



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche  
Scientifique



Université El chahid Chikh Larbi Tebessi –Tebessa  
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la vie

Département des êtres vivants

MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Science de la nature et de la vie.

Option : Ecophysiologie Animale

Filière : Sciences Biologiques

**Effet d'huile essentielle des plantes de la famille  
*Rutaceae* sur la croissance d'une espèce  
de moustique (*Culiseta longiareolata*)**

Présentées par

- Abdeslam Hibatallah

- Merah Hadil

Devant les membres du jury :

Pr. BOUABIDA Hayette	Pr	Université Chahid Cheikh Labi Tebessi –Tébessa-	Promotrice
Dr. DRIS Djemaa	MCA	Université Chahid Cheikh Labi Tebessi –Tébessa-	Présidente
Dr. SEGHIER Hanane	MCA	Université Chahid Cheikh Labi Tebessi – Tébessa-	Examinatrice

04- 06- 2024

# *Remerciement*

*On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire. Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de **Professeur Bouabida Hayette** , on le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.*

*Nos sincères remerciements s'adressent aux **Dr. Dris Djemaa** pour d'avoir acceptez de présider ce jury et pour toute l'aide et soutien qu'elle nous a manifeste On remercie vivement **Dr. Seghier Hanene** d'avoir acceptez de juger ce modeste travail Un grand merci aux collègues du travail, les techniciens de laboratoire pour leur aide, leur amitié, leur gentillesse et leur soutien moral.*

*Nous adressons nos sincères remerciements à tous les Enseignants qui ont contribué à notre formation, à qui nous Présentons notre profonde gratitude.*

# *Dédicace*

*Après un remerciement sincère au Dieu. De profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers. A ma chère famille...*

*Ma chère mère **Nora** en témoignage de l'amour, et de l'affection que je porte pour vous. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, et de santé. Mon très chère père **Rabie** modèle de force et de persévérance, qui a cru en moi et m'a toujours encouragé. Tout mon respect et toute ma gratitude pour votre soutien et votre encouragement durant toute ma vie et mes années d'études*

*Mes frères : **Saifeddine, Mohamed islem, Yahia , Taha***

*Mes tantes : **Fadhila , Nadia , Salima***

*Ma grande mère et mon grand-père: **Hadda et Amara***

*Mon oncle : **Abderahmane***

*Mes chères amies : **Hadil, Malek, Dhouha, Chahinez, Aisha, Hana***

*En fin, je remercie mon binôme et ma sœur **hadoulti**, la personne la plus chère à mon cœur et ma partenaire dans mes études, dans a joie et ma peine.*

***M<sup>elle</sup> Abdeslam Hibatallah***

# *Dédicace*

*Après un remerciement sincère au Dieu. De profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers. A ma chère famille...*

*Mon très chère père **Mounir** modèle de force et de persévérance, qui a cru en moi et m'a toujours encouragé. Tout mon respect et toute ma gratitude pour votre soutien et votre encouragement durant toute ma vie et mes années d'études  
Ma chère mère **Warda** en témoignage de l'amour, et de l'affection que je porte pour vous. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, et de santé.*

*Ma sœur : **Nesma***

*Mes frères : **Mohamed islem , Abdelouadoud , Abdelraouf***

*Mes chères amies : **Hiba, Kouka, Dhouha, Malek, Chahinez, Aisha, Hana***

*Mes grand-parents : **Mohamed, taher, Aisha , yamina***

*Mes oncles et tantes : **Raafat , halim, Bilel, khaled Said, , Adel , Yazid , Moustafa, hamza , Saif, Abla , Fateha, kalthoum***

*Mes cousins: **Alaa, chourouk, Ayoub***

*En fin, je remercie mon binôme et ma sœur **habouchti** , la personne la plus chère à mon cœur et ma partenaire dans mes études, dans a joie et ma peine.*

***M<sup>elle</sup> Hadil Merah***

**Sommaire:**

<b>1.Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>2.Matériel et méthode</b> .....	<b>3</b>
1.1. Position systématique.....	6
1.2- Cycle de développement.....	7
2.1- Présentation de la famille des Rutacées.....	14
2.2- Position systématique des Rutacées.....	14
2.3- Présentation de <i>Ruta graveolens</i> ..... ;	15
2.3.1- Nomenclature.....	15
2.3.2- Description Botanique.....	15
2.3.3- Conditions favorables.....	16
2.3.4-Récolte et traitement.....	16
2.3.5- Position systématique de <i>Ruta graveolens</i> ... ..	16
2.3.5- Position systématique de <i>Ruta graveolens</i> .....	16
2.4- Effet pharmacologique de <i>Ruta graveolens</i> .....	17
2.4.1-Composition phytochimique.....	17
2.5- Présentation de <i>Ruta montana</i> .....	18
2.5.1-Nomenclature.....	18
2.5.2-Description botanique de <i>Ruta montana</i> .....	19
2.5.3-Effets pharmacologiques de <i>Ruta montana</i> .....	19
2.5.3.1-Composition phytochimique.....	19
2.5.3.2-Activité antioxydante.....	20
2.5.3.3-Activité antimicrobienne.....	20
2.5.3.4-Récolte et traitement de la <i>Ruta montana</i> .....	20
2.5.3.5-Position systématique de <i>Ruta montana</i> .....	21
2.6- Les huiles essentielles.....	21
2.7- Extraction des huiles essentielles.....	22
2.8- Rendement des huiles essentielles.....	23
2.9- Application et traitements.....	25
2.10- Etude morphométrique.....	25
2.11- Extraction et dosage des métabolites.....	25
2.12- Dosage des glucides totaux.....	27
2.13- Dosage des lipides totaux.....	28
2.14- Dosage de protéines totales.....	29

---

<b>3.Résultats</b> .....	<b>30</b>
3.1- Rendement des huiles essentielles de <i>Ruta graveolens</i> et <i>Rutamontana</i> .....	<b>31</b>
3.2- Effet d'huile essentielle de <i>Ruta graveolens</i> à l'égard de <i>Culiseta longiareolata</i> .....	<b>31</b>
3.2.1-Croissance pondérale.....	<b>31</b>
3.2.2-Croissance linéaire.....	<b>33</b>
3.3- Composition biochimique.....	<b>34</b>
3.3.1-Effet sur le contenu en protéines.....	<b>34</b>
3.3.2-Effet sur le contenu en glucides.....	<b>35</b>
3.3.3-Effet sur le contenu en lipides.....	<b>37</b>
<b>4.Discussion</b> .....	<b>39</b>
4.1- Rendement en huiles essentielles.....	<b>40</b>
4.2- Effet de huile essentielle de <i>Ruta graveolens</i> sur la croissance de <i>Cs.longiareolata</i> ....	<b>40</b>
4.3- Composition biochimique.....	<b>41</b>
- 4.3.1-Effet sur le contenu en lipides.....	<b>42</b>
- 4.3.2-Effet sur le contenu en glucides.....	<b>42</b>
- 4.3.3-Effet sur le contenu en protéines.....	<b>42</b>
<b>5.Conclusion</b> .....	<b>45</b>
<b>6.Références bibliographiques</b> .....	<b>47</b>

**Liste des tableaux :**

Tableau1: Étude systématique de la position des moustiques *Cs.longiareolata*

Tableau2: Étude systématique de la position des *Rutacées*

Tableau3: Étude systématique de la position *Ruta graveolens*

Tableau5: Étude systématique de la position *Ruta montana*

Tableau 5 : Dosage des glucides totaux chez les moustiques : réalisation de la gamme d'étalonnage.

Tableau6 : Dosage des lipides totaux chez les moustiques : réalisation de la gamme d'étalonnage

Tableau7: Dosage des protéines totales chez les moustiques : réalisation de la gamme d'étalonnage.

Tableau08 : Effet de d'huile essentielle de *Ruta graveolens* (CL50) sur le poids (mg) des larves du quatrième stade chez *Culiseta longiareolata* ( $m \pm SD$ ,  $n = 3$  répétitions comportant chacune 10 individus). Comparaison des moyennes à différents stades pour une même série (lettres majuscules) et pour un même stade entre les différentes séries (lettres minuscules).

Tableau 09 : Effet d'huile essentielle de *Ruta graveolens* (CL25 et CL50) sur la largeur du thorax (mm) des larves du quatrième stade chez *Culiseta longiareolata* ( $m \pm SD$ ,  $n = 3$  répétitions comportant chacune 10 individus). Comparaison des moyennes à différents stades pour une même série (lettres majuscules) et pour un même stade entre les différentes séries (lettres minuscules)

**Liste des figures :**

Figure01:rayures blanches

Figure02:dents du peigne siphonal

Figure 03:taches d'écailles sombres sur l'aile

Figure 04: Nacelle d'œufs de *Culiseta longiareolata*

Figure 05:larves de *Culiseta longiareolata*

Figure06 : Vu en générale d'une exuvie larvaire( *Culiseta longiareolata*)

Figure07:Nymphe de *Culiseta longiareolata*

Figure08: morphologie générale de *Culiseta longiareolata* adulte ( femelle)

Figure09 : Cycle de développement du Moustique de *Culiseta longiareolata*

Figure10:Techniques d'élevage de *Culiseta longiareolata*

Figure11 :*R. graveolens*

Figure12:Position géographique des plante *Ruta graveolens* dans régionEl ouanza

Figure13:*Ruta montana*

Figure14 : Plante de *Ruta montana*

Figure15:Position géographique des plante *Ruta montana* dans région El ouanza

Figure16: Les étapes d'extraction de l'huile essentielle de *Ruta graveolens* et *Ruta montana*

Figure 17: Rendement des huiles essentielles

Figure18 : Appareil d'hydrodistillation Clevenger

Figure19:Résumé des étapes de dosage des métabolites

Figure20: Préparation de dosage de glucide

Figure21 Préparation de dosage de lipide

Figure22:préparation de dosage de protéine

Figure 23: Effet de l'huile essentielle de *Ruta graveolens* (CL50) sur le poids (mg) des larves du 4ème stades chez *Culiseta longiareolata* ( $m \pm SD$ ,  $n = 4$ )

Figure 24: Effet de l'huile essentielle de *Ruta graveolens* (CL50) sur la largeur du thorax (mm)des larves du 4ème stades chez *Culiseta longiareolata* ( $m \pm SD$ ,  $n = 4$ )

Figure 25 : Effet de l'huile essentielle de *Ruta graveolens* sur le contenu en protéines.

Figure 26 : Effet *Ruta graveolens* sur le contenu en glucides.

Figure 27 : effets *Ruta graveolens* sur le contenu en lipide



**ملخص:**

عملنا التجريبي لاستخلاص الزيوت العطرية من نوعين من نفس جنس *Ruta* و *Ruta montana* و *graveolens* وتحديد تأثير التراكيز القاتلة LC50 من الزيت العطري لـ *Ruta Graveolens* على النمو والتركيبات البيوكيميائية (الكربوهيدرات، البروتين، الدهون) لنبات *ruta graveolens* ليرقات المرحلة الرابعة من بعوضة *Culiseta longiareolata* من منطقة تبسة في فترات مختلفة (24 و 48 و 72) تم تحديد عدة جوانب :

**✓ محصول الزيت العطري :**

يتم الاستخلاص في مختبرنا باستخدام نظام من نوع Clevenger ، تحتوي الزيوت العطرية من *Ruta graveolens* و *Ruta montana* على سوائل لزجة وشفافة ذات لون أصفر وروائح قوية مع عوائد =  $0.09 \pm 0.87\%$  و  $0.03 \pm 0.52\%$  من المادة الجافة. للجزء الجوي من النبات.

**✓ المظهر المورفومتري :**

تم النظر في العديد من المعلمات المورفومترية؛ عرض الصدر ووزن وحجم الجسم L4. يوضح تحليل البيانات أن الزيت العطري لنبات *Ruta graveolens* يسبب انخفاضاً في هذه المعلمات مقارنة بالضوابط وبالنسبة لسلسلة التحكم والمعالجة في LC50 نلاحظ انخفاضاً كبيراً زيادة وزن الجسم من 24 ساعة إلى 72 ساعة .

**✓ الجانب الأيضي**

تم أخذ معلمات الأيض بعين الاعتبار: الكربوهيدرات والدهون والبروتينات أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها زيادة كبيرة في المحتوى في المعلمات الثلاثة من 24 ساعة إلى 72 ساعة لكلا السلسلتين. تظهر مقارنة السلسلتين لنفس الفترة أن محتوى هذه المستقلبات يظهر انخفاضاً كبيراً

**الكلمات المفتاحية :** فيجل الجبل CL 50 , *Ruta gravreolens* , *Ruta montana* ، قياس الشكل , المستقلبات

## **Résumé :**

Notre travail expérimental a été consacré à l'extraction des huiles essentielles de deux espèces de même genre *Ruta montana* et *Ruta graveolens* et déterminer l'effet de concentrations létale CL50 de huile essentielle de *Ruta graveolens* sur la croissance et les compositions biochimiques (glucide, protéine, lipide) des larves du quatrième stade de moustique *Culiseta longiareolata* de région de tebessa aux différents périodes (24, 48 et 72 ) plusieurs aspects ont été déterminés :

### **✓ Rendement en huile essentielle:**

L'extraction se fait au niveau de notre laboratoire par l'utilisation de système de type Clevenger, les huiles essentielles de *Ruta graveolens* et *Ruta montana* ont des liquides visqueux, limpides avec des colorations jaunâtre et des odeurs forte avec des rendements =  $0,87 \pm 0,09\%$  et  $=0,52 \pm 0,03\%$  de la matière sèche de la partie aérienne de la plante.

### **✓ Aspect morphométrique :**

Plusieurs paramètres morphométriques ont été considérés ; la largeur du thorax, le poids et le volume corporel des L4 L'analyse des données montre que l'huile essentielle de *Ruta graveolens* provoque une réduction de ces paramètres par rapport aux témoins et pour les séries témoins et traitée a la CL50 on remarque une augmentation significative du poids corporel du 24 h jusqu'à 72h.

**✓ Aspect métabolite Les paramètres de métabolites ont été considérés :** glucides, lipides et protéines Les résultats obtenus montrent une augmentation significative du contenu dans les trois paramètres de 24h à 72h pour les deux séries. La comparaison des deux séries pour la même période montre que le contenu de ces métabolites marque une diminution significative

**Mots clés :** *Culiseta longiareolata* , *Ruta graveolens* , *Ruta montana* , CL50 , morphométrie, métabolites

**Abstract :**

Our experimental work was devoted to the extraction of essential oils of two species of the same genus *Ruta montana* and *Ruta graveolens* and to determine the effect of lethal concentrations CL50 of essential oil of *Ruta graveolens* on the growth and biochemical compositions (carbohydrate, protein, lipid) of larvae of the fourth stage of mosquito *Culiseta longiareolata* of the region of tebessa at different periods (24, 48 and 72) several aspects were determined:

**✓ Essential oil yield:**

The extraction is done at the level of our laboratory using Clevenger type system, the essential oils of *Ruta graveolens* and *Ruta montana* have viscous, clear liquids with yellowish colorations and strong odors with yields =  $0.87 \pm 0.09\%$  and =  $0.52 \pm 0.03\%$  of the dry matter of the aerial part of the plant

**✓ Morphometric aspect:**

several morphometrical parameters were considered; thorax width, weight and body volume of L4 The analysis of the data shows that the essential oil of *Ruta graveolens* causes a reduction in these parameters compared to the test and for the test series and treated with the CL50 a significant increase in body weight is observed from 24 hours to 72 hours.

**✓ Metabolic Aspect**

Metabolite parameters were considered: carbohydrates, lipids and proteins The results show a significant increase in content in the three parameters from 24 hours to 72 hours for both sets. Comparison of the two series for the same period shows a significant decrease in the content of these metabolites

**Keywords :** *Culiseta longiareolata*, *Ruta graveolens*, *Ruta montana*, Cl50, morphométrie, metabolites.

# **Introduction**

## **1. Introduction:**

Les Arthropodes sont un groupe diversifié d'animaux invertébrés caractérisés par leurs membres articulés et leurs exosquelettes. Ils appartiennent au phylum Arthropoda, qui comprend les insectes, les arachnides, les crustacés et les myriapodes. Ils jouent un rôle crucial dans divers écosystèmes en tant que pollinisateurs, décomposeurs, prédateurs et proies (Giulia, 2022). Les moustiques sont des insectes volants appartenant à la famille des *Culicidae* (Chen, 2022 ; Daniel *et al.*, 2023) classée dans l'ordre des Diptères et le sous-ordre des Nématocères (Hamaidia et Berchi, 2018) dotés d'un processus de métamorphose complexe. Il existe environ 3 450 espèces de moustiques. Les trois premiers stades de vie (œuf, larve, nymphe) sont aquatiques ; le stade adulte (imago) vit de une à douze semaines et évolue dans un milieu aérien. Ils sont connus pour leurs capacités nocives, notamment sous les Tropiques (Delaunay *et al.*, 2001), ils sont vecteurs des diverses maladies transmettant à l'homme par leurs piqûres, notamment l'encéphalite arbovirale, la dengue, le chikungunya, le virus Zika, la fièvre jaune, le paludisme et la filariose. Leur impact sur le Sante public humain est considérable (Dawn *et al.*, 2016). Pour réduire les populations de moustiques et freiner la transmission de maladies, bien que ils présentent leur impact négatif, il est important de noter certains avantages pour les écosystèmes, les moustiques constituent une source de nourriture vitale pour de nombreux animaux, en plus quelques espèces comme le genre *Aedes*, ont joué un rôle déterminant dans la recherche scientifique mais ces inconvénients l'emportent sur ces avantages. Les mesures de lutte contre les moustiques et de prévention restent cruciales pour la santé publique (hans, 2017). La lutte chimique, qui est une approche courante. Des insecticides chimiques traditionnels, tels que les pyréthroïdes, les néonicotinoïdes, les hydrocarbures chlorés, les carbamates et les organophosphorés, ont été utilisés pour cibler les moustiques adultes. Cependant, l'utilisation persistante de ces insecticides a entraîné une évolution de la résistance des moustiques, ce qui a entraîné une efficacité réduite et des impacts écologiques négatifs et problèmes pour la santé humaine et animale en raison de leur accumulation dans l'environnement (Cole *et al.*, 2022). Par contre, la lutte biologique peut contribuer à réduire les effets nocifs des produits chimiques synthétiques sur l'environnement et la santé humaine. Il peut également aider à combattre la résistance des moustiques aux pesticides par l'utilisation de prédateurs naturels, tels que les poissons ou les libellules, qui se nourrissent de larves de moustiques. Les bactéries, les champignons, et les virus (Michael *et al.*, 2022). De plus, les bioinsecticides et Les huiles essentielles à base de plantes et aussi les composés phytochimiques dérivés de plantes ont été testés pour leur activité moustiquicide contre les moustiques vecteurs ( Meryem *et*

al.,2002).Une étude a examiné les propriétés larvicides, dissuasives, et répulsives de cinq formulations d'huiles essentielles à base de plantes médicinales (EOF) sur les moustiques transmetteurs de maladies (Kamaraj et al., 2023) et les activités répulsives d'huile de clou de girofle et l'huile de patchouli se révèlent très efficaces pour repousser les moustiques *Aedes Albopictus* (Wan et al., 2023).

La famille des Rutacées contient une grande variété de plantes aromatiques, principalement tropicales. Parmi eux, le plus abondant est le genre *Ruta*.(Shabir et al., 2012)

*Ruta montana* (Rutaceae) est une plante médicinale traditionnellement utilisée en Algérie pour ses propriétés thérapeutiques (Bendif, 2023) son huile essentielle présente des activités larvicides, antimicrobiennes, anti-inflammatoires et antioxydantes significative (Bendif, 2023; Bejaoui, 2019; Lutfun, 2021).

*Ruta graveolens* (Rue ou *sadab*)est réputée pour ses propriétés aromatiques et médicinales dans le système traditionnel de la médecine. Elle est employée en tant que stimulant, emménagogue, diurétique et abortif, ainsi que résolutif.(Shabir et al., 2012).L'huile essentielle qu'elle contient a des effets larvicides (Bouabida ,Dris., 2022).et des activités antioxydantes, antibactériennes (Younis et al., 2023).

Notre travail expérimental a été consacré à l'extraction des huiles essentielle de deux espèces de même genre *Ruta montana* et *Ruta graveolens* et déterminer l'effet de concentrations létale CL50 de huile essentielle de *Ruta graveolens* sur la croissance et les compositions biochimiques (glucide, protéine, lipide) des larves du quatrième stade de moustique *Culiseta longiareolata* de région de tebessa aux différents périodes (24, 48 et 72)

# **Matériels et méthodes**

**Matériels et méthodes :**

# *Matériel animale*





## 1. Présentation de l'espèce *Culiseta longiareolata*

Au début du XXe siècle, le moustique *Culiseta longiareolata* a été repéré pour la première fois en Algérie (Afrique du Nord). On l'a trouvée dans tous les types d'habitats naturels (p. ex., dépressions lagunaires, vallées, fossés) dans tout le pays.

Il est largement répandu dans le sud des régions paléoarctique et méditerranéenne, ainsi qu'en Europe et en Asie. Plus précisément, ils ont été trouvés dans divers endroits, depuis les roches et les piscines d'eau douce jusqu'aux contenants en plastique, aux fûts, aux bassins à pneus et aux fontaines. Ils se distinguent facilement des autres espèces de *Culiseta* en raison de leurs rayures blanches et des points sur leurs jambes, leur tête et leur thorax. Leurs dents du peigne siphona tachées d'écailles sombres sur l'aile (Bouabida, 2014). Ils s'agrègent dans les zones agricoles et urbaines et ont été décrits comme une espèce ornithophile qui mord rarement les humains (Boumaza et al., 2022). Cet insecte mesure entre 3 et 5 mm de longueur. Il a un corps mince, des pattes longues et fines, ainsi que des ailes membraneuses, longues et étroites (Azzouz et Halib, 2017). Les œufs de *Culiseta Longiareolata* ont une forme cylindro-conique, groupés en nacelle porte environ 50 à 400 œufs (Boulkenafet, 2006).

Les larves des deuxième, troisième et quatrième stades, ainsi que les femelles adultes, hibernent pendant l'hiver, assurant ainsi leur survie pendant les périodes plus froides (van et al., 1981).



Figure01: rayures blanches



Figure02: dents du peigne siphona

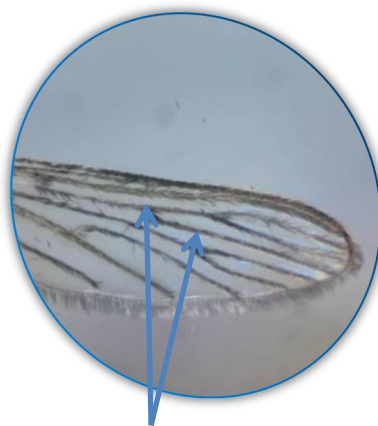


Figure 03:taches d'écaillésombres sur l'aile

### 1.1. Position systématique :

Selon (Aitken, 1954), la classification a été suggérée.

Tableau1: Étude systématique de la position des moustiques *Cs.longiareolata*

<b>Règne</b>	<i>Animalia</i>
<b>Sous règne</b>	<i>Metazoa</i>
<b>Embranchement</b>	<i>Arthropoda</i>
<b>Sous Embranchement</b>	<i>Hexapoda</i>
<b>Classe</b>	<i>Insecta</i>
<b>Sous Classe</b>	<i>Pterygota</i>
<b>Ordre</b>	<i>Diptera</i>
<b>Sous Ordre</b>	<i>Nematocera</i>
<b>Famille</b>	<i>Culicidae</i>
<b>Sous Famille</b>	<i>Culicinae</i>
<b>Genre</b>	<i>Culiseta</i>
<b>Espèce</b>	<i>Culiseta longiareolata</i>

### 1.1. Cycle de développement :

*Culiseta longiareolata* se développe de façon multivoltine et passe par quatre stades de vie comprennent l'œuf, la larve, la puppe et l'adulte, avec des comportements et des caractéristiques spécifiques à chaque stade (van et al., 1981).

**Stade de l'œuf :** Les œufs de *Culiseta longiareolata* possèdent un exochorion sculpté avec des bossures reliées par des ponts formant des pores au pôle antérieur dépourvus d'exochorion et une gouttelette lipidique au pôle postérieur (Tine-Djebbar et al., 2018). Ils sont pondus à la surface de l'eau ou sur un sol humide et éclosent en larves en quelques jours (van et Pletzen, 1981)



Figure 04: Nacelle d'œufs de *Culiseta longiareolata* ( photo personnelle)

**Stade larvaire :** Les larves de *Cs. longiareolata* sont aquatiques et se développent dans divers plans d'eau tels que les étangs, les marais et les fossés. Leur capsule céphalique est distincte et leur corps est segmenté, avec un siphon qui leur permet de respirer à la surface de l'eau (Deblauwe et al., 2021). Ils passent par quatre stades larvaires, à savoir L1, L2, L3 et L4, dans le cadre de leur cycle de vie (Merabti et al., 2019). Les larves exercent diverses activités, telles que l'alimentation par filtration moyenne, l'alimentation par filtration en surface, le broutage et le rongement, la natation, la suspension en surface et le toilettage (van et Pletzen, 1981)



Figure 05:larves de *Culiseta longiareolata* (photo personnelle)

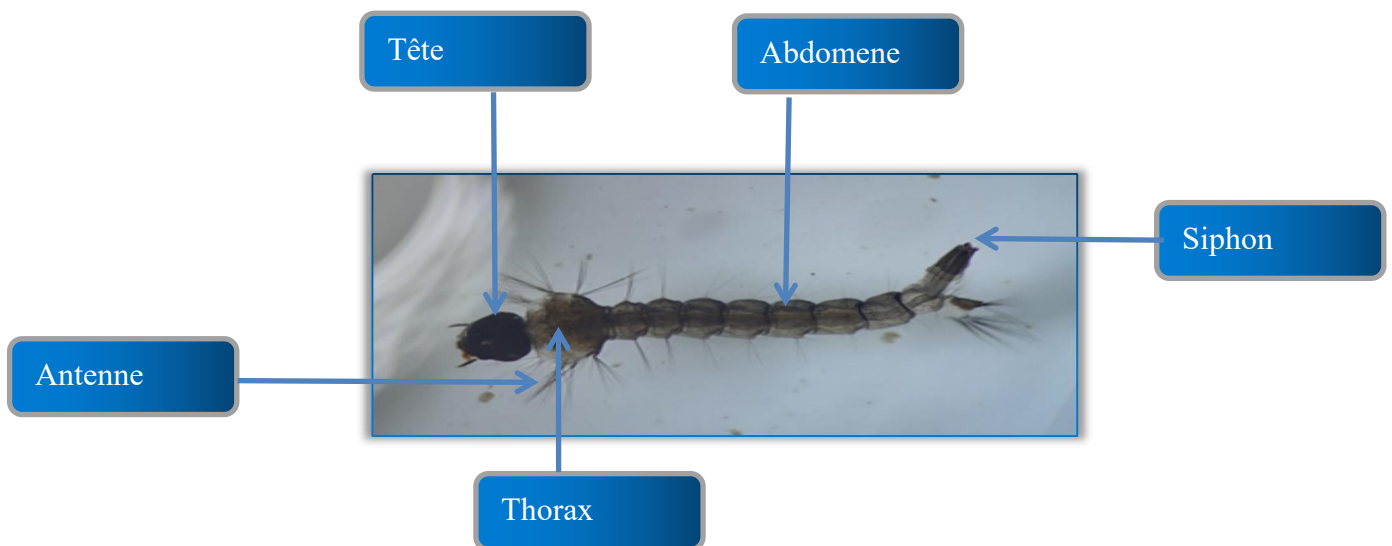


Figure06 :Vu en générale d'une exuvie larvaire( *Culiseta longiareolata*)

**Stade nymphal** : Après le stade larvaire, les larves de *Culiseta longiareolata* se transforment en pupes (van et Pletzen. 1981). Les pupes également aquatique, éphémère (de 1 à 5 jours) sont en forme de virgule, ne se nourrissent pas et se métamorphosent et subit d'importants changements morphologiques et physiologiques pour devenir des moustiques adultes (Alon, Silberbush. 2020).

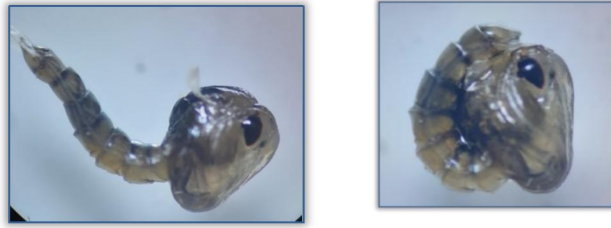


Figure07:Nymphe de *Culiseta longiareolata* (photo personnelle)

**Stade adulte :** La face dorsale de la nymphe est déchirée et l'adulte émerge lentement. Les adultes nouvellement développés sont généralement plus doux.

Après s'être envolé, il reste à la surface jusqu'à ce que ses ailes et son corps soient secs. Durcissement. Les adultes peuvent enfin voler de leurs propres ailes, mais leur corps est raide. En raison de la fine membrane de chitine, elle se compose de trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen sont clairement différenciés (Boulkenafet, 2006). Les *Culiseta longiareolata* adultes sont généralement de taille minuscule à moyenne et mesurent de 0,8 à 18 mm de longueur (Kovář, 1973).

Les mâles et les femelles s'accouplent. Celles-ci se dispersent à la recherche d'un repas sanguin alors que les mâles restent sur place et ne survivent que quelques jours. Les femelle est capable de parcourir plusieurs dizaines de kilomètres, il vit en moyenne 2 mois (Feuillet-Dassonval *et al.*, 2006

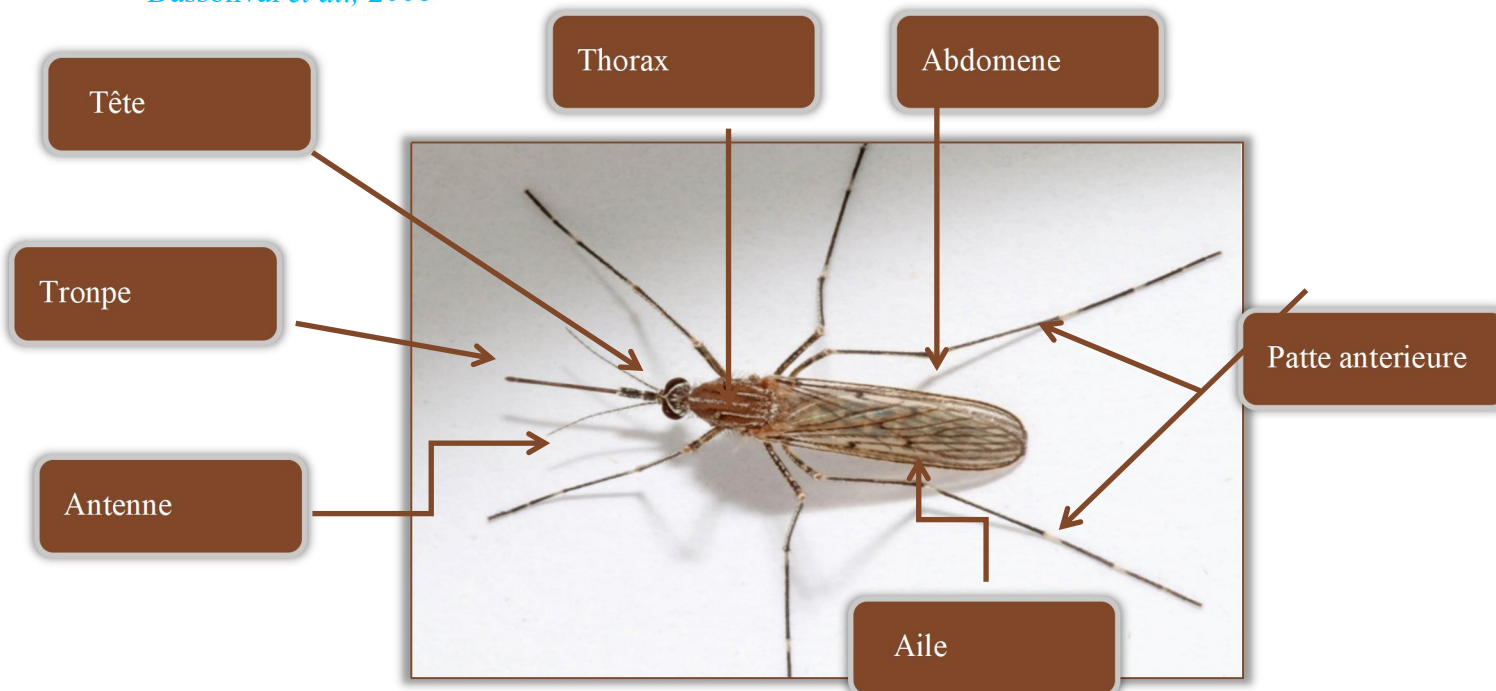


Figure08: morphologie générale de *Culiseta longiareolata* adulte ( femelle)

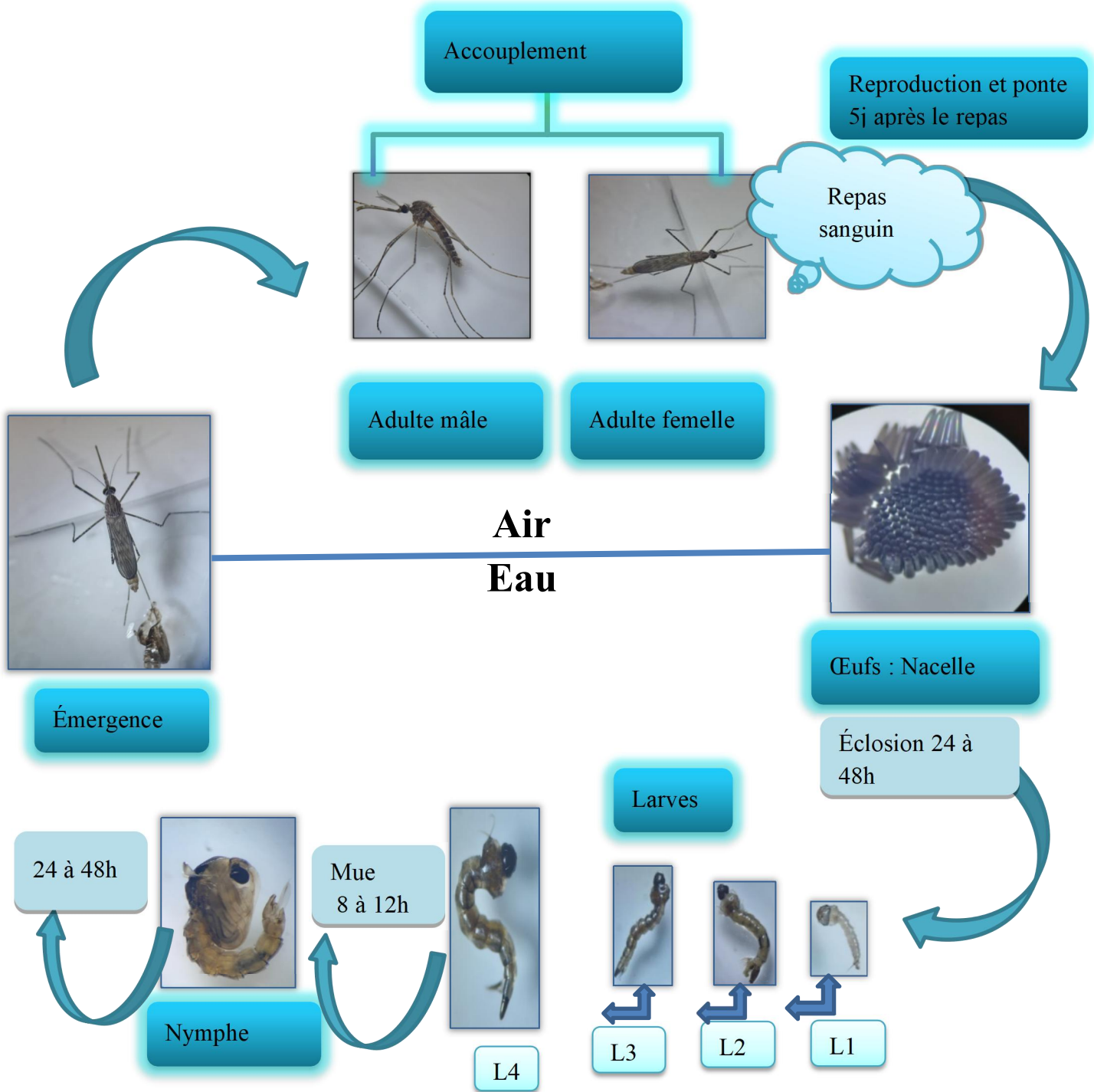


Figure09 : Cycle de développement du moustique *Culiseta longiareolata*



### 1.3- Technique d'élevage:

Le moustique *Culiseta longiareolata* récoltés dans la région de Tébessa (Tine-Djebar et Soltani,2008) les larves 14 sont recueillis à partir des bassins , réservoirs ... , dont l'état de l'eau est toujours stagnant ou Un élevage de masse est réalisé en laboratoire à partir des oeufs jusqu'à l'éclosion. les larves sont élevées dans des gobelets contenant 150 mL d'eau déchlorurée dans chaque gobelet 20 larves 14 et maintenue à une température de 25°C et une photopériode de 14h de lumière. La nourriture, composée d'un mélange de biscuit (75%) et de levure sèche (25%), est fournie quotidiennement (Tine-Djebar et Soltani, 2008)

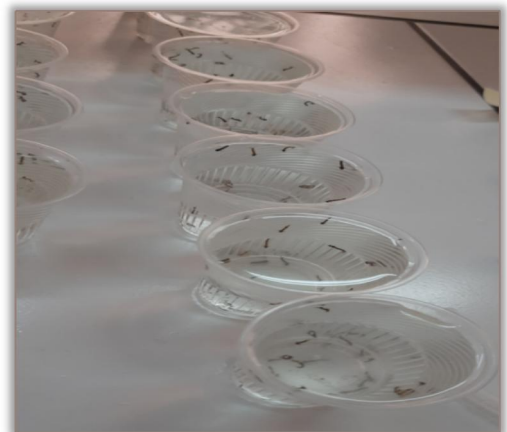


Figure10:Techniques d'élevage de *Culiseta longiareolata* (Personnelle)

# *Matériel végétale*





## 2.1. Présentation de la famille des *Rutacées*

La famille des *Rutacées* contient une grande variété de plantes aromatiques, que l'on trouve principalement dans les zones tropicales. Parmi ceux-ci, le plus abondant est le genre *Ruta*. Il est désormais cultivé dans de nombreuses régions du monde. On pense que cette plante est originaire du sud de l'Europe et de l'Afrique du Nord. Les *Rutacées* sont l'une des plus grandes familles de plantes, avec environ 150 genres et 1 500 espèces, principalement réparties dans les régions tropicales et subtropicales du monde.

La famille est mondialement connue pour ses agrumes comme les oranges, les citrons et les raisins. Diverses plantes de la famille des *Rutacées* sont utilisées dans les systèmes de médecine traditionnelle du monde entier (Shabir *et al.*, 2012).

## 2.2. Position systématique des *Rutacées*

Tableau2: Étude systématique de la position des *Rutacées* (Bonnier, 1999)

<b>Règne</b>	<i>Végétale</i>
<b>S/Embranchement</b>	<i>Angiosperm</i>
<b>Classe</b>	<i>Dicotylédone</i>
<b>S/classe</b>	<i>Dialypétales</i>
<b>Ordre</b>	<i>Rutales</i>
<b>Famille</b>	<i>Rutaceae</i>
<b>Genre</b>	<i>Ruta</i>
<b>Espèce</b>	<i>R .montana R.graveolens</i>

## 2.3. Présentation de *Ruta grveolens*

### 2.3.1.Nomenclature:

**hindi** : Sanool, Saatri ; **Ourdou** : Sudab ; **Arabe** : Sudab, Suzab ; **Persan** : Satrape ; **Grec** : Fejan, Safayan ; **Sanscrit** : Sadapah ; **Anglais** : Rue, Garden Rue, Herbe de grâce **français** : Rue-puante, Rue fétide, Rue des jardins, Herbe à la belle-fille, Rue des murailles

### 2.3.2- Description Botanique

*Ruta graveolens* L'arbrisseau de la famille des *Rutaceae*, du genre *Ruta*, est communément appelé rue fétide, rue des jardins, herbe de grâce, rue officinale ou rue commune. Il s'agit d'une plante semi-arbustive méditerranéenne d'environ un mètre de haut, très ramifiée et ligneuse à la base. Feuilles de couleur vert pâle, semi-persistantes, alternes, pennatiséquées (souvent trilobées) et un peu charnues. La période de floraison est de mai à août.

Fleurs en corymbe de 4 à 5 pétales jaune verdâtres accolés à la base, du même nombre de sépales et de 8-10 étamines. C'est une plante hermaphrodite et entomogame. Les fruits se présentent sous la forme de capsules déhiscents qui renferment à maturité de petites graines noirâtres. Le processus de diffusion des graines est barochore (Doerper., 2008).



Figure11 :*R. graveolens* (Jinous et Roghaieh.,2012 )

### 2.3.3. Conditions favorables

Dans son aire de répartition naturelle, on trouve la rue dans des sites abrités de sols secs, caillouteux ou calcaires. Cependant, la rue peut pousser dans un sol humide ou sec à condition qu'il soit bien drainé. , la rue tiendra mieux en sol pauvre et sec et sera moins sensible au froid qu'en sol très fertile. Le pH du sol doit être compris entre 5,8 et 8,3 (Grieves ,1981)

La demande en eau des rues varie de 300 à 2 500 mm par an. La plage de température de croissance idéale est de 8,8 à 25°C. La durée d'exposition idéale pour la plante est le plein soleil (Duval, 1992)

### 2.3.4. Récolte et traitement

La première récolte a lieu au cours de la deuxième année de croissance.

Pour une utilisation fraîche, cueillez idéalement les jeunes tiges ou feuilles avant la floraison. Sécher les feuilles dans un endroit frais ou au dessiccateur à une température de 29 à 43°C. Conservez-les dans des fûts en carton et passez-les au tamis de 6,4 mm (1/4 po) pour éliminer les impuretés (Duval, 1992)

### 2.3.5. Position systématique de *Ruta graveolens*

Règne	<i>Végétale</i>
S/Embranchement	<i>Angiosperm</i>
Classe	<i>Dicotylédone</i>
S/classe	<i>Dialypétales</i>
Ordre	<i>Rutales</i>
Famille	<i>Rutaceae</i>
Genre	<i>Ruta</i>
Espèce	<i>R. graveolens</i>

### 2.4. Effet pharmacologique de *Ruta graveolens*

#### 2.4.1. Composition phytochimique

*Ruta graveolens* est distribué dans le monde entier. C'est un arbuste ornemental à feuilles persistantes pouvant atteindre un mètre de haut et qui possède une importance médicinale considérable. Plus de 120 composés naturels, dont principalement des alcaloïdes d'acridone, des coumarines, des huiles essentielles, des flavonoïdes et des furoquinoléines, ont été trouvés dans les racines et les parties aériennes de cette plante et constituent la principale source de furanocoumarines telles que le psoralène, la xanthotoxine (8-méth-8710). oxypsoralène ; 8-MOP) et bergaptène (5-méthoxypsoralène ; 5-MOP) (Shabir et al., 2012)

Les jeunes pousses contiennent la plus grande concentration de composés médicinaux. Par contre, le contenu en huile essentielle est plus grand.

- dans les feuilles de plants jeunes que dans les feuilles de plants vieux.
- dans les fruits murs que dans les feuilles.
- dans les feuilles que dans les racines.
- dans les fruits des plants âgés que dans ceux des plants jeunes (Duval, 1992)

D'après les études phytochimiques de la *Ruta graveolens*, les principaux composants actifs de la plante sont les flavonoïdes, la rutine, la quercétine, le furocoumarin et les citronines. 4,9 La rutine (quercétine-3- $\beta$ -rutoside) et la quercétine sont les flavonoïdes les plus importants étudiés. On a signalé que la rutine et la quercétine ont des effets anti-inflammatoires, antioxydants, antithrombotiques et antisuperoxy des. Plusieurs huiles essentielles ont également été identifiées dans *Ruta graveolens*, avec des propriétés anti-inflammatoires et cytotoxiques.

Les flavonoïdes ont diverses propriétés biologiques telles que les effets anti-inflammatoires, anti-hépatotoxiques et anti-ulcères.

Des enzymes comme l'aldose réductase et l'oxydase de xanthine sont également inhibées. Ils sont des antioxydants puissants qui ont des capacités à éliminer les radicaux libres (Shabir et al 2012)

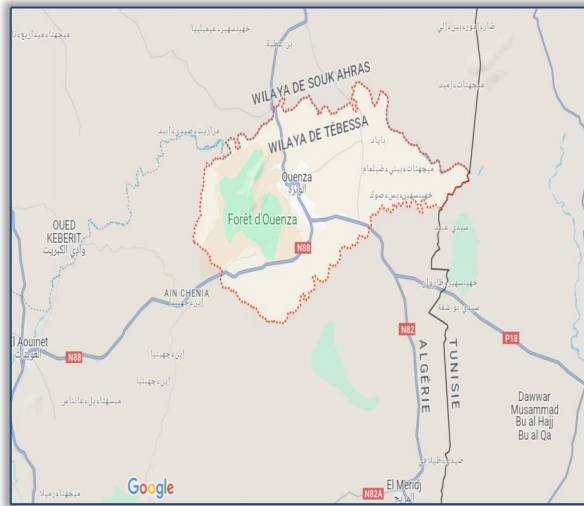


Figure 12: Position géographique des plante *Ruta graveolens* dans région El ouanza

## 2.5. Présentation de *Ruta montana*

### 2.5.1. Nomenclature:

Les espèces de *Ruta montana* (RM) comprennent différents noms communs. Il est connu sous le nom de « *Fijel* » en arabe, et « *Awermi* » en berbère.

Elle s'appelle « *Rue des montagnes* » en français et « *Mountain Rue* » en anglais. On a conclu que le nom vernaculaire de cette plante varie selon chaque pays ou région.

En effet, RM peut prendre diverses nominations vernaculaire, y compris *Fidjel*, *Fijel*, *El Fjel*, *Aourmi* ou *Awermi* (Maroc, Tunisie et Algérie), *Sedef* (Turquie), *Arruda* (Portugal), et *Ruda de jardin* (Spain) (Benkhaira et al., 2022)

### 2.5.2. Description botanique de *Ruta montana* :

L'arbuste éternel *Ruta montana* mesure de 20 à 60 cm de haut et présente des feuilles triangulaires et minces. Ses fleurs sont petites et jaunes, avec deux tourbillons de tiges, et sont bisexuelles. Elle a des fruits à quatre lobes arrondis. L'odeur forte, mauvaise, nauséabonde de la plante provient d'une huile essentielle présente dans d'énormes sacs contenant des glandes sécrétariennes. Ils se rencontrent dans les régions tempérées, tropicales et arides.

Il s'agit d'une plante spontanée, très répandue en Méditerranée. L'espèce est répandue dans de nombreux pays, notamment au Portugal, en Grèce, en Turquie, en Algérie, en Tunisie et au

Maroc. On le cultive dans de multiples régions du globe en raison de ses vertus médicinales (Benkhaira et al., 2022)



Figure 13: *Ruta montana* (Andrea Moro., 2008)

### 2.5.3 Effets pharmacologiques de *Ruta Montana*

#### 2.5.3.1 Composition phytochimique :

Les extraits de *Ruta montana* contiennent 14 composés phénoliques identifiés, dont des acides phénoliques, des coumarines et des flavonoïdes, qui contribuent à ses propriétés pharmacologiques.

#### 2.5.3.2 Activité antioxydante :

*R. montana* présente une activité antioxydante significative, démontrée par le piégeage du radical libre DPPH et par des tests de capacité antioxydante totale.

#### 2.5.3.3 Activité antimicrobienne :

L'extrait chloroformique de *R. montana* montre une efficacité contre les souches bactériennes pathogènes telles que *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*, avec des zones d'inhibition allant de 14 à 18 mm. L'extrait brut présente également une activité antibactérienne, avec des zones d'inhibition de 11 à 11,66 mm, indiquant son potentiel en tant qu'agent antimicrobien (Bendif., 2023).

#### 2.5.3.4- Récolte et traitement de la *Ruta montana*

La *Ruta montana* est généralement récoltée pendant sa phase de floraison pour garantir un contenu phytochimique et une puissance médicinale optimaux. Après la récolte, la matière végétale est soigneusement séchée pour préserver ses composés bioactifs et empêcher sa dégradation (Benkhaira et al., 2022)





Figure 14: Plante de *Ruta montana*

2.5.3.5. Position systématique de *Ruta montana*:

<b>Règne</b>	<i>Végétale</i>
<b>S/Embranchement</b>	<i>Angiosperm</i>
<b>Classe</b>	<i>Dicotylédone</i>
<b>S/classe</b>	<i>Dialypétales</i>
<b>Ordre</b>	<i>Rutales</i>
<b>Famille</b>	<i>Rutaceae</i>
<b>Genre</b>	<i>Ruta</i>
<b>Espèce</b>	<i>R. montana</i>

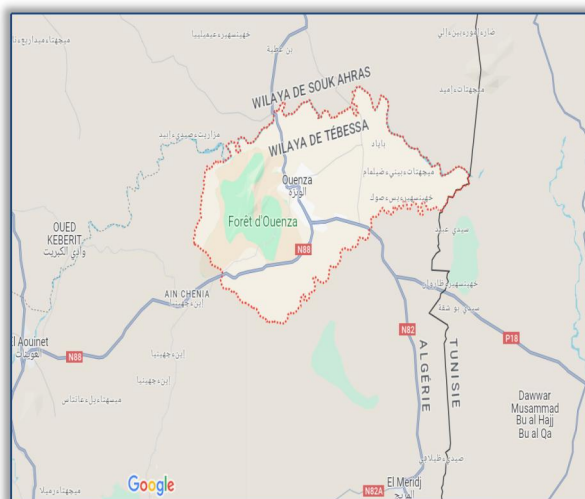


Figure15:Position géographique des plante *Ruta montana* dans région El ouanza

## 2.6. Les huiles essentielles :

Les huiles essentielles sont des composés volatils extraits de plantes aromatiques (anonyme2023). Ils contiennent une variété de molécules bioactives telles que des terpènes, des composés phénoliques et d'autres composés aux propriétés antimicrobiennes, anticancéreuses, antidiabétiques et anti-inflammatoires (Ríos. ,2016).

Ces huiles sont largement utilisées dans les cosmétiques, les parfums, les produits pharmaceutiques et même dans la conservation des aliments en raison de leurs effets thérapeutiques et antioxydants. Les huiles essentielles sont obtenues par des méthodes telles que la distillation à la vapeur et l'expression, avec plus de 3 000 huiles connues, mais seules 300 environ sont largement utilisées (Zuzarte et Salgueiro.,(2015) .

La composition des huiles essentielles peut varier en fonction de facteurs génétiques, du climat et des méthodes d'extraction, les monoterpènes, les sesquiterpènes et d'autres composés tels que les alcools, les aldéhydes et les esters étant des constituants courants. Les chercheurs explorent de nouvelles techniques d'extraction pour améliorer l'efficacité et réduire l'impact environnemental( Sujata *et al.*, 2020).

## 2.7. Extraction des huiles essentielles

La méthode d'extraction la plus couramment employée et la plus rapide pour obtenir les rendements les plus élevés, sans altérer les huiles essentielles fragiles, demeure l'hydrodistillation. Son fonctionnement repose sur une distillation hétérogène qui implique l'application de deux lois physiques respectives. Le laboratoire de Biologie Animale à l'université de Tébessa a procédé à l'extraction en utilisant un hydrodistillateur de type cleverger (Dris, 2018).

On extrait les huiles essentielles de la partie aérienne de la plante (feuilles, fleurs et fruit).

La distillation est effectuée à l'aide d'un dispositif d'hydrodistillation, où un mélange de 100g de matériau végétal et 1000 ml d'eau distillée est bouilli pendant 3 heures.

Ensuite, l'ensemble est chauffé dans un ballon à 3 cols ou une fiole d'un litre, surmonté d'une colonne de 60 cm de longueur reliée à un réfrigérant.

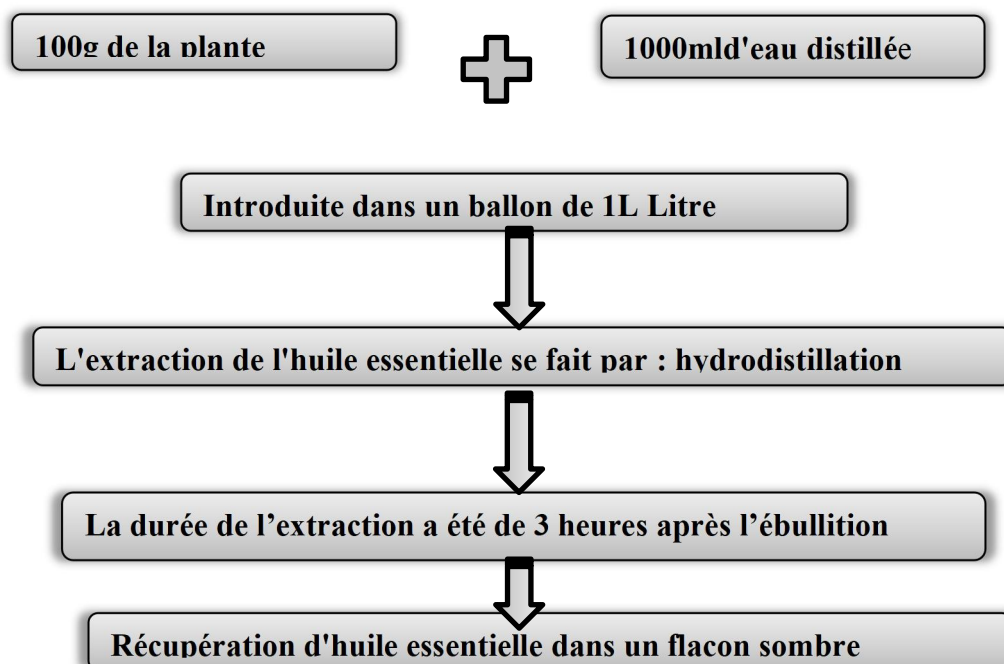


Figure16 : Les étapes d'extraction de l'huile essentielle de *Ruta graveolens* et *Ruta montana*

## 2.8. Rendement des huiles essentielles :

Le rendement en huile essentielle correspond à la proportion entre le poids de l'huile extraite et le poids de la matière sèche de la plante, calculée à partir de trois échantillons.

Le pourcentage de rendement est calculé en utilisant la formule suivante :

$$R = PB / PA \times 100$$

**R** : Rendement en huile en pourcentage

**P A** : Poids de la matière sèche de la plante en gramme

**PB** : Poids de l'huile en gramme (Bouabida et Dris., 2020)



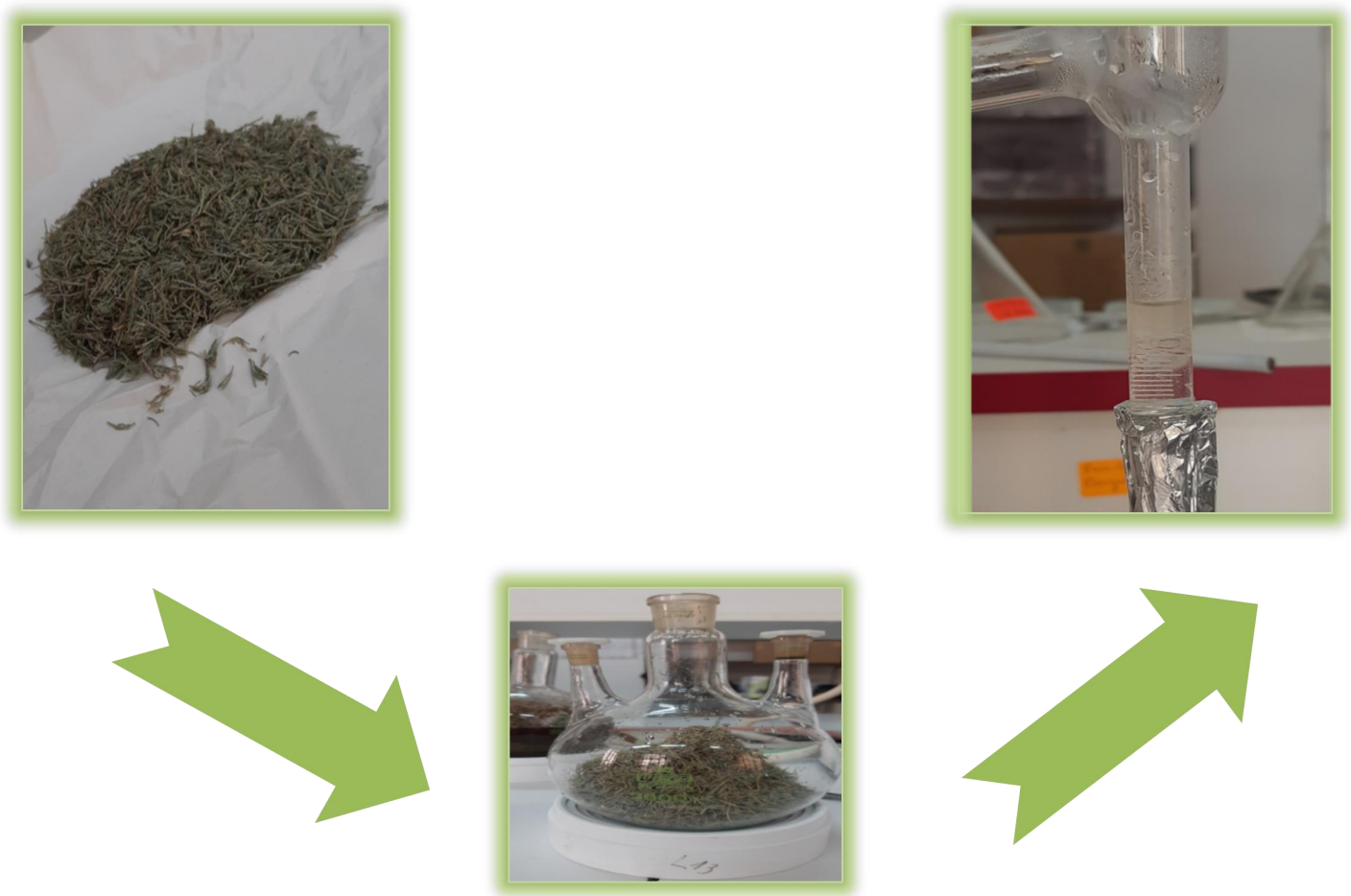
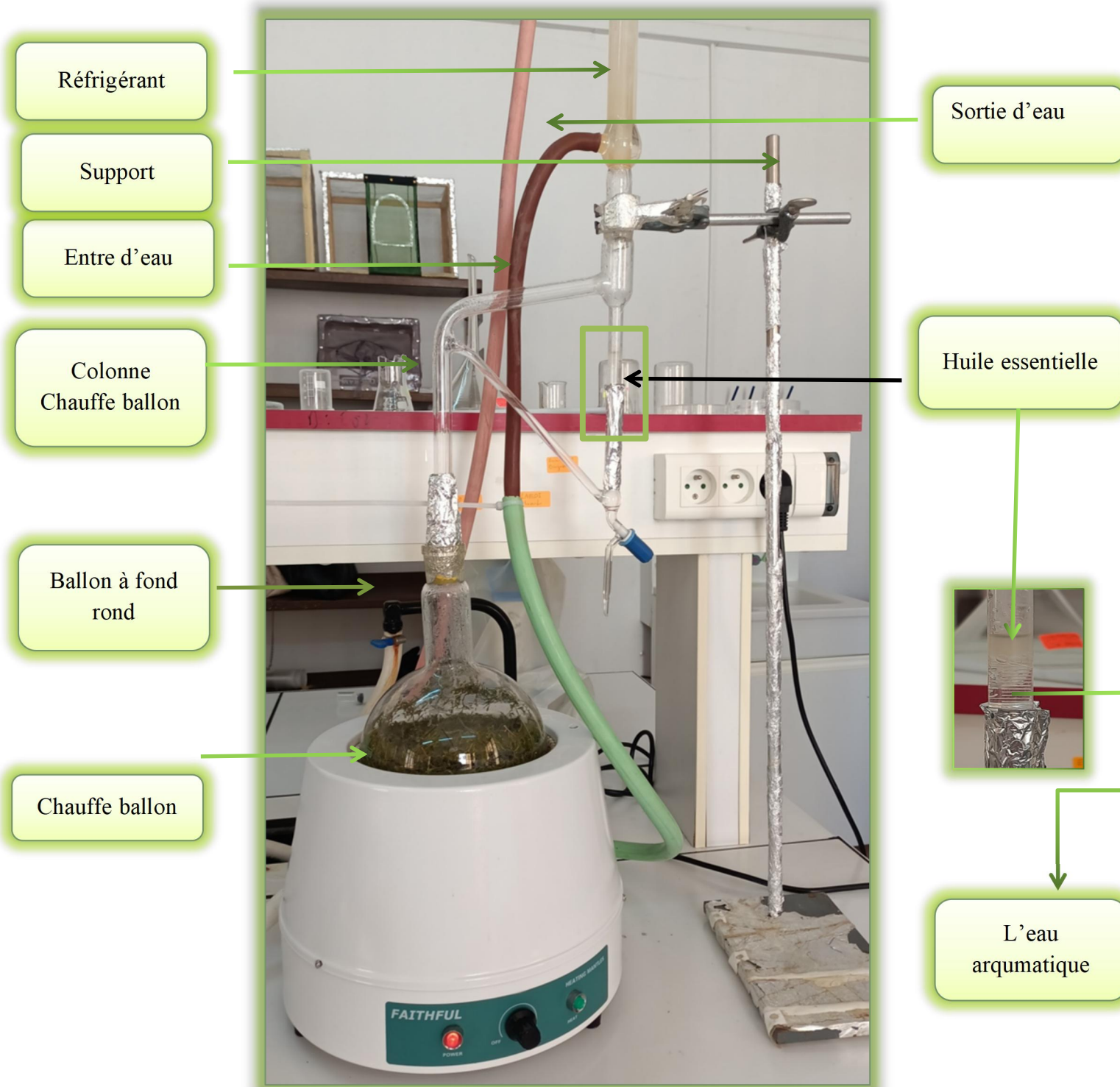


Figure 17 Rendement des huiles essentielles



**Figure18 : Appareil d'hydrodistillation Clevenger**

### **2.9. Application et traitements :**

Nous appliquons une concentration létale Cl 50 évaluée à 4 ppm qui déterminé par une étude précédente. aux différents périodes 24 , 48 et 72 heures sur des gobelets contenant 20 larves de quatrième stade et 150 ml d'eau déchloruré et Pincée de poudre Contient de 75% biscuits+ 25% levure Nous rinçons les échantillons après chacune des périodes requises et récupérons les individus vivants pour finalement obtenir 3 répétitions de chaque période

### **2.10. Etude morphométrique**

paramètres morphométriques des larves de quatrième stades larvaires traités et temoins aux différents périodes 24, 48 , 72 h ont été pris en considération: - Largeur du thorax pour les larves vivants du quatrième stade, les mensurations ont été réalisées sous une binoculaire à l'aide d'un micromètre oculaire. - Volume corporel des larves (L4) = ( largeur de thorax)<sup>3</sup> - poids corporel de chaque 10 larves ( L4) avec une balance et conserver les échantillon dans un tube eppendorf et placez les échantillons au réfrigérateur.

### **2.11-Extraction et dosage des métabolites:**

Selon le procédé de (Shibko et al., 1967), l'extraction des différents métabolites a été effectuée, et les principales étapes sont résumées dans la (Figure 05).

On place les échantillons (larves du quatrième stade de *Culiseta longiareolata*) dans des tubes eppendorf contenant 1 ml d'acide trichloracétique (TCA) à 20 % et on les broie.

Après avoir effectué une première centrifugation (à une vitesse de 5000 trs/min, pendant 10 minutes), le surnageant I obtenu est employé pour évaluer les glucides totaux selon la méthode de Duchateau & Florkin (1959). En ajoutant 1 ml de mélange éther/chloroforme (1V/1V) au culot I, une seconde centrifugation (5000 trs/min, 10 mn) est effectuée pour obtenir le surnageant II. Ce surnageant II sera utilisé pour mesurer les lipides (Goldworthy et al., 1972). Et le culot II, dissout dans de la soude (0,1 N), servira au dosage des protéines selon Bradford, (1976)

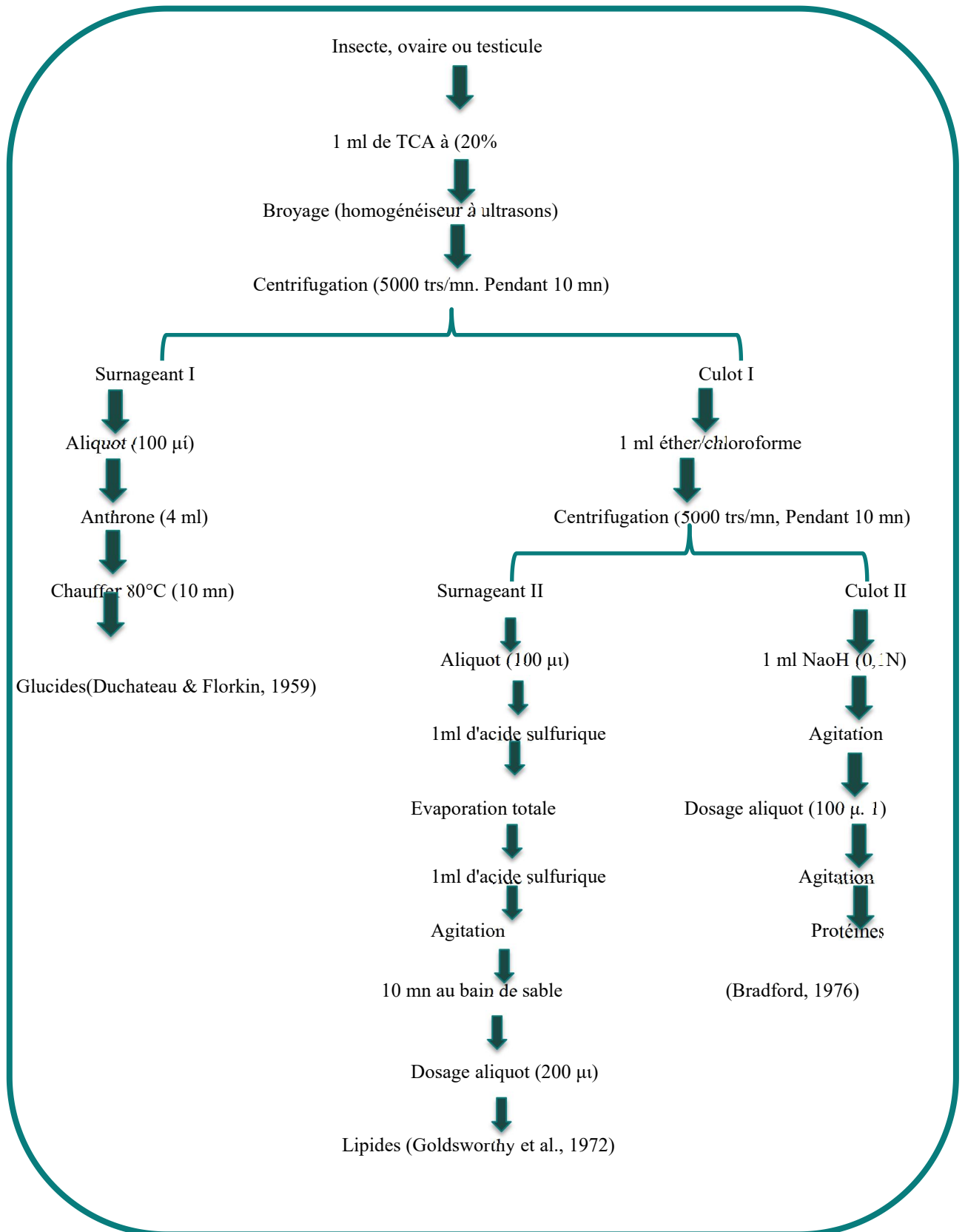


Figure19:Résumé des étapes de dosage des métabolites

### 2.12. Dosage des glucides totaux :

On a effectué le calcul des glucides totaux en utilisant la méthode de Duchateau & Florkin (1959). Dans cette méthode, on ajoute 100  $\mu$ l de surnageant dans un tube à essai, puis on chauffe le mélange à 80 °C pendant 10 minutes. Une coloration verte apparaît, dont l'intensité est proportionnelle à la quantité de glucide présente dans l'échantillon. On peut mesurer l'absorbance à une longueur d'onde de 620 nm. On réalise la gamme d'étalonnage en utilisant une solution mère de glucose (1mg/ml).

**Tableau05 : Dosage des glucides totaux chez les moustiques : réalisation de la gamme d'étalonnage.**

Tube	1	2	3	4	5	6
Solution mère de glucose ( $\mu$ l)	0	20	40	60	80	100
Eau distillée ( $\mu$ l)	100	80	60	40	20	0
Réactif d'antrone (ml)	4	4	4	4	4	4
Quantité de glucose ( $\mu$ g)	0	20	40	60	80	100

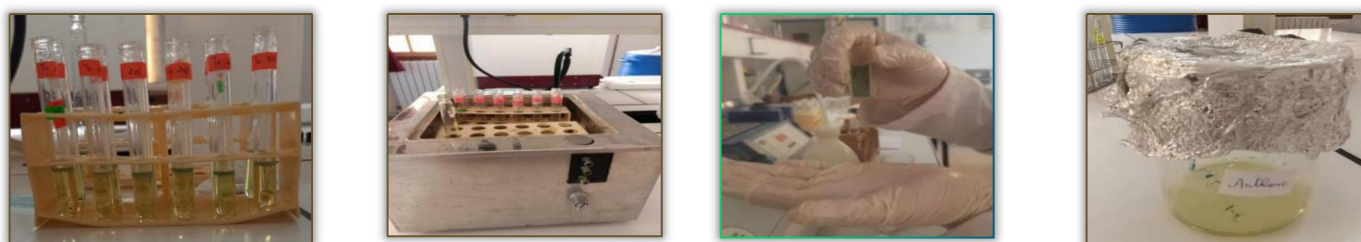


Figure20: préparation de dosage de glucide

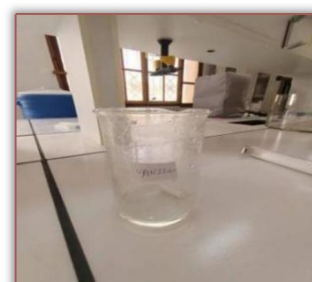
### 2.13. Dosage des lipides totaux:

La méthode de Golds-worthy et al. (1972) a permis de mesurer les lipides totaux en utilisant le réactif sulfophosphanillinique. Les lipides sont mesurés sur des aliquotes de 100  $\mu$ l d'extraits lipidiques ou de gamme étalon. Le solvant est ensuite évaporé complètement, puis 1 ml d'acide sulfurique concentré est ajouté. Les tubes sont agités et placés pendant 10 minutes dans un bain de sable à 100 °C. Une fois refroidi, 200  $\mu$ l de ce mélange sont prélevés et 2,5 ml de réactif sulfophosphanillinique sont ajoutés. La densité optique est mesurée dans un spectrophotomètre à une longueur d'onde de 530 nm après 30 minutes à l'obscurité. Avec l'acide sulfurique, la vanilline et l'acide orthophosphorique, les lipides se forment à chaud. des complexes roses. La solution mère des lipides est préparée comme suit : on prend 2,5 mg

d'huile de table (tournesol 99% triglycérides) dans un tube eppendorf et on ajoute 1 ml d'éther chloroforme (1V/1V)

**Tableau06 : Dosage des lipides totaux chez les moustiques : réalisation de la gamme d'étalonnage.**

Tube	1	2	3	4	5	6
Solution mère de lipides (µl)	0	40	80	120	160	200
Solvant (éter /chloroforme) (1V/1V)	200	160	120	80	40	0
Quantité de lipides (µg)	0	100	200	300	400	500



**Figure21:** préparation de dosage de lipide

#### 2.14. Dosage de protéines totales:

La méthode de Bradford (1976) est utilisée pour mesurer les protéines dans une fraction aliquote de 100 µl à laquelle on ajoute 4 ml de réactif de la couleur bleue brillante de la commassie (BBC) G 250 (Merck). Il met en évidence la présence des protéines en les colorant de couleur bleue. Le spectrophotomètre est utilisé pour mesurer l'absorbance à une longueur d'onde de 595 nm. On effectue la gamme d'étalonnage en utilisant une solution d'albumine de sérum de bœuf (BSA) à une concentration de 1 mg/ml.

**Tableau7: Dosage des protéines totales chez les moustiques : réalisation de la gamme d'étalonnage.**

Tube	1	2	3	4	5	6
Solution standard d'albumine (µl)	0	20	40	60	80	100
Eau distillée (µl)	100	80	60	40	20	0
Réactif BBC (ml)	4	4	4	4	4	4
Quantité d'albumine (µg)	0	20	40	60	80	100



**Figure22: préparation de dosage de protéine**



# Résultats



### 3. Résultats :

#### 3.1. Rendement des huiles essentielles de *Ruta graveolens* et *Ruta montana*

Les huiles essentielles de *Ruta graveolens* et *Ruta montana* obtenue par un hydrodistillateur de type Clevenger, ont des liquides visqueux, limpides avec des colorations jaunâtre et des odeurs forte avec des rendements =  $0,87 \pm 0,09\%$  et =  $0,52 \pm 0,03\%$  de la matière sèche de la partie aérienne de la plante.

#### 3.2. Effet d'huile essentielle de *Ruta graveolens* à l'égard de *Culiseta longiareolata* :3.2.1.

##### Croissance pondérale

L'huile essentielle de *Ruta graveolens* est utilisée avec une concentration subletal (CL50) sur les larves du quatrième stade nouvellement exuviées.

- **Croissance pondérale chez les larves L4**

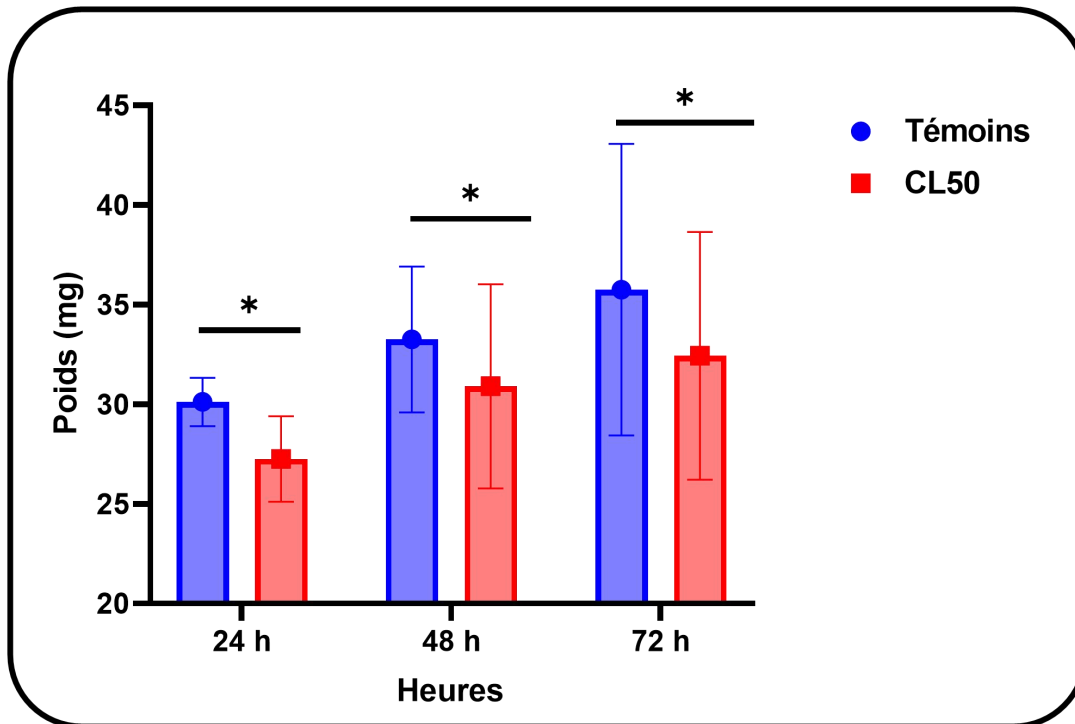
Les résultats de l'évolution du poids corporel des individus au cours du quatrième stade étudiés larvaire sont mentionnés dans le tableau (08) et la figure (21). Pour les séries témoins et traitée a la CL50 on remarque une augmentation significative du poids corporel du 24 h jusqu'à 72h.

La comparaison des moyennes entre les séries témoins et traitées montre que l'huile essentielle de *Ruta graveolens*(CL50) affecte le poids corporel des larves L4 d'une manière significative a 24 h ( $p= 0,026$ ), 48 h ( $p= 0,027$ ) et 72 h ( $p= 0,018$ ).

**Tableau08** : Effet de d'huile essentielle de *Ruta graveolens*(CL50) sur le poids (mg) des larves du quatrième stade chez *Culiseta longiareolata* ( $m \pm SD$ ,  $n = 3$  répétitions comportant chacune 10 individus). Comparaison des moyennes à différents stades pour une même série (lettres majuscules) et pour un même stade entre les différentes séries (lettres minuscules).

Temps (heures)	Témoins	CL50
24	$30,12 \pm 1,22$ <b>A</b>	$27,26 \pm 2,15$ <b>B</b>
48	$33,26 \pm 3,66$ <b>B</b>	$30,91 \pm 5,12$ <b>B</b>
72	$35,75 \pm 7,32$ <b>C</b>	$32,44 \pm 6,22$ <b>C</b>

## Résultats



**Figure 23.** Effet de l'huile essentielle de *Ruta graveolens* (CL50) sur le poids (mg) des larves du 4<sup>ème</sup> stades chez *Culiseta longiareolata* ( $m \pm SD$ ,  $n = 4$ )

## Résultats

### 3.2.2. Croissance linéaire

L'effet de cet bio insecticide (CL50) a été évalué sur certains paramètres morphométriques : la largeur du thorax des larves 4 stades larvaire et le volume corporel (V) des individus témoins et traités.

- **Largeur du thorax chez les larves L4**

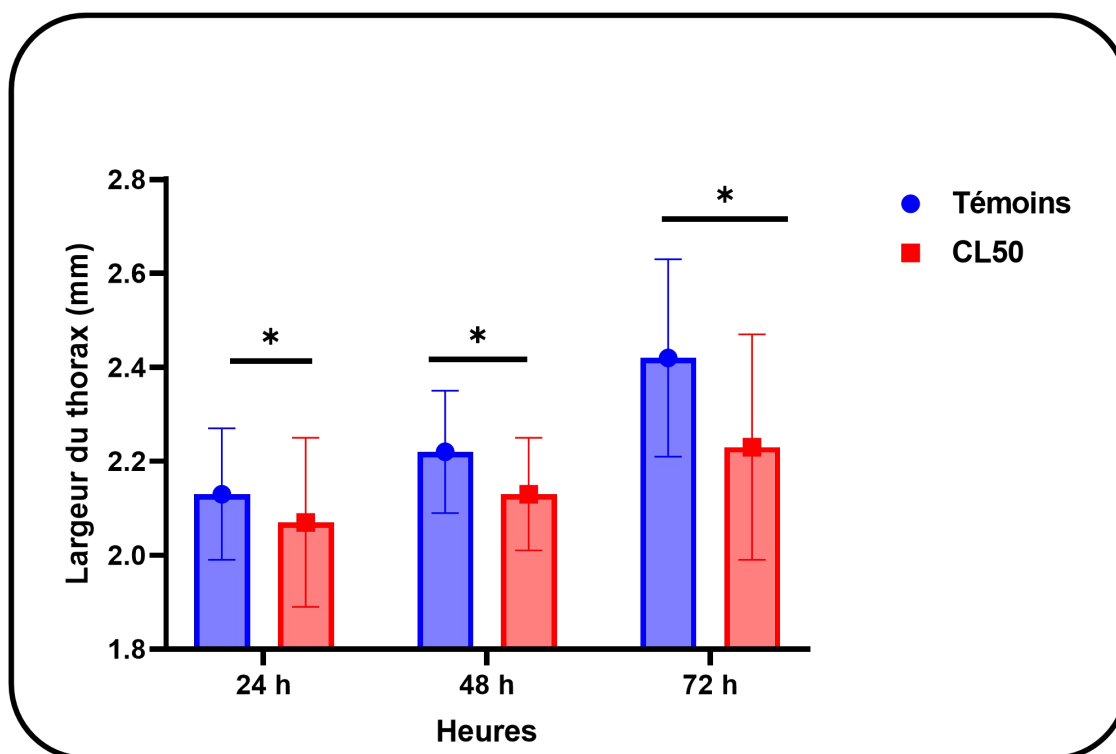
Les résultats de l'évolution de la largeur du thorax des individus du *Culiseta longiareolata* au cours du quatrième stade larvaire étudiés sont mentionnés dans le tableau (09) et la figure (21), les résultats montre une augmentation significative pour la séries témoin ( $p=0,015$ ) et une augmentation hautement significative pour les espèces traitées ( $p= 0,018$ ).

La comparaison des moyennes entre les séries témoins et traitées montre que l'huile essentielle de *Ruta graveolens* affecte la larguer du thorax des larves L4 d'une manière de significative a 24 h ( $p=0,034$ ), 48 h ( $p=0,025$ ) et 72 h ( $p=0,023$ )

**Tableau 09 :** Effet d'huile essentielle de *Ruta graveolens*(CL50) sur la largeur du thorax (mm) des larves du quatrième stade chez *Culiseta longiareolata* ( $m \pm SD$ ,  $n = 3$  répétitions comportant chacune 10 individus). Comparaison des moyennes à différents stades pour une même série (lettres majuscules) et pour un même stade entre les différentes séries (lettres minuscules)

Temps (heures)	Témoins	CL 50
24	2,13 $\pm$ 0,14 a A	2,07 $\pm$ 0,22 a A
48	2,22 $\pm$ 0,13 a B	2,14 $\pm$ 0,11 a B
72	2,42 $\pm$ 0,21 a C	2,23 $\pm$ 0,14 a C

## Résultats

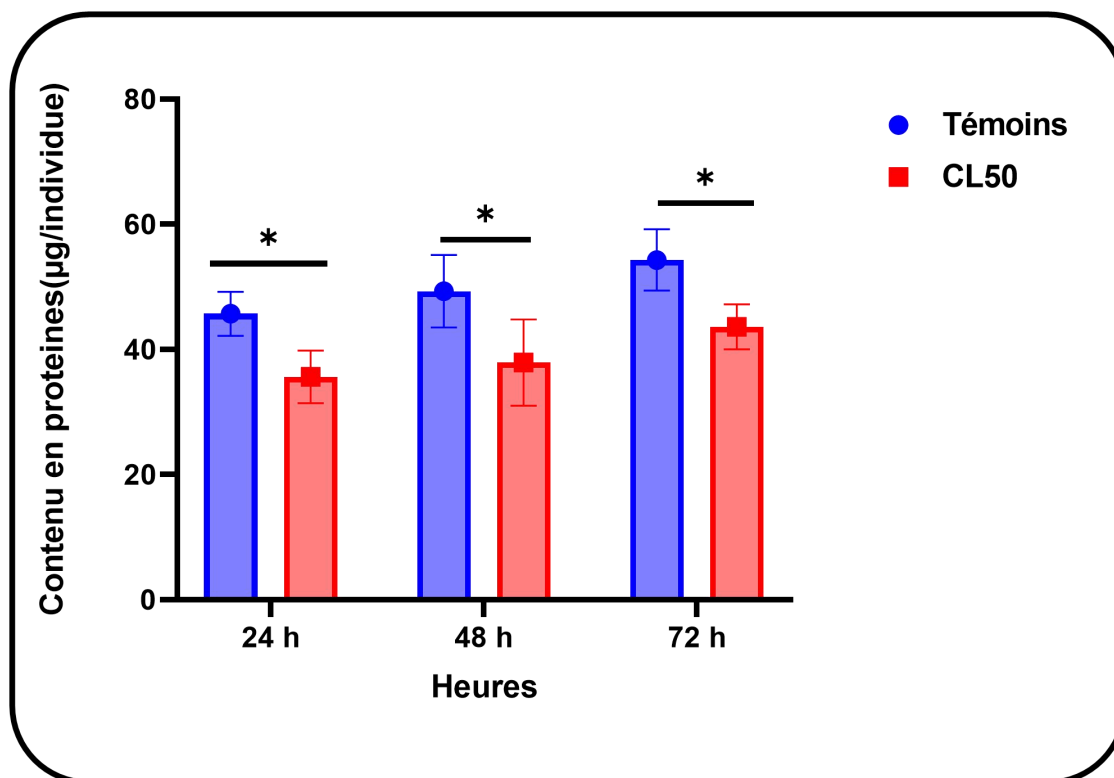


**Figure 24** Effet de l'huile essentielle de *Ruta graveolens* (CL50) sur la largeur du thorax (mm) des larves du 4<sup>ème</sup> stades chez *Culiseta longiareolata* ( $m \pm SD$ ,  $n = 4$ )

### 3.3. Composition biochimique

#### 3.3.1. Effet sur le contenu en protéines

Le contenu en protéines ( $\mu\text{g}/\text{individus}$ ) chez les larves L4 de *Culiseta longiareolata* augmente significativement pendant les périodes testés (24h, 48h, 72h) pour les séries témoins et traitées. La comparaison entre les deux séries pour la même période, montre une diminution significative de ce contenu chez les larves L4 de *Culiseta longiareolata* a 24h ( $p=0,034$ ), 48h ( $p=0,04$ ) et 72h ( $p=0,036$ ).



**Figure 25:** Effet de l'huile essentielle de *Ruta graveolens* sur le contenu en protéines.

### 3.3.2. Effet sur le contenu en glucides :

Les résultats obtenus montrent une augmentation significative du contenu en glucides ( $\mu\text{g}/\text{individus}$ ) de 24h à 72h pour les deux séries. La comparaison des deux séries pour la même période montre que le contenu de ce métabolite marque une diminution significative au cours 24h ( $p= 0,029$ ), 48h ( $p= 0,028$ ) et 72h ( $p= 0.032$ ).

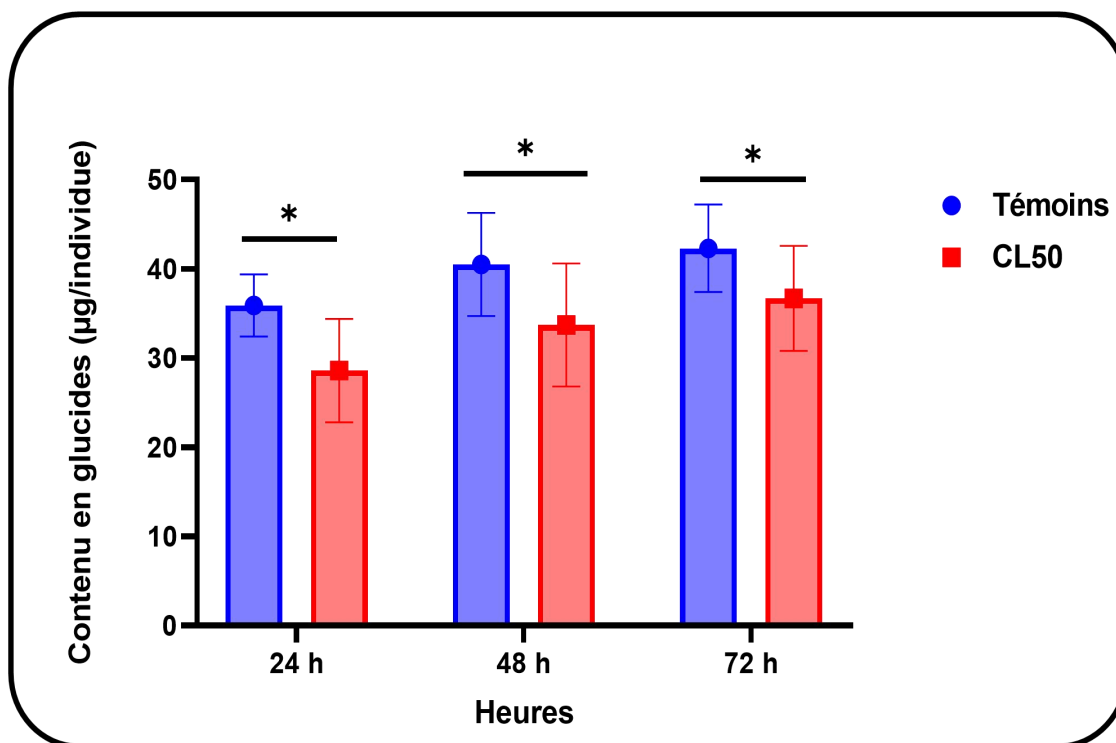


Figure 26 : Effet *Ruta graveolens* sur le contenu en glucides.

### 3.3.3. Effet sur le contenu en lipides :

Le contenu en lipides ( $\mu\text{g}/\text{individus}$ ) chez les larves L4 de *Culiseta longiareolata* augmente de 24h à 72h aussi bien dans la série témoin que la série traitée. En comparant les deux séries, on constate que *Ruta graveolens* diminue significativement le contenu en lipides durant tous les périodes testés, ( $p=0,018$ ) à 24h ; ( $p=0,023$ ) à 48h ; ( $p=0,032$ ) à 72h.

Les résultats de notre travail montrent une augmentation significative du contenu de métabolites dans les trois paramètres glucides , lipides et protéines de 24h à 72h pour les deux séries. La comparaison des deux séries pour la même période montre que le contenu de ces métabolites marque une diminution significative

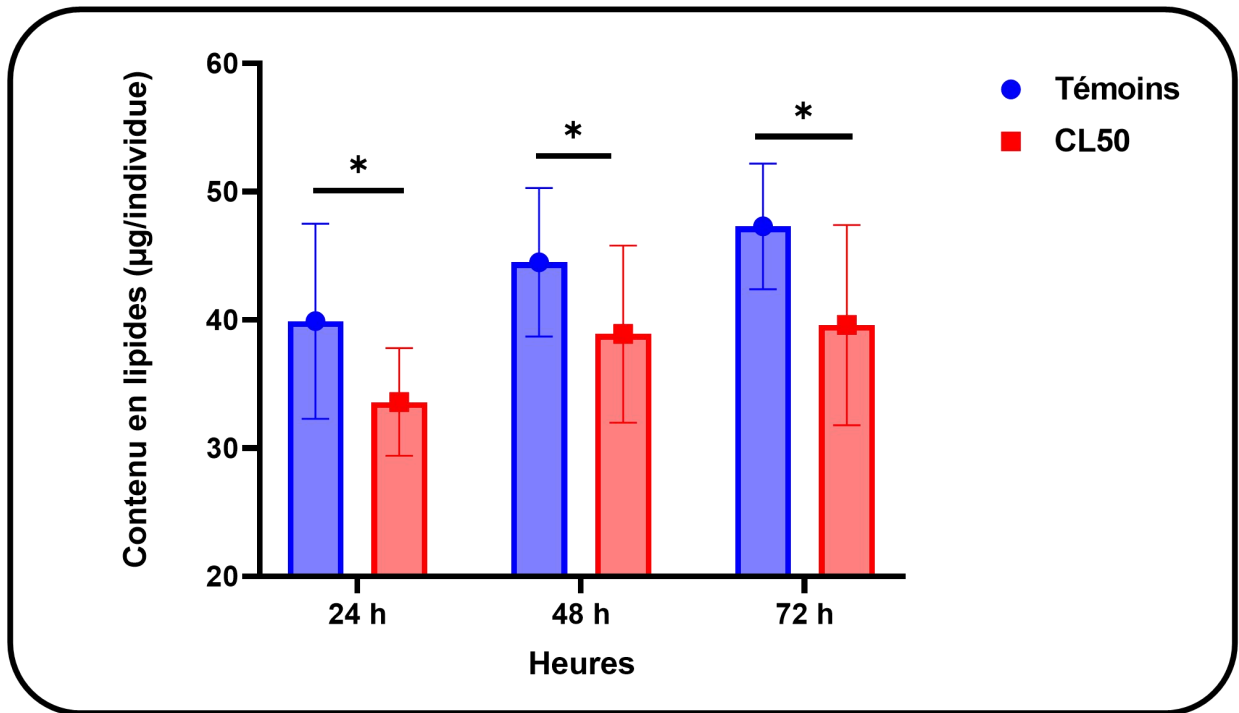


Figure 27 : effets de *Ruta graveolens* sur le contenu en lipide



# **Discussion**



### 4. Discussion :

#### 4.1. Rendement en huiles essentielles

*Ruta graveolens* et *Ruta montana* sont des plantes médicinales traditionnellement utilisées en Algérie pour leurs propriétés thérapeutiques. Nous rappelons que ces huiles essentielles obtenues par un hydrodistillateur de type Clevenger, sont des liquides visqueux, limpides avec des colorations jaunâtre et des odeurs fortes avec des rendements =  $0,87 \pm 0,09\%$  et =  $0,52 \pm 0,03\%$  de la matière sèche de la partie aérienne de la plante. Pour *Ruta graveolens*. Les chercheurs (Bouabida & dris 2020) et (Mannes & khediri 2018) et (salmi et maifi 2021) et (Djellabi et Sedairia 2020) ont obtenu des niveaux d'huile essentielle supérieurs à ceux obtenus lors de cette étude, avec des niveaux de  $1,78 \pm 0,07\%$  et  $1,18 \pm 0,055\%$  et  $1,440 \pm 0,372\%$  et  $1,67\%$  respectivement. Concernant *Ruta montana* ; En comparaison nos résultats avec d'autres travaux sur la même espèce et qui ont utilisé la même méthode d'extraction, notre rendement est inférieure au rendement de (Djellabi et Sedairia 2020) et (kennaz et al., 2022) avec des niveaux de  $(1,21\%)$  et  $1,495 \pm 0,273\%$  respectivement.

De manière générale, les résultats obtenus indiquent que les rendements de nos deux huiles essentielles. Les plantes sont mutables, la différence de rendement obtenue peut être liée à la méthode et les conditions d'extraction en laboratoire dépendent de plusieurs facteurs : Source géographique, écologiques, notamment climatiques (température et humidité), L'espèce végétale elle-même, les organes végétaux, le stade de croissance, la période de récolte, Plantes utilisées ; méthodes de conservation et d'extraction du matériel végétal (Lagseier & Nadir, 2020) et au stade de récupération à partir de l'hydrolysât, ce dernier contient toujours des gouttelettes que nous ne pouvons pas récupérer, ce qui affecte le rendement. (Bouguerra, 2012), temps, température de séchage ; temps de séchage (Ghasemian, 2019).

#### 4.2. Effet d'huile essentielle de *Ruta graveolens* sur la croissance de *Cs. longiareolata*

Il a été pris en compte plusieurs paramètres morphométriques de certaines espèces importantes (transmissibles) recensées dans la région d'étude :

- La taille du corps pour les larves du stade IV.
- Le poids des personnes observées et traitées.
- Le poids du corps

L'analyse des données montre que l'huile essentielle de *Ruta graveolens* provoque une réduction de ces paramètres par rapport aux témoins et pour les séries témoins et traitée à la CL50 on remarque une augmentation significative du poids corporel du 24 h jusqu'à 72h

## Discussion

---

En général, la masse corporelle des insectes est influencée par la disponibilité de nourriture dans leur habitat, les conditions environnementales et surtout les caractéristiques héréditaires de chaque espèce (Braquenier, 2009). La taille du corps a été calculée en utilisant la valeur cubique de la largeur du thorax des larves Le4. Quelques paramètres essentiels peuvent être influencés, tels que le volume de sang consommé, son utilisation dans les voies métaboliques et le nombre d'œufs qui parviennent à maturation (Hosoi, 1954 (Van Den Heuvel, 1963). ont démontré une variation importante du volume corporel chez *Cs longiareolata*, ainsi qu'une corrélation positive entre le volume corporel et les réserves telles que le glycogène et les lipides.(Landry *et al.*,1988). Le traitement par *Ocimum basilicum* (CL50) a entraîné une réduction de la largeur du thorax, du poids et du volume corporel des L4 chez la même espèce de moustique, *Cs longiareolata* (Bouzidi & Ziani, 2015). Lors de l'application des H.E extraites d'*E. globulus* (Kheled & Dib, 2015) et de *Lavandula dentata* (Sahbi & Aouni, 2015) chez une autre espèce (*Cx pipiens*), les résultats sont similaires. D'après (Bouderhem ,2015), le traitement avec la *Laurus nobilis* (DL50) des stades larvaires de *Cx pipiens* et *Cs longiareolata* entraîne une diminution de différents paramètres biométriques tels que le poids et la largeur du thorax des L4. De plus, il a été démontré que le traitement avec le méthoxyfénazole (DL50) entraîne une diminution des paramètres morphométriques du *Cx pipiens*. Selon les travaux de et (Bouabida *et al.*, 2017), il y a une même observation concernant l'utilisation de spiromésifène. Même remarque pour les travaux de Torchane et Bougatouf (2015), il a été démontré que le traitement avec le *Lavandula dentata* (CL50 et CL90) entraîne une réduction des paramètres morphométriques chez la même espèce. Chez les larves de *Cs longiareolata* du quatrième stade. Selon (Tine-Djebbar ,2009), l'halofénazole administré aux larves du quatrième stade de *Cs longiareolata* et *Cx pipiens* entraîne une altération des paramètres biométriques des individus. Contrairement à nos résultats, chez une autre espèce de moustique (*Culex pipiens*), et d'après (Kouider et Attia ,2016), l'utilisation des H.E extraites de *Laurus nobilis* n'a pas d'effet sur les paramètres biométriques étudiés chez les larves 4 pendant la période de test (24, 48 et 72heures).

### 4.3. Composition biochimique

### 4.3.1. Effet sur le contenu en lipides :

Chez les insectes, les lipides, qui sont la principale source d'énergie, sont transportés du corps gras, où ils sont synthétisés et stockés, vers les organes utilisateurs, (Keely, 1985). Les résultats de notre travail montrent une augmentation significative du contenu de lipides de 24h à 72h pour les deux séries. La comparaison des deux séries pour la même période montre que le contenu de lipides marque une diminution significative. Nos résultats sont en accord avec ceux obtenus chez d'un agoniste non stéroïdien de l'hormone de mue (Tine-Djebar, et Soltani 2008). D'après (Bouabida et Dris., 2020), les niveaux de lipides une diminution de dévers a été observée avec les deux concentrations CI 25 et CI 50 testées à 24 h, 48h et 72h

### 4.3.2. Effet sur le contenu en glucides :

Dans la physiologie des insectes, les glucides a un rôle crucial en tant qu'éléments énergétiques. Les niveaux de glycogène et de tréhalose dans les tissus et l'hémolymphe sont étroitement liés aux phénomènes physiologiques tels que la reproduction (Wiens *et al.*, 1968). Les résultats de notre travail montrent une augmentation significative du contenu de glucides de 24h à 72h pour les deux séries. La comparaison des deux séries pour la même période montre que le contenu de glucides marque une diminution significative. Cela correspond aux conclusions obtenues chez *D. trunculus* qui ont été exposés aux polluants environnementaux (Sifi, 2009). Selon (Rouibi 2002), l'utilisation d'un analogue de l'hormone de mue, le RH-0345, réduit les niveaux de glucides hémolympatiques chez *B. germanica* et on observe également un effet dose-réponse. Deux espèces de moustiques, *Cx pipiens* et *Cs longiareolata*, ont des effets similaires lorsqu'elles sont traitées avec le méthoxyfénoside et l'halofénoside (Tine-Djebbar, 2009). D'après (Bouabida et Dris., 2020) les niveaux de glucides une diminution de dévers a été observée avec les deux concentrations CI 25 et CI 50 testées à 24 h, 48h et 72h

### 4.3.3. Effet sur le contenu en protéines

Les protéines jouent un rôle essentiel dans l'organisme de toutes les espèces vivantes connues. Chez les moustiques autogènes, les protéines conservées au stade larvaire et issues de la digestion des couches profondes de la cuticule ancienne sont employées pour la production de protéines. (Malher et Cordes ., 1968). Les résultats de notre travail montrent une augmentation significative du contenu de protéines de 24h à 72h pour les deux séries. La comparaison des deux séries pour la même période montre que le contenu de protéines marque une diminution significative, ceci concorde avec les résultats de (Tine-Djebar, F., & Soltani, N. 2008)

## Discussion

---

indiquent que le traitement par *lavandula dentata* avec la CL50 chez le même espèce, cause une diminution du contenu en protéine. La réduction des protéines est un phénomène fréquent chez les insectes traités par les produits toxiques (Nathan *et al.*, 2008). De plus, la réduction en réserve protéique peut être également due à l'adaptation physiologique de l'insecte à un état de stress causé par les insecticides (Ribeiro *et al.*, 2001). Et le même résultat a été observée chez *Glyphodes pyloalis* traitée par l'HE de *Lavandula angustifolia* (Yazdani *et al.*, 2013). Par contre, Madaci *et al.*, (2008) indiquent que les extraits hydroalcooliques des feuilles de *Nerium oleander* (Apocynacées) provoquent une augmentation du taux de protéines chez les larves du vers blanc rhizotrogini. D'après (Bouabida *et Dris.*, 2020) les niveaux de protéine une diminution de dévers a été observée avec les deux concentrations Cl 25 et Cl 50 testées à 24 h, 48h et 72h

**Conclusion  
Et  
Perspectives**

#### 4. Conclusion et perspectives

En raison de la toxicité des insecticides chimiques et de leur impact néfaste sur la santé et l'environnement, il est préférable d'utiliser des alternatives naturelles qui jouent le même rôle que les insecticides de synthèse et offrent des avantages écologiques et économiques.

L'HE de *Ruta graveolens* et *Ruta montana* présentent un rendement de  $0,87\pm 0,09\%$  et  $0,52\pm 0,03\%$  de la matière sèche de la partie aérienne

L'huile essentielle de *Ruta graveolens* testée à la CL50, chez le développement des larves du quatrième stade de *Cs. Longiareolata*, entraîne une réduction des paramètres biométriques testés (le poids et le volume corporel, la largeur du thorax) par rapport aux témoins et pour les séries témoins et traitée à la CL50 on remarque une augmentation significative du poids corporel du 24 h jusqu'à 72h.

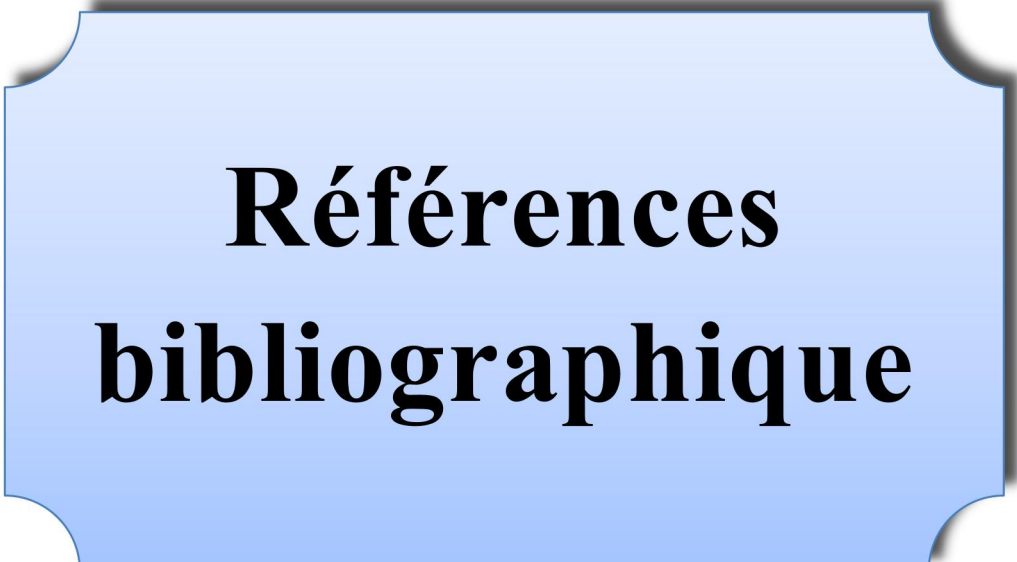
Les résultats obtenus indiquent que le contenu des métabolites augmente considérablement de 24h à 72h pour les deux séries. La comparaison entre les deux séries pour la même période révèle une baisse importante.

Finalement la présente étude bibliographique montre l'importance d'utilisation de *Ruta graveolens* dans la lutte contre les moustiques *Culiseta longiareolata*. Elle pourrait, donc, constituer une alternative moins coûteuse pour son application dans la production des bioinsecticide

En perspectives, il serait intéressant de poursuivre ce travail en évaluant :

✓ l'effet de CL25 de huile essentielle de *Ruta graveolens* et CL25 et C150 d'huile essentielle de *Ruta montana* sur la croissance et les compositions biochimiques (glucide, protéine, lipide) des larves du quatrième stade de moustique *Culiseta longiareolata*

✓ La comparaison des résultats de ces deux plantes médicinales



**Références  
bibliographiques**

## Références bibliographiques :

**A**

**Andrea Moro** 31/05/2008 © Département Des Sciences De La Vie, Université Des Etudes De Trieste Distributed Under CC-BY-SA 4.0 License. Vácrátót, Jardin Botanique, Institute Of Ecology And Botany Of The Hungarian Academy Of Sciences., Hongrie [https://Dryades.Units.It/Floritaly/Index.Php?Procedure=Taxon\\_Page&Tipo=All&Id=29°86](https://Dryades.Units.It/Floritaly/Index.Php?Procedure=Taxon_Page&Tipo=All&Id=29°86)

**Azzouz S & Halib S. (2017).** Inventaire De La Faune Culcidiene Dans Les Palmeraies De La Région De Bou Saâda, Des Essais De Lutte. (Mémoire De Maitrise, Mohamed Boudiaf, M'sila). Accessible Par Bibliothèque Electronique Universitaire De Msila. Tiré De <http://Dspace.Univmsila.Dz:8080/Xmlui/Bitstream/Handle/123456789/1473/Binde1.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y>

**Aitken., T. H. G, (1954)** . The culicidae of Sardinia and Corsica (Diptera). Bull. Ent. Res., 45(3): 437-494

<https://www.cambridge.org/core/journals/bulletin-of-entomological-research/article/abs/culicidae-of-sardinia-and-corsica-diptera/05E24724B3839F179081234F576DF23C>

**Alon, Silberbush. (2020).** Fish-released kairomones affect *Culiseta longiareolata* oviposition and larval life history. bioRxiv, doi: 10.1101/2020.12.22.423951

<https://typeset.io/papers/fish-released-kairomones-affect-culiseta-longiareolata-2bfho3rsvg>

**B**

**Bouabida Hayette., Dris Djemaa,(2020).** Effect of rue (*Ruta graveolens*) essential oil on mortality, development, biochemical and biomarkers of *Culiseta longiareolata*. South African Journal of Botany 133: 139

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S025462992030973X143>

**Briegel, H. (1985).** Mosquito reproduction, incomplete utilization of the blood meal protein for oogenesis. J. Insect. Physiol., 31: 15 – 21

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0022191085900368>

**Bouguerra, (2012).** Composition chimique et activité antibactérienne de l'huile essentielle de *Lavandula officinalis* cultivées dans la région de Skikda- Algérien Bulletin de la Société Royale des Science de Liège p 86-88-95.

<https://popups.uliege.be/0037-9565/index.php?id=7224>

**Bejaoui, Yosra., Abderrabba, Manef., Ayadi, Sameh. (2019).** Biological Study from Ruta Plants Extracts Growing in Tunisia. Iranian Journal of Chemistry & Chemical Engineering-international English Edition, 38(2):85-89. doi: 10.30492/IJCCE.2019.37124

<https://typeset.io/papers/biological-study-from-ruta-plants-extracts-growing-in-8l3koz9t>

**Boumaza, M.; Merabti, B.; Adjami, Y.; Ouakid, M.L.; Carvajal, T.M.** Geometric Morphometric Wing Analysis of Avian Malaria Vector, *Culiseta longiareolata*, from Two Locations in Algeria. *Insects* **2022**, *13*, 1031.

<https://www.mdpi.com/2075-4450/13/11/1031>

**Boulkenafet F., 2006.** Contribution à l'étude de la biodiversité des Phlébotomes (Diptera : Psychodidae) et appréciation de la faune Culcidiene (Diptera : Culicidae) dans larégion de Skikda. Présentation pour l'obtention du Diplôme de Magister en entomologie (option; application agronomique et médicale). 191p.



[https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=ar&user=2FAe8nAAAAAJ&citation\\_for\\_view=2FAe8nAAAAAJ:u-x6o8ySG0sC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ar&user=2FAe8nAAAAAJ&citation_for_view=2FAe8nAAAAAJ:u-x6o8ySG0sC)

**Bonnier, G., 1999.** La Grande Flore en Couleur; Ed: BELIN; Tome: 205 - 206.

<https://www.belin-editeur.com/la-grande-flore-en-couleurs-3>

**Benkhaira, N., Koraichi, S. I., & Fikri-Benbrahim, K. (2022).** *Ruta montana* (L.) L.: an insight into its medicinal value, phytochemistry, biological properties, and toxicity. *Journal of Herbmmed Pharmacology*, 11(3), 305-319.

[https://www.researchgate.net/profile/Nesrine-Benkhaira/publication/361868262\\_Ruta\\_montana\\_L\\_L\\_An\\_insight\\_into\\_its\\_medicinal\\_value\\_phytochemistry\\_biological\\_properties\\_and\\_toxicity\\_Implication\\_for\\_health\\_policypracticer\\_eseearchmedical\\_education/links/62c9851dcab7ba7426dfefa1/Ruta-montana-L-L-An-insight-into-its-medicinal-value-phytochemistry-biological-properties-and-toxicity-Implication-for-health-policy-practice-research-medical-education.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Nesrine-Benkhaira/publication/361868262_Ruta_montana_L_L_An_insight_into_its_medicinal_value_phytochemistry_biological_properties_and_toxicity_Implication_for_health_policypracticer_eseearchmedical_education/links/62c9851dcab7ba7426dfefa1/Ruta-montana-L-L-An-insight-into-its-medicinal-value-phytochemistry-biological-properties-and-toxicity-Implication-for-health-policy-practice-research-medical-education.pdf)

*Ruta montana* L L An insight into its medicinal value phytochemistry biological properties and toxicity Implication for health policypracticer\_eseearchmedical\_education/links/62c9851dcab7ba7426dfefa1/Ruta-montana-L-L-An-insight-into-its-medicinal-value-phytochemistry-biological-properties-and-toxicity-Implication-for-health-policy-practice-research-medical-education.pdf

**Bouabida, H., Dris, D. 2020.** Effect of rue (*Rutagraveolens*) essential oil on mortality, development, biochemical and biomarkers of *Culiseta longiareolata*. *South African Journal of Botany* 133: 1–5

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S025462992030973X>

**Bradford, M. M. (1976).** A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical biochemistry*, 72(1-2), 248-254.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0003269776905273>

**Braquenier, J-B. (2009).** Etude de la toxicité développementale d'insecticides organophosphorés : Analyse comportementale de la souris CD1. Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat Université de Liege. Page 217

<https://orbi.uliege.be/handle/2268/315232>

**Bouzidi O. Ziani R. (2015).** Etude de l'impact des huiles essentielles d'une plante larvicide, l'*Ocimum basilicum* sur une espèce de moustique *Culiseta longiareolata* : aspect morphométrique et biochimique. Mémoire du diplôme de Master. Université des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie-Tébessa. Page 28

<http://dspace.univ-tebessa.dz:8080/jspui/handle/123456789/2466>

## C

**Cole, J., Meier., Matthew, F., Rouhier., Julián, F., Hillyer. (2022).** Chemical Control of Mosquitoes and the Pesticide Treadmill: A Case for Photosensitive Insecticides as Larvicides. *Insects*, doi: 10.3390/insects13121093

<https://typeset.io/papers/chemical-control-of-mosquitoes-and-the-pesticide-treadmill-a-dyofppb7>

**C., Kamaraj., R., S., Satish, Kumar., Khalid, A., Al-Ghanim., Marcello, Nicoletti., Vaseeharan, Sathiyamoorthy., Sabarathinam, Sarvesh., Chinnasamy, Ragavendran., Marimuthu, Govindarajan. (2023).** Novel Essential Oils Blend as a Repellent and Toxic Agent against Disease-Transmitting Mosquitoes. *Toxics*, doi: 10.3390/toxics11060517

<https://typeset.io/papers/novel-essential-oils-blend-as-a-repellent-and-toxic-agent-3bv9deje>

**Christian, Bailly. (2023).** *Ruta angustifolia* Pers. (Narrow-Leaved Fringed Rue): Pharmacological Properties and Phytochemical Profile. *Plants*, doi: 10.3390/plants12040827

<https://typeset.io/papers/ruta-angustifolia-pers-narrow-leaved-fringed-rue-2wojvdjw>

## D

**Dris Djemaa, 2018.**Thèse de doctorat : Etude de l'activité larvicide des extraits de trois plantes : Menthapiperita, Lavanduladentata et Ocimum basilicum sur les larves de deux espèces de moustiques Culex pipiens (Linné) et Culiseta longiareolata (Aitken).140P

[https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=ar&user=p5stiiEAAAAJ&citation\\_for\\_view=p5stiiEAAAAJ:LkGwnXOMwfcC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ar&user=p5stiiEAAAAJ&citation_for_view=p5stiiEAAAAJ:LkGwnXOMwfcC)

**Duchateau, G. & Florkin, M. (1959).** Sur la tréhalosémie des insectes et sa signification. Arch. Insect. Physiol. Biochem., 67: 306-314

<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3109/13813455909074435>

**Daniel, A., H., Peach., Adam, J., Blake. (2023).** Mosquito (Diptera: Culicidae) Vision and Associated Electrophysiological Techniques.. CSH Protocols, doi: 10.1101/pdb.top107671

<https://typeset.io/papers/mosquito-diptera-culicidae-vision-and-associated-umhni53>

**Delaunay, P., Fauran, P., & Marty, P. (2001).** Les moustiques d'intérêt médical. Revue Française Des Laboratoires, (338), 27–36.

[https://doi.org/10.1016/S0338-9898\(01\)80348-6](https://doi.org/10.1016/S0338-9898(01)80348-6)

**Dawn, H., Gouge., Shujuan, Li., Kathleen, Walker., Chris, Sumner., Shaku, Nair., Carl, Olson. (2016).** Mosquitoes: Biology and Integrated Mosquito Management.

<https://typeset.io/papers/mosquitoes-biology-and-integrated-mosquito-management-2lnt6nzqrg>

## F

**Fouzia, Tine-Djebbar., Aicha, Beya, Larhem., Nouredine, Soltani. (2011).** Enzyme immunoassay measurements of the molting hormone in different post-embryonic stages of two mosquito species, Culex pipiens and Culiseta longiareolata. African Journal of Biotechnology, doi: 10.5897/AJB11.2085

<https://typeset.io/papers/enzyme-immunoassay-measurements-of-the-molting-hormone-in-4c92b8vm48>

**Feuillet-Dassonval, C., et al.** "Réactions allergiques aux piqûres de moustiques, quelle prévention?." *Archives de pédiatrie* 13.1 (2006): 93-99.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0929693X05005890>

**Fouzia, Tine-djebbar., Nouredine, Soltani. (2008).** Activité biologique d'un agoniste non stéroïdien de l'hormone de mue sur Culiseta longiareolata : analyses morphométrique, biochimique et énergétique. Synthèse,

<https://typeset.io/papers/activite-biologique-d-un-agoniste-non-steroidien-de-l-4r4e9lurts>

**Tine-Djebbar, F.(2009).** Bioécologie des moustiques de la région de Tébessa et évaluation de deux régulateurs de croissance (halofenozide, méthoxyfenozide) à l'égard de deux espèces de moustiques Culex pipiens et Culiseta longiareolata : toxicologie, morphométrie, biochimie et reproduction. Thèse pour l'ob

<https://www.ccdz.cerist.dz/admin/notice.php?id=0000000000000557978000173>

Tine-Djebbar, F., &Soltani, N. (2008). Activité biologique d'un agoniste non stéroïdien de l'hormone de mue sur Culiseta longiareolata: analyses morphométrique, biochimique et énergétique. Synthèse: *Revue des Sciences et de la Technologie*, 18, 23-34.

<https://www.ajol.info/index.php/srst/article/view/118033>

## G

**Goldsworthy, G. J., Mordue, W., & Guthkelch, J. (1972).** Studies on insect adipokinetic hormones. *General and Comparative Endocrinology*, 18(3), 545-551.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0016648072900342>

**Ghasemian, A., Eslami, M., Hasanvand, F., Bozorgi, H., & Al-Abodi, H. R. (2019).** Eucalyptus camaldulensis properties for use in the eradication of infections. *Comparative immunology, microbiology and infectious diseases*, 65, 234-237.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147957119300761>

**Giulia, Stefenelli. (2022).** Publisher's Note: Arthropoda—An Open Access, International Journal on Arthropods Research. *Arthropoda*, 1(1):12-12. doi: 10.3390/arthropoda1010001

<https://typeset.io/papers/publisher-note-arthropoda-an-open-access-international-2g3ymqf1>

## H

**Hadjer, Djellabi et Zaïneb. Sédairia (2020)** Rendement d'huile essentielle d'une plante médicinale *Ruta montana* et leur bio activité sur les moustiques du genre *Culex* Université LaarbiTebessiTebessa

<http://dspace.univ-tebessa.dz:8080/jspui/handle/123456789/1177>

**Houda HAMAIDIA & Selima BERCHI** Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Souk-Ahras (Algérie) (Volume 71 (2018))

DOI: [10.25518/2030-6318.4052](https://doi.org/10.25518/2030-6318.4052)

<https://popups.uliege.be/2030-6318/index.php?id=4052>

**Hans-Dietrich, Reckhaus. (2017).** Insects as Beneficials. doi: 10.1007/978-3-319-58765-3\_2

<https://typeset.io/papers/insects-as-beneficials-21okqwsqp3>

**Hamdi, Bendif. (2023).** Phytochemical Profiling, LC-MS Analyses, Cytotoxicity, Antioxidant, and Antimicrobial Activities of *Ruta Montana*: An Ethnomedicinally Important Plant in Algeria Address. *Current Bioactive Compounds*, doi: 10.2174/1573407219666230606140634

<https://typeset.io/papers/phytochemical-profiling-lc-ms-analyses-cytotoxicity-1vkefpnf>

**Hayette, Bouabida., Djemaa, Dris. (2022).** Biological toxicity of *Ruta graveolens* essential oil against three species of diptera *Drosophila melanogaster*, *Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata*. *Journal of Vector Borne Diseases*, doi: 10.4103/0972-9062.353272

<https://typeset.io/papers/biological-toxicity-of-ruta-graveolens-essential-oil-against-84cle6vu>

**Hosoi, T. (1954).** Egg production in *Culex pipiens pallens* coquillett. I V. Influence of breeding conditions on wing length, body weight and follicle production. *J. Med. Sci. Biol.* Page 7-129 - 134

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/yoken1952/7/2/7\\_2\\_129/article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/yoken1952/7/2/7_2_129/article/-char/ja/)

**Hayette Bouabida, Fouzia Tine-djebbar, Samir Tine, Nouredine Soltani (2017)** Activity of a lipid synthesis inhibitor (spiromesifen) in *Culiseta longiareolata* (Diptera: Culicidae) 1120-1124

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2221169117310201>

## I

**I., Kovář. (1973).** Taxonomy and Morphology of Adults. doi: 10.1007/978-94-010-2712-0\_1

<https://typeset.io/papers/taxonomy-and-morphology-of-adults-34dl4ijb517>

**Isra, Deblauwe., Adolfo, Ibáñez-Justicia., Katrien, De, Wolf., Nathalie, Smitz., Anna, Schneider., Arjan, Stroo., Frans, Jacobs., Adwine, Vanslembrouck., Sophie, Gombeer., Wouter, Dekoninck., Ruth, Müller., Wim, Van, Bortel. (2021).** First Detections of *Culiseta longiareolata* (Diptera: Culicidae) in Belgium and the Netherlands.. *Journal of Medical Entomology*, doi: 10.1093/JME/TJAB127

<https://typeset.io/papers/first-detections-of-culiseta-longiareolata-diptera-culicidae-vbmf51n8do>

### **J**

**José-Luis, Ríos. (2016).** Essential Oils: What They Are and How the Terms Are Used and Defined. doi: 10.1016/B978-0-12-416641-7.00001-8

<https://typeset.io/papers/essential-oils-what-they-are-and-how-the-terms-are-used-and-4x6e4iplwp>

**Jean Duval, agr., M.Sc.(1992)** LA CULTURE DE LA RUE AGRO-BIO - 350 - 01

<http://www.eap.mcgill.ca/agrobio/ab350-01.htm>

### **K**

**Keely L.L., (1985)** Physiology and biochemistry of Fat body pp. 211-248. INGA Kerkut et L.I. Gilbert (eds): *Comprehensive Insect Biochemistry, Physiology and pharmacology*, vol. 3, Pergamon Press, oxford

[https://web.archive.org/web/20180726195551id\\_/https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/4C2E5812AA890D2E01412F02B5C96AB5/S1742758400008183a.pdf/div-class-title-jti-volume-5-issue-3-cover-and-back-matter-div.pdf](https://web.archive.org/web/20180726195551id_/https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/4C2E5812AA890D2E01412F02B5C96AB5/S1742758400008183a.pdf/div-class-title-jti-volume-5-issue-3-cover-and-back-matter-div.pdf)

**Kouider et Attia. (2016)** Etude de l'effet des huiles essentielles d'une plante larvicide, *Laurus nobilis* sur une espèce de moustique, *Culex pipiens*: Toxicité, morphométrie, biochimie et biomarqueurs

<http://dSPACE.univ-tebessa.dz:8080/xmlui/handle/123456789/2462>

### **L**

**Lutfun, Nahar., Hesham, R., El-Seedi., Shaden, A., M., Khalifa., Majid, Mohammadhosseini., Satyajit, D., Sarker. (2021).** Ruta Essential Oils: Composition and Bioactivities.. *Molecules*, 26(16):4766-. doi: 10.3390/MOLECULES26164766

<https://typeset.io/papers/ruta-essential-oils-composition-and-bioactivities-4tjvkxnb1>

**Lagsier O et Nadir N ,2020.** Evaluation du potentiel aphicide de " *Rosmarinus officinalis*" sur les pu-ceron des céréales *Rhopalosiphum Maidis*(en ligne) mémoire de Master : Biodiversité et Environnement. EL-OUED : Université Echahid Hamma Lakhdar 90p

<https://dSPACE.univ-ouargla.dz/jspui/handle/123456789/27410>

**Landry S. V., De Foliart G.R. & Hogg D. B.,1988.** Adult body size and survivorship in a field population of *Aedes triseriatus*. *J. Am. Mosq. Contr. Ass.* 4: 121 – 128.

<https://core.ac.uk/download/pdf/21596753.pdf>

### **M**

**Michael, Gabriel, Paulraj., Savarimuthu, Ignacimuthu. (2022).** Plant Volatile Oils and Compounds as Ecofriendly Mosquito Control Products: Review on Recent Developments. *Quality of life*, 22(1) doi: 10.7251/qol2201065p

<https://typeset.io/papers/plant-volatile-oils-and-compounds-as-ecofriendly-mosquito-nydi8nad>

**Meryem, Ş, Şengül, Demirak., Emel, Canpolat. (2022).** Plant-Based Bioinsecticides for Mosquito Control: Impact on Insecticide Resistance and Disease Transmission. *Insects*, doi: 10.3390/insects13020162

<https://typeset.io/papers/plant-based-bioinsecticides-for-mosquito-control-impact-on-2nsatcc4>

**Merabti, Brahim., Molinari, Manel., Merah, Imen., Ouakid, Mohamed, Laid. (2019).** Responses of the Four Larval Stages (L1 To L4) of the Avian Malaria Vector *Culiseta longiareolata* Exposed to Spinosad (Naturally Derived Insecticide). *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, doi: 10.17582/JOURNAL.AAVS/2019/7.7.599.603

<https://typeset.io/papers/responses-of-the-four-larval-stages-l1-to-l4-of-the-avian-1etas27qfq>

**Mónica, Zuzarte., Lígia, Salgueiro. (2015).** Essential Oils Chemistry. doi: 10.1007/978-3-319-19144-7\_2

<https://typeset.io/papers/essential-oils-chemistry-3z fz9068bb>

**Madaci, B., Merghem, R., Doumandji, B. & Soltani, N. (2008).** Effet du *Nerium oleander*, laurier-rose, (Apocynacées) sur le taux des protéines, l'activité de l'AChE et les mouvements des vers blancs rhizotrogini, (Coleoptera : Scarabaeidae). *Science et Technologie* 27 : 73 - 78.

[https://www.researchgate.net/profile/Noureddine-Soltani/publication/262005279\\_Madaci\\_B\\_Merghem\\_R\\_Doumandji\\_B\\_Soltani\\_N\\_2008\\_Effet\\_du\\_Nerium\\_oleander\\_laurier-rose\\_Apocynacees\\_sur\\_le\\_taux\\_des\\_proteines\\_lactivite\\_de\\_lAChE\\_et\\_les\\_mouvements\\_des\\_vers\\_blancs\\_Rhizotrogini\\_Coleopter/links/00b495363db1189925000000/Madaci-B-Merghem-R-Doumandji-B-Soltani-N-2008-Effet-du-Nerium-oleander-laurier-rose-Apocynacees-sur-le-taux-des-proteines-lactivite-de-lAChE-et-les-mouvements-des-vers-blancs-Rhizotrogini-Colep.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Noureddine-Soltani/publication/262005279_Madaci_B_Merghem_R_Doumandji_B_Soltani_N_2008_Effet_du_Nerium_oleander_laurier-rose_Apocynacees_sur_le_taux_des_proteines_lactivite_de_lAChE_et_les_mouvements_des_vers_blancs_Rhizotrogini_Coleopter/links/00b495363db1189925000000/Madaci-B-Merghem-R-Doumandji-B-Soltani-N-2008-Effet-du-Nerium-oleander-laurier-rose-Apocynacees-sur-le-taux-des-proteines-lactivite-de-lAChE-et-les-mouvements-des-vers-blancs-Rhizotrogini-Colep.pdf)

[https://www.researchgate.net/profile/Noureddine-Soltani/publication/262005279\\_Madaci\\_B\\_Merghem\\_R\\_Doumandji\\_B\\_Soltani\\_N\\_2008\\_Effet\\_du\\_Nerium\\_oleander\\_laurier-rose\\_Apocynacees\\_sur\\_le\\_taux\\_des\\_proteines\\_lactivite\\_de\\_lAChE\\_et\\_les\\_mouvements\\_des\\_vers\\_blancs\\_Rhizotrogini\\_Coleopter/links/00b495363db1189925000000/Madaci-B-Merghem-R-Doumandji-B-Soltani-N-2008-Effet-du-Nerium-oleander-laurier-rose-Apocynacees-sur-le-taux-des-proteines-lactivite-de-lAChE-et-les-mouvements-des-vers-blancs-Rhizotrogini-Colep.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Noureddine-Soltani/publication/262005279_Madaci_B_Merghem_R_Doumandji_B_Soltani_N_2008_Effet_du_Nerium_oleander_laurier-rose_Apocynacees_sur_le_taux_des_proteines_lactivite_de_lAChE_et_les_mouvements_des_vers_blancs_Rhizotrogini_Coleopter/links/00b495363db1189925000000/Madaci-B-Merghem-R-Doumandji-B-Soltani-N-2008-Effet-du-Nerium-oleander-laurier-rose-Apocynacees-sur-le-taux-des-proteines-lactivite-de-lAChE-et-les-mouvements-des-vers-blancs-Rhizotrogini-Colep.pdf)

## N

**Nathan, S.S., Choi, M.Y., Seo, H.Y., Paik, C.H., Kalaivani, K. & Kim, J.D. (2008).** Effect of azadirachtin on acetylcholinesterase activity and histology of brown planthopper *Nilaparvata lugens* (Stal). *Ecotoxicology and Environmental Safety* 70: 244–250

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S014765130700156X>

## T

**Tine-Djebbar, F. (2009).** Bioécologie des moustiques de la région de Tébessa et évaluation de deux régulateurs de croissance (halofenozide, méthoxyfenozide) à l'égard de deux espèces de moustiques *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* : toxicologie, morphométrie, biochimie et reproduction. Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat Université Badji Mokhtar de Annaba. 168 p.

<https://www.ccdz.cerist.dz/admin/notice.php?id=0000000000000557978000173>

## R

**R., van, Pletzen. (1981).** Larval and pupal behaviour in *Culiseta longiareolata* (macquart, 1838) (Culicidae, Diptera). *Journal of the Limnological Society of Southern Africa*, doi: 10.1080/03779688.1981.9632934

<https://typeset.io/papers/larval-and-pupal-behaviour-in-culiseta-longiareolata-2573s8jw4h>



**R., van, Pletzen., T., C., de, K., van, der, Linde. (1981).** Studies on the biology of *Culiseta longiareolata* (Macquart) (Diptera: Culicidae). Bulletin of Entomological Research, doi: 10.1017/S000748530005104X

<https://typeset.io/papers/studies-on-the-biology-of-culiseta-longiareolata-macquart-1glen0pfdj>

**Roy, Chen. (2022).** Mosquito. World Literature Today, doi: 10.1353/wlt.2015.0158

<https://typeset.io/papers/mosquito-21gqvj>

**Ribeiro, S., Sousa, J.P., Nogueira, A.J.A. & Soares, A.M.V.M. (2001)** Effect of endosulfan and parathion on energy reserves and physiological parameters of the terrestrial isopod *Procellia dilatatus*. Ecotoxicology and Environmental Safety 49: 131- 138.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651301920457>

**Rouibi, A. (2002).** Evaluation d'un mimétique des ecdystéroïdes (RH-0345) sur *Blattella germanica* (Dictyoptera : Blattellidae) : Aspects morphométriques et Biochimiques. Mémoire pour l'obtention du Diplôme de Magister Université de Badji Mokhtar- Annaba-. p 14-95

<https://www.ccdz.cerist.dz/admin/notice.php?id=0000000000000557804000173>

## S

**Shabir Ahmad Parray , Jalal udin Bhat , Ghufran Ahmad , Najeeb Jahan , G Sofi , S M Faisal Iqbal (2012)** *Ruta graveolens*: from Traditional System of Medicine to Modern Pharmacology: an Overview REVIEW ARTICLE Am. J. PharmTech Res. 2(2) ISSN: 2249-3387

[https://d1wqtxtslxzle7.cloudfront.net/79513067/Ruta\\_graveolens\\_from\\_Traditional\\_System\\_20220124-19931-130ibi2.pdf?1643095908=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DRuta\\_graveolens\\_from\\_Traditional\\_System.pdf&Expires=1714933547&Signature=FUrWSNuh1ZD4x1~gzEF4Yb5x3GOQSrrfLulza~FZoKkev1isUuxtJPVus-rFS9dB3xsWu-](https://d1wqtxtslxzle7.cloudfront.net/79513067/Ruta_graveolens_from_Traditional_System_20220124-19931-130ibi2.pdf?1643095908=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DRuta_graveolens_from_Traditional_System.pdf&Expires=1714933547&Signature=FUrWSNuh1ZD4x1~gzEF4Yb5x3GOQSrrfLulza~FZoKkev1isUuxtJPVus-rFS9dB3xsWu-)

[6QmkvcZhLxpEoPxyd~aOLPq0P0j10l6TZ8j5mKKJrt92x61JnA~asUafMG5G7GTGXGZ2ubU~6-](https://d1wqtxtslxzle7.cloudfront.net/79513067/Ruta_graveolens_from_Traditional_System_20220124-19931-130ibi2.pdf?1643095908=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DRuta_graveolens_from_Traditional_System.pdf&Expires=1714933547&Signature=FUrWSNuh1ZD4x1~gzEF4Yb5x3GOQSrrfLulza~FZoKkev1isUuxtJPVus-rFS9dB3xsWu-6QmkvcZhLxpEoPxyd~aOLPq0P0j10l6TZ8j5mKKJrt92x61JnA~asUafMG5G7GTGXGZ2ubU~6-)

[2Vc5~Q~JSUWAme9HCKehBA~3tgFDN~aoY9CLjj7owOnbvYYkdgMER6D45WOtxR8PHRQmOaqY~0CFMQIA8hOYNcXiJXX2ax36Uc-](https://d1wqtxtslxzle7.cloudfront.net/79513067/Ruta_graveolens_from_Traditional_System_20220124-19931-130ibi2.pdf?1643095908=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DRuta_graveolens_from_Traditional_System.pdf&Expires=1714933547&Signature=FUrWSNuh1ZD4x1~gzEF4Yb5x3GOQSrrfLulza~FZoKkev1isUuxtJPVus-rFS9dB3xsWu-2Vc5~Q~JSUWAme9HCKehBA~3tgFDN~aoY9CLjj7owOnbvYYkdgMER6D45WOtxR8PHRQmOaqY~0CFMQIA8hOYNcXiJXX2ax36Uc-)

[u6Ke7SbI7dee90gIvdrbJSGLUdzHSZW2TQaEkqPSkZGICjSpqB8-iG6so2jGzOcqHavFdS-th3HVmdMOq2e-aZaf4RkJ-IYaCFA\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxtslxzle7.cloudfront.net/79513067/Ruta_graveolens_from_Traditional_System_20220124-19931-130ibi2.pdf?1643095908=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DRuta_graveolens_from_Traditional_System.pdf&Expires=1714933547&Signature=FUrWSNuh1ZD4x1~gzEF4Yb5x3GOQSrrfLulza~FZoKkev1isUuxtJPVus-rFS9dB3xsWu-u6Ke7SbI7dee90gIvdrbJSGLUdzHSZW2TQaEkqPSkZGICjSpqB8-iG6so2jGzOcqHavFdS-th3HVmdMOq2e-aZaf4RkJ-IYaCFA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

**Sébastien Doerper.** Modification de la synthèse de la furocoumarine de *Ruta graveolens* L. par une approche de génie métabolique. Sciences agricoles. Institut National Polytechnique de Lorraine, 2008. Français. ffnNT : 2008INPL070Nf f. ffftel-017530

<https://eu.docs.wps.com/l/sINbii9ijAZ7Fj7IG?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTAAAR0OD1BKuJG46uqETvPFUEnKR7uWwTjfm26tYuIh->

[s\\_3IDBKD0CH8UdbZfw\\_aem\\_AfsycWE68KAKZWzkv55q74qaasnzMxB01ViMUeYg3SjAjBCHC9IOiKr0hKe5PLWF-WJ2JYX2f9zQwsZ9jhE3TVQw&v=v2](https://eu.docs.wps.com/l/sINbii9ijAZ7Fj7IG?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTAAAR0OD1BKuJG46uqETvPFUEnKR7uWwTjfm26tYuIh-s_3IDBKD0CH8UdbZfw_aem_AfsycWE68KAKZWzkv55q74qaasnzMxB01ViMUeYg3SjAjBCHC9IOiKr0hKe5PLWF-WJ2JYX2f9zQwsZ9jhE3TVQw&v=v2)

**Sujata, Paul., El, Bethel, Lalthavel, Hmar., James, H., Zothantluanga., Hemanta, Kumar, Sharma. (2020).** Essential oils: a review on their salient biological activities and major delivery strategies. doi: 10.33493/SCIVIS.20.02.01

<https://typeset.io/papers/essential-oils-a-review-on-their-salient-biological-191jqin539>

**Shibko, S., Koivistoinen, P., Tratnyek, C. A., Newhall, A. R., & Friedman, L. (1967).** A method for sequential quantitative separation and determination of protein, RNA, DNA, lipid,

and glycogen from a single rat liver homogenate or from a subcellular fraction. *Analytical biochemistry*, 19(3), 514-528

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0003269767902424>

**Salmi Randa et Maifi Mehania (2021)** Effet pupicide de l'huile essentielle de *Ruta graveolens* chez deux espèces de moustiques *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata* Université Larbi Tébessi

<http://dspace.univtebessa.dz:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/764/AR2017DID60.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Sahbi F., Aouni M., 2015.** Impact des huiles essentielles de *Lavandula dentata* sur la biochimie, la morphométrie chez une espèce de moustique *Culex pipiens*. Mémoire de Master. Université de Tébessa. p : 28-32

**Sifi, K. (2009).** Biosurveillance de la qualité des eaux du Golf d'Annaba : croissance, composition biochimique et dosage des biomarqueurs du stress environnementale chez *Donax trunculus* (Mollusque : Bivalve). Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat Université de Annaba. P : 229

<https://www.ccdz.cerist.dz/admin/notice.php?id=0000000000000558097000173>

#### V

**Van Den Heuvel. (1963).** The effect of rearing temperature on the wing length, thorax length, leg length and ovariol number of the adult mosquito, *Aedes aegypti* (L.). *Trans. R. Ent. Soc. Lond.* Page 115-197 – 216

<https://resjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2311.1963.tb00819.x>

**Yazdani, E., Sendi, J. J., Aliakbar, A., & Senthil-Nathan, S. (2013).** Effect of *Lavandula angustifolia* essential oil against lesser mulberry pyralid *Glyphodes pyloalis* Walker (Lep: Pyralidae) and identification of its major derivatives. *Pesticide biochemistry and physiology*, 107(2), 250-25

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048357513001454>

#### W

**Wan, Deng., Mi, Li., Sisi, Liu., James, G., Logan., Jianchu, Mo. (2023).** Repellent Screening of Selected Plant Essential Oils Against Dengue Fever Mosquitoes Using Behavior Bioassays. *Neotropical Entomology*, 52(3):521-529. doi: 10.1007/s13744-023-01039-z

<https://typeset.io/papers/repellent-screening-of-selected-plant-essential-oils-against-1sbevsfb>



Département de *études vivantes*  
Filière : *Sciences Biologique*  
Spécialité : *Eco-physiologie animales*  
Année universitaire 2023/2024

## Formulaire de levée de réserves après soutenance d'un Mémoire de Master

### Données d'identification du candidats (es) :

Nom et prénom du candidat : *Abdelham M. Bentallah*

Intitulé du Sujet :

*Effet d'huile essentielle des plantes de la famille  
Rutaceae sur la croissance d'une espèce de moussique  
(Caliseta longicaudata)*

### Données d'identification du membre de jury :

Nom et prénom :

*Dr. Dri's Djemaa*

Grade :

*MCA*

Lieu d'exercice : Université Echahid Cheikh Larbi Tebessi – Tébessa-

Vu le procès-verbal de soutenance de la thèse sus citée comportant les réserves suivantes :

*R A S*

Et après constatation des modifications et corrections suivantes :

*R A S*

Je déclare en ma qualité de président de jury de soutenance que le mémoire cité remplit toutes les conditions exigées et permet au candidat de déposer son mémoire en vue de l'obtention de l'attestation de succès.

Tébessa le : *03/07/2024*

Président de jury de soutenance :  
(Nom/Prénom et signature)

*Dr. Dri's Djemaa*





Département des *Etres vivants*  
 Filière : *Science Biologique*  
 Spécialité : *Ecophysiologie Animale*  
 Année universitaire 2023/2024

## Déclaration sur l'honneur de non-plagiat (A joindre obligatoirement avec le mémoire)

Je, soussigné(e)  
 Nom et prénom : *Abdeslam Hibatallah / Merah Hantil*  
 Régulièrement inscrit (e) :

N° de carte d'étudiant :  
*191934015762 / 181934030200*  
 Année universitaire : *2023 / 2024*  
 Domaine : *Sciences de la nature et de vie*  
 Filière : *Science Biologique*  
 Spécialité : *Ecophysiologie Animale*  
 Intitulé :

*Effet d'huile essentielle des plantes de la famille Rutaceae sur la croissance d'une espèce de mouche (Culiseta longiareolata)*

Atteste que mon mémoire est un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité, je certifie également que je n'ai ni copié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets.

Sanctions en cas de plagiat prouvé :

L'étudiant sera convoqué devant le conseil de discipline, les sanctions prévues selon la gravité de plagiat sont :

- L'annulation du mémoire avec possibilité de refaire sur un sujet différent.
- L'exclusion d'une année de Master.
- L'exclusion définitive.

Fait à Tébessa, le : *03/07/2024*

Signature de l'étudiant (e)



*اعضاء الهيئة  
 عبد الحادي التلميم*

*Signature*

03 جوليه 2024





Département de *Etus vivants*  
Filière : *Science Biologique*  
Spécialité : *Ecophysiologie Animale*  
Année universitaire 2023/2024

## Formulaire de levée de réserves après soutenance d'un Mémoire de Master

### Données d'identification du candidats (es) :

Nom et prénom du candidat : *Mensob Harbil*

Intitulé du Sujet :

*Effet d'huile essentielles des plantes de la famille  
Rutacea sur la croissance d'une espèce de moustique  
(Culiseta longiareolata)*

### Données d'identification du membre de jury :

Nom et prénom :

*Dr's Djemaa*

Grade :

*M.C.A*

Lieu d'exercice : Université Echahid Cheikh Larbi Tébessi – Tébessa-

Vu le procès-verbal de soutenance de la thèse sus citée comportant les réserves suivantes :

*R A S*

Et après constatation des modifications et corrections suivantes :

*R A S*

Je déclare en ma qualité de président de jury de soutenance que le mémoire cité remplit toutes les conditions exigées et permet au candidat de déposer son mémoire en vue de l'obtention de l'attestation de succès.

Tébessa le : *03/07/2024*

Président de jury de soutenance :  
(Nom/Prénom et signature)

*Dr. Dris Djemaa*