extraction d' <i>A. campestris</i> . Exprimé en pourcentage de masse d'extrait par rapport à la masse de la plante fraîche. | 32 |
| 21 | Diagramme en barre présentant les pourcentages de mortalité des larves L4 nouvellement exuvées traitées par les extraits d' <i>Artemisia campestris</i> . comparaison des moyennes à different temps (24, 48 et 72h) pour un même extrait (Etude Horizontale). | 33 |
| 22 | Diagramme en barres présentant les effets des cinq extraits d' <i>A. campestris</i> à l'égard des larves L4 nouvellement exuviées de <i>Culex pipiens</i> à différentes périodes de temps (24, 48 et 72h). Comparaison des moyennes pour un même temps entre les different extraits (Etude vertical). | 34 |
| 23 | L'extrait AC-EP. | 35 |
| 24 | L'extrait AC-DM. | 36 |
| 25 | L'extrait AC-AE. | 37 |
| 26 | L'extrait AC-ME | 38 |
| 27 | L'extrait AC-ED. | 39 |

LISTE DES ABREVIATIONS ET SYMBOLES

LISTE DES ABREVIATIONS ET SYMBOLES

DPPH : 2, 2-diphényl-1- picrylhydrazyl.

LDL : Lipoprotéines de faible densité.

R : Rendement.

EP : Ether de pétrole.

DM : Dichlorométhane.

AE : Acétate d'éthyle.

ME : Méthanol.

ED : l'eau distillée

N° : Numéro.

R : Rendement.

Mg : Milligramme.

Mg/mL : Milligramme par millilitre.

H : Heure.

L4 : Larve de stade 4.

Cx. Pipiens : *Culex pipiens*.

AC : *Artemisia Campestris*.

AC-EP : Extrait éther de pétrole.

AC-DM : Extrait Dichlorométhane.

AC-AE : Extrait Acétate d'éthyle.

AC-ME : Extrait Méthanol.

AC-ED : Extrait l'eau distillée.

% : Pourcentage.

< : Inférieur.

> : Supérieur.

± : Plus ou moins.

TABLE DES MATIERES

ملخص

ABSTRACT

RESUME

REMERCIEMENTS

DEDICACES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ABREVIATIONS ET SYMBOLES

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

| | |
|---|----|
| Chapitre I : La plante <i>Artemisia campestris</i> | 05 |
| I. Généralités. | 06 |
| I.1. Présentation de la famille des <i>Asteraceae</i> | 06 |
| I.2. Présentation du genre <i>Artemisia</i> | 07 |
| I.3. Présentation de l'espèce <i>campestris</i> (Description botanique) | 07 |
| II. <i>Artemisia campestris</i> | 08 |
| II.1. Systématique de la plante | 08 |

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|----|
| II.2. Dénomination | 08 |
| II.3. Répartition géographique | 08 |
| II.4. Composition Chimique | 09 |
| II.5. Propriétés et usages | 09 |
| II.5.1. Utilisation de la plante en médecine traditionnelle | 10 |
| II.5.2. Effets biologiques | 10 |
| II.5.2.1. Effet antioxydant | 10 |
| II.5.2.2. Effet antibactérien | 11 |
| II.5.2.3. Effet insecticide | 11 |
| II.5.2.4. Effet allélopathique | 11 |
| II.5.2.5. Effet hypoglycémiant | 12 |
| II.5.2.6. Effet antipoison | 12 |
| Chapitre II: <i>Culex pipiens</i> | 13 |
| I. Généralités sur les <i>Culicidae</i> s | 14 |
| II. Présentation de <i>Culex pipiens</i> | 14 |
| II.1. Définition | 14 |
| II.2. Caractéristiques de <i>Culex pipiens</i> | 15 |
| II.3. Position systématique | 15 |

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|----|
| II.4. Cycle de développement de moustique | 15 |
| II.4.1. L'œuf | 16 |
| II.4.2. Larve | 17 |
| II.4.3. La nymphe | 18 |
| II.4.4. Stade adulte | 18 |
| III. Périodes d'activité | 19 |
| IV. Facteurs de développement | 20 |

MATERIELS ET METHODES

| | |
|--|-------|
| I. Matériels destinés à la réalisation de l'extraction de l' <i>Artemisia campestris</i> | 22 |
| I.1. Matériel vegetal | 22 |
| I.1.1. Récolte de la plante <i>Artemisia campestris</i> | 22 |
| I.1.2. Identification de la plante d'étude | 23 |
| I.2. Matériels de laboratoire | 23 |
| I.3. Produits chimiques pour l'extraction | 24 |
| II. Matériels destinés à la réalisation du test de toxicité | 24 |
| II.1. Elevage des larves de <i>Culex pipiens</i> | 24-25 |
| II.2. Matériels de laboratoire | 26 |
| III.1. Protocole d'extraction | 27 |

TABLE DES MATIERES

| | |
|-----------------------------------|----|
| III.2. Détermination du rendement | 28 |
| IV. Test de toxicité | 29 |

RESULTATS ET DISCUSSION

| | |
|--|----|
| I. Aspect et couleur des extraits | 31 |
| II. Détermination des rendements d'extraction | 32 |
| III. Evaluation de l'effet larvicide des extraits d' <i>Artemisia campestris</i> à l'égard de <i>Culex Pipiens</i> | 33 |

CONCLUSION..... 41

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES..... 43



INTRODUCTION

INTRODUCTION

Les invertébrés, représentent plus de 95% des espèces du règne animal (**Wilson et al., 1999**). Ils sont présents presque dans tous les types d'écosystèmes et constituent une part très importante de la biodiversité des milieux terrestres et aquatiques. Les Arthropodes sont l'un des embranchements des invertébrés les plus importants, avec plus d'un million d'espèces connues, dont les trois quarts de ces espèces appartenant à la classe des insectes (**Gourmelon et Ahtiainen, 2007**). La plupart des insectes sont inoffensifs, certains ont un intérêt économique, par contre d'autres tels que les diptères hématophages ont un impact sur la santé humaine et animale (**Marquardt, 2005**). Ces diptères en raison de leur hématophagie occupent une place toute particulière à cause des nuisances considérables qu'ils peuvent occasionner, mais surtout à cause de leur rôle de vecteur potentiel de divers agents pathogènes (virus, bactéries, protozoaires, etc) (**Takken et Knols, 2007; Mavoungou et al., 2008**). La famille la plus connue est celle des *Culicidae* regroupant les moustiques (**Mullen et Durden, 2002**).

Les moustiques, recensés plus de 3500 espèces, sont réparties majoritairement au sein de trois genres principaux *Aedes*, *Anopheles* et *Culex* (**Alves et al., 2010**). Les femelles de ces espèces vectrices, contrairement aux mâles, sont hématophages et possèdent de longues et fines pièces buccales (**Harbach, 2007**), qui après avoir traversées les tissus cutanés perforent avec précision les capillaires veineux dont elles absorbent le sang en deux à trois minutes. Lorsque le moustique est affecté par un agent pathogène, il l'inocule à son hôte lors de la piqûre par la salive infectée.

Les moustiques ont toujours été considérés comme source de nuisance pour l'Homme, principalement 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 et certaines espèces ont une préférence marquée pour le sang Humain. Parmi les espèces connues dans la transmission des maladies à l'Homme, nous citons celles appartenant aux genres *Culex*, *Aedes* et *Anopheles*. Les espèces du genre *Culex* transmettent des maladies parasitaires telles la filariose et la fièvre jaune (**Alaoui Slimani et al., 1999**). *Culex pipiens* est le moustique le plus fréquent dans le monde. C'est un moustique ubiquiste capable de s'adapter à différents biotopes.

La recherche d'autres alternatives aux insecticides classiques (**Kim et al., 2000**) ont conduit à la découverte de nouveaux composés chimiques, sélectifs, non polluants (**Grafton et al., 2005**) dégradables et non toxiques pour les organismes non visés (**Kostyukovsky et**

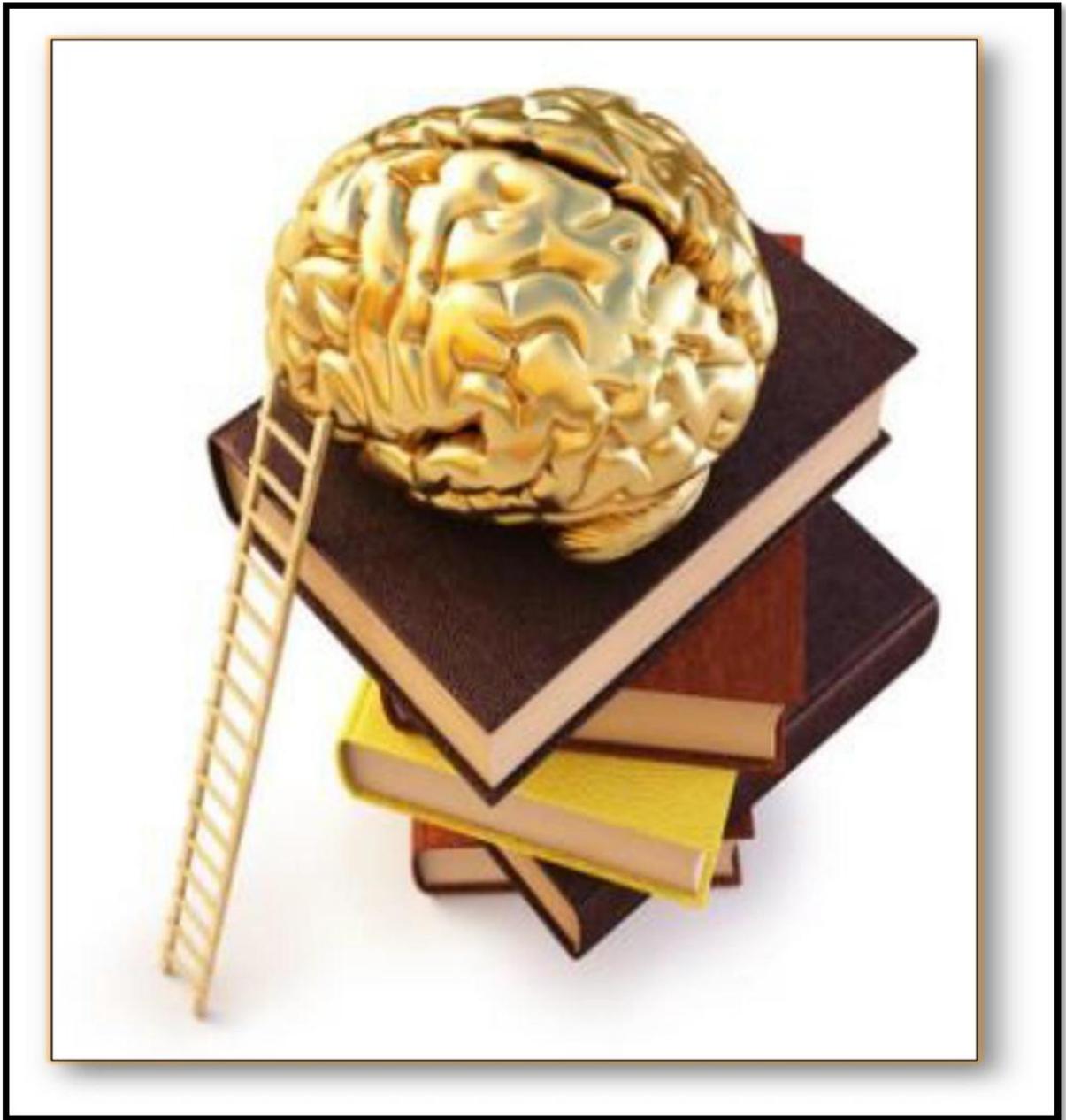
al., 2000) les pesticides d'origine végétale. L'utilisation des extraits de plantes comme insecticides est connue depuis longtemps (**Crosby et al., 1966**).

Notre travail sera structuré en trois parties : synthèse bibliographique, matériels et méthodes, résultats et discussion et se termine par conclusion et perspectives.

L'étude bibliographique comporte la présentation de la plante *Artemisia campestris*, d'une part et de *Culex pipiens*, d'autre part.

Dans la partie Matériels et Méthodes, nous décrivons en détail les méthodes utilisées lors de la réalisation du travail expérimental.

Dans la troisième partie, nous traitons et discutons les résultats obtenus lors de cette étude et nous terminons par conclusion et perspectives.



ETUDE

BIBLIOGRAPHIQUE



Chapitre I
La plante *Artemisia*
campestris

Chapitre I : La plante *Artemisia campestris*

I. Généralités

Le genre *Artemisia* appartient à la famille des Astéraceae. C'est l'un des genres les plus répandus et les plus étudiés de cette famille. Il contient un nombre variable d'espèces allant jusqu'à 400 espèces (Mucciarelli et Maffei, 2002).

Il a été rapporté que le genre *Artemisia* est riche en métabolites secondaires tels que les flavonoïdes, les acides cafféoylquiniques, les coumarines, les huiles essentielles, 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 les industries alimentaire et pharmaceutique (Mirjalili et al., 2007).

Le genre *Artemisia*, disposé autour du monde, pousse sauvagement dans l'hémisphère nord, onze espèces ont été recensées dans la flore de l'Algérie.

Artemisia campestris, est connu sous l'appellation « **dgouft** », poussant dans la steppe et le désert (Bakchiche et al., 2013). Les populations du Sud l'utilisent pour calmer les troubles digestifs, les maux abdominaux ainsi que les nausées. En usage externe, elle cicatrise les plaies et les brûlures (Temani, 2005).

I.1. Présentation de la famille des *Asteraceae*

Les *Asteraceae* renferment 408 espèces réparties en 109 genres (Quezel et Santa, 1963). Ces derniers désignent des plantes herbacées, buissons ou arbres, matières de réserve constituées d'oligosaccharides, entre autre l'inuline, canaux résinifères souvent présents, de même que des laticifères, mais l'un des deux manquant parfois, présence générale de polyacétylènes et des huiles essentielles terpéniques, généralement à lactones sesquiterpènes (mais sans composés iridoïdes) (Judd et al., 2002).

I.2. Présentation du genre *Artemisia*

Le genre *Artemisia* est un des plus importants de la famille des *Asteraceae*. Il comporte plusieurs centaines d'espèces, en grande partie utilisées par les pharmacopées locales pour leurs diverses propriétés médicinales.

Les industries pharmaceutiques ont aussi exploité de nombreux composés extraits de différents armoises. Les trois armoises représentées au Sahara sont des buissons très ramifiées, de 3 à 8 dm (Ozanda, 1977).

-Culture : Il se fait dans un sol riche, bien drainé, en plein soleil. Plusieurs espèces, notamment *Artemisia lactiflora*, demandent un sol assez humide, les armoises alpines exigent

un sol parfaitement drainé. La plupart des armoises sont éphémères et ne supportent pas un sol lourd, mal drainé.

Lieu : Elle vient dans les prairies et les broussailles sèches de l'hémisphère Nord. Certaines en Afrique du Sud et dans l'Ouest de l'Amérique du Sud (**Mamy, 2008**).

I.3. Présentation de l'espèce *campestris* (Description botanique)

Artemisia campestris est un arbuste aromatique à tiges robustes, d'une hauteur de 30 à 80 cm. Cette plante possède des capitules très petits, étroits (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 glabres de couleur verte foncée, les inférieures dipinnatiséquées, les supérieures pinnatiséquées, les basales pétiolées et auriculées, les tiges sont ligneuses à la base striée (**David Hervé, 1994 ; Ozenda, 1983 ; Quezel et Santa, 1962**). *Artemisia campestris* est une plante vivace (**Chehema, 2006**).



Figure 01: Description originale d'*Artemisia campestris* (Wikipédia, 2016).

II. *Artemisia campestris*

II.1. Systématique de la plante

la plante *Artemisia campestris* est classée dans :

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 : *Artemisinae*

Genre : *Artemisia*

Espèce : *Artemisia campestris*

Selon **Caritini (1971)**.



Figure 02: *Artemisia campestris*

II.2. Dénomination (Ozanda, 1977)

Nom français : *Armoise champêtre*

Armoise des champs

Armoise rouge

Nom anglais : *Field sagenort*

Field southernwood

Sagewort

Sowhernwood

Womwood

Nom arabe : *Dgoufte*

II.3. Répartition géographique

Le genre *Artemisia* est distribuée dans l'hémisphère nord, en particulier sur la cote méditerranéenne de l'Europe, sud-ouest de l'Asie et de l'Afrique (Ferchichi et al., 2006), certaines en Afrique du sud et dans l'ouest de l'Amérique du sud (Mamy, 2008).

II.4. Composition Chimique

L'utilisation des solvants à polarité différente, suivie par des étapes de fractionnement et l'emploi de différentes techniques de chromatographie, permettent d'extraire, séparer et identifier les différents composés présents dans les extraits de plantes.

Les études chimiques des espèces du genre *Artemisia*, indiquent que les classes des composés qui sont présents sont en particulier : les terpénoïdes et les flavonoïdes. La riche accumulation des terpénoïdes et des flavonoïdes dans les huiles essentielles de ce genre, est responsable de leur utilisation pour aromatiser les aliments et les liqueurs (**Baykan Erel et al., 2010**).

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, les huiles essentielles (**Juao et al., 1998, Juteau et al., 2002**).

Les flavonoïdes identifiés chez *Artemisia campestris* sont : flavones (apégénine), flavonol (kaempférol 7-méthyle), flavanone (naringénine), dihydroflavonols (taxifoline-7-méthyle) (**Valant et al., 2003**). Les feuilles d'*Artemisia campestris* contiennent aussi des alcaloïdes, des saponines (**Naili et al., 2010**).

II.5. Propriétés et usages

De nombreuses espèces d'*Artemisia* ont une caractéristique odeur ou saveur, sur la base de mono terpènes, sesquiterpènes qui, dans de nombreux cas, sont les raisons de leur application en médecine populaire. Récemment, plusieurs tentatives ont été faites et caractérisent mieux leurs véritables propriétés thérapeutiques (**Mucciarelli et al., 1995**).

Les populations du Sud Algérien l'utilisent pour calmer les troubles digestives, les douleurs abdominales, ainsi que les nausées. Elle est utilisée en décoction pour les règles irrégulières ou pour l'accouchement. En usage externe, elle cicatrise les plaies et les brûlures (**Ferchichi et al., 2006**).

Les huiles essentielles de cette plante ont une activité antibactérienne et antifongique d'après **Akrout et al. (2001)**.

Dans le Nord-Ouest de l'Italie, cette espèce est recueillie de façon active pour la production de la plante séchée, d'être utilisée comme un ingrédient important dans des boissons alcoolisées ainsi que dans les boissons amères. Cette espèce est utilisée également en parfumerie et dans une gamme d'application alimentaire qui comprend les soupes, les sauces et salades (**Mucciarelli et al., 1995**).

II.5.1. Utilisation de la plante en médecine traditionnelle

Depuis 150 ans, les plantes médicinales ont fourni à la pharmacie des médicaments. Aujourd'hui, les plantes utilisées en médecine traditionnelle et qui ont été testées, sont souvent, d'une part, des plantes efficaces dans les modèles pharmacologiques et, d'autre part, seraient quasiment pauvres de toxicité (**Gurib-Fakim, 2006**).

L'espèce *A.campestris*, appelée localement «Dgoufet » est très utilisée en médecine traditionnelle pour ses diverses propriétés thérapeutiques (**Lucienne, 2007**).

En Tunisie, l'espèce est utilisée sous plusieurs formes (infusion, décoction, poudre) pour traiter les maladies gastriques, l'hyperglycémie, la fièvre, et aussi contre les vers intestinaux (**Juteau et al., 2003**).

En Algérie, la plante est utilisée en décoction comme remède anti-diarrhéique, antispasmodique, et contre l'ulcère gastrique (**Akrout et al., 2011**). La partie aérienne est utilisée dans le traitement de brûlures, de la diarrhée, les morsures de serpents, les piqûres de scorpions, l'eczéma, la gastroentérite, la dysentérie, le rhumatisme ; elle est utilisée également pour traiter les infections urinaires, la fièvre et la toux (**Ben Sassi et al., 2007**).

Selon **Saoudi et al. (2010)** la consommation journalière d'une décoction préparée à partir des tiges et feuilles d'*A. Campestris* permet de réduire les symptômes digestifs.

II.5.2. Effets biologiques

En plus de leurs utilisations traditionnelles, *Artemisia campestris* possède de nombreuses propriétés biologiques, parmi lesquelles on cite les plus importantes.

II.5.2.1. Effet antioxydant

La partie aérienne d'*Artemisia campestris* possède des activités antioxydantes significatives. En effet cette plante est riche en composés doués d'activité antioxydante tels que: les flavonoïdes, les polyphénols et les tannins. Ces différents constituants exercent leurs actions antioxydantes en inhibant la production de l'anion superoxyde, l'hydroxyle, comme ils inhibent la peroxydation lipidique au niveau des microsomes (**Bruneton, 1999**).

Dans une étude faite par **Aniya et al. (2000)**, l'activité antioxydante de l'extrait aqueux d'*Artemisa campestris* a été testée par la méthode de DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl). Les résultats obtenus ont montré que l'extrait aqueux possède une activité antioxydante élevée.

De leur côté (**Akrout et al., 2011**), ont étudié l'activité antioxydante de trois extraits de la partie aérienne d'*Artemisia campestris* (huile essentielle, extrait aqueux, extrait éthanolique 50%) en utilisant trois méthodes différentes : la méthode de DPPH, la technique de décoloration du β -carotène et la méthode d'ABTS (2,2-azino-bis-3-éthylbenzothiazoline-6-

sulphonic acid). Ils ont trouvé que l'huile *d'Artemisia campestris* possède une faible activité antioxydante, alors que les extraits aqueux et organique montrent une activité antioxydante importante en comparaison à celle de l'huile essentielle.

II.5.2.2. Effet antibactérien

Artemisia campestris est une plante médicinale utilisée dans le traitement de nombreuses infections telles que les infections urinaires. **Naili et al. (2010)** ont testé l'activité antibactérienne de l'extrait méthanolique des feuilles *d'Artemisia campestris*. Ils ont trouvé que l'activité de cet extrait a été plus efficace contre les bactéries gram positif (*Staphylococcus aureus*) que les bactéries Gram négative (*Escherichia coli*).

Ben Sassi et al. (2007) ont étudié l'activité antibactérienne de quatre extraits organiques (méthanol, acétate éthylique, acétone, chloroforme) de 23 plantes médicinales, dont *Artemisia campestris*, contre 14 bactéries Gram positif et Gram négatif. Les résultats ont montré que l'extrait d'acétone est le seul qui montre une action inhibitrice contre trois types de bactéries *S.epidermidis*, *S. saprophiticus* et *S. aureus*.

En outre, *Artemisia campestris* possède des propriétés antifongiques. **Kyeong et al. (2007)** ont étudié l'effet antifongique de l'extrait aqueux des racines *d'Artemisia campestris* sur des champignons de mycorhize. Les résultats obtenus montrent que l'extrait aqueux possède un potentiel antifongique.

Les plantes du genre *Artemisia* contiennent un sesquiterpène lactone appelé Artemisinine. Ce composant constitue le métabolite secondaire le plus important chez toutes les espèces *Artemisia*. Il est considéré comme une drogue antimalariale très efficace contre le parasite qui cause la malaria, *le Plasmodium falciparum* (**Donrop et Day, 2007**). L'artémisinine possède également plusieurs activités, il est efficace contre les maladies infectieuses telle que l'hépatite B (**Romero et al., 2005**).

II. 5. 2. 3. Effet insecticide

Une étude récente a été réalisée par (**Pavela, 2009**), où l'extrait méthanolique de la partie aérienne *d'Artemisia campestris* a été testée 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.

II.5.2.4. Effet allélopathique

Les plantes du genre *Artemisia* possèdent des propriétés allélopathiques par inhibition de la croissance et la germination de certaines plantes de l'entourage. Ces propriétés sont dues

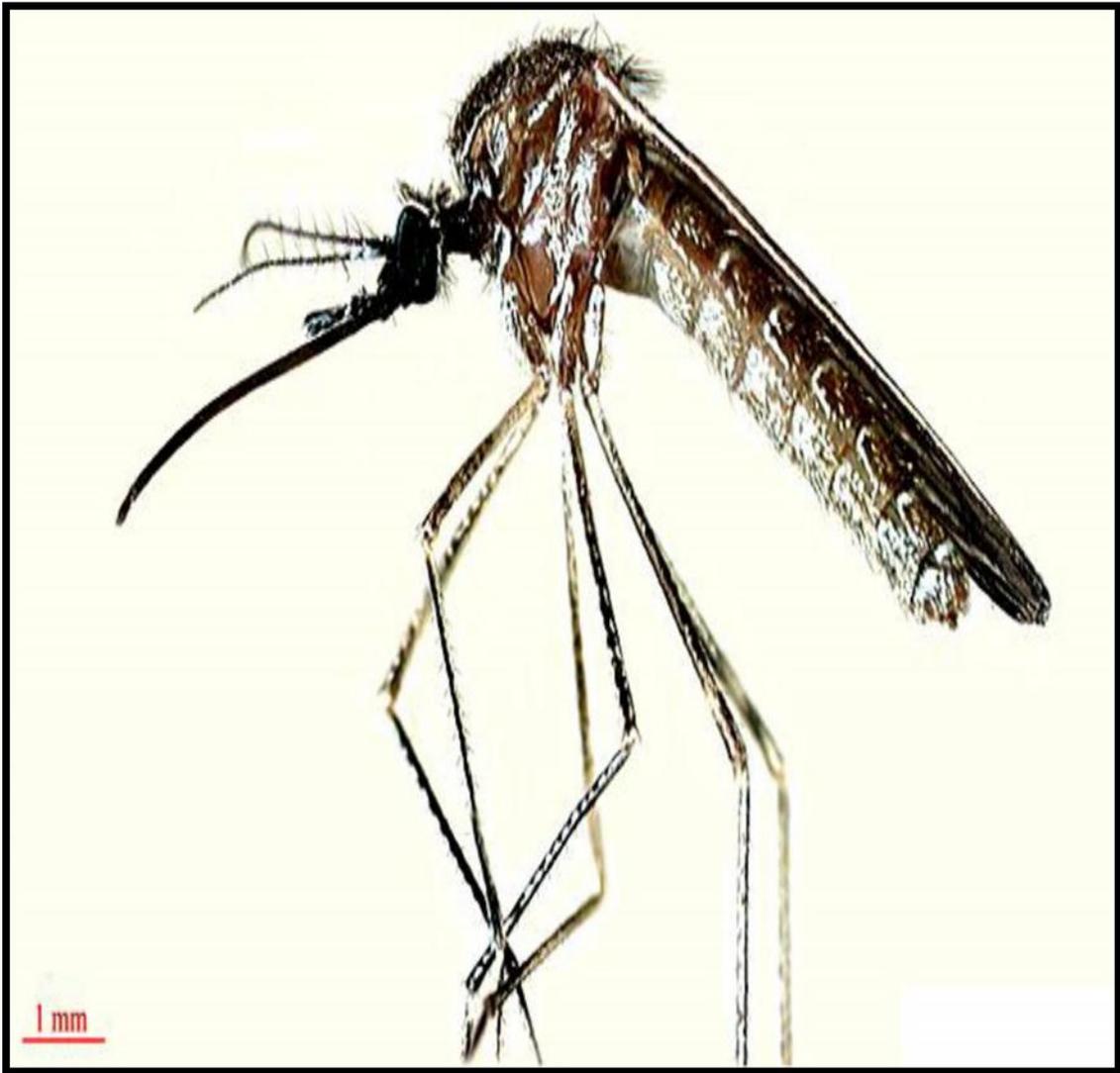
probablement à la présence d'acide phénolique et d'autres composants polaires (**Kyeong et al., 2007**).

II.5.2.5. Effet hypoglycémiant

Sefi et al. (2010) ont trouvé que l'extrait aqueux des feuilles d'*Artemisia campestris*, diminue le taux de glucose dans le plasma des rats chez lesquels le diabète est induit par l'alloxane monohydrate. Ils ont trouvé également que la diminution de la concentration de GLU s'accompagne, d'une part, d'une diminution des taux de triglycérides et des lipoprotéines de faible densité (LDL) et, d'autre part, d'une augmentation du niveau de l'insuline, ce qui peut prévenir les complications du diabète.

II.5.2.6. Effet 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 éthanolique, 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* (**Memmi et al., 2007**).



Chapitre II
Culex pipiens

Chapitre II: *Culex pipiens*

I. Généralités sur les *Culicidae*s

Les moustiques appartiennent au règne Animal, au sous-règne des Métazoaires ou animaux formés de plusieurs cellules, à l'embranchement des Arthropodes et à la classe des Insectes.

Ces Insectes Ptérygotes (sous-classe) ou à métamorphose plus ou moins complète, et de l'ordre des Diptères sont caractérisés par deux paires d'ailes dont la deuxième est transformé en haltère (Qutubuddin, 1960; Stoll et al., 1961; Stone et al., 1959). C'est au sous ordre des Nématocères (pièces buccales modifiées pour piquer ou sucer), à la famille des *Culicidae*s qu'appartiennent les moustiques. Ils se distinguent des autres Nématocères piqueurs par leur trompe longue et la présence d'écailles sur les nervures des ailes. Leur développement, comme celui de tout insecte à métamorphose complète (holométabole), se déroule en deux phases à savoir (Roth, 1980) :

- * la phase aquatique regroupant : l'oeuf, les quatre stades larvaires et la nymphe.
- * la phase aérienne qui concerne l'adulte ailé ou imago.

II. Présentation de *Culex pipiens*

II.1. Définition

Culex pipiens est un moustique qui appartient à une variété dite commune de moustiques (*Culex*) européens. Il est également nommé maringouin, cousin ou moustique domestique. Il existe des sous-espèces de *Cx pipiens*. Tout comme chez les autres espèces de moustiques, c'est la femelle qui pique pour produire ses oeufs. Le sang consommé est donc indispensable à la reproduction de cette espèce (Figure 03). Pour lutter contre ce moustique on utilise des insecticides ou la réintroduction de prédateurs naturels (Pierrick, 2014).



Figure 03: Photo d'une femelle de *Cx. pipiens* lors d'un repas de sang (Balenghien, 2006).

II.2. Caractéristiques de *Culex pipiens*

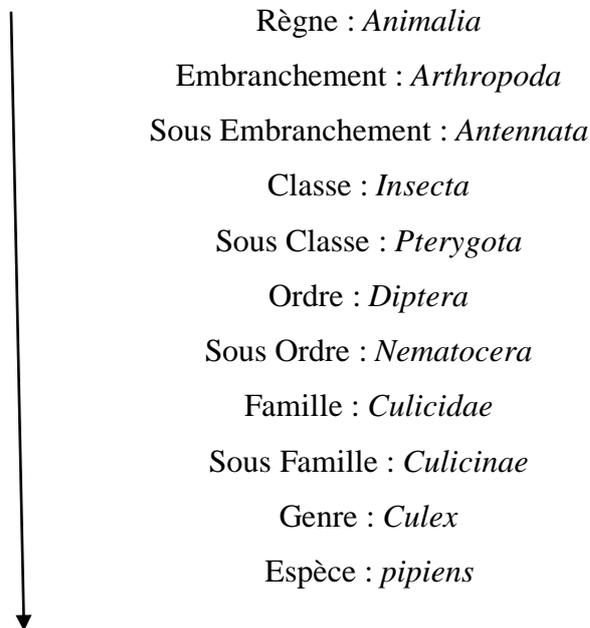
Culex possède les principales caractéristiques :

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

Comprenant presque 800 espèces, on retrouve les *Culex* dans de nombreuses régions du globe, notamment dans les régions tropicales, en Australie et en Europe (**Bussieras et Chermette, 1991**). *Cx pipiens* est une espèce relativement commune en France, et surtout en région méditerranéenne. On la retrouve également dans toutes les régions tempérées de l'hémisphère nord (**Wall et Shearer, 1992**).

II.3. Position systématique

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



par Linné, (1758).

II.4. Cycle de développement de moustique

Les moustiques sont des insectes holométaboles, passent par plusieurs stades de développement. Les premiers stades du développement représentés par les oeufs, les larves et les nymphes sont aquatiques, cependant le stade adulte à une vie aérienne (**Figure 04**). La femelle adulte est hémaphage, après son émergence d'une durée estimée à 24-72h, pique les vertébrés pour sucer leur sang contenant des protéines nécessaires à la maturation des oeufs (**Klowden, 1990**). Pendant la piqûre, la femelle injecte de la salive anticoagulante qui

provoque, chez l'Homme, une réaction inflammatoire plus ou moins importante selon les individus (Reinert, 2000).

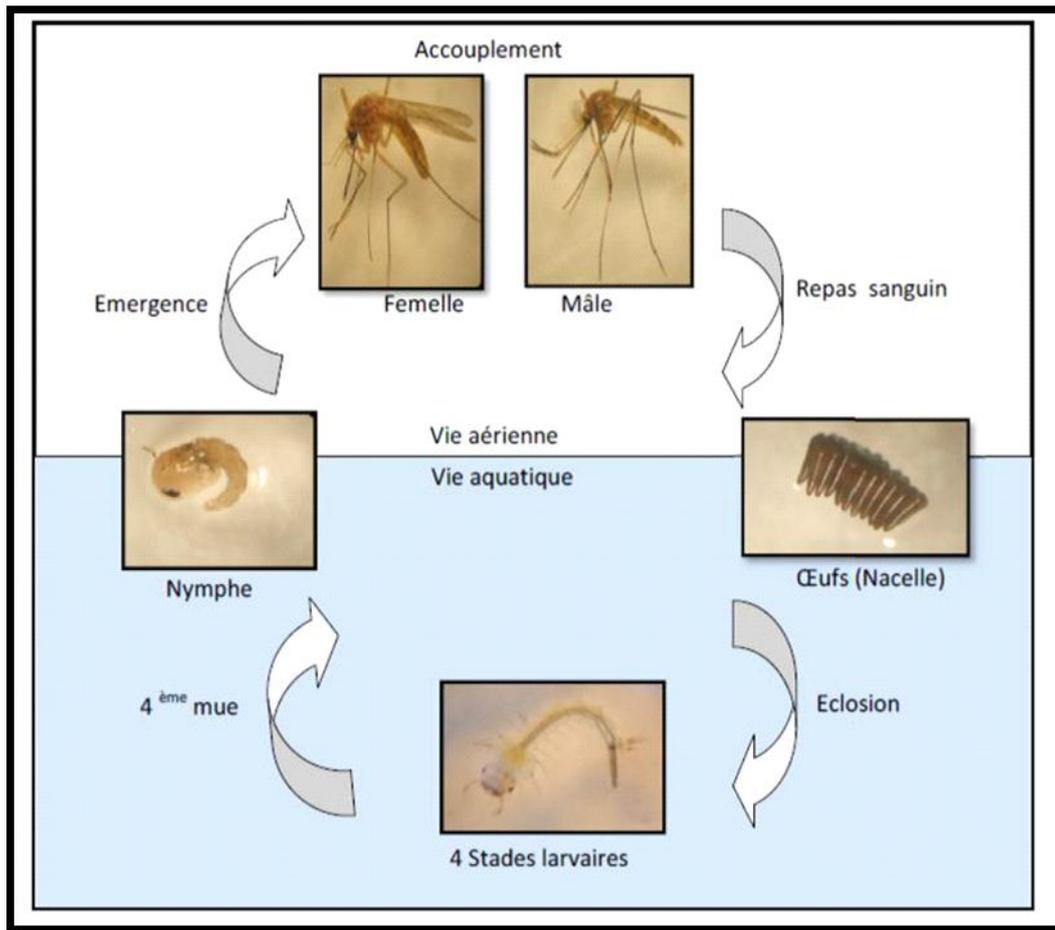


Figure 04 : Cycle de développement de moustique *Cx pipiens* (Klowden, 1990).

II.4.1. L'oeuf

Les lieux de ponte de la femelle sont variés : ce sont les petites collections d'eau proches des habitations comme les bassins, les citernes, les pots de fleurs, les vieux pneus, ou encore les boîtes de conserve. La femelle dépose les oeufs, qui ont un diamètre inférieur à 1 mm (Andreo, 2003), perpendiculairement à la surface de l'eau en amas groupés. Une femelle peut pondre jusqu'à 300 oeufs (Urquhart et al., 1996) , (Wall et Shearer, 1997) , qui éclosent en 24 à 48 heures lorsque la température de l'eau est suffisante (Ripert, 2007).



Figure 05 : Oeufs de *Culex* (Moulinier, 2003).

II.4.2. Larve

Celle de *Culex pipiens* se développe indifféremment dans les eaux claires ou polluées. D'aspect vermiforme, son corps se divise en trois segments : tête, thorax trapu et dépourvu d'appendices locomoteurs, abdomen souple. Sa taille varie de 2mm à 12mm en moyenne en fonction des stades (Figure 06). Elle est dépourvue d'appareil locomoteur, ce qui ne signifie pas qu'elle soit immobile. Son extrémité caudale est munie d'un siphon, ou tube respiratoire (dans le prolongement de l'abdomen), long et étroit affleurant à la surface de l'eau; ce tube est muni de 5 clapets qui s'ouvrent sur deux orifices par où l'air pénètre à l'intérieur quand la larve monte à la surface de l'eau, et se rabattent quand elle gagne les profondeurs. Ses pièces buccales sont de types broyeurs, adaptées à un régime saprophyte (alimentation de type particulière) (Kettle, 1995 ; Andreo, 2003).

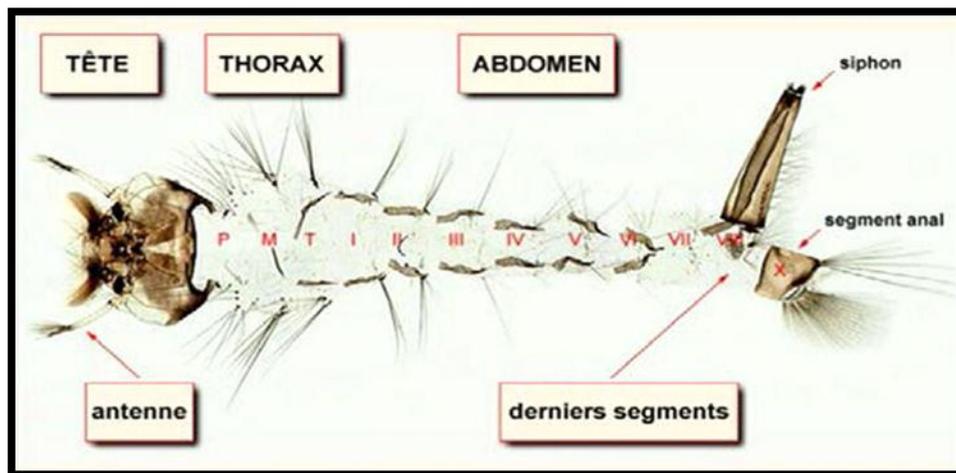


Figure 06 : Larve de *Cx. pipiens* (Brunhes et al., 1999).

II.4.3. La nymphe

La nymphe a une forme de point d'interrogation (**Euzeby, 2008**) et respire par des trompettes respiratoires situées sur le cephalothorax (**figure 07**). Elle n'ingère, par contre, aucune nourriture. Elle est extrêmement sensible et plonge dans l'eau au moindre mouvement perçu (**Cachareul, 1997 ; Urquhart et al, 1996 ; Wall et Shearer, 1997**). *Culex pipiens pipiens* reste sous cette forme pendant 2 à 4 jours. A la fin de cette période, la nymphe donne un adulte, mâle ou femelle. Cette étape a généralement lieu le matin (**Ripert, 2007**).

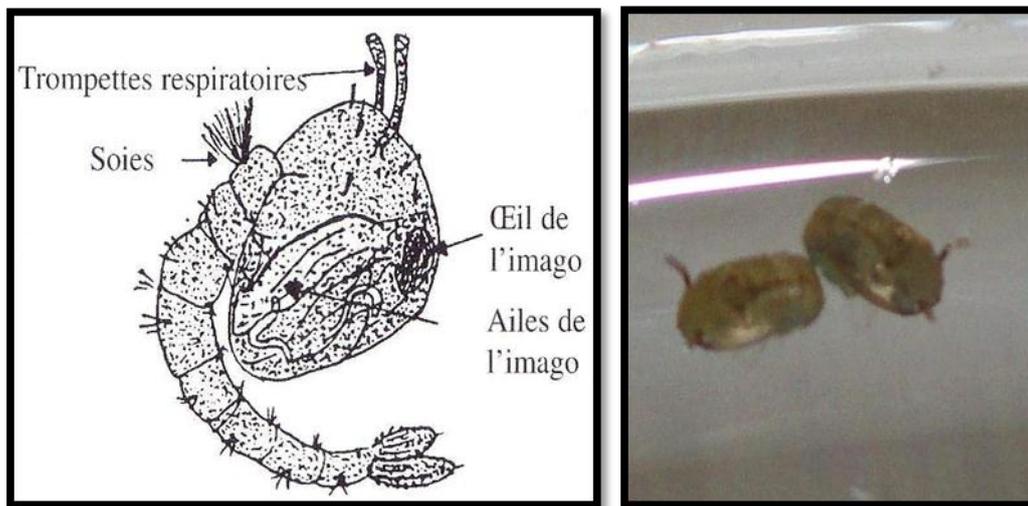


Figure 07 : Nymphe de *Culex* (**Moulinier, 2003**).

II.4.4. Stade adulte

L'adulte, une fois métamorphosé, provoque une cassure au niveau de la tête nymphale et émerge à la surface de l'eau. Les mâles atteignent leur maturité sexuelle au bout d'un jour alors que les femelles l'atteignent au bout de 1 à 2 jours, et elles sont plus grandes que les mâles issus d'une même émergence (**Clements, 1999**). Les moustiques, comme beaucoup d'insectes se nourrissent de nectar, source d'énergie. Seules les femelles sont hématophages; elles n'ont pas besoin de sang pour leur propre survie mais en retirent les protéines nécessaires à la maturation de leurs oeufs. La fécondation des oeufs s'effectue lors de la ponte grâce au stockage du sperme des mâles par la femelle dans une spermathèque. En général, la durée de vie des moustiques adultes varie d'une semaine à plus d'une trentaine de jours. Deux éléments permettent de distinguer le mâle de la femelle à l'oeil nu (**figure 08**); les palpes maxillaires sont très courts et effilés chez la femelle, contrairement au mâle où ils sont plus longs que la trompe et ses antennes sont plus développées et très poilues (**Urquhart et al., 1996;Euzeby, 2008**).

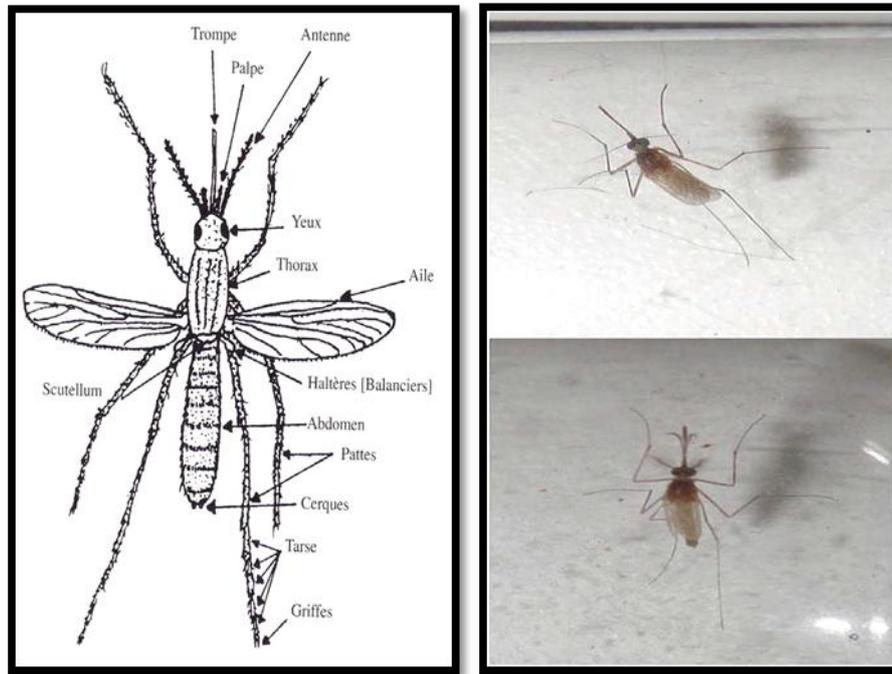


Figure 08 : *Culex* adulte ou imago (femelle en haut à droite, male en bas à droite)

(Moulinier, 2003).

Le schéma ci-dessous résume le cycle du *Culex*.

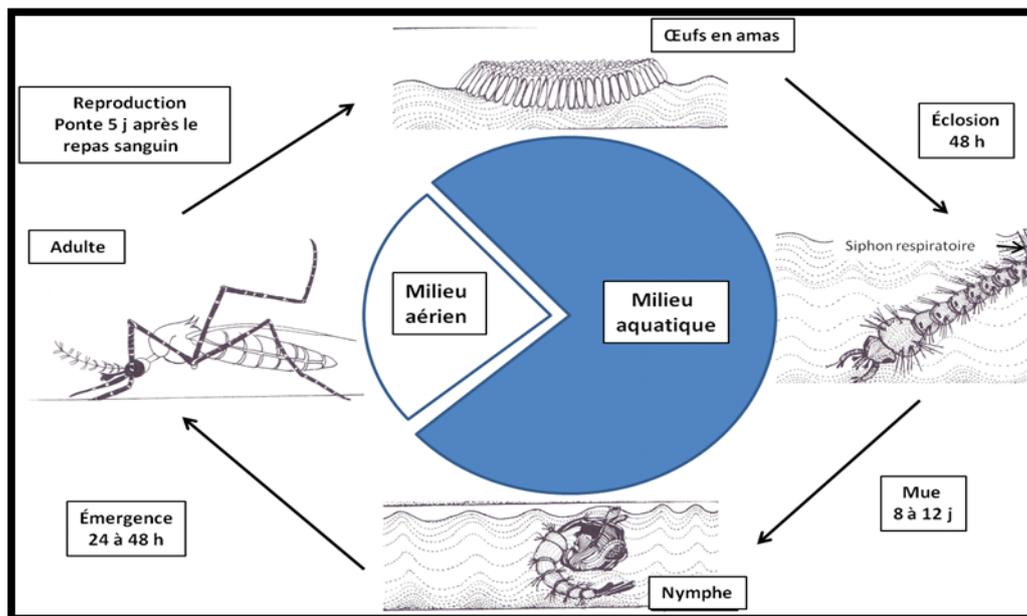


Figure 09 : Cycle de *Culex pipiens pipiens* (Urquhart et al., 1996).

III. Périodes d'activité

Le développement des *Culex* dépend essentiellement de la température et de la pluviométrie. Ils vont donc préférentiellement se développer dans les pays chauds où ils pourront être présents quel que soit le moment de l'année. Leur développement sera favorisé lors de fortes températures associées à des taux d'humidité élevés. Sous nos climats, la

période de l'année correspondante est l'été, mais aussi l'automne dans une plus faible mesure (**Toral et Caro, 2005**).

Notre climat tempéré est beaucoup moins stable que les climats équatoriaux et tropicaux, où les saisons sèches suivent les saisons humides. Le nombre de *Culex* n'est donc pas constant d'une année sur l'autre, ainsi qu'au cours d'une même saison. On distingue, de plus, au sein du climat tempéré des différences de température et de pluviométrie entre les climats océaniques, méditerranéens et continentaux (**Ripert, 2007**). En France, on trouvera préférentiellement des *Culex* dans les régions méditerranéennes (**Toral et Caro, 2005**), lors de fortes températures associées à un degré d'humidité élevé.

La période d'activité des *Culex*, comme tous les moustiques, démarre au crépuscule et dure jusqu'à la fin de la nuit (**Urquhart, 1996; Wall et Shearer, 1997**).

IV. Facteurs de développement

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

- Les facteurs naturels : la fréquence des précipitations ainsi que leur quantité (**Paz et Albersheim, 2008**), les orages dont les dégâts peuvent causer des crues, la resurgence des nappes phréatiques (**Ripert, 2007**). Ce type de facteurs dépend essentiellement de la région et il est difficile pour l'Homme de les contrôler.

- Les facteurs artificiels : les systèmes d'irrigation par gravité tels que les rizières, les zones d'élevage piscicoles et d'aquaculture, les stations d'épuration, les barrages, les lacs artificiels (**Ripert, 2007**). Ces facteurs sont plus facilement contrôlables car créés par l'Homme.

Pour ce qui est du rôle de la température, de fortes chaleurs, notamment en début d'été, favoriseront le développement de *Culex pipiens pipiens* (**Paz et Albersheim, 2008**).



MATERIELS

ET

METHODES

I. Matériels destinés à la réalisation de l'extraction de l'*Artemisia campestris*

I.1. Matériel végétal

I.1.1. Récolte de la plante *Artemisia campestris*

La plante *Artemisia campestris* « Dgouft » (**Figure 10**) a été collectée au mois d'Octobre 2015, dans la région de AMMACHA « Hammamet wilaya de Tébessa » (**Figure 11**), par Sehailia Amina. La plante a été rincée et séchée à l'ombre pendant quinze jours (**Triki et Sehailia, 2016**).



Figure 10 : *Artemisia campestris* (Triki et Sehailia , 2015).



Figure 11 : La région d'AMMACHA (Google earth, 2016).

1.1.2. Identification de la plante d'étude

L'identification botanique de l'espèce a été réalisée au niveau du département de biologie des êtres vivants, Université Cheikh Laarbi Tebessi, par Mme Hioun Soraya. Un échantillon de référence est conservé au niveau du laboratoire des biomolécules actives et applications (Triki et Sehalia, 2016) .

I.2. Matériels de laboratoire

Dans les tableaux ci –après, nous présentons le matériel nécessaire pour l'extraction.

Tableau 01 : Verreries et autres utilisées pour l'extraction.

| Verreries et autres | |
|----------------------------|--------------------------|
| Verreries stériles | Spatules |
| Papier aluminium | Gants stériles |
| Béchers | Bavettes |
| Papier absorbant | Cotton sterile |
| Entonnoirs | Para- film |
| Eprouvettes graduées | Etiquettes fluorescentes |
| Papier film | Crayon et Scotch |
| Pissettes. | Spatule en verre |

Tableau 02 : Liste d'appareils utilisés pour l'extraction.

| Appareils | Références |
|----------------------|-------------------|
| Balance analytique | DHAUS Scout SE |
| Balance de precision | ALS 286 4N |
| Rotavapeur | BUCHI R 210 |
| étuve | Memmert |

I.3. Produits chimiques pour l'extraction

Les solvants utilisés pour l'extraction du matériel végétal :

- * Ether de pétrole
- * Dichlorométhane.
- * Acétate d'éthyle.
- * Méthanol.
- * Eau distillée.

II. Matériels destinés à la réalisation du test de toxicité

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

Les oeufs et les larves de *Culex pipiens* sont récoltés à partir de plusieurs régions de la wilaya de Tébessa (**figure 12-16**) : Negrine , Boukhadra , Ain Zergga , Laouinette , Bekaria , Tébessa , Elkouif, Bir Elater. Les larves sont élevées au laboratoire dans des récipients en plastique, contenant l'eau déchlorurée et nourries avec du mélange biscuit 75% - levure 25% (**Rehimi et Soltani, 1999**). L'eau est renouvelée chaque deux jour .



Figure 12 : Site de collecte de Bekkaria (photo personnelle).



Figure 13 : Site de collecte de Tébessa (photo personnelle).



Figure 14 : Site de collecte de Laouinette (photo personnelle).



Figure 15 : Site de collecte de Ain Zergga (photo personnelle).



Figure 16 : Site de collecte de Boukhadra (photo personnelle).

II.2. Matériels de laboratoire

Le matériel nécessaire pour la réalisation du test de toxicité est présenté dans les tableaux ci – après.

Tableau 03 : Verreries et autres utilisés pour le test .

| Verreries et autres | |
|----------------------|------------------------------------|
| Papier absorbant | Spatules |
| Cristallisoirs | réipients en plastique |
| Papier aluminium | Para- film |
| Eprouvettes graduées | Etiquettes fluorescentes et Crayon |
| Verreries stériles | Gobelets |

Tableau 04 : Liste de petits matériels.

| Appareils | Références |
|---------------------------|------------------|
| Vortex | VWR VV3 |
| Balance de précision | ALS 286 4N |
| Plaque chauffante | IKA RH basic 2 |
| Micropipettes 100- 1000µL | Laborgerate GmbH |

III. Méthode d'extraction de l'*Artemisia campestris* par des solvants de polarité croissante

III.1. Protocole d'extraction

L'extraction a été réalisée au niveau de laboratoire des biomolécules actives et applications, Département de Biologie Appliquée, Faculté de Sciences Exactes et de Sciences de la Nature et de la vie, Université Larbi Tebéssi, Tébessa.

La méthode d'extraction adoptée est la macération successive par quarte (04) solvants organiques de polarité croissante, il s'agit d'éther de pétrole, dichlorométhane, acétate d'éthyle, méthanol et se termine par l'eau distillée.

La macération consiste à laisser séjourner la plante dans un solvant approprié, pendant un temps déterminé à la température ordinaire; après décantation le résidu s'appelle le marc et le produit s'appelle macéré (**Alnamer, 2014**).

Les macéras sont réunis puis ils ont été filtrés via un entonnoir pourvu du coton. Les filtrats sont évaporés presque à sec au moyen d'un Evaporateur rotatif, afin d'éliminer totalement le solvant et le séchage se termine au niveau de l'étuve. Cette série d'extraction a permis d'obtenir 04 extraits organiques bruts : éther de pétrole (EP), dichlorométhane (DM), acétate d'éthyle (AE), méthanol (ME) et un extrait aqueux : l'eau distillée (ED).

Les extraits secs sans solvant ont été pesés puis stockés dans des flacons stériles en verre jusqu'à leur utilisation.

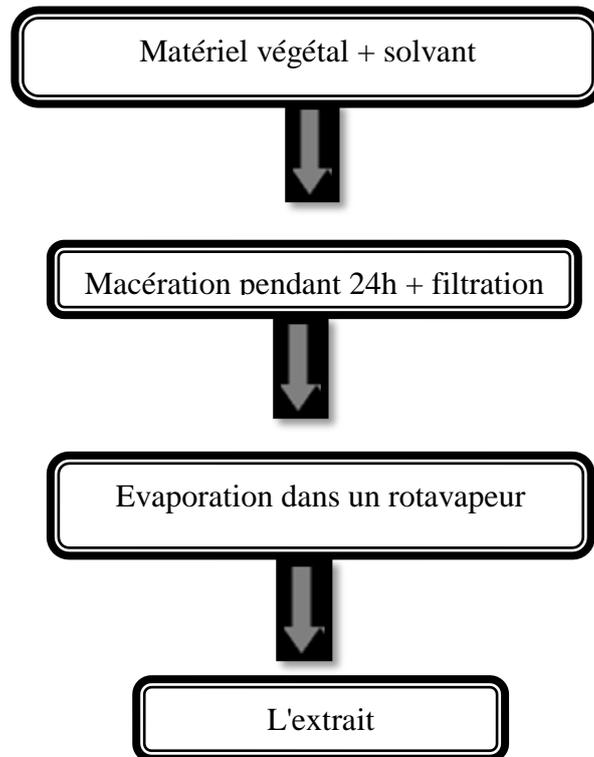


Figure 17 : Schéma général de l'extraction par des solvants de polarité croissante.

III.2. Détermination du rendement

Le rendement désigne la masse de l'extrait déterminée après évaporation du solvant, il est exprimé en pourcentage par rapport à la masse initiale de la plante soumise à l'extraction (Boudjouraf, 2011).

Les rendements d'extraction (R) ont été déterminés par la formule suivante :

$$R\% = \frac{\text{poids de l'extrait}}{\text{poids de la poudre végétale}} \times 100$$

IV -Test de toxicité

Les différents extraits d'*Artemisia campestris* (EP, DM , AE , ME et ED) à une même dose (151mg/mL), ont été appliqués dans des gobelets contenant chacun 150 ml d'eau et 20 larves de quatrième stade nouvellement exuviées de *Culex pipiens* (**Figure 18**).



Figure 18 : photo personnelle de traitement

Des expériences préliminaires ont permis de sélectionner cette concentration -test. 5 répétitions ont été réalisées pour chaque extrait. Deux types de témoins sont réalisés dans le test de toxicité avec 5 répétitions chacun :

- " Témoin positif " ou " Témoin solvant " où les larves sont en contact avec le solvant étudié.
- " Témoin négatif " ou " Témoin L4 seul " où les larves sont en contact avec l'eau déchlorurée qui ne contient ni " l'extrait étudié " ni " le solvant de solubilisation de l'extrait étudié "

Afin de caractériser l'effet toxicologique des extraits d'*Artemisia campestris* à l'égard des larves L4 de *Culex pipiens* nouvellement exuviées , il est nécessaire de déterminer les pourcentages de mortalités après 24, 48 et 72 heures de traitement.

A hand wearing a white nitrile glove is holding a test tube containing a yellow liquid. A small green plant with two leaves is growing out of the top of the test tube. The background is a light blue gradient.

RESULTATS

ET

DISCUSSION

I. Aspect et couleur des extraits

La préparation des extraits à partir de la partie aérienne d'*Artemisia campestris* a été effectuée par des solvants de polarité croissante : Ether de pétrole (EP), Dichlorométhane (DM), Acétate d'éthyle (AE), Méthanol (ME) et s'est terminée par l'eau distillée (ED). Les extraits obtenus sont de couleur et d'aspects différents (**Figure 19, Tableau 01**).

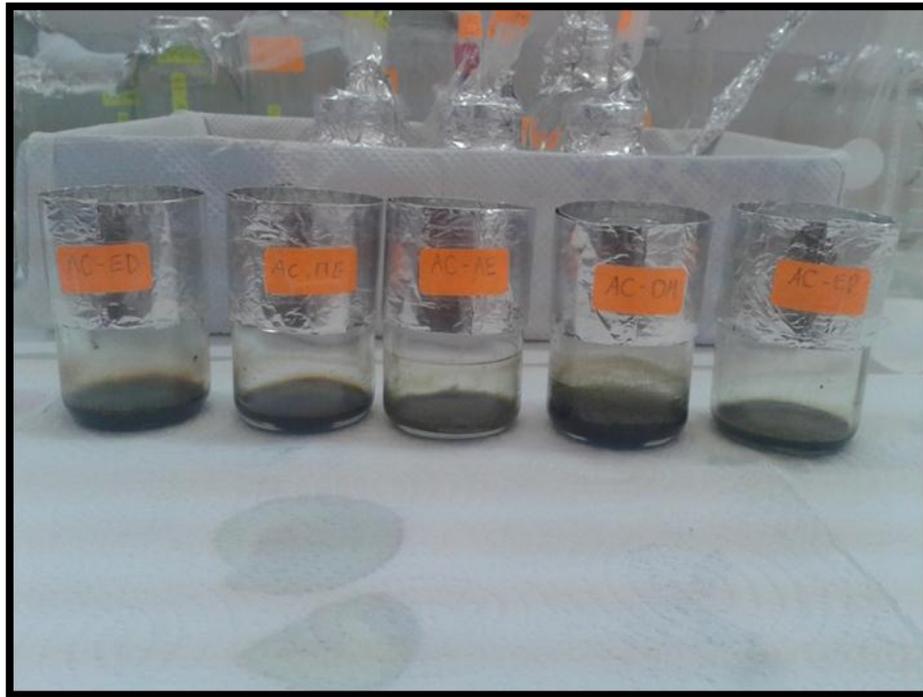


Figure 19 : Les 05 extraits de la plante *Artemisia campestris* (photo personnelle).

Tableau 05 : Aspect et couleur de différents extraits d'*Artemisia campestris*.

| Extrait | Aspect | Couleur |
|---------|---------------|---------------|
| AC-EP | Pâteux | Vert |
| AC-DM | Pâteux | Vert foncé |
| AC-AE | Pâteux | Vert pistache |
| AC-ME | Pâte collante | Marron-vert |
| AC-ED | Pâteux | Marron |

II. Détermination des rendements d'extraction

Pour chaque extrait nous avons calculé le rendement correspondant (**Tableau 06 et Figure 20**).

Tableau 06 : Le rendement des différents extraits d'*Artemisia campestris*.

| Extrait | Rendement % |
|---------|-------------|
| AC-EP | 3.43 |
| AC-DM | 6.58 |
| AC-AE | 2.63 |
| AC-ME | 7.78 |
| AC-ED | 11.71 |

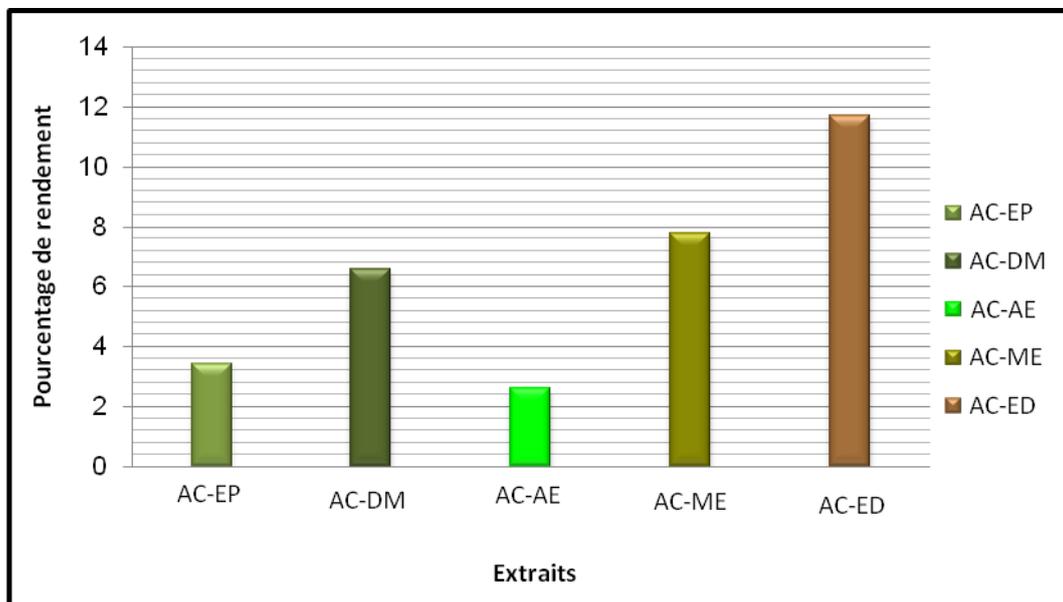


Figure 20 : Diagramme en barres représentant le rendement d'extraction d'*A. campestris* exprimé en pourcentage de masse d'extrait par rapport à la masse de la plante sèche.

D'après nos résultats, le pourcentage de rendement le plus élevé est celui de AC-ED avec 11,71 % , suivi par l'extrait AC-ME (7,78 %), AC-DM (6,58 %), AC-EP (3,43 %) et enfin AC-AE avec un rendement de 2,63 %.

Selon une autre étude effectuée sur *A. campestris*, les résultats des rendements varient selon les solvants utilisés au cours de l'extraction. Le rendement le plus élevé a été observé avec l'extrait méthanolique (6,2 %), suivi par l'extrait de dichlorométhane (5,3 %), l'extrait

de l' éther de pétrole (3,7 %), et enfin l' extrait acétate d' éthyle qui possède le plus faible rendement avec 1,3 % (Triki et Sehalia, 2016).

D'après la comparaison des résultats de rendement, nous pouvons dire que l'ordre des extraits restera le même (ME > DM > EP > AE).

III. Evaluation de l'effet larvicide des extraits d'*Artemisia campestris* à l'égard de *Culex pipiens*

Les études toxicologiques permettent de déterminer l'efficacité des extraits, évaluée à partir de la mortalité enregistrée chez les individus cibles. Les tests de toxicité sont appliqués sur des larves du quatrième stade (L4) nouvellement exuviées de *Culex pipiens* (151 mg/mL des extraits AC-EP, AC-DM, AC-AE, AC-ME, AC-ED) pendant 24, 48 et 72h.

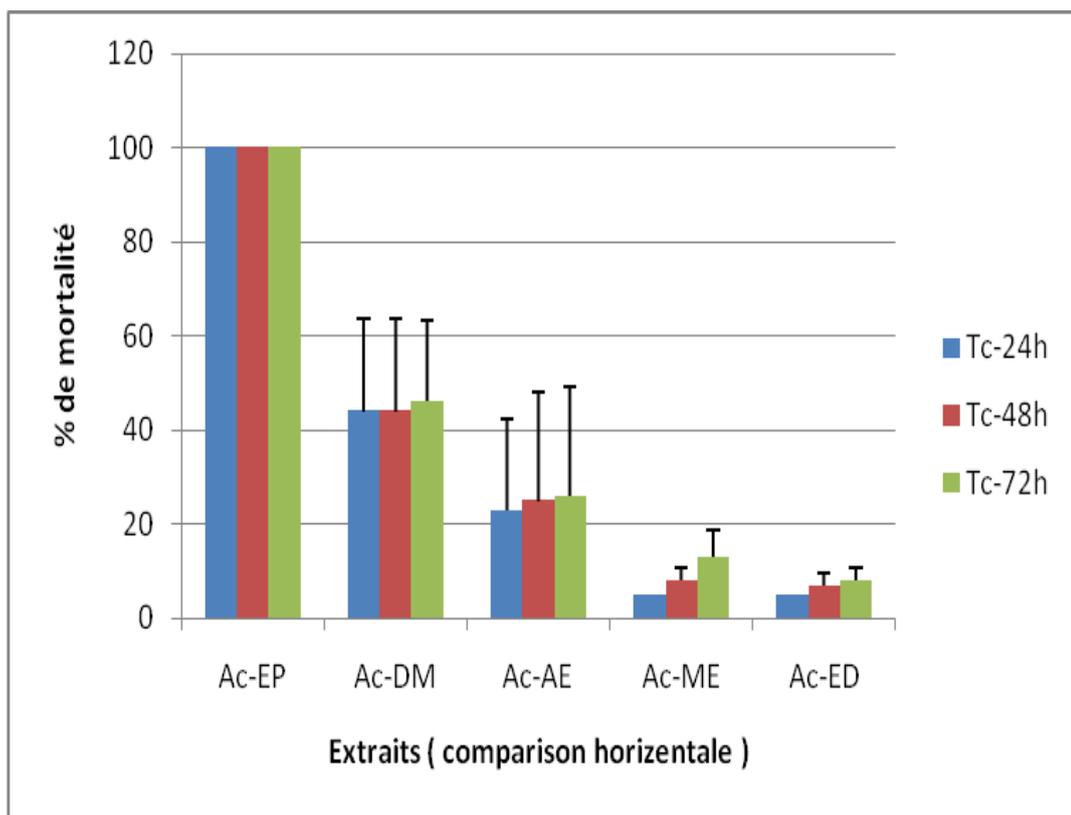


Figure 21 : Diagramme en barre présentant les pourcentages de mortalité des larves L4 nouvellement exuviées traitées par les extraits d' *Artemisia campestris* . Comparaison des moyennes à différents temps (24, 48 et 72h) pour un même extrait (Etude Horizontale).

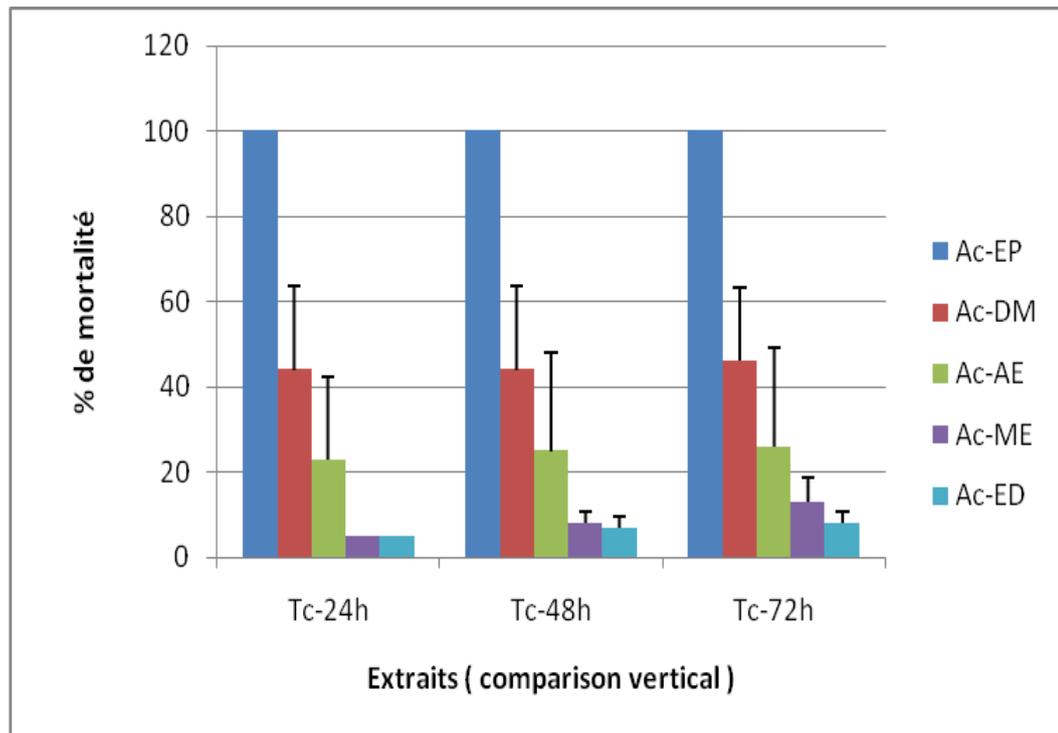


Figure 22 : Diagramme en barres présentant les effets des cinq extraits d'*A. campestris* à l'égard des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens* à différentes périodes de temps (24, 48 et 72h). Comparaison des moyennes pour un même temps entre les différents extraits (Etude verticale).

La **figure 21** est un diagramme en barres représentant le pourcentage de mortalité des larves L4 traitées par chaque extrait d'*Artemisia campestris* durant 24, 48 et 72h.

La comparaison entre les valeurs moyennes indique que les séries traitées avec AC-EP présentent une augmentation bien observée (**Figures 21, 22**). Par contre, les séries traitées avec AC-ED et AC-ME montrent une diminution bien observée.

*L'extrait AC-EP.

Nos resultants montrent que l'extrait AC-EP (**Figure 23**) donne un pourcentage de mortalité de 100 ± 0 (moyenne \pm écart type) en 24, 48 et 72h, vis-à-vis des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens*.

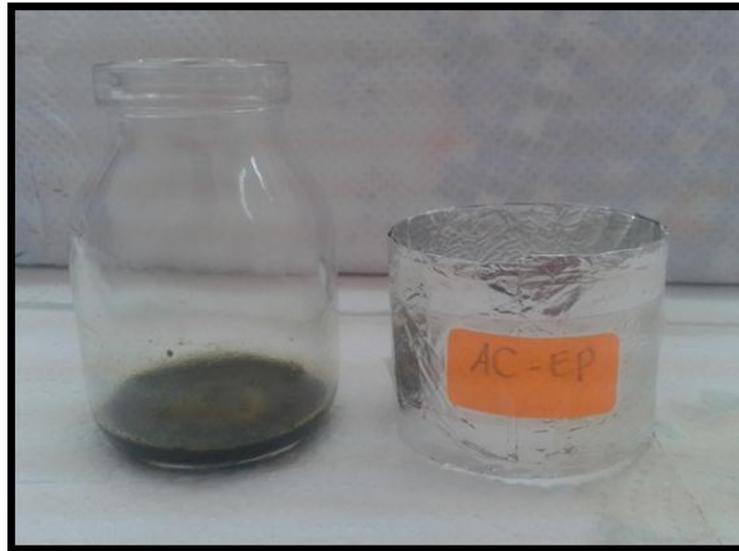


Figure 23 : L'extrait AC-EP (photo personnelle).

*Pour un temps de contact de 24h

Le pourcentage de mortalité des larves L4 de *Culex pipiens* traitées par l'extrait AC-EP est le plus élevé, suivi par AC-DM ($44\pm 19,5\%$) qui présente presque la moitié de AC-EP. L'extrait AC-AE donne un pourcentage de mortalité de L4 de l'ordre de $23\pm 19,2\%$. En 4ème position, les extraits AC-ME et AC-ED donnent un pourcentage de mortalité de L4 de l'ordre de $5\pm 0\%$ c'est-à-dire 1/20 de pourcentage de mortalité AC-EP.

*Pour un temps de contact de 48h

Le pourcentage de mortalité de l'extrait AC-EP reste le plus élevé, suivi par celui de AC-DM ($44\pm 19,5\%$), AC-AE ($25\pm 22,9\%$), puis ceux de AC-ME ($8\pm 2,7\%$) et AC-ED ($7\pm 2,7\%$).

*Pour un temps de contact de 72h

Nous avons les mêmes pourcentages de mortalité des larves L4 de *Culex pipiens* sauf ceux des extraits AC-AE ($26\pm 23\%$), AC-ME ($13\pm 5,7\%$) et AC-ED ($8\pm 2,7\%$).

Malgré son rendement faible ($3,43\%$), L'extrait AC-EP donne le pourcentage de mortalité le plus élevé (100%) à l'égard des larves L4 nouvellement exuviées de *Culex pipiens*.

***L'extrait AC-DM.**

L'extrait AC-DM (**Figure 24**) est en 2ème position donnant un pourcentage de mortalité de l'ordre de $44\pm 19,5$, $44\pm 19,5$ et $46\pm 17,5$ % , respectivement pour 24, 48 et 72h.



Figure 24 : L'extrait AC- DM (photo personnelle).

***Pour un temps de contact de 24h**

L'extrait AC-DM présente un pourcentage de mortalité de L4 élevé ($44\pm 19,5$ %).

L'effet larvicide de AC-DM est meilleur que celui des extraits AC-AE ($23\pm 19,2$ %), AC-ME et AC-ED avec une valeur de l'ordre 5 ± 0 %.

***Pour un temps de contact de 48 et 72h**

Le pourcentage de mortalité des larves L4 traitées par AC-DM reste le même à 48h ($44\pm 19,5$ %) puis il s'élève à $46\pm 17,5$ % à 72h.

Le rendement observé avec l'extrait AC-DM est 6,58 % qui donne un pourcentage de mortalité des larves L4 élevé de l'ordre de $44\pm 19,5$, $46\pm 17,5$ % , respectivement pour 48 et 72h.

*L'extrait AC-AE.

La comparaison horizontale (**Figure 21**) montre que l'extrait AC-AE (**Figure 25**) donne un pourcentage de mortalité vis-à-vis des larves L4 de *Culex pipiens*, de l'ordre de $23 \pm 19,2$, $25 \pm 22,9$ et 26 ± 23 % en respectivement pour 24, 48 et 72h.

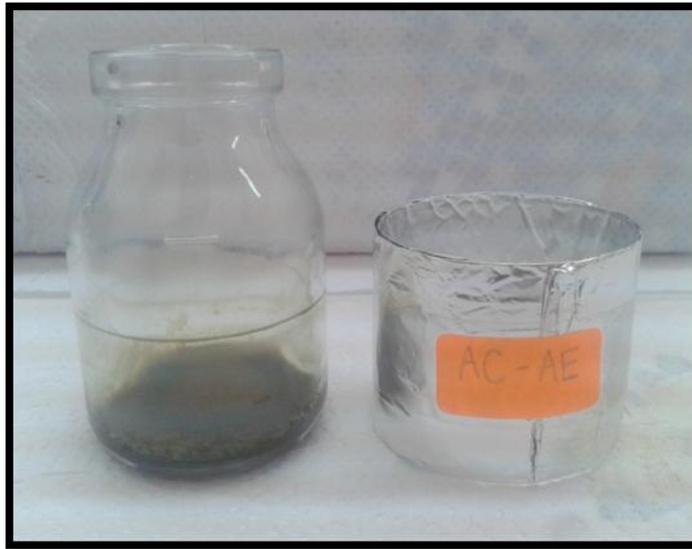


Figure 25 : L'extrait AC-AE (photo personnelle).

Nos résultats montrent que l'extrait AC-AE est presque quatre fois plus supérieurs que les extraits AC-ME et AC-ED.

Le rendement le plus faible à été observé avec l'extrait AC-AE (2,63 %) qui donne une pourcentage de mortalité moyenne des larves L4 de *Culex pipiens* aux environ de 25 %.

*L'extrait AC-ME.

Nos résultats montrent que l'extrait AC-ME (Figure 26) vient en quatrième position donnant un pourcentage de mortalité des larves L4 de *Culex pipiens* de l'ordre $5\pm 0,8\pm 2,7$ et $13\pm 5,7$ % , respectivement pour 24,48 et 72h.



Figure 26 : L'extrait AC-ME (photo personnelle).

Nos résultats montrent que l'effet larvicide de AC-ME vis-à-vis des larves L4 de *Culex pipiens*, est faible par rapport à AC-EP, AC-DM, AC-AE, d'une part, et est presque similaire à celui de AC-ED, d'autre part.

Le rendement de l'extrait AC-ME est élevé (7,78 %) mais donne un pourcentage de mortalité faible des larves L4 ne dépassent pas 13 %.

***L'extrait AC-ED.**



Figure 27 : L'extrait AC-ED (photo personnelle).

La comparaison horizontale (**Figure 21**) montre que l'extrait AC-ED donne un pourcentage de mortalité des larves L4 de *Culex pipiens* de l'ordre de 5 ± 0 , $7\pm 2,7$ et $8\pm 2,7$ % (24, 48 et 72h, respectivement).

L'extrait AC-ED donne un effet larvicide le plus faible que les autres extraits avec des pourcentages de mortalité de l'ordre de 5 ± 0 , $7\pm 2,7$ et $8\pm 2,7$ % en 24, 48 et 72h, respectivement (comparaison verticale).

Le rendement le plus élevé a été observé avec l'extrait AC-ED (11,71 %) mais il donne un pourcentage de mortalité le plus faible.

L'analyse des deux diagrammes en barres montre que l'extrait de l'éther de pétrole donne le meilleur effet larvicide malgré son rendement faible (3,43 %), suivi par l'extrait de dichlorométhane qui a un rendement de 6,58 %, puis l'extrait acétate d'éthyle qui a un rendement très faible (263 %) , puis les deux extraits Méthanol et l'eau distillée malgré que leurs rendements sont plus élevés.

De nombreuses études phytochimiques de cette espèce (**De Pascual et al .,1984 ; Rauter et al., 1989 ; Joao et al .,1998 ; Akrouit et al., 2001**), ont révélé la présence de polyphénols, flavonoïdes, tannins, les huiles essentielles; ce qui confère à cette plante de nombreuses propriétés biologiques (**Akrouit et al., 2011**).



CONCLUSION

CONCLUSION

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

Le travail réalisé, nous a permis d'évaluer chez une espèce de moustiques *Culex pipiens*, l'effet larvicide des extraits d'*Artemisia campestris*.

Les extraits organiques et aqueux ont été obtenus par macération en utilisant quatre solvants organiques : éther de pétrole, dichlorométhane, acétate d'éthyle et méthanol et se termine par l'eau distillée dans les rendements respectifs sont de l'ordre de 3,43 % , 6,58 % , 2,63 % , 7,78 % et 11,71 %.

Le traitement par les extraits d'*Artemisia campestris* des larves du quatrième stade larvaire nouvellement exuviées de *Culex pipiens* avec la concentration 151mg/mL, Nos résultats confirment que les extraits organiques et aqueux d'*Artemisia campestris* ont un effet larvicide, surtout l'extrait AC-EP.

En perspectives, il serait intéressant de compléter cette recherche en évaluant l'effet des extraits organiques et aqueux avec d'autres doses différentes. Ce qui permettrait de réaliser une étude toxicologique complète pour les extraits d'*A.campestris* (les doses létales 50 et 90 : CL50 et CL90).

RÉFÉRENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

Akrout A., Chemli R.C., Chrief., and Hammami M. (2001). Analysis of the essential oil of *Artemisia campestris* L. *J. FlavourFragr.*

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

Aniya Y., Shimabukuro M., Shimoji M., Kohatsu M., Gyamfi M.A., and Miyagi C. (2000) Antioxidant and hepato protective actions of the medicinal herb *Artemisia campestris*.

Andreo V. (2003) - L'effet anti-gorgement sur un chien d'un shampoing à 0,07% de Deltaméthrine sur un moustique du Complexe *Culex pipiens* ; These de Medecine Veterinaire, Toulouse. 70 p.

B

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.

Bruneton J, 1999. Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, 3ème éd. Lavoisier, Paris. 1120 p.

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.

Balenghien T. (2006) - De l'identification des vecteurs du virus West Nile à la modélisation du risque d'infection dans le sud de la France. Thèse de Doctorat, Grenoble, Université J. Fourier : 235 p.

Bussieras J., Chermette R. (1991) - Parasitologie Veterinaire, Entomologie, Service de Parasitologie, *ENVA*. 58-61.

Brunhes J., Rhaim A., Geoffroy B., Angel G. et Hervy J.P. (1999)- *Les Culicidae d'Afrique méditerranéenne*. Logiciel de l'Institut de Recherche pour le Développement (I.R.D.), Montpellier, ISBN 2-7099-1446-8.

Bouguerra Ali M.(2102) - Etude des activités biologiques de l'huile essentielle extradite des graines de *Foeniculum vulgare* Mill .en vue de son utilisation comme conservateur alimentaire. Thèse Magister: biotechnologies alimentaire. Constantine: Université Mentouri (I.N.A.T.A.A.), 111p.

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

C

Caratini.R.1971.BORDAS ENCYCLOPEDIE .DEBo das.Belgique.

Cachereul A.(1997) Les moustiques :cycle de developpement, aspects anatomophysiologique s et regulation du cycle ovarien, These de Medecine Veterinaire, Nantes. 117p.

Clement A.N. (1999) - The Biology of Mosquitoes: Sensory Reception and Behaviour. *CAB International Publishing*, p 576.

D

David A., Hervé M. (1994). Flore du suisse. Ed Du Griffon Neuchâtel. Suisse. 428p.

Donrop A.M., Day N.P. (2007). The treatment of severe malaria.Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg .101: 633-634.

De Pascual J.T., Gonzalez M.S., Muriel M.R and Bellid I.S. (1984). Phenolic derivatives from *Artemisia campestris* ,*Subsp Glutinosa*. *Phytochemistry*. **23 (8):** 1819-1821. In **Boudjouraf Mourad** « 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).

E

Euzeby J. (2008) - Grand dictionnaire illustre de parasitologie medicale et veterinaire. Paris: Editions Tec & Doc. p 818.

F

Ferchichi.A, (2006)- workshop International « Diversité des Fabaceae Fourragères et de leurs Symbiotes » -Alger- Academic Publ.39 :51-75.

G

Gurib-Fakim.A.(2006). «Medicinal plant: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow».Molecular Aspects of Medicine 27,1-93.Greff M. (2011). Post'U FMC-HGE: Paris, du 24 au 27 mars 2011. Springer Edition, pp: 39.

H

I

J

Judd., Campbell., Kellogg., Stevens. Janvier 2002 « Botanique systématique – une perspective phylogénétique ». Edition De Boeck-université.

Juteau F., Masotti V., Bessière J-M., Viano J. (2003). Compositional characteristics of the essential oil of *Artemisia campestris* var. *glutinosa*. Bioch. Syst. Ecol. (30): 1065-1070.

Joao et al, 1998, in **Boudjouraf Mourad,** « Etude de l'activité antioxydante et anticrobienne d'extraits d'*Artemisia campestris* L », (Mémoire pour l'obtention du diplôme de magister, Université Ferhat Abbes, Sétif, 2011).

Juteau F., Masotti V., Bessière J-M., Viano J. (2003). Compositional characteristics of the essential oil of *Artemisia campestris* var. *glutinosa*. Bioch. Syst. Ecol. (30): 1065-1070.

K

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

Klowden M.J. (1990) - The endogenous regulation of mosquito reproductive behavior.

Kettle D.S. (1995) - Medical and Veterinary Entomology, 2^o edition, Wallingford: CAB international., 725 p.

L

Lucienne, D., Les Plantes Médicinales de l'Algérie, 2007, Berti. Lutge U., Kluge M., Bauer G. (2002). Botanique 3^{ème} Ed : Technique et documentation. Lavoisier .Paris. 211p.

M

Mamy. (2008). «Plante médicinale», Tout sur l'armoise.

Mucciarelli.M., Caramiello.R., Maffei.M.(1995). «Essential oils from some *Artemisia* Species Growing Spontaneously in North-West Italy». Flavour and Fragrance journal. Vol.10, 25-32.

Memmi A., Sansa G., Rjeibi I., El ayeb M., Srairi-Abid N., Bellasfer Z., and Fekhih A. (2007). Use of medicinal plants against scorpionic and ophidian venoms. Arch. Inst. Pasteur. Tunis. 84 (1-4): 49-55.

Moulinier C. Parasitologie et mycologie médicales, éléments de morphologie et de biologie. Cachan : EM inter, 2003. 796 pp.

N

Naili M.B., Alghazeer O.A., Saleh N.A., Al-Najjar A.Y. (2010). Evaluation of antibacterial and antioxidant activities of *Artemisia campestris* (Astraceae) and *Ziziphus lotus* (Rhamnaceae). Arab. J. Chem. 3: 79–84.

O

Ozenda P. (1983). Flore du Sahara Ed : éditions du centre nationale de la recherche scientifique -Paris- 441p

Ould el haj. M. « Place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région de Ouargla ». Courrier du savoir – N°03, PP. 47-51, Janvier 2003.

P

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

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

Paz S., Albersheim I. Influence of warming tendency on *Culex pipiens* population abundance and on the probability of West Nile fever outbreaks. EcoHealth, mars 2008, 5, 40-48.

Q

Quezel et santa. (1963). «Nouvelle flore de l'Algérie, et les régions désertique méridionales ». Tome II, Edition du centre national de la recherche scientifique. Paris.

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

Qutubuddin M. (1960) - Mosquito studies in the Indian subregion, Part I Taxonomy – A brief review. 133p.

R

Romero M.R., Efferth T., Serrano M.A., Castano B., Macias R.I., Briz O, and Marin J. (2005). Effect of artemisinin in artesunate as inhibitors of hepatitis B virus production in an “in vitro” system. *Antivir Res.* 68: 75-83.

Roth M. (1980) - Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes, ORSTOM, Paris. 259p.

Reinert J.F.(2000) - New classification for the composite genus *Aedes* (Diptera: Culicidae: Aedini), elevation of subgenus *Ochlerotatus* to generic rank, reclassification of the other subgenera, and notes on certain subgenera and species. *J. Am. Mosquito Control Assoc* 175 :16.- 188.

Ripert C. *Epidemiologie des maladies parasitaires, tome 4, affections provoquées ou transmises par les arthropodes.* Cachan : EM inter, 2007. 581 pp.

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

Rauter A.P., Branco I., TostaoZ ., Pais M.S., Gonzalez A.G et Bermejo J.B. (1989). Flavonoids from *Artemisia campestris* Subsp *Maritima*. *Phytochemistry.* 28 (8): 2173-2175.

S

Saoudi M., Allagui M.S., Abdelmouleh A., Jamoussi K., and El Feki A. (2010). Protective effects of aqueous extract of *Artemisia campestris* against puffer fish *Lagocephalus lagocephalus* extract-induced oxidative damage in rats. *Exp.Tox.Pathol.*62:601–605.

Sefi M., Fetoui H., MakniM., and NajibaZeghal N. (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. *J. Food. Chem.Toxicol.*48: 1986–1993.

Stoll n.R., Dollfus R.P., Forest J., Riley N.D., Sabrosky C.W., Wright Stone A., Knight K.L. , Starcke H. (1959) - A synoptic catalogue of the mosquitoes of the world, The Thomas Say Foundation Ent. Soc. Ameri..pp 358.

T

Toral Y Caro M. Evaluation in vitro de l'efficacite du fipronil sur *Culex pipiens pipiens*. Th. : Med.Vet. : Toulouse, 2005 ; 099. 53 pp.

Triki et Sehailia. Contribution à l'étude du potentiel biologique d'une plante médicinale du genre *Artemisia*, Memoire de master, Univer ité de Larbi Tébessi, Tébessa. (2016)

U

Urquhart G.M., Armour J., Duncan J.L., Dunn A.M. and Jennings F.W. (1996) - Veterinary parasitology. 2nd edition. Oxford: *Blackwell science*. p 307.

V

Valant-Vetschera K.M., Fischer R., andWollenweber E. (2003). Exudate flavonoids in species of *Artemisia* (*Asteraceae-Anthemideae*): new results and chemosystematic interpretation. *Biochem. Syst. Ecol.* 31: 487-498.

W

Wall R., Shearer D. (1992) - Veterinary Entomology, *Chapman & Hall*. 88-191.

X

Y

Z

WEBOGRAPHIE

Google earth 2016:

<https://www.google.dz/maps/place/%D8%A7%D9%84%D8%AD%D9%85%D8%A7%D9%85%D8%A7%D8%AA%E2%80%AD/@35.423767,7.9212043,324m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x12f9e56058e0fc99:0x412a40796b43a11f>, .accessed: 01/04/2016, at 23:0