

## **Remerciements**

*Je souhaiterais exprimer également ma gratitude à ma Directrice de thèse, SACI Fatima Zahra, pour l'excellent encadrement fourni, son soutien, sa disponibilité et sa patience malgré ses nombreuses responsabilités . Ce fut pour moi un réel plaisir d'être dirigée par un tel promoteur avec un enthousiasme motivant.*

*Grâce à ses conseils judicieux, j'ai pu réaliser ce travail et j'espère avoir été à la hauteur de ses attentes. Merci d'avoir en toutes occasions pris le temps de m'écouter et de me comprendre. Pour tout cela et encore bien pour votre humanisme, votre bonté et votre gentillesse, Merci !*

*A Mme TIN DJEBARI .F , ma directrice de mémoire qui m'a permis de réaliser ce travail... Merci aussi pour m'avoir fait partager votre expérience et votre culture scientifique et pour votre confiance qui est une source prodigue de motivation.*

*Travailler sous votre direction a été un plaisir et un honneur, difficile de vous remercier en quelques phrases. Tout simplement, j'ai pu réaliser ce travail grâce à vous ; alors merci... et rabbi yechfiik....*

*Mes remerciements vont également à ME. BOUABIDA Hayette et Mme BEN ARFA NOUJOUDE d'avoir acceptés à juger ce travail.*

*J'exprime ma très haute considération et mon respect à mon idole ; Me TIN SAMIR de sa gentillesse et de ses encouragements au cours de l'année...*

*Merci...*

# *Dédicace*

*Dans ce moment de soutenance j'ai l'honneur de partager mon joie avec les êtres qui me sont les plus chers pour sont guides pour la réussite de mes études*

*A ma fable honorable aimable joie je dédie ce travaille a mon maire qui ma donne l'hispoires et le courage pour réalisé cette étude*

*A mon père Abdallah et mon frère fawzi, a mes sœur R, S, N, SA*

*A mes amis Z, A, N,N mouhammed Djamel, Mahdi , Rida Aouf, Katkoute, et surtout Zakaria bouazdia qui est pour mois le frere plus que l'amis qui ont ma donne le courage dans moment les plus difficiles*

*A mes amies tabouche et houria , houda , ahlem, jiji,*

*A mon encadreure pou leuer patiance et orientation*

*A tous cuex qui me connaisse et m'aiment je dedie*

*bolbol*

# Table de matière

## Table de matière

Titre	Page
الملخص	
Abstract	
Résumé	
Remerciement	
Dédicaces	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste d'abréviation	
Tables des matières	
<b>INTRODUCTION</b>	
<b>I. matériel et méthode :</b>	
I.1. Présentation de l'insecte:	4
I.2. Cycle biologique	5
I.3. Techniques d'élevage	7
I.4. Présentation du matériel végétal	7
I.5. Extraction des huiles essentielles	8
I.6. Traitement par les huiles essentielles de Mentha Piperita	11
I.6.1. Traitement des chrysalides par application topique	11
I.6.2. Traitement des adultes par inhalation	12
I.7. Dosage des constituants biochimiques	14
I.7.1. Dosage de glucides totaux	15
I.7.2. Dosage des lipides totaux	15
I.7.3. Dosage des protéines totales	16
I.8. Effet de la DL50 des Huiles Essentielles de Mentha Piperita sur la Reproduction (Accouplement, comptage des oeufs et des larves)	16
I.9. Analyse statistique	18
<b>II. Résultats:</b>	
II.1. Rendement En huile essentielle de Mentha Piperita	19

II.2. Effet des Huiles essentielles du Mentha Piperita sur la morphologie	19
II.3. Effets des Huiles Essentielles de Mentha Piperita sur le développement nymphal des chrysalides <i>D'Ephestia khuniella</i>	22
II.4. Effet de des Huilles .Essentielles de <i>Mentha. Piperita</i> sur les paramètres de reproduction (Période de Préoviposition, période d'oviposition, fécondité des femelles et fertilité des œufs) <i>D'Ephestia khuniella</i>	22
II.4.1. Effet de des Huilles .Essentielles de <i>Mentha. Piperita</i> sur les paramètres de reproduction (Période de Préoviposition, période d'oviposition, fécondité des femelles et fertilité des œufs) <i>D'Ephestia khuniella</i>	23
II.4.2..Effet de des Huilles .Essentielles de <i>Mentha. Piperita</i> sur la Période de d'oviposition des femelles <i>D'Ephestia khuniella</i>	23
II.4.3. Effet de des Huilles .Essentielles de <i>Mentha. Piperita</i> sur la Fécondité des femelles <i>D'Ephestia khuniella</i>	24
II.4.4. Effet des Huilles essentielles de <i>Mentha.Piperita</i> sur la Fertilité des œufs <i>D'Ephestia khuniella</i>	25
II.5. Effet des Huilles .Essentielles de <i>Mentha.Piperita</i> sur la composition biochimique chez les adultes <i>D'Ephestia khuniella</i>	25
II.5.1. Effet sur le contenu en protéines	25
II.5.2. Effet sur le contenu en Glucides	26
II.5.3. Effet sur le contenu en Lipides	27
<b>III. Discussion</b>	
III.1. Rendement en huiles essentielles :	27
III.2. Effet de Mentha Piperita sur la morphologie des chrysalides males et femelles <i>d'Ephestia kuehniella</i>	28
III.3. Effet de mentha piperita sur la composition biochimique des adultes <i>d'Ephestia Kuehniella</i>	29
III.4. Effet de mentha piperita sur la reproduction	31
<b>V. CONCLUSION ET PERSPECTIVES</b>	

# Liste des tableaux

## Liste des Tableaux

Tableaux N	Titre	Page
<b>01</b>	Dosage des glucides totaux: realisation de la gamme d'étalonnage	
<b>02</b>	Dosage des lipides totaux: realisation de la gamme d'étalonnage	
<b>03</b>	dosage des proteins. Realization de la gamme d'étalonnage	
<b>04</b>	Effet de la DL50 des Huilles .Essentielles de <i>Mentha. Piperita</i> par application topique sur la durée de développement nymphal des chrysalides <i>D'Ephestia khuniella</i>	
<b>05</b>	(Préoviposition) Effet de la DL50 des Huilles .Essentielles de <i>Mentha. Piperita</i> sur la Période de Préoviposition chez les femelles <i>D'Ephestia khuniela (m+SD)</i>	
<b>06</b>	(Oviposition) Effet de des Huilles .Essentielles de <i>Mentha. Piperita</i> sur la Période de d'oviposition des femelles <i>D'Ephestia khuniela</i>	
<b>07</b>	Effet de des Huilles .Essentielles de <i>Mentha.Piperita</i> sur la Fécondité des femelles <i>D'Ephestia khuniela.</i>	
<b>08</b>	Effet de des Huilles .Essentielles de <i>Mentha.Piperita</i> sur la Fertilité des femelles <i>D'Ephestia khuniella .</i>	
<b>09</b>	Effet de la DL50 des Huilles .Essentielles de <i>Mentha.Piperita</i> appliquée par fumigation chez des adultes du sexe confondu <i>D'Ephestia khuniella</i> sur le contenu en protéines ( $\mu\text{g/poids individu}$ ) (m+SD) (n=3) .comparaison des moyennes a different temps. Pour une meme series (letter majuscule) et pour un meme temps entre les different series (lettre minuscule)	
<b>10</b>	Effet de DL50 des Huilles .Essentielles de <i>Mentha.Piperita</i> appliquée par fumigation chez des adultes du sexe confondu <i>D'Ephestia khuniela</i> sur le contenu en glucides ( $\mu\text{g/poids individu}$ ) (m+SD) (n=3) .comparaison des moyennes a different temps. Pour une meme series (letter majuscule) et pour un meme temps entre les different series (lettre minuscule)	
<b>11</b>	Effet de DL50 des Huilles .Essentielles de <i>Mentha.Piperita</i> appliquée par fumigation chez des adultes du sexe confondu <i>D'Ephestia khuniela</i> sur le contenu en Lipides glucides ( $\mu\text{g/poids individu}$ ) (m+SD) (n=3)	

	.comparaison des moyennes a different temps. Pour une meme series (letter majuscule) et pour un meme temps entre les different series (lettre minuscule)	
--	--	--

## Liste des figures

Titre	Page
<b>Figure 01</b> : <i>Ephestia kuehniella</i> (Jean-Lou, 1978)	
<b>Figure 02</b> : Le dimorphisme sexuel chez <i>E. kuehniella</i> . (A) : la femelle et (B) : le mâle	
<b>Figure 03</b> : Cycle de développement d' <i>E. Kuehniella</i> à 27°C (photo ; bielel)	
<b>Figure 04</b> : Elevage de masse des insectes au laboratoire (photo ; bielel)	
<b>Figure 05</b> : La menthe poivrée (photo ; bielel)	
<b>Figure 06</b> : L'hydrodistillateur de type Clevenger (photo ; bielel)	
<b>Figure 07</b> : Traitement des chrysalides (photo ; bielel)	
<b>Figure 08</b> : Traitement des adultes par inhalation (photo ; bielel)	
<b>Figure 09</b> : Dosage des glucides, protéines et lipides totaux (Shibko et al., 1967)	
<b>Figure 10</b> : Exuviation Complète (Photo ; bielel)	
<b>Figure 11</b> : Exuviation Incomplète (Photo ; bielel)	
<b>Figure 12</b> : Exuviation Bloqué (Photo ; bielel)	
<b>Figure 13</b> : Des adultes Mal former (photo ; bielel)	
<b>Figure 14</b> : Effet de la DL50 des Huilles .Essentielles de <i>Mentha. Piperita</i> application topique sur la durée de développement nymphal des chrysalide <i>D'Ephestia khuniela</i>	
<b>Figure 15</b> : (Préoviposition) Effet de la DL50 des Huilles .Essentielles de <i>Mentha. Piperita</i> sur la Période de Préoviposition chez les femelles <i>D'Ephestia khuniela</i> (m+SD)	
<b>Figure 16</b> : (D'oviposition) Effet de des Huilles .Essentielles de <i>Mentha. Piperita</i> sur la Période de d'oviposition des femelles <i>D'Ephestia khuniela</i> (p=0,287)	
<b>Figure 17</b> : Effet de des Huilles .Essentielles de <i>Mentha.Piperita</i> sur la Fécondité des femelles <i>D'Ephestia khuniela</i> .la difference est hautement significative (p=0,09)	
<b>Figure18</b> : Effet de des Huilles .Essentielles de <i>Mentha.Piperita</i> sur la Fertilité des femelles <i>D'Ephestia khuniella</i> (p=0,937).	
<b>Figure 19</b> : Effet de DL50 des Huilles .Essentielles de <i>Mentha.Piperita</i> appliquée par fumigation chez des adultes du sexe confondu <i>D'Ephestia khuniela</i> (m+SD) (n=3comparaison des moyennes)	
<b>Figure 20</b> : Effet de DL50 des Huilles .Essentielles de <i>Mentha.Piperita</i> appliquée par fumigation chez des adultes du sexe confondu <i>D'Ephestia khuniela</i> (m+SD)	

**Figure 21** : Effet de DL50 des Huilles .Essentielles de *Mentha.Piperita* appliquée par fumigation chez des adultes du sexe confondu *D'Ephestia khuniela* (m+SD)

# Introduction

## **Introduction:**

L'agriculture biologique est une source alimentaire pour tous les êtres vivants parmi lesquelles l'homme, principal élément dans la chaîne alimentaire. L'homme doit donc maximiser sa production alimentaire afin d'assurer une alimentation adéquate de population mondiale qui est passé de 2,5 en 1950 à près de 7 milliards de personnes actuellement, qui ont tous besoin de se nourrir et ainsi de stocker des aliments dans de meilleures conditions (JOSSE, 2006).

Les denrées stockées constituent le groupe de produits agricoles les plus échangés sur les marchés internationaux. De ce fait, on se trouve dans l'obligation de lutter contre des espèces qui sont en compétition alimentaire avec l'espèce humaine. Les ennemis de stockage regroupent plusieurs espèces, parmi lesquelles on peut citer les insectes ravageurs des denrées stockées, qui ne sont pas dangereux. La famille des Lépidoptères regroupe les pyrales ou teignes dont la pyrale de tabac et de riz, les teignes du raisin secs, de fruits secs, de semences et la teigne de la farine. Ces insectes causent des pertes importantes en Algérie et génèrent de coûts importants à l'industrie agroalimentaire (HAMI, 2005).

À l'heure actuelle, la lutte chimique et l'utilisation des pesticides est la plus utilisée à grande échelle que se soit sur les sols de culture ou dans les bâtiments de stockage. Mais plusieurs recherches de toxicologie, révèlent la répercussion de ces produits dangereux sur la santé humaine et sur l'environnement.

Ces dangers ont conduit l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) à interdire l'usage de certains insecticides chimiques. De ce fait, plusieurs autres méthodes de lutte intégrée se sont développées, entre autres, la lutte biologique en utilisant des substances naturelles actives, non polluantes, pour une lutte moins nocive (TAIBI, 2003). Les plantes se défendent par divers moyens physiques et chimiques en synthétisant des métabolites secondaires extraordinairement diversifiés (Benayad, 2008), qui affectent profondément le comportement des insectes phytophages. Nombreuses molécules végétales présentent une action défensive contre les ravageurs ; ont été identifiées ainsi plus de deux mille espèces végétales dotées de propriétés insecticides ont été répertoriées (Roger, 1984).

En théorie, la dénomination (bio insecticide) indique que le produit est utilisable en agriculture biologique soit pour le traitement des plantes soit pour le traitement des bâtiments. De ce fait, les huiles essentielles extraites par hydro-distillation des plantes aromatiques et médicinales sont utilisées à l'heure actuelle, pour leurs effets sur les insectes ravageurs des denrées stockées et moins nocives sur la santé humaine et l'environnement et elles sont

considérées comme une véritable banque de molécules chimiques agissant comme insecticides .

Dans se contexte notre travail s'intéresse a évaluer les réponses d'un insecte ravageur des denrées stockées, *Ephestia kuehniella*, à l'impacte d'un bio insecticide à base des huiles essentielles d'une espèce du menthe, *mentha piperita*, sur :

- 1- Le potentiel de reproduction.
- 2- La composition biochimique chez les adultes (protéines, glucides, lipides).

## I. matériel et méthode :

### I.1. Présentation de l'insecte :

La Pyrale de la farine, *Ephestia kuehniella*, est une mite alimentaire. Les larves de cette pyrale s'attaquent essentiellement à la farine, aux grains de céréales (blé, maïs, riz), à la semoule, aux flocons d'avoine, au muesli, aux biscuits, pâtes alimentaires et plus exceptionnellement aux fruits desséchés (raisins, figues, abricots). Elles sont capables de percer un emballage peu épais (Jean-Lou, 1978).



**Figure 01 :** *Ephestia kuehniella* (Jean-Lou, 1978).

- Sa position systématique est la suivante: (Jean-Lou, 1978).

**Règne :** Animalia

**Sous-règne :** Metazoa

**Embranchement :** Arthropoda

**Sous-embr :** Hexapoda

**Classe :** Insecta

**Sous-classe :** Pterygota

**Infra-classe :** Neoptera

**Super-ordre :** Endopterygota

**Ordre :** Lepidoptera

**Famille :** Pyralidae

**Genre :** *Ephestia*

**Nom binominal :** *Ephestia kuehniella*

## I.2. Cycle biologique:

Chez *Ephestia kuehniella*, passage d'un cycle à un autre constitue la métamorphose.

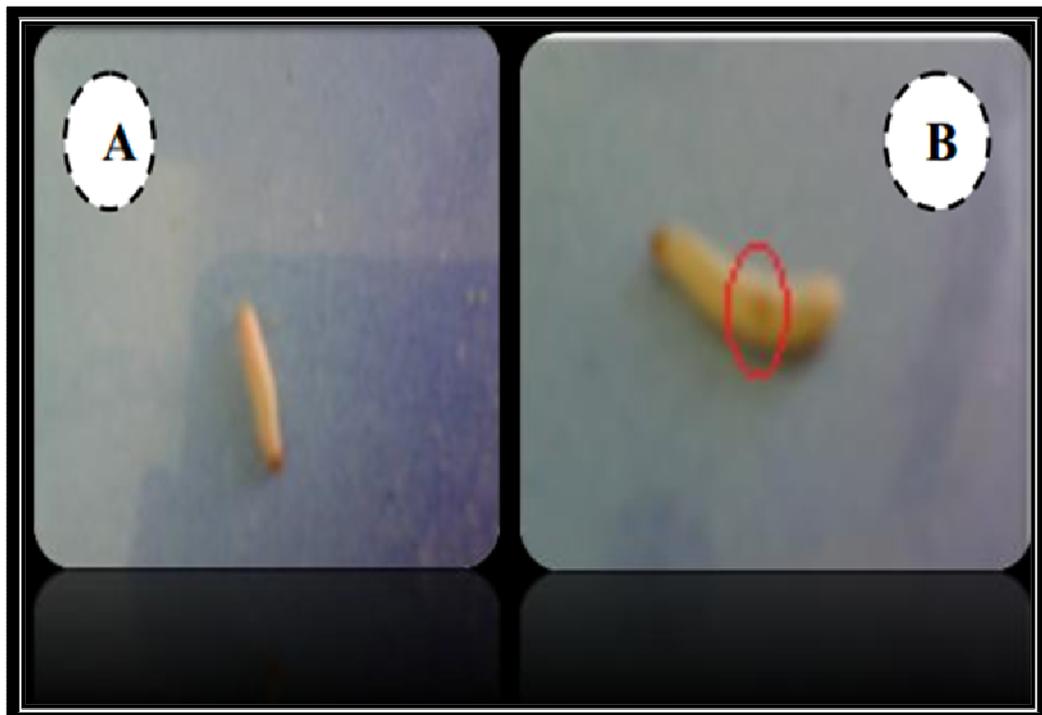
Le cycle de vie des lépidoptères est dit holométabole, il passe par les stades œuf, larve, chrysalide et adulte

- Œuf : généralement ovoïde, est pondu dans les céréales par les papillons adultes, dans lesquelles vont se développer les chenilles (Khelil, 1995).

- Larve : C'est le seul stade de croissance. La larve consomme plusieurs fois son propre poids de nourriture et, comme son tégument est rigide, elle mue périodiquement, ce qui lui permet de grossir. Les exuvies que l'on trouve dans les grains et les graines oléagineuses ainsi que leurs produits sont un signe qu'il y a ou qu'il y avait des insectes. À son premier stade, la larve, blanche tirant sur le rosé, mesure 1 à 1,5mm. Après six mues larvaires, elle atteint 15 à 20 mm au stade final et peut parcourir jusqu'à 400 m. Le mâle se différencie de la femelle par la présence de deux tâches noires à la face dorsale de l'abdomen, qui correspondent aux testicules (Hami, 2004; Taibi, 2007).

La larve se dirige en général vers les endroits sombres et en hauteur, souvent de bas en haut.

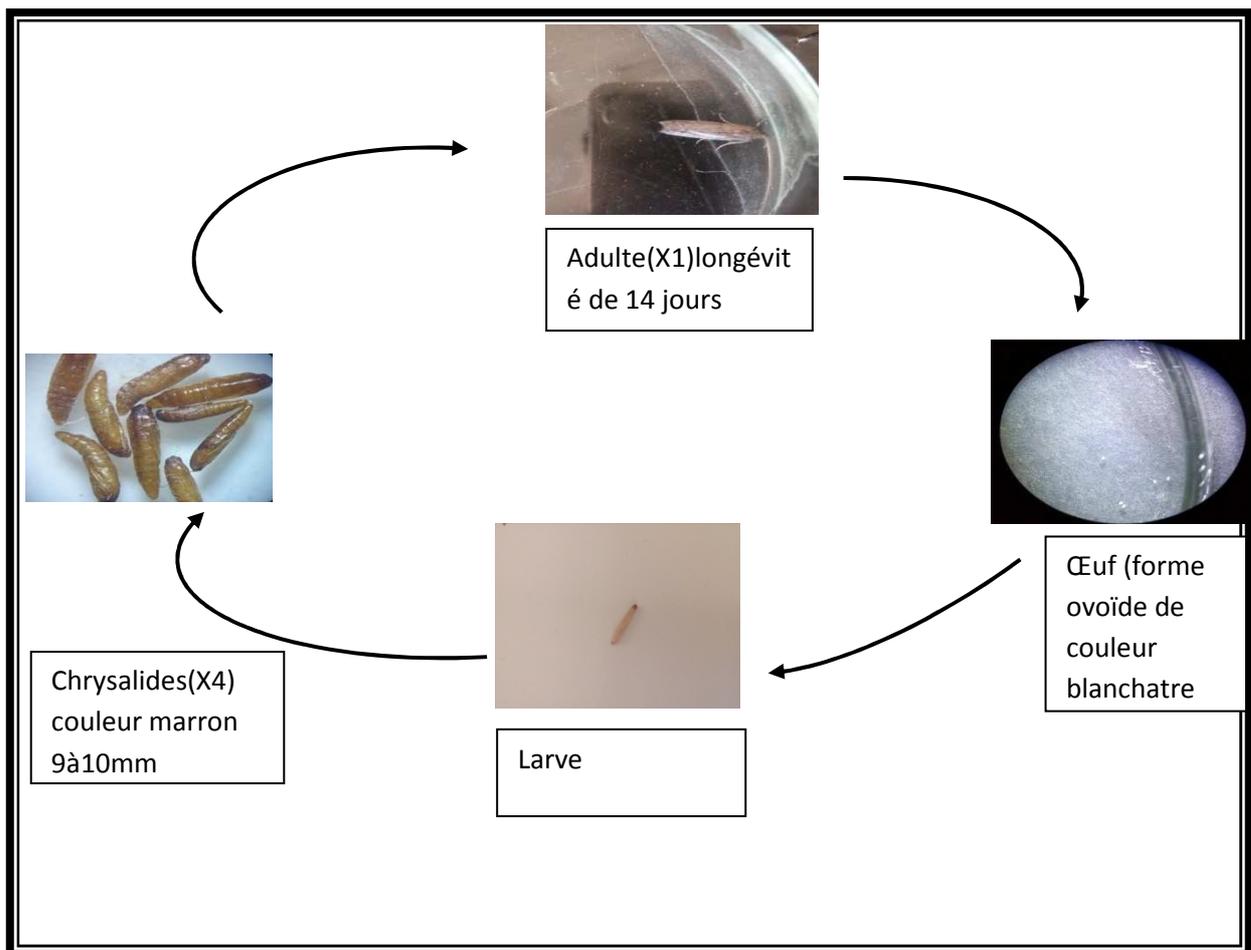
Cette pyrale vit jusqu'à deux semaines, elle est sensible au froid mais l'hiver, reste vivante en hibernation. Dans les lieux chauffés, il peut naître 3 à 6 générations par an, voire davantage. (Jean-Lou, 1978).



**Figure 02** : Le dimorphisme sexuel chez *E. kuehniella*. (A) : la femelle et (B) : le mâle

- **Nymphe** : Formée après la dernière mue larvaire, la nymphe ne se nourrit pas. Chez certaines espèces, elle est enfermée dans un cocon tissé par la larve. Durant sa vie nymphale, l'insecte subit une métamorphose interne et externe complète qui l'amène au stade adulte.
- **Adulte** : L'insecte adulte a une petite tête globuleuse et fait 20 à 25 mm d'envergure, les ailes antérieures sont grisâtres et satinées, avec des points noirs, les ailes postérieures, finement frangées, sont blanchâtres (Jean-Lou, 1978).

Le corps est pourvu de trois paires de pattes et se divise en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen. Les pièces buccales et les organes sensoriels sont situés sur la tête. L'abdomen renferme les organes reproducteurs. Les adultes se déplacent dans les interstices entre les grains et, peuvent pénétrer profondément dans la masse et peuvent voler et ont une vaste aire de répartition. Les papillons volent autour des zones où les aliments secs, aliment d'animaux ou graines pour oiseaux sont stockés. Ils sont plus actifs la nuit (Doumandji-Mitiche, 1997).



**Figure 03** : Cycle de développement d'*E. kuehniella* à 27°C (photo bilel)

### I.3. Techniques d'élevage:

Les insectes proviennent des moulins Seybouse d'Annaba. L'élevage est conduit au laboratoire sous des conditions optimales de développement, caractérisées par une température de 27°C, une humidité relative voisine à 70%.

La farine infesté est déposé dan des cristallisoirs en verre, recouvertes d'un morceau de tulle maintenu par élastique. Un suivie quotidien de l'élevage permet de sexer et prélever des larves males et femelles dans des boites contenant de la farines et du papier plissé permettant aux larves de se nymphoses.



**Figure 04 :** Elevage de masse des insectes au laboratoire (photo ; bilel)

### I.4. Présentation du matériel végétal :

Les menthes appartiennent au genre *Mentha* de la famille des Labiées ou Labiacées. On en connaît environ 20 espèces, dont les plus répandues sont la menthe aquatique, qui a pour nom scientifique *Mentha aquatica*, la menthe poivrée, *Mentha piperita*, et la menthe verte, *Mentha spicata*. Ces différentes espèces sont toutes caractérisées par une tige carrée et des feuilles opposées et dentées ; très odoriférantes en raison de l'huile essentielle qu'elles contiennent.

La menthe poivrée est originaire du Moyen-Orient. Elle résulte d'une hybridation entre la menthe aquatique (*Mentha aquatica*) et la menthe verte (*Mentha spicata*). Elle pousse sur des sols frais et humides riches en humus jusqu'à 1.800 m d'altitude. Plante commune dans toutes les régions tempérées du monde, et plus particulièrement d'Europe centrale et du sud où elle est également abondamment cultivée (Nisrin, 2008).

*Mentha piperita* est une plante appartenant à la famille des lamiacées (Benayad, 2008). C'est hybride entre la Menthe aquatique (*Mentha aquatica*) et la Menthe verte (*Mentha spialta*) (Quezel et al., 1962). leur taille est environ 80 cm (Hans, 2007). C'est une plante vivace par sont rhizome qui s'accroche dans la terre, elle se propage par stolons. Ses feuilles mesurent de 4 à 10 cm de long, elles sont ovales, vert foncé et se teignent de nuances rougeâtres au soleil et de rouge cuivre à la sombre. Elles sont recouvertes de gros poils sécréteurs arrondis dans lesquels s'accumulent les substances volatiles odorantes. Ses tiges sont violacées de section carrée (Bruneton, 1996).

L'identification de cette plante a été réalisée d'après la clé de Quezel et santa (1963). Les parties aériennes de *Mentha piperita* ont été utilisées en vue de l'extraction de leurs huiles essentielles.



**Figure 05 :** La menthe poivrée (photo ; bilel).

**Classification botanique:**

**Règne:** Plantae

**Division :** Magnoliophyta

**Classe :** Magnoliopsida

**Ordre :** Lamiales

**Famille :** Lamiaceae

**Genre :** *Mentha* (Nisrin ; 2008)

**Epése :** *Pipérita*

### I.5. Extraction des huiles essentielles :

L'extraction des huiles essentielles de la menthe est effectuée au niveau de Notre laboratoire. Elle rest la technique d'extraction la plus utilisée et la pus rapide pour l'obtention des meilleurs rendements, sans alteration des huiles essentielles fragile. Après séchage de la plante, 50g de feuilles sont introduits dans le ballon à fond rond avec 500 ml d'eau distillée.

Le ballon avec son contenu sera mis sur une chauffe ballon à une temperature voisine de 100 C est raccordé avec le reste de l'appareil d'extraction (fig).Adopter ensuite le ballon à l'appareil de condensation.

Laisser le mélange en ebullition pendant 2 à 3 heures. Pendant Ce temps, la vapeur se dirige vers le colone puis dans le refrigerant ou elle se condense rapidement et tombe, dans l'ampoule de decantation, sous forme d'huile. Elle sera mise dans un flacon hermétiquement fermé et conserve à 4C à l'abri de la lumière.

Le rendement en huile essentielle est. le rapport entre le poids de l'huile extraite et le poids de la matière sèche de la plante, évalué à partir de plusieurs extraction

Le rendement, exprimé en pourcentage est. calculé par la formule suivante:

$$R = P_B / P_A \times 100$$

Ou

$$R = \{ \sum P_B / \sum P_A \} \times 100$$

**R:** Rendement en huile en pourcentage

**P<sub>A</sub>:** Poids de la matière sèche de la plante en g

**P<sub>B</sub>:** poids de l'huile en g



**Figure 06** : L'hydrodistillateur de type Clevenger (photo ; bilel).

### **I.6.Traietment par les huiles essentielles de mentha piperita:**

#### **I.6.1.Traitement des chrysalides par application topique:**

Les huilles essentielles ont été testée par application topique sur la partie abdominal ventral des chrysalides femelles et males *D'Ephestia khuniela* Avec la DL50; Les témoins ne reçoivent aucun traitement. Les chrysalides sont laissé jusqu'a l'emergence pours l'évaluation des potontiels de reproduction



**Figure 07 :** Traitement des chrysalides (photo ; bilel)

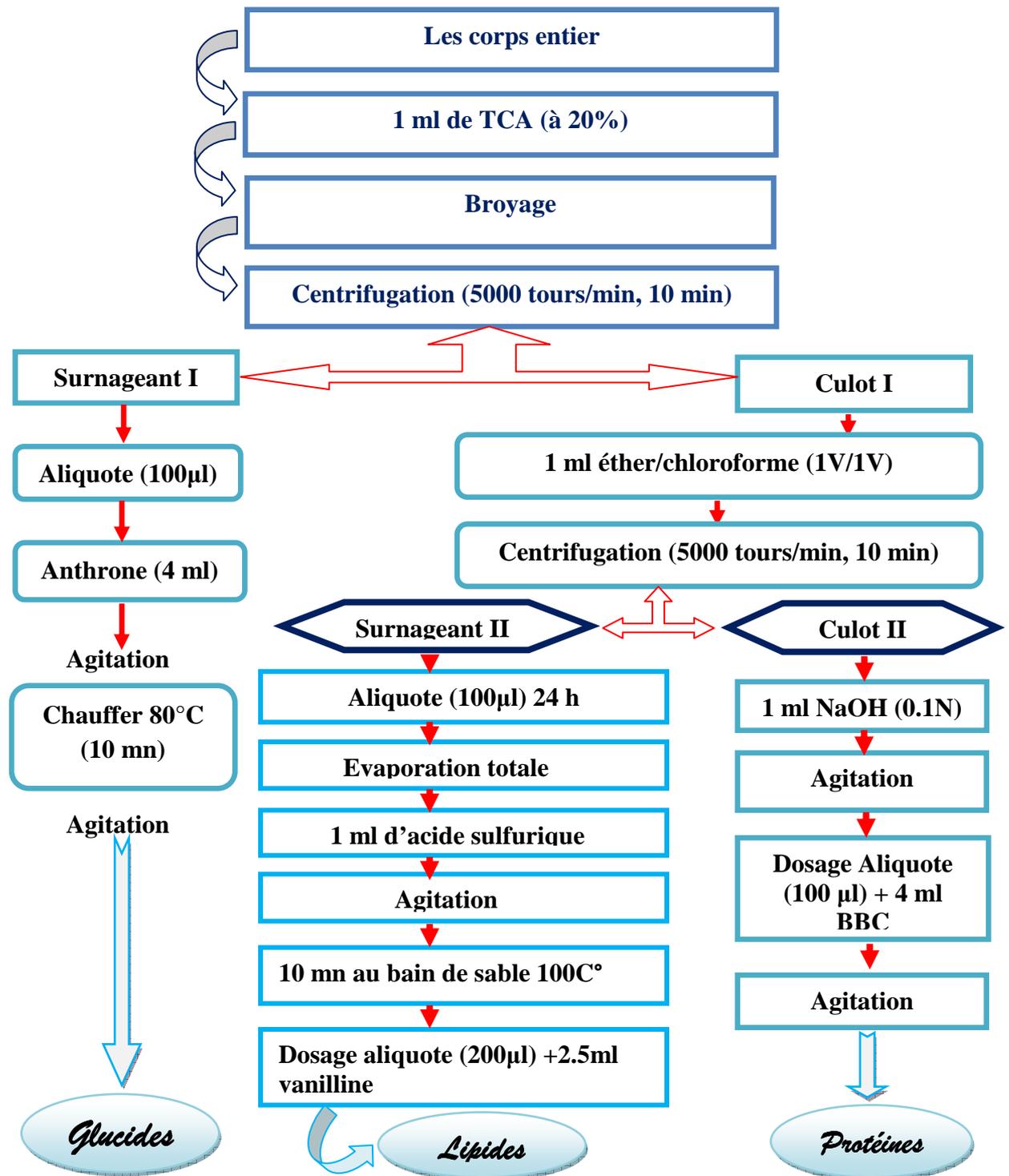
### **I.6.2. Traitement des adultes par inhalation:**

La DL50 des huiles essentielles de *Mentha Piperita* a été testée par inhalation. Le bioinsecticide a été pulvérisé sur un papier filtre déposé dans des boîtes de petri contenant chacun 10 individus (males et femelles). Le papier filtre des témoins ne reçoit aucun traitement.



**Figure 08 :** Traitement des adultes par inhalation (photo ; bilel).

## I.7. Dosage des constituants biochimiques:



Duchateau &amp; Florkin,

Goldsworthy et al. (1972) (1959) Bradford, (1976)

Figure 09 : Dosage des glucides, protéines et lipides totaux (Shibko et al., 1967).

**I.7.1. Dosage de glucides totaux:**

Le dosage des glucides a été effectué selon *Duchateau et Florikin (1959)*. Cette méthode utilise l'antrone comme réactif (150 mg d'antrone 75 ml d'acide sulfurique et 25 ml d'eau distillée) et une solution mère de glucose (mg/ml) comme standard (**Tableau 1**).

**Tableau 1:** Dosage des glucides totaux: réalisation de la gamme d'étalonnage

<b>Tubes</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Solution mère de glucose (µl)</b>	0	20	40	60	80	100
<b>Eau distillée (µl)</b>	100	80	60	40	20	0
<b>Réactif d'antrone</b>	4	4	4	4	4	4

La méthode consiste à additionner à une fraction de 100 µl de surnageant, 4 ml de réactif d'antrone et après chauffage du mélange dans un bain marie (80 C pendant 10 min) une coloration verte se développe, dont l'intensité mesurée à une longueur d'onde de 620nm est proportionnelle à la concentration des glucides présente dans l'échantillon

**I.7.2. Dosage des lipides totaux:**

La concentration des lipides totaux a été estimée selon *Glodsworthy et al; 1972* utilisant la vaniline comme réactif (0.38g de vaniline, 55ml d'eau distillée et 195 ml d'acide orthophosphorique à 85 %). La solution mère des lipides est préparée en utilisant l'huile de tounesol qui contient plus de 99% de triglycéride selon la procédure suivante: 25 mg d'huile de table posés dans un tube eppendorf; cette quantité est ensuite reprise dans 10 ml du mélange (ether/ chloroforme) (v/v) (Tableau 2).

**Tableau 02 :** Dosage des lipides totaux: réalisation de la gamme d'étalonnage

<b>Tubes</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Solution mère de lipides (µl)</b>	0	20	40	60	80	100
<b>Solvent (éther/chloroforme)(v/v)</b>	100	80	60	40	20	0

Après évaporation des prises de 100 µl de surnageant II dans un bain à sec à 40C, on additionne 1ml d'acide sulfurique concentré (96%), les tubes fermés sont agités et chauffés dans un bain à sec à 100C pendant 10min. Après refroidissement; on prélève 200 µl de chaque tube auxquels on ajoute 2.5 ml de réactif sulfophosphanilique et on agit. Après

30 minutes à l'obscurité; le complexe se colore en rose. La densité optique est lue dans un spectrophotomètre (Jenway 6300) à une longueur d'onde de 530nm.

**I.7.3. Dosage des protéines totales:**

La quantification des protéines a été réalisée selon la méthode de *Bradford* (1976) utilisant le bleu brillant de comassie (G250, Merck) comme réactif (100mg BBC, 50ml d'éthanol absolu 95°, 100ml d'acide orthophosphorique à 85% complète par l'eau distillée) sa durée de conservation est de 2 à 3 semaines à 4°C, et l'albumine de serum de boeuf (BBC, Sigma) comme protéin standard à 1 mg/ml (Tableau 3).

**Tableau 03** : dosage des protéines. Réalisation de la gamme d'étalonnage

<b>Tubes</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Solution standard d'albumine (µl)</b>	0	20	40	60	80	100
<b>Eau distillée (µl)</b>	100	80	60	40	20	0
<b>Réactif BBC(ml)</b>	4	4	4	4	4	4

Une fraction aliquote de 100 µl de la gamme et de l'extrait protéique de chaque échantillon est additionnée de 4 ml réactif BBC.

Après agitation, il se développent une coloration bleue dont les absorbances sont lues dans un spectrophotomètre à une longueur d'onde de 595 nm contre un blanc de gamme.

**I.8. Effet de la DL50 des Huiles Essentielles de *Mentha Piperita* sur la Reproduction : (Accouplement, comptage des œufs et larves)**

Le 1<sup>er</sup> jour après exuviation, chaque couple d'*Ephesia Khuniela* est disposé dans une boîte de pétri pour assurer l'accouplement et afin de récupérer les éventuels œufs pondus. Les œufs de chaque jour sont récupérés dans de nouvelles boîtes de pétri recouvertes par le papier alimentaire transparent pour empêcher la sortie des larves. Les résultats sont comparés par rapport aux témoins et six répétitions ont été réalisées pour évaluer les paramètres suivants :

- période de préoviposition : déterminée par le nombre de jours séparant l'émergence et le début de la ponte.
- période d'oviposition : déterminée par la durée (en jours) de la ponte.

- Taux de fécondité : c'est le nombre total d'œufs pondus par une femelle durant la période d'oviposition.

-Taux de fertilité: c'est le nombre des œufs éclos parmi la totalité des œufs pondus par une femelle .Le taux d'œufs éclos a été obtenus selon la formules suivante :

Le nombre d'œufs éclos par femelle  $\times 100 /$  le nombre totale d'œufs pondus par femelle.

### **I.9. Analyse statistique :**

Les résultats ont été analysés par le test T de student pour les paramètres de reproduction ont calculent les moyenne  $\pm$  l'ecartype et l'analyse de la variance à deux facteurs pour le dosage biochimique

## II. Résultats :

### II.1. Rendement En huile essentielle de *Mentha Piperita* :

Les Huiles Essentielles extraites du *Mentha Piperita* est d'une couleur jaunâtre avec une odeur agréable et un rendement de  $2.40\% \pm 0.005$  de la matière sèche de la plante ; cette opération est obtenues par un hydro- distillateur de type Clevenger;

La DL50 des huiles essentielles du *Mentha Piperita* à été appliqué sur la faces ventrales des chrysalides femelle et male séparément pour évaluation des paramètres de Reproduction et par fumigation chez les adultes du sexe confondu pour estimation des constituants biochimiques.

### II.2. Effet des Huiles essentielles du *Mentha Piperita* sur la morphologie :

Après traitement des chrysalides Male et femelle par la DL 50 des Huiles Essentielles de *Mentha piperita*. Des perturbations morphologiques ont été mis en évidence aussi bien chez les males que chez les femelles.

- des papillons (adultes) normaux
- Exuviation incomplète : l'exuviation des chrysalides est partielle, la moitié du Corp. de la nymphe se développent en adulte tandis que l'autre partie reste au même stade
- Exuviation bloqué —————> quelques chrysalides présente un corps noirâtre et dure.
- des adultes malformés —————> les papillons présentent de mal formation au niveau des ailles et patte.



**Figure 10 : Exuviation Complète (Photo ; bilel)**



**Figure 11 : Exuviation Incomplète (Photo ; bilel)**



**Figure 12 : Exuviation Bloqué (Photo ; bilel)**



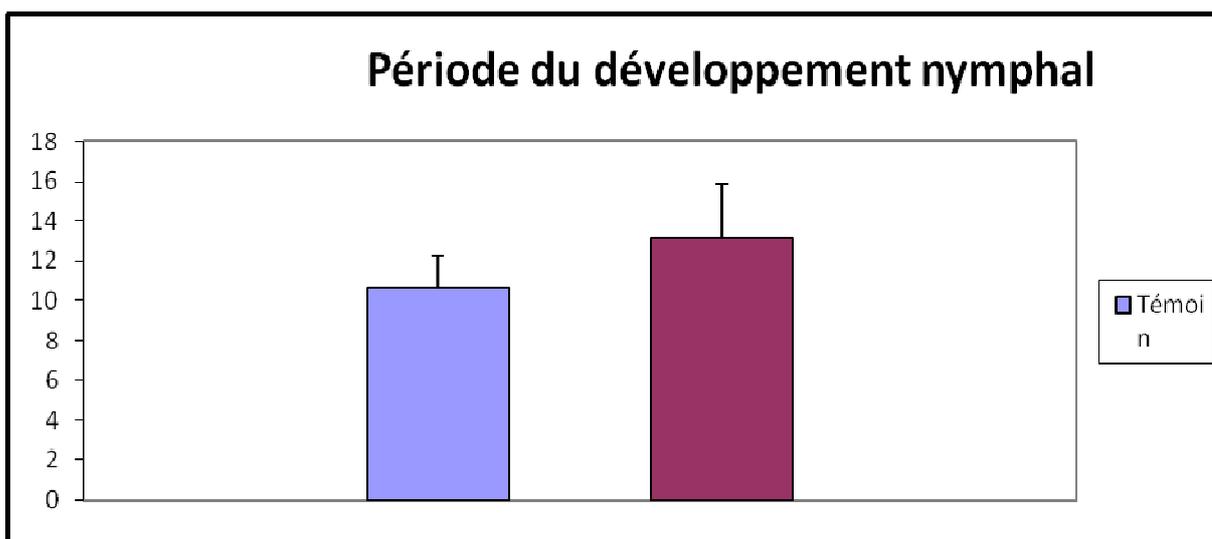
**Figure 13 :Des adultes Mal former (photo ; bilel)**

**II.3. Effets des Huiles Essentielles de *Mentha Piperita* sur le développement nymphal des chrysalides *D'Ephestia khuniella* :**

Les résultats obtenus sur la période de développement nymphal montre un allongement de la période chez les séries traitées à la DL50 en moyenne de 13,17 jours  $\pm$  2,71 par rapport au témoin en moyenne de 10,67  $\pm$  1,63 en effet les chrysalides d'*Ephestia khuniella* se développent entre 8 et 12 jours dans des conditions relative de température et d'humidité.

**Tableau 04** : Effet de la DL50 des Huilles .Essentielles de *Mentha. Piperita* par application topique sur la durée de développement nymphal des chrysalides *D'Ephestia khuniella*.

Paramètre	Témoin	DL50
Durée du développement nymphal (jours)	10,67 $\pm$ 1,63	13,17 $\pm$ 2,71



**Figure 14** : Effet de la DL50 des Huilles .Essentielles de *Mentha. Piperita* application topique sur la durée de développement nymphal des chrysalide *D'Ephestia khuniella* .

**II.4. Effet de des Huilles .Essentielles de *Mentha. Piperita* sur les paramètres de reproduction (Période de Préoviposition, période d'oviposition, fécondité des femelles et fertilité des œufs) *D'Ephestia khuniella*.**

Les résultats révèle une augmentation de la période de préoviposition chez les séries traité par rapport au séries témoins en comparant les valeurs moyenne des deux séries.

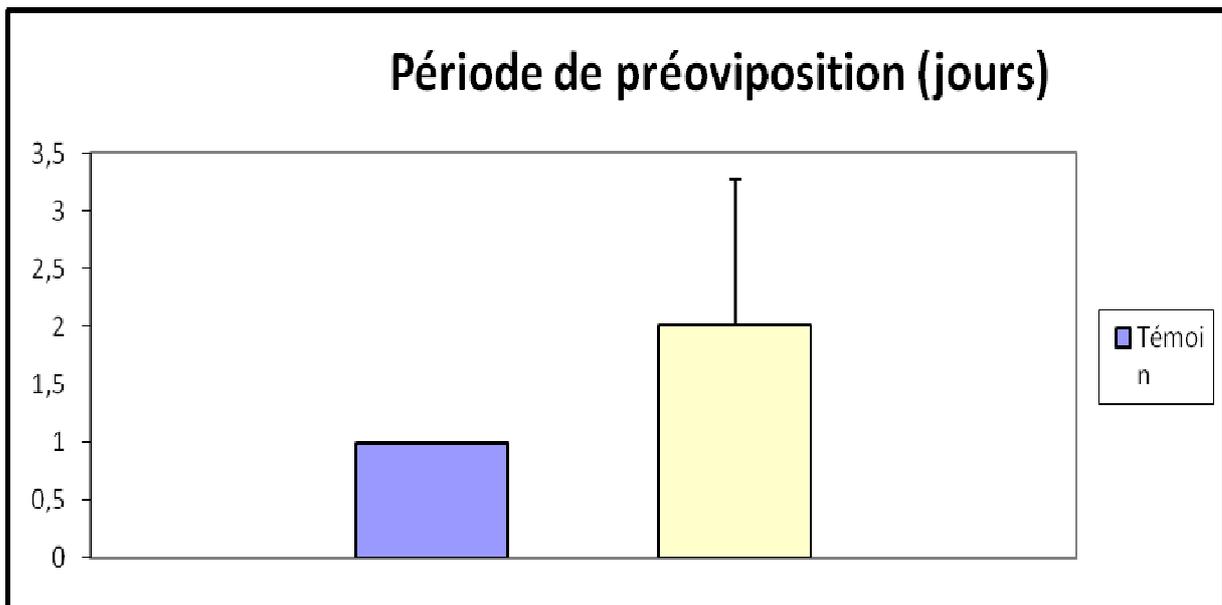
Quand à la période d'oviposition il semble que le traitement à affecté d'une manière significative. Cette période d' ou montre une diminution chez les séries traité à la DL50 ( $p=0,28$ ).

Sur la fécondité des femelles et la fertilité des œufs le traitement avec la DL50 des huiles essentielles de *Mentha piperita* à fait diminuer ces deux paramètres par rapport au témoin. Cette diminution est très hautement significative chez les séries traitées à la DL50 concernant le taux de fécondité ( $p=0.09$ ).

### II.4.1. Effet de la DL50 des Huiles .Essentielles de *Mentha. Piperita* sur la Période de Préoviposition chez les femelles *D'Ephestia khuniela*

**Tableau 05 :** (Préoviposition) Effet de la DL50 des Huiles .Essentielles de *Mentha. Piperita* sur la Période de Préoviposition chez les femelles *D'Ephestia khuniela* ( $m \pm SD$ )

Paramètre	Témoin	DL50
Période de préoviposition (jours)	1,00 ± 0,00	2,00 ± 1,26

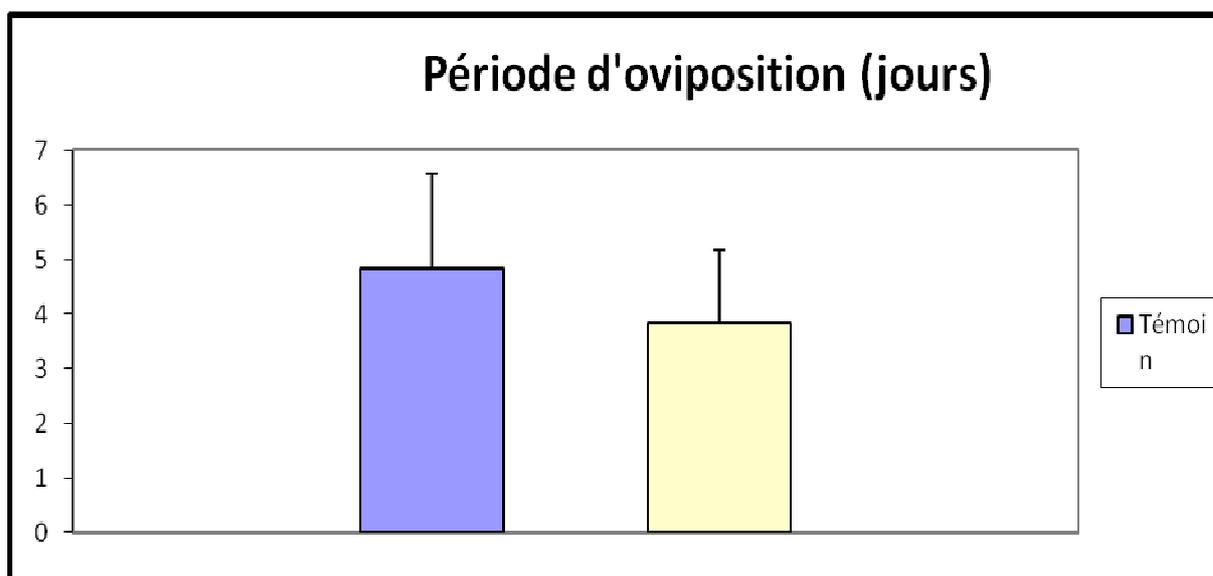


**Figure 15 :** (Préoviposition) Effet de la DL50 des Huiles .Essentielles de *Mentha. Piperita* sur la Période de Préoviposition chez les femelles *D'Ephestia khuniela* ( $m \pm SD$ )

### II.4.2. Effet de des Huiles .Essentielles de *Mentha. Piperita* sur la Période de d'oviposition des femelles *D'Ephestia khuniella*.

**Tableau 06 :** (Oviposition) Effet de des Huiles .Essentielles de *Mentha. Piperita* sur la Période de d'oviposition des femelles *D'Ephestia khuniella*.

Paramètre	Témoin	DL50
Période d'oviposition (jours)	4,83 ± 1,72	2,83± 1,33

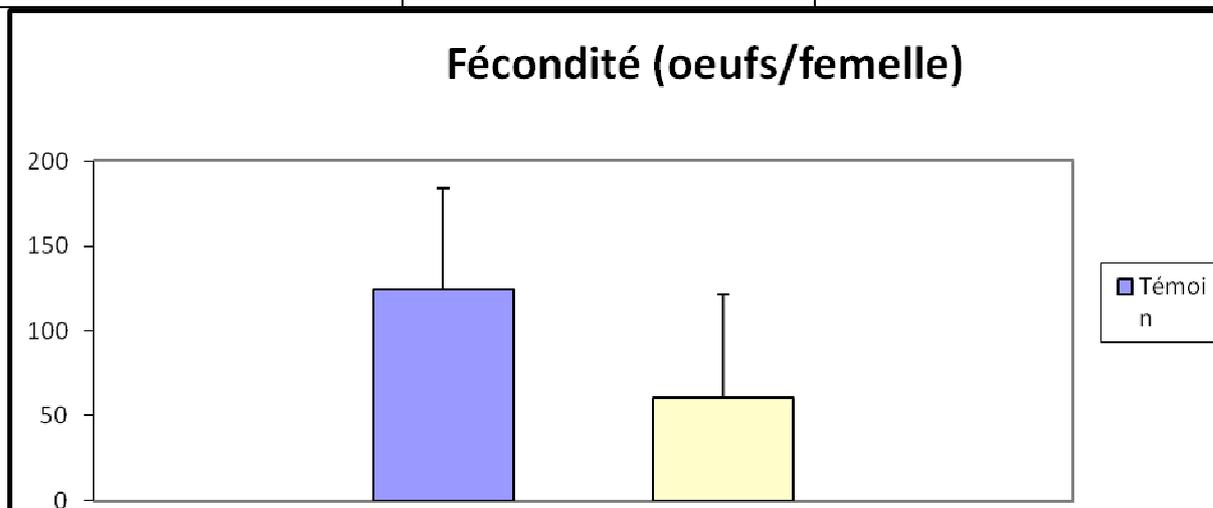


**Figure 16 :** (D'oviposition) Effet de des Huilles .Essentielles de *Mentha. Piperita* sur la Période de d'oviposition des femelles *D'Ephestia khuniella* ( $p=0,287$ )

### II.4.3. Effet de des Huilles .Essentielles de *Mentha. Piperita* sur la Fécondité des femelles *D'Ephestia khuniella*.

**Tableau 07 :** Effet de des Huilles .Essentielles de *Mentha.Piperita* sur la Fécondité des femelles *D'Ephestia khuniella*.

Paramètre	Témoin	DL50
Fécondité (œufs/femelle)	124,17 ± 59,91	61,00 ± 60,57

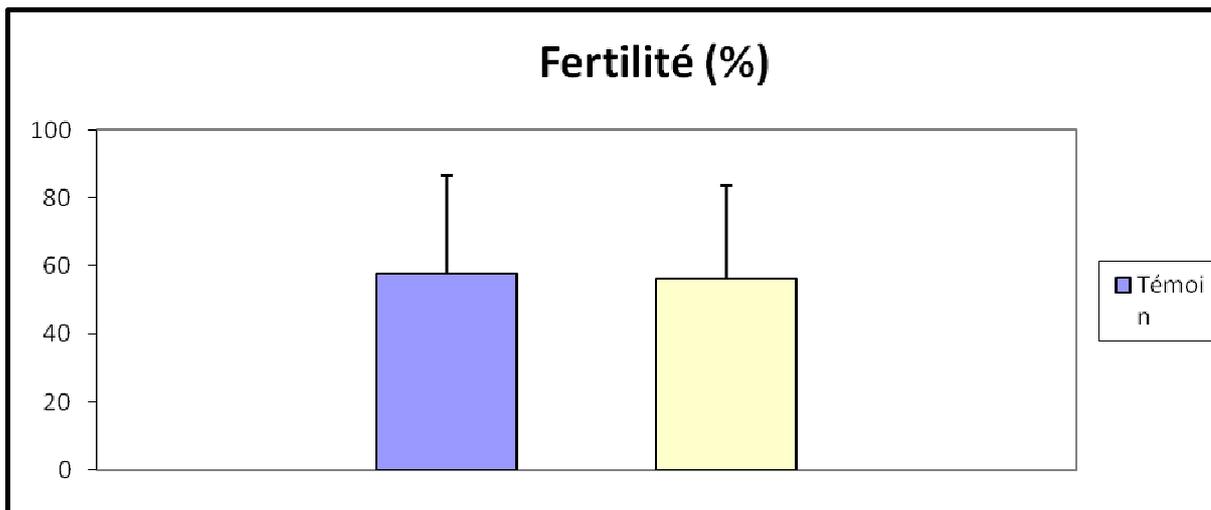


**Figure 17 :** Effet de des Huilles .Essentielles de *Mentha.Piperita* sur la Fécondité des femelles *D'Ephestia khuniella* .la difference est hautement significative ( $p=0,09$ )

**II.4.4. Effet des Huiles essentielles de *Mentha.Piperita* sur la Fertilité des œufs *D'Ephestia khuniella* .**

**Tableau 08 :** Effet de des Huilles .Essentielles de *Mentha.Piperita* sur la Fertilité des femelles *D'Ephestia khuniella* ..

Paramètre	Témoin	DL50
Fertilité (%)	57,50 ± 29,14	56,10 ± 27,52



**Figure18 :** Effet de des Huilles .Essentielles de *Mentha.Piperita* sur la Fertilité des femelles *D'Ephestia khuniella* ( $p=0,937$ ).

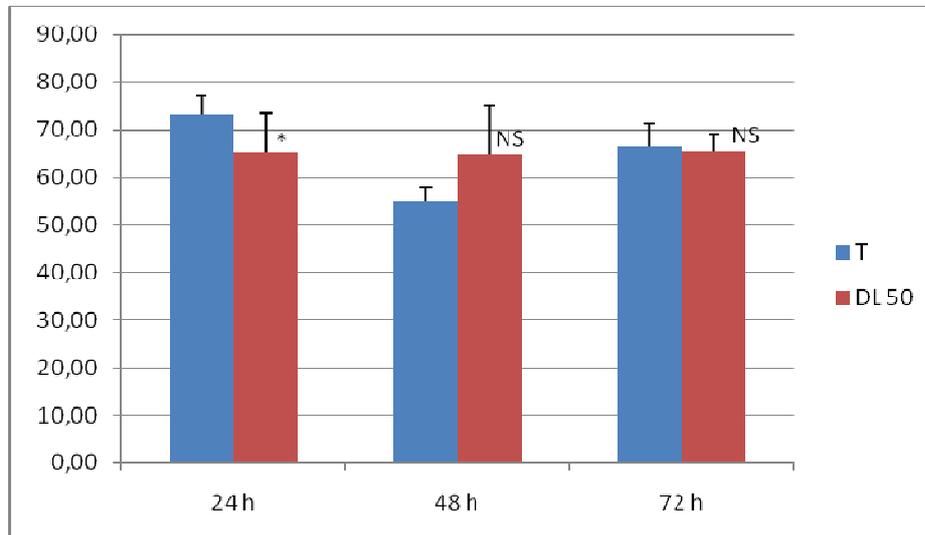
**II.5. Effect de DL50 sur les composition biochimiques**

**II.5.1. Effet sur le contenu en protéines**

Nos Résultats Révèlent des perturbation chez les série témoins et traités à la DL50 (P témoin = 0.19) ( P DL50 = 0.94 ) au différents temps ( 24h,48h,72h ) la comparaison des valeurs moyenne entre les série témoins et traités montrent une diminution significative à 24h ( p = 0.18 ) et une augmentation non significative à 48h ( p =1.000) et à 72h ( p = 0.92 ) .

**Tableau 09 :** Effet de la DL50 des Huilles .Essentielles de *Mentha.Piperita* appliquée par fumigation chez des adultes du sexe confondu *D'Ephestia khuniella* sur le contenu en protéines ( $\mu\text{g/poids individu}$ ) (m+SD) (n=3) .comparaison des moyennes a different temps. Pour une meme series (letter majuscule) et pour un meme temps entre les different series (lettre minuscule)

	T	DL 50
24 h	73,30Aa±3,91	65,11Ab±8,26
48 h	54,86Ba±3,21	64,78Ba±10,25
72 h	66,43Ca±4,72	65,52Aa±3,39



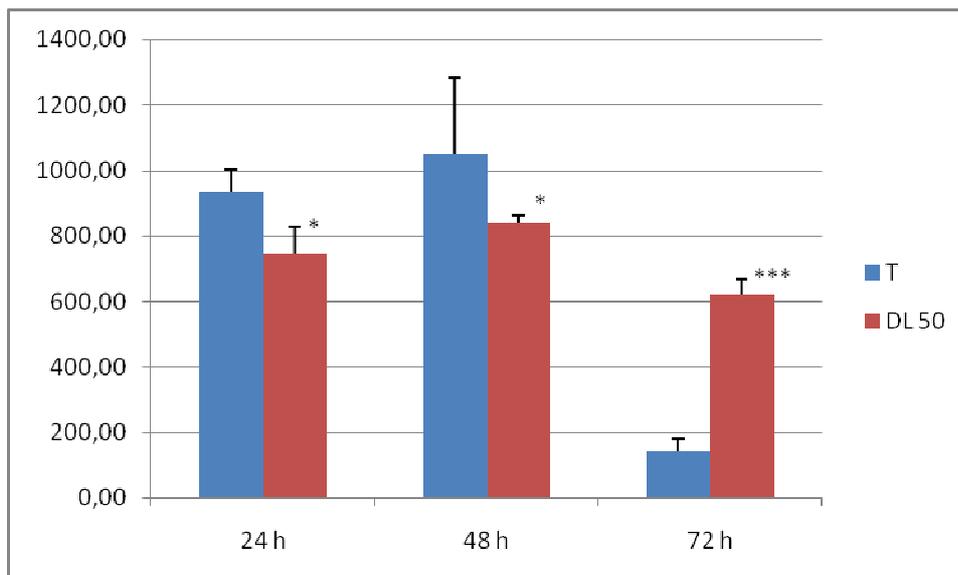
**Figure 19 :** Effet de DL50 des Huilles .Essentielles de *Mentha.Piperita* appliquée par fumigation chez des adultes du sexe confondu *D'Ephestia khuniela* (m+SD) (n=3comparaison des moyennes).

### II.5.2. Effet sur le contenu en Glucides

Les résultats obtenus montrent des fluctuations dans le taux du Glucides chez les série témoin et traité à le DL50 des Huilles. Essentiela de *Mentha .Piperita* (  $p = 0.000$  ) (PDL50+0.702) au  $\pm$  temps , la comparaisent des valeurs moyennes entre série Témoin et traites Révèlent une diminution significative à 24h et à 48h (  $p=0.13$  ) , (  $p=0.33$  ) Respectivement et très hautement des significative à 72h (  $p = 0.000$  ) .

**Tableau 10 :** Effet de DL50 des Huilles .Essentielles de *Mentha.Piperita* appliquée par fumigation chez des adultes du sexe confondu *D'Ephestia khuniela* sur le contenu en glucides ( $\mu\text{g/poids individu}$ ) (m+SD) (n=3) .comparaison des moyennes a different temps. Pour une meme series (letter majuscule) et pour un meme temps entre les different series (lettre minuscule)

	T	DL 50
24 h	931,33±71,56	746,11±80,67
48 h	1048,30±234,84	839,00±22,89
72 h	140,78±39,63	620,00±47,93



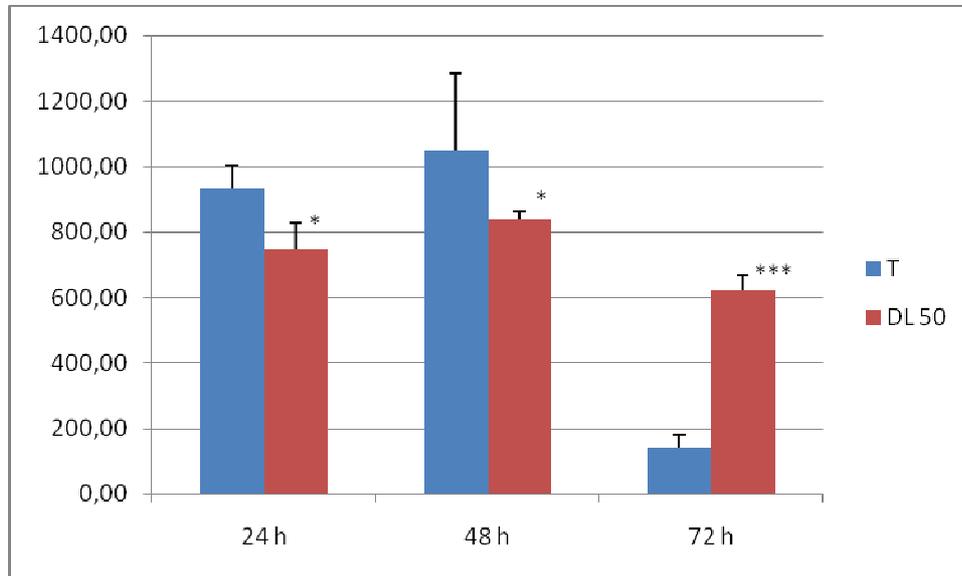
**Figure 20 :** Effet de DL50 des Huilles .Essentielles de *Mentha.Piperita* appliquée par fumigation chez des adultes du sexe confondu *D'Ephestia khuniela* (m+SD).

### II.5.3. Effet sur le contenu en Lipides

Les Résultats obtenus montre une augmentation hautment chez les série témoin (  $p = 0.15$  ) cependant chez les série traités à le DL50 au trois temps étudié on observe une augmentation hautment Significaive 48h (  $p = 0.074$  ) et une diminution hautment Significaive (  $p = 0.099$  ) à 72h la comparaison des valeurs moyenne entre séries au déférent témoins et traités montre une augmentation hautement significative à 24h (  $p = 0.05$  ) (  $p = 0.15$  ) et par contre à 72h un note une diminution non significative (  $p = 0.8$  ) au trois temps .

**Tableau 11 :** Effet de DL50 des Huilles .Essentielles de *Mentha.Piperita* appliquée par fumigation chez des adultes du sexe confondu *D'Ephestia khuniela* sur le contenu en Lipides glucides ( $\mu\text{g/poids individu}$ ) (m+SD) (n=3) .comparaison des moyennes a different temps. Pour une meme series (letter majuscule) et pour un meme temps entre les different series (lettre minuscule).

	T	DL 50
24 h	184,45±24,06	319,18±87,39
48 h	234,42±16,63	358,09±47,84
72 h	229,73±68,06	179,30±42,32



**Figure 21 :** Effet de DL50 des Huilles .Essentielles de *Mentha.Piperita* appliquée par fumigation chez des adultes du sexe confondu *D'Ephestia khuniela* (m+SD) .

### III. Discussion :

#### III.1. Rendement en huiles essentielles :

Les huiles essentielles de *mentha piperita* sont des protéines très importantes comme fongicides ou bien insecticides (Koba et al., 2009). Le rendement d'extraction en huiles essentielles de *Mentha Piperita* est avec une valeur de 2,40% de matière sèche de la plante de 3 extractions. Le rendement varie d'une plante à une autre, Il est de 0.5% chez *artemisia mesatlantica*, de (0.1-0.35%) chez la rose, de (0.5-1%) chez la menthe poivrée et le néroli, de (1-3%) chez l'anise, de (0.8-2.8%) chez la lavande ; de (1-2.5%) chez le romarin et de (2-2.75%) chez le thym (Edward et al., 1987). Cette variabilité en huile essentielle, tant au niveau de leur composition, qu'au plan du rendement entre ces plantes, peut s'expliquer par différents facteurs d'origine intrinsèque, spécifiques au bagage génétique de la plante ou extrinsèque, liés aux conditions de la croissance et du développement de la plante. De plus, ces variations ont été notées entre les espèces du même genre *Ocimum*, car on enregistre un rendement de 1.71% chez *Ocimum minimum* (Özcan et Chalchat, 2002) et de 1.46% chez *Ocimum gratissimum* (Camara, 2009).

Le rendement de 2,4% obtenu chez *Mentha Piperita* dans cette étude ne diffère pas de celui trouvé chez la même espèce dans le monde. Au Nigeria, le rendement de la menthe affiche une valeur de 0,5% (Kasaliet et al, 2009), en Guinée, 1,8% (Ketta et al., 2001) , au Togo, est compris entre 1,4 et 2,2% (Koba et al., 2009) et au Bénin. Cette différence du rendement en huile essentielles de menthe dans les différentes régions est toute à fait normale, puisqu'il dépend de plusieurs facteurs à savoir l'espèce, la géographie, la période de récolte, les pratiques culturales, la technique d'extraction, la température et la durée de séchage et l'état physiopathologique de la plante (Tchoumboungang et al., 2005 ;2006)

#### III.2. Effet de *Mentha Piperita* sur la morphologie des chrysalides mâles et femelles d'*Ephestia kuehniella* :

Nos résultats montrent que l'Huiles Essentielles du Menthe, appliquée à la DL50 sur les chrysalides cause des perturbations de la morphologie.

Des résultats similaires ont été rapportés avec la morphologie des gonades des chrysalides mâles chez *l'Ephestia Kuehniella* montre que les huiles essentielles cause une diminution significative du volume des gonades.

Les travaux semblables ont été rapportés avec de nombreuses molécules insecticides comme les régulateurs de croissance des insectes. En effet, le tebufenozide, le halophenozide et le méthoxyphenozide, insecticides faisant de la classe des mimétiques de l'hormone de mue réduisent le poids frais des ovaires, le nombre d'ovocytes par paire d'ovaire et la longueur de l'ovocyte basal chez *Ephestia Kuehniella* (Hami et al., 2005).

### **III.3. Effets de mentha piperita sur la composition biochimique des adultes d'*Ephestia Kuehniella* :**

-chez les insectes, l'hémolymphe subit des métaboliques diverses, au cours du (larve, pupa, adulte). En effet, ces perturbations sont liées au différent état physiologique de l'insecte tel que la mue, la nymphose et la diapause (Soltani et Soltani-MAZOUNI, 1992).

Le dosage des principaux constituants réalisé dans les adultes d'*Ephestia Kuehniella*, témoins et traités, révèle une fluctuation des composants biochimiques ; protéines, glucides et lipides après traitements par la DL50 de *Mentha Piperita*

-Les glucides forment un groupe de composés très importants. Certains représentent une source d'énergie pour les organismes vivants. Les taux de glycogène et de tréhalose dans les tissus sont étroitement liés à l'évènement physiologique tel que le volume, la mue, et la reproduction (Solani et Soltani-Mazouni, 1992). La tréhalose est la fraction la plus importante des glucides, sa concentration dans l'hémolymphe est déterminée par la vitesse de deux processus : sont retirés pour les besoins énergétiques de l'insecte et son stockage dans le corps gras (Yezli-Touiker, 2014).

-Nos résultats montrent que l'huile appliquée à la DL50 sur les adultes d'*Ephestia Kuehniella* cause une fluctuation du contenu en glucides qui s'accroît avec les temps étudiés.

L'application d'un analogue de l'hormone de mue, le RH-0345, diminue les concentrations des glucides hémolympatiques chez *B. germanica* et un effet dose-réponse est également observé (Rouibi, 2002). D'autres régulateurs de croissance, comme le DFB, appliqué aux nymphes de *T. molitor* (Soltani, 1990), ou aux femelles adultes de *T. molitor* (Soltani-Mazouni et Soltani, 1992) ou encore chez un crustacé *P. kerathurus* (Morsli, 1994), affecte les concentrations des glucides hémolympatiques. Des effets similaires sont observés chez deux espèces de moustiques, *Cx pipiens* et *Cs longiareolata* traitées par le méthoxyphenozide et l'halophenozide (Tine-Djebbar, 2009).

Des résultats similaires ont été rapportés avec l'application de captopril augmente le taux de glucides dans les ovaires d'*Ephestia Kuehniella* (Bensalem et Soltani Mazouni, 2013)

Les lipides représentent la principale source d'énergie chez les insectes, ils sont transportés du corps gras, site leur synthèse et stockage vers les organes utilisateurs via l'hémolymphe surtout lors de la vitellogénèse (Keely, 1985). Plusieurs études ont démontrées que les triglycérides, dont le corps gras est le site majeur de stockage chez les insectes, sont une réserves métabolique importante (Tine-Djebbar, 2009).

Nos résultats montrent que l'huile appliquée à la DL50 sur les adultes d'*Ephestia Kuehniella* cause une fluctuation importante du contenu en lipides qui s'accroît avec les temps étudiés.

Des résultats similaires sont observés chez *B. germanica* après traitement à l'azadirachtine (Messiad, 2006) et à l'halofénoside, un analogue de l'hormone de mue (Rouibi, 2002). Le benfuracarbe, un carbamate, l'acétamipride, un néonicotinoïde (Maiza et al., 2004) et l'acide borique, un insecticide inorganique (Kilani-Morakchi et al., 2009) réduisent également le contenu en lipides ovariens chez la même espèce. Les travaux de Daas (2006) ont également démontré que l'application de plusieurs mimétiques de l'hormone de mue tels que le RH-2485, le RH-5992 et le RH-0345 sur les femelles de *Eupolybothrus nudicornis* (myriapode) réduisent les concentrations de lipides dans l'hémolymphe et dans les tissus ovariens. Un analogue de l'HJ, le méthoprène, testé chez *Locusta migratoria*, provoque aussi une diminution des concentrations des lipides au niveau du corps gras (Cotton et Anstee, 1991).

Les protéines et les acides aminés jouent un rôle principal durant les différentes phases de la vie des insectes car ils sont caractérisés par des niveaux très élevés. Les protéines stockées aux stades larvaires et qui proviennent de la digestion des couches procuticulaires profondes de l'ancienne cuticule sont utilisées pour la formation des œufs (Briegel, 1985).

Les résultats obtenus, montrent que le traitement par la menthe DL50 chez *Ephestia kuehniella*, cause une perturbation du contenu en protéines.

**Madaci et al. (2008)** indiquent que les extraits hydroalcooliques des feuilles de *Nerium oleander* (Apocynacées) provoquent une augmentation des taux des protéines chez les larves des vers blancs *rhizotrogini*. De plus, une augmentation du taux de protéines a été signalée chez *D. trunculus* exposé aux polluants environnementaux (Sifi, 2006), chez *B. germanica* traitée par le pyriproxifène, analogue de l'HJ (Aribi et Lakbar, 2001) et chez

*Corcyra cephalonica* traitée par le RH-5849, agoniste des ecdystéroïdes (Ashok et Dutta-Gupta, 2000). Les travaux de Tine-Djebbar, (2009), montrent que le contenu en protéines totales diminue après traitement par le methoxyfenozone et l'halofenozone chez deux espèces, de moustiques, *Cx pipiens* et *Cs longiareolata*. En outre, Rouibi, (2002), montre que le RH-0345 appliqué sur les femelles adultes de *B. germanica* nouvellement exuviées réduit le taux des protéines hémolympatiques, et que l'azadirachtine diminue leurs protéines ovariennes (Saci, 2006).

### III.4. Effet des huiles essentielles de *Mentha piperita* sur les paramètres de reproduction

La reproduction est la période critique de développement elle dépend de l'état physiologique de nourriture de l'être vivant et des conditions de milieu au il vit elle est influencée par plusieurs facteurs de l'environnement et du partenaire plusieurs facteurs peuvent perturber la reproduction tel que la température, l'humidité (ref).

Notre étude concernant les paramètres de reproduction chez *E. kuehniella* à montre qu'il y a un allongement de la période de développement nymphale la préoviposition et une diminution de fécondité des femelles et la fertilité (même à). Des études réalisées chez plusieurs espèces appartenant à différentes familles (Crambidae, Noctuidae, Pyralidae et Tortricidae) ont démontré que le RH-2485 et le RH-5992 réduisent la fécondité (nombre d'oeufs pondus) (Smaghe *et al.*, 1996c; Biddinger & Hull, 1999; Knight, 2000; Rodriguez *et al.*, 2001 ; Hami, 2005 ; Soltani-Mazouni *et al.*, 2012), ainsi que la fertilité tant chez les femelles (Charmillot *et al.*, 1994; Smaghe & Degheele, 1994; Knight, 2000, Soltani-Mazouni *et al.*, 2012) que chez les mâles (Carpenter & Chandler, 1994; Sun *et al.*, 2000 ; Bouzeraa, 2010 ; Meskache & Soltani-Mazouni, 2013).

Des travaux antérieurs ont montré que le traitement des chrysalides femelles seules d'*E. kuehniella* avec le RH-2485 et le RH-5992 affecte la période d'oviposition, la fécondité et la fertilité (Hami, 2005 ; Soltani-Mazouni *et al.*, 2012 ). Chez *S. litura*, le traitement par voie orale avec le RH-2485 au 2<sup>ème</sup> (L2) et 5<sup>ème</sup> (L5) stade larvaire réduit significativement la fécondité et la fertilité des femelles (Shahouti *et al.*, 2011). L'effet est similaire chez *C. pomonella* (Sun & Barrett, 1999), *S. littoralis* (Pineada *et al.*, 2009) ; *Lobesia botrana* (Saenz-de-Cabezón *et al.*, 2005). Pineada *et al.* (2007) ont rapporté que le RH-2485 réduit d'une manière dose-dépendante, la fécondité et la fertilité des femelles de *S. littoralis*. Christian-Luis *et al.* (2010) montrent seulement une diminution de la fertilité chez *S. exigua*. Chez *C. pomonella*, l'application du RH-2485 juste avant la ponte réduit la fécondité (Bylemans *et al.* 2003).

### Conclusion

Les pesticides utilisées en agriculture apparaissant responsables d'une pollution de la plus part de biotope pour réduire les incovinion de ce produits chimiques sur l'environnement humaine, l'utilisation de bio insecticides d'origine végétale parait u e meilleure solution pour préserver des denrées stockers et d'eviter l'effet le plus toxique des pestcides chimiques

La présentes étude vis à préciser l'effet d'huile essentielle de *Mentha piperita* (un bioinsecticide à sur sur la reproduction et le système détoxification d' ravageur des denrées stockées *Ephestia Kuehniella*.

La DL 50 d'huile essentielle a été administré par application topique chez les chrysalides mâles et femelles par inhalation chez les adultes (sexe confondu) d'*Ephestia Kuehniella*.

\*L'analyse quantitative des constituants biochimique dans les adultes à trois temps différents de traitement a montré une modification des composants biochimiques ; protéines, glucides et lipides.

\*l'évaluation des paramètres de reproduction apparaissent de male formation.

\*allongement de la période de développement nymphale et la préoviposition.

\*diminution de la fécondité et fertilité.

## Abstract

Our experiments were conducted to estimate the essential oil LD 50 of the effect of *Mentha Piperita* applicated topically in male a femelles pupae and adulte by inhalation ( cnfused sex ) of Meediterraneean Flour moth ( *Lipidoptera pyralydae* )

On morphology and biochimique coposition :DL50 of *Mentha Piperita* resulted in a berturbation of reprodactio and biochimique coposition in adults .

**Keywords** : Mediteranean Flour moth, *Mentha Piperita*, bio-insecticide

Résumé :

Nos études ont été menées dans le but d'estimer l'effet de la DL50 de l'huile de *Mentha Piperita* appliquées par voie topique chez les chrysalides mâles et femelles et par inhalation chez les adultes (sexes confondus) d'*Eephestia Kuehniella* (Lépidoptère pyralidae)

Sur la biochimie et la morphologie des adultes : la DL50 d'huiles essentielles de *Mentha Piperita* entraîne des perturbations des paramètres de reproduction et les constituants biochimiques .

Mots clés : *Eephestia Kuehniella* , *Mentha Piperita* , bio insecticides

## ملخص

عملنا يكشف عن مدى تأثير الزيوت الأساسية المستخرجة من النباتات *Mentha Piperita* المطبقة موضعيا في الشرائق وعن طريق الاستنشاق للكبار على بعض عوامل تكاثر *Ephestia kuehniella* ويتجلى ذلك في عدة جوانب :

بالنسبة لجانب المظهر والكمية الحيوية يظهر تحليل البيانات أن الزيوت الأساسية المستخرجة من النعناع *Mentha Piperita* تسبب اضطرابا في التكوين الكيميائي الحيوي والبنوي ومختلف المكونات الكيميائية.

**الكلمات المفتاحية:** مبيد حشري حيوي ، *Mentha Piperita* ، *Ephestia kuehniella* ، المؤشرات الحيوية.

# Références bibliographique

## Références bibliographique

### A

### B

**Benayad N., (2008).** Les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines. Université Mohammed V- Aqdal de rabat. Laboratoire des substances naturelles de thermolyse. 63 p.

**Benayad N,** les huilles essentielles extraites par plantes médicinales marocaines. Moyen efficace contre les ravageurs des denrées alimentaires stockées. Projet de recherche, Faculté des sciences de Rebat (2008).

**Bensalem et Soltani Mazouni, 2013** effect of two inhibitor of the angiotensin converting enzyme in the medeteranean flour mothvol 107, N2 186194.

**Briegel, H. and L. Rezzonico. 1985.** Concentration of host blood protein during feeding by anopheline mosquitoes (Diptera : Culicidae). J. Med. Entomol. 22 : 612-618.

### C

(**Charmillot et al., 1994; Smagghe & Degheele, 1994; Knight, 2000, Soltani-Mazouni et al., 2012**) que chez les mâles (Carpenter & Chandler, 1994; Sun *et al.*, 2000 ; Bouzeraa, 2010 ; Meskache & Soltani-Mazouni, 2013).

**Camara, A 2009.** Rapport présente comme exigence partielle du doctorat en science de l'environnement. Problématiques des OGM avec emphase sur la phytoproduction en pays tropicaux.50 p

**Cotton G. and J.H. Anstee. 1991.** A biochemical and structural study on the effects of methoprene on fat body development in *Locusta migratoria* L.J. Insect. Physiol. 37 : 525-539.

### D

**Doumandji B-Mitiche.** Etude d'un ravageur des denrées stockées *E. kuehniella*, Am.El Harrach (1997) .

### E

**Edward P.Claus., Varro E.T., Lynn R. B. 1987.** Pharmacognosy, sixth edition. LEA et Febiger (ed) : 184-187.

## **F**

## **G**

## **H**

**HAMI. 2005, F.TAIBI, G. SMAGGHE and N. SOLTANI-MAZOUNI , (2005).** Campararative toxicity of three ecdysone agonist insecticides agonist the Mediterranean flour moth. Med. Fac. Landbouww. Univ. GENT.96–97.

**Hans, W.K. (2007).** 100 plantes aromatiques et médicinales. Edition terre éditions. 209 p.

## **K**

**Khelil, M. A. (1995).** Abrégé d'entomologie. Université de Tlemcen. Institut de biologie.

Koba K., Poutouli P.W., Raynaud Ch., Chaumont J.P., K. Sanda. (2009). Chemical composition and antimicrobial properties of different basil essential oils chemotypes from Togo. Bangladesh J Pharmacol. 4 (1-8). DOL : 10.3329/bjp.v4i1.998.

**Kazsali, A.A., A.O. Eshilokun, S. Adeola, P. Winterhalter, H. Knapp, B. Bonnlander, W.A. Koenig, A.A. Kasali, A.O. Eshilokun, S. Adeola, P. Winterhalter, H. Knapp, B. Bonnmlander and W.A. Koenig, 2005.** Volalite oil composition of new chemotype of (*Ocimum basilicum* L.) from Nigeria. Flavour Fragrance J., 20(1) :45-47.

**Keita S.M., Vincent Ch., Schmit, J.P., Arnason J.Th., Belanger A. (2001).** Efficacy of essential oil of *Ocimum basilicum* L. and *O. gratissimum* L. applied as an insecticidal Fumigant and powder to control *Callosobruchus maculatus* (Fab). [Coleoptera : Bruchidae] Elsevier. 37 : (339-349). DOI : S0022-474X (0 0) 0 0 0 3 4 -5.

**Kilani-Morakchi, S. (2000).** Evaluation de l'activité d'un insecticide inorganique, l'acide borique a l'égard de *Blattella germanica* (Dictyoptera ; Blattellidae) : aspects toxicologie, résidu, structurale et biochimique. Thèse de Magister en Biologie Animale option Physiologie Animale, application agronomique et médicale. Université d'Annaba, Algérie.

## **M**

**M. HAMI, F. TAIBI, G. SMAGGHE and N. SOLTANI-MAZOUNI, (2005).** Comparative toxicity of three ecdysone agonist insecticides against the Mediterranean flour moth. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent.

**Messiad, 2006** Glutathione S-transferases and oxidative stress in *Saccharomyces cerevisiae*. Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat Université de Louis Pasteur, Strasbourg et l'Université de Sofia St. Kliment Ohridski. 160 p.

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

**O**

**P**

**Q**

**Quezel, P. et San T a, 1962 et 1963** – Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. C.N.R.S. 1170 p.

## R

**Quezel, P. et San T a, 1962 et 1963** – Nouvelle flore d’Algérie et des régions désertiques méridionales. C.N.R.S. 1170 p.

**Rouibi A. 2002.** Evaluation d’un agoniste des ecdystéroïdes, le RH 0345, sur un insecte à intérêt médial, *Blattella germanica* : Aspects morphométrique et biochimique. Mémoire de Magister en Physiologie animale appliquées, option Ecotoxicologie. Département de Biologie, Université de Annaba (Directeur de recherche ARIBI N).

## S

(Charmillot *et al.*, 1994; Smagghe & Degheele, 1994; Knight, 2000, Soltani-Mazouni *et al.* 2012) que chez les mâles (Carpenter & Chandler, 1994; Sun *et al.*, 2000 ; Bouzeraa, 2010 ; Meskache & Soltani-Mazouni, 2013).

(Saenz-de-Cabezón *et al.*, 2005). Pineada *et al.* (2007)(Smagghe *et al.*, 1996c; Biddinger & Hull, 1999; Knight, 2000; Rodriguez *et al.*, 2001 ; Hami, 2005 ; Soltani-Mazouni *et al.*, 2012)

**Shibko S, Kaiviston P., Tratnyek C.A , Newhell A.R . A . And Freidman L., 1966.** Method for the sequential quantitative separation and determination of protein , RNA . DNA . lipid and glycogen from a single rat liver homogenate and from a sub cellular fraction, Analytic Biochem 19 : 514-528.

**Soltani N., Delbecq J.P., Delachambre J., Mauchamp M. 1984.** Inhibition of ecdysteroid increase by diflubenzuron in *Tenebrio molitor* pupae and compensation of diflubenzuron effect on cuticle secretion by 20-hydroxyecdysone. International journal of invertebrate reproduction and Development 7 : 323-332.

**Soltani N., Soltani-Mazouni N. 1992.** Diflubenzuron and oogenesis in codling moth, *Cydia pomonella* (L.). Pesticide Science 34 : 257-261. De Magister en Biologie et Physiologie Animale, option : Environnement et Santé (Directeur de recherche N. ARIBI).

**Saci-Messiad R. 2006.** Effets d’un régulateur de croissance l’Azadirachtine chez *Blattella germanica* (Dictyoptera-Blattellidae) : Physiologie, Activités enzymatiques et comparaison de la détoxification avec d’autres groupes de pesticides. Mémoire

## T

**TAIBI, F., Smaghe, G., Amrani, L. et Soltani-Mazouni, N., (2003).** Effect of ecdysone agoniste RH-0345 on reproduction of mealworm, *Tenebriomolitor*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part.*, 135 : 275-267.

**Taibi, F., (2007).** Etude comparée du développement et de la reproduction chez deux revageurs des denrées stockées *EphestiaKuehilla* et *Tenebriomolitor*. Aspect endocrinien en rapport avec l'impact d'un mimétique de l'hormone de mue, le RH-0345. Thèse de Doctorat. Université d'Annaba. Algérie.

**Tchoumboungang F. et al., 2006.** Variability in the chemical compositions of the essential oils of five *Ocimum* species From Tropical African Aea. *J .Essent .Oil Res .*, 18, 194199.

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

## Y

**Yezli-Touiker, S. and N. Soltani-Mazouni, 2011.** Profil des ecdysteroides durant la métamorphose et rapport avec le cycle cuticulaire chez *Ephestia Kuehniella* (Insecta, Lepidoptera, Pyralidae). *Synthèse*, 22 : 49-55.