

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمار ثليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
قسم البيولوجيا
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière : Sciences Biologiques

Option : Parasitologie

THEME

***Evaluation de l'effet larvicide des extraits de
quelques plantes d'Algérie sur Culex pipiens***

Présenté par :

M^{lle} GUERGAB Kheira

M^{lle} HADDI Karima

Devant le jury composé de :

Président : M. CHAIBI Rachid, Maitre de Conférences Classe A, Université de Laghouat

Examineur : M. KHEDIM Rabah, Maitre-Assistant Classe B, Université de Laghouat

Rapporteur : M. GOUZI Hicham, Professeur, Université de Laghouat

Co-Rapporteur : M^{lle} ROUARI Linda, doctorante, Université de Laghouat

Année Universitaire 2019/2020

Table de matières

ترحم	
Remerciements	
Dédicace	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction	01
Partie 1 : Rappel bibliographique	
Chapitre 01. Généralités sur les Culicidés	
1. Généralité sur les culicidés	02
1.1. Les moyens de luttés contre les moustiques	02
1.1.1. Lutte physique	02
1.1.2. Lutte chimique	02
1.1.3. Lutte biologique	03
1.1.4. Lutte génétique	03
1.1.5. Lutte intégrée	03
1.2. Présentation de la famille culicidés	04
1.2.1. Position systématique	04
1.2.2. Données sur les Culicidés	04
1.3. Morphologie générale de moustiques	05
1.4. Morphologie générale de <i>Culex pipiens</i>	06
1.4.1. Œuf	06
1.4.2. Larve	07
1.4.3. Nymphe	08
1.4.4. Adulte	08
1.5. Cycle de vie	09
1.6. Les principales nuisances causées par <i>Culex</i>	11
Chapitre 03. Généralités sur les plantes étudiées	
I. <i>Artemesia herba-alba</i>	13
II. <i>Ruta montana</i>	14
III. <i>Marrubium vulgare</i>	15
IV. <i>Laurus nobilis</i>	15
V. <i>Thymus vulgaris</i>	16
VI. <i>Ricinus communis</i>	17
VII. <i>Daphna gnidium</i>	18
VIII. <i>Pelagonium graveolens</i>	19
IX. <i>Ruta graveollens</i>	20
X. <i>Peganum harmala</i>	21
XI. <i>Eucaluptus globulus</i>	22
XII. <i>Mutrus communis</i>	23
XIII. <i>Nerium oleander</i>	24
XIV. <i>Ocimum basilicum</i>	25
XV. <i>Jasminum polyanthum</i>	26
XVI. <i>Origanum majorana</i>	27
XVII. <i>Nicotiana tabacum</i>	28
XVIII. <i>Salvia officinalis</i>	29

Partie expérimentale

Chapitre 01 : Matériels et Méthodes

1.1. Matériel

1.1.1. Matériel végétal 31

1.1.2. Matériel animal 31

1.2. Méthodes

1.2.1. Présentation des extraits des plantes 32

1.2.2. Test de toxicité et calcul des DL_{50} et DL_{90} 33

Chapitre 02 : Résultats et Discussion 35

Conclusion 39

Références bibliographiques 40

Résumé

ترحم

إلى من فارقتني في منتصف الطريق

إلى الصديقة التي عاهدتني أن نبقي سويا

إلى الأخت التي لم تلدها أُمي

تلك الفتاة الطيبة التي اختارتني واخترها بين زحام الاصدقاء

كم حلمنا وخططنا وانتظرنا هذا اليوم

اليوم الذي نتوج فيه بتاج العلم

اليوم الذي نحصد فيه ثمار سنين مضت

اليوم الذي نقف فيه فخورتين بما أنجزنا

اليوم الذي نرفع فيه رؤوس والدينا

لكن كانت إرادة الله فوق كل شيء

شاءت الأقدار أن تأخذها مني

أن تتركني وحيدة ضائعة أكمل الدرب وحدي

أذكر أنها قبلتني ولوحت بيدها مودعة لي

لم أكن أظنه وداعا أبديا

لكن هذا ما اختاره رب العالمين

ولا نقول إلا ما يرضي الله

رحمة الله على روحك الطاهرة

أسأل الله العظيم رب العرش العظيم أن يغفر لك ويرحمك ويثبتك عند سؤال الملكين وأن يرزقك الجنة رفقة النبيين والشهداء والصالحين وأن يسقيك من حوض نبيه الكريم ويجعل لك في الفردوس الأعلى مكانا.

كنتِ كريمة كاسمك تماما.

خيرة. ق

Remerciements

On remercie ALLAH le tout puissants de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Monsieur GOUZI Hicham pour son encadrement, ses conseils, son critique et sa disponibilité pour réaliser ce travail.

Mademoiselle ROUARI Linda pour l'orientation la confiance et pour sa grande disponibilité et ses précieux conseils durant tout le période de travail.

Nous tenons également à remercier, Monsieur CHAIBI Rachid d'avoir présidé ce mémoire. Nous remercions chaleureusement Monsieur Khedim Rabah d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Mademoiselle ABDSELLAM Amira pour son aide à l'identification des espèces animales et ses conseils.

Monsieur SILA Abdelkader pour son aide à l'identification des espèces végétales et ses conseils aussi pour ses encouragements

Ma sœur QUERGAB Amel pour me réconforter et m'aider à trouver des solutions. Je ne le remercierai pas jamais assez pour tout ce que vous avez fait pour moi.

Enfin nous voudrions remercier aussi toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à mes recherches et l'élaboration de ce travail.

Dédicaces

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur,
ma vie et mon bonheur,
Maman que j'adore

A 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 avoir réussir, que
ALLAH te garde dans son vaste paradis,
À toi mon père.

A tous mes frères et mes sœurs (Abd el-kader, Oum Hani, Somia, Saliha,
Slimane, Abd el-Hamid, Amel et Karima), mes nièces Mira, Ahlem, Aicha,
Ikram, Om saoud, Bassma et Meriem. Qui n'ont cessé d'être pour moi des
exemples de persévérance, de courage et de générosité.

A mes petites nièces et petits neveux.
Allaà, Zineb, Oueima, Sadjia, Ibrahim et abderrahim,
Pour leurs prières pour le succès.

Mes belles-sœurs Kawthar, Fatima et Nadjema pour leurs encouragements.

A la famille de HADDI Karima pour leurs contacts avec moi et leurs
encouragements.

A mes meilleurs amis avec lesquels j'ai partagé mes meilleures années des
études

:

- **Cx** : Culex
- **D** : dirofilaria
- **DL50** : dose létale de 50% de population
- **DL90** : dose létale de 90% de population
- **E. coli** : *Escherichia coli*
- **HE** : huiles essentielles
- **L1** : larve de premier stade
- **L2** : larve de deuxième stade
- **L3** : larve de troisième stade
- **L4** : larve de quatrième stade
- **M** : pourcentage de morts dans la population traitée
- **MC** : mortalité corrigée
- **Mt** : pourcentage de morts dans la population témoin
- **R²** : coefficient de détermination
- **T. vulgaris** : *Thymus vulgaris*
- **V1** : volume recherché
- **V2** : volume final
- **VA** : adulte virginipare aptère
- **VL** : adulte virginipare ailée
- **Y** : droit de régression

Liste de figures

Figure 01:	Systématique des Culicidae.	04
Figure 02:	Classification des Culicidae de l'Afrique méditerranéenne	05
Figure 03:	Morphologie générale schématique d'un moustique adulte	06
Figure 04:	Œufs en nacelle de <i>Culex pipiens</i>	07
Figure 05:	Larve de <i>Culex pipiens</i>	07
Figure 06:	Aspect général d'un nymphe de <i>Culex pipiens</i>	08
Figure 07:	Cycle biologique du <i>Culex pipiens</i>	10
Figure 08:	Armoise blanche	13
Figure 09:	Aspect morphologique de <i>Ruta montana</i> Linnée, 1753	14
Figure 10:	<i>Marrubium vulgare</i>	15
Figure 11:	<i>Laurus nobilis</i>	16
Figure 12:	<i>Thymus vulgaris</i>	17
Figure 13:	<i>Ricinus communis</i>	18
Figure 14:	<i>Daphne gnidum</i>	19
Figure 15:	<i>Pelargonium graveolens</i>	19
Figure 16:	<i>Ruta graveollens</i>	20
Figure 17:	Arbuste de <i>Peganum harmala</i>	22
Figure 18:	<i>Eucalyptus globulus</i>	23
Figure 19:	<i>Myrtus communis</i>	24
Figure 20:	Feuilles de laurier-rose (<i>Nerium oleander</i>)	25
Figure 21:	Feuilles de Basilic	26
Figure 22:	<i>Jasminum polyanthum</i>	27
Figure 23:	Présentation d' <i>Organum majorana</i> L.	28
Figure 24:	<i>Nicotiana tabacum</i>	29
Figure 25:	<i>Salvia officinalis</i>	30
Figure 26:	Capture des larves d'insectes	31
Figure 27:	Préparation d'alimentation des insectes	32
Figure 28:	Les larves	32
Figure 29:	Les nymphes	32
Figure 30:	Les adultes	32
Figure 31:	Exemple de courbe de pourcentage de mortalité en fonction de la concentration	33
Figure 32:	Doses létales DL50 des plantes sur le <i>Culex pipiens</i> .	38

Liste des tableaux

Tableau 01 : Les paramètres toxicologiques (DL_{50} et DL_{90}) des extraits de quelques plantes d'Algérie à l'égard des larves du quatrième stade (L4) de *Culex pipiens*.

INTRODUCTION

Les insectes nuisant comme les moustiques sont les vecteurs de certaines maladies telles que la dengue hémorragique, la fièvre jaune et le paludisme. Parmi les plus redoutables insectes au monde les Culicidae, ils sont cosmopolites et ils sont responsables de maladies infectieuses transmission vectorielle parfois mortelles (**Aouinty et al., 2006**). En Algérie, le *Culex pipiens* est l'espèce de moustique qui présente le plus d'intérêt pour son étude en raison de son abondance et de sa nuisance réelle, surtout dans les zones urbaines (**Bendali et al., 2001 ; SOLTANI et al., 1999**).

Les insecticides biologiques et les régulateurs de croissance des insectes offrent de bonnes perspectives de lutte contre les moustiques. Les moustiques sont généralement contrôlés par des insecticides conventionnels qui ont eu à long terme des effets secondaires. La lutte biologique est une alternative à la lutte chimique.

Pour assurer une meilleure intervention, tout en préservant au maximum le milieu naturel, de nouveaux produits naturels d'origine végétale sont constamment recherchés pour le contrôle des moustiques. Ces substances naturelles qui présentent un large spectre d'action en pharmacologie, comme bactéricides, fongicides, acaricides, etc. peuvent aussi être utilisées comme insecticides de remplacement. En effet l'utilisation de ces dernières était connue depuis longtemps comme agents de lutte contre les insectes (**Crocby et al., 1966**) comme le pyrèthre, la nicotine et la roténone ; ainsi que les pyrèthrines considérés comme des insecticides naturels extraits de plantes (**Aligon et al., 2010**). Ces insecticides biologiques sont caractérisés par une innocuité écologique, par l'abondance de leurs matières premières dans certains pays et donc leur faible coût de fabrication, présentant ainsi un grand intérêt dans la protection de masse (**Combeemal, 2001**).

D'après nos connaissances, plusieurs études ont été menées sur l'activité larvicide des extraits préparés à partir des plantes du Sahara septentrional Algérien vis-à-vis des larves de moustiques. Par conséquent, notre travail consiste à faire une revue de littérature sur ces travaux dont l'objectif principal est de connaître les plantes qui présentent la meilleure activité larvicide qui seront utilisées dans le développement des bioinsecticides dans le cadre des programmes de lutte intégrée.

Ce manuscrit est organisé en deux grandes parties. La première partie est consacrée à un rappel bibliographique sur les moustiques du genre *Culex* ainsi que les plantes étudiées. Dans la deuxième partie le matériel et les méthodes utilisés pour l'évaluation de l'effet larvicide des extraits de plantes sont montrés, puis les résultats obtenus seront discutés. Le manuscrit se termine enfin par une conclusion et quelques perspectives.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

GENERALITES SUR LES CULICIDES

1. Généralités sur les culicidés

Les culicidés ou moustiques font partie de l'ordre et du sous-ordre des Nématocères. Selon **Seguy (1951)**, les moustiques se distinguent des autres Nématocères piqueurs par leur trompe longue et la présence d'écaillés sur les nervures alaires. Les Culicidés se divisent en trois sous-familles : les Taxorhynchitinae, les Anophelinae et Culicinae la famille des Culicidae comprend environ 3000 espèces (**Knight et al., 1977**). En Algérie, 50 espèces de Culicidés de 6 genres différents sont regroupés dans les sous-familles des Anophelinae et les Culicinae (**Hassaine, 2002**).

1.1. Moyens de lutte contre les moustiques

Depuis l'antiquité, l'homme a toujours cherché à se protéger contre les arthropodes nuisant et vecteurs de maladies. Dans différentes régions tropicales, certaines pratiques traditionnelles permettent la réduction des piqûres de moustiques dans les habitations. Les moyens mis alors en œuvre étaient essentiellement des mesures d'aménagement de l'environnement (**Mouchet et al., 1991**).

1.1.1. Lutte physique

- Elle consiste à modifier le biotope de l'insecte
- Supprimer tous les facteurs favorables à son développement
- Utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticides de porte et de fenêtre des maisons
- Les filets tendus dans les tentes ou suspendus au-dessus des lits.

1.1.2. Lutte chimique

Elle est basée sur l'utilisation d'insecticides chimiques. Ce sont des substances naturelles d'origine végétale, animale, minérale ou de synthèse présentant une toxicité préférentielle pour les insectes.

Une substance ne peut être utilisée comme insecticide que si elle possède les propriétés suivantes :

- une forte toxicité pour les insectes cibles seulement et sans conséquence ni pour le reste de la faune, ni pour la flore ;
- une stabilité et une rémanence importante, mais non excessive ;
- être dégradable dans l'environnement (**Ouedraogo, 2011**).

Comme le Téméphos est utilisé sous forme liquide 500 EC (concentration Emulsionnable).

1.1.3. Lutte biologique

Elle se définit comme étant l'utilisation d'organismes vivants ou de leurs produits pour lutter contre les vecteurs de maladies et de nuisances. On considère comme agent de lutte biologique, tout organisme qui permet d'interrompre le cycle de développement des insectes et pouvant être utilisé à grande échelle par la communauté **(Ouedraogo, 2011)**.

Exemples des insecticides biologiques :

- *Bacillus thuringiensis* utilisé comme lutte biologique contre les moustiques
- Consommation par *Gambusia affinis*
- Les extraits de *Artimisia judaica* et *Citrullus colocynthis* contre *Culesita*
- Les extraits d'*Artémisia herba-alba*, *Eucalyptus globulus* et *Myrtus communis* contre le *Culex*.

Afin de garder au terme de lutte biologique toute sa valeur, certains auteurs considèrent ces bactéries comme des insecticides d'origine biologique (ou bio-larvicide), et non pas comme des agents de lutte biologique, étant donné que leur action larvicide repose essentiellement sur des endotoxines (substances chimiques, bien que d'origine biologique) synthétisées lors de leur phase de sporulation. **(Ouedraogo, 2011)**.

1.1.4. Lutte génétique

Elle consiste à provoquer l'extinction d'une population naturelle d'insectes en y introduisant des individus de la même espèce préalablement rendus stériles par les rayons X ou par chimio-stérilisation. Cette technique a donné de bons résultats sur les insectes à faibles densité de populations et en milieu isolé. Sur les moustiques, ces techniques séduisants au laboratoire n'ont donné jusqu'à présent que peu de résultats sur le terrain **(Crampton et al., 1990)**.

1.1.5. Lutte intégrée

On la définit comme étant « l'emploi rationnel de toutes les méthodes de lutte appropriées tant sur le plan technique (compatibilité, innocuité), que sur le plan de la gestion (rentabilité), afin d'obtenir une réaction efficace des populations de vecteurs et d'enrayer la transmission de la maladie ». Les moyens mis en œuvre peuvent être de nature chimique ou autre (aménagement de l'environnement, protection individuelle et lutte biologique). En outre, si l'on veut pouvoir mener durablement la lutte anti vectorielle intégrée, il est essentiel de s'appuyer sur l'éducation pour la santé et la participation communautaire **(Who, 1992)**.

1.2 Présentation du la famille Culicidés

Les Culicidés ont pour nom commun « Moustique » (ancien nom : *Couisins*). (**Schaffner, 2004**). Elles constituent le groupe de vecteurs le plus important en santé publique humaine ; Ce sont des Nématocères, Holométaboles, présentant des stades pré imaginaires aquatiques (œufs, larve, nymphe,) et un stade aérien (adulte ou imago) (**Ben Malek, 2010 ; Schaffner, 2004**).

1.2.1. Position Systématique

La famille des culicidés appartient à l'un des plus importants ordres de l'embranchement des arthropodes ; l'ordre des diptères qui se divise lui-même en deux sous ordres ; les Brachycères et les Nématocères (**Grassé et al., 1970**).

Les moustiques ont été classés dans trois sous-familles : les Culicinae, les Anophelinae et les Taxorhynchitinae constituée d'un seul genre Toxorhynchites qui sont des moustiques de grande taille et inoffensifs au stade imaginal (**Dieng, 1995**). Les Taxorhynchitinae ont peu retenu l'attention des entomologistes médicaux car leurs femelles ne sont pas hématophages (**Henrique, 2004**).

Règne (animal)
 Sous règne (Métabolisme)
 Embranchement (Arthropodes)
 Sous embranchement (Antennés)
 Classe (Insectes)
 Sous classe (Pterygota)
 Section (Oligoneoptères ou Néoptères)
 Super Ordre (Mecopteroïdes)
 Ordre (Diptères)
 Sous Ordre (Nématocères)
 Infra ordre (Culicimorpha)
 Famille (Culicidae)

Figure 01 : Systématique des Culicidae (Boubidi, 2008).

1.2.2.

La faune de l'Afrique de nord est composée de 66 espèces appartenant à deux sous-familles, en sept genres et en dix-sept sous-genres dont la richesse spécifique varie considérablement d'un pays à l'autre (**Brunhes et al., 2000**).

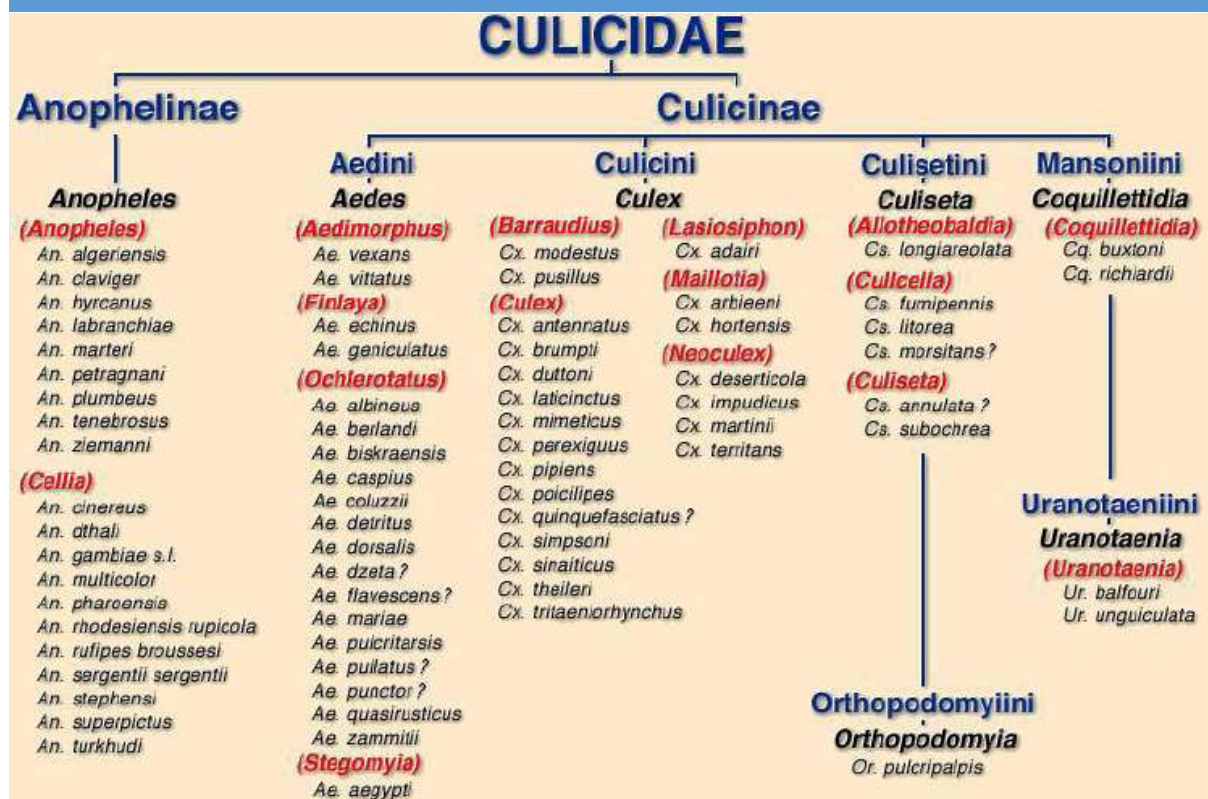


Figure 02 : Classification des Culicidae de l'Afrique méditerranéenne (Brunhes et al, 1999)

1.3. Morphologie générale des moustiques

Morphologiquement, les Culicidés sont caractérisés par des antennes longues et fines à multiples articles (6 à 40 articles), des ailes pourvues d'écailles, les femelles possèdent de longues pièces buccales en forme de trompe rigide vulnérantes de type piqueur-suceur (Alayat, 2012), ils sont des insectes à métamorphose complète (Holométaboles) de sorte que les trois stades de développement (larve, nymphe et adulte) ont des morphologies différentes, adaptées à leurs modes de vie ; aquatique pour les stades pré-imaginaux, et aérien pour le stade imaginal (Carnevale et Robert, 2009). La morphologie externe de chaque stade, permet la différenciation entre la plupart des espèces et c'est important en systématique Culicidienne (Bouskaya et Degachi, 2019).

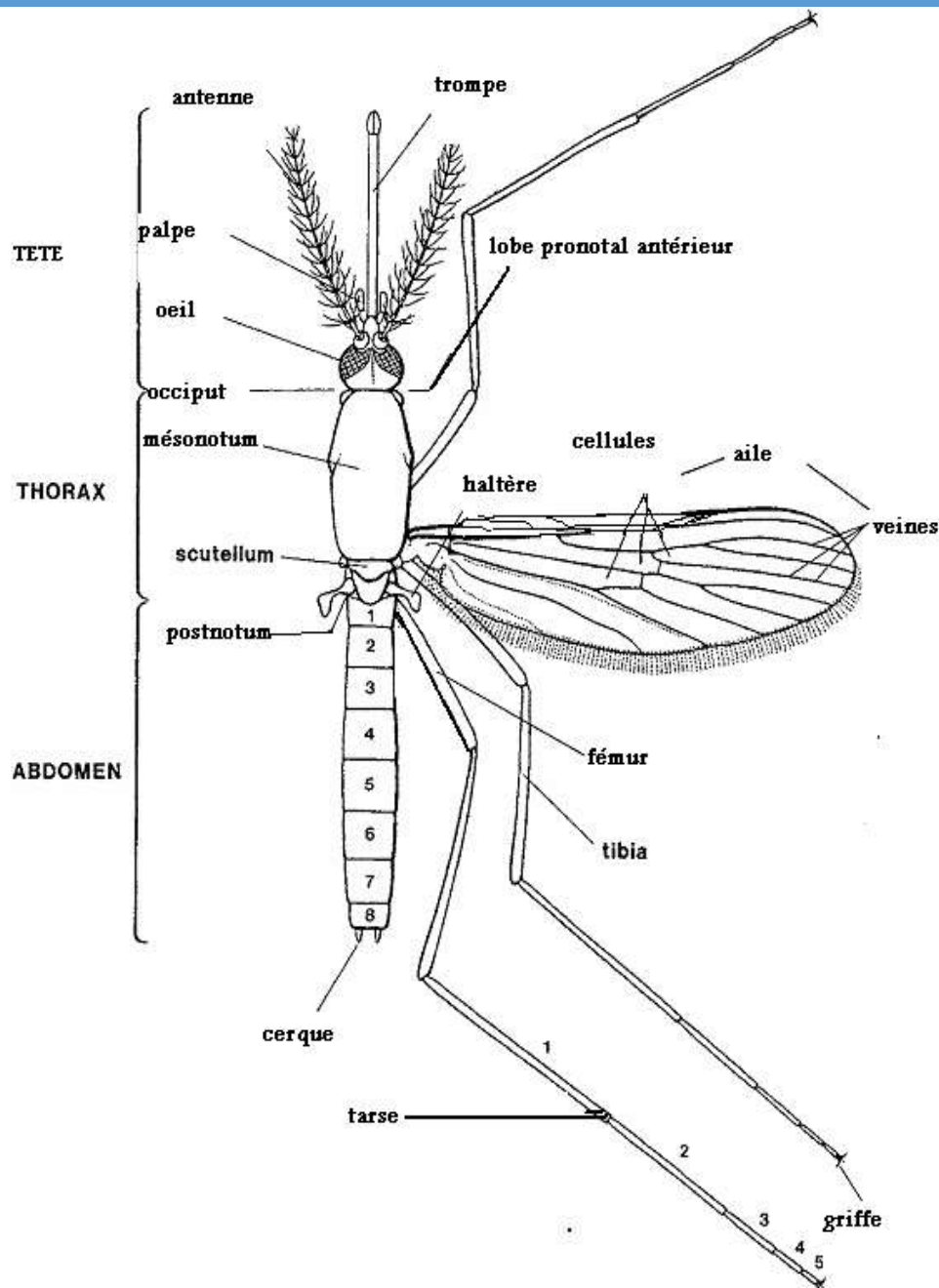


Figure 03 : Morphologie générale schématique d'un moustique adulte (O.M.S., 1973).

1.4. Morphologie générale de moustiques

1.4.1.

Fusiformes, ils mesurent environ 1 mm de long. Blanchâtres au moment de la ponte, ils s'assombrissent dans les heures qui suivent (Figure 04). Une Corolla est présente au niveau du pôle inférieur de l'œuf. Ils sont pondus dans l'eau, réunis par 200 à 400 en nacelle dont l'arrangement leur permet d'être insubmersibles (**Bouderhem, 2015**).

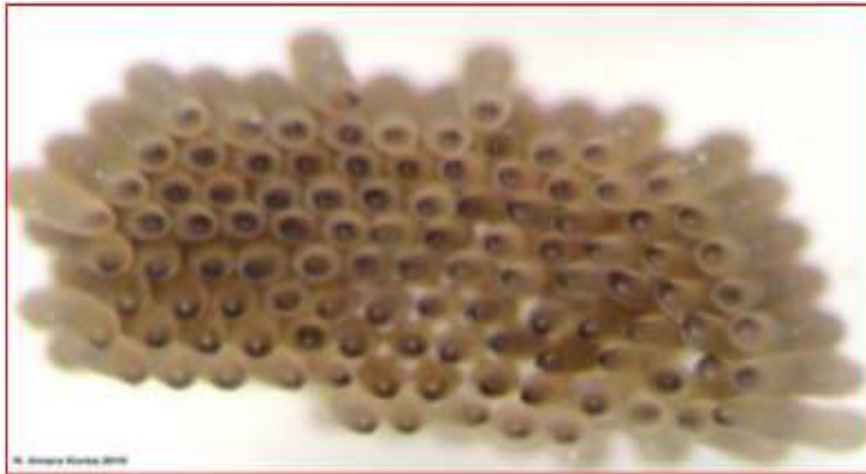


Figure 04 : Œufs en nacelle de *Culex pipiens* (Bouderhem, 2015).

1.4.2. 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) et abdomen souple. Sa taille varie de 2 mm à 12 mm en moyenne en fonction des stades (Figure 05). 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 et ANDREO, 2003).

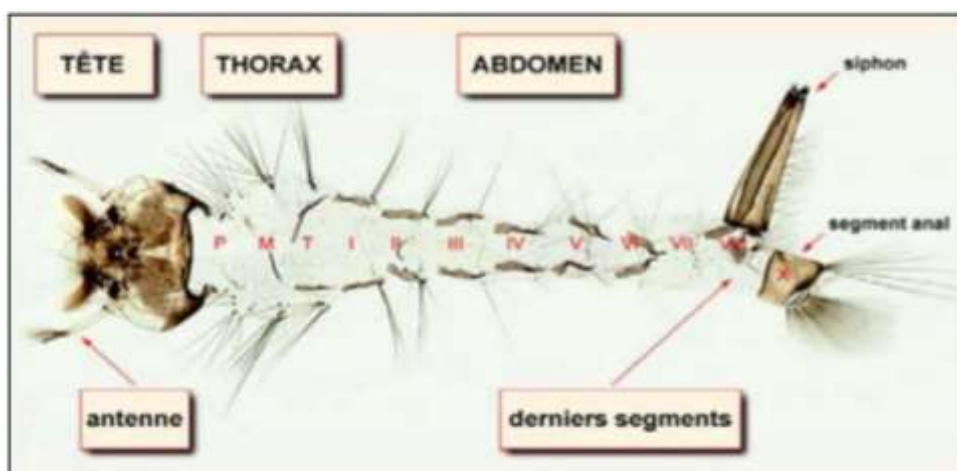


Figure 05 : Larve de *Culex pipiens* (Brunhes et al., 1999).

1.4.3. Nymphe

La tête et le thorax fusionnent pour donner un céphalothorax sur lequel on trouve deux trompes qui permettent à la nymphe de respirer (Figure 06). Sa forme globale rappelle celle d'un point d'interrogation. Les orifices anal et buccal étant bouchés, la nymphe ne se nourrit pas. Ses palettes natatoires, situées sur l'abdomen, lui permettent de se déplacer (CACHEREUL, 1997).

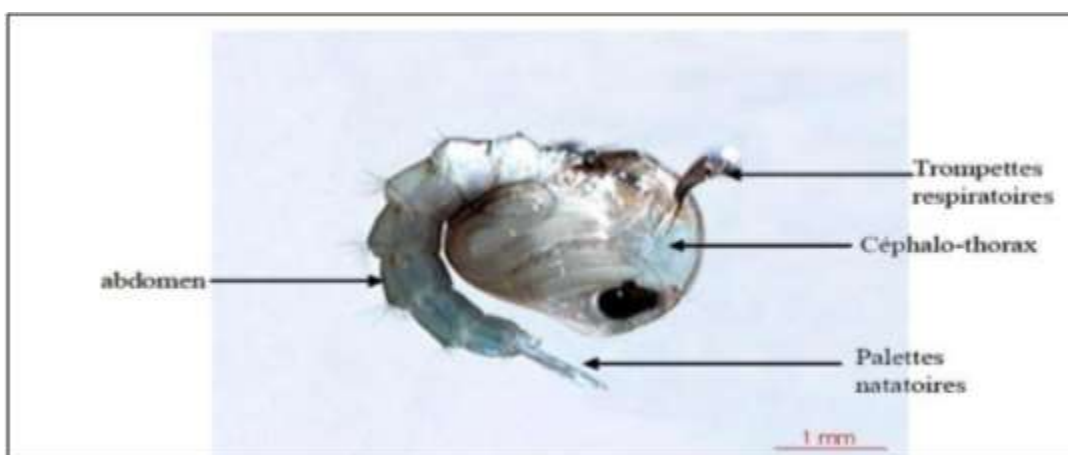


Figure 06 : Aspect général d'une nymphe de *Culex pipiens* (Berchi, 2000).

1.4.4. Adulte

Une fois métamorphosé, l'individu 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 œufs. La fécondation des œufs s'effectue lors de la ponte grâce au stockage du sperme des mâles par la femelle dans une spermathèque. En général, la durée de vie des moustiques adultes varie d'une semaine à plus d'une trentaine de jours. Deux éléments permettent de distinguer le mâle de la femelle à l'œil nu : les palpes maxillaires sont très courts et effilés chez la femelle, contrairement au mâle où ils sont plus longs que la trompe et ses antennes sont plus développées et très poilues (URQUHART et al., 1996 ; EUZEBY, 2008).

1.5. Cycle de vie des moustiques

Le cycle de développement des moustiques dure environ douze (12) à vingt (20) jours (**Adisso et Alia, 2005**). Comme tout insecte à métamorphose complète (holométabole), le développement du moustique se caractérise par deux phases distinctes (**Rodhain et Perez, 1985**) :

- la phase aquatique regroupant les trois premiers stades.
- la phase aérienne qui concerne l'adulte ailé ou imago (dernier stade).

1.5.1. Phase aquatique

Quelques jours après la fécondation, les œufs sont pondus par la femelle dans différents milieux. La ponte est souvent de l'ordre de 100 à 400 œufs et le stade ovulaire dure deux (2) à trois (3) jours lorsque les conditions : température du milieu, pH de l'eau, nature et abondance de la végétation aquatique de même que la faune associée (**Kpondjo, 2008**) sont favorables à l'éclosion ; celle-ci peut être retardée, en cas d'abaissement de la température par exemple. La taille d'un œuf est d'environ 0,5 mm (**Rodhain et Perez, 1985**).

A maturité, les œufs éclosent et donnent des larves de stade 1 (1 à 2 mm) qui, jusqu'au stade 4 (1,5 cm) se nourrissent de matières organiques, de microorganismes et même des proies vivantes (pour les espèces carnassières). Malgré leur évolution aquatique, les larves de moustiques ont une respiration aérienne qui se fait à l'aide de stigmates respiratoires ou d'un siphon (**Rodhain et Perez, 1985**). La larve de stade 4 est bien visible à l'œil nu par sa taille. Elle a une tête, qui porte latéralement les taches oculaires et les deux antennes. Viennent ensuite le thorax et l'abdomen. Au bout de six (6) à dix (10) jours et plus, selon la température de l'eau et la disponibilité en nourriture, la quatrième mue donne naissance à une nymphe : c'est la nymphose (**Guillaumot, 2006**).

Généralement sous forme de virgule ou d'un point d'interrogation, la nymphe mobile ne se nourrit pas durant tout le stade nymphal (phase de métamorphose) qui dure un (1) à deux (2) jours. Elle remonte de temps à autre à la surface de l'eau pour respirer et plonge vers le fond, dès qu'elle est dérangée. A la fin de ce stade, la nymphe s'étire, son tégument se fend dorsalement et, très lentement, le moustique adulte (imago) s'extirpe de l'exuvie : c'est l'émergence, qui dure environ quinze (15) minutes au cours desquelles l'insecte se trouve exposé sans défense face à de nombreux prédateurs de surface (**Rodhain et Perez, 1985**).

1.5.2. Phase aérienne

Les sujets des deux (2) sexes s'accouplent en vol ou dans la végétation et ont une distance de vol de un (1) à deux (2) km.

GENERALITES SUR LES CULICIDES

Grâce aux longs poils dressés sur leurs antennes, les mâles peuvent percevoir le bourdonnement produit par le battement rapide des ailes des femelles, qui s'approchent des essaims lors du vol nuptial.

A ce moment, le mâle féconde la femelle en lui laissant un stock de sa semence. La femelle dotée d'un caractère particulier, celui du maintien en vie jusqu'à la mort des spermatozoïdes, conserve la semence du mâle dans une ampoule globulaire ou vésicule d'entreposage (spermathèque). Elle ne s'accouple donc qu'une seule fois (**Darriet, 1998**).

Les adultes mâles et femelles se nourrissent de jus sucrés, de nectars et d'autres sécrétions végétales. Pourtant, une fois fécondées, les femelles partent à la recherche d'un repas sanguin duquel elles retirent les protéines et leurs acides aminés, nécessaires pour la maturation des œufs. Ce repas sanguin prélevé sur un vertébré (mammifère, amphibien, oiseau), est ensuite digéré dans un endroit abrité (**Guillaumot, 2006**). Dès que la femelle est gravide, elle se met en quête d'un gîte de ponte adéquat pour le développement de ses larves. La ponte a lieu généralement au crépuscule. Le gîte larvaire est une eau stagnante ou à faible courant, douce ou salée (**Ayitchedji, 1990**). Selon (**Iroko, 1994**), le sang, l'eau et une température d'au moins 18 °C sont les trois conditions nécessaires, pour la reproduction et le développement de certains moustiques d'Afrique noire. Le cycle de développement du moustique est schématisé dans la figure 07.

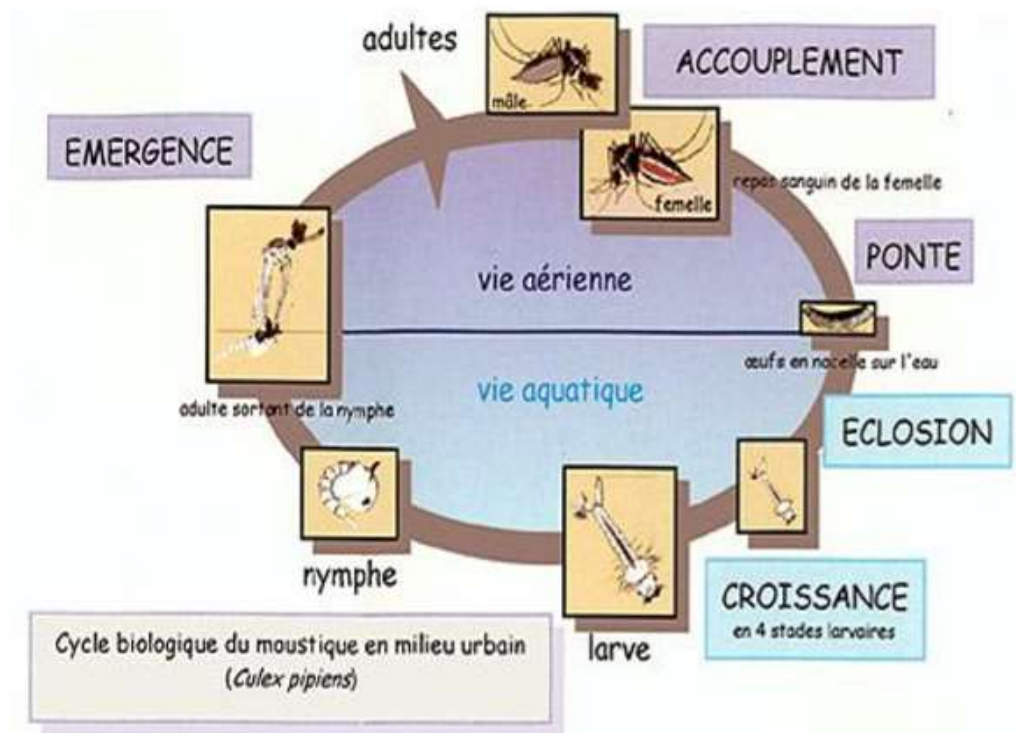


Figure 07 : Cycle biologique du *Culex pipiens* (**Sadallah et Beklkhaoui, 2016**).

1.6. Principales nuisances causées par les moustiques

- **Piqûres :**

Chez l'homme comme chez l'animal, la piqûre du moustique femelle provoque une lésion ronde de quelques mm à 2 cm de diamètre souvent prurigineuse (**Toral et Caro, 2005**). Des réactions allergiques à ces piqûres peuvent apparaître, dues à l'injection d'antigènes salivaires, mais pouvant aussi être dues au simple contact avec le moustique ou ses excréments (**Candace et al., 2001**). L'expression de cette allergie chez le chien peut être aussi bien locale que généralisée, et se manifeste par des plaques érythémateuses très prurigineuses (**Preilavd, 1991**).

- **Transmission de maladies**

Les moustiques sont vecteurs de nombreuses maladies (**Andreo, 2003**). En règle générale, la transmission des agents pathogènes se fait selon un cycle peu varié : contamination du moustique sur un hôte 1 porteur de la maladie, maturation et parfois multiplication de l'agent pathogène dans le corps du moustique (pour les parasites), puis inoculation à un hôte n° 2 lors d'un second repas sanguin. Les principaux agents pathogènes sont :

- Des virus : West Nile, fièvre jaune, dengue...,
- Des parasites, notamment des filaires :
 - *Wuchereria bancrofti*, responsable de la filariose lymphatique chez l'homme ;
 - *Dirofilaria immitis*, responsable de la dirofilariose cardio-pulmonaire chez le chien mais aussi le coyote, le loup, le renard, des chats, des ursidés, des pinnipèdes (**Euzeby, 1990**). Le parasite adulte, qui mesure 15 à 30 cm de long pour la femelle, et 12 à 18 cm pour le mâle, vit essentiellement dans le cœur droit et l'artère pulmonaire du chien. Lorsque les filaires se localisent dans la veine cave postérieure, elles peuvent être à l'origine d'une congestion hépatorénale, qui provoque des troubles aigus. L'embolisation de parasites au niveau de l'artère pulmonaire peut déterminer de l'endartérite, ainsi que de la fibrose de l'intima artérielle (**Chauve, 1990, Davost, 1994**). Une cardiopathie décompensée peut être observée dans certaines formes graves. Les larves, ou microfilaires, qui mesurent 0,2 à 0,3 mm de long, passent dans la circulation sanguine, d'où elles pourront contaminer les moustiques prenant leur repas sanguin. Une maturation de 15 jours à l'intérieur du moustique (passage de L1 à L3) leur permet de devenir infestantes et de contaminer un nouvel animal lors d'un second repas sanguin du moustique.

Chez l'hôte définitif L4 puis L5 (qui atteignent la longueur de 8 à 11 cm), migrent dans le tissu sous-cutané, les veines, le cœur droit, l'artère pulmonaire où elles séjournent pendant 7 à

8 semaines. Puis par voie rétrograde elles atteignent le cœur droit où elles se transforment en adultes. Ces migrations peuvent provoquer des inflammations locales (**Giraud, 1994**). Ce parasite est présent sur tous les continents, dans les zones où le vecteur est suffisamment présent. En Europe, on le trouve notamment en Grèce, en Italie, dans les pays de l'Est, au Portugal et en France (**Ortega et al., 1991**). En France, les zones les plus atteintes sont la chaîne des Pyrénées, le pourtour Méditerranéen, la Corse et la Normandie (**Dulos, 1990**). *D. repens*, plus petite que *D. immitis*, est aussi moins pathogène. Les adultes siègent dans le tissu conjonctif sous cutané. Les microfilaires sont sanguicoles. Généralement asymptomatique, la filariose sous cutanée peut provoquer chez le chien des nodules d'où l'on peut extraire le parasite. Les microfilaires circulantes peuvent également provoquer des lésions cutanées prurigineuses. On peut enfin trouver l'adulte en région oculaire (humeur vitrée, conjonctive), ou périoculaire (paupières : nodule prurigineux). Les filarioses peuvent se transmettre à l'homme, ce qui justifie une lutte contre le parasite mais aussi son vecteur (**Chauve, 1990, Dulos, 1990**). Ces nuisances, non négligeables, sont le principal moteur de la lutte anti-moustique. De nombreuses méthodes sont employées, parmi lesquelles la lutte chimique. Le fipronil pourrait être l'une de ces molécules (**Toral et Caro, 2005**).

GENERALITES SUR LES PLANTES ETUDIEES

I. *Artemisia herba-alba* Asso

L'Armoise herbe blanche connue sous le nom d'absinthe du désert (Shih) est une plante médicinale fortement aromatique utilisée en médecine traditionnelle par de nombreuses cultures depuis l'Antiquité (**Abu-Darwish et al., 2015**). C'est une herbacée à tiges ligneuses et ramifiées, toujours verte, appartenant à la famille des Astéracées (**Akrout, 2004**), cette espèce couvre d'immenses territoires, elle existe dans des bioclimats allant du semi-aride jusqu'au saharien. Elle est largement répandue depuis les îles Canaries et le sud-Est de l'Espagne jusqu'aux steppes d'Asie centrale et à travers l'Afrique du Nord. En Algérie, on trouve l'armoise dans les zones steppiques (hauts plateaux), elle se répand sur une longueur de 1200 Km allant de la frontière tunisienne jusqu'à la frontière marocaine (**Bezza et al., 2010**). On l'utilise notamment comme vermifuge chez les ovins (**Nabli, 1989**). L'infusion de l'armoise blanche est assez employée pour soulager les maux gastro-intestinaux (**Friedman et al., 1986**). En Irak, elle est préparée avec le thé et constitue l'une des formes d'automédication contre le diabète non insulino-dépendant (DNID) (**Al-Waili, 1986**). L'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* est active contre quatre souches bactériennes : deux Gram+ (staphylocoques et streptocoques) et deux Gram- (*E. coli* et *Salmonella typhosa*) (**Eloukili, 2013**).



Figure 08 : Armoise herbe blanche (Originale, 2020).

II. *Ruta montana* (L.) L.

La rue des montagnes appartient à la famille des Rutaceae qui comporte environ 700 espèces spontanées et est présente dans les lieux arides de la région méditerranéenne sous un climat tempéré et chaud. Elle est présente en Espagne, Portugal, Italie septentrionale, Grèce, Turquie, Afrique septentrionale, Asie Mineure et Caucase (**Hammiche et Azzouz, 2013**).

Elle a été la première plante introduite sur le continent américain (Heinrich et al, 2006). Le genre *Ruta* compte une soixantaine d'espèces dont certaines se trouvent sur le pourtour méditerranéen comme : *Ruta angustifolia*, *Ruta chalepensis* et *Ruta montana* (**Hammiche et Azzouz, 2013**).

C'est une plante de 20 à 40 cm, très odorante, à feuilles glauques finement découpées en segments linéaires. Capsules globuleuses $3,5 \times 4$ mm à quatre loges obtuses, très brièvement pédicellées. Petite Fleurs à pétale denticulés 5 à 6 mm (**Aouati, 2016**). Les feuilles utilisées pour nettoyage et assouplissement des pieds (peau), contre les caries dentaires (**Maftah et al., 2003**), antidiabétique, abortif, démangeaisons, mal de tête (**Bnouham et al., 2002**), antigale, contre la chute des cheveux et l'eczéma (**Oukal, 2008**), cardiotonique et diurétique (**Adom et al., 2003**).



Figure 09 : Aspect morphologique de *Ruta montana* L., 1753 (**Aouati, 2016**).

III. *Marrubium vulgare* Linnée, 1753

Le marrube blanc appelé aussi marrube vulgaire est une espèce de la famille des Lamiaceae qui pousse dans toute l'Afrique du nord et presque dans toute l'Europe (Al kadi, 1989 ; Novak et al., 1966) ainsi que le Centre et le Sud-ouest de l'Asie. Aux Canaries naturalisé dans l'Amérique du Nord et dans l'Amérique du Sud (Kaabeche, 1990). D'aspect blanchâtre à odeur forte et désagréable, de 30 à 80 cm de hauteur, ses fleurs blanches, relativement petites, apparaissent du mois de Mai jusqu'au mois de Septembre, et parfois encore en hiver. C'est une plante vivace, à tiges épaisses, cotonneuses, très feuillées, qui se perpétue et se multiplie par des bourgeons nés sur la tige souterraine (Kaabeche, 1990). La famille de Lamiaceae est très étudiée du point de vue chimique, ce qui a permis d'isoler un grand nombre de substances connues pour leurs diverses activités biologiques, à titre d'exemples, les diterpènes, les flavonoïdes, les huiles essentielles, les iridiods glycosilés (Abdelwahed et al., 2006).



Figure10 : *Marrubium vulgare* L. (Aouati, 2016).

IV. *Laurus nobilis* Linnée, 1753

Le laurier, appelé aussi laurier-sauce, est une espèce de la famille des Lauracées, unique représentant de la famille en région méditerranéenne. Actuellement, la plante est largement cultivée comme plante ornementale et pour la production commerciale dans beaucoup de pays tels que l'Algérie, la Turquie, la France, la Grèce, le Maroc, l'Amérique centrale et les Etats Unis méridionaux (Demir et al., 2004 ; Barla et al., 2007). Arbuste ou arbre aromatique à

feuilles persistantes et coriaces (**Vetvicka et Matousova, 1991**), il peut faire de 2 à 10 m de hauteur à croissance lente, et au tronc droit ramifié dès la base avec un sommet conique, et s'arrondissant au fil du temps.

L'écorce est noire à gris foncé et lisse. Ces branches remontent en oblique avec des jeunes pousses fines, glabres et brun rougeâtre dont les bourgeons sont étroits, verts rougeâtres et longs de 0,2 à 0,4 cm (**Quézel et Santa, 1963**). Le laurier noble jouit d'une place importante tant dans le domaine mythologique, culinaire et médicinale depuis l'antiquité (**Vetvicka et Matousova, 1991**) car en effet ces feuilles renferment plusieurs substances actives (**Bruneton, 1993**).



Figure 11 : *Laurus nobilis* L. (Aouati, 2016).

V. *Thymus vulgaris* L.

L'espèce *Thymus vulgaris* est la plus répandue. Au grand Maghreb, on dénombre d'autres espèces telles que : *Thymus numidicus*, *Thymus pallescens*, *Thymus ciliatus*, etc. (**Richard, 1992, Stahl-Biskup et Saez, 2002**).

Les thyms (*Thymus*) sont des plantes basses sous ligneuses, pouvant atteindre 40 cm de hauteur. Leurs feuilles sont petites recourbées sur les bords de couleur vert foncé, recouvertes de poils et de glandes appelés trichomes. Les trichomes sont riches en huile essentielle composée majoritairement de monoterpènes, les trichomes sont aussi présents sur les calices et les jeunes tiges qui libèrent l'essence par simple contact. Ses petites fleurs zygomorphes sont regroupées en glomérules et leur couleur varie du blanc au violet en passant par le rose (**Soto-Mendivil et al., 2006**). Il est vastement appliqué et touchant particulièrement le domaine alimentaire et celui de la médecine traditionnelle (**Adwan et al., 2006**). Son huile essentielle est exploitée en aromathérapie et dans les industries alimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques (**Tisserand, 2014**). Elle entre dans la composition de divers produits pharmaceutiques telles que les pommades antiseptiques et cicatrisantes, les émulsions, les

cataplasmes et les liniments, ainsi que, les gouttes, les sirops, les élixirs ou les gélules pour le traitement des affections des voies respiratoires ainsi que des préparations pour inhalation (Zarzuelo et Crespo, 2002 ; Tiwari et Tandon, 2004).



Figure 12 : *Thymus vulgaris* L. (Belgaid et al., 2018).

VI. *Ricinus communis* L.

Le genre *Ricinus* est représenté par une seule espèce : *Ricinus communis* L. (Polvèche, 1996). Il appartient à la famille Euphorbiaceae. C'est un arbuste vivace robuste de 3 à 12 m de haut (Wan, 2006). Une cellule diploïde de ricin possède un nombre chromosomique égal à $2n = 2x = 20$ (Harrys, 1980 ; Karl et Dan, 1965). Les feuilles sont longuement pétiolées, palmées, lobées (5 à 9 lobes), caduques et de couleur vert foncé parfois tracées de rouge pourpre (Wan, 2006). Le ricin est originaire du Nord-Est africain et du Moyen-Orient. Il est répandu en Inde et en Chine qui sont les deux premiers producteurs du ricin dans le monde (FAO, 2007). Il a envahi l'Amérique au 16^e siècle (Déthiollaz, 2003). L'extrait méthanolique montre une activité anti-inflammatoire importante contre des inflammations aiguës et chroniques chez les rats, cet extrait a montré également une importante activité dans le piégeage des radicaux libres par inhibition de la peroxydation lipidique (Ilavarasan et al., 2005) et peuvent être utilisés comme des biocides naturels (Ghnimi et al., 2014).



Figure 13 : *Ricinus communis* L. (Dahchar, 2017).

VII. *Daphne gnidium* L.

Le daphné galou appartient à la famille des Thyméléacées. C'est un arbuste hermaphrodite des garrigues méditerranéennes et des sables atlantiques. Il existe dans tout le Tell de l'Algérie, de 60 cm à 2 m de haut ou plus, à rameaux minces très feuillés. Il a des feuilles persistantes ou caduques, lancéolées-linéaires, larges de 5 à 7 mm au plus, cupsidées, très denses. Inflorescences terminales en panicule rameuse longue de 5-10 cm, entièrement blanche – tomenteuse, fleurs blanches caduques. Le fruit est une drupe ovoïde, rouge orangé. La floraison va d'octobre à mars, c'est une plante entomogame (**Benayad, 2008 ; Tahraoui, 2012 ; Mohammedi, 2013 ; Herrera, 1987 ; Herrera, 1992**).

Le daphné est doté de propriétés vésicantes, purgatives, abortives, réputé aussi comme hypoglycémiant (**Cottigli et al., 2001**). Une étude a montré le pouvoir inhibiteur des racines du *Daphne gnidium* sur la prolifération cellulaire et d'induire l'apoptose dans la lignée cellulaire de cancer du sein humain MCF-7 (**Chaouki et al., 2009**).



Figure14 : *Daphne gniduium* L. (Dahchar, 2017).

VIII. *Pelargonium graveolens* L.

Le Geranium-rosat (*Pelargonium graveolens*, famille des Géraniacées), appartient à la catégorie des plantes vivaces à feuillage odorant de 40 à 50 cm de haut, pleine de suc en début de végétation, puis ligneuse, à écorce brun clair. Le genre *Pélargonium* compte plus de 200 espèces dont plusieurs dizaines sont odorantes. Les feuilles persistantes sont lobées et opposées, couvertes de poils glanduleux microscopiques qui libèrent leurs parfums au toucher ou à la chaleur (**Demarne, 1985**). Ses fleurs roses, à cinq pétales sont souvent veinées d'une coloration plus foncée (**Bosser et al., 1987**). La plante est cultivée dans de nombreuses régions méditerranéennes et subtropicales (**Gilly, 1997**). Référencées par la médecine traditionnelle et supposant ainsi d'intéressantes activités biologiques (antimicrobienne, antiinflammatoire, antifongique, propriété répulsive vis-à-vis des insectes comme les moustiques, hémostatique et cicatrisante) (**Lis-Balchin, 2002**).



Figure15 : *Pelargonium graveolens* L. (Dahchar, 2017).

IX. *Ruta graveolens* L.

La Rue des jardins appartient à la famille des Rutacées dans l'ordre de Sapindales qui contient environ 160 genres et plus de 1600 espèces. C'est un petit sous-arbrisseau à feuilles persistantes ou semi ligneuse vivace de 0,6 à 0,9 m de haut et presque aussi large. Les tiges deviennent ligneuses près de la base, mais restent herbacées plus près des pointes. Les 7,6 à 12,7 cm de longues feuilles sont disséquées pennées en segments de forme oblongue ou une cuillère. Ils sont un peu charnus et habituellement recouverts d'une fleur en poudre. Le feuillage vert de la mer a une forte odeur piquante plutôt désagréable, quand on l'écrase. Les grappes de paniculate de petites fleurs jaunes apparaissent en plein été, bien tenue au-dessus du feuillage et couvrant souvent la majeure partie de la plante. Chaque fleur est d'environ 1,3 cm de diamètre avec quatre concaves entaillées pétales (**Zargari, 1988**). Pendant longtemps, *R. graveolens* a été utilisé comme médicament de folklore pour le traitement de diverses conditions telles que des problèmes oculaires, les rhumatismes, la dermatite, la douleur et de nombreuses maladies inflammatoires et l'hypertension (**Ratheesh & Helen, 2007**). Il agit comme un emménagogue sous l'effet de la rutine et stimule la fibre de base utérin (**Miguel, 2003**).

D'après les études pharmaceutiques actuelles, les applications pharmaceutiques supplémentaires de *R. graveolens* ont révélé un antioxydant, un anti-inflammatoire (**Ratheesh & Hélène, 2007**), antidiabétiques (**Toserkani et al., 2011**), antibactérien, antifongique (**Meepagala et al., 2005**), antiandrogène (**Khoury & El-Akawi, 2005**), insecticide (**Barbosa et al., 2011**), entre autres effets.



Figure 16 : *Ruta graveollens* L. (Dahchar, 2017)

X. *Peganum harmala* L.

Peganum harmala est une plante de la famille des *Zygophyllacées*, appelé en arabe الحرمل. Le Harmal est une plante vivace, glabre, buissonnante de 30 à 90 cm de hauteur à rhizome épais, à odeur forte, désagréable qui rappelle celle de la Rue. Les tiges dressées, très rameuses disparaissent l'hiver ; elles portent des feuilles alternes, découpées en lanières étroites. Les fleurs solitaires, assez grandes (25 à 30 mm), d'un blanc-jaunâtre veinées de vert sont formées de: cinq sépales verts, linéaires, persistants qui dépassent la corolle, cinq pétales elliptiques, dix à quinze étamines à filet très élargi dans leur partie inférieure, l'ovaire, globuleux, repose sur un disque charnu et aboutit à un fruit qui est une capsule sphérique, à trois loges, de 6 à 8 mm déprimée au sommet, entourée de sépales persistants et s'ouvrant par 3 ou 4 valves pour libérer les graines.

Les graines, nombreuses, petites, anguleuses, subtriangulaires, de couleur marron foncé, dont le tégument externe est réticulé, ont une saveur amère ; on les récolte en été (**Chopra et al., 1960 ; Quézel & Santa, 1963 ; Ozenda, 1977**).

Le Harmal est emménagogue, abortif, hypnotique, antalgique, antiseptique, hypnotique, antipyrétique, antitussif et cicatrisant. Il possède une action contre : coliques, troubles digestifs, stérilité féminine, dermatoses et brûlures, conjonctivites.

La plante fraîche est employée en cataplasme, soit après extraction du suc pour la composition d'un liniment à base de graisse de mouton, plante sèche ou graines sous forme de fumigations. L'huile de graines est obtenue par décoction de graines dans l'huile d'olive. Les préparations en usage externe sont préconisées surtout pour le traitement de rhumatisme (**Aouadhi, 2010**). Une cuillère à café de graines, soit environ 2.5 g, avalées telles quelles avec un verre d'eau ou mélangées au miel ou pilées avec de l'huile d'olive, est recommandé en cas d'anurie, de dysurie, d'hypertension ou de diabète.

La plante fraîche hachée et bouillie dans l'huile et les feuilles sèches en décoction sont signalées pour leurs propriétés antipyrétiques et sont efficaces pour traiter le rhume et la carie dentaire. La plante sèche pulvérisée et tamisée est utilisée contre la conjonctivite purulente, la blépharite et dans le traitement de l'eczéma (**Aouadhi, 2010**).



Figure 17 : *Peganum harmala* L. (Originale, 2020).

XI. *Eucalyptus globulus* Labill.

L'*Eucalyptus* commun (ou Gommier bleu) est originaire de l'Australie, son introduction en Algérie date de 1863 (**Abderahim, 1983**). La plantation massive de ces arbres ne se fera qu'à partir de 1950 (**Foudil-Cherif, 1991**). Grâce à leur facilité d'adaptation, les espèces *E. globulus*, *E. camaldulensis*, *E. gomphocephala*, sont les plus répandues dans la région méditerranéenne.

Près de 600 espèces sont connues dans le monde (**Foudil-Cherif, 1991**). Certains eucalyptus s'hybrident facilement entre elles étant donné la facilité avec laquelle les grains de pollen se transfèrent d'une espèce à une autre, ce qui complique encore plus leur identification (**Foudil-Cherif, 1991**).

On utilise les feuilles en infusion, fumigation et sous forme de cigarettes (**Sijelmassi, 1991**), sédatif, hypoglycémiant, antirhumatismal, stimulant et vermifuge. On l'utilise donc pour soigner les maladies de refroidissement, le diabète, les douleurs rhumatismales, certaines affections des voies urinaires, les migraines, les sinusites et les vers intestinaux (**Perroti et al, 1999**), L'extraction d'huile essentielle est réalisée à partir des feuilles et rameaux (**Padrini et al., 1996**). A une dose de 10 à 30 ml, l'huile essentielle est mortelle chez l'homme (**Tibballs, 1995 ; Marburg, 1999**). Le cinéole, facilement résoudre par voie pulmonaire digestive aussi, bien que par voie cutanée ou rectale, est éliminée par voie rénale (**Bruneton, 1999**) et voie pulmonaire (**Marburg, 1999**). L'HE d'eucalyptus a des propriétés expectorantes et

fluidifiantes du mucus, l'huile essentielle d'eucalyptus a aussi des propriétés antimicrobiennes, antifongique et antivirales (**Bruneton, 1993**). Action analgésique et relaxante pour les muscles (huiles de bain et de massage) – Action répulsive pour les insectes et calmante sur les piqûres (**Bruneton, 1993**).



Figure18 : *Eucalyptus globulus* Labill. (**Zarroug, 2018**).

XII. *Myrtus communis* L.

Feuilles de 2 à 5 cm de long, opposées, ovales, vernissées, de couleur vert foncé. Fleurs solitaires à cinq pétales, avec une touffe centrale d'étamines blanches, dégageant un parfum capiteux. Diamètre des fleurs : 1 à 2 cm. Floraison de juin à octobre. Les fruits sont des baies oblongues ellipsoïdales, de couleur pourpre-noir, de 5 à 10 mm de diamètre, et sont utilisées pour produire une liqueur en Sardaigne et en Corse. Hauteur jusqu'à 5 m.



Figure 19 : *Myrtus communis* L. (**Zarroug, 2018**).

En herboristerie, les feuilles de Myrte commun (*Myrtus communis* L.) sont classées astringentes toniques et antiseptiques. Une infusion de feuilles sert, en usage externe, à guérir les blessures et les ulcères ou, en usage interne, à soigner les troubles digestifs et urinaires. L'huile essentielle, antiseptique et expectorante, (contient de l'alphainène, du cineol et du myrtenol) est utilisée en cas d'affections respiratoires.

XIII. *Nerium oleander* L.

Le laurier-rose fait partie de la famille des Apocynacées (Apocynaceae). Ses feuilles à court pétiole, lancéolées, sont glabres, vert foncé, coriaces ; leur limbe est entier, elles ont 10 à 15 cm de longueur et sont disposées par 2 ou 3. En été, l'arbuste se pare de panicules florales abondantes. Chaque fleur a 5 pétales, qui sont soudés entre eux à la base pour former un tube. Les 5 étamines sont étroitement insérées autour du stigmate. La couleur des fleurs est généralement rose, mais elle varie entre le rouge et le blanc ou peut même être jaune ou orange (**Martine et al., 2002**). Elle calme les douleurs, les spasmes ainsi que les troubles d'origine nerveuse (**Alloune, 2013**). Traditionnellement, la rue était utilisée dans les cas d'épilepsie et de convulsion. Les feuilles, utilisées en petites doses, sont vermifuges. Aussi, elles ont des vertus toniques et stimulantes, elles sont souvent utilisées comme sternutatoires (provoquent des étuvements) (**Alloune, 2013**).



Figure 20 : Les feuilles et les fleurs de *Nerium oleander* L. (**Originale, 2020**).

XIV. *Ocimum basilicum* L.

Le Basilic ou Basilic romain (*Ocimum basilicum* L.) est une espèce de plantes thérophytes de la famille des Lamiacées (Labiacées, Labiées), mesure de 20 à 60 cm de haut, possède des

feuilles ovales-lancéolées, atteignant 2 à 3 cm. Les feuilles sont de couleur vert pâle à vert foncé, parfois pourpre violet chez certaines variétés. Les tiges dressées, ramifiées, ont une section carrée comme beaucoup de labiées. Elles ont tendance à devenir ligneuses et touffues. Les graines fines, oblongues, sont noires (**Merrouche et al., 2016**).

La Basilic a un intérêt médicinal. C'est un anti-inflammatoire et antalgique (**Roux-Sitruk et al., 2008**). Ses tisanes traitent de nombreuses maladies, la dysenterie, les nausées, les rhumes, les spasmes et la rhinite (**Messai, 2014**).



Figure 21 : Les feuilles du Basilic (Merrouche et al., 2016).

XV. *Jasminum polyanthum* Franch.

Le Jasmin blanc d'hiver est un arbrisseau buissonnant et grimpant pouvant atteindre plus de trois mètres de hauteur. Malgré son aspect gracile et frêle, il est relativement résistant aux influences extérieures sauf au froid (**Gilly, 1997**). Ses tiges striées, anguleuses et d'un vert foncé portent des feuilles caduques ou semi-persistantes, opposées à sept ou neuf folioles (figure 22). Leur longueur est de 1 à 6 cm et leur largeur est de 0,5 à 2,5 cm, elles sont aigües ou acuminées. La foliole terminale est la plus grande et est pétiolée, les latérales étant sessiles (**Gilly, 1997**). Ce jasmin possède de grandes fleurs à aspect étoilé composées de cinq pétales d'un blanc éclatant, pur, gras et luisant. A la base, on remarquera une teinte légèrement rosée, qui s'avère être un vestige de la couleur du bouton floral. Ces fleurs sont disposées en cymes terminales de trois à cinq fleurs chacune (**Messein, 2010**).



Figure 22 : *Jasminum polyanthum* Franch. (Zarroug, 2018).

XVI. *Origanum majorana* L.

Selon la Pharmacopée française 2016 « *Origanum majorana* L. est une plante vivace, ligneuse à la base, pubescente, atteignant environ 30 cm, la tige présente une section quadrangulaire, dressée, ramifiée, de coloration rougeâtre » (**CHACHA et MAYOU, 2015**). Les fleurs de couleur blanche (figure 23), des feuilles ovales et duveteuses (**Agrimer, 2012**), elles sont simples, opposées, pétiolées, allongées, à bords lisses, mesurant environ 2 cm de long sur 1 cm de large, inflorescences en épis globuleux, axillaires et terminaux (**PHARMACOPÉE FRANÇAISE, 2016**). La marjolaine possède des vertus stomachiques, tonique, calmante, diurétique et expectorante. Elle a des propriétés stimulantes et antispasmodique sédatrice et est utilisée pour traiter les troubles digestifs (**Guerra-Boone et al., 2015**), soulager les flatulences et les problèmes respiratoires (**Paul, 2001**). Elle est connue aussi pour ses propriétés anaphrodisiaques antiseptique, antitoxique, (**Kahouli, 2010**). Elle est utilisée comme médicament antiasthmatique et antiparalytique, elle a également été utilisée pour traiter le cancer (**Chishti, 2013**). Le rhume et la rhinite, utilisée contre les crampes, la dépression, maux de tête (**FATHY et al., 2009**) et crampes, vertiges (**BRESSAN WALLER et al., 2016**).



Figure 23 : Présentation d'*Origanum majorana* L (SCHAAL, 2010).

XVII. *Nicotiana tabacum* L.

Le tabac représente, en Algérie, une production végétale qui souffre de nombreux problèmes comme la faible productivité. Il existe plusieurs types locaux dont certains sont cultivés, malgré les faibles rendements (Berrekia et Aissa, 1989).

Nicotiana tabacum fait partie de la famille des Solanacées, c'est une plante annuelle herbacée atteignant de 1,50 à 2 m de haut. Ses feuilles entières peuvent mesurer 80 cm de long sur 40 cm de large. Les fleurs sont vert-jaunâtre, blanches ou rosées selon la variété, avec un calice réduit de 1 à 2 cm et une corolle pubescente, à cinq lobes ovales, atteignant 5 cm de long. C'est l'extrémité de la corolle qui est colorée, le tube restant toujours verdâtre (Fig. 24).

Depuis plus de 2000 ans, les amérindiens utilisent le tabac dans les rituels religieux ou pour ses vertus médicinales, il a été utilisé pour la guérison de diverses affections, comme par exemple : les maux d'oreilles, les morsures de serpents, les coupures, les brûlures et la prévention des éclairs et des orages (Djebbar, 2008).

La plante contient un alcaloïde très toxique : la nicotine (dose mortelle entre 30 et 60 mg) qui est un insecticide très puissant (50 fois plus toxique que le DDT). Les récolteurs de feuilles de tabac sont parfois intoxiqués car la nicotine passe à travers la peau (maladie du tabac vert) (Anonyme, 2017).



Figure 24 : *Nicotiana tabacum* L. (Zarroug, 2018).

XVIII. *Salvia officinalis* L.

La sauge officinale est une plante annuelle et biannuelle d'origine méditerranéenne de la famille des labiées (**Djerroumi et Nacef, 2004**). Il existe environ 900 espèces identifiées autour du monde (**Maksinovic et al., 2007 ; Longaray et al., 2007**). En Algérie, les espèces identifiées sont de l'ordre d'une trentaine (**Madi, 2010**).

La sauge officinale (*Salvia officinalis*, Linnée, 1753) est un sous-arbrisseau souvent cultivé dans les jardins comme plante condimentaire et officinale ou tout simplement pour la beauté de son feuillage et de ses fleurs. On l'appelle aussi *herbe sacrée* ou *thé d'Europe*.

C'est une plante très ramifiée, aux tiges de section carrée, à la base lignifiée. Les feuilles pétiolées sont vert-pâle, veloutées, oblongues. Les fleurs, sur des hampes florales érigées, sont regroupées en petits glomérules. La racine de la sauge est brunâtre et fibreuse. La tige mesure de 20 à 30 centimètres et est très rameuse. Les feuilles, opposées, elliptiques, inférieures pétiolées, rugueuses, à bord dentelé, réticulées, molles, à dessus blanchâtre, persistent l'hiver grâce au revêtement de poils laineux qui les protège.

Les fleurs, bleu-rose lilas, visibles de mai à août, sont grandes, groupées à la base des feuilles supérieures, l'ensemble forme de grands épis (Fig. 25). Les grecs, les romains et les arabes ont utilisé la sauge comme tonique, et en compresse contre les morsures de serpents. Au 18^e siècle, les feuilles de la sauge ont été roulées comme des cigarettes pour les fumer contre l'asthme, surtout au printemps (**Hans 2007 in Madi, 2010**).



Figure 25 : *Salvia officinalis* L. (Zarroug, 2018).

TRAVAUX SUR LARVICIDE DES PLANTES

MATERIEL ET METHODES

1. Matériel et méthodes

1.1. Matériel

1.1.1. Matériel végétal

Dans cette étude, plusieurs plantes du territoire algérien ont été sélectionnées selon leur activité larvicide sur deux espèces de la famille des Culicidae du genre *Culex* (*Culex pipiens*). Après la récolte, les plantes sont séchées à l'air libre, à l'obscurité et à température ambiante puis broyées en fine poudre pour une utilisation ultérieure.

1.1.2. Matériel animal

Les insectes testés sont des larves de *Culex pipiens* au stade de développement L4. Les femelles de *Culex pipiens* capturées à partir des gîtes larvaires des milieux urbains sont déposées dans des cages parallélépipédiques. Vu que les femelles des moustiques pondent leurs œufs dans l'eau, une boîte de 4 litres remplie d'eau de robinier est déposée dans la cage. Afin d'assurer une source nutritionnelle adéquate aux larves, une quantité de mélange composé de lavure de bière et du biscuit est déposée. L'élevage est maintenu à une température de 28 ± 2 °C. Une humidité relative de 50 ± 4 % et une photopériode de 12h/12h.



Figure 26 : Capture des larves d'insectes (Originale., 2020).



Figure 27 : Préparation d'alimentation des insectes (Originale., 2020).

Figure 28 : Les larves (Originale, 2020).	Figure 29 : Les nymphes (Originale, 2020).	Figure 30 : Les adultes (Originale, 2020).

1.2. Méthodes

1.2.1. Préparation des extraits des plantes

Une quantité de 20g de chaque poudre végétale est soumise à une macération à froid ou à chaud en utilisant différents solvants plus ou moins polaires (eau, méthanol, éthanol). A la fin de l'extraction, le macérât est filtré sur papier filtre puis le filtrat est évaporé sous pression réduite à 45 °C dans un rotavapor (évaporateur rotatif) pour éliminer le solvant organique (méthanol ou éthanol). Le concentrat aqueux est placé dans une étuve à 40 °C puis incubé jusqu'à l'obtention d'un résidu sec qui sera solubilisé dans l'eau distillée (ou l'éthanol).

1.2.2. Tests de toxicité et calcul des DL₅₀ et DL₉₀

Le traitement de *Culex pipiens* est inspiré de la technique des tests de sensibilité normalisée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 1963). Les tests sont réalisés dans des béciers contenant 200 ml d'eau de source et 20 larves du quatrième stade (L4).

Après des tests préliminaires, différentes doses létales sont administrées aux larves et chaque concentration est appliquée sur 3 répétitions, avec une préparation de 20 larves de *C. pipiens* comme témoin. Le taux de mortalité est calculé en termes de moyenne après 24h, 48h, et 72h. Les mortalités enregistrées ont été exprimées après la correction avec les résultats du témoin. L'efficacité d'un produit est évaluée par la mortalité. Le nombre d'individus dénombrés morts dans une population traitée par un toxique n'est pas le nombre réel d'individus tué par ce toxique. Il existe, en fait dans toute population traitée une mortalité naturelle qui vient s'ajouter à la mortalité provoquée par ce toxique, les pourcentages de mortalité doivent être corrigés par la formule d'Abbott.

$$MC \% = (M - Mt * 100) / (100 - Mt)$$

MC : Mortalité corrigée.

M : Pourcentage de morts dans la population traitée.

Mt : Pourcentage de morts dans la population témoin.

Pour calculer les valeurs de DL₅₀ et DL₉₀, les doses et le temps de traitement des larves ont été transformés en logarithmes décimaux et les valeurs de pourcentage de mortalité en probit en se servant de la table de Finney (1971).

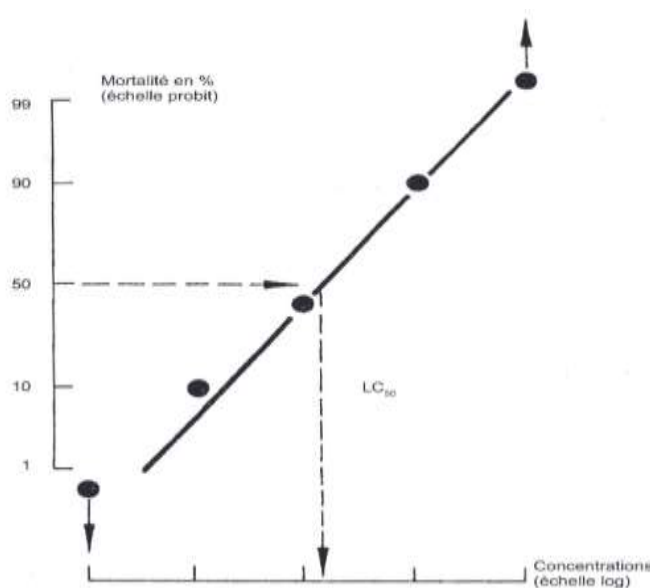


Figure 31 : Exemple de courbe de pourcentage de mortalité en fonction de la concentration.

Ces transformations nous permettent à l'aide du logiciel EXCEL d'obtenir des équations de droites de régression de type : **$Y=ax+b$**

Y: probit de mortalité corrigée

x: logarithme de dose ou temps

a: la pente

b: valeur constante

PARTIE RESULTATS ET DISCUSSION

Dans notre étude, nous avons évalué l'activité larvicide sur les larves de *Culex pipiens* de quelques plantes d'Algérie (Tableau 54). D'après l'analyse des données bibliographiques, il nous semble intéressant de retenir quelques points importants.

En effet, les auteurs précisent que tous les stades larvaires sont sensibles aux extraits de plantes et que cette sensibilité augmente avec la concentration et la durée de contact larve-insecticide.

Ce qui est expliqué par une chronologie d'action de la toxine présente dans les extraits des plantes étudiées. Pour mieux présenter l'efficacité d'un insecticide, les concentrations létales (DL_{50}) pour chaque extrait de plante ont été présentés. On constate que les doses létales, DL_{50} et DL_{90} , diminuent quand on prolonge la durée d'exposition (Tableau 1).

Ainsi, de tous les extraits, nous avons constaté que les extraits méthanoliques d'*Artemisia herba-alba*, *Mentha spicata*, *Thymus vulgaris* et *Ruta montana* chez *Culex pipiens* et l'extrait éthanolique d'*Artimisia judaica* chez *Culisita longiareolata* possèdent l'activité larvicide la plus élevée puisqu'elles présentent les valeurs de DL_{50} et DL_{90} les plus faibles. Par contre l'extrait méthanolique de *Rosmarinus officinalis* à l'activité la plus faible. On remarque que les paramètres toxicologiques (DL_{50} et DL_{90}) varient de manière significative avec la nature du solvant d'extraction utilisé dans la préparation des extraits de plantes et aussi avec l'espèce de moustique testée.

RESULTATS ET DISCUSSION

Tableau 1 : Les paramètres toxicologiques (DL₅₀ et DL₉₀) des extraits de quelques plantes d'Algérie à l'égard des larves du quatrième stade (L4) de *Culex pipiens*.

Nom botanique	Solv		DL ₅₀ (mg/mL)	DL ₉₀ (mg/mL)	Référence bibliographique
<i>Artemesia herba-alba</i>	Méthanol	Soxhlet	24h=1.0129 48h=0.5741 72h=0.3642	24h=2.0519 48h=1.5552 72h=0.7410	Aouati., 2016
<i>Ruta montana</i>			24h=2.1269 48h=2.5928 72h=1.1334	24h=3.8660 48h=5.8448 72h=2.5723	
<i>Marrubium vulgare</i>	Méthanol	Extraction par Soxhlet	1,893 (24 h) 0,903 (48 h) 0,668 (72 h)	2,924 (24 h) 1,67 (48 h) 1,66 (72 h)	Aouati et al. (2015)
<i>Laurus nobilis</i>	Méthanol	Extraction par Soxhlet	0,95 (24 h) 1,30 (48 h) 0,93 (72 h)	2,47 (24 h) 5,24 (48 h) 4,23 (72 h)	Zouaoui (2017)
<i>Thymus vulgaris</i> L.	Eau	Macération à froid	0,05 (24h) 0,04 (48 h) 0,02 (72h)	0,19 (24 h) 0,20 (48 h) 0,16 (72 h)	Dahchar et al. (2016)
<i>Ricinus communis</i> L.			0,15 (24 h) 0,10 (48 h) 0,06 (72 h)	0,49 (24h) 0,22 (48h) 0,24 (72h)	
<i>Daphne gnidium</i> L.			0,13 (24h) 0,05 (48h) 0,07 (72h)	1,74 (24h) 0,29 (48h) 0,13 (72h)	
<i>Geranium rose</i>			0,06 (24h) 0,05 (48h) 0,04 (72h)	0,16 (24h) 0,14 (48h) 0,10 (72h)	
<i>Ruta graveollens</i>			0,05 (24h) 0,05 (48h) 0,02 (72h)	0,10 (24h) 0,09 (48h) 0,08 (72h)	
<i>Peganum harmala</i>	Ethanol	Macération à froid	16,57 (48h)	110,96 (48h)	Matoug (2018)
<i>Eucalyptus globulus</i> <i>Myrtus communis</i> <i>Nerium oleander</i> <i>Ocimum basilicum</i> <i>Jasminum polyanthum</i> <i>Origanum majorana</i> <i>Nicotiana tabacum</i> <i>Salvia officinalis</i>	Méthanol	Extraction par Soxhlet	27,6 (24h) 67,22 (24h) 346,1 (24h) 28,4 (24h) 2331 (24h) 84,8 (24h) 16,2 (24h) 39.6 (24h)	52,1 (24h) 726,6 (24h) 2405,8 (24h) 93,8 (24h) 24829 (24h) 957.3 (24h) 67.9 (24h) 297 (24h)	Zerroug (2018)

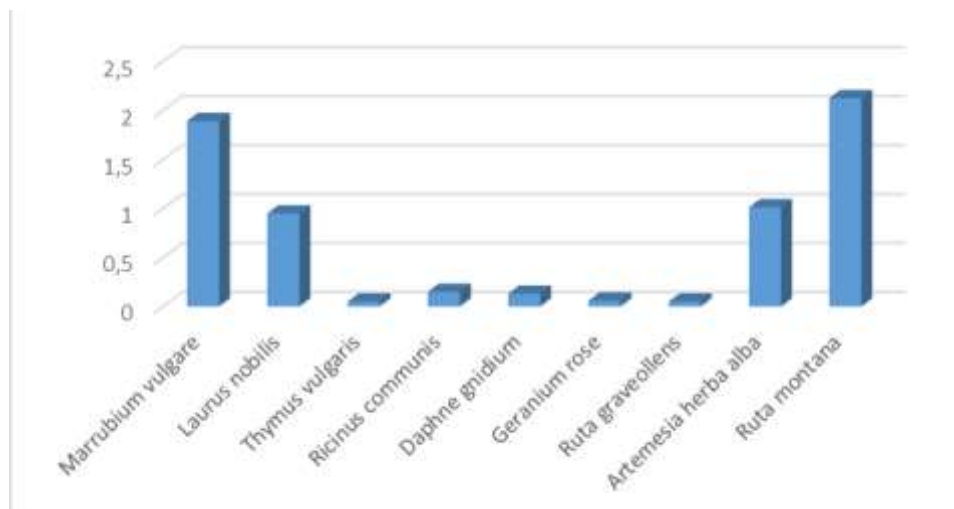


Figure 32 : Doses létales DL₅₀ des plantes sur le *Culex pipiens*.

Parmi les 18 plantes étudiées, il y a 5 plantes (*Thymus vulgaris*, *Ricinus communis*, *Daphne gnidium*, *Geranium rosat* et *Ruta graveollens*) avaient l'effet larvicide le plus important, le DL₅₀ varie entre 0.05 et 0.15 mg/ml après 24h d'exposition.

Les trois plantes *Thymus vulgaris*, *Geranium rosat* et *Ruta graveollens* sont les plus efficaces dans l'activité larvicide sur le *Culex pipiens*, parce que leurs valeurs de DL₅₀ sont très faibles. Mais le *Geranium rosat* est toxique pour l'homme.

L'activité larvicide de l'extrait aqueux de *Ruta graveollens* sur *Culex pipiens* est due probablement à sa richesse en métabolites secondaires principalement : les coumarines, les alcaloïdes, les huiles essentielles, les flavonoïdes, les acides phénols et les lignanes (**Malik et al., 2017**).

Szilvassy et al. (2013) ont trouvé que l'extrait aqueux de *Thymus vulgaris* est riche en acides phénoliques surtout en acide rosmarinique mais aussi l'acide caféique, l'acide chlorogénique, l'acide p-coumarique, l'acide ferulique et l'acide syringique. Ces composés peuvent être responsables de l'activité larvicide de cette plante sur *Culex pipiens*.

CONCLUSION

CONCLUSION

Les moustiques, sont les insectes les plus connus dans le monde. La plupart des moustiques sont des vecteurs de plusieurs maladies (virus, parasites et bactéries), par exemple le paludisme est une maladie mortelle transmise par la piqure d'anophèle femelle.

L'utilisation des extraits des plantes pour lutter contre les moustiques est le meilleur insecticide pour l'environnement, parce qu'il n'y a pas des effets négatifs.

L'application des extraits de *Thymus vulgaris*, *Ricinus communis*, *Daphne gnidum*, *Geranium rosat* et *Ruta graveollens* sur *Culex pipiens* a permis d'établir les doses létales DL_{50} après 24h d'exposition (0.05 mg/ml, 0.15 mg/ml, 0.13 mg/ml, 0.06 mg/ml et 1.0129 mg/ml). Les deux plantes *Thymus vulgaris* et *Ruta graveollens* sont les larvicides les plus efficaces à l'activité larvicide contre le *Culex pipiens*. Ils ont les valeurs de DL_{50} les plus faibles. Mais pour *Geranium rosat* malgré la valeur de DL_{50} faible est toxique pour l'homme. L'activité larvicide de *Nerium oleander* est la plus faible contre *Culex pipiens*. Les plantes produisant des substances actives ayant des propriétés insecticides, le développement des futurs produits naturels d'origine végétale est une méthode plus saine et écologique pour la protection l'environnement.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdelwahed, A., Hayder, N., Kilani, S., Mahmoud A., Chibani J., Hammami M., Chekir-Gherdira L and Ghedira K., 2006 - Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils from Tunisian *Pituranthos tortuosus* (Coss.) Maire. *Flavour Fragr. J.* 2006 ; 21: 129-133.
- Abderahim, A., (1983). Comportement des trois espèces d'eucalyptus introduite à Baïnem. Thèse d'étude (D.E.S). U.S.T.H.B. Alger. 87p.
- Adisso D. & Alia R. (2005). Impact des fréquences de lavage sur l'efficacité et la durabilité des moustiquaires à longue durée d'action de types Olyset Net et Permanet dans les conditions de terrain. Mémoire de fin de formation en. ABM-DITEPAC-UAC, Cotonou. 79p.
- Adom R., Gachichi J.W., Onegi B., Tamale J., et Apio S.O, (2003). The cardiotoxic effect of the crude ethanolic extract of *Nerium oleander* in the isolated guinea pig hearts. *African health sciences.*, Vol, pp 77-82.
- ADWANET, G., ABUSAFIEH, D., AREF, R., OMAR, J.A. (2005). Prevalence of microorganisms associated with intramammary infection in cows and small ruminants in the north of Palestine. *Journal of Islamic University of Gaza*.
- Akrout, A. (2004). Etude des huiles essentielles de quelques plantes pastorales de la région de Matmata (Tunisie). *Cahiers Options Méditerranéennes*, 62 : 289–292.
- Al-Kadi A., (1989). Usage de quelques plantes dans la médecine populaire en Lybie, Vol1-2.
- ALAYAT MOUFIDA SAOUSEN, (2012). Bio-écologie, position taxonomique et compétence vectorielle du complexe *Culex pipiens* (Diptera ; Culicidae) responsable de la transmission du virus West Nile et du virus de la Fièvre de la Vallée du Rift en Algérie, Département de Biologie, Faculté des Sciences thèse Magistère Université Badji Mokhtar -Annaba- Algérie.
- Aligon, D., Bonneau J., Garcia J., Gomez D., Le Goff D., (2010). Projet d'estimation des risques sanitaires. Estimation des expositions de la population générale aux insecticides : les organochlorés, les Organophosphorés et les Pyréthrinoides. IGS PERSAN 2009-2010. Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique, 78p.
- Allune, K. (2013). Composition chimique et activité antioxydante et antimicrobiennes des huiles essentielles de l'Aneth (*Anethum graveolens* L.) de la Sauge (*Salvia officinalis* L.) et de Rue des montagnes (*Ruta montana* L.).
- AL-WAILI N S, (1986). Treatment of diabetes mellitus by *Artemisia herba-alba* extract: preliminary study. *Clin Exp Pharmacol physiol.* 1986. JUL ; 13(7): 569-73.
- 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* ; Thèse de Médecine Vétérinaire, Toulouse. 70 p.
- Aouadhi S. (2010). Atlas des risques de la phytothérapie traditionnelle. Etude de 57 plantes recommandées par les herboristes. Faculté de médecine de Tunis - Master, 104- 106. 15-166p.
- Aouati, A., (2016). Etude de la toxicité de certaines plantes sur les larves de *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae).
- Aouinty, B., Oufara, S., Mellouki, F. et Mahari, S. (2006). Évaluation préliminaire de l'activité larvicide des extraits aqueux des feuilles du ricin (*Ricinus communis* L.) et du bois de thuya (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast.) sur les larves de quatre moustiques culicidés : *Culex pipiens* (Linné), *Aedes caspius* (Pallas), *Culiseta longiareolata* (Aitken) et *Anophele maculipennis* (Meigen), *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 10 (2), 67 - 71.
- Ayitchedji, AM. (1990). Bio écologie de Anophèles mēla et des anophèles gambiae s.s. comportement des adultes vis-à-vis de la transmission du paludisme en zone côtière

- lagunaire, République du Bénin. Mémoire de fin de formation en TLM-DETS-CPU-UNB cotonou.76p.
- Barbosa FS., Leite GLD., Alves SM., Nascimento AF., D'Ávila VA., Costa CA. (2011). Insecticide effects of *Ruta graveolens*, *Copaifera langsdorffii* and *Chenopodium ambrosioides* against pests and natural enemies in commercial tomato plantation. *Maringa*, 33(1): 37-43.
- Barla A., Topcu G., Oksuz S., Tumen G. and Kingston D.G.I. (2007). Identification of cytotoxic sesquiterpenes from *Laurus nobilis*. L. *Food Chem.*104:1478-1484.
- Benayad. (2008). Les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines : moyen efficace de lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires stockées. Université Mohammed V – Agdal. pp.1-63.
- BENDJILALI, B., RICHARD, H., LIDDLE, P. (1984). chémotypes d'armoise blanche du Maroc, congrès international de la société italienne de phyto-chimie, 131-151.
- BENMALEK, L. (2010). Etude bioécologique des Culicidae des zones urbaines et rurales de l'extrême Nord-Est Algérien. Lutte bactériologique par le *Bacillus thuringiensis israelensis* sérotype H14 à l'égard des adultes femelles et des larves néonates d'*Anopheles maculipennis labranchiae* et *Anopheles maculipennis sacharovi*
- Berrekia R. et Aissa K., (1989). Essai d'obtention de plants de tabac (*Nicotiana tabacum*) par culture de tissus " in vitro". *Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach*, 13(1), 203 - 320.
- Bezza, L., Mannarino, A., Fattarsi, K., Mikail, C., Abou, L., Hadji Minaglou, F., & Kaloustian, J. (201). Composition chimique de l'huile essentielle d'*Artemisia herba alba* provenant de la région de Biskra (Algérie). *Phytotherapie*, 8(5), 277 281. <https://doi.org/10.1007/s10298-010-0576-3>.
- Blanka Szilvássa, Gábor Raka, Szilvia Sárosib, Ildikó Novákb, Zsuzsanna Pluhárb and László Abrankóaa., Polyphenols in the Aqueous Extracts of Garden Thyme (*Thymus vulgaris*) Chemotypes Cultivated in Hungary.
- Bosser J., Cadet Th., Guénot J. & Marais W. (1987). Flore des Mascareignes » Office de la recherche scientifique et technique d'outre-mer.
- BOUBIDI S-CH, (2008). Notions de base en Entomologie, Unité d'Entomologie Médicale, Service d'Eco-Epidémiologie Parasitaire, Institut Pasteur d'Algérie, Entomologie du Paludisme Sidi Fredj 07-17 Juillet 2008.
- Bouderhem Aida., (2015). Effet des huiles essentielles de la plante *Laur nobilis* sur l'aspect toxicologique et morpho-métrique des larves des moustiques *Culex pipiens* et *Culisita longiarealata*.
- Bouskaya Z et Degachi I. (2019). Etude bioécologique et systématique de la population Culicienne dans la région l'Oued.
- BRESSAN WALLER S., MARTINS MADRID I., FERRAZ V., PICOLI T. (2016). Cytotoxicity and anti-Sporothrix brasiliensis activity of the *Origanum majorana* Linn. Oil., *brazilian journal of microbiology.*, (47),896–901p.
- Bruneton J. (1993). Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales. Ed. Tec & Doc Lavoisier, Paris.
- BRUNHES J., (1999). Culicidae du Maghreb. Description d'*Aedes* (*Ochlerotatus*), *Bisckraensis* n. sp. D'Algérie (Diptera, Nematocera). *Bulletin de la société entomologique de France*, 104 (1), 25-30.
- BURCELIN R., LAURENCE, Z., GUILLAUME, F. (2016). Microbiote intestinal (flore intestinale), inserm.
- CACHEREUL A. (1997). Les moustiques : cycle de développement, aspects anatomophysiologiques et régulation du cycle ovarien, Thèse de Médecine Vétérinaire, Nantes. 117p.

- CANDACE A., SOUSA, RICHARD E.W. HALLIWELL (2001). The ACVD task force on canine atopic dermatitis (XI): the relationship between arthropod hypersensitivity and atopic dermatitis in the dog, *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 2001,
- CARNEVALE P ET ROBERT V., (2009). Les anophèles. Biologie, transmission du Plasmodium et lutte anti-vectorielle. Ed. I. R. D., Marseille, 389 p.
- CHACHA H ., MAYOU H. (2015). Etude des risques liés à la phytothérapie traditionnelle dans la région de Ouargla., mémoire de magister., Université Kasdi Marbah Ouargla.
- Chaouki W, Leger DY, Liagre B, Cherrah Y, Beneytout JL, Hmamouchi M. (2009). Roots of *Daphne gnidium* L. inhibit cell proliferation and induce apoptosis in the human breast cancer cell line MCF-7. *Pharmazie*. 64(8):542-6.
- CHAUVE C.M. (1990). *Dirofilaria repens*, *Dipetalonema reconditum*, *Dipetalonema dracunculoides* et *Dipetalonema grassii*, quatre filaires méconnues du chien, *Pratique Médicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie*, spécial dirofilariose, , 25, 3, 293304.
- CLEMENT A.N. (1999). *The Biology of Mosquitoes: Sensory Reception and Behaviour*. CAB International Publishing, p 576.
- Cottigli F, Loy G, Garau D, Floris C, Caus M, Pompei R, Bonsignore L. (2001). Antimicrobial evaluation of coumarins and flavonoids from the stems of *Daphne gnidium* L. *Phytomedicine*. 8(4):302-305.
- Crampton J. Morris A. Lycett A and Egyleston P., (1990). Transgenic mosquitoes: a futur vector control strategy? *Parasitology Today* 31.36.
- Crosby D.G., (1966). Natural pest control Agents. *Adv. Chem. Ser.* (53), 1-16.
- Dahchar, Z. (2017). Inventaire des Culicidae de la région Ouest de la ville d'Annaba. Etude bio-écologique, systématique des espèces les plus abondantes. Lutte biologique anti larvaire par les extraits aqueux de quelques plantes (Médicinales et toxiques) et le *Bacillus thuringiensis israelensis* H14. Thèse de doctorat en Biologie, Université Badji Mokhtar Annaba. 263 pages.
- Darriet, F. (1998). La lutte contre les moustiques nuisant et vecteurs de maladie Khartala orston, Paris. 91p. des travaux du 1er plan d'action ORP (Observatoire des résidus de pesticides) 2006-2008. Paris.
- Darwish A, Cabral M.S, C., Gonçalves, M.J., Cavaleiro, C., Cruz, M.T., Efferth, T., & Salgueiro, L. (2015). *Artemisia herba-alba* essential oil from Buseirah (South Jordan): chemical characterization and assessment of safe antifungal and anti-inflammatory doses. *Journal of Ethnopharmacology*, 25. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.08.005>
- Demarne F.E. (1985). « Le géranium rosat ». *Parfums, Cosmétiques et Arômes*, n°62.
- Demir V., Guhan T., Yagcioglu A.K., Degirmencioglu A., (2004). Mathematical modeling and the Determination of some Quality Paramaters of Air-dried Bay leaves. *Biosystems Engineering*. 88 (3): 325-335.
- Déthiollaz S. (2003). La ricine, une arme biologique. *Proline Numéro 8*, pp 1-4.
- DIENG H. (1995). Les moustiques et la transmission du paludisme en 1995 dans la zone de Niakhar (Sénégal). Mémoire de D. E. A. de Biologie Animale, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 129p.
- Djebbar A., (2008) Histoire du tabac : de l'antiquité à ce jour. 17^e Journées Nationales de la SAPP – Oran.
- Djerroumi A., et Nacef M. (2004). 100 plantes médicinales d'Algérie. Ed Palais du livre., 135 -131.
- DUCOS DE LAHITTE J. (1990). Epidémiologie des filarioses en France, *Pratique Médicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie*, 25, 305-310.

- Effet of the environmental condition on essential oil profile in two dinaric *Salvia* species: *Salvia brachydon vandas* and *Salvia officinalis* L. *Biochemical Systematics and Ecology*. 35, 473-478.
- Eloukili M. (2013). Valeur nutritive de l'Armoise blanche *Artemisia herba alba* comparée l'unité fourragère de l'orge.
- EUZEBY J. (1990). *Dirofilariose canine*, Pratique Médicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie, 25, 283-291 et 293-304.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2008). FAOSTAT homepage (online). Available: <http://apps.fao.org/>.
- FATHY M., SOLIMAN., MIRIAM F., YOUSIF., SOUMAYA S. ZAGHLOUL. (2009). Seasonal variation in the essential oil composition of *Origanum majorana* L. cultivated in Egypt, *naturforsch.* (64): 611-614.
- Foudil-Cherif Y., (1991). Etude comparative des huiles essentielles algériennes d'*Eucalyptus globulus* Labill. et *camaldulensis*. Thèse de Magister. U.S.T.H.B., Alger, 159p.
- FRIEDMAN. J, YANIZ. Z, DAGNI. A, PALE WITCH. D, (1986). A preliminary classification of the healing potential and medicinal plants, based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Bedouins in the negev desert, Israel. *J. Ethnopharmacol.* Jun; 16 (2-3): 275-87
- Ghnimi W., Dicko A., Khouja M.L. & El Ferchichi O.H. (2014). Larvicidal activity, phytochemical composition, and antioxidant properties of different parts of five populations of *Ricinus communis* L. *Ind. Crop. Prod.* 56, 43-51.
- Gilly G., (1997). Les plantes à parfums et huiles essentielles à Grasse. Editions L'Harmattan, 50-64.
- GIRAUD C. (1994). Contribution à l'étude de la dirofilariose canine en Polynésie Française. Dosage immuno-enzymologique, par la technique ELISA, d'antigènes circulants de *Dirofilaria immitis* ; Thèse de Médecine Vétérinaire, Lyon, 7, 106p.
- GRASSE P., RAYMOND A. ET ODETTE T. (1970). *Zoologie I, invertébrés*, 2 Edition revues et complétée. Ed. Masson, Paris: 718-722 pp.
- GUERRA-BOONE L., ALVAREZ-ROMÁN R., SALAZAR-ARANDA R. (2015). Antimicrobial and antioxidant activities and chemical characterization of essential oils of *Thymus vulgaris*, and *Origanum majorana* from northeastern México, *pak. j. pharm. sci.*, 28(1): 363-369.
- Guillaumot L. (2006). Les moustiques et la dengue. Institut pasteur de Nouvelle. Calédonie. 15p. Article. Site : Institut pasteur. Hyperlien(url) : http://www.institutpasteur.nc/article.php?id_article=78 (consulté le 13.09.10).
- Hamliche V., Azzouz M., (2013). Les rues : ethnobotanique, phytopharmacologie et toxicité. *Phytothérapie*. 11 : 22-30.
- Hans WK., (2007). *Plantes aromatiques et médicinales*. Terre adition
- Harrys P.L. (1980). Pachytene chromosome morphology with reference to sex invisibility in *Ricinus communis*.
- HASSAINE K., (2002). Bioécologie et biotypologie des Culicidae (Diptera, Nematocera) de l'Afrique méditerranéenne. Biologie des espèces les plus vulnérantes (*Aedes caspius*, *Aedes detritus*, *Aedes mariaae* et *Culex pipiens*) dans la région occidentale algérienne. Thèse doctorat. Fac. Sci. Aboubaker Belkaid. Univ. Tlemcen, 191 p
- HENRIQUE R. (2004). Les Toxorhynchites Theobald de Madagascar (Diptera : Culicidae). *Ann. Soc. Entomol. Fr.* 40 (3-4): 243-257 pp.
- Herrera C.M. (1992). Historical effects and sorting processes as explanations for contemporary ecological patterns: character syndromes in mediterranean woody plants. *Am. Nat.* 140: 421-446.

- Herrera J. 1987. Flower and fruit biology in southern Spanish Mediterranean shrublands. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 74: 69- 78.
- Ilavarasan R., Moni M. & Subramanian V. (2005). Anti-inflammatory and free radical scavenging activity of *Ricinus communis* L. rootextract. *J. Ethnopharmacol.*, 103, pp 478-480.
- Iroko. F.A. (1994). Une histoire des hommes et des moustiques en Afrique. Côtés des esclaves (XVIe-XIXe siècle) le Harmattan. 1994. Racines du présent.169p.
- Kaabeche M., (1990). Les Groupement Végétaux de la région de Bousaada, Thèse de Doctorat. Université Paris Sud.104p.
- KAHOULI I. (2010). Effet antioxydant d'extraits de plantes (*Laurus nobilis* L., *Rosmarinus officinalis*, *Origanum majorana*, *Oléa Europea* L.) dans l'huile de canola chauffée., mémoire de magister. Université Laval.
- Karl M.J. & Dan A. (1965). Sex inheritance in *Ricinus communis* L.: Evidence for a genetic change during the ontogeny of female sex reversals, 36: 253-259.
- KETTLE D.S. (1995). Medical and Veterinary Entomology, 2^o edition, Wallingford: CAB international. 725 p
- Khoury NA. & EL-Akawi Z. (2005). Antiandrogenic activity of *Ruta graveolens* L. in male Albino rats with emphasis on sexual and aggressive behavior. *Neuroendocrinol. Lett.*, 26(6): 823-829.
- Kinght, K.L and Stone A., (1977). A catalog of the mosquitoes of the world (Diptera; Culicidae).2ad edition, Thomas Say Found., Entomol, Sot. Am., Vol, 6, xi+611p. Lavoisier Techniques & Documentation, Paris.
- Lis-Balchin M. (2002). *Geranium and Pelargonium: the genera Geranium and Pelargonium* ». CRC Press, Taylor & Francis, London, pp: 116-131, 147-165, 184-217.
- Longaray Delmare A.P., Ivete T.M.P., Liane A., Luciana A.S., et Sergio E., (2007).
- Madi A., (2010). Caractérisation et comparaison du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales (Thym et Sauge) et la mise en évidence de leurs activités biologiques. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magister, Université Mentouri Constantine.
- Maftah T., Sengui R., Djennas A. K. (2003). Programme UICN d'Afrique du Nord, cosmétologie au naturel, p.11. Algérie.
- Maksimovic M. D., Anijela V., Mladen M., Marija E.S., Sabaheta A., et Sonja S.Y., (2007).
- Meepagala K.M., Schrader K.K., Wedge D.E. & Duke S.O. 2005. Algicidal and antifungal compounds from the roots of *Ruta graveolens* and synthesis of their analogs. *Phytochemistry*, 66: 2689-2695.
- Mendonça do Amaral, and Maria Nilce Sousa Ribeiro., (2017). *Ruta graveolens: Phytochemistry, Pharmacology, and Biotechnology*. Springer International Publishing Switzerland.
- Merrouche A. Touati H et Zemmar L. (2016). Etude préliminaire de l'activité insecticide des extraits des plantes (*Eucalyptus globulus*, *Myrtus communis* et *Nerium oleander*) à l'égard d'un moustique *Culex pipiens*.
- Mesai A. (2014). L'extraction de lectines partir de quelques plantes médicinales et leurs études biologiques. Thèse de magister en biologie appliqué, Univ de Constantine 1. 70 p.
- Messein F., (2010). Le Jasmin : étude botanique, chimique, thérapeutique et cosmétologique. Thèse pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie. Université Henri Poincaré, Nancy 1 Faculté de pharmacie.
- Miguel E.S. (2003). Rue in traditional Spain: frequency and distribution of its medicinal and symbolic applications. *Econ. Bot.*, 57(2): 231-244.

- Mohammedi Z. (2013). Etude phytochimique et activités biologiques de quelques plantes médicinales de la région nord et sud-ouest de l'Algérie.
- Mouchet, J et Carneval. P. (1991). Les vecteurs et la transmission épidémiologique. Le paludisme UREF 34-59.
- NABLI, MA. (1989). Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes. Tome 1. Ed MAB (faculté des sciences de Tunis) : 186-188 p.
- Novak I., Buzas G., Minker E., Kolfai M., & Szendrei K., (1966). Planta méd. 1966, 14, p: 57.
- O. M. S., (2010). Commémoration de la Journée mondiale de lutte contre le paludisme 2010. Actu flash report, OMS, n°05 : 1R3.
- ORTEGA-MAURA L.M., GOMEZ-BAUTISTA M., ROJO-VASQUEZ F (1991). A survey of the prevalence of canine filariasis in Spain, Revue de Médecine Vétérinaire, 11 : 63-68.
- Ouédraogo Thierry Damien Adamo., (2011). Lutte bioécologique contre *Culex pipiens quinquefasciatus* en milieu urbain au Burkina Faso.
- Ouedraogo, S. N. (2011). Dynamique spatio-temporelle des mouches des fruits (*Diptera*, Tephritidae) en fonction des facteurs biotiques et abiotiques dans les vergers de manguiers de l'ouest du Burkina Faso. Thèse de Doctorat, Paris Est. 156 pages + annexes.
- Oukal, Z., (2008). Les principales plantes toxiques chez les animaux domestiques au Maroc. Thèse de doctorat, Maroc
- Ozenda P., (2000). Les végétaux : organisation et diversité biologique. Ed. Dunod. 425 pages.
- PAUL I. (2001). Dorling Kindersley Limited, Londres., 2^e Ed. Larousse Encyclopédie des Plantes médicinales, Londres.
- PHARMACOPEE, F. (2016). *Origanum majorana* pour préparations homéopathiques. 1-4p.
- Polvèche V. (1996). La culture du ricin en Europe, Ingénieries – EAT – Numéro 6 : 49-58.
- PRELAUD P. (1991). Urticaire provoquée par une hypersensibilité aux piqûres de moustiques chez un boxer, L'Action Vétérinaire, 1189, 11-13.
- Quezel P. & Santa S., (1963). La nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Tome III. Ed CNRS. Paris. 360-361 p.
- Ratheesh M. & Helen A. (2007). Anti-inflammatory activity of *Ruta graveolens* Linn on carrageenan induced paw edema in wistar male rats. Afr. J. Biotechnol., 6(10): 1209-1211.
- Rhodain F. & Perez C. (1985). Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Maloine. S A Editeur 27, Rue de l'école médecine 75006, Paris.
- RICHARD, H. (1992). Epices et aromates. Edition Tec & Doc. Lavoisier, Paris, 339 p.
- Rodhain et Perez. (1985). Précis d'entomologie médicale et vétérinaires kpondie (2008), SA, 114.
- Roux-Sitruk D., Chaurnot J-P., Cieur C., Millet J., Morel., et Tallec D, (2008). Conseil en aromathérapie 2^e édition. WOLTERS KLUWER, France 67p.
- Sadallah N et Beklkhaoui A. (2016). Etude biométrique sur les larves de *Culex pipiens* exposées aux extraits des plantes.
- SCHAAL S. (2010). Les plantes médicinales des pelouses calcaires de la réserve naturelle de Montenach (57). Thèse de doctorat, Université Henri Poincaré – Nancy 1.
- Schaffner F., Angel G., Geoffroy B., Hevry J.P., Rhaïem A. & Brunhes J. (2001). Moustique d'Europe. Institut de recherche pour le développement IRD. Logiciel d'identification.
- SCHAFFNER FRANCIS. A (2004). Les Culicides. Module Biologie et Contrôle des Vecteurs. Master Médecine tropicale et Santé Internationale. Université Bordeaux et Montpellier II. 06 pages.
- Seguy E (1951). La biologie des diptères. Ed. Paul Le Chevalier, sér. A. XXVI, Paris, 609p.

- Soltani N., Rehim H., et Bendali F., (1999). Activité du Triflumuron sur *Culex pipiens pipiens pallens* (Diptera : Culicidae) et impacts sur 2 espèces larvivoires non visés. Ann. Soc. Ent. France. Département de Biologie Animal, Université de Annaba, 23000 _ Annaba (Algérie).
- SOTO-MENDIVILEA., MORENORODRIGUERS, J.F., ESSTARRONESPINOZAM., GARCIA-FAJARDOJA., ETVAZQUEZE, N. (2006). Chemical composition And Fungicidal Activity of Essential Oil Of Vulgars Against Alternaria. cite -E- gnosis (online); Vol. 4; N° 16.
- STAHL-BISKUP, E. (2002). Thyme: the genus thymus Ed Taylor and Francis, London.
- Tahraoui Ch. (2012). Abondance saisonnière des Culicidae dans l'écosystème humide du parc national d'El-Kala. Identification et lutte. Mémoire de Magistère en Biologie Animale Environnementale. Option: Biologie et Ecologie Animale.
- TISSERAND, M. (2014). Aromatherapy vs MRSA: Antimicrobial essential oils to combat bacterial infection, including the superbug. Singing Dragon, 192p
- TIWARI, M., TANDON, V., (2004). Medicinal plants. Vol 2, Gyan Publishing House, 653p.
- Toral Y and Caro M., (2005). Evaluation in vitro de l'efficacité du fiprolin sur *Culex pipiens*. th : Med.vet : toulouse, 099 :53.
- Toserkani A., Jalali M.R. & Najafzaheh H. (2011). Changes of lipid profiles, glucose, and hemogram after administration of *Ruta graveolens* extract in diabetic rats. Comp. Clin. Pathol., 10: 1331-1333.
- 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.
- Vetvicka V. & Matousova V., (1991) Arbres et Arbustes : 256 illustrations en couleurs. Ed GRÜND. 112p.
- W.H.O. (1992). Résistance des vecteurs aux pesticides, Quinzien rapport du comité OMS d'export de la biologie des vecteurs et de lutte anti-vectorielles, Genève (série de rapport technique 8.8.
- Wan H.M. (2006). Biofuels Republic Brazil, la rapide expansion de l'industrie des biocarburants au Brésil fait peser de sérieuses menaces pour la survie de certaines populations et pour la planète, pp 19- 21.
- Zargari A. (1988). Medicinal plants. Vol 2. Tehran University Press, Iran, p. 42.
- ZARZUELO, A., CRESPO, E. (2002). The medicinal and non medicinal uses of thyme. In: Thyme: The genus Thymus (coordonné par E Stahl-Biskup., F Sáez), pp 263-292. Medicinal and Aromatic Plants Industrial Profiles, New York, Taylor and Francis.
- ZERROUG, S. (2018). Etude biométrique et histologique sur des larves de *Culex pipiens* Linnée, 1758 (Diptera, Culicidae) Exposées aux extraits aqueux de plantes.

Résumé :

Les moustiques sont les insectes les plus nuisant pour l'homme, parce qu'ils sont les porteurs des maladies mortelles tel que le paludisme par leur piqûre pendant leur repas sanguin, et autres maladies virales et parasitaires. Pour lutter contre les moustiques on a choisi 18 plantes d'Algérie pour tester l'efficacité de leurs extraits alcooliques sur le moustique *Culex pipiens* comme bio-insecticides car ils n'ont pas des effets négatifs sur l'environnement comme les insecticides chimiques. Les résultats montrent une sensibilité variable sur les larves, il y a 9 plantes qui ont l'activité larvicide la plus efficace. Cette sensibilité est encore plus élevée avec l'augmentation de la concentration de l'extrait et le temps d'exposition. Les extraits de *Thymus vulgaris* ($DL_{50}=0.05$ mg/ml), *Ricinus communis* ($DL_{50}=0.15$ mg/ml), *Daphne gnidum* ($DL_{50}=0.13$ mg/ml), *Geranium rosat* ($DL_{50}=0.05$ mg/ml) et *Ruta graveollens* ($DL_{50}=0.05$ mg/ml) montrent une bonne efficacité larvicide vis-à-vis du *Culex pipiens*. Par contre, l'extrait de *Nerium oleander* ($DL_{50}=346.1$ mg/ml) montre une faible action.

Mots-clés : Plantes aromatiques, extraits alcooliques, *Culex pipiens*.

Abstract:

Mosquitoes are the most harmful insects to humans, because they carry deadly diseases such as malaria through their bite during their blood meal, and other viral and parasitic diseases. To fight against mosquitoes, 18 plants from Algeria were chosen to test the effectiveness of their alcoholic extracts on *Culex pipiens* mosquitoes as bio-insecticides; there are no negative effects on the environment like chemical insecticides. The results show variable susceptibility on larvae, there are 09 plants with the most effective larvicidal activity. This sensitivity is even higher with increasing extract concentration and exposure time. Extracts of *Thymus vulgaris* ($LD_{50}=0.05$ mg/ml), *Ricinus communis* ($LD_{50}=0.15$ mg/ml), *Daphne gnidum* ($LD_{50}=0.13$ mg/ml), *Geranium rosat* ($LD_{50}=0.05$ mg/ml) and *Ruta graveollens* ($LD_{50}=0.05$ mg/ml) show a good larvicidal efficacy against *Culex pipiens*. On the other hand, the extract of *Nerium oleander* ($LD_{50}=346.1$ mg/ml) shows a weak action.

Keywords: Aromatic plants, alcoholic extracts, *Culex pipiens*.

الملخص:

يعتبر البعوض من أكثر الحشرات إزعاجا وضرا على الإنسان لكونها تتواجد بكثرة وتنقل أنواعا كثيرة من الأمراض المميتة كالمalaria الذي تنقله Anophèle عن طريق لسعها للإنسان وأنواعا أخرى من الأمراض الفيروسية والطفيلية.

من أجل محاربة البعوض والتقليل من تواجده قمنا باختبار 18 نبتة من الجزائر لمعرفة مدى تأثير مستخلصاتها الكحولية على يرقات البعوض *Culex pipiens* لأن استخدام مبيدات حشرية من النباتات لا تؤثر سلبا على الطبيعة كغيرها من المبيدات الكيميائية.

أظهرت النتائج وجود حساسية ليرقات البعوض من مستخلصات الأعشاب المدروسة حيث توجد 09 نباتات لديها أكثر فعالية ضد البعوض. تتزايد الحساسية بزيادة تركيز المستخلصات وبزيادة وقت تعرض اليرقات لهذا المستخلص. كما أظهرت أن مستخلصات نبات الشيح ($DL_{50}=1.0129$)، الخروع ($DL_{50}=0.15$)، الزعتر ($DL_{50}=1.05$)، العطرة ($DL_{50}=0.06$) والفجل ($DL_{50}=0.05$) بعد 24 ساعة من تعرضها للمستخلص. كما أظهرت أن نبات الدفلى هو الأقل تأثيرا ($DL_{50}=364.1$) على البعوض.

الكلمات المفتاحية: نباتات عطرية، مستخلصات كحولية، البعوض *Culex pipiens*.