

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA

RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH

المدرسة الوطنية العليا للعلوم الفلاحية بالحراش

## Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Magistère en Sciences Agronomiques

Spécialité : Zoologie Agricole et Forestière

Option : Santé Végétale et Environnement

### THEME

# Contribution à l'Etude de l'Effet Insecticide et Comportemental des Extraits de Quelques Plantes Médicinales sur *Drosophila melanogaster* et Essai de Lutte

Présenté par : LAOUIRA Sabrina

#### Jury :

Président : M<sup>r</sup> BICHE M. Professeur à L'ENSA El Harrach Alger  
Directeur de thèse : M<sup>me</sup> FRAH N. Maitre de conférences .A. à l'Université de Batna  
Examineurs : M<sup>r</sup> SI BACHIR A. Professeur à l'Université de Batna  
M<sup>r</sup> BOUNCHADA M. Professeur à l'Université de Sétif

SOUTENU LE 22/05/2014

# Remerciements

Avant tout , je remercie, Dieu le tout puissant, le Miséricordieux, le Maître des destins de m'avoir guidé et surtout assisté tout au long de mes études jusqu'à l'aboutissement de ce document.

Qu'il affermit d'avantage mes pas pour le reste de mon existence. Amen !

J'exprime d'abord mes profonds remerciements et ma vive reconnaissance à Mme Frah N., Maître de conférences à l'université de Batna pour avoir encadrer et diriger ce travail avec une grande rigueur scientifique, sa disponibilité, ses conseils et la confiance qu'elle m'accordé tout au long de ce travail.

J'exprime mes vifs remerciements à Mr Biche M., professeur à L'ENSA El Harrach Alger pour son aide précieux, ses conseils, et pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider le jury de ce mémoire.

Je tiens à exprimer également ma très grande considération et ma vive reconnaissance à Mr SI BACHIR A., professeur à l'université de Batna pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de faire partie de jury.

Mes remerciements vont aussi à Mr Bouchada M., professeur à l'université de Sétif pour avoir bien voulu accepter de juger ce travail.

Je ne saurai oublier de remercier Mr Mezejri L., Docteur d'état à l'université de Skikda pour m'avoir efficacement aidé dans les analyses statistiques

Un grand, que dis-je, un ENORME merci à mes enseignants, Mr Selami M. et Mr Siafa A.R., Vos apports ont été inestimables pour la réalisation de ce travail. Votre esprit d'écoute, votre humeur joviale et votre désir

d'aider les autres m'ont beaucoup marqué. Veuillez accepter ici mes reconnaissances intarissables.

J'exprime mes vifs remerciements à M<sup>r</sup> Bouhouche et M<sup>elle</sup> Hafsi, qui m'ont permis de réaliser une grande partie de mon travail au sein de leur laboratoire.

Je remercie aussi Mr Ali Messiad Hamoudi, pour l'énorme aide qu'il m'a fournie, que Dieu le garde pour nous.

A cette occasion mon témoignage de reconnaissance va à Mr Laslaa Amar, technicien supérieur en production végétale au sein du projet de développement de l'Agriculture (PPDAMOSS).

J'apporte des remerciements pleins de tendresse à ma famille et à mes proches pour leur soutien. Mes parents, Mes frères en particulier Med Lamine ainsi mes sœurs qui ont toujours été derrière moi et m'ont toujours soutenu

A tous ceux que j'ai cités ou que je n'ai pas pu citer, toutes mes excuses, que Dieu vous bénisse et vous récompense. Amen !

Enfin, merci à toutes ces mouches utilisées à des fins scientifiques ; sans elles rien ne serait possible. En plus, elles ne se sont jamais plaintes de quoi que ce soit...elles ont été formidables !

# Dédicaces

*Je dédie ce travail:*

*A mon père Omar, je lui dédie avec fierté ce mémoire qui reflète le fruit de l'éducation et l'attention qu'il m'a tant réservé, je suis très reconnaissante et j'aurai tant aimé partager la joie de ma réussite avec lui*

*A l'Hnina ma mère qui m'a supportée et m'a aidée dans les pires moments, car tu as toujours cru en moi, je suis que suis maintenant ;*

*Merci Maman*

*A mes frères : M<sup>ed</sup> Lamine et sa femme Ahlem , Abd El Ali pour leur soutien et leur amour ;*

*A mes sœurs : Amel , Monia, Dalal et leurs maris , ainsi Imen ;*

*A mes neveux : Oilid , Abd el Raouf , Sid Ali et Anisse ;*

*A mes nièces : Amina, Roukaya, Inesse, Meriam, Hiba et Khadeja ;*

*A toutes mes Amies : Naouel et Amel*

**Sabrina**

## Listes des figures

N°	Titre	Page
1	<i>Drosophila melanogaster</i> adulte	05
2	Cycle de développement de <i>Drosophila melanogaster</i>	06
3	Répartition des sensilles olfactives (en rose) et gustatives (en bleu) sur le corps de <i>Drosophila melanogaster</i>	07
4	Laurier rose ( <i>N. oleander</i> )	12
5	Myrte ( <i>Myrtus communis</i> )	14
6	Ortie ( <i>Urtica dioica</i> )	17
7	Eucalyptus ( <i>Eucalyptus camaldulensis</i> )	22
8	Olivier ( <i>Olea europea</i> )	26
9	Faux poivrier ( <i>Schinus molle</i> )	31
10	Etapas d'extraction et de purification de l'extrait issu de chaque plante étudiée	38
11	Etapas d'élevage de <i>Drosophila melanogaster</i> sur milieu nutritif	40
12	Etapas de préparation des doses	42
13	Préparation de la solution mère	44
14	Etapas représentant le test comportemental de <i>Drosophila melanogaster</i>	46
15	Effet des poudres des six plantes sur la mortalité des drosophiles à la dose de 20g après 48 heures d'exposition	49
16	Diagrammes de survie paramétrique pour morts de <i>Drosophila melanogaster</i> induit par la poudre de feuilles des six plantes en fonction de temps	61
17	Représentation des réponses PER de <i>Drosophila melanogaster</i> aux différents extraits aqueux mélangées à 0.1mm de saccharose	64
18	Représentation des répressions du Proboscis de <i>Drosophila melanogaster</i> aux différents extraits aqueux mélangées à 0.1mm de saccharose	64

## Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	Estimation des quantités du résidu sec des 6 espèces végétales testées	39
2	Taux de mortalité des adultes de <i>Drosophila mélanogaster</i> après 48 h à 20g	49
3	Taux de mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i> en fonction du temps à la dose 20g.	50
4	Taux de mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i> en fonction du temps à la dose 18 g.	51
5	Taux de mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i> en fonction du temps à la dose 16 g.	51
6	Taux de mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i> en fonction du temps à la dose 12 g.	52
7	Taux de mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i> en fonction du temps à la dose 14 g.	52
8	Analyse de la variance appliquée aux poudres des plantes sur la mortalité chez <i>Drosophila mélanogaster</i>	53
9	Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet des cinq doses de la poudre des feuilles de laurier rose testées sur la mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i>	55
10	Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur temps d'exposition à la poudre des feuilles de laurier rose sur la mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i>	55
11	Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur dose de la poudre des feuilles d'Eucalyptus sur la mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i>	56
12	Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur temps d'exposition à la poudre des feuilles d'eucalyptus sur la mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i>	56
13	Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur dose de la poudre des feuilles de myrte sur la mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i>	57
14	Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur temps d'exposition à la poudre des feuilles de Myrte sur la mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i>	57
15	: Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur dose de la poudre des feuilles de faux poivrier sur la mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i>	58
16	Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur temps d'exposition à la poudre des feuilles de faux poivrier sur la mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i>	58
17	Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur dose de la poudre des feuilles d'olivier sur la mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i>	59
18	Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur temps d'exposition à la poudre des feuilles d'olivier sur la mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i>	59
19	Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur dose de la poudre des feuilles d'ortie sur la mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i>	60
20	Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur temps d'exposition à la poudre des feuilles d'ortie sur la mortalité de <i>Drosophila melanogaster</i> .	60
21	Temps l'étal «TL50» des poudres des feuilles des six plantes étudiées à l'égard de <i>Drosophila melanogaster</i>	62
22	Pourcentage des réponses PER de <i>Drosophila melanogaster</i> aux différentes doses des extraits aqueux mélangés à 0.1mm de saccharose	63
23	Pourcentage des répressions du Proboscis de <i>Drosophila melanogaster</i> aux différentes doses des extraits aqueux mélangées à 0.1mm de saccharose	64
24	Analyse de la variance de l'effet des extraits végétaux sur le PER chez <i>Drosophila melanogaster</i>	65
25	Analyse de la variance de l'effet des doses des extraits végétaux sur l'extension du Proboscis chez <i>Drosophila melanogaster</i>	65

# Sommaire

1-Introduction.....	1
Partie I : Synthèse bibliographique	
Chapitre I : Généralités sur les drosophiles	
1-Bref aperçu.....	4
2- Position systématique de <i>Drosophila melanogaster</i> .....	4
3-Description.....	5
4-Bioécologie.....	5
4-1-Caractérisation du contexte écologique de <i>Drosophila melanogaster</i> .....	5
4-2-Caractérisation de son cycle de développement .....	6
5- Système chimio sensoriel chez <i>Drosophila melanogaster</i> .....	7
5-1- L'olfaction.....	7
5-2-La gustation.....	8
6- Paradigmes d'apprentissages associatifs existant chez la drosophile.....	9
6-1-Paradigmes liés à l'alimentation.....	9
6-1-1-Conditionnement appétitif de préférences olfactives.....	10
6-1-2-Inhibition conditionnée du réflexe d'extension du Proboscis.....	10
Chapitre II- Plantes médicinales en Algérie	
1 - Généralités et utilisations.....	11
2- Monographie des plantes médicinales utilisées dans notre expérimentation.....	12
2-1- <i>Nerium oleander</i> L: Laurier Rose "Deffla".....	12
2-1-1- Noms communs et description.....	12
2-1-2- Biotope.....	13
2-1-3-Biologie .....	13
2-1-4-Parties toxiques de la plante.....	13
2-1-5-Composition chimique et propriétés.....	13
2-2- <i>Myrtus communis</i> L. le Myrte commun "Rihan".....	14
2-2-1- Noms communs et description.....	14
2-2-2-Biotope.....	15
2-2-3-Période de floraison.....	15
2-2-4-Composition chimique .....	15
2-2-5-Utilisation médicinale et traditionnelle.....	16
2-2-6-Aspect économique.....	16

2-3- <i>Urtica dioica</i> L. L'Ortie dioïque "Herayek "	17
2-3-1- Noms communs et description.....	17
2-3-2-Biotope.....	18
2-3-3-Période de floraison .....	19
2-3-4-Composition chimique .....	19
2-3-5-Utilisation médicinale et traditionnelle.....	21
2-3-6-Aspect économique.....	21
2-4- <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn .....	22
2-4-1-Noms communs et description.....	23
2-4-2-Biotope.....	23
2-4-3-Biologie.....	24
2-4-4-Composition chimique.....	24
2-4-5-Utilisation médicinale et traditionnelle.....	25
2-4-6-Aspect économique.....	25
2-5- <i>Olea europea</i> L "Olivier " .....	26
2-5-1-Noms communs et description.....	26
2-5-2-Biotope.....	27
2-5-3-Biologie.....	27
2-5-4-Composition chimique.....	28
2-5-5-Utilisation médicinale et traditionnelle.....	29
2-5-6-Aspect économique.....	30
2-6- <i>Schinus molle</i> L. - »Felfel-kadeb " .....	31
2-6-1- Noms communs et description.....	31
2-6-2-Biotope.....	32
2-6-3-Période de floraison.....	32
2-6-4-Composition chimique.....	32
2-6-5-Utilisation médicinale et traditionnelle.....	33
2-6-6-Aspect économique.....	34
Partie II- Etude expérimentale	
Chapitre I : Matériel et Méthodologie	
1-Matériel.....	35
1-1- Matériel végétal.....	35
1-2- Matériel biologique.....	35



2- Méthodologie.....	36
2-1- Méthodes d'extraction.....	36
2-1-1-Séchage des plantes et préparation des poudres.....	36
2-1-2- Extraction.....	36
2-1-3- Estimation des quantités du résidu sec.....	38
2-2-Méthode d'élevage de la Drosophile .....	39
2-3- Tests biologiques.....	41
2-3-1- Tests préliminaires et mise en évidence de l'effet toxique des plantes.....	41
2-3-2- Mise en évidence de l'effet des extraits aqueux sur le comportement alimentaire « PER » (Proboscis Extension Reflex) .....	43
2-4-Analyse des données.....	46
Chapitre II – Résultats et Discussions	
I- Résultats.....	48
I-1- Résultats concernant le test de Toxicité (effet toxique des plantes) .....	48
1. Variation du taux de mortalité.....	50
2. Analyse de la variance à deux facteurs.....	53
2.1. Test de Bonferroni pour <i>Nerium oleander</i> .....	55
2.2. Test de Bonferroni pour <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .....	56
2.3. Test de Bonferroni pour <i>Myrtus communis</i> .....	57
2.4. Test de Bonferroni pour <i>Schinus molle</i> .....	58
2.5. Test de Bonferroni pour <i>Olea europea</i> .....	59
2.6. Test de Bonferroni pour <i>Urtica dioica</i> .....	60
3- Temps léthal 50 (TL50) des différentes poudres des plantes testées.....	60
I-2- Résultats concernant le test comportemental (Réponse gustative aux plantes).....	62
1. Effet des extraits aqueux des six plantes sur PER (extension du Proboscis chez Drosophila melanogaster).....	62
1.1. Analyse de la variance.....	65
II- Discussions.....	66
II-1- Discussion concernant le test de Toxicité (effet toxique des plantes).....	66
II-2- Discussion concernant le test comportemental (Réponse gustative aux plantes).....	70
III- Conclusions.....	73
Conclusion générale.....	74

# *Introducción*

## **Introduction**

Depuis quelques années, les plantes médicinales sont de plus en plus présentes dans la politique de développement. Leur utilisation et leur préservation sont un thème transsectoriel englobant, outre les soins de santé, la protection de la nature, la biodiversité, la lutte biologique, ainsi que la promotion économique, le commerce et divers aspects juridiques.

Pour assurer une meilleure intervention, tout en préservant au maximum le milieu naturel, de nouvelles méthodes préventives ainsi que de nouveaux produits sont constamment recherchés. Ainsi, pour contribuer à une gestion durable de l'environnement, la mise en place de nouvelles alternatives de lutte contre les ravageurs est davantage encouragée. Les substances naturelles qui présentent un large spectre d'action en pharmacologie, comme bactéricides, fongicides, acaricides, nématicides, etc., peuvent aussi être utilisées comme insecticides de remplacement. La lutte biologique prend diverses formes, mais celles qui attirent l'attention des chercheurs à l'heure actuelle est la lutte biologique par l'utilisation de substances naturelles d'origines végétales comme insecticides (Boutaleb Joutei, 2010).

On a longtemps employé des remèdes traditionnels à base de plantes sans savoir à quoi étaient dues leurs actions bénéfiques, il reste difficile de définir les molécules responsables de l'action bien que certains effets pharmacologiques prouvés sur l'animal aient été attribués à des composés tels que les alcaloïdes et dérivés, des terpènes, stéroïdes et des composés poly phénoliques (Bahorun, 1997).

Les Plantes Aromatiques et Médicinales (PAM) constituent une véritable banque de ces molécules chimiques.

L'utilisation des extraits de plantes comme insecticides est connue depuis longtemps, en effet le pyrèthre, la nicotine et la roténone sont déjà connus comme agents de lutte contre les insectes (Crosby, 1966 in Diakite, 2008). Dans des travaux encore plus récents, les propriétés insecticides de certaines plantes ont été testées sur les larves d'insectes.

La coévolution insecte - végétal conduit à l'élaboration de coûteux mécanismes de défense par les plantes comme une protection contre les herbivores. Parmi ces mécanismes, nous pouvons trouver l'induction de protéines de défense ( Haruta et *al*, 2001 ), la libération de substances volatiles pour attirer les prédateurs ou les parasitoïdes des insectes phytophages ( Birkett et *al*, 2000, 2003 ) ou la production de composés secondaires (Baldwin , 2001; . Kliebenstein et *al* , 2001, in sellier, 2010).

Les insectes ont développé des stratégies pour faire face à ces composés secondaires, des mécanismes Préingestives, les empêchent à consommer de grandes quantités d'aliments

potentiellement toxiques. Tout d'abord, les insectes phytophages ont des cellules gustatives pour répondre à des composés végétaux non comestibles et / ou toxiques et chaque espèce dispose d'une fenêtre sensorielle unique qui peut discriminer entre les plantes hôtes et non – hôtes.

Les insectes peuvent ne pas être en mesure de distinguer entre les différents composés amers fondés sur l'identité chimique, mais peuvent distinguer les composés dans une modalité basée sur l'intensité ou l'appétence (Masek et Scott, 2010, in Sellier, 2010). D'autre part, différents composés peuvent être traités par différentes voies de signalisation, ce qui pourrait conduire à la discrimination entre les molécules (Glendinning et al., 2002).

En plus de la détection sensorielle de molécules toxiques, les insectes ont développé des procédés postingestives pour réduire ou supprimer les effets de l'ingestion des composés secondaires, systèmes de détoxification efficaces, en utilisant des mécanismes tels que l'oxydation, réduction, hydrolyse, puis la conjugaison de molécules, leur permettent de se débarrasser de la plupart des composés toxiques présents dans les plantes dont ils se nourrissent (Scott et Zhimou, 2001; Després et al., 2007, in Sellier, 2010). Certains insectes peuvent séquestrer des poisons (Nishida, 2002, in Sellier, 2010), ce qui réduit la nécessité de leur détoxification et peut être utilisé à leur tour pour dissuader les prédateurs potentiels. Enfin, les insectes peuvent apprendre à associer des plantes avec l'effet défavorable postingestive qu'ils causent, afin de les éviter.

Les mouches des fruits réagissent au goût de ces molécules d'une manière assez similaire à l'homme (parfois plus que les rongeurs (Gordesky -Gold et al., 2008, in Sellier, 2010)). Ils sont attirés par les sucres, évitent les molécules amères et toxiques et adaptent leur consommation d'acides et de sels à leurs besoins internes (Amrein et Thorne, 2005; Gerber et Stocker, 2007). Bien que le système gustatif des mammifères et des mouches des fruits soient anatomiquement différent, il existe de nombreuses similitudes fonctionnelles entre eux. La simplicité relative du système gustatif des insectes et les outils moléculaires disponibles font de *Drosophila melanogaster* un bon modèle pour étudier la perception du goût (Scott, 2005).

La flore Algérienne avec ses 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques dont 15 % endémiques (Quezel et Santa, 1963), reste très peu explorée sur le plan photochimique comme sur le plan pharmacologique.

Pour notre part, nous avons choisi d'étudier des espèces telles que *Nerium oleander* L (*Apocynaceae*), *Myrtus communis* L (*Myrtaceae*), *Urtica dioica* L (*Urticaceae*), *Eucalyptus camaldulensis* Dehn (*Myrtaceae*), *Olea europea* L (*Oleaceae*) et *Schinus molle* (*Anacardiaceae*) en fixant comme premier objectif, leurs propriétés insecticides et leur toxicité en particulier sur *Drosophila melanogaster* reconnue dans la littérature comme modèle biologique aux laboratoires

.Et comme second objectif, il nous est apparu logique de donner un peu plus d'importance à cette espèce et à son comportement alimentaire vis-à-vis des extraits aqueux de ces plantes, exprimée par l'extension du Proboscis ( PER) .

Une expérimentation effectuée au laboratoire est indispensable pour confirmer et réaliser ces deux objectifs spécifiques. Le présent travail est une contribution à l'étude de l'effet des extraits de quelques plantes médicinales sur le comportement alimentaire de *Drosophila melanogaster* et essais de lutte.

Les objectifs globaux du présent mémoire vise d'un côté, à valoriser nos ressources naturelles et de l'autre côté, à améliorer et à préserver l'environnement.

Pour donner une plus ample lumière sur ce sujet, il s'avère essentiel de traiter un à un les trois chapitres qui le comportent :

- Le premier chapitre évoque les revues bibliographiques concernant les plantes médicinales en général et en Algérie tout en présentant la monographie de chacune des six plantes étudiées et une synthèse bibliographique sur la drosophile comme modèle expérimental pour l'étude.
- Le deuxième chapitre décrit le matériel et les méthodes utilisés lors du travail expérimental.
- Le troisième chapitre expose l'ensemble des résultats obtenus avec leur discussion et enfin notre mémoire se termine par une conclusion générale assortie de perspectives.

*Partie I*  
*Synthèse*  
*Bibliographique*

*Chapitre I*  
*Généralités sur les*  
*Drosophiles*

# Partie I : Synthèse bibliographique

## Chapitre I : Généralités sur les drosophiles

### 1-Bref aperçu

Les drosophiles sont connues dans le monde sous diverses appellations : mouches des grignons de l'olive, mouche du vinaigre ou petites mouches des fruits. Ce sont des insectes très communs vivant souvent à proximité des activités humaines. La majorité d'entre elles sont frugivores, avec une préférence pour les fruits très mûrs ou même pourris ; les autres espèces se nourrissent de champignons, de fleurs ou sont prédatrices d'autres invertébrés. A peu près 3000 espèces de drosophiles ont été décrites dans le monde, se répartissant en 65 genres dont le fameux genre *Drosophila* (Powell, 1997 in anonyme 2012). La première drosophile fût décrite par Fabricius en 1787 sous le nom de *Musca funebris*, le genre *Drosophila* apparu plus tard en 1823, créé par Fallen (Tsacas et Bocquet, 1976 in anonyme 2012), il regroupe plus de 1 500 espèces de petites mouches dont plusieurs sont attirées par les fruits très mûrs ou pourris. Aucune espèce de drosophile n'était encore reconnue comme un ravageur agricole d'importance en Amérique du Nord. (Anonyme 2012) Cependant, la situation est en train de changer radicalement avec l'arrivée de la drosophile à ailes tachetées (DAT), *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Légaré, 2011) .Actuellement, les drosophiles sont surtout connues à travers les études de génétique réalisées sur la célèbre *Drosophila melanogaster*.

### 2- Position systématique de *Drosophila melanogaster*

<u>Règne</u>	<u>Animalia</u>
<u>Embranchement</u>	<u>Arthropoda</u>
<u>Sous-Embranchement</u>	<u>Hexapoda</u>
<u>Classe</u>	<u>Insecta</u>
<u>Sous-classe</u>	<u>Pterygota</u>
<u>Infra-classe</u>	<u>Neoptera</u>
<u>Ordre</u>	<u>Diptera</u>
<u>Sous-ordre</u>	<u>Brachycera</u>
<u>Famille</u>	<u>Drosophilidae</u>
<u>Sous-famille</u>	<u>Drosophilinae</u>
<u>Genre</u>	<u>Drosophila</u>
<u>Sous-genre</u>	<u>Sophophora</u>
<u>Groupe</u>	<u>Melanogaster</u>
<u>Espèce</u>	<u><i>Drosophila melanogaster</i> Meigen, 1830 (wikipedia , 2013)</u>



### 3- Description

Ces mouches sont de couleur brun jaunâtre, avec des anneaux transversaux noirs à travers l'abdomen. Elles ont des yeux rouges vifs et présentent un dimorphisme sexuel. Les femelles mesurent environ 3 à 4 millimètres de long et les mâles sont un peu plus petits avec la partie arrière de leur corps plus foncée (**Fig.1**). Les antennes sont courtes et possèdent une extrémité plumeuse. De plus, cette mouche possède des ailes de taille réduite et chiffonnée. Pour un néophyte qui essaierait de décrire la différence entre les sexes sous un microscope, le caractère distinctif le plus marquant est probablement l'amas de poils entourant l'anus et les parties génitales du mâle. (Anonyme, 2013).



Femelle



Mâle

**Figure 1** : Adulte de *Drosophila melanogaster*  
(<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/ATP/dros-elv.htm> du 19/01/2014)

## 4- Bioécologie

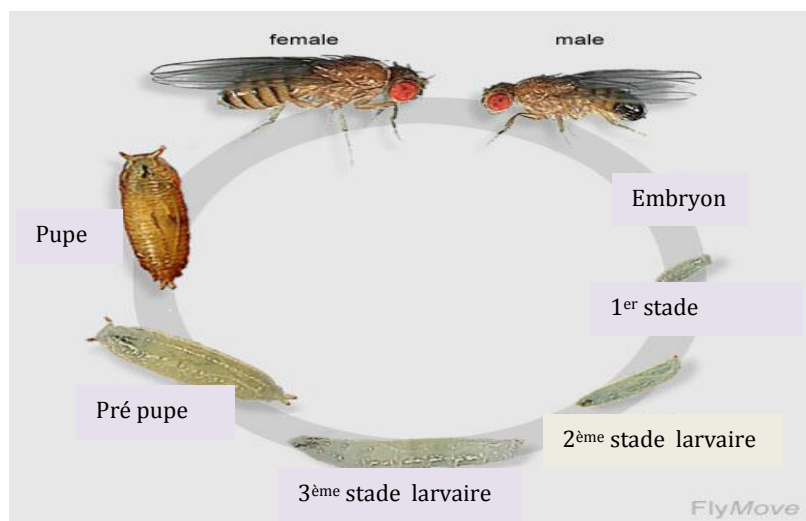
### 4-1- Caractérisation du contexte écologique de *Drosophila melanogaster*

La drosophile (droso = rosée, phile = qui aime) est également appelée communément « mouche du vinaigre » pour son attirance envers les produits fermentés. Elle a une alimentation très variée, se nourrissant sur les fruits et légumes fermentés, les végétaux et champignons en décomposition et les liquides fermentés et sucrés.

#### 4-2- Caractérisation de son cycle de développement

C'est un insecte holométabole: Juste après la fécondation, les femelles pondent leurs œufs et l'embryon se développe. Le stade embryonnaire dure 24 h et à la fin de l'embryogenèse, une larve de premier stade émerge. (Terhzaz ,2003). Après l'éclosion de l'œuf, son développement larvaire comprend trois stades, et est caractérisé par une forte activité alimentaire. Puis la larve du dernier stade arrête de manger, s'immobilise et forme une puppe. La puppe subit alors une métamorphose (transformation complète) transformant progressivement son organisme larvaire en organisme adulte. A l'émergence, l'imago recommence à s'alimenter. Il passe encore par une phase de 8 à 12h d'immaturité où son système nerveux finit de se développer, puis le nouvel adulte devient sexuellement mature et s'engage dans la reproduction (**Fig. 2**).

La durée de vie de l'adulte a été évaluée à 5 jours en conditions naturelles (Rosewell et Shorrocks, 1987). Les drosophiles ont une stratégie de reproduction de type itéroparité (par opposition avec la stratégie de semelparité; (Costa ,2006), c'est à dire que les femelles se reproduisent plusieurs fois au cours de leur cycle de vie et pondent des œufs en grande quantité à différents endroits et à plusieurs périodes de temps. Cette stratégie se base sur le fait que la probabilité de survie d'un adulte est plus élevée que la probabilité de survie d'un individu de la progéniture. Le temps de génération est court (environ 10 jours à 25°C), et le mode de reproduction induit un grand nombre de descendants à chaque génération (**Fig. 2**).



**Figure 2:** Cycle de développement de *Drosophila melanogaster*.

Le temps de génération est d'environ 10 jours à 25°C, avec environ 1 jour d'embryogenèse, 1 jour en premier stade larvaire, 1 jour en second stade larvaire, 3 jours en troisième stade larvaire et 5 jours en stade pupal (<http://www.4shared.com/web/preview/doc/Fzlv0AVG> du 18/01/2014).

## 5- Système chimio sensoriel chez *Drosophila melanogaster*

### 5-1- L'olfaction

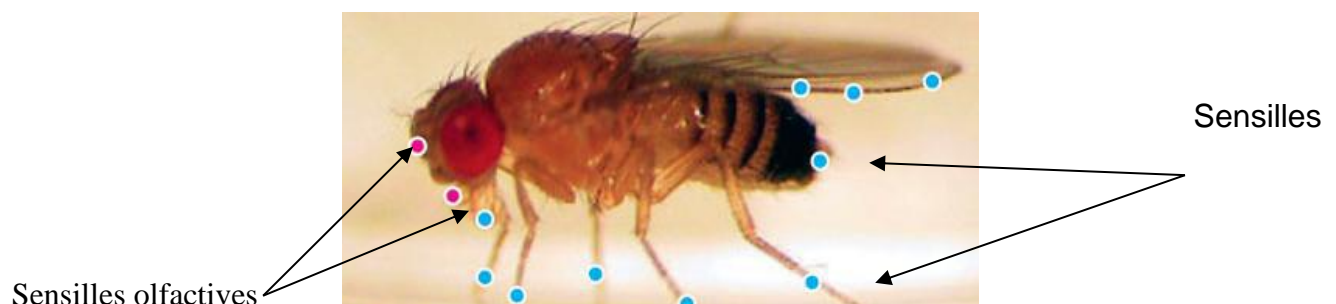
Chez la drosophile, quelques molécules comme le sucre, le sel, les substances amères et les acides aminés ont fait l'objet d'études permettant de mieux comprendre leur perception et les différentes voies métaboliques impliquées (van Naters et Carlson, 2006, Vosshall et Stocker, 2007). Bien que plus complexe, le système olfactif des adultes est relativement similaire à celui des larves et implique un plus grand nombre de cellules. Les adultes possèdent des organes olfactifs localisés sur la tête, comme les vertébrés, représentés par les palpes maxillaires et le troisième segment antennaire (**Fig.3**). Ils abritent les ORNs qui sont contenus dans des sensilles olfactives dont le rôle est de les protéger.

Il existe selon Shanbhag *et al.*, (1999), 3 types de sensilles olfactives classées selon leur taille, leur morphologie, et le type de molécule odorante détectée par leurs neurones en sensilles basiconiques (grandes et petites), sensilles coeloconiques et les sensilles trichoïdes. Ces trois types de sensilles sont trouvés au niveau du funiculus.

Les sensilles basiconiques du funiculus et des palpes maxillaires jouent un rôle dans la détection des odeurs de nourriture (Goldman, 2005 ; Hallem et Carlson, 2006). Celles du funiculus sont aussi impliqués dans la détection du CO<sub>2</sub> (Suh, 2004 ; Jones, 2007).

Les phéromones pourraient être détectées par les sensilles trichoïdes. Les sensilles coeloconiques seraient responsables de la détection de l'odeur de nourriture, de la vapeur d'eau, de l'ammonium et de la putrescine (Yao, 2005).

Le nombre et la distribution des sensilles sur les antennes et les palpes maxillaires des mâles et des femelles révèlent leur possible implication dans la réception des phéromones (Stocker, 1994).



**Figure 3** : Répartition des sensilles olfactives (en rose) et des sensilles gustatives (en bleu) sur le corps de *Drosophila melanogaster* (Vosshall et Stocker, 2007).

## 5-2-La gustation

Le système gustatif des drosophiles adultes est organisé différemment de celui des mammifères.

En effet, les drosophiles possèdent de multiples organes impliqués dans la gustation. Ceci peut-être expliqué par le fait que les insectes vivent sur leur nourriture. De plus les femelles possèdent des sensilles gustatives sur l'ovipositeur. Cette adaptation pourrait s'expliquer par le choix d'un lieu de ponte adapté (Stocker, 1994). Les autres organes impliqués sont répartis sur toute la surface du corps de l'insecte. Il s'agit du proboscis (l'équivalent de la langue des mammifères), des pattes et de la bordure extérieure des ailes (**Fig.3**).

En ce qui concerne le proboscis, on peut distinguer 2 parties. En effet, il possède des sensilles sur la partie externe (sur le labellum), qui permettent aux drosophiles d'évaluer la qualité de la nourriture avant ingestion ; puis des sensilles gustatives internes, situées dans la cavité buccale qui comprend 3 organes sensoriels internes : l'organe sensoriel labral (LSO), et les organes sensoriels cibariaux ventraux et dorsaux (VCSO, DCSO). Ces organes permettraient à la mouche d'évaluer la qualité de la nourriture après ingestion, mais avant que celle-ci ne soit ingérée par le système digestif.

Le LSO comprend 9 sensilles, dont 3 gustatives. (Gendre *et al.*, 2004). Les sensilles gustatives des organes externes sont classées selon leur taille et leur distribution. On distingue 3 types de sensilles : les courtes (S), les longues (L) et les intermédiaires (I).

Des études physiologiques ont révélé que les sensilles S et L contiennent chacune un GRN sensible au sucre (les cellules S), un GRN sensible à l'eau (les cellules W), un GRN activé par les faibles concentrations en sel (les cellules L1) et un GRN activé par les fortes concentrations salines (les cellules L2) (Rodrigues et Siddiqi, 1981). Les sensilles I possèdent un GRN sensible à la fois au sucre et aux faibles concentrations salines, et un GRN sensible aux fortes concentrations en sel (Hiroi *et al.*, 2004).

Il existe, chez les adultes, d'autres sensilles réparties sur d'autres parties du corps de la mouche. Les pattes T1 des mâles sont recouvertes d'environ 50 sensilles gustatives alors que les pattes T1 de la femelle n'en possèdent qu'environ 37 (Nayak et Singh, 1983). Ce dimorphisme sexuel est causé par la présence de sensilles spécialisées chez le mâle, dont la fonction est de détecter les phéromones émises par les femelles (Bray et Amrein, 2003). Les autres paires de pattes possèdent également des sensilles gustatives, au nombre de 30 pour les T2 et 32 pour les T3. Aucun dimorphisme sexuel n'est à noter pour ces parties du corps.

La bordure des ailes possède 40 sensilles gustatives qui comprennent toutes 4 GRNs. Enfin, l'ovipositeur des femelles possède environ 10 sensilles qui ont une morphologie chimio sensorielle. Cependant peu d'études se sont intéressées à ses sensilles (Stocker, 1994).

## **6- Paradigmes d'apprentissages associatifs existant chez la drosophile**

Depuis la moitié du 20<sup>e</sup> siècle, de nombreux paradigmes de conditionnement, non associatifs et associatifs classiques ou opérants, ont été développés chez la drosophile à partir des comportements connus de son répertoire comportemental et des différentes modalités de stimulations sensorielles. Les comportements étudiés peuvent mettre en jeu l'individu dans sa globalité (comportement d'évitement ou d'attraction dans un olfactomètre par exemple) ou bien n'intéresser qu'un segment corporel observé sur un individu en contention (retrait d'une patte: Booker et Quinn, 1981; extension du proboscis: DeJeanne *et al.*, 1985). Certains paradigmes comme les conditionnements appétitifs visuel et olfactif ont été développés chez la larve (Gerber et Stocker, 2006), mais la plus grande diversité des paradigmes a été développée chez l'adulte, et nous porterons essentiellement notre attention ici sur les paradigmes de conditionnement associatif développés chez l'adulte.

### **6-1-Paradigmes liés à l'alimentation**

En conditions naturelles, une mouche détecte par olfaction la source alimentaire appétitive et s'y dirige en vol en utilisant les stimuli olfactifs et visuels pour se repérer dans l'espace (Frye *et al.* 2003; Budick et Dickinson, 2006). Puis elle se pose, explore et goûte le milieu avec les sensilles gustatives de ses pattes antérieures pour détecter les principales caractéristiques de la ressource (sucrée ou amère, concentrée ou peu concentrée) avant d'étendre le proboscis et de l'ingérer si elle est appétitive (Scott, 2005).

L'extension du proboscis est une réponse réflexe obtenue en touchant les tarsi des pattes antérieures ou le labellum du proboscis avec une solution sucrée (Inamdar *et al.*, 1993). Elle a été utilisée très tôt pour les études liées au goût chez la drosophile (Vaysse et Médioni, 1973; Rodrigues et Siddiqi, 1981; Vargo et Hirsch, 1982; Edgecomb *et al.*, 1994). De nombreux paradigmes de conditionnement non-associatifs<sup>30</sup> et quelques paradigmes de conditionnements associatifs ont été développés chez la drosophile sur la base de la plasticité de ces comportements alimentaires.

### **6-1-1-Conditionnement appétitif de préférences olfactives**

D'une manière générale, ce conditionnement discriminatif consiste à présenter à un groupe de mouches une odeur conditionnée associée à une solution de saccharose, et une autre odeur non-conditionnée associée à aucun renforcement ou seulement de l'eau. Selon les auteurs, les odeurs peuvent être initialement aversives (Tempel *et al.*, 1983; Heisenberg *et al.*, 1985; Keene *et al.*, 2006) ou attractives (Milosevic, 1999; Schwaerzel *et al.*, 2003; Kim *et al.*, 2007a, b). Au bout de quelques essais, les mouches apprennent le caractère appétitif de la première odeur et à se déplacer préférentiellement vers cette odeur par rapport à la seconde dans un appareil de test en T. Les performances d'apprentissage et de mémoire sont mesurées par le nombre de mouches présentes dans l'une et l'autre odeur à la fin du test. Elles prennent donc en compte une réponse liée à la locomotion et sur des groupes de mouches.

### **6-1-2-Inhibition conditionnée du réflexe d'extension du Proboscis**

Ce conditionnement existe sous deux formes, selon les SI aversifs utilisés: lorsque la drosophile étire son proboscis à la présentation d'une solution sucrée sur les pattes, le premier punit ce réflexe par l'application de chocs électriques de faible intensité (Vaysse et Médioni, 1976) et le second par la présentation d'une solution de quinine sur les pattes (Médioni *et al.*, 1978; DeJianne *et al.*, 1985). Dans les deux cas, la performance comportementale mesurée est l'inhibition du réflexe tarsal d'extension du proboscis. Le conditionnement et le test sont effectués sur des mouches en contention, collées au niveau de leur thorax à l'extrémité d'une épingle, et qui marchent sur un tapis roulant où la solution sucrée apparaît au niveau d'une bandelette.

# *Chapitre II*

## *Plantes Médicinales en Algérie*

## **Chapitre II- Plantes médicinales en Algérie**

### **1 - Généralités et utilisations**

Selon Makkadem (1999), l'Algérie comprenait plus de 600 espèces de plantes médicinales et aromatiques. L'Hoggar comprenait une flore de 300 espèces dont plus d'un quart ont un usage médicinal traditionnel qui se trouvent en un état précaire avec les autres plantes suite aux effets de sécheresse excessive accentuée par l'activité mal raisonnée de l'homme.

On peut classer les plantes médicinales comme une ressource naturelle renouvelable, c'est à dire, que l'apparition ou la disparition des plantes, se fait périodiquement et continuellement dans des saisons définies par la nature (la biologie de la plante, l'écologie, ...etc.). Ces ressources subites des dégradations irréversibles, comme on l'assiste aujourd'hui en Algérie et comme l'estime Makkadem, (1999), que ces dix dernières années, des dizaines de plantes médicinales et aromatiques ont été éperdues.

La valorisation des plantes médicinales de la flore nationale sera d'un grand apport pour l'industrie pharmaceutique Algérienne et aura un impact économique certain.

Il est acquis que les plantes médicinales sont en mesure utilisées pour soigner des maladies simples comme le rhume, ou d'en prévenir de plus importantes comme l'ulcère, la migraine, l'infarctus en plus de certaines allergies ou affections. Si l'on y ajoute leurs vertus réparatrices, tonifiantes, sédatives, revitalisantes ou immunologiques, on mesure mieux l'aide précieuse qu'elles sont susceptibles de nous apporter au quotidien (Anonyme, 2005).

Les plantes médicinales sont essentiellement utilisées sous deux formes :

- Complexe contenant un large spectre de constituants (infusion, des huiles essentielles et des extraits des teintures) ;
- Pure, chimiquement définie comme principe actif ;

Les composés purs sont généralement utilisés quand les principes actifs des plantes produisent une forte et spécifique activité ou possèdent un faible indice thérapeutique (Baudoux, 2000 in Touafek, 2010 ).

Dans le cadre de la recherche de molécules à activités biologique nouvelles d'origine végétale, il est donc préférable de ne pas baser le choix des plantes à étudier sur le hasard, mais de le circonscrire selon divers critères. Le plus utilisé est celui de leur emploi en médecine traditionnelle ou populaire qui valorise l'expérience accumulée par les autochtones



dans le monde entier, y compris dans les pays occidentaux. Une autre possibilité est de considérer l'écosystème dans lequel se développent les espèces végétales.

## 2- Monographie des plantes médicinales utilisées dans notre expérimentation

### 2-1- *Nerium oleander* L: Laurier Rose "Deffla"



**Figure 4 : Laurier rose (*N. oleander*) (www.promojardin.com du 18/01/2014)**

#### 2-1-1- Noms communs et description

Français : Laurier rose, Nérion, Oléandre, Rosage

Anglais: Oleander, Common pink oleander

Laurier rose (*Nerium oleander*) est un arbrisseau dressé atteignant 2 à 4 m de hauteur (Bruneton,1996 ; Lewonczuk,2004 ; Lelong,2008 ), de la famille des *Apocynacées*, ses racines sont blanchâtres et contiennent un suc laiteux peu abondant et très astringent, Les feuilles, persistantes, sont opposées ou verticillées par trois. Elles sont lancéolées et mesurent jusqu'à 15 cm de long pour 2.5 cm de large en moyenne (Beasley et Poppengar, 1999 . Ce sont des feuilles vert mat coriaces dont les nervures secondaires sont pennées, très nombreuses et serrées ,le bois contient également du suc amer, laiteux ou translucide en grande quantité (Lewonczuk, 2004).

Les fleurs, roses le plus souvent, sont disposées en corymbes terminaux . La corolle, mesurant 4 à 5cmde diamètre , s'évase en cinq lobes étalés (fleur à cinq pétales soudés à la base).

Le fruit brun rougeâtre comporte deux follicules allongés, soudés jusqu'au début de la déhiscence, il mesure 10 à 12 cm de long pour 1 cm de large environ (Lewonczuk, 2004). Il contient une centaine de petites graines duveteuses, surmontées d'une aigrette sessile qui facilite la dispersion par voie aérienne.

### **2-1-2- Biotope**

Cette plante croît spontanément en région méditerranéenne sur les berges rocailleuses et parfois même dans les zones littorales. Son adaptation à la sécheresse et son caractère très décoratif en font une plante fréquemment plantée dans les régions au climat méditerranéen au subtropical (Frohne et Pfander, 2005). Si elle est abritée l'hiver sous serre, on peut même la faire pousser dans des régions plus septentrionales et on en retrouve de nombreuses variétés dans les jardins. Elle aime l'humidité et les sols profonds et bien drainés (Lewonczuk, 2004).

### **2-1-3-Biologie**

Le laurier rose fleurit de juin à Septembre. Il existe de nombreuses variétés ornementales de laurier rose dont la couleur des fleurs peut aller du rouge sombre au blanc, en passant par l'orange, le jaune...ect. (Beasley et Poppengar, 1999). Les fleurs dégagent une odeur douceâtre à l'états frais et sont peu odorantes une fois séchées.

### **2-1-4-Parties toxiques de la plante**

Toutes les parties de la plante sont toxiques et contiennent des hétérosides en proportions variables (Beasley et Poppengar, 1999 ; Biot-masson, 2005 ; Lelong, 2008 ; Lewonczuk, 2004). La teneur en hétérosides est maximale au moment de la floraison et décroît sensiblement à l'automne. Les feuilles, les fleurs et les graines sont plus riches en hétérosides que les racines ou l'écorce. Les variétés à fleurs rouge contiennent des teneurs plus élevées en hétérosides que les variétés à fleurs blanches.

La dessiccation ou le gel ne modifient pas la toxicité. Il semblerait que l'application d'un herbicide tel que l'acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4-D) augmente la concentration en hétérosides dans la plante (Lewonczuk, 2004). L'ingestion d'une simple feuille peut s'avérer mortelle pour un adulte, en raison des troubles cardiaques souvent provoqués. Les circonstances d'intoxications sont le plus souvent des accidents chez l'enfant et par consommation chez les ruminants.

### 2-1-5-Composition chimique et propriétés

On y trouve des hétérosides cardiotoniques et cardiotoxiques voisins des hétérosides digitaliques (Beasley et Poppengar,1999 ;Biot-masson,2005 ; Frohne et Pfander,2005 ; Lelong,2008) ;Oléandroside ou Oléandrine (Lewonczuk,2004 ; Lorgue et al.,1987) ;

Nérioside (Beasley et Poppengar,1999 ;Biot-masson,2005 ; Lelong,2008 ;Lewonczuk,2004 ; Lorgue et al.,1987) ;Nérianthoside ou nériantine (Biot-masson,2005 ; Lelong,2008 ;Lewonczuk,2004 ; Lorgue et al.,1987) ;Rosaginoside dans l'écorce (Beasley et Poppengar,1999; Lelong,2008).

On trouve également des saponines qui ont un effet irritant sur les muqueuses (Lewonczuk,2004).

### 2-2-Myrtus communis L. le myrte commun "Rihan"



**Figure 5 :** Le myrte (*Myrtus communis*) (Oxford botanic Garden 2003 Rober Haines' plant pictures) +[www.ecomuseegapeau.org](http://www.ecomuseegapeau.org) du 18/01/2014

#### 2-2-1- Noms communs et description

Français : Herbe de lagui, Myrte commun

Anglais : Common Myrtle, Greek Myrtle, Myrtle, Sweet Myrtle

*Myrtus communis* L., familles des myrtacées pousse spontanément et en abondance dans les régions méditerranéennes, commune dans le Tell et sur le littoral du centre (Baba Aissa, 1999; Mimica-Dukic, *et al.*,2010).C'est un arbuste de un à deux mètres de hauteur ; en buissons denses d'un vert brillant. Il se remarque par ses fleurs blanches très ouvertes et ses nombreuses étamines en touffe ébouriffée. Son odeur aromatique forte et particulière est l'un de ses traits de caractère. La plante renferme de nombreuses poches sécrétrices surtout au

niveau des feuilles. Ces dernières sont ovoïdes lancéolées, 2 à 3 fois plus longue que larges, à nervation pennée persistantes, opposées, à très court pétiole, coriaces et d'un vert brillant.

Les fleurs apparaissent au début de l'été ; elles sont grandes 10-15 mm ; solitaires sur un long pédoncule à l'aisselle des feuilles et très odorantes et pourvues à la base de bractées très petites, rapidement caduques.

Les fruits sortent à l'automne, ce sont des baies ovoïdes 6-8 mm noires bleuâtres à peau charnue, conservant à leur partie supérieure les restes du calice. Ces fruits sont comestibles mais âpres et astringents. Les rameaux sont de taille fine de couleur verte qui se transforme rapidement en brun orangé, pubescents dans leur jeunesse (Barboni., 2006 ; Quezel et Santa., 1963).

### **2-2-2-Biotope**

*Myrtus communis* L., pousse spontanément et en abondance dans les régions méditerranéennes, commune dans le Tell et sur le littoral du centre (Mimica-Dukic *et al.*, 2010 ; Baba Aissa, 1999).

Ainsi Il se développe au sein des matorrals thermophiles, comme les maquis et garrigues, souvent littoraux, et les bords de rivière ou talwegs. En France, il est très abondant en Corse, ainsi que dans les Maures et l'Estérel sur sol siliceux. Ainsi, bien qu'il s'adapte au sol calcaire, on le rencontre plus sur terrain acide, en compagnie d'*Arbutus unedo* L., de *Pistacia lentiscus*, *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Ceratonia siliqua*... Il ne dépasse pas les 400-500 m d'altitude, occupant principalement l'étage thermo-méditerranéen (moyenne des minima du mois le plus froid comprise entre 3 et 7°C). (Migliore, 2011). D'après Teuscher (2005), *Myrtus communis* peut vivre plus de 300 ans, comme le lentisque (*Pistacia lentiscus*) qui sont des plantes qui poussent à l'état spontané en Algérie.

### **2-2-3-Période de floraison**

La floraison peut débuter à partir de mai-juin et s'étale jusqu'en août sous la forme de fleurs odorantes, aux pétales d'un blanc éclatant ou taché de rose. (Ballouche, 1986 ; Ballouche et Damblon, 1988 ; Damblon, 1991). Les fleurs sont blanches et très odorantes, de même que les fruits, de petites baies vertes devenant à maturité noire violacées au parfum prononcé. Il est odorant, aux feuilles vert vif (Hurtel, 2001).

#### **2-2-4-Composition chimique**

La composition en volatils de *Myrtus communis* L. a fait l'objet de nombreuses études ; la grande majorité de celles-ci concernent l'analyse des huiles essentielles obtenues par hydrodistillation des feuilles. En 1976, (Lawrence ,1976) a établi, pour la première fois, une composition riche en monoterpènes avec l' $\alpha$ -pinène et le 1,8-cinéole comme composés majoritaires.

Concernant les composés phénoliques du *Myrtus communis* L. ; (Wannes *et al.*, 2010) ont analysé les extraits méthanoliques obtenus séparément à partir de feuilles, de tiges et de fleurs du myrte. Ils ont identifié cinq acides phénoliques, huit flavonoïdes et un groupe de tanins hydrolysables nommés gallotanins. Globalement, les feuilles sont les organes les plus riches en composés phénoliques (11,21 mg/g de matière sèche), suivies des fleurs (6,02 mg/g) et des tiges (3,03 mg/g). Les auteurs ont également constaté que les gallotanins, particulièrement abondants dans l'extrait de feuilles (8,75 mg/g), représentent 79,4% de la masse des composés phénoliques totaux. Les acides phénoliques ne représentent que 1,40 mg/g (soit 12,5% de la masse des composés phénoliques) avec en premier lieu l'acide gallique (1,15 mg/g).

#### **2-2-5-Utilisation médicinale et traditionnelle**

Depuis la plus haute antiquité, le myrte a été utilisé en médecine traditionnelle comme antiseptique et désinfectant ; il était employé dans l'Égypte ancienne pour soigner les troubles de la peau et les infections des sinus (Bird, 2003). En Perse, on en usait, sous la forme d'un cataplasme chaud, pour traiter les furoncles. En Afrique du Nord, les fleurs séchées sont préconisées pour soulager l'asthme et pour traiter la variole. Enfin, les afro-américains inhalent des vapeurs chaudes de thé à base de myrte pour lutter contre les migraines causées par un rhume ou une grippe.

#### **2-2-6-Aspect économique**

En raison de ses propriétés balsamiques, le myrte commun a trouvé de multiples applications dans les industries pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires (Coda,1998). Dans certaines régions méditerranéennes, la macération des baies dans l'alcool est utilisée pour la préparation de liqueurs et de vins ou pour confectionner des eaux de vie. Elles peuvent également servir à agrémenter certains plats de viandes comme les gibiers (lièvres, sangliers). Les feuilles peuvent servir à aromatiser les préparations de viandes en sauce ou, en les faisant brûler, à parfumer les grillades.

Deux variétés sont utilisées: l'une donnant une huile essentielle rouge et l'autre une huile essentielle verte. Les feuilles donnent une huile jaune-orangée au parfum frais et doux, (Hurtel, 2001).

Par ailleurs, les vertus médicinales de *Myrtus communis* L. ont été démontrées par l'étude de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de myrte d'Iran (Yadegarinia *et al.*, 2006). ainsi l'activité antioxydant des extraits méthanoliques de feuilles de myrte ont été étudiées par Gardeli *et al.*, (2008) qui ont mis en évidence une augmentation de cette activité en relation avec une élévation de la concentration en phénols totaux au cours du cycle végétatif (de février à août).

### 2-3- *Urtica dioica* L. L'Ortie dioïque "Herayek».



**Figure 6 :** *Urtica dioica* .

([www.science-et-magie.com](http://www.science-et-magie.com) + [www.biogelules.com](http://www.biogelules.com) du 19/01/2014)

#### 2-3-1- Noms communs et description

Française : Ortie dioïque, grande ortie (ortie commune, ortie vivace, ortie majeure, ortie féminine ou ortie Femelle, ortie de grain, ortie à tige rouge)

Anglais : nettle wort, nettle leaf

L'Ortie dioïque, genre *Urtica*, espèce *dioica*, appartient à la famille des Urticacées.

*Ortie* se disait *urtica* en latin, mot venant lui-même du verbe *urere* signifiant *brûler*. Par extension, *urticaire*, *urticant*, *urtication* se disent de toute espèce de démangeaisons similaires à celles provoquées par les piqûres d'orties.

Le nom d'espèce *dioïca*, dioïque en français, concerne un végétal dont les fleurs, mâles et femelles sont portées par des pieds différents (Bertrand, 2008 ; Valnet, 1992).

L'ortie est une plante herbacée vivace par un rhizome jaune rampant, nitrophile, couverte de poils crochus irritants. Elle peut atteindre 1,50 mètre de haut. La tige, dressée et velue, est quadrangulaire et porte des feuilles opposées. La tige est non ramifiée, sauf si on la coupe. Elle est très fibreuse. Les feuilles à bords dentées se terminent en pointe au sommet et les fleurs sont petites et verdâtres. Parfois, au printemps, les pousses exposées au soleil sont légèrement rougeâtres — couleur liée à la présence de fer ( Bremness, 2005 ; Bertrand, 2008 ; Moutsie, 2008 ; Tessier, 1994).

L'ortie dioïque, comme son nom l'indique, est une plante ayant des fleurs mâles et femelles portées par deux plants différents.

Elle est constituée de feuilles simples, charnues, tombantes, dentelées, grossièrement en forme de cœur et terminée par une pointe. Les feuilles et la tige sont recouvertes de poils urticants blancs (Alternative Medicine Review, 2007). Les feuilles simples à long pétiole sont opposées deux à deux, de couleur- vert foncé — raison de leur richesse en chlorophylle — et généralement longues de plus de 5 (Moutsie, 2008 ;Schaffher, 1992 ).

Les poils urticants se retrouvent principalement chez les urticacées. Ils constituent des émergences de l'épiderme de l'ortie.

Les fleurs sont disposées en grappes ramifiées, allongées et pendantes. Les grappes se situent à l'aisselle des feuilles. Comme déjà dit, la grande ortie est dioïque car elle porte les fleurs femelles et mâles sur des plants différents, alors que l'ortie brûlante est monoïque (Boullard, 2001 ; AFleurentin, 2008 ; Alternative Médecine Review, 2007 ).

Le fruit d'*Urtica dioica* est constitué d'un akène ovale enfermé dans un calice persistant contenant une graine. Provenant des panicules à maturité, il est de couleur sable à jaune-brun, de forme aplatie, ovoïde et pointue, mesure 1,0 à 1,5 mm de long sur 0,7 à 1,0 mm de large. Son extrémité pointue porte des restes de stigmates pénicillés. Ces fruits sont très souvent entourés de deux petites feuilles extérieures, étroites, et de deux feuilles intérieures plus grandes, larges et obovales de couleur verte — ou de leurs restes (Wichtl et Anton, 2003).

Les racines ce sont des rhizomes — tiges souterraines — jaunâtres, traçants et abondamment ramifiés qui développent chaque année de nouvelles pousses, d'où le caractère parfois envahissant de l'ortie. Ils fixent l'azote de l'air grâce à l'action de micro-organismes (*Rhizobium frankii*) qui vivent en symbiose avec l'ortie (Moustie, 2008).

### **2-3-2-Biotope**

*Urtica dioica* est répandue dans le monde entier, à l'exception des pays tropicaux et arctiques (Schaffner, 1992). Elle est présente dans les régions montagneuses, jusqu'à 2400 mètres d'altitude (Moustie, 2008). C'est une plante indigène de l'Eurasie et des régions tempérées (Alternative Medicine Review, 2007 ; Fleurentin, 2008).

Les plantes du genre *Urtica* sont nitrophiles. Elles poussent donc sur des sols riches en azote. Ainsi, elles colonisent facilement les lieux où les activités humaines (élevage, dépotoirs) ont permis l'accumulation de déchets organiques, tout comme les sols d'alluvions, régulièrement enrichis par de nouveaux dépôts de matières en décomposition (Bertrand, 2008).

On la retrouve également sur des terrains incultes, les terrains vagues, les grandes étendues, les remblais, les haies, les sols fumés riches en azote et près des lieux habités, les ruines, sur tous les terrains, argileux ou sablonneux, calcaires ou siliceux, mais avant tout riches en azote. (Bertrand, 2008 ; Schauenberg et Parin, 1969 ).

L'ortie se développe également très bien sur les sols enrichis en fertilisants chimiques, à la condition de ne pas les soumettre à un traitement herbicide — ce que l'on peut constater sur les sols laissés en jachère. On peut attirer l'attention sur le fait que ces végétaux à métabolisme intense contribuent à rééquilibrer et à épurer le sol en métabolisant les engrais minéraux ainsi que le fer (Morel, 2008 ; Moustie, 2008).

### **2-3-3-Période de floraison**

Les fleurs apparaissent à la fin du printemps et en été - de juin à septembre ( Alternative Medicine Review, 2007 ; Schaffner, 1992 ). Que les fleurs soient mâles ou femelles, elles sont vert-gris, verdâtres, petites et discrètes. Les fleurs des pieds mâles évoquent de petits amas de perles, souvent teintés de rouge (Fletcher, 2007). Elles sont apétales. La floraison est étalée de mai à octobre (Moustie, 2008).



Fleurs femelles : elles ont 4 sépales et un ovaire velu de couleur verdâtre. Les grappes qui les portent pendent, en particulier lorsque les graines se forment. Elles sont dépourvues de nectar (Moutsie, 2008).

Fleurs mâles : elles ont 4 sépales et 4 étamines. Elles sont portées par de longues grappes serrées très rameuses, développées par paires, à l'aisselle des feuilles. Chaque étamine libère environ 15000 grains de pollen jaune, à la réputation allergisante (Moutsie, 2008).

### **2-3-4-Composition chimique**

La composition chimique des différents organes de l'Ortie dioïque, à savoir les feuilles, les fruits, les racines et les poils, a été le sujet de nombreuses études depuis la seconde moitié du 19<sup>ème</sup> siècle.

La partie chimique active de l'Ortie dioïque comprend près de cinquante composés de la fraction lipophile et dont la structure chimique est connue. On trouve des stérols, des acides triterpéniques, des coumarines, des phénols, des lignanes, des céramides, des acides gras, etc., tous ces constituants trouvent leur répartition dans les divers organes de la plante.

- **Composition chimique des poils urticants**

L'action urticante est due au liquide contenu dans les poils. Ce liquide est libéré au moindre choc après rupture de l'extrémité des poils, qui deviennent ainsi une véritable aiguille hypodermique. (Bertrand, 2002). Des travaux ont été effectués en 1947 par Emmelin et Feldberg, et ces chercheurs ont trouvé que le liquide des poils contenait au moins trois composés qui pourraient être à l'origine des réactions de muscle lisse: l'acétylcholine, à une concentration de 1 %, l'histamine, à une concentration de 1 pour 500 à 1 pour 2000, et la 5-hydroxy-tryptamine (la sérotonine). On trouve également une petite quantité de leucotriènes. (Kavalali,2003).

- **Composition chimique des parties aériennes**

Les constituants des différentes parties aériennes (feuilles, tiges et fleurs) sont:

- Des flavonoïdes (1 à 2 %) ;
- Des éléments minéraux (plus de 20 %) : calcium, potassium et silicates partiellement solubles (1-4 %) ;
- des acides: acide caféïque et ses esters, acide férulique et sinapique, acide caféylmalique (1,6 %), chlorogénique (trans-5-caféylquinique), citrique, fumarique, glycérique, malique,

oxalique, phosphorique, quinique, succinique, thréonique et thréono-1,4-lactone

- Scopolétole, sitostérol, et sitostérol 3-O-β-D-glucoside ;
- Des lignanes : plusieurs, dont le secoisolariciresinol ;
- 3-hydroxy-α-ionol, glycoprotéines, lipides, sucres, acides aminés libres (30 mg/kg), tanins, traces de nicotine, une enzyme: la choline acétyltransférase ;

Les pieds mâles et femelles ont un taux comparable en flavonoïdes. La teneur en acides polyphénoliques est plus élevée chez les pieds mâles. (Bombardelli,1997 ; Bruneton,1999 ; Wichtl,2003 ) .

- **Composition chimique des racines**

Les différentes études ont montré que les racines renfermaient de nombreuses molécules appartenant à différentes familles chimiques. Voici la composition:

- Des polysaccharides: glycanes, glucogalacturonanes, arabinogalactane acide ;
- Un acide gras: de l'acide (10E, 12Z)-9-hydroxy-10,12-octadécadiénoïque ;
- Des lectines, dont environ 0,1 % d'une lectine particulière de faible masse moléculaire ;
- Des céramides. (Bombardelli,1997 ; Bruneton,1999 ; Wichtl,2003 ) .
- Des terpènes diols et des terpènes diols glucosides. La structure de ces composés a été identifiée grâce aux recherches de Kraus et Spiteller.

### **2-3-5-Utilisation médicinale et traditionnelle**

L'ortie était jadis utilisée pour toute sorte de fins. Par exemple les épistaxis, les morsures de chiens, les ulcères, les pneumonies, les pleurésies. *L'urtication*, c'est-à-dire la flagellation avec des orties fraîches de membres paralysés ou ankylosés par les rhumatismes, est un procédé bien connu (Schafmer, 1992). En médecine traditionnelle, l'ortie est utilisée sous diverses formes, en infusion ou en jus de plante fraîche. Par voie interne, elle stimule l'hématopoïèse. Elle est prescrite comme diurétique, contre l'arthrite, les rhumatismes articulaires, pour « stimuler la production enzymatique » du pancréas (antidiabétique), pour favoriser la cicatrisation, mais aussi dans les maladies des voies biliaires. En usage externe, elle est aussi utilisée dans les soins capillaires (antipelliculaire et contre les cheveux gras, ralentissant la chute des cheveux). On recommande la plante entière en tant qu'astringente, diurétique et hémostatique et les fruits en tant qu'antiémétiques, purgatifs et vermifuges (Boullard, 2001). D'autres utilisations traditionnelles telles que celles contre la goutte et les

saignements modérés — plus particulièrement les ménorragies modérées — (Alternative Medicine Review, 2007) sont décrites, mais ces indications, parfois imprécises eu égard aux rares essais pharmacologiques disponibles, demandent à être confirmées. (Bertrand, 2008)

L'ortie est une plante utilisée dans la médecine populaire du Maroc Oriental dans le traitement de l'hypertension et du diabète. Il a été reporté qu' *Urtica dioica* a également été utilisée dans le traitement de la douleur, de l'hyperplasie de la prostate et du cancer de la prostate (El Haouari *et al.*, 2006).

En Turquie, les semences et l'extrait aqueux des parties aériennes d'*Urtica dioica* L. sont communément utilisés en tant qu'herbe médicinale chez les patients cancéreux (Akbay *et al.* , 2003).

### **2-3-6-Aspect économique**

L'ortie se mange depuis la nuit des temps, crue ou cuite. Récemment, elle occupait une place de choix dans les cures de printemps, aux côtés du pissenlit. Aujourd'hui, la grande ortie est peu utilisée en tant que légume. Pointant, elle est très revitalisante par ses vertus nutritionnelles ; elle est même préférable à l'épinard car elle ne contient pas d'oxalates. (Bertrand, 2008)

Les pousses sont vendues sur les marchés de l'Europe de l'est, en Autriche, en Suède et en Turquie (Couplan, 2009). Dans le centre de la France, les « ortilleins » sont présents sur tous les marchés.

On peut rencontrer l'ortie dioïque dans la vie de tous les jours autant qu'aliment de base, mais également dans d'autres domaines. En effet, cette plante est également utilisée par l'industrie alimentaire, dans le domaine de la cosmétologie et du textile.

Sa richesse en chlorophylle a permis d'en extraire des colorants alimentaires (comme E140) et des arômes utilisés pour certains dentifrices et chewing-gums. Un colorant alimentaire, l'urticin, a été extrait de ses sommités (Bertrand, 2008).

Dans la cosmétique, l'ortie est surtout utilisée pour les soins des cheveux, des peaux abîmées (acné, eczéma, dartres) et contre les ongles cassants.

De nombreux produits à base d'ortie dioïque existent sur le marché de la cosmétique, que ce soit en parapharmacie ou non. Des gélules à base d'ortie dioïque (parties aériennes) sont commercialisées en pharmacie pour traiter les états séborrhéiques de la peau.

Pour un usage textile, à partir de la tige on extrait la fibre. L'ortie, riche en cellulose, a servi à la confection de toiles tout comme le lin et le chanvre (Moutsie, 2008).

En Allemagne, une entreprise a tenté de relancer un projet de développement économique autour de la grande ortie. Aujourd'hui, l'entreprise n'est en mesure de fournir que des tissus mixtes dans lesquels ne figure qu'un faible pourcentage de fibres d'ortie dioïque. Cela suffit pourtant à renforcer les qualités de ces tissus (résistance et solidité). (Bertrand, 2008).

#### **2-4-Eucalyptus camaldulensis Dehn -**



**Figure 7 :** *Eucalyptus camaldulensis Dehn* (Bock,20011 ; Roberts, 2002).

#### **2-4-1-Noms communs et description**

Française : Gommier rouge, Eucalyptus rouge

Anglais : River Red Gum

*Eucalyptus camaldulensis* se caractérise par une cime tendant à être peu fournie. Comme la plupart des espèces d'Eucalyptus, les feuilles d'*E. camaldulensis* varient du stade de semis à l'âge adulte: les feuilles adultes sont minces et pendantes; les feuilles de jeunesse quant à elles, sont ovales à lancéolées et larges.

L'écorce à l'âge adulte, est lisse et se détache saisonnièrement en plaques; il contient 8 à 17 pour cent de tannins (Burren, 1995). Le bois est rouge, à grain serré, entrecroisé ou ondulé, dur, durable et résistant aux termites; il a une tendance au gauchissement lors du séchage et sa densité est de 980 kg/m<sup>3</sup>. Selon BURREN, le bois d'*E. camaldulensis* se travaille assez facilement, mais peut présenter des poches et canaux de gomme. L'inflorescence en ombelles

axillaires à 5-10 fleurs ; pédoncules cylindriques, de 10-15 cm de long ; boutons pédicellés de 4 à 5 mm de diamètre ; opercule conique plus ou moins rostré de 1 à 3fois plus long que le tube-calice ; fruits hémisphériques à largement turbinés, de 7-8 x 5-6 mm, le disque est très affilé et bombé ; valves exertes (Aafi *et al.*,2002) .

#### 2-4-2-Biotope

*Eucalyptus camaldulensis* est l'espèce d'*Eucalyptus* la plus répandue principalement sur le continent australien; on le trouve dans tous les états australiens à l'exception de la Tasmanie; il existe une forme méridionale (en zone tempérée) et une forme tropicale. Son extension en latitude est de 15°30'-38°Sud et celle en altitude de 30 à 600m.

*Eucalyptus camaldulensis* pousse sur des stations à pluviométrie comprise entre 250 et 625 mm par an avec une moyenne des maxima de température de 29 à 35°C et une moyenne des minima de 11 à 20°C. Elle supporte des saisons sèches de 4 à 8 mois ou plus et des gels de 0 à 50 jours.

L'espèce s'adapte à une large gamme de sols, mais elle s'exprime mieux sur des alluvions assez profonds. ainsi que sur des sables et des podzols avec un sous-sol argileux et humide. On la trouve principalement le long des rivières et sur des sites marécageux où elle forme habituellement des peuplements purs ouverts. Ailleurs, *Eucalyptus camaldulensis* peut être associé à des espèces telles que *E. largiflorens*, *E. melliodora* ou *E. microcarpa*. Elle ne pousse rarement que sur des flancs de collines (Burren, 1995).

En Algérie *Eucalyptus camaldulensis* semble être l'espèce pionnière de ce genre ayant été introduit en 1860 par les français (Meziane, 1996 ; Poupon,1972 ). La plantation a excessivement bien prospérée, ainsi, d'autre espèces ont été introduites et expérimentées d'abord dans différents arboreta depuis 1948 (Letreuch-Belarouci, 1991) . Dans des conditions très favorables de la région d'Alger (Meziane, 1996), la diversité des eucalyptus a donnée naissance à des hybrides naturels tel que *Eucalyptus algeriensis* (*E.camaldulensis* x *ruais* x *tereticornis*) qui a une place bien déterminée dans l'eucalypticulture (Morandini, 1964).

#### 2-4-3-Biologie

*Eucalyptus camaldulensis* est une essence héliophile. Elle nécessite une pleine lumière dès le stade semis, pour se développer. Elle produit des semences abondantes tous les deux (2) ou trois (3) ans. Le nombre de semences viables par gramme est égal à 773 (Jacobs, 1982).

*Eucalyptus camaldulensis* se reproduit naturellement par graines. Mais un appoint fournit par la reproduction végétative d'individus endommagés est assez fréquent. Dans les conditions de la plantation *Eucalyptus camaldulensis* se reproduit par rejet de souches. La plupart des plantations d'*Eucalyptus camaldulensis* sont aménagées en taillis. Une révolution de 7 à 10 ans est généralement appliquée dans les meilleures stations. Mais sur des terrains pauvres, elle est plus longue, 14 à 15 ans par exemple.

La floraison a lieu plutôt en début de saison sèche, mais peu fleurir durant une grande partie de l'année en fonction de l'âge du sujet et de l'humidité de l'air. (Nait Achour, 2012). Selon Aafi et al.,(2002) La floraison aura lieu en avril-Décembre.

#### **2-4-4-Composition chimique**

- **Les tanins**

Ce sont des composés de Nature phénolique. (Bate-smith 196 2 in Pascal1968 in Thiombiano, 1984) ; ils sont présents dans les écorces et le bois d'*Eucalyptus camaldulensis*. Les travaux de Nisi (1966,1970 in Thiombiano, 1984) montrent que les tanins constitués de monomère parantho-cyanidines sont responsables de la couleur rouge du bois d'*Eucalyptus camaldulensis*.

- **Les phénols**

Environ une dizaine de phénols ont été isolés et identifiés par Del et al.(1970) in Thiombiano (1984). Parmi ces phénols se trouvent les acides cafeique, chlorogénique, paracoumarique, ferulique et gallique. (Hillis, 1966 in Thiombiano, 1984) a identifié des polyphénols dans les feuilles d'*Eucalyptus camaldulensis*.

- **Les huiles essentielles**

Les huiles essentielles de l'espèce parentale *Eucalyptus camaldulensis* sont caractérisées par la présence d'une trentaine de produits avec, comme constituant majoritaire, le 1,8-cineole (environ 43%). Les autres constituants représentent environ 57% de la totalité d'huiles essentielles. Ces composés regroupent les mono terpènes non oxygénés, les mono terpènes oxygénés et les sesquiterpènes (Farah et al.2001).

#### **2-4-5-Utilisation médicinale et traditionnelle**

Grâce à sa composition chimique et à son principe actif qui est le 1.8cinéole, l'HE d'eucalyptus possède des vertus considérables, elle est très recherchée pour son action

antiseptique et cicatrisante. Antibiotique naturel, elle est surtout utilisée pour soigner certaines maladies broncho-pulmonaires comme la grippe, la toux, la sinusite, la bronchite et la rhinopharyngite tandis qu'en dermatologie, on s'en sert pour traiter l'acné, entre autres.

Son action est particulièrement remarquable au niveau du poumon par sécrétion d'un mucus antiseptique. Pour ceux qui ont des problèmes de fièvre persistante, c'est un excellent fébrifuge qui a la propriété de faire tomber rapidement la fièvre et de réguler la température du corps.

En outre, de nombreuses maladies gastro-intestinales peuvent également être soulagées par l'huile essentielle d'eucalyptus grâce à ses propriétés anti-infectieuses et antibactériennes (Candy,1977).

On lui prête aussi des propriétés balsamique (pour préparer des baumes), hypoglycémiantes (pour faire diminuer la concentration en sucre) (Fabre,1992 in Nait Achour,2012).

#### **2-4-6-Aspect économique**

*Eucalyptus camaldulensis* a été utilisée dans de nombreux pays pour la production de bois de feu, charbon de bois, poteaux et perches, traverses de chemin de fer. Outre ces différentes utilisations, il est couramment utilisé en brise-vent et en plantation d'ombrage ou d'agrément, dans les régions sèches. A faible échelle, il a été utilisé comme bois de sciage mais de moindre qualité.

Il est utilisé pour la pâte à papier et est la principale essence de trituration à l'usine de Sidi Yahia, au Maroc. Mais on signale qu'il donne une pâte de qualité inférieure et qu'il nécessite un blanchissement intensif en raison de la couleur plus foncée de son bois. *E. camaldulensis* est également utilisé en apiculture et représente un arbre mellifère assez important, (Burren, 1995).

**2-5-Olea europea L. - "Olivier "**

**Figure 8 :** *Olea europea* ([http:// fr.wikipedia.org/wiki/huile d'olive de provence\\_AOC](http://fr.wikipedia.org/wiki/huile_d'olive_de_provence_AOC) + [www.huileolive-la-salernoise.com](http://www.huileolive-la-salernoise.com) du 16/01/2014).

**2-5-1-Noms communs et description**

Française : Olivier, Olivier commun, Olivier d'Europe

Anglais : Olive

L'olivier est un arbre vivace au feuilles persistantes, dur, gris-vert et ayant une forme allongée, elles sont utilisées pour l'alimentation de bétail (Metzidatis ,1997). Les fleurs sont déposées en grappes sur une longue tige, l'olivier produit deux sortes de fleurs, une parfaite qui contient les deux sexes mâle et femelle et une staminée (Bernie et *al.*, 2006). Le tronc est gris-vert et lisse jusqu'à sa dixième année, il devient moneux et prend un teint gris foncé (Rugini et *al.*, 1998). Son système racinaire est un chevelu très dense, il a ainsi un ancrage solide dans le sol qui lui permet de résister aux vents, à la sécheresse, à l'érosion par exemple. Parfois il présente de gros renflements qui sont des réserves lui permettant de faire face aux variations climatiques( Artaud,2008).Pour le système racinaire, il s'adapte à la structure des sols, le système racinaire reste à une profondeur de 500 à 700 cm et se localise principalement sous le tronc, mais ces racines forment une souche ligneuse très importante, dans laquelle s'accumulent des réserves, dans les mêmes conditions d'alimentation (Loussert et Brousse ,1978 ; Maillard, 1975). Son fruit ovoïde, une drupe, l'olive, est vert puis noir à maturité complète. IL a un noyau fusiforme. Son bois très dur est imputrescible et est utilisé en ébénisterie. (Artaud, 2008).



### 2-5-2-Biotope

La culture de l'olivier a pour origine l'Asie mineure (Kasraoui, 2013). L'olivier est considéré comme une espèce caractéristique de la région méditerranéenne car l'implantation des oliveraies en Europe méditerranéenne est limitée au nord au 45<sup>ème</sup> degré de latitude, limite imposée par les froids hivernaux et les fréquentes gelées printanières, c'est-à-dire qu'il ne dépasse pas le cap du sud de la France, de la Yougoslavie, ainsi que certaines superficies de territoire de la Grèce, Portugal, et autres pays de la rive nord de la méditerranée.

Dans la rive sud de la méditerranée en Afrique du Nord, l'olivier n'est plus cultivé au-delà du 30<sup>ème</sup> degré de latitude, limite imposée par les rigueurs du climat présaharien vers le sud. (Loussert et Brousse, 1978). L'olivier craint l'excès d'humidité surtout à son pied et une trop importante hygrométrie, il pousse quand la température dépasse 10 à 12 degrés, soit environ sur 8 à 10 mois au cours. (Artaud, 2008).

Globalement, l'aire de répartition de l'olivier forme une bande étroite et relativement régulière le long des rivages nord et est de la méditerranée, qui s'y interrompt au niveau de l'Égypte, couvre la région septentrionale de Tunisie et l'Algérie, s'étale en fin largement au Maroc et dans la péninsule ibérique en débordant sur une partie de leur façade atlantique, atteignant l'archipel des îles canaries. (Loussert et Brousse, 1978).

L'olivier est réputé comme une espèce peu exigeante en qualité du sol. Elle s'adapte à une large gamme de types de terres à conditions qu'ils ne soient pas très compacts ou mal drainés (James et al., 1985 in Kasraoui, 2013). Dans les régions peu pluvieuses, l'olivier ne donne de bons résultats que s'il est planté dans des sols profonds et sablonneux où le système racinaire peut se développer verticalement et horizontalement (Vernet et Mousset, 1964 in Kasraoui, 2013).

### 2-5-3-Biologie

Le genre *Oléa* comprend 30 espèces différentes, distribuées dans le monde entier, parmi lesquelles on trouve *Oléa europea* L. avec ses deux espèces : *Oleaster* (oléastre) et *sativa* (olivier). (Civantos, 1998).

La floraison se déroule entre Mai et Juin, elle s'effectue sur la pousse de l'année précédente et sur la pousse de deuxième année qui n'a pas fleuri l'année première. (Argenson et al., 1999). Le nombre de fleurs par grappe est très variable selon les variétés. Il varie de 10 à 40 fleurs par grappes et atteint 200 000 à 400 000 par arbre (Psyllakis, 1976 in Kasraoui, 2013).

Chez les arbres qui ne portent pas de fruits (années moins) une croissance continue mais irrégulière peut être observée pendant toute la période de Mars à Octobre. L'ampleur à la croissance des rameaux est très affectée par la quantité de fruits portés par l'arbre. Les feuilles de troisième année jaunissent puis chutent à un âge compris entre 28 et 30 mois en moyenne. L'arbre rentre enfin en repos hivernal. (Argenson *et al.*, 1999).

#### 2-5-4-Composition chimique

- **L'huile**

Elle possède une forte proportion en acides gras mono insaturés dont le chef de file est l'acide oléique (cet acide est rapidement absorbé par le tube digestif, ce qui stimule la production de bile), peu d'acides gras saturés, modérément d'acide linoléique (56-85%) et peu d'acide linoléique (3,5-20%), mais pratiquement pas d'acide oléique (0,5-5%). Les acides linoléique et linoléique sont deux acides gras dits essentiels, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent être synthétisés par l'organisme et donc qu'il est absolument indispensable de les trouver dans la nourriture : l'huile d'olive est une des sources de ces deux acides. Elle renferme aussi 1% de stérols et de squalène ainsi que de petites quantités de vitamine A et D. (Artaud, 2008).

Composition : -a)- lipides 99%

Dont acide gras saturés 8 à 25 %

acide gras monoinsaturés 55 à 83%

acide gras polyinsaturés 4 à 22%

b)-composés phénoliques (entre autre acide gallique) 100 mg/kg

c)-vitamine E 150 mg/kg

d)-provitamine A 0,5 à 10 mg/kg

L'huile a une couleur jaune vert pâle à jaune d'or et son odeur et sa saveur sont caractéristiques. Il existe plusieurs appellations contrôlées pour des huiles dont la qualité a été reconnue au même titre que l'on a reconnu de grands crus de vin : celles-ci sont produites en fonction de la variété et du terroir. Sa diversité de couleur est due à la présence plus ou moins grande de pigments qui sont essentiellement des caroténoïdes(carotène, lutéine, xanthines) et des chlorophylles.(Artaud, 2008).

L'oleuropéine est un glucoside présent dans le fruit, la feuille, l'écorce qui a été découvert en 1908 par Bourquelot et Vintilenco. C'en est le principal constituant. On trouve aussi des triterpènes (acide oléanique et son dérivé hydroxylé), des flavonoïdes (nutoside, mono et

diosides de flavones), du mannitol, de la choline, des lipides neutres et des sels minéraux (le calcium entre autres).

Ce glucoside, l'oleuropéine ou l'oleuropéoside est le grand principe actif de la feuille d'olivier, principe qui va se révéler avoir des propriétés très intéressantes.

Il est important de savoir quand ramasser les feuilles d'olivier et de les stabiliser avant le séchage afin d'éviter la dégradation des substances actives.

Le pourcentage d'oleuropéine varie en effet en fonction de la variété de culture et du lieu de ramassage sur l'arbre.

Une recherche chromatographique a montré que ce sont les feuilles des rejets poussant à la base du tronc qui contiennent le plus grand pourcentage de principe actif : dans ces feuilles, la stabilisation n'est même pas nécessaire, le principe actif ne se dégrade pas au séchage.

L'olivier nous montre ici la fabuleuse subtilité de la nature.(Artaud, 2008).

### **2-5-5-Utilisation médicinale et traditionnelle**

En réalité, les feuilles d'olivier et l'huile d'olive, dans le régime alimentaire Méditerranéen ont été présentées comme réducteurs de l'incidence des maladies du cœur (Cook et Samman,1996). De nombreuses activités ont été attribuées à la plus part des composants phénoliques de l'olivier : ils agissent comme des agents antioxydants, anti-inflammatoires, anti-viraux, anti-cancérogènes (Aruoma *et al.*, 1998; Visioli et Galli, 2002).

Les feuilles d'olivier possèdent la plus forte capacité à piéger les radicaux libres par rapport aux différentes parties de l'arbre d'olivier, et présentent aussi une concentration importante en composants à haute valeur ajoutée. (Savournin *et al.*, 2001) .Ces feuilles sont facilement utilisables et sont une source disponible qui n'est pas coûteuse d'oleuropéine.

L'oleuropéine est le composé biologiquement actif le plus abondant dans les feuilles et les fruits l'olivier et le responsable de l'amertume des olives (Andrews *et al.*, 2003; Rivas *et al.*, 2002).

Il s'est avérée que l'oleuropéine et les composants comme le tyrosol, le verbascoside, le ligustroside, et la deméthyloléuropéine, agissent en tant que antioxydants et réduisent le risque des maladies coronaires (Visioli et Galli , 1998 et Wiseman *et al.*, 1996), plusieurs cancers et peut avoir une activité antimicrobienne et antivirale (Bisingnano *et al.*, 1999; Fleming *et al.*, 1973).

La consommation d'huile d'olive est essentielle chez les personnes souffrant de dyskinésie biliaire et de nausées et vomissements. L'huile d'olive permet une évacuation gastrique plus rapide qu'avec les autres corps gras. Des études expérimentales ont montré que son absorption empêche la saturation en cholestérol de la bile, ce qui empêche la formation des calculs biliaires. Une décoction de feuilles fraîches fait baisser la tension chez les hypertendus. Ce sont les feuilles fraîches qui sont les plus actives, les feuilles sèches doivent être préalablement stabilisées ; la stabilisation inhibe les enzymes de la plante et empêche ainsi la dégradation des principes actifs. (Artaud, 2008).

### 2-5-6-Aspect économique

L'olivier et ses dérivés peuvent être considérées comme une source potentielle d'antioxydant naturel qui peut être utilisés dans l'industrie alimentaire et pharmaceutique (Savarese et al., 2007).

Le secteur oléicole joue un rôle très important sur le plan socio-économique. Il contribue activement à la fixation des populations en milieu rural.

Avec la promotion des vertus bénéfiques de l'huile d'olive pour la santé, la demande mondiale ne cesse d'augmenter et par conséquent la production croît constamment pour répondre aux besoins des consommateurs. (COI, 2005).

L'industrie oléicole engendre, en plus de l'huile comme produit principal, de grandes quantités de sous-produits solides (grignons d'olive, feuilles et bois de taille), et liquides (margines).

Les grignons d'olive possèdent une filière de valorisation bien développée qui consiste à leur utilisation dans plusieurs domaines comme l'extraction d'huile de grignons destinée à la fabrication du savon (Serghini et al., 2007), l'alimentation de bétail (Haddadin et al., 2002), comme substrat pour la production d'enzymes (Cordova et al., 1998) et pour la culture de champignons comestibles *Pleurotus sp.* (Zervakis et al., 1996) et *Agaricus bisporus* (Altieri et al., 2009).

De nombreuses études ont été menées avec le souci de trouver des solutions permettant le traitement des margines par des voies physiques, chimiques et/ou biologiques (Achak et al., 2008 ; El Hajjouji et al., 2008 ; Ranalli, 1991 ). Certes, l'épandage des margines dans les champs d'oliviers est une technique permettant un apport de minéraux (N, P) au sol et une élimination radicale des margines. Cependant, cette technique est une pratique controversée par la communauté scientifique (Mekki et al., 2007).

Les résidus de la taille ont des applications nombreuses, entre autres l'utilisation dans l'alimentation animale. Ils peuvent être utilisés comme combustibles, servir à la fabrication de compost, ou constituer la matière première dans l'industrie du papier ou la fabrication des meubles (Nefzaoui, 1995). Récemment, une étude a été menée dans le but d'améliorer la digestibilité et la valeur nutritive de cette biomasse (feuilles d'olive et brindilles) par un traitement biologique (Fayed et *al.*, 2009) consistant en une culture de moisissures. D'autres études ont porté sur la bioconversion des polyphénols des feuilles en antioxydants destinés aux industries agroalimentaire et pharmaceutique (Bouaziz et *al.*, 2008 ; Lee et *al.*, 2009).

## 2-6-Schinus molle L. - »Felfel-kadeb ''



**Figure 9 :** [http:// gardenbreizh.org /photos gilda83/photo-13545](http://gardenbreizh.org/photos/gilda83/photo-13545) du 20/01/2014

### 2-6-1- Noms communs et description

Français : Faux Poivrier du Pérou, poivre rosé

Anglais : Pepper tree, California pepper tree, Chilean pepper tree, false pepper

Le *Schinus molle* appartient à la famille des Anacardiaceae, espèces végétales, originaire des Andes péruviennes (Huerta et *al.*, 2010) à feuilles persistantes au feuillage pleurant, généralement croit jusqu'à 6-8m de hauteur , il peut atteindre jusqu'à 15 m dans les sites favorable ; a un tronc court; une couronne avec répartition égale; une écorce de couleur brune foncée, profondément fissurée et écaillée, il exsude un latex collant lorsque l'écorce est endommagée. Les feuilles sont imparipennées, avec un rachis ailés et 20 - 40 folioles de couleur vert jaunâtre, les folioles sont linéaire, lancéolées avec des marges entières ou dentelées 2-5 cm x 4-8 mm. Les feuilles ont une odeur poivrée quand on les écrase.

Les fleurs sont unisexuées suspendus en panicules peuvent atteindre 30 cm de long; pétales environ 2 mm de long ; disposées de grappes pendantes de minuscules fleurs jaune pâle qui se

développent en grappes de baies roses, plus l'arbre contient plus de fleurs femelles, il développe plus de baies, certains arbres ont plus souvent des fleurs mâles et n'ont pratiquement aucun poivrons. il se caractérise par des racines peu profondes. Les fruits sont de petites baies rondes qui se développent du vert au rouge puis au noir.

Le nom commun «poivrier» est due au fait que les fruits contiennent des graines avec un goût piquant, utilisé pour l'assaisonnement comme poivre en substitution (Orwa et al., 2009).

La pulpe est mince et coriace, elle a un goût sucré et contient des huiles aromatiques. Il ya une ou deux graines par fruit. (Joker et al., 2000; Kasimala, 2012).

### **2-6-2-Biotope**

L'aire de répartition naturelle est la région des Andes, principalement au Pérou. On le trouve à des altitudes allant jusqu'à 3900 mètres d'altitude, et dans les zones où la précipitation varie entre 300-700 mm/an. Il tolère les hautes températures et une fois établie, il est extrêmement résistant à la sécheresse, ainsi au gel, mais pas pour de longues périodes. C'est une espèce pionnière à croissance rapide, on la trouve typiquement dans les zones perturbées, aux bordures des routes, et sur les terres agricoles.

Il pousse bien sur les sites et les pentes caillouteuses, il préfère les sols sableux et bien drainés mais il est tolérant à la plupart des types de sol et aussi à la salinité et l'alcalinité. (Joker et al., 2000).

Le *Schinus molle* est largement cultivé dans les pays tropicaux et subtropicaux (Wimalaratne, et al., 1996), il est largement répandu en dehors de son aire géographique d'origine, il pousse dans l'Amérique du nord et Centrale, l'Afrique, le Moyen-Orient, et est cultivé autour de la Méditerranée dans le sud de l'Europe. En Argentine, il est largement utilisé comme arbre urbain, en raison de sa résistance à la pollution, propagation facile et économique, faible besoin en irrigation. (Chamorro, et al., 2012).

### **2-6-3-Période de floraison**

La floraison se produit en Septembre à Décembre. la maturité des fruits aura lieu en Décembre-Janvier dans les régions de répartition naturelle. En Afrique de l'Est la cueillette des fruits se fait en Mars.

Les fruits ne mûrissent pas tous en même temps, elles se trouvent à l'intérieur de la grappe dans différents stades de maturité. (Orwa et al., 2009)

#### 2-6-4-Composition chimique

Les analyses photochimiques ont montré que le poivrier contient des composés aromatiques sous forme de tanins , alcaloïdes, flavonoïdes, saponines, stéroïdes et de grandes quantités d'huile essentielle , dont certaines pourraient avoir des effets allélopathiques. (Dikshit,1986 in Materechera et Hae,2008) .

Les extraits de plantes et les huiles essentielles peuvent être obtenus à partir de différentes parties de l'arbre : feuilles, fruits mûrs et non mûrs. L'huile essentielle des feuilles se compose de 24 éléments , principalement deltacadinene ( 11,28% ) et Alpha- cadinol ( 10,77% ) Germacrène D ( 20,77% ) et Betaceryophyllene ( 13,48% ) ( Deveci *et al.*, 2010).

La composition peut diffère en fonction de la saison et la région où le matériel végétal est collecté. (Abdel-sattar, 2010).Les composants majeurs identifiés dans l'huile essentielle de *S. molle* de la région de Resistencia, étaient  $\alpha$  - pinène (11,5%),  $\beta$ -pinène (14,71%), le limonène (9,17%),  $\alpha$ -ocimène (3,1%), germacrène D (3,6 %),  $\gamma$  - cadinene (6,9%),  $\delta$ -cadinene (4,9%) et epibicyclosesquiphelandrene (18,6%),Cependant, la composition de ces huiles diffèrent dans leurs principales composantes compare aux données rapportées de d'autres sources, telles que Ligurie (Italie), dont les principales composantes sont  $\alpha$ -phellandrène (30%) et élémol (13,25%)(Maffei et Chialvo, 1990),Uruguay avec 30% de Bicyclogermacreno (Menendez *et al.*, 1996), au sud du Brésil (l'état de Rio) Avec 40% de limonene (Barroso *et al.*, 2011) et Santa Fe (Argentina) ou le composant majeur est limonene (40%) (Chamorro *et al.*, 2012 ; Guala *et al.*, 2009).

#### 2-6-5-Utilisation médicinale et traditionnelle

*Schinus spp* ont été traditionnellement utilisés comme médicament par les populations indigènes partout dans les tropiques ( Erazo *et al.*, 2006). les études pharmacologiques menées à partir des extraits de *Schinus molle*, ont montré que cette plante a des propriétés hypotensive (Bello *et al.*, 1996 in Materechera et Hae,2008), antitumoral (Diaz *et al.*, 2008), antifongique (Schmourlo *et al.*, 2005 in Materechera et Hae,2008), antibactérien (Erazo *et al.* , 2006), anti-inflammatoire (Yueqin *et al.*, 2003), analgésique (Barrachina *et al.*, 1997 in Materechera et Hae,2008) et anti déresseurs (Machado *et al.*, 2007).

Le jus de feuilles est utilisé pour traiter l'ophtalmie et les rhumatismes, une infusion de l'extrait d'écorce est utilisée contre la diarrhée et la résine de l'écorce est un purgatif dangereux. Autres propriétés médicinales connues est son utilisation comme un astringent, un balsamique, diurétique, expectorant, mastication, les affections stomacales, tonique et

vulnérable. Il est connu pour traiter notamment l'aménorrhée, la bronchite, la gingivite, la gonorrhée, la goutte, la tuberculose, tumeur, ulcère, urétrite, verrue, les blessures et les maladies génito-urinaires et vénériennes. (Orwa *et al.*, 2009).

### **2-6-6-Aspect économique**

Toutes les parties de l'arbre ont une teneur élevée en huile essentielle. Il a une longue histoire d'utilisations médicinales dans tout le Sud et l'Amérique centrale, aujourd'hui les herboristes l'utilisent, encore en particulier pour les infections virales et bactériennes.

La résine est utilisée en tant que mastic, le latex est produit à partir de plusieurs parties de l'arbre, le jus est produit à partir des fruits et les graines sont utilisées en tant que substitut du poivre. Il est planté pour la conservation des sols, amélioration des sols, brise-vent, l'ombre et comme plante ornementale. Bien que l'arbre est persistant et garde environ 75% de son feuillage toute l'année, les feuilles mortes, les branches et les fruits contribuent de manière significative à la fertilité des sols. La capacité à croître sur des sites rocheux et escarpés le rend approprié pour le contrôle de l'érosion. (Joker *et al.*, 2000). L'écorce est utilisée comme bronzage pour la peau (Orwa *et al.*, 2009).

Le bois est utilisé comme bois de chauffage et du charbon, il est modérément dur et lourd avec une densité de 0.54-0.68g/cm<sup>3</sup>, facile à travailler, durable et résistant aux termites et donc adapté pour les poteaux. (Joker *et al.*, 2000).



*Partie II*

*Etude*

*Expérimental*

# *Chapitre I*

## *Matériels et Méthodes*

## Partie II- Etude expérimentale

### Chapitre I : Matériel et Méthodologie

L'expérimentation a été réalisée au niveau du laboratoire de la station de surveillance de Skikda sous la tutelle de l'Observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable -Alger- (O.N.E.D.D)

#### 1-Matériel

##### 1-1- Matériel végétal

Les plantes utilisées dans cette étude, ont été choisies pour ces deux raisons :

- Comme ressources naturelles méritant d'être exploiter pour des fins scientifiques ainsi qu'économique (Biopesticides);
- Utilisées déjà en médecine traditionnelle et en pharmacologie.

Pour notre cas, six plantes médicinales ont été utilisées: Laurier rose, l'Ortie, l'Eucalyptus ; le Myrte, le Faux poivrier et l'Olivier, qui ont été récoltées durant les mois décembre - janvier de l'année 2013, dans trois régions différentes (Ouled hbab, Zerdazas de la Wilaya de Skikda et Zighoud youcef de la Wilaya de constantine). Toutes ces régions font partie du bassin versant de oued Saf saf, en amont du barrage de Zerdazas, situé au nord – est du massif tellien, à 35 km au sud de la ville de Skikda et à 30 km au nord de la ville de Constantine, avec des altitudes allant de 180 à 1220 mètres.

L'identification de ces plantes a été effectuée au niveau de la conservation des forêts de la wilaya de Skikda.

##### 1-2- Matériel biologique

Pour notre expérimentation, la souche de *Drosophila melanogaster* provient du laboratoire de physiologie des insectes sise à l'INRA de Versailles, il s'agit de la souche sauvage *CS Teiichi* que nous avons utilisée dans un but de tester l'effet toxique et comportemental des différentes plantes prises en considération, pour une éventuelle utilisation à titre bio pesticides sur les ravageurs animaux des cultures.

## 2- Méthodologie

### 2-1- Méthodes d'extraction

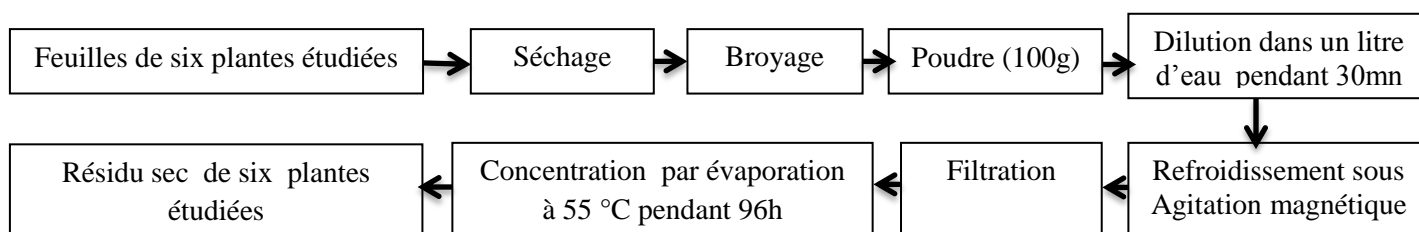
#### 2-1-1-Séchage des plantes et préparation des poudres

La matière végétale utilisée les feuilles (suite à leur disponibilité) des six plantes locales *N.oleander* L, *M.communis* L, *U.dioica* L, *E. camaldulensis* Dehn, *O.europea* L et *S.molle* L est préalablement lavée à l'eau distillée puis séchée dans une étuve portée à 40 °C pendant 48h à 92h. Elle est ensuite broyée à l'aide d'un broyeur électrique jusqu'à sa réduction en poudre. (Aouinty *et al.*, 2006). La poudre de chaque plante a été conservée dans des bocaux en verre à l'abri de la lumière jusqu'à son utilisation. La poudre a été soit extraite par de l'eau distillée soit utilisée directement dans les tests biologiques.

#### 2-1-2- Extraction

Une quantité de 100 g de poudre de chaque plante est diluée dans un litre d'eau distillée préalablement portée à ébullition, puis laissée refroidir sous agitation magnétique pendant 30 minutes. Le mélange obtenu est filtré à l'aide du papier Whatman (3 MM). Le filtrat récupéré représente une solution stock initiale à 100 g par l, soit 10 % (Aouinty *et al.*, 2006) .( Schéma ci-dessous et **Fig.10** : (A, B, C, D, E, F, G) .

**Protocole d'extraction et de purification de l'extrait issu de chaque plante étudiée.**





**A : bocaux en verre (poudres)**



**B : préparation de l'extrait aqueux**



**C : Agitation à 30mn**



**D : filtration de l'extrait aqueux**



**E : l'Extrait aqueux**



**F : concentration de l'extrait aqueux**



G : Résidu sec

**Figure 10 (A, B, C, D, E, F, G) :** Etapes d'extraction et de purification de l'extrait issu de chaque plante étudiée

### 2-1-3- Estimation des quantités du résidu sec

Dans le but de donner une signification plus logique aux quantités de matières végétales solubles dans les extraits aqueux, ces derniers ont été concentrés par évaporation dans une étuve portée à 40 °C pendant 48 h, jusqu'à l'obtention d'un résidu sec dont la quantité est exprimée en mg (Aouinty *et al.*, 2006) (**Tableau 1**)

Le résidu sec obtenu est conservé dans des boîtes de pétri dans le réfrigérateur pour une utilisation ultérieure.

La quantité du résidu sec est la différence de poids de bécher contenant l'extrait et celui du bécher vide est calculée selon par la formule suivante :

$$Q_R = P_P - P_V$$

$Q_R$  = Quantité du résidu sec en mg

$P_P$  = Poids de bécher plein résidu

$P_V$  = Poids de bécher vide

**Tableau 1** : Estimation des quantités du résidu sec des 6 espèces végétales testées

Espèce végétale	Quantités du résidu sec (mg)
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn.	0,442
<i>Olea.europa</i> L.	0,709
<i>Schinus .molle</i> L.	0,286
<i>Nerium oleander</i> L.	0,678
<i>Myrtus communis</i> L.	0,572
<i>Urtica dioica</i> L.	0,699

### 2-2-Méthode d'élevage de la Drosophile

Les souches stocks de *Drosophila melanogaster* sont élevées et maintenues dans des conditions de laboratoire (Température: 25°C et une photopériode de 12 h de lumière et 12 h d'obscurité et 65±5% d'humidité relative. Les drosophiles sont élevées dans des flacons en plastiques de 0,5l (bouteilles d'eau minérale coupées), sur un milieu nutritif préparé de la façon suivante : 18 g d'agar, 200 g de farine de maïs, 200 g de levure de bière sont mélangés dans un 2,4 litre d'eau distillée, préalablement portée à ébullition. Le mélange est homogénéisé avec un mixeur. Ensuite, 1g de Nipagine, est dilué dans 5ml d'alcool et incorporé dans le mélange et l'ensemble est cuit pendant 20 min.(Terhzaz,2003).

Afin d'éviter l'engluement, il doit être solide, sans cependant être trop compact pour permettre la ponte, le développement et l'alimentation des larves et des adultes. Le milieu étant prêt, le répartir dans des bouteilles en plastiques, Laisser bien refroidir (3 heures). Introduire un morceau de papier rugueux de type papier filtre froissé. Ce papier servira de support aux larves et aux mouches.

En fin répartir les mouches dans ces bouteilles et fermer avec un couvercle en papier ménage maintenu par un élastique (**Fig.11 : A, B, C, D**).



**A : préparation du milieu nutritif pour *Drosophila melanogaster***



**B : Répartition du milieu nutritif dans des bouteilles en plastiques**

**C : Répartition des drosophiles dans des bouteilles en plastiques**



**D : Pullulation et multiplication de *Drosophila melanogaster***



**Figure 11 (A, B, C, D) :** Etapes d'élevage de *Drosophila melanogaster* sur milieu nutritif

## 2-3- Tests biologiques

### 2-3-1- Tests préliminaires et mise en évidence de l'effet toxique des plantes

- **Préparation des doses**

- a. Soumettre des individus de *Drosophila melanogaster* à un jeûne pendant 20 heures;
- b. Mettre 100 g de nourriture dans un flacon en plastique et une dose de 20 g de poudre de chaque plante (soit au total six flacons) ;
- c. Dans chaque flacon avec son contenu (poudre + nourriture), mettre soigneusement 20 individus de *Drosophila melanogaster* qui étaient déjà à jeûne en recouvrant chaque flacon avec du papier essuie tout ;
- d. Après l'écoulement de temps espacé respectivement de (30mn; 1h; 4h ,12h, 24h, 36h et 48h), nous comptons le nombre de morts qui est estimé à presque 90% de mortalité à la dose utilisé et au temps arrêté pour notre cas à 48 heures (**Fig.12**). Ainsi donc, les doses et les temps choisis, suivent une progression géométrique allant respectivement de:

- Des doses de: 12g -14g -16g - 18g et 20g.
- Des temps de : 4h- 12h-24h-36h et 48heures

Ces doses sont choisies après plusieurs tests de toxicité sur la drosophile en augmentant à chaque fois la dose jusqu'à l'obtention la dose toxique qui est 20g.



**A :** Drosophiles mises à jeûne pendant



**B :** pesés du milieu nutritif et de la

20heures  
poudre



**C : préparation du mélange ( milieu nutritif + la poudre testée)**



**D : Drosophiles exposées au mélange (milieu nutritif + la poudre)**

**Figure 12 (A, B, C, D) : Etapes de préparation des doses.**

- **Tests de toxicité**

Les poudres obtenues à partir des feuilles de chaque plante (*N.oleander* L, *M.communis* L, *U.dioica* L, *E. camaldulensis* Dehn, *Oeuropea* L et *S.molle* L) ont été mélangées dans des bouteilles en plastique, selon des doses de 12, 14, 16,18 et 20 g de poudre à 100 g de milieu nutritif par dose. Le témoin contient 100 g de milieu nutritif seulement.

Un lot de vingt (20) drosophiles, soit un total de 480 individus, à jeune depuis 20 h (maintenues à 25°C dans des tubes ne contenant que du coton imbibé d'eau distillée), ont été introduites minutieusement dans chaque bouteille pour chacune des cinq doses à tester, sachant que quatre répétitions ont été effectuées pour chaque concentration ainsi que pour le témoin. Les comptages des insectes morts sont effectués après Quatre (4) heures, Douze (12) heures, Vingt-quatre (24) heures, Trente-six (36) heures et quarante-huit heures (48) de contact. Les résultats donnés représentent la moyenne de quatre (4) répétitions portant chacune 20 individus.

### **2-3-2- Mise en évidence de l'effet des extraits aqueux sur le comportement alimentaire « PER » (Proboscis Extension Reflex)**

Afin de déterminer si les extraits aqueux des plantes médicinales mélangés à des solutions sucrées pouvaient être reconnus "gustativement" par, *Drosophila melanogaster* nous avons utilisé le "Proboscis Extension Reflex". (Fougeron, 2011).

- **Préparation de la solution mère**

À partir des extraits initiaux obtenus (solution stock 100 g/l ou 10 %) de chaque plante (Aouinty *et al.*, 2006) . Nous avons procédé séparément à des dilutions de 250 mg de chaque extrait sec (six extraits) dans 50 ml d'eau distillée. Le mélange constitue donc le produit à tester. (Diakite, 2008)

Pour cette expérience, trois différentes doses de chaque plante (1,4 ml, 0,9ml et 0,4 ml) ont été préparées et pour chacune des doses, on ajoute 0,1ml de saccharose concentré à 10% (**Fig.13 : A, B, C**).

A chaque concentration, le test est répété 20 fois, soit au total 120 mouches à tester.



**A : Différents extraits aqueux préparés aqueux + sucre**



**B : Différentes doses d'extrait**



**C : Solution sucrée à 10% + l'eau distillée**

**Figure 13 (A, B, C) : Préparation de la solution mère**

- **Test comportemental**

Les drosophiles utilisées sont transférées 24h sur un milieu propre afin d'être sur qu'elles s'alimentent normalement avant l'expérience et de standardiser leur état physiologique. On fait ensuite jeuner 20 drosophiles pour chaque extrait pendant 20 h, en les transférant à l'aide d'un aspirateur dans des tubes ne contenant que du coton imbibé d'eau distillée pour éviter leur déshydratation ; maintenus à 25°C). Les drosophiles sont anesthésiées par le froid (on place les tubes dans de la glace pilée pendant 3 minutes) puis collées sur le dos sur une lame de verre, à l'aide de pâte à fixe et les fixées au niveau de l'abdomen par de fines bandes de scotch en laissant libre les deux pattes antérieures et la tête (attention à

l'écrasement). Les mouches sont alors placées à l'obscurité dans une boîte en fer contenant un mouchoir humidifié maintenu à 25°C pendant 30 minutes. (Pillet ; Thuilière, 2012).

Le test consiste à placer une substance  $x$  sur la patte antérieure (T1), très riche en récepteurs gustatifs. En cas de réponse positive à la substance testée, la mouche étendra son proboscis pour se nourrir. En revanche, si elle ne l'aime pas ou est indifférente à cette substance, le proboscis restera en position de repos.

Dans un premier temps, afin de vérifier si l'individu testé n'a pas soif, on place une goutte d'eau sur la patte T1 grâce à une seringue avec une aiguille. En cas de réponse positive, la mouche ne sera pas testée donc on fait boire la drosophile jusqu'à ce qu'elle n'étende plus son proboscis (témoin négatif) . Si la mouche n'a aucune réaction, on teste alors une goutte de glucose (100 ml) afin de vérifier que l'extension du proboscis peut se faire correctement (témoin positif) . Si aucune extension n'est visible, la mouche ne sera pas testée. Si la mouche répond positivement, on teste successivement les trois (doses) de chaque extrait sur l'autre patte T1 (Pillet ;Thuilière, 2012). Le saccharose favorisant l'extension du proboscis, il est également utilisé comme sucre de référence dans un certain nombre d'études chez la drosophile (Edgecomb *et al.* ,1994, Vaysse 1982 in Chabaud,2008) et les voies de perception du saccharose sont déjà bien connues (Scott ,2005).Si la mouche rentre son proboscis lorsque l'extrait des plantes est présenté, on peut donc considérer que ce dernier est répulsif vis-à-vis de l'insecte.

Au début de chaque expérimentation, la mouche est placée sous la loupe binoculaire pendant 15 à 20 s pour la familiariser à la situation expérimentale. Les mouvements du proboscis sont observés au grossissement x 20, à l'aide d'un éclairage sous fibres optiques (**Fig. 14 : A, B ; C**).



**A : Drosophiles collées sur lames**



**B : Drosophiles placées à l'obscurité**

**dans une boîte en fer**

**C: Observation des mouvements du proboscis sous la loupe (Gross. x 20).**

**Figure 14 (A, B, C) :** Etapes représentant le test comportemental de *Drosophila melanogaster*

## 2-4-Analyse des données

1/Le taux de mortalité est calculé en terme de moyenne des quatre répétitions portant chacune sur 20 individus. Pour notre cas le pourcentage de mortalité chez le témoin est inférieur à 5 %, donc nous calculons le taux de mortalité selon la formule suivante (Diakite ,2008).

$$\% m = \text{NMm} / (\text{NMtotal}) \times 100$$

% m = pourcentage de mortalité

N Mm = nombre de mouches mortes

NM total = nombre de mouches total

2/ L'analyse statistique des moyennes est réalisée à l'aide de l'analyse de la variance « ANOVA à deux facteurs ». Les moyennes de mortalité ont été traitées et comparées par le test de Bonferroni au seuil de  $P = 0,05$  (Minitab version 16. (X, 2003).D'après Dagnillie, (1970 ), l'analyse de la variance consiste à étudier la comparaison des moyennes à partir de la variabilité des échantillons. Elle permet suivant le niveau de la signification de déterminer

l'influence des facteurs étudiés ou des interactions entre les facteurs. La probabilité inférieure à 0,01 donne un effet hautement significatif, à 0,05, un effet significatif et pour une probabilité supérieure à 0,05 on considère que l'effet n'est pas significatif.

**3/**Le temps létal 50 (TL50) correspond au temps nécessaire pour que périssent 50% des individus exposés à une dose ou à une concentration déterminée (Ramade, 2007).

Pour estimer le TL50 dans l'utilisation des poudres des feuilles des plantes, des diagrammes de survie paramétriques pour morts ont été construits. Les résultats obtenus ont fait l'objet d'une analyse probit (Minitab Version 16. (X, 2003).

# *Chapitre II*

## *Résultats et Discussions*



## Chapitre II – Résultats et Discussions

### I- Résultats

#### I-1- Résultats concernant le test de Toxicité (effet toxique des plantes)

- **Evaluation de l'efficacité des poudres des feuilles des six plantes sur les adultes de *Drosophila melanogaster***

La mortalité est le premier critère de jugement de l'efficacité d'un traitement chimique ou biologique. Six poudres des feuilles des plantes à tester ont été présentées aux adultes de *Drosophila melanogaster*. Pour étudier et comparer leur efficacité, nous avons choisi la dose et le temps qui ont provoqué le maximum de mortalité ; soit la dose de 20 g et le temps de 48 h d'exposition.

La **Figure 15** montre que la plupart des poudres testées ont provoqué des mortalités importantes à l'exception de l'olivier et le myrte.

Le nombre moyen des mouches mortes le moins élevé est enregistré pour la poudre des feuilles d'olivier et celle du myrte avec une mortalité moyenne respectivement de 1,75 et 8,25.

La poudre des feuilles de laurier rose s'avère la plus active, avec un nombre moyen de mouches mortes plus élevé, de l'ordre de 19,75 de morts.

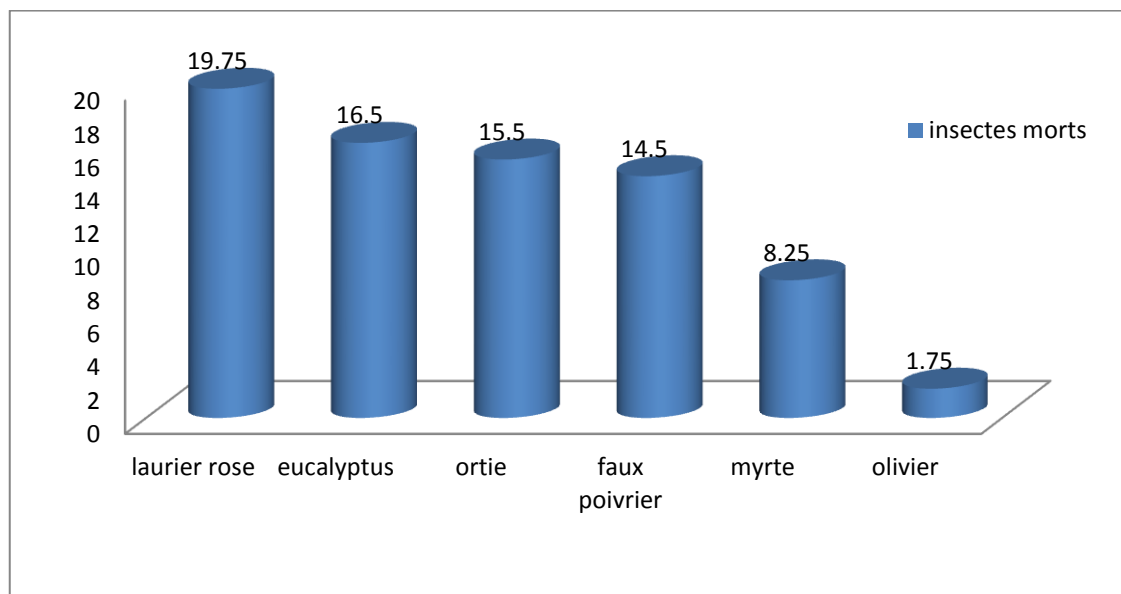
La poudre des feuilles d'eucalyptus a donné un bon résultat pour sa toxicité sur les adultes de *Drosophila melanogaster*, cette efficacité est confirmée par le nombre élevé de mouches mortes, soit 16,5. La poudre des feuilles de l'ortie et du faux poivrier montrent un effet non négligeable sur *Drosophila melanogaster*, avec 8,25 et 1,75 de morts, respectivement pour le myrte et l'olivier (**Fig.15**).

De l'ensemble de ces résultats, un premier classement de l'efficacité toxique des extraits des poudres testées est mis en évidence, ainsi l'extrait le plus toxique est celui des feuilles du laurier rose avec un taux de mortalité d'environ 100% (99%), il est suivi d'eucalyptus, pour lequel, nous avons enregistré plus de 80% (82,5%) de mortalité. Pour les extraits des poudres des feuilles de l'ortie et du faux poivrier, ces derniers ont présenté une toxicité importante de plus de 70% de mouches mortes, avec respectivement (77,5% et 72,5%) (**Tableau 2**).

Les poudres des feuilles de l'olivier ainsi que du myrte, sont relativement moins actives sur *Drosophila melanogaster*, avec un taux de mortalité très faible, moins de 09%. Par ailleurs, nous signalons une pullulation de l'insecte en contact surtout avec la poudre de l'olivier, témoignant ainsi l'effet non toxique des poudres de cette plante.

**Tableau 2** : Taux de mortalité des adultes de *Drosophila mélanogaster* après 48 h à 20g

Poudres	% des insectes morts
Laurier rose	98,75
Eucalyptus	82,5
L'Ortie	77,5
Faux poivrier	72,5
Myrte	41,25
Olivier	8,75

**Figure 15** : Effet des poudres des six plantes sur la mortalité des drosophiles à la dose de 20g après 48 heures d'exposition

### 1. Variation du taux de mortalité

Les résultats des tests d'activité insecticide réalisés sur les poudres des six plantes médicinales reportés sur les tableaux 3,4,5,6,et 7 ci-dessous ,indiquent l'évolution des pourcentages de mortalité de *Drosophila melanogaster* par rapport au témoin , en fonction du temps et des différentes doses testées.

Les adultes alimentés des différentes poudres ont commencé à réagir au bout de 12heures.

Les taux de mortalité de *Drosophila melanogaster* sont proportionnels aux deux facteurs dose et temps pour les six poudres des feuilles utilisées.

L'effet le plus marquant est observé après 48 h de contact et à la dose de 20g et ce avec la poudre de laurier rose avec un taux de mortalité élevé, de 98,75%, suivi d'Eucalyptus , de l'ortie et du faux poivrier où nous avons noté respectivement 82,5% et 77,5% et 72,5% de morts ( **Tableau 7**).

**Tableau 7:** Taux de mortalité de *Drosophila melanogaster* en fonction du temps à la dose de 20 g.

Poudres	Témoin	4h	12h	24h	36h	48h	Taux de mortalité cumulé	Ecart type
Laurier rose	1	23,75	53,75	83,75	92, 5	98,75	352,5	31,32
Eucalyptus	0	20	65	78,75	80	82,5	326,25	26,20
L'Ortie	0	10	31,25	43,75	65	77,5	227,5	26,79
Faux poivrier	1	48,75	63,75	65	68,75	72,5	318,75	9,06
Olivier	0	2,5	5	5	8,75	8,75	30	2,71
Myrte	1	18,8	21,3	22,5	31,3	41,3	135,5	9,26

Cependant, après 24 heures d'exposition, les différentes doses des poudres des feuilles de laurier rose et d'eucalyptus (16g, 18g, 20g) ont occasionné un taux de mortalité supérieur à 50%. (**Tableau 5, 6 et 7**), alors que la poudre des feuilles du faux poivrier n'a présenté une toxicité sur *Drosophila melanogaster* supérieure à 50% après 24 h qu'aux doses (18 et 20g) (**Tableau 6 et 7**).

**Tableau 6:** Taux de mortalité de *Drosophila melanogaster* en fonction du temps à la dose de 18 g.

Poudres	Témoin	4h	12h	24h	36h	48h	Taux de mortalité cumulé	Ecart type
Laurier rose	1	13,75	37,5	63,75	93,75	97,5	306,25	36,04
Eucalyptus	0	22,5	68,75	77,5	63	78,75	310,5	23,06
L'Ortie	0	3,75	27,5	41,25	46,25	62,5	181,25	22,06
Faux poivrier	1	27,5	50	52,5	53,75	60	243,75	12,44
Olivier	0	0,31	1,56	1,88	1,88	1,88	7,51	0,68
Myrte	1	0,9	1,9	2,5	4,7	6,6	16,6	2,30

**Tableau 5:** Taux de mortalité de *Drosophila melanogaster* en fonction du temps à la dose de 16 g.

Poudres	Témoin	4h	12h	24h	36h	48h	Taux de mortalité cumulé	Ecart type
Laurier rose	1	11,25	37,5	63,75	80	90	282,5	32,15
Eucalyptus	0	13,75	66,25	71,25	67,5	75	293,75	25,39
L'Ortie	0	1,25	16,25	31,25	36,25	47,5	132,5	18,04
Faux poivrier	1	11,25	22,5	25	35	45	138,75	12,82
Olivier	0	0,31	0,31	0,63	0,94	0,94	3,13	0,32
Myrte	1	1,25	1,88	2,5	4,38	5,95	15,96	1,94

Pour la poudre des feuilles de l'ortie, la mortalité est plafonnée à 65 et 77,5% respectivement après 36 et 48 heures d'exposition à 20 g (**Tableau 7**).

Pour la dose de 12 g, laurier rose ne se révèle toxique sur *Drosophila melanogaster* qu'à partir de 36 heures. Le taux de mortalité le plus marquant est enregistré après 48 heures pour la même dose soit 67,5% (**Tableau3**).

**Tableau 3:** Taux de mortalité de *Drosophila melanogaster* en fonction du temps à la dose 12g.

Poudres	Témoin	4h	12h	24h	36h	48h	Taux de mortalité cumulé	Ecart type
Laurier rose	1	8,75	21,25	43,75	61,25	67,5	202,5	25,24
Eucalyptus	0	15	32,5	41,25	42,5	42,5	173,75	11,81
L'Ortie	0	3,75	21,25	27,5	27,5	33,75	113,75	11,50
Faux poivrier	1	3,75	3,75	7,5	15	17,5	47,5	6,41
Olivier	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrte	1	0	0	0,63	0,94	1,56	3,13	0,66

Un taux de mortalité de 68,75 est observé après 36 heures d'exposition à la dose de 14g de poudre de laurier rose qui atteint son maximum à la même dose après 48 heures (72,5%) (**Tableau 4**).

**Tableau 4:** Taux de mortalité de *Drosophila melanogaster* en fonction du temps à la dose de 14 g.

Poudres	Témoin	4h	12h	24h	36h	48h	Taux de mortalité cumulé	Ecart type
Laurier rose	1	11,25	27,5	47,5	68,75	72,5	227,5	26,32
Eucalyptus	0	6,25	41,25	52,5	55	55	210	20,78
Ortie	0	1,25	7,5	17,5	21,25	41,25	88,75	15,34
Faux poivrier	1	11,25	30	32,5	33,75	38,75	146,25	10,55
Olivier	0	0	0	0,31	0,31	0,31	0,93	0,17
Myrte	1	0,94	0,94	1,56	3,13	4,06	10,63	1,43

La toxicité d'eucalyptus est enregistrée après 24 heures d'exposition à la dose de 14g avec un taux de mortalité de l'ordre de 52,5%, cependant la poudre a montré pour la même dose une forte activité à partir de 36 heures d'exposition avec un taux de mortalité de 55% (**Tableau 4**)

Toutes fois l'effet le moins important est observé chez l'olivier et le myrte qui montrent une très faible mortalité, obtenue avec la plus forte dose (20g) et la durée d'exposition la plus longue (48h). Le taux de mortalité atteint, est cependant inférieur à 50% pour la dose et le temps suscités. (**Tableau 7**).

A la lumière de ces résultats, nous notons clairement que le pourcentage de mortalité augmente en fonction de la dose et le temps, que les poudres des feuilles des plantes testées à l'exception de l'olivier et le myrte ont une activité insecticide à l'égard des adultes de *Drosophila melanogaster* et que les poudres les plus toxiques sont par ordre de décroissance, celles des feuilles du laurier rose, d'eucalyptus, d'ortie et du faux poivrier.

## 2. Analyse la variance à deux facteurs

Pour mieux confirmer l'efficacité des poudres des plantes testées, une analyse de la variance à deux facteurs (dose et temps) est utilisée. (**Tableau 8**).

**Tableau 8** : Analyse de la variance appliquée aux poudres des plantes sur la mortalité chez *Drosophila mélanogaster*

Variables	Facteurs	Ddl	SCE	CM	Fobs	P
Laurier rose	Doses	4	465.56	116.39	12.07	0.000***
	Temps	4	2892.6	723.01	74.98	0.000***
	Doses*Temps	16	80.04	5.00	0.52	0.929 ns
Eucalyptus	Doses	4	641.74	160.44	7.53	0.000***
	Temps	4	1514.4	378.59	17.78	0.000***
	Doses *Temps	16	102.06	6.38	0.30	0.995 ns
Myrte	Doses	4	261.140	65,285	9,55	0.000***
	Temps	4	149.640	37,410	5,47	0.001***
	Doses *Temps	16	21.360	1,335	0.20	1.000 ns
Faux poivrier	Doses	4	1398.64	349.66	12.97	0.000***
	Temps	4	309.94	77.49	2.87	0.029*
	Doses *Temps	16	44.36	2.77	0.10	1.000 ns
Olivier	Doses	4	25.8400	6.4600	20.84	0.000***
	Temps	4	5.9400	1.4850	4.79	0.002**
	Doses *Temps	16	4.7600	0.2975	0.96	0.508 ns
L'ortie	Doses	4	395.10	98.78	3.39	0.013*
	Temps	4	1086.50	271.63	9.33	0.000***
	Doses *Temps	16	127.90	7.99	0.27	0.997 ns

$p > \alpha = 0,05$  : (ns) différences non significative  
 $p \leq \alpha = 0,05$  : (\*) différences juste significatives  
 $p \leq \alpha = 0,01$  : (\*\*) différences hautement significatives  
 $p \leq \alpha = 0,001$  : (\*\*\*) différences très hautement significatives  
 ddl : degrés de liberté

SCE : somme des carrés des écarts  
 CM : carré moyen  
 Fobs : valeur F de Fisher

L'analyse révèle une différence très hautement significative pour le facteur dose ( $p= 0.000$ ) et temps ( $p= 0.000$ ) concernant le laurier rose (*Nerium oleander*), l'eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis*) et le myrte (*Myrtus communis*) et des différences non significatives pour leur interaction avec respectivement ( $p=0,929$  pour laurier rose), ( $p=0,995$  pour l'eucalyptus) et ( $p= 1.000$  pour le myrte), ce qui explique que la mortalité des adultes de *Drosophila melanogaster* varie en fonction des facteurs dose et temps (**Tableau 8**).

Pour *Schinus molle*, l'analyse de la variance montre l'existence de différences très hautement significatives pour le facteur dose ( $p=0.000$ ) alors qu'elle présente une différence juste significative pour le facteur temps ( $p=0.029$ ) et l'interaction dose-temps est non significative ( $p=1.000$ ). Cependant, l'olivier (*Olea. europea*), l'analyse statistique dévoile que le facteur dose présente une variation très hautement significative ( $p=0.000$ ) et une différence hautement significative pour le facteur temps ( $p=0.002$ ) et des différences non significatives pour leur interaction ( $p=0.508$ ) (Tableau 7). En fin Le facteur dose de la poudre des feuilles d'ortie (*Urtica dioica*) révèle une différence juste significative avec une probabilité de ( $p=0.013$ ), pour le facteur temps, l'analyse de la variance à deux critères de classification présente un variation très hautement significative ( $p=0.000$ ) et des différences non significative pour leur interaction ( $p=0.997$ ) (**Tableau 8**).

Cependant, pour le classement des facteurs (dose et temps); nous avons utilisé le test de Bonferroni avec 95% de confiance pour les six plantes étudiées respectivement : Laurier rose (Tableaux 9 et 10), l'eucalyptus (**Tableaux 11 et 12**), le myrte (**Tableaux 13 et 14**), le faux poivrier (**Tableaux 15 et 16**), l'olivier (**Tableaux 17 et 18**) et l'ortie (**tableaux 19 et 20**).

### 2.1. Test de Bonferroni pour *Nerium oleander*

La méthode de Bonferroni avec 95% de confiance, classe les cinq doses utilisées dans trois groupes homogènes pour laurier rose. la mortalité moyenne varie de 8,1 % à 14,1 %. Le groupe A regroupe les individus morts après exposition à la dose 20 et 18g de poudre des feuilles de laurier rose, le groupe C, classe les individus morts à la dose la plus faible 12 g, les doses de 16g et 14g sont classés respectivement dans les groupes AB et BC (**Tableau 9**).

**Tableau 9 :** Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet des cinq doses de la poudre des feuilles de laurier rose testées sur la mortalité de *Drosophila melanogaster*

<b>F1</b>	<b>LIBELLES DOSE</b>	<b>MOYENNES MORTALITE</b>	<b>GROUPES HOMOGENES</b>		
1	20	14,1	A		
2	18	12,2	A		
3	16	11,3	A	B	
4	14	9,1		B	C
5	12	8,1			C

La méthode de Bonferroni avec 95% de confiance, classe les cinq temps d'exposition dans quatre groupes homogènes, dont les mortalités moyennes varient de 2,8 % à 17,1 %. Le groupe A regroupe les individus morts après 48 et 36 heures d'exposition à la poudre des feuilles de laurier rose, le groupe B, classe les individus morts après 24 heures d'exposition, le groupe C englobe les individus morts après 12 heures et en fin le groupes D classe les individus morts après 4heures d'exposition. (**Tableau 10**).

**Tableau 10:** Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur temps d'exposition à la poudre des feuilles de laurier rose sur la mortalité de *Drosophila melanogaster*

<b>F2</b>	<b>LIBELLES TEMPS</b>	<b>MOYENNES MORTALITE</b>	<b>GROUPES HOMOGENES</b>			
1	T5=48heures	17,1	A			
2	T4=36heures	15,8	A			
3	T3=24heures	12,1		B		
4	T2=12heures	7,1			C	
5	T1= 4heures	2,8				D

## 2.2. Test de Bonferroni pour *Eucalyptus camaldulensis*

La méthode de Bonferroni avec 95% de confiance, classe les cinq doses utilisées dans trois groupes homogènes, la mortalité moyenne varie entre 6,9% et 13,1%. Le groupe A correspond à la dose la plus forte celle de 20 et 18g de poudre des feuilles d'eucalyptus, le groupe C comprend la dose la plus faible de 12 g et le reste des doses est classé dans les groupes AB et BC (**Tableau 11**).



**Tableau 11** : Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur dose de la poudre des feuilles d'Eucalyptus sur la mortalité de *Drosophila melanogaster*

<b>F1</b>	<b>LIBELLES DOSE</b>	<b>MOYENNES MORTALITE</b>	<b>GROUPES HOMOGENES</b>		
1	20	13,1	A		
2	18	13,0	A		
3	16	12,0	A	B	
4	14	8,4		B	C
5	12	6,9			C

La méthode de Bonferroni avec 95% de confiance, classe les cinq temps d'exposition dans deux groupes homogènes dont la mortalité moyenne varie entre 3,1% et 13,4 %. Le groupe A comprend les individus morts après 12, 24, 36 et 48 heures d'exposition à la poudre des feuilles d'eucalyptus, le groupe B regroupe les individus morts après 4heures. (**Tableau 12**).

**Tableau 12**: Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur temps d'exposition à la poudre des feuilles d'eucalyptus sur la mortalité de *Drosophila melanogaster*

<b>F2</b>	<b>LIBELLES TEMPS</b>	<b>MOYENNES MORTALITE</b>	<b>GROUPES HOMOGENES</b>		
1	T5=48heures	13,4	A		
2	T4=36heures	13,2	A		
3	T3=24heures	12,9	A		
4	T2=12heures	10,9	A		
5	T1= 4heures	3,1			B

### 2.3. Test de Bonferroni pour *Myrtus communis*

La méthode de Bonferroni et 95% de confiance, classe les cinq doses utilisées dans deux groupes homogènes, la mortalité moyenne varie de 0,5% à 5,4%. le groupe A regroupe les individus morts à la dose 20g de poudre des feuilles de myrte, le groupe B classe les individus morts à la dose 12,14,16 et 18g (**Tableau 13**).

**Tableau 13 :** Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur dose de la poudre des feuilles de myrte sur la mortalité de *Drosophila melanogaster*

F1	LIBELLES DOSE	MOYENNES MORTALITE	GROUPES HOMOGENES		
1	20	5,4	A		
2	18	2,7		B	
3	16	2,6		B	
4	14	1,7		B	
5	12	0,5		B	

La méthode de Bonferroni avec 95% de confiance, classe les cinq temps d'exposition dans deux groupes homogènes, dont les mortalités moyennes varient de 1,2 % à 4,6 %. Le groupe A regroupe les individus morts après 48 heures d'exposition à la poudre des feuilles de myrte, le groupe B, classe les individus morts après 4 12 et 24 heures d'exposition, le temps de 36heures correspond au groupe AB.(Tableau 14)

**Tableau 14:** Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur temps d'exposition à la poudre des feuilles de Myrte sur la mortalité de *Drosophila melanogaster*

F2	LIBELLES TEMPS	MOYENNES MORTALITE	GROUPES HOMOGENES		
1	T5=48heures	4,6	A		
2	T4=36heures	3,3	A		B
3	T3=24heures	2,1			B
4	T2=12heures	1,6			B
5	T1= 4heures	1,2			B

#### 2.4. Test de Bonferroni pour *Schinus molle*

La méthode de Bonferroni avec 95% de confiance, classe les cinq doses utilisées dans trois groupes homogènes, la mortalité moyenne varie de 1,9% à 12,8 %. Le groupe A regroupe les individus morts à la dose 20g de poudre des feuilles de faux poivrier, le groupe C classe les individus morts à la dose 12 g, les doses de 14 et 16g sont classées dans le même groupe B et C (Tableau 15).

**Tableau 15 :** Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur dose de la poudre des feuilles de faux poivrier sur la mortalité de *Drosophila melanogaster*

F1	LIBELLES DOSE	MOYENNES MORTALITE	GROUPES HOMOGENES		
1	20	12,8	A		
2	18	9,7	A	B	
4	14	5,9		B	C
3	16	5,6		B	C
5	12	1,9			C

La méthode de Bonferroni avec 95% de confiance, classe les cinq temps d'exposition dans deux groupes homogènes, dont les mortalités moyennes varient de 4,1 % à 9,4 %. Le groupe A regroupe les individus morts après 48 heures d'exposition à la poudre des feuilles de faux poivrier, le groupe B, correspond aux individus morts après 4heures d'exposition, le groupe A B comprend 12, 24 et 36 heures. (**Tableau 16**) .

**Tableau 16:** Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur temps d'exposition à la poudre des feuilles de faux poivrier sur la mortalité de *Drosophila melanogaster*

F2	LIBELLES TEMPS	MOYENNES MORTALITE	GROUPES HOMOGENES	
1	T5=48heures	9,4	A	
2	T4=36heures	8,3	A	B
3	T3=24heures	7,3	A	B
4	T2=12heures	6,8	A	B
5	T1= 4heures	4,1		B

### 2.5. Test de Bonferroni pour *Olea europea*

La méthode de Bonferroni avec 95% de confiance, classe les cinq doses utilisées dans deux groupes homogènes, la mortalité moyenne varie de 0,0% à 1,2 %. Le groupe A regroupe les individus morts à la dose 20 et 18 g de poudre des feuilles d'olivier, le groupe B comprend les individus morts à la dose 16,14 et 12g (**Tableau 17**).

**Tableau 17** : Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur dose de la poudre des feuilles d'olivier sur la mortalité de *Drosophila melanogaster*

<b>F1</b>	<b>LIBELLES DOSE</b>	<b>MOYENNES MORTALITE</b>	<b>GROUPES HOMOGENES</b>	
1	20	1,2	A	
2	18	1,2	A	
3	16	0,5		B
4	14	0,2		B
5	12	0,0		B

La méthode de Bonferroni avec 95% de confiance, classe les cinq temps d'exposition dans deux groupes homogènes, dont les mortalités varient de 0,2 % à 0,9 %. Le groupe A regroupe les individus morts après 48 et 36 heures d'exposition à la poudre des feuilles de d'olivier, le groupe B, regroupe les individus morts après 4heures d'exposition et en fin le groupe AB, classe les individus morts après 12 et 24 heures d'exposition. (**Tableau 18**).

**Tableau 18**: Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur temps d'exposition à la poudre des feuilles d'olivier sur la mortalité de *Drosophila melanogaster*

<b>F2</b>	<b>LIBELLES TEMPS</b>	<b>MOYENNES MORTALITE</b>	<b>GROUPES HOMOGENES</b>	
1	T5=48heures	0,9	A	
2	T4=36heures	0,8	A	
3	T3=24heures	0,7	A	B
4	T2=12heures	0,5	A	B
5	T1= 4heures	0,2		B

## 2.6. Test de Bonferroni pour *Urtica dioica*

La méthode de Bonferroni avec 95% de confiance, classe les cinq doses utilisées dans deux groupes homogènes, la mortalité moyenne varie de 3,6 % à 9,1 %. Le groupe A regroupe les individus morts à la dose 20 g de poudre des feuilles d'ortie, le groupe B comprend les individus morts à la dose 14 g, le reste des doses (12,16 et 18g) font partie du groupe AB (**Tableau 19**).

**Tableau 19 :** Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur dose de la poudre des feuilles d'ortie sur la mortalité de *Drosophila melanogaster*

F1	LIBELLES DOSE	MOYENNES MORTALITE	GROUPES HOMOGENES	
1	20	9,1	A	
2	18	7,2	A	B
3	16	5,3	A	B
5	12	4,5	A	B
4	14	3,6		B

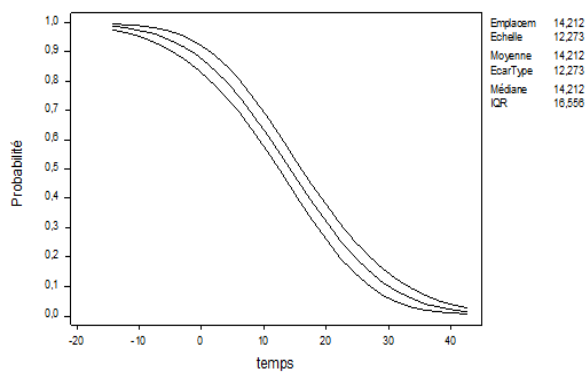
La méthode de Bonferroni et 95% de confiance, classe les cinq temps d'exposition dans trois groupes homogènes, dont les mortalités moyennes varient de 0,8 % à 10,5 %. Le groupe A regroupe les individus morts après 48 heures d'exposition à la poudre des feuilles de d'ortie, le groupe AB, regroupe les individus morts après 24 et 36 heures d'exposition, le groupe BC renferme les 12 heures d'exposition. (**Tableau 20**).

**Tableau 20:** Résultat du test de Bonferroni concernant l'effet du facteur temps d'exposition à la poudre des feuilles d'ortie sur la mortalité de *Drosophila melanogaster*.

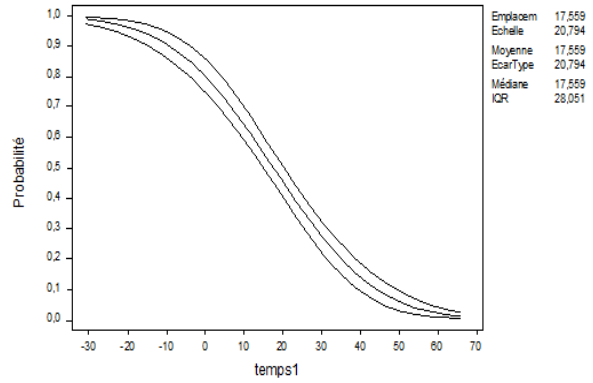
F2	LIBELLES TEMPS	MOYENNES MORTALITE	GROUPES HOMOGENES		
1	T5=48heures	10,5	A		
2	T4=36heures	7,8	A	B	
3	T3=24heures	6,4	A	B	
4	T2=12heures	4,2		B	C
5	T1= 4heures	0,8			C

### 3- Temps léthal 50 (TL50) des différentes poudres des plantes testées

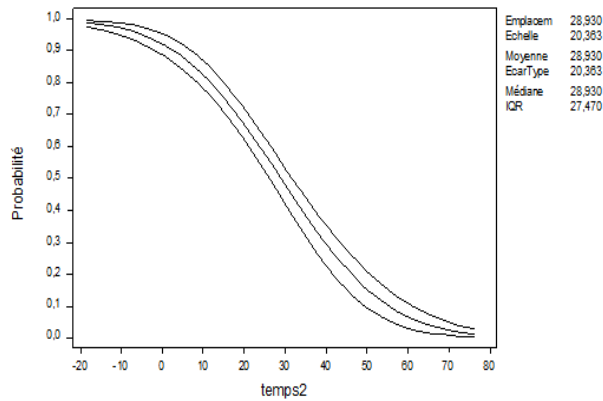
Pour évaluer les TL50 des poudres des feuilles des six plantes testées sur *Drosophila melanogaster*, nous avons tracé des diagrammes de survie paramétriques pour morts en fonction des logarithmes des durées de traitement (**Fig.16 : A, B, C, D, E, et F**). Les résultats obtenus ont fait l'objet d'une analyse probit (Minitab Version 16. (X, 2003)). (**Tableau 21**) .



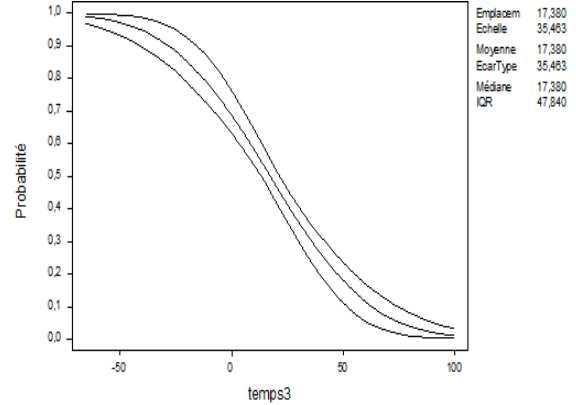
**A : TL(50) de *Nerium oleander***



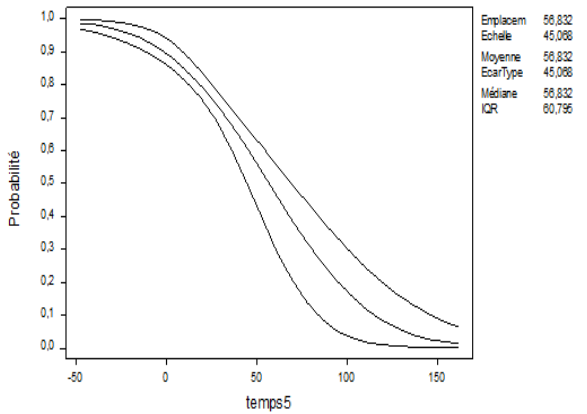
**B : TL(50) d'*Eucalyptus camaldulensis***



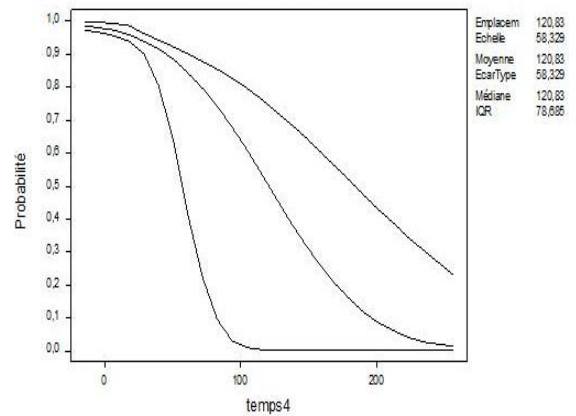
**C : TL(50) d'*Urtica dioica***



**D : TL(50) de *Schinus molle***



**E : TL(50) de *Myrtus communis***



**F : TL(50) d'*Olea.europa***

**Figure 16:** Diagrammes de survie paramétrique pour morts de *Drosophila melanogaster* induit par la poudre de feuilles des six plantes en fonction de temps

**Tableau 21** : Temps l'étal « TL50 » des poudres des feuilles des six plantes étudiées à l'égard de *Drosophila melanogaster*

<i>Nerium oleander</i>	14,2116±0,9236	12,3868 -16,0502
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	17,5594 ±1,3474	14,8323 - 20,1901
<i>Schinus molle</i>	17,3796 ± 2,1474	12,8448 - 21,5453
<i>Urtica dioica</i>	28,9305 ±1,4172	26,2559 - 31,8965
<i>Olea.europa</i>	120,8267±32,5513	82,2898 - 314,1333
<i>Myrtus communis</i>	56,8323 ±6,3401	47,1782 -74,8995

La valeur de TL50 la plus courte soit **14,21 heures** est enregistrée chez *Drosophila melanogaster* nourris par la poudre de Laurier rose. Elle est suivit par les poudres du Faux poivrier, d'Eucalyptus et de l'Ortie respectivement avec des durées de **17,38 heures, 17,56 heures et 28,93heures**.

Il est à noter que le TL50 le plus long s'observe pour la poudre du myrte avec **56,83 heures soit 2 jours et 10 heures** suivit en fin, par la poudre d'olivier représentée par **120,82 heures, soit 5 jours et 2heures**. (Tableau 21)

## I-2- Résultats concernant le test comportemental (Réponse gustative aux plantes)

### 1. Effet des extraits aqueux des six plantes sur PER (extension du Proboscis chez *Drosophila melanogaster*)

Pour tester la réponse gustative de *Drosophila melanogastere* envers les extraits aqueux des six plantes médicinales à savoir : *N.oleander*, *M.communis*, *U.dioica*, *E. camaldulensis* *O.europa* et *S.molle*, nous avons réalisé le test de PER (Proboscis Extension Reflex). Il s'agit de tester si les extraits aqueux mélangés à des solutions sucrées (Saccharose) déposés sur la patte avant de la mouche déclenche, ou non, une réaction comportementale : elle étend son proboscis seulement si elle est stimulée par celle-ci, mais pas si elle y est indifférente ou repoussée.

Les observations préliminaires réalisées avec les six extraits de plantes utilisés seuls et à trois concentrations différentes (0,4 ; 0,9 et 1,4ml), ne montrent aucune réponse de PER. Pour mesurer la possibilité d'inhibition ou de répulsion, nous avons donc ajouté 0,1ml de saccharose concentré à 10% à chaque concentration et appliqué le mélange de l'extrait aqueux - solution sucrée en même temps que la solution de saccharose (double stimulation). Comme le saccharose favorise l'extension du proboscis, si la mouche le rétracte avec les mélanges sucrés –amers, ceci signifie que cet extrait induit un effet répulsif.

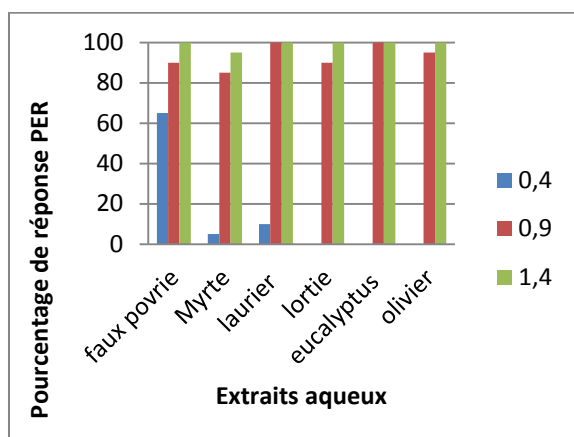
A cet effet, nous avons testé l'effet de la concentration de la substance amère tout extraits aqueux confondus sur l'inhibition du goût du sucre dans l'extrait aqueux.

Nous avons d'abord effectué l'expérience avec une concentration en substances amères de 0,4 mm, elles répondaient pratiquement à tous les mélanges sucrés –amers (100%), nous en avons donc déduit que les substances amers n'étaient pas assez concentrées, et n'inhibent donc pas le saccharose. Les réponses des drosophiles aux différentes doses figurent dans le **tableau 22** et sur la **figure 17**.

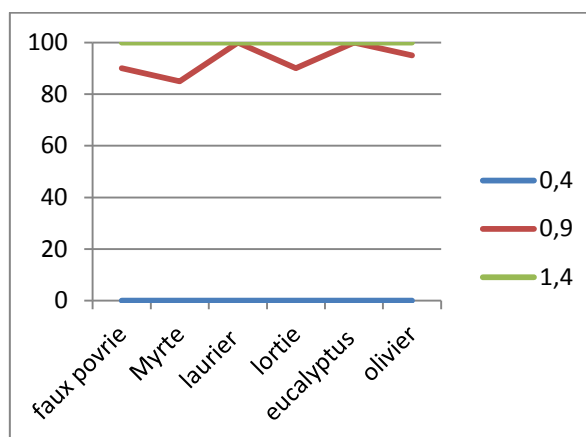
**Tableau 22** : Pourcentage des réponses PER chez *Drosophila melanogaster* aux différentes doses des extraits aqueux mélangés à 0.1ml de saccharose

Doses (ml) Plantes	0,4	0,9	1,4
Faux poivrier	100%	10%	-
Myrte	100%	15%	-
Laurier rose	100%	0%	-
L'ortie	100%	10%	-
Eucalyptus	100%	0%	-
Olivier	100%	5%	-





**Figure 17 :** Représentation des réponses du proboscis chez *Drosophila melanogaster* aux différents extraits aqueux mélangés à 0.1ml de saccharose



**Figure 18 :** Représentation des répressions du Proboscis chez *Drosophila melanogaster* aux différents extraits aqueux mélangés à 0.1ml de saccharose

Il en résulte des données ci-dessus, que c'est la dose de 1,4 ml d'extraits aqueux qui entraîne la quasi disparition de la mobilité de PER et une très forte diminution de la sensibilité au sucre. En l'occurrence, nous remarquons que les différents extraits testés n'ont pas tous le même effet aversif sur *Drosophila melanogaster*. En effet, tous les extraits présentent un fort effet aversif et inhibent très fort l'effet attractif du saccharose. Cependant laurier rose et l'Eucalyptus inhibent 100 % des réponses au saccharose, le Faux poivrier et l'Ortie inhibent 90 % des réponses au saccharose et en fin l'Olivier et le myrte inhibent respectivement 95% et 85% des réponses au saccharose (**Tableau 23 et fig. 18**).

**Tableau 23 :** Pourcentage des répressions du Proboscis chez *Drosophila melanogaster* aux différentes doses des extraits aqueux mélangés à 0.1ml de saccharose

Doses (ml)	0,4	0,9	1,4
Plantes			
Faux poivrier	-	90%	100%
Myrte	-	85%	100%
Laurier rose	-	100%	100%
L'ortie	-	90%	100%
Eucalyptus	-	100%	100%
Olivier	-	95%	100%

### 1.1. Analyse de la variance

Pour mieux expliquer et confirmer l'effet des différentes doses d'extraits aqueux des six plantes sur l'extension du Proboscis de la drosophile, nous avons utilisé une analyse de la variance à deux facteurs : Dose et Extrait (**Tableaux 24 et 25**).

**Tableau 24** : Analyse de la variance de l'effet des extraits végétaux sur le PER chez *Drosophila melanogaster*

Source	Ddl	SCE	CM	Fobs	P
<b>Extrait</b>	5	2,4	0,5	0.00	1.000ns
<b>Erreur</b>	12	1505,3	125,4	-	-
<b>Total</b>	17	1507,8	-	-	-

**Tableau 25** : Analyse de la variance de l'effet des doses des extraits végétaux sur l'extension du Proboscis chez *Drosophila melanogaster*

Source	Ddl	SCE	CM	Fobs	P
<b>Doses</b>	2	1500,44	750,22	1534,55	<b>0.000***</b>
<b>Erreur</b>	15	7,33	-	-	-
<b>Total</b>	17	1507,78	-	-	-

$p > \alpha = 0,05$  : (ns) différences non significative

$p \leq \alpha = 0,05$  : (\*) différences juste significatives

$p \leq \alpha = 0,01$  : (\*\*) différences hautement significatives

$p \leq \alpha = 0,001$  : (\*\*\*) différences très hautement significatives

## II- Discussions

### II-1- Discussion concernant le test de Toxicité (effet toxique des plantes)

Au cours de leurs processus évolutifs, les plantes, pour pallier aux bioagressions, se sont spécialisées dans la synthèse des métabolites secondaires à effets insecticides ou insectifuges. Certaines familles de végétaux métabolisent des alcaloïdes, souvent violemment toxiques, des acides ou des hétérosides ou encore des molécules aromatiques comme certains alcools: phénols, cétones, aldéhydes, et terpènes produits en permanence par des plantes aromatiques. Plusieurs de ces classes de molécules peuvent être présentes dans une même plante, et vont agir sur le comportement d'un grand nombre d'insectes phytophages par des processus de répulsion ou d'antiappétence (Bernays et Chapman,1994). Leur toxicité s'exerce de façon sélective sur le système nerveux (neurotoxique), le système reproducteur (reprotoxique) ou le système digestif des bioagresseurs (Lauwerys, 1990, in Regnault-Roger et Philogene, 2008; Weinzerl, 1998).

Pour notre cas, les résultats obtenus montrent nettement que toutes les poudres des feuilles testées ont révélé un effet très hautement significatif sur la mortalité des adultes de *Drosophila melanogaster*, au fur et à mesure que la dose et le temps d'exposition augmentent, particulièrement les poudres des feuilles de Laurier rose (*Nerium oleander*), du Faux poivrier (*Schinus molle*), d'Eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis*) et de l'ortie (*Urtica dioica*), qui demeurent les plus efficaces. Nos résultats sont confirmés par l'analyse de la variance à deux critères de classification.

L'effet toxique des quatre poudres des feuilles testées en particulier la poudre de Laurier rose (*Nerium oleander*), du Faux poivrier (*Schinus molle*), d'Eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis*) et de l'ortie (*Urtica dioica*) est clairement mise en évidence avec des valeurs de TL50 (48h) respectives de 14,21 heures, 17,38 heures, 17,56 heures et 28,93 heures.

Les résultats ont démontré que la mortalité augmente avec l'allongement du temps d'exposition ainsi qu'avec l'augmentation de la dose à des doses supérieures à 20g. Cependant, la mortalité enregistrée, dépasse 50% après 36 heures et atteint un taux supérieur à 70% après 48heures pour toutes les poudres.

L'effet insecticide change significativement selon la poudre des plantes testées, elles ne provoquent pas toutes le même degré de toxicité. En l'occurrence, les poudres des feuilles de myrte et d'olivier ne sont pas révélées intéressantes en terme de toxicité, elles ont manifesté vis-à-vis du *D.melanogaster* une toxicité aiguë très faible et le taux de mortalité s'avère très faible pour toutes les doses, il atteint 41,3 % et 8,75% à 20g pendant 48 heures , respectivement pour le myrte et

l'olivier. Toutefois, les effets les plus considérables sont alors enregistrés à la dose 20g pendant 48heures d'exposition avec des pourcentages de mortalité de 98,75%,82,5%,77,5%, 72,5% respectivement pour les poudres des feuilles de Laurier rose, d'Eucalyptus, d'Ortie et celle du Faux poivrier .

Si, comme le préconisent, Ewete *et al.*, (1996), le fort taux de mortalité provoqué dans une population de ravageurs traités est un indicateur de la toxicité du produit utilisé.

Nos résultats sont en accord avec ceux obtenus par d'autres chercheurs qui ont mis en évidence, l'effet insecticide des poudres et des extraits végétaux vis-à-vis des insectes ravageurs, Ils confirment ainsi ceux trouvés par Lecuyer, (1975), in (Auger, 2002) sur l'effet toxique du poireau sur *Drosophila melanogaster*.

Notre expérience a permis ainsi de constater un effet insecticide à la limite de la toxicité à 48 heures concernant en particulier les poudre du compartiment feuilles des plantes suivantes , que nous avons classé respectivement selon l'ordre de toxicité :

- ***Nerium oleander***

Dans notre cas la poudre des feuilles de laurier rose s'avère la plus toxique quelque soit la dose, la revue de la littérature révèle que *N. oleander* présente une activité insecticide contre les insectes.

Amr *et al.* , (2001) in Syed shahid, (2008) ont rapporté une activité insecticide de l'extrait des feuilles de *N. oleander* contre la chrysope verte, *Chrysopa carnea steph.* Les extraits éthanoïques de *N. oleander* ont montré un effet insecticide et répulsif contre le charançon du riz, *Sitophilus oryzae* (Satpathi *et al.*, 1992 in Syed shahid, 2008). L'exposition de papillon des feuilles *Spodoptera littoralis* à l'extrait de *N. oleander* a induit une augmentation remarquable de la mortalité (Hossain *et al.*, 1996 in Syed shahid,2008).

Des études similaires ont montré que l'extrait éthanoïque brute des feuilles de laurier rose a été évalué pour ses activités insecticides et antibactériennes sur les larves de *Trogoderma granarium* et *Drosophila rufa*, des mortalités de 10% et 15% ont été observées respectivement après 72heures d'exposition à 100 et 20 mg.

D'après Hamza Rathi et Al- Zubaidi, (2011) ,l'extrait phénolique brute des feuilles de *Nerium oleander* appliqué sur la mouche blanche *Bemisia tabaci* à la concentration de 2% provoque une mortalité de 82,63% et 60,45% respectivement chez les pupes et les adultes. La mortalité cumulée atteint 100% à la concentration de 1et 2% respectivement pour le 2<sup>ème</sup> stade larvaire et adulte.

Par ailleurs, la toxicité de l'extrait de *Nerium oleander* a été étudiée sur des larves au stade 4 de *Culex pipiens* dans les travaux d'Aouinty *et al.* (2006), les essais ont démontré une activité insecticide avec un taux de mortalité de 100% après 24 heures d'exposition à CL50 de  $3130 \pm 310$  mg/l.

De même et selon des études antérieures, il a été démontré l'efficacité et l'innocuité du décocté des feuilles et l'infusion de tige de *Nerium oleander* dans la prise en charge du *bombyx disparate Lymantria dispar* (Lepidoptera ; Lymantriidae) (Kerris *et al.*, 2008)

Selon Madaci *et al.*, (2003), le pouvoir insecticide de cette plante serait due à des composés qui se trouvent dans la poudre de *Nerium oleander* (acides phénoliques, des flavonoïdes et des tanins) ; le rôle des flavonoïdes est connu comme insecticide, et antibactérien. Les flavonoïdes des feuilles ont un effet répulsif sur les insectes phytophages.

- ***Eucalyptus camaldulensis***

Parmi les plantes testées, certaines comme *Eucalyptus camaldulensis*, a été rapportée agir sur les insectes en général (Bezanger *et al.*, 1980; Duke, 1989 in Bourarrach *et al.*, 2008).

Selon des études effectuées par Bourarrach *et al.*, (2008), ont montré que la poudre d'*Eucalyptus camaldulensis* testée a présenté un effet visible sur *Sitophilus oryzae* (Coleoptera : Curculionidae) et *Rizopertha dominica* (*Tribolium confusum*).

Nos résultats sont proches de ceux trouvés par Haji, (2013), qui a montré l'effet insecticide des extraits des feuilles d'*Eucalyptus camaldulensis* (Myrtaceae), *Nerium oleander* (apocynaceae) et *Myrtus communis* (Myrtaceae) sur le ravageur des fruits à noyau " *Hyalopterus Pruni* " avec respectivement quatre concentrations (4, 6,8 et 10%). Les taux de mortalité obtenus varient de 92,6 à 40,4% respectivement chez l'extrait des feuilles d'*Eucalyptus camaldulensis* et *Nerium oleander* après 48h d'exposition à la dose de 10%. Par contre l'extrait de *Myrtus communis* atteint une mortalité maximum de 11,1% après 48h pour la même dose.

Une étude révèle que les huiles essentielles d'*Eucalyptus camaldulensis* peuvent être proposées comme un produit toxique efficace par contact et une toxicité digestive adapté à *Microcerotermes diversus*. (Elahe Shafiei, 2013).

En effet, Boland *et al.*(1991), ont enregistré que l'huile d'eucalyptus à la base de cinéole est utilisée comme insectifuge et bio pesticide, ils ont également ajouté que dans les états unis, l'huile d'eucalyptus est le premier qui a été enregistré en 1948 comme insecticide. Egalement,

Obeng-Ofori *et al.*, (1997) ont démontré l'effet répulsif de 1,8-cinéole contre les charançons des denrées alimentaires stockées, *Sitophilus granarius* et *S. zeamais*.

Elbanna (2006), a enregistré que 20 ml de l'extrait de semences d'eucalyptus à 1000ppm a tué toutes les larves de moustiques dans les 14heures.

En fin, l'activité insecticide de plusieurs huiles essentielles comme celle d'*Eucalyptus camaldulensis* a été mise également en évidence par Tunç *et al.*,(2000) sur les œufs de *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera :Pyralidae) et *T.confusum*(Coleoptera :Tenebrionidae).

- ***Schinus molle***

Nos résultats indiquent que la poudre des feuilles de *Schinus molle* à 20g cause une mortalité près de 73 % sur les Adultes de *Drosophila melanogaster* après 48 heures d'exposition avec un TL 50 de 17,83 heures. En absence des études menées sur l'effet de *S.molle* sur *D.melanogaster*, des résultats avec d'autres insectes sont fournis entre autre ; Lannacone et Lamas, (2003) qui ont étudié l'effet d'extraits des feuilles de *S. molle* sur *Chrysoperla* ( Neuroptera : Chrysopidae ) , *Trichogramma pintoii* (Hymenoptera : Trichogrammatidae ) , et *Copidosoma koehleri* (Hymenoptera : Encyrtidae ) . Ils ont enregistré par exemple des mortalités pour *T. pintoii* de 55 , 95 et 90% après 12 h d'exposition à l'extrait aqueux , hexanique , et acétonique respectivement à 10% de concentration . Dans un essai biologique de toxicité au 4ème stade larvaire de *Culex quinquefasciatus* (Diptera : Culicidae), avec des extraits aqueux des feuilles et des fruits de *S. molle* à une concentration de 5 et 15 % , Pérez- Pacheco *et al.*, (2004), ont seulement obtenu une mortalité respectivement de 0 et 1,7 %.

Par ailleurs, Ben Hamouda (1994) et Dhoub (1994) ont déjà signalé l'effet toxique des feuilles du faux poivrier. Ils ont obtenu un taux de mortalité de plus de 45% chez les différents stades de développement de *Schistocerca gregaria* à l'état grégaire.

Les huiles essentielles des fruits et feuilles de *Schinus molle* ont montré une activité répulsive et insecticide contre *Trogoderma granarium* et *Tribolium castaneum* .Son efficacité contre ces deux insectes suggère qu'il soit une source d'insecticide potentiel. (Abdel-Sattar, 2010).

L' extrait éthanolique et aqueux des feuilles de *Schinus molle* a été évalué par Huerta, (2010) pour son effet insectici

de sur les adultes de la chrysomèle de l'orme , *Xanthogaleruca luteola* ( Coleoptera: Chrysomelidae ), les deux extraits ont été efficaces et ont provoqué respectivement une mortalité supérieure à 97 et 27 % avec une CL50 de 1,8 et 8,52% pendant 2 et 4 jours. En outre, l'extrait aqueux a provoqué un l'effet répulsif de 100%. (Huerta, 2010).

Ces résultats de mortalité pourrait être due à diverses substances actives présentes principalement dans les feuilles de *S. molle*, dans laquelle Guardiola *et al.*, (1990) in Huerta, (2010) ont décrit des huiles essentielles telles que le Timol, l'acétate de citronelil, et le b-cariophyllène. Wimalaratne *et al.*, (1996) in Huerta, (2010) ont mentionné le cis-menth-2-en-1-ol y trans-pipéritol y. Aussi, Dikshit *et al.*, (1986), in Huerta, (2010) et Steinbauer et Wanjura (2002) ont identifié les monoterpènes comme a-pinène, a-et b-phellandrène, limonène, le cymène, myrcène, b-caryophyllène, cryptone, et aterpineol.

- ***Urtica dioica***

L'effet de la poudre d'ortie (*Urtica dioica*) montre une toxicité moyennement toxique durant toute la durée de l'expérience aux différentes doses avec un TL50 28,93 heures .L'ortie est riche en flavonoïdes (quercitine), en fer, en calcium, en potassium, en magnésium ainsi qu'en vitamine A et C. Les racines contiennent des phytosterols. La macération d'ortie est utilisée comme éliciteur amenant ainsi la plante à exacerber ses mécanismes de défense, ce qui pose la question du raisonnement des interventions, domaine dans lequel les Avertissements Agricoles et la modélisation du développement des maladies et ravageurs, devraient avoir un rôle majeur à jouer (Fardeau et Jonis, 2003.). Des infusions d'ortie ont été particulièrement efficaces sur l'Aleurode notamment sur la variété de chou rouge (Ahmed Messaoud *et al.*, 2011). Cependant, nous constatons que les différences observées concernant l'efficacité entre les quatre poudres des feuilles de plantes testées vis-à-vis de *Drosophila melanogaster* résultent des différences de concentration en composés majoritaires; elles pourraient aussi être dues à certains constituants minoritaires ou à un effet synergique de plusieurs constituants.

## **II-2- Discussion concernant le test comportemental (Réponse gustative aux plantes)**

L'antiappétance est définie comme une inhibition de la prise alimentaire provoquée par des composés chimiques lors du contact physique entre l'insecte et la plante .L'inhibition peut être immédiate (sensorielle) ou apparaître avec un retard (intoxication). Lors de ce contact, l'insecte fait intervenir la gustation et d'autres sens tels que l'olfaction, le toucher et la vision lors du choix de la plante-hôte. (Bernays et Chapman, 1994). Dans la littérature, l'antiappétance recouvre des acceptions diverses. Isman, (1995) ajoutait qu'un anti appétant agit sur les sensilles chimio réceptrices périphériques pour induire l'arrêt de l'alimentation en donnant l'exemple de l'azadirachtine. Cette modulation de l'alimentation dépend des conditions du test et des conditions physiologiques des insectes.

Concernant notre expérimentation, le test réalisé ne mesure pas la quantité d'aliments ingérés mais, évaluent qualitativement si un milieu alimentaire est consommé ou non

Nos résultats montrent clairement que lorsque les différents mélanges sucrés –amères sont très concentrés dans la solution de (1,4mm), les drosophiles ne font pas toujours la différence entre la solution sucrée et la solution sucrée /amère.

En revanche lorsque les différents mélanges sucrés –amères sont moins concentrés (0,4mm), les drosophiles ont une préférence très marquée pour la solution sucrée avec le mélange sucrés-amères.

La mesure de l'effet gustatif des extraits des six plantes avec le test du PER montre une réponse bien différente par rapport aux différentes doses. Chez *Drosophila melanogaster* le PER peut être utilisé pour mesurer la réponse des mouches mutantes ou de type sauvage aux sucres (Rodrigues et Siddiqi, 1981; Ishimoto *et al.*, 2000; Nisimura *et al.*, 2005 in Sellier, 2010) ) ou sucres mélangés avec des anti-appétants (Meunier *et al.*, 2003; Gordon and Scott, 2009).

La dose de 1,4mm, réprime fortement la réponse au saccharose, avec un taux de 100%, ces profils de réponse obtenus sont proches de ceux obtenus avec la dose de 0,9mm. Néanmoins les drosophiles montrent une répulsion moins marquée par rapport à la dose de 1,4mm, le Faux poivrier et l'Ortie répriment 90 % de réponse au saccharose, le myrte et l'olivier répriment fortement le PER avec 95% et 85% respectivement et en ce qui concerne le laurier rose et l'Eucalyptus, ces derniers répriment 100% de réponse au saccharose. Ces mouches percevaient donc les deux doses d'extrait comme anti appétantes.

Par ailleurs, 100% de mouches de *Drosophila melanogaster* ne sont pas repoussées par la dose de 0,4mm, la réponse envers cette dose induit une attraction très élevée.

Ceci permet de dire que la perception du saccharose est inversement proportionnelle à la dose des extraits testés ce qui a été mieux confirmé par l'analyse de la variance « ANOVA » à deux critères de classification montrant un effet très hautement significatif en fonction de la dose.

Selon Shimada *et al.*, (1987) in Sellier, (2010) ; Akhtar et Isman, (2004), la consommation de deux substances ou deux concentrations peuvent différer grandement si elles sont présentées isolément ou simultanément.

Nos résultats montrent clairement que les adultes drosophiles sont capables de percevoir et de différencier le goût amer mélangé au saccharose présent dans leur environnement. Cette perception s'effectuerait grâce à la gustation.

Dans ce processus d'évaluation, les récepteurs gustatifs jouent un rôle primordial, car ils sont les premiers à entrer en contact avec les composés de défense des plantes. Tous les insectes



possèdent des cellules chimio réceptrices qui répondent aux composés potentiellement toxiques et/ou anti appétant par un comportement adapté (Glendinning, 1996 in Sellier, 2010).

Nos résultats sont en accord avec ceux rapportés par de nombreux auteurs qui ont mis en évidence le comportement alimentaire par l'extension du proboscis (réponse PER).

Sellier,(2010) a testé les puissances amers de huit communes alcaloïdes sur la même souche de mouches : la berbérine , la caféine , lobéline , nicotine , papavérine , la quinine , la strychnine et la théophylline. Chacun de ces produits chimiques a été utilisé pour inhiber l'alimentation en fonction de la dose. Elles diffèrent cependant par leur niveau d'activité. Les résultats de cette étude a obtenu un classement de l'amertume suivant : berbérine > quinine > strychnine > caféine > nicotine. Ceci se rapporte avec nos résultats relatifs à la dose de 0,9ml qui a montré une différence de consommation entre les différents extraits.

L'inhibition de la consommation de ces composés anti appétant peut être expliqué, soit que ces substances peuvent avoir des effets toxiques sur les mouches qui pourraient diminuer leur consommation générale, ou bien ces molécules ont endommagé les sensilles et les neurones récepteurs gustatifs. Ceci a été prouvé par Sellier, (2011) qui a confirmé que l'inhibition de la détection des sucres par la cellule S en présence d'anti appétant n'est pas due à l'action de la cellule de détection d'amer sur la cellule de détection du sucre mais semble être due à une action directe des anti- appétant sur la cellule S.

Le même auteur a testé l'effet anti appétant de percaline sur *Drosophila melanogaster* , en stimulant les sensilles , d'abord avec du saccharose à 50 ml , puis le saccharose à 50 ml mélangé avec du percaline de 0,5 mg / ml de concentration .Il semble que le percaline avait un effet inhibiteur sur la cellule de sucre .

Les composés aversifs ont deux modes d'action sur les sensilles gustatives : ils activent la cellule L2 mais peuvent également inhiber la cellule S s'ils sont mélangés à des sucres.

Ainsi, la détection réduite du saccharose par la cellule sensible aux sucres en présence de strychnine n'était pas due à une inhibition latérale causée par la cellule sensible à l'amer. (Sellier, 2010). Masek et Scott (2010), ont montré que *D. melanogaster* ne fait pas de distinction entre les composés amers fondés sur l'identité chimique dans le test PER. Plutôt, les différents composés dissuasifs peuvent être distingués à une concentration donnée, car certains sont plus puissants que d'autres et donc moins agréables.

Mais les mouches ne peuvent pas faire la différence entre deux anti - appétant si les concentrations choisies donnent un goût similaire. Certain anti appétant et surtout les alcaloïdes ont un effet inhibiteur sur les cellules S lorsqu'ils sont présentés en mélange avec un sucre. Ce phénomène d'inhibition a été mentionné il y'a

cinquante ans ( Morita et Yamashita , 1959 in Sellier, 2010 ) . Il a été décrit plus précisément il y'a vingt ans sur *Phormia regina* ( Dethier et Bowdan , 1989 ; 1992 in Sellier, 2010 in Sellier, 2010 ) et plus récemment sur *Protophormia terraenovae* ( Liscia et Solari , 2000 ) et sur les tarsi de *D. melanogaster* ( Meunier *et al.* , 2003 ) .

### III- Conclusions

- Parmi les plantes testées *Nerium oleande*, *Schinus molle*, *Eucalyptus camaldulensi*, *Urtica dioica* ont présenté une toxicité importante vis-à-vis de *Drosophila melanogaster* avec des taux de mortalité très élevés en fonction de la plante, de la dose et de temps d'exposition.
- Les poudres de Myrte et d'olivier se sont montrées inefficaces aux doses testées, mais bien au contraire, nous notons une multiplication et une pullulation de l'espèce exposée particulièrement à la poudre de l'olivier.
- Le TL50 le plus court est enregistré pour laurier rose, soit 14.21heures, suivit par les TL50 du Faux poivrier, d'Eucalyptus et de l'Ortie avec respectivement 17,38, 17,56 et 28,93heures.
- La réponse gustative de *Drosophila melanogaster* envers les extraits aqueux des six plantes médicinales étudiées montre que tous les extraits inhibent presque totalement la détection de sucre aux doses 0,9 et 1,4ml tandis qu'à la dose de 0,4 ml, cette dernière n'a pas eu d'effet sur la détection du sucre par l'insecte. La dose 0,4 ml en présence du saccharose présente un effet très hautement significatif sur l'extension du Proboscis avec un taux d'attraction de 100% pour tous les extraits. Quant aux doses 0,9 et 1,4ml, ces dernières présentent un effet anti appétant, vu que la perception du saccharose mélangé aux différentes doses d'extrait était nul (pas de réponse de PER).

*Conclusión  
Générale*

## Conclusion générale

Durant ces dernières années et face à une législation de plus en plus restrictive sur l'application des pesticides de synthèse, la recherche de phyto-insecticides s'inscrit dans une stratégie particulièrement adaptée aux exigences du consommateur, tout en préservant l'environnement.

A cet effet, ce modeste travail de recherche a pour but de valoriser les Plantes Aromatiques et Médicinales Algériennes.

De ce fait, deux objectifs ont alors guidé cette étude, le premier s'intéresse à l'étude de l'activité insecticide des poudres des feuilles de six plantes médicinales poussant spontanément en Algérie : *N. oleander*, *S.molle*, *E. camaldulensis*, *U. dioica*, *O.europea* et *M. communis* et le second, est d'étudier le comportement alimentaire de *Drosophila melanogaster* vis-à-vis des extraits aqueux de ces plantes, exprimé par l'extension du Proboscis.

Dans la première partie, nous avons confirmé l'effet insecticide des poudres des feuilles de quatre plantes testées, dont laurier rose est classé premier de point de vue toxicité, suivit respectivement par l'Eucalyptus, l'Ortie et le Faux poivrier. Nos résultats indiquent que les poudres des feuilles de ces plantes se sont avérées trop toxiques vis-à-vis des adultes de *Drosophila melanogaster* avec des taux de mortalité très élevés par rapport au myrte et à l'olivier, qui pour notre cas, se sont avérés sans effet significatif sur la mortalité des adultes de *Drosophila melanogaster*, mais bien au contraire, nous notons une multiplication et une pullulation de l'espèce particulièrement en contact avec la poudre de l'olivier bien que selon plusieurs auteurs, est reconnue avec celle du myrte par leurs activité toxique sur les insectes.

Par ailleurs, La valeur de TL50 la plus courte est enregistrée chez *Drosophila melanogaster* nourrie par la poudre de Laurier rose soit 14,21 heures. Elle est suivit par les poudres du Faux poivrier, d'Eucalyptus et de l'Ortie respectivement avec des durées de 17,38 heures, 17,56 heures et 28,93heures. Alors que le TL50 le plus long s'observe pour la poudre du myrte avec 56,83 heures, soit 2 jours et 10 heures, suivit en fin, par la poudre d'olivier représentée par 120,82 heures, soit 5 jours et 2heures. Ainsi l'analyse de la variance à deux facteurs (temps et dose), montre des différences significatives aussi bien pour le facteur temps ainsi que pour le facteur dose, mais leur interactions, montre des différences insignificatives et ce pour les six variables étudiées.

Concernant la réponse gustative de *Drosophila melanogaster* envers les extraits aqueux des six plantes médicinales étudiées en testant le PER, nous notons que *Drosophila melanogaster*, à faible concentration, était également capable de percevoir le sucre. Tous les extraits inhibent presque totalement la détection de sucre aux doses 0.9 et 1.4ml tandis que la dose 0.4 ml, cette dernière n'a pas eu d'effet sur la détection du sucre par l'insecte.

La dose 0.4 ml en présence du saccharose présente un effet très hautement significatif sur l'extension du Proboscis avec un taux d'attraction de 100% pour tous les extraits. Quant aux doses 0.9 et 1.4ml, ces dernières présentent un effet anti appétant, vu que la perception du saccharose mélangé aux différentes doses d'extrait était nulle (pas de réponse de PER).

Donc, l'enrichissement des différentes concentrations d'extrait aqueux par le saccharose pourrait alors influencer la perception des composés amers par les drosophiles et changer leurs préférences envers certains de ces composés amers.

Enfin, nous avons tenté d'élucider par quelle mécanisme étaient perçus les composés amers et le saccharose, et nous avons postulé que les composés aversifs ont deux modes d'action sur les sensilles gustatives qui selon la littérature, ils activent la cellule L2 mais peuvent également inhiber la cellule S s'ils sont mélangés à des sucres.

Pour finir, nous souhaitons dans les années à venir d'approfondir et de compléter cette étude sur les autres stades de vie de *Drosophila melanogaster* dans un premier temps et la généraliser pour d'autres espèces de plantes médicinales qui soient surtout endémiques en Algérie ;

De travailler avec la molécule des composés extraits, se montrant toxiques, des plantes suscitées ;

D'étendre les investigations pour voir l'effet des composés extraits de ces plantes sur les ravageurs les plus redoutables pour nos cultures et

En fin d'un point de vu pratique, il est très important de tester les extraits des plantes et les substances pures en plein champ afin d'évaluer leur efficacité dans le milieu naturel en interaction avec les facteurs biotiques et abiotiques et préparer leur exploitation en tant que bio pesticides.

# *Bibliographie*

## Bibliographie

1. **Anonyme, (2012)** - Une nouvelle drosophile (*Drosophila suzukii*) en vignoble bordelais. Union girondine des vins de Bordeaux .36p
2. **Aafi ,A.,** Teleb,M.S. et Fechtal, M.(2002) -Espèces remarquables de la flore du Maroc. Centre National de la recherche Forestière Agdal-Rabat Maroc.156p.
3. **Abdel-Sattar, E.,** Zaitoun, .A.A., Farag, M.A., Gayed, S.H., Harraz, F.M.(2010) - Chemical composition, insecticidal and insect repellent activity of Schinus molle L. leaf and fruit essential oils against *Trogoderma granarium* and *Tribolium castaneum*. Department of Pharmacognosy, College of Pharmacy,University of Alexandria, Alexandria, EgyptNat Prod Res. 24(3) p226-35.
4. **Achak, A.,** Ouazzni, N., Yaacoubi, A. et Mandi, L. (2008) -Caractérisation des margines issues d'une huilerie moderne et essai de leur traitement par coagulation-floculation par la chaux et le sulfate d'aluminium. *Revue des Sciences de l'Eau.* 21 : p53-57.
5. **Ahmed-Messaoud,. A.,** Allal-Benfekih, .L. et Oumedi, .H.( 2011) - Approche de contrôle des insectes ravageurs du chou par (utilisation d'une Urticacee *Urtica urens* L. en Mitidja.
6. **Akbay, P.,** Basaran A-A., Undeger, U. et Basaran, N. (2003) -In vitro immunomodulatory activity of flavonoid glycosides from *Urtica dioica* L., *Phyther. Res.* 17, 34-37p.
7. **Akhtar, .Y.,** Isman, .M.B. (2004) -Feeding responses of specialist herbivores to plant extracts and pure allelochemicals: effects of prolonged exposure. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 111 p201-208.
8. **Alavijeh,E.S. ,** Habibpour,B , Moharrampour,S. and Rasekh,A.(2013) - Bioactivity of *Eucalyptus camaldulensis* essential oil against *Microcerotermes diversus* (Isoptera: Termitidae), *J. Crop Prot.* 2014, 3 (1): p1-11.
9. **Alternative Medicine Review** Volume 12, Number 3 September 2007.
10. **Altieri, R., Esposito ,A.,** Parati, F., Lobianco, A., et Pepi, M.(2009) -Performance of olive mill solid waste as a constituent of the substrate in commercial cultivation of *Agaricus bisporus*. *International Biodeterioration and Biodegradation.* 63: p 993-997.
11. **Amrein, .H.,** Thorne, .N. (2005) -Gustatory perception and behavior in *Drosophila melanogaster*. *Current Biology* 15,p673-684.
12. **Andrews, P.,** Busch, J.L.H.C, Joode, T.D., Groenewegen, A. et Alexandre, H. (2003) -Sensory properties of virgin olive oil polyphenols: identification of deacetoxy-ligstroside agglycon as a key contributor to pungency, *J. Agric. Food Chem.* 51, p. 1415-1420.
13. **Anonyme, (2005)** -Ministère de l'Agriculture Et du Développement Rural, Unité De Conservation et de Développement – Batna.
14. **Anonyme,(2013)** - [http://fr.wikipedia.org/wiki/Drosophila\\_melanogaster](http://fr.wikipedia.org/wiki/Drosophila_melanogaster) du 12/07/201
15. Aouinty B., Oufara S., Mellouki F. & Mahari S., 2006- Evaluation préliminaire de l'activité larvicide des extraits aqueux des feuilles du ricin (*Ricinus communis* L.) et du bois de thuya (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast.) sur les larves de quatre moustiques culicides : *Culex pipiens* (Linne), *Aedes caspius* (Pallas), *Culiseta longiareolata* (Aitken) et *Anopheles maculipennis* (Meigen) . *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 10 (2), 67-71.
16. **Argenson ,C.,** Regis, S., Jourdain, J.M.,Vaysse, P. (1999) -L'olivier.Eds. Centre technique interprofessionnel des fruits et légume (Ctifl), Paris, 204 p.

17. **Artaud, M.** (2008) -L'olivier Sa contribution dans la prévention et le traitement du syndrome métabolique. 30p.
18. **Aruoma, O. L.** , Deiana, M. , Jenner, A. , Halliwell, B. , Kaur, H. , Banni, S., Corongiu, F. P. , Dessi, A. M. , Aeschbach, R. (1998) -Effect of hydroxytyrosol on oxidative DNA damage and on low-density lipoprotein oxidation in vitro J. Agric. Food Chem. 46, 5181 -5187p.
19. **Auger,J.** , Dugravot, S., Naudin, A., Abo-Ghalia, A., Pierre, D., Eric Thibout,E.(2002) -Utilisation des composés allelochimiques des Allium en tant qu'insecticides, Use of
20. **Autran ,J.C.** (1973) -L'identification des variétés de blé .Bulletin des anciens élèves de l'école française de meunerie 256 :163p.
21. **Baba Aissa, F.** (1999) -Encyclopedie des plantes utiles. Flore d'Algérie et du Maghreb.Substances végétales d'Afrique d'orient et d'occident, p 181.
22. **Bahorun,T.**(1997) -Substances naturelles toxiques : la flore mauricienne, une source d'approvisionnement potentielle. AMAS. Food and Agricultural Research Council. Réduit Mauritius.
23. **Ballouche, A.** (1986) -Paléoenvironnements de l'homme fossile Holocène au Maroc ; apport de la palynologie. Thèse de l'Université de Bordeaux.
24. **Ballouche, A.** et Damblon, F. (1988) -Nouvelles données palynologiques sur la végétation holocène du Maroc. Inst.fr.pondichéry, trav. sect. Sci. tech., 25 83-89.
25. **Barboni, T.** (2006) -Contribution de méthodes de la chimie analytique à l'amélioration de la qualité de fruits et à la détermination de mécanismes (EGE) et de risques d'incendie. Thèse pour obtenir le grade de docteur de l'université de Corse, p26.
26. **Barroso, M. S. T.**, Villanueva, G., Lucas, A. M., Perez, G. P., Vargas, R. M. F. ,Brun, G. W. and Cassel, E. (2011) -Supercritical Fluid Extraction of Volatile and Non-Volatile Compounds from *Schinus molle* L. Brazilian J. Chem. Engineering. 28: p305–312.
27. **Beasley,V.** et Poppengar,R.H. (1999) -Vétérinaire toxicology International Vétérinaire information service www.ivis.org.Ithaca,New york,USA
28. **Ben Hamouda, .M.H.**, (1994) - Recherche sur l'effet des extraits des plantes sur l'alimentation et le développement du Criquet pèlerin. - *Inst. Nat. Agr. de Tunis* p1-10.
29. **Bernays E.A.** et Chapman R.F.(1994) - Host-plant selection by phytophagous insects.
30. **Bernays,.E.A,** Chapman, .R.F. (1994) -Host-Plant Selection by Phytophagous Insects. London: Chapman and Hall. p312.
31. **Bernie, G.** ,Forrester ,S., Grey,D .( 2006) -Botanica. Encyclopedie de botanique et d'horticulture plus de 1000 plants de monde entière .édition place victores 1020 P.
32. Bertrand, B. (2002) -Les secrets de l'ortie, 7ème édition Editions de Terran, 128p.- (Collection Le Compagnon Végétal; n°1)
33. **Bertrand, B.** (2008) -Les secrets de l'ortie, 10e édition, édition de Terran. Biology, Vol. 46, No. 1-2 , p 41-52.
34. **Biot-masson, A.** et Rebelle, B. (2005) -plantes de jardin toxiques pour les carnivores domestique. Centre national d'informations toxicologique vétérinaires.Intervet,beaucozé,12 fiches.
35. **Bird, S.R.** (2003) -African aromatherapy: past, present and future applications, *The International Journal of Aromatherapy*, 13, 185-195p.
36. **Birkett, .M.A,** Chamberlain, .K., Guerrieri, .E., Pickett, .J.A., Wadhams, .L.J., Yasuda, .T. (2003) -Volatiles from whitefly-infested plants elicit a host-locating response



37. **Birkett, .M.A.**, Campbell, .C.A.M., Chamberlain, . K., Guerrieri, .E, Hick, A.J., Martin, J.L., Matthes, .M., Napier, J.A., Pettersson, .J., Pickett, .J.A., Poppy, .G.M., Pow, .E.M., Pye, .B.J., Smart, .L.E., Wadhams, G.H., Wadhams, .L.J., Woodcock, .C.M. (2000) -New roles for cis-jasmone as an insect semiochemical and in plant defense. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 97, p9329-9334.
38. **Bisignano, G.**, Tomaino, A., CascioR, L O. (1999) -On the in-vitro antimicrobial activity of oleuropein and hydroxytyrosol. *J Pharm Pharmacol.* 51, p 971.
39. **Boland, .D.J.**, Brophy, J.J. and House, A.P.N.(1991) -Eucalyptus Leaf Oils: Use, Chemistry, Distillation and Marketing (ACAIWCSIRO) Inkata Press, Melbourne.
40. **Bombardellie, P.** (1997) -*Urtica dioica* L. *Fitoterapia*, ,387-402p.
41. **Booker, R.** et Quinn, WG. (1981) - Conditioning of leg position in normal and mutant *Drosophila*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA Neurobiol.* 78 (6): 3940-3944.  
Botanicals and Plant Allelochemicals in Integrated Pest Management. Pharmaceutical
42. **Bouaziz M.**, Fki I, Jemai H., Ayadi M. et Sayadi S. (2008) -Effect of storage on refined and husk olive oils composition: Stabilization by addition of natural antioxidants from Chemlali olive leaves. *Food Chemistry.* 108:p 253-262.
43. **Boullard, B.** (2001) -Plantes médicinales du monde, réalités et croyances, éditions ESTEM, France (Paris), p541-542.
44. **Bourarach, K.**, Sekkat,M. et Driss, L.(1994) -Activité insecticide de quelques plantes médicinales du Maroc. *Actes Inst. Agron. Veto (Maroc) 1994, Vol. 14 (3) :31-36.*
45. **Boutaleb Joutei, .A.** (2010) -Synthèse des résultats de recherche sur l'utilisation de quelque biopesticides d'origine végétale sur les cultures d'importance économique au Maroc. Proceeding du septieme Congrès de l'association Marocaine de protection des plantes.Rabat, Maroc Proceedings su septième congréz de l'association marocaine de protection des plantes. Rabat ,Maroc. Vol 2. p377-389 .
46. **Bray, S. et Amrein, H.** (2003) - A putative *Drosophila* pheromone receptor expressed in malespecific taste neurons is required for efficient courtship. *Neuron*, 39, 1019-1029.
47. **Bremness, L.**(2005) -Plantes aromatiques et médicinales, 700 espèces, Traduction Baudoux Marc, Garnaud d'Ersu Valérie. Edition Larousse, L'œil Nature, p 224.
48. **Bruneton, J.** (1996) -Plantes toxiques, végétaux dangereux pour l'homme et les animaux Edditions lavoisier,paris ,529p
49. Bruneton, J. (1999) -Pharmacognosie: phytochimie, plantes médicinales.- 3ème édition. Paris: éd. Tee & Doc; Cachan: éd. Médicales Internationales,1120p.
50. **Burren, CH.** (1995) -Les eucalyptus au Rwanda Analyse de 60 ans d'expérience avec référence particulière à l'arboretum de RUHANDE- ISAR /INTER COOPERATION 454p.
51. **Candy, G.**(1977) -Investigation into chemical composition and potentiel of a selected number of Rhodesion Eucalyptus Unpublished ,Thesis,Univ of Rhodesia,Depto of pharmacy.
52. **Chabaud,.M.A.**(2008) - Développement de conditionnements associatifs et expression individuelle et collective de mémoires appétitives et aversives chez la drosophile.these de doctorat en Biologie Du Comportement,249p.
53. **Chamorro, E. R.**, Ballerini, G., Sequeira, A. F., Velasco, G., (2008) - Chemical composition of essential oil from *Tagetes minuta* L. leaves and flowers. *J. Arg. Chem. Soc.*, 96:p80-86.
54. **Chamorro, E.R.**, Zambon, S.N., Morales, W.G., Sequeira ,A.F.and Velasco, G.A. - Study of the chemical composition of Essential oils by Gas Chromatography. *Nat. Tech University, Argentina.* 15: p307-324.

55. **Civantos, L.** (1998) -L'olivier l'huile l'olive. COI, Madrid, p 19-22.
56. **Coda, L.** (1998) -Il liquore di mirto: aspetti storici e tradizione. In Franco M.A., Versini G., Saba R., *Caratterizzazione del liquore Mirto di Sardegna tradizionale*. Cagliari : Litotipografia Valdes , p. 11-34.
57. **COI** (Conseil Oléicole International) (2005) -Amélioration de la qualité de l'huile d'olives. Madrid-Espagne, 10 p.
58. **Cook, N.C.** et Samman, S. (1996) -Flavonoids - chemistry, metabolism, cardioprotective effects, and dietary sources, *J Nutr Biochem.* 7, p 66-76.
59. **Costa, .JT.** (2006) -The other insect societies. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and London, England, 812 p.
60. **Couplan, F.**(2003) -Le régal végétal, plantes sauvages et comestible, *Encyclopédie des plantes sauvages comestibles et toxiques de l'Europe*, Editions sang de la terre ,Paris p280-281.
61. **Dagnélie, .P.**(1970) -Théorie et méthodes statistiques :applications agronomiques (vol2). Gembloux, Pesses agronomiques, 451 p. (Ramade, 2007).
62. **Damblon, F.** (1991) -Contribution pollenanalytique à l'histoire des forêts de Chêne liège au Maroc: la suberaie de Krimda. *Paleoecology of Africa and the surrounding island*, 22 171-182.
63. **DeJianne, .D.**, McGuire, TR. et Pruzan-Hotchkiss, A. (1985) -Conditioned suppression of proboscis extension in *Drosophila melanogaster*. *J. Comp. Psychol.* 99 (1): 74-80.
64. **Deveci, .O.** , Sukan, A. , Tuzun, N. and Esin Hames Kocabas, E.(2010) - Chemical composition, repellent and antimicrobial activity of *Schinus molle* L. *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 4(21), p. 2211-2216.
65. **Dhouib, .S.** (1994) - *Action de quelques substrats alimentaires sur la croissance, le développement et la structure de cuticule chez le Criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forsk.,1775) (Orthoptera, Acrididae)*. - Thèse Ing. Agro., Inst. Nat. Form. sup. Agr. Saha, Ouargla. 50 p.
66. **Diakite, .B.** (2008) -La Susceptibilité Des Larves D'anopheles Gambiae S.L. A Des
67. **Diaz, .C.**, Quesada, S., Brenes, O., Aguilar, G., Ciccio, J.F. (2008) -Chemical composition of *Schinus mole* essential oil and its cytotoxic activity on tumour cell lines. *Nat.Prod.Res.*, 22(17): p 1521-1534.
68. **Edgecomb, .RS.** , Harth, CE. et Schneiderman, AM. (1994) -Regulation of feeding in adult *Drosophila melanogaster* varies with feeding regime and nutritional state. *J. Exp. Biol.* 197: 215-235.
69. **El Hajjouji, .H.**, Ait Baddi, G., Yaacoubi, A., Hamdi, H., Winterton, P., Revel, J.C. et Hafidi, M.(2008) -Optimisation of biodegradation conditions for the treatment of olive mill wastewater. *Bioresource Technology.* 99: p 5505-5510.
70. **ElHaouari, .M.** ,Bnouhaam, M. , Bendahou, M., Aziz, M. , Ziyat, A. , Legssyer, A.KH ,et Mekhfi, H. (2006) -Inhibition of platelet Aggregation by *Urtica dioica* Leaves Extracts, *phytother .Res*20,568-572p.
71. **Elbanna, .MS.** (2006) - Larvaecidal effects of eucalyptus extract on the larvae of *Culex Pipiens* mosquito, Zoology Department, Faculty of Science, Suez Canal University, Ismailia, Egypt, 896–897.
72. **Erazo, S.**, Delporte, C., Negrete, R., Garcia, R., Zaldivar, M., Ittura, G., Caballero, E., Lopez, J.L. and Backhouse, N. (2006) - Constituents and biological activities of *Schinus polugamus*. *J. Ethnopharmacol.*, 107(3): p395-400.
73. **Ewete, F. K.**, Arnason, J. T., Larson, J. and Philogene, J.R. (1996) - Biological activities of extracts from traditionally used Nigerian plants against the European corn borer, *Ostrinia nubilalis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 80: p531-537.

74. **Farah ,A.**, Satrani, B., Fechtal, M. , Chaouche,A. et Talbie, M. (2001) -Composition chimique et activités antibactérienne et antifongique des huiles essentielles extraites des feuilles d' *Eucalyptus camaldulensis* et de son hybride naturel (clone 583). Centre National de la Recherche Forestières, Rabat Agdal, 10050, Maroc.
75. **Fardeau, .JC.** , Jonis, .M. (2003) - Phytostimulants et eliciters pour vegetaux : proprietes et garanties reglementaires - Serninaire sur les recherches en agriculture biologique
76. **Fayed A.M.**, El-Ashry M.A. et Aziz H.A. (2009) -Effect of Feeding Olive Tree Pruning By- Products on Sheep Performance in Sinai. *World Journal of Agricultural Sciences*. 5 p436-445.
77. **Fleming, HP.**, Walter,W.M .et Etchells, J.L.(1973) -Antimicrobial properties of oleuropein and products of its hydrolysis from green olives. *Appl. Microbiol.* 1973, 26, pp 777-782.
78. **Fletcher, N.**(2007) -Guides Nature, reconnaître la nature comestible et savoureuse sans peine, Editions Nathan, p 26-27.
79. **Fleurentin, J.** (2008) -Plantes médicinales, traditions et thérapeutique, éditions Ouest-France, France B.U. santé Nantes, p 104-105.
80. **Fougeron, .AS.**(2011) -Réponses comportementales et préférences envers les acides gras à longue chaîne chez *Drosophila melanogaster*.*These de doctorat en UFR Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Environnement*, 126p.
81. **Frohne, .D.** et Pfander,H.J. (2005) -Poisonous plant 2<sup>nd</sup> edition.Ahandbook for doctors, pharmacists, toxicologists, biologists and veterinarians.Manson publishing,londres,469p.
82. **Frye, .MA.**, Tarsitano, M. et Dickinson, MH. (2003) -Odor localization requires visual feedback during free flight in *Drosophila melanogaster*. *J. Exp. Biol.* 206: 843-855.
83. **Gardeli ,C.**, Papageorgiou, V., Mallouchos, A., Theodosis, K., Komaitis, M., (2008) - Essential oil composition of *Pistacia lentiscus* L. and *Myrtus communis* L: Evaluation of antioxidant capacity of methanolic extracts, *Food Chemistry*, 107, 1120-1130p.
84. **Gerber, .B.**, Stocker, .R.F. (2007) -The *Drosophila* larva as a model for studying chemosensation and chemosensory learning: a review. *Chemical Senses* 32: p65-89.
85. **Gerber, .B.** et Stocker, RF. (2006) -The *Drosophila* larva as a model for studying chemosensation and chemosensory learning: a review. *Chem. Senses* 32: 65-89.
86. **Glendinning, .JI.**, Davis, .A., Ramaswamy, .S. (2002) -Contribution of different taste cells and signaling pathways to the discrimination of "bitter" taste stimuli by an insect. *Journal of Neuroscience* 22, p7281-7287.
87. **Goldman, A. L.**, Van der Goes van Naters, W., Lessing, D., Warr, C. G. et Carlson, J. R. (2005) - Coexpression of two functional odor receptors in one neuron. *Neuron*, 45, p661-665.
88. **Gordon, .M.D.**, Scott, .K. (2009) -Motor control in a *Drosophila* taste circuit. *Neuron* 61: p373-384.
89. **Guala, .M. S.**, Elder, H. V., Perez, G. y Chiesa, A. (2009) -Evaluación del Poder Antioxidante de Fracciones de Aceite Esencial Crudo de *Schinus molle* L. obtenidas por Destilación al Vacío *Información Tecnológica*. 20(2),p83-88.
90. **Haddadin, .M.S.**, Al-Natour, R., Al-Qsous, S. et Robinson, R.K., (2002) Bio-degradation of lignin in olive pomace by freshly-isolated species of Basidiomycete. *Bioresource Technology*. 82: p131-137.
91. **Haji Younis, .G.**(2013) - The Effect of Some Extracts on the Stone Fruit Aphid “*Hyalopterus Pruni*” in Duhok Region, *Int. J. Pure Appl. Sci. Technol.*, 18(2), p. 39-44

92. **Hallem, E. A.** et Carlson, J. R. (2006) Coding of odors by a receptor repertoire. *Cell*, 125, 143- 160.
93. **Hamza, .R.** , Al- Zubaidi,F.S.(2011) - Effect of crude phenolic extracts of *Nerium oleander* L. leaves on the biological performance of *Bemisia tabaci* (Genn.)(Homoptera: Aleyrodida), Vol : 7 No: 3 Diyala University- College of Science
94. **Dept. of Biology** , Baghdad University – College of Science - Dept. of Biology Harrach, Alger.
95. **Hiroi, .M.**, Meunier, N., Marion-Poll , F. et Tanimura, T. (2004) -Two antagonistic gustatory receptor neurons responding to sweet-salty and bitter taste in *Drosophila*. *Journal of Neurobiology*, 61, 333-342.
96. **Huerta, .A.**, Chiffelle, I., Puga, K., Azúa, F. et Araya, J. E. (2010) -Toxicity and repellence of aqueous and ethanolic extracts from *Schinus molle* on elm leaf beetle *Xanthogaleruca luteola*. *Crop Protect*, 29, p1118-1123.
97. **Huerta, .A.**, Italo Chiffelle, .I. , Puga, K., Azúa , F., Araya, .J. E. (2010) - Toxicity and repellence of aqueous and ethanolic extracts from *Schinus molle* on elm leaf beetle *Xanthogaleruca luteola*, *Crop Protection*(29) p1118-1123.
98. **Hurtel, .J.M.** (2001) -Phytothérapie, plantes médicinales, aromathérapie, huiles essentielles. <http://www.phytomania.com/index.html>.du 15/11/2013.
99. **Iannacone, .J.**, Lamas, .G. (2003) -Efectos toxicológicos de extractos de molle (*Schinus molle*) y lantana (*Lantana camara*) sobre *Chrysoperta externa* (Neuroptera: Chrysopidae), *Trichogramma pintoii* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (Hymenoptera: Encyrtidae) en el Perú *Copidosoma koehleri*. *Agric. Técnica*.(Chile) 63, p347-360.
100. **Inamdar .M.**, VijayRaghavan, K. , Rodrigues, V. (1993) -The *Drosophila* homolog of the human transcription factor TEF-1, scalloped, is essential for normal taste behavior. *J. Neurogenet.* 9: 123-139. INRAACTA Draveil, p20-21.
101. **Isman, .M. B.** (1995) -Lepidoptera: butterflies and moths. The neem tree *Azadirachta indica* A. Juss and other meliaceous plants. Schmutterer, H. Weinheim, VCH Verlagsgesellschaft: 299-318.
102. **Jacobs**, (1982) -Les eucalyptus dans les reboisements- F.A.O. Rome.
103. **Joker,D.**, Cruz,N.T. , Morales,U.M. et Rojas,E.(2002) -*Schinus molle* L., Seed leaflet, No. 57 January 2002, Danida Forest Seed Centre And Banco De Semillas Forestales – Bolivia.
104. **Jones, .W. D.**, Cayirlioglu, P., Kadow, I. G. et Vosshall, L. B.( 2007) -Two chemosensory receptors together mediate carbon dioxide detection in *Drosophila*. *Nature*, 445, 86-90.
105. **Kasimala ., M.B**, Kasimala, B.B.(2012) -AReview On Brazilian Pepper Plant: *Schinus Molle* .*Journal of Atoms and Molecules*, An International Online Journal ISSN – 2277 – 1247p.
106. **Kasraoui, .M. F.** (2013) -L'olivier, site officiel de l'Ing. <http://www.kasraoui.com> .
107. **Kavalali, .G.**(2003) -*Urtica* : therapeutic and nutritional aspects of stinging nettles. Londres, New York : Taylor & Francis - 83p.- (Série Medicinal and Aromatic Plants - Industrial Profiles; n°37)
108. **Kerris, .T.** ,Djebili, Y., Amoura, S., Bouguerra, S. et Rouibah, M. (2008) - Essai d'utilisation du Laurier rose *Nerium oleander* L. en lutte biologique contre le *Lymantria dispar*. Laboratoire d'Entomologie forestière INRF Jijel ; 2 Laboratoire de biologie Université de Jijel.
109. **Kim, .Y.C.**, Lee, HG. et Han, KA. (2007b) -D1 dopamine receptor dDA1 is required in the mushroom body neurons for aversive and appetitive learning in *Drosophila*. *J. Neurosci.* 27(29),p7640-7647.

110. **Kim, Y.C.**, Lee, H.G. et Han, K.A. (2007a) Classical reward conditioning in *Drosophila melanogaster*. *Genes, Brain and Behav.* 6(2): 201-207.
111. **Lawrence, B.M.** (1976)-*Essential oils*. Carol Stream, Illinois : Allured Publishing, 1978, 175 p.
112. **Lee, O.H.**, Lee, B.Y., Lee, J., Lee, H.B., Son, J.Y., Park, C.S., Shetty, K. et Kim, Y.C. (2009) -Assessment of phenolics-enriched extract and fractions of olive leaves and their antioxidant activities. *Bioresource Technology*. 100, p 6107-6113.
113. **Légaré, J.-P.** (2011) -La drosophile à ailes tachetées à l'assaut de l'Amérique du Nord! .Bulletin de la Société d'entomologie du Québec. *Antennae* 2011, vol. 18, n°3 Quézel, P. et Santas., 1963-Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. C.N.R.S. Paris, 1 et 2, p1770.
114. **Lelong, F.** (2008) -Les belles et les bettes : précis illustré de toxicologie botanique à usage vétérinaire, these de doctorat vétérinaire, faculté de médecine, Nantes 327p
115. **Letreuch-Belarouci, N.** (1991) -Les reboisements en Algérie et leurs perspectives d'avenir. Vol.1 et vol.2 Off.Pub.Univ Alger. 614p.
116. **Lewonczuk, W.** (2004) -Intoxication des animaux par le laurier rose (*Nerium oleander* L.) Etude des cas cliniques these de doctorat vétérinaire, université Paul Sabatier, Toulouse 74p.
117. **Liscia, A.**, Solari, P. (2000) -Bitter taste recognition in the blowfly: electrophysiological and behavioral evidence. *Physiology & Behavior* 70: 61-65p.
118. **Lorgue, G.**, Lechenet, J. et Riviere, A. (1987) -Précis de toxicologie clinique vétérinaire, Edition du point vétérinaire, Maisons-Alfort, 208p.
119. **Loussert, R.** et Brousse, G. (1978) -L'olivier. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris. 447p.
120. **Machado, D.G.**, Kaster, M.P., Binfaré, R., Dias, M., Santos, A.R.S., Pizzolatti, M.G., Brighente, I.M.C., Rodrigues, A.L.S. (2007) -Antidepressant-like effect of the extract from leaves of *Schinus molle* L. in mice: Evidence for the involvement of the monoaminergic system. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry* 31:p 421-428.
121. **Madaci, B.**, Merghem, R., Doumandji, B. et Soltani, N. (2003) - Effet du *Nerium oleander*, laurier-rose, (Apocynacées) sur le taux des protéines, l'activité de l'AchE des vers blancs. (Rhizotrogini). Lab.de biosystématique et écologie des Athropodes Fac.des Sciences de la nature et de la vie. Université Mentouri -Constantine.
122. **Maffei, M.** and Chialva, F. (1990) -Essential oil from *Schinus molle* L. berries and leaves. *Flav. Fragr. J.*, 5 p 49-52.
123. **Maillard, R.** (1975) -L'olivier. Maison des agriculteurs. Ed. Inuvflec. Paris, 147 P.
124. **Masek, P.**, Scott, K. (2010) -Limited taste discrimination in *Drosophila*. *Proceedings of the Academy of Sciences of the United States of America* 107: 14833-14838 p.
125. **Materechera, A.S.** and Hae, M. E. (2008) -Potential of Aqueous Extracts from Parts of the Pepper Tree (*Schinus molle* L.) to Affect Emergence and Seedling Development of Wheat (*Triticum sativa* L.) and Weeds in a Manure Amended Soil, *The Open Agriculture Journal*, 2008, 2, p 99-104.
126. **Medioni, J.**, Cadieu, N. et Vaysse, G. (1978) -Divergent selection for the rapid acquisition of conditioning in *Drosophila* (*Drosophila melanogaster*). *C.R. Seances Soc. Biol. Fil.* 172(5) p961-967.
127. **Mekki, A.**, Dhoub, A. et Sayadi, S. (2007) -Polyphenols dynamics and phytotoxicity in a soil amended by olive mill wastewaters. *Journal of Environmental Management*. 84, p134-140.

128. **Menendez, P.**, Dellacassa, E. and Moyna, P., (1996) -Essential Oils from Leaves of *Schinus molle* and *Schinus lentiscifolius* *J. Essent. Oil Res.*, 8, p71-73.
129. **Metzidatis, I T.** (1997) -Proceedings of the third international symposium on Olive growing: Volume 1. Acta Horticulture no 474, Crete, Chania et Greece.
130. **Meunier, N.**, Marion-Poll, F., Rospars, J.P., Tanimura, T. (2003) -Peripheral coding of bitter taste in *Drosophila*. *Journal of Neurobiology* 56: 139-152p.
131. **Meunier, N.**, Ferveur, J.F., Marion-Poll, F. (2000) - Sex-specific non-pheromonal taste receptors in *Drosophila*. *Current Biology* 10 p1583-1586.
132. **Meziane, H.** (1996) -L'Eucalyptus en Algérie : Un arbre controversé. *Rev.La forêt Algérienne* n°1.p5-10.
133. **Migliore, J.**(2011) -Empreintes des changements environnementaux sur la phylogéographie du genre *myrtus* en méditerranée et au sahara. Thèse de doctorat en Sciences et Techniques .Biologie des populations et Ecologie.
134. **Milosevic, N.J.** (1999) -Dunce and amnesiac gene effect on signal learning in fruit flies *Drosophila melanogaster*: experiments with odors. *Russ. J. Genet.* 35(2): 157-163.
135. **Mimica-Dukić, N.** ; Bugarin, D. ; Grbović, S. ; Mitić-Ćulafić, D. ; Vuković-Gačić, B. ; Orčić, D. ; Jovin, E. ; et Couladis, M. (2010) -Essential Oil of *Myrtus communis* L. As a Potential Antioxidant and Antimutagenic Agents, 15: 2759-2770.
136. **Mokkadem, A.** (1999) - Cause de Dégradation des plantes médicinales et aromatiques d'Algérie. In *Revue Vie et Nature* n° 7 1999. pp.24 – 26.
137. **Morandini, R.** (1964) -Genetics and improvement of exotic trees Unasylvan°73-74.FAO/TUFRO meeting on forest genetics.
138. **Morel, J-M.** (2008) -Traité pratique de phytothérapie, Editions Grancher, collection « le corps et l'esprit », p 74, 209, 233, 287.
139. **Moutsie** (2008) -L'ortie, une amie qui vous veut du bien, l'encyclopédie d'utovie, Editions d'Utovie.
140. **Nait Achour, K.** (2012) -Etude de la composition chimique des essences de quatre espèces d'Eucalyptus poussant dans la région du Nord de Tizi- ouzou. Thèse de magistère en chimie appliquée.123p.
141. **Nayak, S. V.** et Singh, R. N. (1983) -Sensilla on the tarsal segments and mouthparts of adult *Drosophila melanogaster* meigen (Diptera, drosophilidae). *International Journal of Insect Morphology & Embryology*, 12, 273-291.
142. **Nefzaoui, A.** (1995) -Feeding value of Mediterranean ruminant feed resources. *Advanced course. Syria* 12-23.
143. **Orwa, C.**, Mutua, A., Kindy, R., Jamnadas, R., Simons, A. (2009) - Agroforestree Database: a tree reference and selection guide version 04. parasitoid, *Encarsia formosa*. *Journal of Chemical Ecology* 29, p1589-1600.
144. **Pérez-Pacheco, R.**, Rodríguez, C., Lara-Reyna, J., Montes, R., Ramírez, G.(2004)
145. pheromones and other semiochemicals in integrated production IOBC wprs Bulletin Vol. 25, *IRBI University F Rabelais, Faculty of Sciences and Technique, 37200 Tours, France.*
146. **Pillet, L.S.**, Thuilière, L. (2012) – Projet de stage .gro Tech, INRA .
147. **Poupon, H.** (1972) -Description des appareils aérien et souterrain d'*Eucalyptus camaldulensis* Dehn introduit en Tunisie du Nord .Coh. ORSTOM.17 p45-49.
148. **Ramade, F.** (2007) -Introduction à l'écotoxicologie: fondement et application. Ed. Tec et Doc,618 p.

149. **Ranalli, A.** (1991) -L'effluent des huiles d'olives : propositions en vue de son utilisation et son épuration. Références aux normes italiennes en la matière. *Olivae*. 39: 18-34.
150. **Regnault-Roger, C.** et Philogene B. (2008) - Past and Current Prospects for the Use of
151. **Rivas-Martinez, S.,** Diaz, T.E., Fernandez-Gonzalez, F., Izco, J., Loidi, J., Lous, M.E., Penas, A. (2002) -Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to syntaxonomical checklist of 2001, Part II. *Itinera Geobotanica* 15, 703p.
152. **Rodrigues, V.** et Siddiqi, O. (1981) - A gustatory mutant of *Drosophila* defective in pyranose receptors. *Molecular et General Genetics*, 181, p406-408.
153. **Rosewell, J.,** Shorrocks, B. (1987) -The implications of survival rates in natural populations of *Drosophila*: capture-recapture experiments on domestic species. *Biological Journal of the Linnean Society*, 32, p373-384.
154. **Rugini, E.** (1998) -Somatic embryogenesis and plant regeneration in olive (*Olea europaea* L.). *Plant Cell Tiss. Org. Cult.* 14, p. 207-214.
155. **Savarese, T.M.,** Strohsnitter, W.C., Low, H.P., Liu, Q., Baik, I., Okulicz, W., Chelmos, D.P., Lagiou, P., Quesenberry, P.J, Noller, K.L, Hsieh, C.C. (2007) - Correlation of umbilical cord blood hormones and growth factors with stem cell potential: implications for the prenatal origin of breast cancer hypothesis. *Breast Cancer Res* 9: R29.
156. **Savournin, C.,** Baghdikian, B., Elias, R., Dargouth-Kesraoui, F., Boukef, K. et Balansard, G., Agric, J. (2001) -*Food Chem.* 49, p 618.
157. Scarabaeidae) mistake peppercorn trees for eucalypts. *J. Nat. Hist.* 36, p119-125.
158. **Schaffner, W.** (1993) -Les plantes médicinales et leurs propriétés, manuel d'herboristerie, Delachaux et Niestlé, p 156-157.
159. **Schaunberg, P.** et Parin, F. (1969) -Guide des plantes médicinales, Delachaux & Niestlé S.A., Neuchâtel (Suisse), p 317-318.
160. **Schwaerzel, M.,** Monastirioti, M., Scholz, H., Friggi-Grelin, F., Birman, S. et Heisenberg, M. (2003) -Dopamine and octopamine differentiate between aversive and appetitive olfactory memories in *Drosophila*. *J. Neurosci.* 23(33) p10495-10502.
161. **Scott, K.** (2005) Taste recognition: food for thought. *Neuron Review* 48, p455-464.
162. **Sellier, M.J.**(2010) - Modulation of feeding behavior and peripheral taste response by aversive molecules in *Drosophila melanogaster*, These de doctorat en Neurobiologie, AgroParisTech UMR 1272 Physiologie de l'Insecte, 102p.

164. **Serghini, .H.**, Arrach, R. et Aw-Hassan ,A.( 2007) -[http://www.vulgarisation.net/agdumed2009/Serghini\\_Olive\\_Value\\_Chain\\_Analysis\\_Haouz\\_Area.pdf](http://www.vulgarisation.net/agdumed2009/Serghini_Olive_Value_Chain_Analysis_Haouz_Area.pdf).
165. **Shanbhag, .S. R.**; B. Muller et R. A. Steinbrecht (1999) -Atlas of olfactory organs of *Drosophila melanogaster* - Types, external organization, innervation and distribution of olfactory sensilla. *International Journal of Insect Morphology et Embryology*, 28, p377-397.
166. **Steinbauer,.M.**,Wanjura, W. (2002) -Christmas beetles (*Anoplognathus* spp., Coleoptera:
167. **Stocker, .R. F.** (1994) -The organization of the chemosensory system in *Drosophila melanogaster* - a review. *Cell and Tissue Research*, p275, 3-26.
168. **Suh, .G. S.**, Wong, A. M., Hergarden, A. C., Wang, J. W., Simon, A. F., Benzer, S., Axel, R.et Anderson, D. J. (2004) - A single population of olfactory sensory neurons mediates an innate avoidance behaviour in *Drosophila*. *Nature*, 431,p 854-857.
169. **Syed shahid, A.**, SAMINA, A., Shahid, M. AND Tanzeela, R.(2008) - Insecticidal And Bactericidal Effects Of Ethanolic Leaf Extract Of Common Oleander, *Nerium Oleander*, Dept. Zool., P.U., Lahore, Pakistan ,*Punjab Univ. J. Zool., Vol. 23 (1-2)*, p81-90.
170. **Tempel, BL.**, Bonini, N., Dawson, DR. et Quinn, WG. (1983) -Reward learning in normal and mutant *Drosophila*. *Psychol.* 80: 1482-1486.
171. **Terhzaz ,.S.** (2003) - Caractérisation de deux neuropeptides chez *Drosophila melanogaster* : la leucokinine et l'IFamide. Thèse de doctorat en neurosciences et neuropharmacologie 182p.
172. **Tessier,.A.** (1994) -Phytothérapie analytique, phytochimie et pharmacologie, Editions Marc-Aurèle, p273-279.
173. **Thiombiano, .L.** (1984) -Première approche de l'influence du reboisement en eucalyptus camaldulensis sur des sols de gonse (haute-volta) Thèse de doctorat en 3<sup>ème</sup> cycle en écologie 137p.
174. **Touafek, .O.** (2010) -Etude photochimique de plantes Médicinales du nord et du sud Algériens Thèse de doctorat en chimie organique ; Photochimie 258p
175. **Tunç ,. I.** , Berger, B.M., Erler, F. et Dagli, F. (2000) – Ovicidal activity off essential oils from five plants against two stored –product insects .j.stored prod .Res.36(2) p87-102.
176. **Valnet,. J.** (1992) -Phytothérapie, traitement des maladies par les plantes, Maloine ; 6<sup>ème</sup> édition, p617-625.
177. **Van Naters, .W. V.** et Carlson, J. R. (2006) - Insects as chemiosensors of humans and crops. *Nature*, 444, p302-307.
178. **Vargo, .M.** et Hirsch, J. (1982) -Central excitation in the fruit fly (*Drosophila melanogaster*). *J.Comp. Physiol. Psychol.* 96(3)p 452-459.
179. **Vaysse, .G.** et Médioni, J. (1973) -Premières expériences sur la gustation tarsale chez *Drosophila melanogaster*: stimulation par le saccharose. *C.R. Soc. Biol.* 167(3-4) p560-564.
180. **Vaysse, .G.** et Médioni, J. (1976) -Further experiments on the conditioning and pseudoconditioning of the tarsal reflex in the *Drosophila (Drosophila melanogaster)*: effect of low intensity electric shocks. *C.R. Seances Soc. Biol. Fil.* 170(6) p1290-1304.
181. **Visioli, .F.** et Galli, C. (1998) - The effect of minor constituents of olive oil on cardiovascular disease new findings, *Nutr Rev.* 56, p142-147.
182. **Visioli, .F.** et Galli, C. (2002) - Biological properties of olive oil phytochemicals. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2002, 42, p 209-210.



183. **Vosshall, J.L. B.** et R. E. Stocker (2007) - Molecular architecture of smell and taste in *Drosophila*. *Annual Review of Neuroscience*, 30, 505-533.
184. **Wannes, W.A.**, Mhamdi B., Sriti J., Ben Jemia M., Ouchikh O., Hamdaoui, G., Elyes Kchouk M., Marzouk B., (2010) -Antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts from myrtle(*Myrtus communnis* var. *italic* L.) leaf, stem and flower, *Food and Chemical Toxicology*, 48, 1362-1370.
185. **Weinzerl, R.** (1998) - Botanical insecticides, soaps and oils. In: *Biological, Biotechnological control of insect pest*, Eds, J.E. Rechcigl et N.A. Rechcigl. Boca Raton, Florida, p101-121.
186. **Wichtl, M.** et Anton, R. (2003) -Plantes thérapeutiques, tradition, pratique officinale, science et thérapeutique, 2ème éditions Tech et Doc.
187. **Wimalaratne, P.**, Slessor, K., Borden, J., Chong, L. and Abate, T. (1996) - Isolation and identification of house fly, *Musca domestica* L., repellents from pepper tree, *Schinus molle* L. *J. Chem. Ecol.*, 22, p 49-59.
188. **Wiseman, S.A.**, Mathot, J., De Fouw, N.J et Tijburg, L.B.M. (1996) -Dietary non-tocopherol antioxidants present in extra virgin olive oil increase the resistance of low density lipoproteins to oxidation in rabbits, *Atherosclerosis* 120, p 1-2.
189. **Yadegarinia, D.**, Gachkar, L., Rezaei, M.B., Taghizadeh, M., Astaneh, S.A., Rasooli, I. (2006) -Biochemical activities of Iranian *Mentha piperita* L. and *Myrtus communis* L. essential oils, *Phytochemistry*, 67, p1249-1255.
190. **Yao, C. A.**, Ignell, R. et Carlson, J. R.( 2005) - Chemosensory coding by neurons in the coeloconic sensilla of the *Drosophila* antenna. *J Neurosci*, 25, p8359-67.
191. **Yuequin, Z.**, Recio, M.C., Manez, S., Giner, R.M., Cerda-Nicolas, M., Rios, J.L. (2003) -Isolation of two terpenoids and a biflavanone with anti-inflammatory activity from *Schinus molle* fruits. *Planta.Med.*, 69(10): p893-898.
192. **Zervakis, G.**, Yiatras, P. et Balis, C. (1996) -Edible mushrooms from olive oil mill wastes. *International Biodeterioration and Biodegradation*. 38: p237-243.

## دراسة التأثير القاتل و السلوكي في وجود مستخلصات بعض النباتات الطبية لـ *Drosophila melanogaster* و وسائل المقاومة

### ملخص

تم اختبار خمسة جرعات من اوراق هذه النباتات على شكل مساحيق 20,18,16,14,12 غ . هذه الاختبارات الأولية أثبتت انه من بين النباتات المختبرة *Nerium oleander* , *Urtica dioica* , *Schinus molle* , *Eucalyptus camaldulensi* , *oleander* قد أظهرن تسما ملموسا ضد *Drosophila melanogaster* مع نسبة موت جد مرتفعة ,بدلالة الجرعة وزمن التعرض. بينما مسحوق نبات *Olea europea et Myrtus communis* اظهر عدم فعالية الجرعات المختبرة و لكن على العكس لوحظ تكاثر وتزايد الحشرات.

اقل قيمة لزمن الوفاة TL50 تم تسجيلها مع مسحوق *Nerium oleander* بـ 14,21 ساعة أما بشأن استجابة تذوق *Drosophila melanogaster* للمستخلصات ثلاث جرعات تم اختبارها 0,4 , 0,9 , 1,4 ملل لوحظ ان كل المستخلصات المائية تنشط تقريبا بصفة كلية وجود السكر في الجرعات 0,9 و 1,4 ملل , في حين ان جرعة 0,4 ملم فانها لا تؤثر على استشعار السكر. الجرعة 0,4 ملل في وجود السكر لها تأثير كبير جدا على تمدد الخرطوم (PER) مع نسبة انجذاب تقدر بـ 100 % بالنسبة لمجموع المستخلصات. أما فيما يخص الجرعتين 0,9 , 1,4 ملل هاتين الأخيرتين لها تأثير مضاد للشهية علما استكتشاف السكر المخلوط بمختلف جرعات المستخلصات المائية كان منعدم. (عدم وجود استجابة الخرطوم PER).

الكلمات الدالة: النباتات الطبية السمية , *Drosophila melanogaster* . TL 50 , الخرطوم (PER)

### Contribution à l'Étude de l'Effet Insecticide et comportemental des Extraits de Quelques Plantes Médicinales sur *Drosophila melanogaster* et Essai de Lutte

#### Résumé

Cinq doses ont été testées 12, 14, 16,18 et 20g. *Nerium oleander*, *Schinus molle*, *Eucalyptus camaldulensi*, *Urtica dioica* ont présenté une toxicité appréciable vis-à-vis de *Drosophila melanogaster* avec des taux de mortalité très élevés en fonction de la dose et de temps d'exposition. Cependant, les poudres de Myrte et d'olivier se sont montrées inefficaces aux doses testées, mais bien au contraire, nous notons une multiplication et une pullulation de l'espèce exposée particulièrement à la poudre de l'olivier. Le TL50 le plus court est enregistré pour laurier rose, soit 14.21heures.

Concernant la réponse gustative de *Drosophila melanogaster* envers les extraits aqueux , trois doses ont été testées : 0,4, 0,9 et 1,4ml. Nous notons que tous les extraits inhibent presque totalement la détection de sucre aux doses 0.9 et 1.4ml tandis que la dose 0.4 ml, n'a pas eu d'effet sur la détection du sucre. La dose 0.4 ml en présence du saccharose présente un effet très hautement significatif sur l'extension du Proboscis avec un taux d'attraction de 100% pour tous les extraits. Quant aux doses 0,9 et 1,4ml, ces dernières présentent un effet anti appétant, vu que la perception du saccharose mélangé aux différentes doses d'extrait était nul (pas de réponse de PER).

**Mots clés:** Plantes médicinales, *Drosophila melanogaster*, Toxicité, TL50, PER.

#### Study of insecticidal effect and behavioral of few medicinal plants extracts of *Drosophila melanogaster*

#### Abstract

Five doses of leaves of these plants in powder form were tested 12, 14, 16,18 and 20g. *Nerium oleander*, *Schinus molle*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Urtica dioica* showed appreciable toxicity against *Drosophila melanogaster* with high mortality as a function of doses and exposure time.

However Myrtle powder and olive have been ineffective at the doses tested, but on the contrary, we note multiplication and proliferation of the species. The value of the shortest LT50 is registered with powder *N.oleander* is 14.21heures.

Concerning taste response of *Drosophila melanogaster* to aqueous extracts, three doses were tested, 0,4,0,9 and 1,4m. We note that all extracts almost completely inhibit the detection of sugar in doses 0,9 and 1,4mm, while the 0.4 mm dose it had no effect on the detection of sugar by the insect. 0.4 mm dose in the presence of sucrose has a very highly significant effect on the extension of the Proboscis with attraction rate of 100% for wholes aqueous extracts. As for 0,9 and 1,4mm doses, these have an antifeedant effect, inasmuch as the perception of sucrose mixed with different concentrations of extracts was null. (No response PER).

**Key words:** Medicinal plants, *Drosophila melanogaster*, Toxicity, TL50, PER.