

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

*République Algérienne Démocratique et Populaire*

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*

جامعة محمد الصديق بن يحيى  
كلية علوم الطبيعة والحياة  
المكتبة  
رقم الجرد : 2418  
Université Med-Seddik Benyahia-Jijel

Faculté des sciences de la nature et de la vie  
Département des Sciences de  
L'environnement et Sciences Agronomiques



كلية علوم الطبيعة و الحياة  
قسم علوم المحيط و العلوم الفلاحية

## Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme : **Master Académique en Biologie**

Option : phytopharmacie et gestion des agrosystèmes

### *Thème*

*Evaluation de l'effet biopesticides des  
extraits de quelques plantes*

#### Jury de soutenance :

- Président : M<sup>r</sup> Rouibeh M.
- Examineur : M<sup>me</sup> Lemzeri H.
- Encadreur : M<sup>me</sup> Roula M.

#### Présenté par :

-Lemdjimedj Hanane  
-Tibouche Hayet

Session : Juin 2016

Numéro d'ordre :..... /.....

Laboratoire de biologie. Faculté S.N.V. Université. Jijel.

## *Remerciements*

*Avant tout nous remercions Dieu de nous avoir donné le courage, la patience et la chance d'étudier et de suivre Le chemin de la science.*

*Nous remercions vont à tous ceux qu'ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail en particulier*

*M<sup>me</sup> Roula M. pour avoir accepté de nous encadrer et de nous diriger, qu'elle trouve ici l'expression de nos profondes gratitude.*

*Nous tenons à remercier l'ensemble des membres de jury qui ont accepté de lire et juger notre travail plus particulièrement : M<sup>r</sup>. Rouibeh et M<sup>me</sup>. Lemzeri H.*

*A ceux qui ont contribué pour la réalisation de ce travail*

*MERCI A TOUS*



# Dédicaces



*Je dédie ce modeste travail particulièrement à la mémoire de mes très chers parents pour leur soutien, leurs conseils pendant toutes mes années d'études.*

*A mon père que j'aime et dont je n'oublierai jamais les sacrifices.*

*A ma mère que j'aime aussi et qui ma tellement soutenu par sa présence permanente et réconfortante.*

*A ma grand mère que j'aime aussi et qui ma tellement soutenu par sa présence permanente et réconfortante.*

*A mes chères frères : Mohamed, Hossine et Al hassane pour leur sympathie.*

*A mes chères sœurs : Karima, Fahima, souad, Farida, Ghania, Hassiba et bien sur leur enfants pour leur soutien.*

*A tous les autres membres de ma grande famille.*

*A tous mes amis : Amele, Wafa, Leila, Khadija, Iemen.*

*En fin, à mon qui a partagé avec moi les difficultés de ce travail Hayet malgré tout nous sommes supportés et nous avons pu passer une année agréable pleine de plaisir et d'aventures inoubliables.*

*Ainsi qu'à tous ceux (celles) qui m'estiment.*

# Dédicaces



*Je dédie ce modeste travail à ceux qui sont la source de mon inspiration et mon courage, à ceux pour qui je dois de l'amour et de la reconnaissance :*

*À mes très chers parents pour leur soutien, tendresse et sacrifices illimités, longue vie pleine de santé et de bonheur inchallah.*

*Mes frères Djahide et Yaside et mes sœurs Iemen, Chafika, Dalal et surtout Nadjet avec son fils Youssef pour leurs aides et leurs encouragements tout au long de mes années d'études.*

*À tous les autres membres de ma grande famille.*

*Mon binôme Hanane pour son calme et pour avoir supporté patiemment mes avis contradictoires et à toute sa grande famille.*

*À mes amies : Khadidja, Leila, Amale, Wafa.*

*À une personne très chère, qui est toujours près de moi par son soutien, son encouragement, ses conseils, qui ont toujours su me remonter le moral chaque fois que j'en avais besoin, je dédie ce travail ...*

*Ainsi qu'à tous celles (ceux) qui m'estiment.*



# Sommaire

---

**Sommaire**

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des photos

Liste des abréviations

Introduction..... 01

**Chapitre I : Généralités sur les biopesticides d'origine végétale**

I.1. Définition..... 03

I.2. Historique..... 03

I.3. Les catégories des biopesticides..... 03

I.3.1. Les biopesticides d'origine microbienne..... 04

I.3.2. Les biopesticides d'origine animale ..... 04

I.3.3. Les biopesticides d'origine végétale..... 04

I.4. Caractéristiques et propriétés des biopesticides..... 04

I.4.1. Sélectivité..... 04

I.4.2. Spécificité..... 05

I.4.3. Biodégradabilité..... 05

I.4.4. Résistance..... 05

I.4.5. Biodisponibilité..... 06

I.5. Le marché des biopesticides..... 06

I.6. Avantages et inconvénients..... 06

I.6.1. Avantages..... 06

I.6.2. Inconvénients..... 07



**Chapitre II : Généralités sur les extraits des plantes**

II.1. Les huiles essentielles.....	08
II.1.1. Composition des huiles essentielles.....	08
II.1.2. Propriétés physiques des huiles essentielles.....	09
II.1.3. Localisation des constituants des huiles essentielles dans les tissus.....	09
II.1.4. Extraction des huiles essentielles.....	10
II.1.4.1. Distillation à vapeur saturée.....	10
II.1.4.2. Entraînement à la vapeur.....	10
II.1.4.3. Hydrodistillation simple.....	10
II.1.4.4. Hydrodiffusion.....	11
II.1.4.5. Expression à froid .....	11
II.1.5. L'intérêt des huiles essentielles.....	11
• Dans l'alimentation.....	11
• En cosmétologie.....	11
• En médecine.....	12
II.1.6. Conservation des huiles essentielles.....	12
II.2. Les substances bioactives des plantes.....	12
II.2.1. Les composés phénoliques.....	12
II.2.2. Les composés terpéniques.....	13
II.2.3. Les alcaloïdes et composés azotés.....	13
II.2.4. Les glucosinolates.....	13

**Chapitre III : Les insectes ravageurs des cultures maraîchères**

III.1. Les principaux insectes ravageurs des cultures maraîchères.....	14
III.1.1. Les aleurodes.....	14
III.1.2. Les mouches des légumes.....	14

III.1.3. Les chenilles.....	14
III.1.4. Les pucerons.....	14
III.1.4.1. Définition.....	14
III.1.4.2. Systématique.....	15
III.1.4.3. Caractéristiques morphologiques des pucerons.....	15
III.1.4.4. Reproduction.....	15
III.1.4.5. Cycle de vie du puceron.....	15
➤ Puceron noir des fèves ( <i>Aphis fabae</i> ).....	16
➤ Puceron vert du pêcher ( <i>Myzus persicae</i> ).....	16
III.1.4.6. Les dégâts causés par les pucerons.....	16
III.1.4.6.1. Les dégâts directs.....	17
III.1.4.6.2. Les dégâts indirects.....	17
• Le mode circulant.....	17
• Le mode non circulant.....	17
III.2. Lutte contre les ravageurs des cultures maraichères.....	18
III.2.1. Lutte préventive.....	18
III.2.2. Lutte chimique.....	18
III.2.3. Lutte biotechnique.....	18
III.2.4. La lutte biologique.....	19
III.2.5. Lutte génétiques et OGM.....	19
III.2.6. Lutte intégrée.....	19

#### Chapitre IV : Matériel et méthodes

IV.1. Matériel.....	20
IV.1.1. Matériel utilisé.....	20
IV.1.2. Matériel végétal.....	20
IV.1.2.1 Description botaniques des plantes sélectionnées.....	20



---

IV.1.2.2 Récolte et séchage.....	23
IV.1.2.2.1 Lieu de récolte.....	23
IV.1.2.2.2 Séchages.....	23
IV.1.3. Matériel animal.....	23
IV.2. Méthode.....	24
IV.2.1 Préparation des extraits.....	24
IV.2.1.1 Extraction des huiles essentielles.....	24
IV.2.1.1.1 Protocole expérimental.....	25
IV.2.1.1.2 Calcul du rendement.....	25
IV.2.1.2 Les poudres végétales.....	26
IV.2.1.2.1 Les extraits aqueux.....	26
IV.2.1.2.2 Les extraits méthanoliques.....	26
IV.2.2 Tests biologiques.....	26
IV.2.2.1 Dilution des HEs.....	26
IV.2.2.2 Dilution des Poudres.....	26
IV.2.2.3 Composition des témoins.....	27
IV.2.2.4 Préparation des boites de pétrie.....	27
IV.2.2.5 Activité insecticide des huiles essentielles.....	27
IV.2.2.6 Activité insecticide du mélange des HEs de <i>S.molle</i> et menthes.....	28
IV.2.2.7 Activité insecticide des extraits aqueux.....	28
IV.2.2.8 Activité insecticide des extraits méthanolique.....	29
IV.2.3 Analyse des données.....	30
IV.2.4 Correction de la mortalité.....	30

---

---

IV.2.5 Détermination de la DL <sub>50</sub> .....	30
---	----

## Chapitre V : Résultats et discussion

V. Résultats et discussion.....	31
V.1. Rendement en HEs.....	31
V.2. Activité insecticides des huiles essentielles.....	31
V.2.1. Pour le puceron noir ( <i>Aphis fabae</i> ).....	32
V.2.2. Pour le puceron vert ( <i>Myzus persicae</i> ).....	32
V.3. Analyse des résultats.....	34
V.3.1. Mortalités corrigées.....	34
V.3.1.1. Pour le puceron noir ( <i>Aphis fabae</i> ).....	34
V.3.1.1.1. Effet insecticide l'HE de <i>S.molle</i> .....	34
V.3.1.1.2. Effet insecticide de l'HE des menthes.....	35
V.3.1.1.3. Effet insecticide de l'HE du mélange <i>S.molle</i> et menthes.....	35
V.3.1.1.4 Efficacité comparée des HEs de <i>S.molle</i> , des menthes et du mélange de l'ensemble <i>S.molle</i> et menthes.....	36
V.3.1.2. Pour le puceron vert ( <i>Myzus persicae</i> ).....	37
V.3.1.2.1. Effet insecticides de l'HE de <i>S.molle</i> .....	37
V.3.1.2.2. Effet insecticides de l'HE du mélange des menthes.....	38
V.3.1.2.3. Effet insecticide de l'HE du mélange de <i>S.molle</i> et les menthes.....	39
V.3.1.2.4 Efficacité comparée des HEs de <i>S.molle</i> , menthes et le mélange du <i>S.molle</i> et menthes.....	39
V.4. Activité insecticide des extraits aqueux.....	40
V.4.1. Pour le puceron noir ( <i>Aphis fabae</i> ).....	41

---



---

V.4.2. pour le puceron vert ( <i>Myzus persicae</i> ).....	42
V.5. Analyse des résultats.....	43
V.5.1. Mortalités corrigées.....	43
V.5.1.1. Pour le puceron noir ( <i>Aphis fabae</i> ).....	43
V.5.1.1.1. Effet insecticide d'extrait aqueux de <i>S.molle</i> .....	43
V.5.1.1.2. Effet insecticide d'extrait aqueux des menthes.....	44
V.5.1.1.3. Effet insecticide d'extrait aqueux de <i>L.camara</i> .....	45
V.5.1.1.4. Effet insecticide d'extrait aqueux du mélange <i>S.molle</i> et menthes.....	46
V.5.1.2. Pour le puceron vert ( <i>Myzus persicae</i> ).....	46
V.5.1.2.1. Effet insecticide d'extrait aqueux de <i>S.molle</i> .....	46
V.5.1.2.2. Effet insecticide d'extrait aqueux des menthes.....	47
V.5.1.2.3. Effet insecticide d'extrait aqueux de <i>L.camara</i> .....	48
V.5.1.2.4. Effet insecticide d'extrait aqueux du mélange de <i>S.molle</i> et menthes.....	49
V.6. Activité insecticide d'extrait méthanolique.....	49
V.6.1. Pour le puceron noir ( <i>Aphis fabae</i> ).....	50
V.6.2. pour le puceron vert ( <i>Myzus persicae</i> ).....	51
V.7. Analyse des résultats.....	52
V.7.1. Mortalités corrigées.....	52
V.7.1.1. Pour le puceron noir ( <i>Aphis fabae</i> ).....	52
V.7.1.1.1. Effet insecticide d'extrait méthanolique de <i>S.molle</i> .....	52
V.7.1.1.2. Effet insecticide d'extrait méthanolique des menthes.....	53
V.7.1.1.3. Effet insecticide d'extrait méthanolique de <i>L.camara</i> .....	53

---

---

V.7.1.1.4. Effet insecticide d'extrait méthanolique du mélange de <i>S.molle</i> et menthes.....	54
V.7.1.2. Pour le puceron vert ( <i>Myzus persicae</i> ).....	55
V.7.1.2.1. Effet insecticide d'extrait méthanolique de <i>S.molle</i> .....	55
V.7.1.2.2. Effet insecticide d'extrait méthanolique des menthes.....	55
V.7.1.2.3. Effet insecticide d'extrait méthanolique de <i>L.camara</i> .....	56
V.7.1.2.4. Effet insecticide de extrait méthanolique du mélange de <i>S.molle</i> et menthes.....	57
Discussion.....	58
Conclusion.....	60
Référence	
Annex e	

---



N° des figures	Titre	Pages
01	Poils épidermiques sur le calice d'une fleur d'origan.	09
02	Glande simple d'origan, entièrement d'huile et en forme de dôme (800×).	09
03	Phénol.	12
04	Isoprène.	13
05	Morphologie d'un puceron ailé.	15
06	<i>Aphis fabae</i> .	16
07	Dégâts du Puceron vert du pommier.	17
08	Fumagine s'installant sur une production de miellat sur tomates.	17
9	Rendements moyens de l'extraction des HEs par hydrodistillation.	31
10	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'HE de <i>S.molle</i> .	34
11	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'HE des menthes.	35
12	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'HE du mélange ( <i>S.molle</i> , menthes).	35
13	Droites de régression linaires log-probit de mortalités enregistrées suite aux traitements des HEs.	36
14	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'HE de <i>S.molle</i> .	37
15	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'HE des menthes.	38
16	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'HE du mélange ( <i>S.molle</i> , menthes).	39
17	Droites de régression linaires log-probit de mortalités enregistrées suite aux traitements des HEs.	40
18	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'extrait aqueux de <i>S.molle</i> .	44
19	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'extrait aqueux des menthes.	44
20	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'extrait aqueux de <i>L.camara</i> .	45
21	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits aqueux du mélange ( <i>S.molle</i> , menthes).	46



22	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'extrait aqueux de <i>S.molle</i> .	47
23	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'extrait aqueux des menthes.	47
24	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'extrait aqueux de <i>L.camara</i> .	48
25	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'extrait aqueux du mélange ( <i>S.molle</i> , menthes).	49
26	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'extrait méthanolique de <i>S.molle</i> .	52
27	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'extrait méthanolique des menthes.	53
28	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'extrait méthanolique de <i>L.camara</i> .	53
29	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'extrait méthanolique de mélange ( <i>S.molle</i> , menthes).	54
30	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'extrait méthanoliques de <i>S.molle</i> .	55
31	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'extrait méthanoliques des menthes.	55
32	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'extrait méthanolique de <i>L.camara</i> .	56
33	Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'extrait méthanolique du mélange ( <i>S.molle</i> , menthes).	57



N° des tableaux	Titre	Page
01	Description botanique des plantes de <i>L.camara</i> et <i>S.molle</i> .	20
02	Description botanique des quatre types des menthes étudiée.	21
03	Plantes étudiées et leurs parties utilisées.	23
04	Moyennes de mortalité observées après traitement par HEs de <i>S.molle</i> pour le puceron noir.	32
05	Moyennes de mortalité observées après traitement par HEs des menthes pour le puceron noir.	32
06	Moyennes de mortalité observées après traitement par HEs de mélange ( <i>S.molle</i> , menthes) pour le puceron noir.	32
07	Moyennes de mortalité observées après traitement par HEs de <i>S.molle</i> Pour le puceron vert.	32
08	Moyennes de mortalité observées après traitement par HEs de menthes Pour le puceron vert.	33
09	Moyennes de mortalité observées après traitement par HEs de mélange ( <i>S.molle</i> , menthes) Pour le puceron vert.	33
10	Moyennes de mortalités observées chez les témoins.	33
11	Les équations des droites de régressions des HEs.	37
12	Les DL <sub>50</sub> obtenu par la méthode de Finney à 24 heures du traitement vis-à-vis d' <i>A.fabae</i> .	37
13	Les équations des droites de régressions des HEs.	40
14	Les DL <sub>50</sub> obtenu par la méthode de Finney à 24 heures du traitement vis-à-vis de <i>M. persicae</i> .	40
15	Moyennes de mortalité observées après traitement par l'extrait aqueux de <i>S.molle</i> .	41
16	Moyennes de mortalité observées après traitement par l'extrait aqueux des menthes.	41
17	Moyennes de mortalité observée après traitement par l'extrait aqueux de <i>L.camara</i> .	41
18	Moyennes de mortalité observée après traitement par l'extrait aqueux du mélange ( <i>S.molle</i> , menthes).	42

19	Moyennes de mortalité observées après traitement par l'extrait aqueux de <i>S.molle</i> .	42
20	Moyennes de mortalité observées après traitement par l'extrait aqueux des menthes.	42
21	Moyennes de mortalité observées après traitement par l'extrait aqueux de <i>L.camara</i> .	43
22	Moyennes de mortalité observées après traitement par l'extrait aqueux du mélange ( <i>S.molle</i> , menthes).	43
23	Moyennes de mortalité observées après traitement par l'extrait méthanolique de <i>S.molle</i> .	50
24	Moyennes de mortalité observées après traitement par l'extrait méthanolique des menthes.	50
25	Moyennes de mortalité observées après traitement par l'extrait méthanolique de <i>L.camara</i> .	50
26	Moyennes de mortalité observées après traitement par l'extrait méthanolique du mélange ( <i>S.molle</i> , menthes).	50
27	Moyennes de mortalité observées après traitement par l'extrait méthanolique de <i>S.molle</i> .	51
28	Moyennes de mortalité observées après traitement par l'extrait méthanolique des menthes.	51
29	Moyennes de mortalité observées après traitement par l'extrait méthanolique de <i>L.camara</i> .	51
30	Moyennes de mortalité observée après traitement par l'extrait méthanolique de mélange ( <i>S.molle</i> , menthes).	51



N° des photos	Titre	Pages
01	<i>Myzus persicae</i> .	16
02	Pucerons sur les cultures de la fève et de la pomme.	24
03	Montage d'hydrodistillation.	25
04	Boite de pétrie préparée.	27
05	Un dispositif expérimental des traitements par les HEs.	28
06	Un dispositif expérimental des traitements par les extraits aqueux.	29
07	Un dispositif expérimental des traitements par les extraits méthanolique.	29

*A. fabae* : *Aphis fabae*.

**ANOVA** : Test statistique de comparaison de variances multiples.

**C** : Carbon.

**C°** : Degré Celsius.

**DL50** : Dose létale, qui administrée à des animaux de laboratoire en tue 50% dans un délai déterminé.

**HEs** : Huile(s) essentielle(s).

**h** : Heure.

**g** : Gramme.

*L. camara* : *Lantana camara*.

**l** : Litre.

*M. persicae* : *Myzus persicae*.

**Mc** : Taux de mortalité corrigé.

**min** : Minute.

**ml** : Millilitre.

**M0** : Taux de mortalité dans les boites traitées.

**Mt** : Taux de mortalité dans les boites témoins.

**OGM** : Organisme génétiquement modifié.

**P** : Probabilité.

**R** : Rendement.

*S. molle* : *Schinus molle*.

**%** : Pourcentage.

**µl** : Microlitre



# Introduction

## Introduction

L'importance des désordres écologiques observés au cours des dernières années suite à l'utilisation abusive des produits phytosanitaires organiques de synthèse met en évidence l'intérêt d'une réflexion sur des approches alternatives ou complémentaires pour le développement durable de l'agriculture.

Depuis des siècles les communautés humaines ont utilisées des biopesticides d'origine végétale pour lutter contre les ravageurs des cultures et des denrées stockées. Ces produits constituent sans doute une des clés du développement durable des activités agricoles dans le monde. Les récents progrès enregistrés dans les techniques de chimie analytique et de biologie moléculaire ont en effet permis une meilleure compréhension des interactions entre plantes et phytoravageurs ou entre elles, ainsi que des mécanismes de communication entre les organismes et la découverte des gènes de résistance des plantes (Regnault-Roger et al., 2006).

Les mécanismes d'action des propriétés pesticides des huiles essentielles sont méconnus et relativement peu d'études ont été réalisées à ce sujet (Isman, 2000). On considère que ces mécanismes sont uniques et que les biopesticides à base d'huiles essentielles peuvent être des outils de choix dans les programmes de gestion de la résistance des ravageurs aux pesticides. Avec ces mécanismes d'action particuliers, ces biopesticides peuvent être utilisés seuls et à répétition sans potentiellement inciter le développement de la résistance chez les ravageurs (Hélène et Nadine, 2007).

L'objectif de notre travail est basé sur l'évaluation "*in vivo*" de l'activité insecticide de quelques huiles essentielles extraites par hydrodistillation et des extraits de plantes à partir des espèces végétales de la région de Jijel, *L.camara*, *S.molle* et mélange des menthes (*Mentha pulegium*, *Mentha suaveolens*, *Mentha piperita* et *Mentha spicata*).

Le présent travail vise à étudier l'efficacité des extraits de plantes notamment les huiles essentielles, les extraits aqueux et les extraits méthanoliques des plantes aromatiques et médicinales sur les pucerons noir de la fève *Aphis fabae*, et les pucerons vert de pêche *Mysus persicae*, responsables des dommages sur les cultures maraichères dans la région de Jijel.

La présente étude s'articule autour de trois parties dont le premier concerne la recherche bibliographique : Généralités sur les biopesticides d'origine végétale, généralités sur les extraits des plantes, et les insectes ravageurs des cultures maraichères.



La deuxième partie, relative à l'étude expérimentale, comporte des sorties sur terrain, pour la récolte des plantes et la collecte des insectes, et présente la méthodologie et les techniques utilisées tout au long de ce travail à savoir : L'extraction des huiles essentielles, la préparation des extraits aqueux et méthanoliques, et enfin l'évaluation de l'activité insecticide.

La troisième partie réservée pour les discussions. La présente étude est clôturée par une conclusion.

# Recherche bibliographique



# Chapitre I

*Généralités sur les biopesticides d'origine végétale*

### I.1. Définition

Les biopesticides sont des organismes vivants ou produits issus de ces organismes ayant la particularité de supprimer ou limiter les ennemis des cultures (Jovana *et al.*, 2014).

Ils représentent généralement tout produit de protection des plantes qui n'est pas issu de la chimie (Regnault- Roger, 2005).

Les biopesticides sont des dérivés d'organismes vivants comme les bactéries, les champignons, ou les virus. Ils ont les mêmes principes de base que les pesticides chimiques sauf que l'agent biocides est un organisme vivant ou sa toxine (Heuzé *et al.*, 1995).

### I.2. Historique

C'est à partir d'observation empiriques, que certaines plantes se protégeaient mieux que d'autre contre des prédateurs qui importunaient aussi les hommes, que se sont développés les premiers usages phytosanitaires des végétaux (Regnault- Roger *et al.*, 2003).

De nombreuses molécules qui présentent une action défensive du végétal contre les ravageurs, ont donc été identifiées. Ainsi, plus de 2000 espèces végétales dotées de propriétés insecticides ont été répertoriées.

Historiquement, les produits végétaux à action phytosanitaires ont un bien plus longue histoire que la plupart des autres pesticides. Dès l'Antiquité, les Chinois, les Grecs et les Romains utilisent des plantes ou extraits des plantes en plus du soufre et de l'arsenic.

La conjugaison de pratiques empiriques et des premières observations scientifiques a conduit au développement de l'utilisation d'extraits végétaux dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle avec des succès plus ou moins marqués. C'est sans doute parce qu'il était plus facile de voir l'efficacité du contrôle exercé sur les insectes nuisibles, plus visible que sur les agents phytopathogènes, que les efforts se sont concentrés en premier lieu sur les extraits à caractère insecticide. Ce sont donc les premiers composés qui ont été étudiés et développés (Regnault- Roger *et al.*, 2005).

### I.3. Les catégories des biopesticides :

Ils sont répartis en trois classes principales à savoir : biopesticides d'origine microbienne, biopesticides d'origine animale et biopesticides d'origine végétale.



### I.3.1. Biopesticides d'origine microbienne

Cette catégorie comprend les bactéries, champignons, oomycètes, virus et protozoaires. L'efficacité d'un nombre important d'entre eux repose sur des substances actives dérivées des micro-organismes. Ce sont, en principe, ces substances actives qui agissent contre le bio-agresseur plutôt que le micro-organisme lui-même (Jovana et al., 2014).

### I.3.2. Biopesticides d'origine animale

Ces biopesticides sont des animaux comme les prédateurs ou les parasites, ou des molécules dérivées d'animaux, souvent d'invertébrés, comme les venins d'araignées, de scorpions, les hormones d'insectes et les phéromones (Jovana et al., 2014).

La coccinelle est l'insecte auxiliaire le plus connu. La coccinelle *Rodolia cardinalis* prélevée en Australie est couramment utilisée comme prédateur de la cochenille *Icerya purchasi*. Même si elle a été introduite dès le 19<sup>ième</sup> siècle en Californie pour enrayer la destruction des agrumes, les îles Galápagos n'ont autorisés son introduction qu'en 2002 (Jovana et al., 2014).

Les effets des biopesticides d'origine animale et plus particulièrement des insectes auxiliaires sur la faune locale sont minutieusement étudiés avant leur utilisation (Grewal et al., 2003).

### I.3.3. Biopesticides d'origine végétale

Les plantes produisent des substances actives ayant des propriétés insecticides, aseptiques ou encore régulatrices de la croissance des plantes et des insectes. Le plus souvent, ces substances actives sont des métabolites secondaires qui, à l'origine, protègent les végétaux des herbivores. Le biopesticide d'origine végétale le plus utilisé est l'huile de neem, un insecticide extrait des graines d'*Azadirachta indica* (Jovana et al., 2014).

## I.4. Caractéristiques et propriétés des biopesticides

### I.4.1. Sélectivité

Végétaux et insectes ont suivi une coévolution parallèle mais étroitement interdépendante. Les insectes pollinisateurs favorisent la reproduction des plantes supérieures ; l'existence d'insectes phytophages est de toute évidence subordonnée à la présence d'espèces végétales qui constituent la source de nourriture, même si, dans certains



cas, des dérives nutritionnelles ont pu être observées au cours de phénomènes d'adaptation (Regnault- Roger, 2005).

#### I.4.2. Spécificité

Les études sur l'efficacité des fractions des plantes aromatiques démontrent qu'il existe une grande variation dans la sensibilité des espèces pour une même huile essentielle ou pour un même composé (Regnault-Roger, 1999).

De même la molécule allélochimiques n'exerce pas forcément la même activité aux différents stades du cycle reproductif d'un insecte, c'est-à-dire que la sensibilité d'un insecte peut évaluer en fonction de son développement physiologique (Regnault- Roger, 2005).

En conséquence, sélectivité et spécificité permettent aux molécules allélochimiques végétales d'agir à des moments déterminés sur les espèces ciblées (Regnault- Roger et al., 2008).

#### I.4.3. Biodégradabilité

Autrefois appelées composés secondaires des plantes, les molécules allélochimiques végétales appartiennent au métabolisme secondaire des polyphénols, terpènes, alcaloïdes ou glucosides cyanogénétiques. Ces composés sont facilement biodégradés par voie enzymatique. La durée de demi-vie des composés végétaux est particulièrement courte, allant de quelques heures à quelques jours (Regnault- Roger, 2005).

Jusqu'à ce jour, aucun phénomène de bio-amplification n'a été décrit à leur propos. Toutefois, un certain nombre de ces molécules allélochimiques sont répertoriées dans les pharmacopées et connues pour leurs activités pharmacologiques et thérapeutiques (Regnault- Roger et al., 2008).

#### I.4.4. Résistance

Les molécules allélochimiques végétales, en augmentant le nombre de composés utilisés dans la lutte phytosanitaire et, de ce fait, en variant les structures chimiques, contribuent à la diversification des cibles moléculaires et biochimiques chez l'insecte. Cependant, comme les antibiotiques, un phyto-insecticide peut générer des cas de résistances si des applications de ce composé sont faites de manière systématique, répétée et sans discernement. Il faut donc limiter les fréquences d'épandage et varier les formulations dans la mesure du possible, en associant plusieurs composés de modes d'action différentes (Regnault- Roger et al., 2003).



#### I.4.5. Biodisponibilité

Les molécules allélochimiques sont sujettes aux facteurs environnementaux, physiologiques et génétiques qui influencent leur biodisponibilité au sein d'une espèce donnée. Toutefois, leur ubiquité dans l'ensemble du règne végétale devrait permettre de limiter cet inconvénient (Regnault- Roger et al, 2003).

#### I.5. Le marché des biopesticides

L'utilisation des biopesticides a longtemps été cantonnée à l'agriculture biologique. Ces produits ont été progressivement employés en agriculture conventionnelle car les agriculteurs sont de plus en plus soucieux de leur impact écologique (Frost et Sullivan, 2009).

Le marché des biopesticides est très en dessous de celui des produits phytosanitaires chimiques, cependant, il est en constante croissance. En 2008, aux USA et en Europe de l'Ouest, il a été estimé à 594,8 millions de dollars. Avec un taux de progression annuel de 8 %, il est prévu que ce marché atteindra 1 082,0 millions de dollars d'ici 2015 (Frost et Sullivan, 2009). La majorité des biopesticides commercialisés est d'origine microbienne. Il s'agit principalement d'insecticides à base de *B. thuringiensis* (Jovana et al., 2014).

Il est important de se rappeler que la plupart des biopesticides sont composés d'organismes vivants qui ont un spectre relativement restreint de ravageurs cibles ainsi que de température et d'humidité relative à l'intérieur duquel ils agissent de façon optimale. Pour cette raison, il est utopique d'envisager qu'un biopesticide donné sera efficace dans toutes les conditions, contre tous les ravageurs, sur toutes les cultures et pour tous les systèmes agricoles. (Jovana et al., 2014).

#### I.6. Avantages et inconvénients

L'utilisation des biopesticides en agriculture comporte des avantages et des inconvénients.

##### I.6.1. Avantages

- Restreindre ou éliminer l'utilisation d'insecticides chimiques ;
- Moins toxiques que les pesticides chimiques
- Diminuer les risques de développer la résistance ;
- Plus grande spécificité d'action ;
- Améliorer la qualité de vie des travailleurs agricoles ;
- Prévoir un délai avant la récolte ;
- Offrir aux consommateurs des produits sains ;

- Avoir une meilleure appréciation auprès des consommateurs ;
- Dégradation rapide des biopesticides, diminuant les risques de pollution ;
- Maintenir la biodiversité des biotopes (Sophie *et al.*, 2006).

#### **I.6.2. Inconvénients:**

- Lutte souvent faite en prévention et moins efficace lorsque curative ;
- Effet moins drastique que les pesticides (plus d'applications) ;
- Seuil de tolérance très bas pour les ravageurs ;
- Efficacité pas toujours constante d'une production à l'autre ;
- Activité restreinte lors d'une grande pression du ravageur ;
- Conditions d'entreposage des produits biologiques nécessaires (demi-vie et température plus fraîche) ;
- Excellente connaissance dans la relation proie – prédateur (Sophie *et al.*, 2006).





# Chapitre II

## Généralités sur les extraits des plantes





## Introduction

Il existe différentes façons d'extraire les principes actifs d'une plante. Les substances liposolubles d'une plante se dissolvent dans l'huile, les substances hydrosolubles, dans l'eau. Les méthodes les plus simples telles que l'infusion et la décoction permettent d'extraire les molécules bioactives. Les techniques de macérations sont aussi souvent utilisées comme méthodes d'extraction dans les laboratoires.

Pour l'extraction des HEs des appareillages spécifiques tels que le Clevenger sont utilisés afin d'extraire les principes actifs des plantes notamment aromatiques et/ou médicinales.

### II.1. Les huiles essentielles

Chaque fois qu'un parfum se dégage, après avoir écrasé un pétale de fleur, une feuille, une branchette, ou une quelconque partie d'une plante, cela signifie qu'une huile essentielle s'est libérée (Bekhechi et Abdelouahid, 2014).

Les huiles essentielles sont des extraits liquides très complexes volatils et odorants. Ils contiennent des métabolites secondaires produits par les plantes comme moyen de défense contre les ravageurs phytophages (Bruneton, 1993).

Les biopesticides à base d'huiles essentielles présentent des caractéristiques d'intérêt. Plusieurs sont aussi efficaces que les produits de synthèse. Ils ont en général une efficacité à large spectre, mais avec une spécificité pour certaines classes ou ordres d'insectes (Hélène et Nadine, 2007).

#### II.1.1. Composition des huiles essentielles

Au point de vue chimique, il s'agit de mélanges extrêmement complexes. Les huiles essentielles (HEs) sont constituées de différents composants: terpènes, esters, cétones, phénols et d'autres éléments (Bruneton, 1993).

Les terpènes sont construits à partir de plusieurs entités isopréniques, constituant une famille très diversifiée tant au niveau structural que fonctionnel. On rencontre principalement des mono et des sesquiterpènes (possédant respectivement 10 et 15 atomes de carbone) plus rarement des diterpènes (20 atomes de carbone). Les huiles essentielles peuvent contenir également des composés aliphatiques (non terpéniques) ou des phényles propanoïdes (Jean-François, 2002).

Les constituants des HEs doivent leur nom au fait qu'ils sont très réfringents, hydrophobes et lipophiles. Ils ne sont que très peu solubles ou pas du tout dans l'eau et on les retrouve dans le



protoplasme sous forme d'émulsions plus ou moins stables qui tendent à se collecter en gouttelettes de grosse taille. Par contre, ces constituants sont solubles dans les solvants des lipides (acétone, sulfure de carbone, chloroforme, etc.) (Alilou, 2012).

### II.1.2. Propriétés physiques des huiles essentielles

Les huiles essentielles possèdent en commun un certain nombre des propriétés physiques :

- Elles sont solubles dans l'alcool, et dans la plupart des solvants organiques, mais sont peu soluble dans l'eau à laquelle, toutefois, elles communiquent leur odeur.
- Leur point d'ébullition varie de 160° à 240°C.
- Leur densité est généralement inférieure à celle de l'eau.
- Ce sont des parfums, et sont de conservation limitées.
- Ce sont des substances de consistance huileuse, plus ou moins fluides.
- A température ambiante, elles sont généralement liquides, incolores ou jaune pâles, il existe, cependant, quelques exceptions, exemple : huile essentielle à azulène de coloration bleu (Bekhechi et Abdelouahid, 2014).

### II.1.3. Localisation des constituants des HEs dans les tissus

Les constituants des HEs peuvent s'accumuler dans des cellules isolées qui se distinguent des cellules banales par leur teinte plus jaune et leurs parois épaisses, légèrement subérifiées. Elles peuvent former de fines gouttelettes parsemant le protoplasme de cellules épidermiques (épiderme supérieur des pétales de rose). Mais généralement les épidermes des pétales de fleurs odorantes ne contiennent pas de grosses réserves d'essences. Les essences sont vaporisées de façon continue au cours de leur formation (Alilou, 2012).

Les figures 01 et 02 représentent deux sites de localisation des HEs dans les tissus.



**Figures: (01)** Poils épidermiques sur le calice d'une fleur d'origan.



**Figures (02) :** Glande simple d'origan, entièrement d'huile et en forme de dôme (800×).

(Alilou, 2012).



#### II.1.4. L'extraction des HEs :

Il existe plusieurs méthodes pour extraire les huiles essentielles. Les principales sont basées sur l'entraînement à la vapeur, l'expression, la solubilité et la volatilité. Le choix de la méthode la mieux adaptée se fait en fonction de la nature de la matière végétale à traiter, des caractéristiques physico-chimiques de l'essence à extraire et de l'usage de l'extrait et l'arôme (Samate, 2001).

Les méthodes les plus importantes sont: l'entraînement à la vapeur, la distillation à vapeur saturée, l'hydrodistillation simple, l'hydrodiffusion.

##### II.1.4.1. Entraînement à la vapeur

Cette méthode est basée sur le fait que la plupart des composés volatiles contenus dans les végétaux sont entraînés par la vapeur d'eau, du fait de leur point d'ébullition relativement bas et de leur caractère hydrophobe. Sous l'action de la vapeur d'eau introduite ou formée dans l'extracteur, l'essence se libère du tissu végétal et sera entraînée par la vapeur d'eau. Le mélange des vapeurs est condensé sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par décantation (Bruneton, 1993).

##### II.1.4.2. Distillation à vapeur saturée

Le matériel végétal n'est pas en contact avec l'eau, il est placé sur une grille perforée au-dessus de la base de l'alambic. Les composés volatils entraînés par la vapeur d'eau vont pouvoir être séparés par décantation du distillat refroidi (Herzi, 2013).

En traversant un tube réfrigérant, la vapeur d'eau saturée en composés volatils se condense en un mélange hétérogène composé d'HEs et d'hydrolat. On peut également récupérer la phase aqueuse, comportant une faible proportion de composés aromatiques, qui porte alors le nom d'eau florale (Herzi, 2013).

##### II.1.4.3. Hydrodistillation simple

La plante est mise en contact avec l'eau dans un ballon lors d'une extraction au laboratoire ou dans un alambic industriel. Le tout est ensuite porté à ébullition. Les vapeurs sont condensées dans un réfrigérant et les HE se séparent de l'eau par différence de densité (Alilou, 2012).

#### II.1.4.4. Hydrodiffusion

L'hydrodiffusion consiste à faire passer un courant de vapeur d'eau à très faible pression à travers la masse végétale. La composition des produits obtenus est sensiblement différente au plan qualitatif de celle des produits obtenus par les méthodes précédentes (Alilou, 2012).

#### II.1.4.5. Expression à froid

C'est une technique "physique" simple où les écorces des agrumes (citron, orange,...) sont pressées à froid pour extraire leurs HEs en utilisant des rouleaux ou des éponges. Aucune source de chaleur n'est utilisée, laissant ainsi à l'huile une odeur très proche de l'original. Le principe de cette méthode consiste à faire éclater par différents procédés mécaniques (compression, perforation) les poches qui sont situées à la surface de l'écorce de ces fruits renfermant l'HEs. L'huile libérée est ensuite recueillie par un courant d'eau (Herzi, 2013).

#### II.1.5. L'intérêt des huiles essentielles des plantes aromatiques et médicinales :

- **Dans l'alimentation**

Différentes espèces médicinales sont utilisées comme épices pour aromatiser et augmenter la durée de vie des aliments. En effet, ces espèces contiennent des huiles essentielles dotées d'activités antimicrobiennes intéressantes et peuvent servir d'agents de conservation alimentaires (Mohammadi, 2006). Elles donnent la saveur aux condiments (poivre) et à l'aromatisant (menthe), chacune de ces espèces doit, en effet, sa saveur à une ou plusieurs molécules aromatiques particulières (Paolini, 2005).

- **En cosmétologie**

Les plantes aromatiques sont utilisées dans la formulation des produits de beauté. Les huiles essentielles sont utilisées dans les préparations pour bains calmants (Bruneton, 1993). Elles peuvent devenir toxiques si elles sont employées à haute dose. Ont les emploie donc diluées dans des supports dont la nature varie suivant la destination du produit (Boussouf, 2006).



- **En médecine**

Les huiles ont prouvées leur efficacité dans le traitement des problèmes respiratoires et les bronchites (Iserin, 1997; Legrand, 1994). Les plantes aromatiques et médicinales ont une valeur thérapeutique importante et l'intérêt de ces plantes ne cesse de grandir. (Messkgue, 1975; Iserin, 1997). Leur usage est réalisé par massage, par inhalation ou par vaporisation (Boussouf, 2006).

### II.1.6. Conservation des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des substances très délicates, et s'altèrent facilement, ce qui rend leur conservation difficile. Les risques de dégradation sont multiples : photoisomérisation, photocyclisation, coupure oxydative de propénylphénols, peroxydation des carbures et décomposition en cétones et alcools (Bruneton J, 1999). L'instabilité relative des molécules constitutives des huiles essentielles rend leur conservation délicate (Bruneton, 1993).

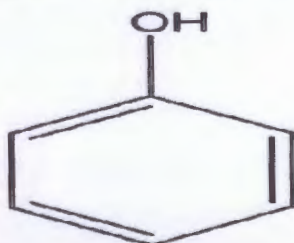
Ces dégradations peuvent modifier leurs propriétés si elles ne sont pas enfermées dans des flacons propres et secs en aluminium, en acier inoxydable ou en verre teinté, à l'abri de la lumière et de la chaleur (Bruneton, 1999).

## II.2. Les substances bioactives des plantes

### II.2.1. Les composés phénoliques

Les composés phénoliques sont classés parmi les produits du métabolisme secondaire. Ils correspondent à un vaste ensemble de molécules caractérisés par la présence d'au moins un noyau benzénique (Figure 03) (Bruneton, 1999).

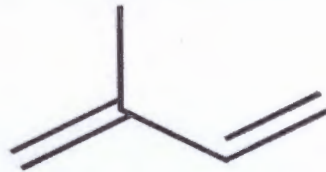
Portant un ou plusieurs hydroxyles libres ou engagés dans une autre fonction, ces composés, d'intérêt biologique, sont principalement présents dans les végétaux (fruits, légumes, céréales...) et dans les produits qui en dérivent (thé, jus de fruits, vin, bière, ...) (Herzi, 2013).



**Figure 03 : Phénol (Herzi, 2013).**

### II.2.2. Les composés terpéniques

Les terpènes sont des hydrocarbures formés par l'agglomération de plusieurs isoprènes. (Figure 04). Ces terpènes possèdent généralement des propriétés biologiques importantes telles que des l'activité fongicide ou insecticides (Herzi, 2013).

**Figure 04 : Isoprène (Herzi, 2013).**

Les terpènes peuvent être considérés comme étant des dérivés de l'isoprène d'où le nom d'isoprénoides sous lequel ils sont parfois désignés. Selon le nombre d'unités isopréniques qui les constituent, on distingue : les monoterpènes (C10), les sesquiterpènes (C15), les diterpènes (C20), les triterpènes (C30), les tétraterpènes (C40) et les polyterpènes (C4000) (Merghem, 2009).

### II.2.3. Les alcaloïdes et les composés azotés

Un alcaloïde est un composé d'origine naturelle (le plus souvent végétale), azoté, plus ou moins basique, de distribution restreinte et doué, à faible dose, de propriétés pharmacologiques (Merghem, 2009). Ils représentent le groupe le plus important de molécules allélochimiques, par leurs nombre et activités pharmacologiques (Roger, 2005).

### II.2.4. Les glucosinolates

Sont constitués d'un résidu  $\beta$ -D-glucose, d'un résidu oxime sulfaté et d'une chaîne latérale de structure variable selon l'acide aminé dont elle dérive. Leur hydrolyse, au cours de la mastication ou de la préparation culinaire.

Sont stockés dans toutes les parties de la plante et libérés lors d'une attaque de phytophage. Leurs produits de dégradation ont des propriétés antifongiques, antimicrobiennes, antioxydantes, antimutagéniques (Mohammedi, 2013).



# Chapitre III

**Les insectes ravageurs des cultures maraîchers**

### III.1. Les principaux insectes ravageurs des cultures maraîchères

Les cultures maraîchères sont fréquemment soumises aux attaques de plusieurs insectes ravageurs, provoquant des dégâts importants. Les principaux ravageurs se rencontrent parmi les aleurodes, les chenilles, les moches des légumes et les pucerons (Ryckewaert et Fabre, 2001).

#### III.1.1. les aleurodes

Les aleurodes, « ou mouche blanche », appartiennent à l'ordre des hémiptères. La principale caractéristique de cette ordre est l'appareille buccal de type piqueur-suceur, particulièrement bien adapté à l'extraction de liquide et à la transmission de certaines maladies virales (Hanafi, 2000).

#### III.1.2. les chenilles

Plusieurs espèces sont présentes, les plus fréquentes est la chenille défoliatrice de l'aubergine (*Selepa docilis*), elle ronge les limbes des feuilles ne laissant que la nervure, et la chenille défoliatrice du cotonnier (*Spodoptera littoralis*), dont leurs pontes constituent des masses de 100 à 300 œufs qui sont déposées sur la face inférieure des feuilles (Bijlmakers et Verhoek, 1995).

#### III.1.3. Les mouches de légumes

Les mouches (diptera, tephritidae) sont présentes dans les principales régions de cultures fruitières ou maraîchères. Elles provoquent des pertes de rendements parfois considérables (Philippe et Frédérie, 2001). Parmi les mouches des légumes : la mouche de la tomate et les mouches des cucurbitacées qui provoquent des dégâts importants sur ces cultures (Brévault, 1999 ; Vayssières, 1999).

#### III.1.4. les pucerons

##### III.1.4.1. Définition

Les pucerons sont des petits insectes (1,0 à 2,5 mm) qui se développent en général en colonies sur la face inférieure des feuilles. Les larves et la plupart des adultes sont aptères. Parfois on trouve quelques adultes ailés (Bijlmakers et Verhoek, 1995).



### III.1.4.2. Systématique

Les aphides ou pucerons classés dans le Super-ordre des Hémiptéroïdes, appartiennent à l'ordre des Homoptera au sous-ordre des Aphidinea, et à la Super-famille des Aphidoidea (Fraval, 2006).

### III.1.4.3. Caractéristiques morphologiques des pucerons

Les pucerons sont des insectes aux téguments mous de petite taille, mesurant entre 2 à 4mm avec un corps ovale un peu aplati. Ce dernier est partagé en trois parties bien distinctes (la tête, le thorax, et l'abdomen) (Figure 05) (Bekboune, 2012).

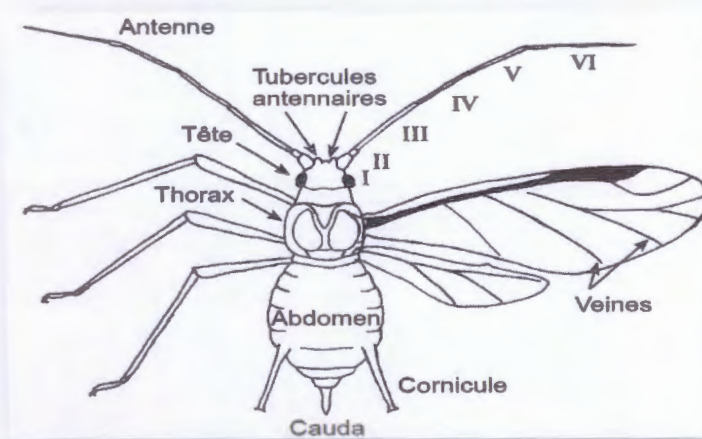


Figure 05: Morphologie d'un puceron ailé (Claude et Guy, 2000).

### III.1.4.4. Reproduction

Quelque soit le type de reproduction (sexuée ou parthénogénétique), les pucerons sont des insectes à métamorphose incomplète (insectes hétérométaboles). La jeune larve, issue soit de l'oeuf pondue par la femelle sexuée (reproduction sexuée ovipare), soit directement pondue par la femelle parthénogénétique (reproduction parthénogénétique larvipare), est semblable à l'adulte : elle subit différentes mues au cours de sa croissance larvaire et le passage au stade adulte (imago) ne se fait pas par un stade immobile ni une métamorphose totale (Rabatel, 2011).

### III.1.4.5. Cycle de vie du puceron

Selon Simon (2007), il existe différents types de cycles de vie des pucerons selon les espèces. Certaines espèces accomplissent la totalité de leur cycle évolutif sur des plants de la

même espèce ou d'espèces très voisines ; elles sont dites monoeciques. Par contre d'autres espèces nécessitent pour l'accomplissement de leur cycle complet deux plantes hôtes non apparentées botaniquement. Ces espèces sont dites hétéroeciques (ou dioeciques). La plante sur laquelle est pondue l'oeuf d'hiver est appelée l'hôte primaire, l'autre étant l'hôte secondaire, généralement c'est une plante herbacée sur lequel émigre les fondatrigenes ailées (voir annexe).

➤ **Puceron noir des fèves (*Aphis fabae*).**

Est un puceron globuleux de 1,8 à 2,5 mm de long, de couleur noire, brun foncé ou noir-verdâtre avec des taches sombres irrégulières sur l'abdomen. Les cornicules et la queue sont noires. La forme ailée présente une tête et un thorax noir. L'abdomen est brun à vert olive avec 5 plages irrégulières pigmentées sur les côtés du dos (Bijlmakers et Verhoek., 1995) (Figure 06).

➤ **Puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*).**

L'adulte aptère mesure 1,5 à 2,6 mm de long. Il est d'une couleur vert olive mat ou vert clair, parfois mêlée de jaune. Les antennes sont aussi longues que le corps et les cornicules sont verts. L'adulte ailé a la tête et le thorax de couleur noire. La longueur de son corps est de 2,0 à 2,5 mm (Bijlmakers et Verhoek., 1995) (Figure 07).



Figure 06: *Aphis fabae* (Claude et Guy, 2000).



Photo 01: *Myzus persicae*.

#### III.1.4.6. Les dégâts causés par les pucerons

Les pucerons sont des parasites majeurs des végétaux dans le monde, avec des conséquences économiques négatives sur l'agriculture, les forêts et l'horticulture (Fournier, 2010). Ils peuvent causer des graves pertes aux plantes cultivées (Qubbaj et al., 2004).



D'après Christelle (2007) et Eaton (2009), les pertes qui causent les pucerons sont de deux types:

#### III.1.4.6.1. Les dégâts directs

C'est le prélèvement et l'absorption de la sève des plantes. Les piqûres alimentaires sont également irritatives et toxiques pour la plante, induisant l'apparition de galles qui se traduisent par la déformation des feuilles ou des fruits et donc une perte de rendement (Christelle, 2007).

#### III.1.4.6.2. Les dégâts indirects

La transmission des virus peut se faire selon deux modes :

- **Le mode circulant**

Dans ce cas les particules virales sont absorbées par les pucerons au moment de la pique alimentaire, voyagent dans le tube digestif, traversent l'intestin et se retrouvent dans la cavité générale, et enfin gagnent les glandes salivaires accessoires d'où ils seront réinjectés dans le phloème à l'occasion d'une prochaine pique alimentaire (ITAB, 2010).

- **Le mode non circulant :**

Les particules virales adhèrent à la paroi interne des stylets du puceron et sont rapidement réinoculés dans les tissus de surface de la plante à l'occasion de piqûres dans l'épiderme ou le parenchyme (ITAB, 2010).



Figure : 07: Dégâts du Puceron vert du pommier, 08: Fumagine s'installant sur une production de miellat sur tomates (Fraival A, 2006).

### III.2. Lutte contre les ravageurs des cultures maraîchères

Le niveau des populations de pucerons dans les cultures est extrêmement variable d'une année à l'autre et peut évoluer très rapidement au sein d'une même culture. Il dépend bien sûr des capacités reproductives propres aux différentes espèces mais aussi de facteurs extérieurs dépendant de l'environnement physique et biologique. Ces facteurs peuvent être très nombreux, ce qui explique les différences rencontrées dans les tentatives de modélisation de leur influence sur le développement des populations de pucerons (Hulle et al, 1999).

#### III.2.1. Lutte préventive

Elle se base sur les différentes pratiques culturales et l'entretien de la culture car l'enfouissement pendant l'hiver des plantes ayant reçu des œufs d'hiver ainsi que la destruction par des hersages ou sarclages des plantes sauvages susceptibles d'héberger des espèces nuisibles aux plantes cultivées au début du printemps (Wang et al. 2000; Lambert, 2005).

#### III.2.2. Lutte chimique

Pour réduire les dégâts d'insectes, l'utilisation des pesticides reste le moyen le plus largement utilisé et le plus efficace aujourd'hui (Ferrero, 2009).

Selon Hulle et al (1999), les principes de la lutte chimique sont:

- L'empêchement d'acquisition du virus lors de piqûres d'essai par l'utilisation d'huiles végétales non phytotoxiques.
- Le choix des produits: ils doivent être avant tout sélectifs afin de préserver la faune utile. Ces produits doivent aussi être dotés d'un effet de choc élevé, et d'une bonne rémanence, en plus ils doivent appartenir à des familles chimiques différentes afin d'éviter ou de retarder le phénomène de résistance. Il est de préférence que le choix porte sur des produits systémiques qui touchent même les pucerons protégés par l'enroulement des feuilles.

#### III.2.3. Lutte biotechnique

Ce moyen de lutte est basé sur le comportement de certains insectes qui sont attirés par différents attractifs visuels (couleur) ou olfactifs (aliments, phéromones). Ces couleurs et ces substances peuvent être utilisés pour le piégeage de masse, le piégeage d'avertissement ou des traitements par tâches (Ryckewaert et Fabre, 2001).



#### **III.2.4. La lutte biologique**

D'après l'organisation internationale de la lutte biologique contre les animaux et les plantes nuisibles; **Hautier (2003)** ; **Lambert (2005)** et **Maisonhaute (2009)**, la lutte biologique est l'utilisation des organismes vivants (insectes, bactéries, nématodes,...) ou de leurs dérivés pour contrôler les populations de nuisibles et empêcher ou réduire les pertes ou dommages causés aux cultures.

#### **III.2.5. Lutte génétiques et OGM**

La lutte génétique consiste à sélectionner les avantages génétiques des différentes variétés, pour exploiter au mieux leurs résistances intrinsèques aux bio-agresseurs. Parmi les plantes transgéniques les plus commercialisées à ce jour sont : maïs, coton, pomme de terre, qui expriment un seul gène codant une toxique de *B. thuringiensis* contre les chenilles principalement (**Jean et Serge, 2005**).

#### **III.2.6. Lutte intégrée**

La lutte intégrée est une stratégie multidisciplinaire de contrôle des ravageurs qui inclut plusieurs approches comme par exemple la lutte biologique, les méthodes culturales et l'usage judicieux et limité des pesticides chimiques. Cette méthode considère l'écosystème dans son ensemble, dont les interactions entre les organismes. Le but ultime est de réduire les dommages aux cultures économiquement, avec le moins de menaces à l'environnement et à la santé humaine possible (**Lambert, 2010**).

# Partie expérimental



# Chapitre IV

## Matériel et méthodes

Le but de notre travail expérimental est l'évaluation de l'effet biopesticides des HEs, des extraits aqueux et des extraits méthanoliques des plantes aromatiques, à savoir *Lantana camara*, *Schinus molle* ainsi que le mélange de quatre types des menthes (*Mentha pulegium*, *Mentha suaveolens*, *Mentha piperita*, *Mentha spicata*).

#### IV.1. Matériel

##### IV.1.1. Matériel utilisé

Le matériel utilisé est constitué principalement par l'appareillage suivant :

- dispositif d'extraction (Clevenger) ;
- balance analytique;
- La plaque chauffante.


##### IV.1.2. Matériel végétal

Les espèces végétales utilisées dans notre travail sont : *Lantana camara*, *Schinus molle* et le mélange des menthes (*Mentha pulegium*, *Mentha suaveolens*, *Mentha piperita* et *Mentha spicata*).


##### IV.1.2.1 Description botaniques des plantes sélectionnées

A partir d'une étude bibliographique effectuée sur les plantes aromatiques sélectionnées, les deux tableaux suivant représentent la description botanique des plantes étudiée tableau (01 et 02).

**Tableau 01:** Description botanique de plantes de *L.camara* et *S.molle*.

Plants	Description	Photos
<i>Schinus molle</i> (Faux poivrier).	Est une essence à croissance rapide. Cet arbre est utilisé pour garnir les jardins et les avenues à cause de l'élégance de son feuillage et de ses longues panicules de fruits. Cette plante d'origine de l'Amérique Centrale et du Sud, est fréquemment plantée dans le bassin méditerranéen, adapté au climat maritime, craint le gel. Supporte très bien la sécheresse (Lapie et Maige.1914).	




<p><b><i>Lantana camara</i></b> L(Lantanier).</p>	<p>Est une plante d'origine de l'Amérique de sud tropicale (Hans W. koth, 2007). elle est adaptée aux climats subtropicaux ou tropicaux mais peut aussi être cultivée sous des climats plus doux. Le Lantana requiert les expositions suivantes : mi-ombre, lumière, soleil (Ghisalberti, 2000). C'est un arbuste peuvent mesurer jusqu'à 1.2m (Hans W. koth, 2007).</p>	
---	--	--




Les menthes, du nom latin *Mentha*, font partie de ce grande cortège de substances, ce sont des plantes vivaces, herbacées indigènes et très odorantes appartenant à la famille des *Lamiaceae* (Jahandiez et Maire, 1932).

Dans notre travail nous avons préparé le mélange des quatre types des menthes (*Mentha pulegium*, *Mentha suaveolens*, *Mentha piperita*, *Mentha spicata*) **Tableau (02)**.

**Tableau 02:** Description botanique des quatre types des menthes étudiée.

Plants	Description	Photos
<p><b><i>Mentha pulegium</i></b> L: Menthe Pouliot (flio).</p>	<p>La plante entière, s'utilise en inhalation, en infusion ou en décoction dans du lait ou du thé, est conseillé en cas de refroidissements, de rhume, de grippe, de bronchite, de toux et de douleurs abdominales (Lahsissene et al., 2009).</p>	



<p><b><i>Mentha suaveolens</i></b> <b>L. (Menthe sauvage).</b></p>	<p><i>Mentha suaveolens</i> ou la menthe à feuilles rondes est une plante vivace que l'on trouve fréquemment au bord des chemins, dans les fossés ou autres lieux humides. (Lahsissene et al., 2009).</p>	
<p><b><i>Mentha piperita</i></b> L <b>(Menthe poivrée).</b></p>	<p>Est une plante vivace communément cultivée en Europe et en Amérique du Nord. L'huile et les feuilles séchées sont employées à des fins médicinales. La menthe poivrée sert au traitement de la nausée, de la diarrhée et du syndrome du côlon irritable (Benayad, 2013).</p>	
<p><b><i>Mentha spicata</i></b> <b>(Menthe vert).</b></p>	<p>Est une plante aromatique vivace, les feuilles sont d'un vert foncé, les plus jeunes sont d'un vert clair brillant. Elles sont sessiles, ovales, lancéolées à dents de scie et acuminées et glabres.  La menthe vert est très commune en Afrique du nord (Paris et Moyse, 1965)</p>	



### IV.1.2.2 Récolte et séchage

#### IV.1.2.2.1 Lieu de récolte

Les récoltes sont réalisées durant les mois de mars et avril à partir du campus universitaire de Jijel (*Schinus molle*, *lantana camara*), et de chekfa (*Mentha pulegium*, *Mentha suaveolens*, *Mentha piperita*, *Mentha spicata*).

#### IV.1.2.2.2 Séchages

Les parties des plantes utilisées (Tableau 03) sont ensuite nettoyées et éliminées les parties infestées, et ensuite séchées à l'ombre, à l'abri de l'humidité et à température ambiante pendant quelques jours. Une partie est utilisée pour l'extraction des huiles essentielles, et l'autre est broyée en poudre à l'aide d'un broyeur électrique pour tester l'effet des poudres des feuilles sur l'insecte étudiée ; le broyat est ensuite passé sur un tamis de mailles de 0,5 mm de diamètre pour avoir une poudre fine et homogène.

Tableau 03: Plantes étudiées et leurs parties utilisées.

Nom commun	Nom scientifique	Partie(s) utilisée(s)
Faux poivrier	<i>Schinus molle</i>	Feuilles, fruits et tiges
Menthe poivrée	<i>Mentha piperita L</i>	feuilles
Lantanier	<i>Lantana camara L</i>	Feuilles, fleurs et tiges
Menthe sauvage	<i>Mentha suaveolens L</i>	feuilles
Menthe vert	<i>Mentha spicata L</i>	feuilles
Menthe pouliot	<i>Mentha pulegium</i>	Feuilles et tiges

### IV.1.3. Matériel animal

Les pucerons utilisés tout au long de l'expérience proviennent des pucerons du la fève (*Aphis fabae*), et des pucerons du pêcher (*Myzus persicae*). Sont identifiées par M<sup>r</sup> Rouibeh M.

La sélection des insectes à été basée sur :

- L'importance économique des plantes hôtes ;
- Les dégâts importants causés par ces insectes sur les plantes hôtes ;
- Ces insectes sont très communs et facile à trouver.

Ces insectes sont récoltées à partir des cultures de la fève et de pêche, plantées à la région de chekfa de la wilaya de Jijel.

Cette expérience est réalisée au laboratoire de zoologie à l'université de Jijel, et les récoltes doivent être effectuées continuellement durant les tests afin de garantir la vitalité de l'échantillon, et assurer la fiabilité des résultats.



**Photo 02:** Pucerons sur les cultures de la fève et de la pomme.

## IV.2. Méthode

### IV.2.1 Préparation des extraits

Pour chaque plante, Trois types d'extraits ont été préparées: l'huile essentielle, l'extrait aqueux et l'extrait méthanolique.

#### IV.2.1.1 Extraction des huiles essentielles

L'extraction des huiles essentielles a été réalisée au laboratoire pédagogique du département des sciences Agronomiques à l'université de Jijel par la méthode d'hydrodistillation (photo 03).



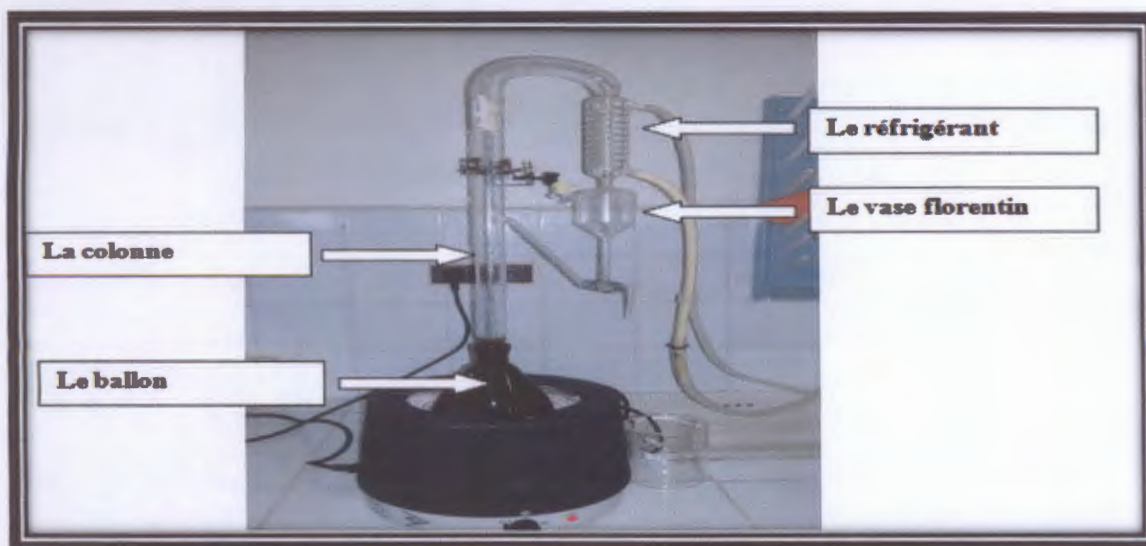


Photo 03 :Montage d'hydrodistillation.

#### IV.2.1.1.1 Protocole expérimental

Nous avons utilisés pour l'hydrodistillation le dispositif de clevenger. Dans le ballon mettre 50g de matière végétale frais avec suffisamment d'eau distillée (500ml) est portée à ébullition. Les vapeurs sont condensées dans un réfrigérant. Après la décantation du distillat, deux phases sont obtenues : l'une dite organique constitué par l'huile essentielle, l'autre aqueuse constitué par l'hydrolat aromatique ou l'eau aromatique. Les huiles essentielles se séparent de l'eau par différence de densité.

#### IV.2.1.1.2 Calcul du rendement

Le rendement en huile essentielle est le rapport entre le poids de l'huile extraite et le poids de la plante à traiter (carre, 1953).le rendement, exprimé en pourcentage est calculé par la formule suivante :

$$R = P2 / P1 \times 100$$

- ✓ R : Rendement d'huile en %.
- ✓ P2 : Poids d'huile en g.
- ✓ P1 : Poids de la plante en g.

### IV.2.1.2 Les poudres végétales

Les feuilles des plantes sélectionnées sont séchées à l'abri du soleil, ensuite broyées à l'aide d'un mixeur jusqu'à l'obtention d'une poudre. Ces poudres sont tamisées à l'aide d'un tamis, ensuite conservées dans le réfrigérateur jusqu'à leur utilisation.

Deux types des extraits ont été préparés :

#### IV.2.1.2.1 Les extraits aqueux

20g de chaque poudre de plantes est dilué dans 200ml de l'eau distillé bouillante, puis portés sous agitation pendant 24h, les décoctés ont été filtrés à l'aide d'un papier Wattman N°1. Les filtrats obtenus ont été séchés pour donner des résidus marron à noire.

#### IV.2.1.2.2 Les extraits méthanoliques

10g de chaque poudre de plante est dilués dans 100ml de méthanol, puis portés sous agitation pendant 24h, les décoctés ont été filtrés à l'aide d'un papier Wattman N°1. Les filtrats obtenus ont été séchés pour donner des résidus.

### IV.2.2 Tests biologiques

Les tests sont réalisés dans des boîtes de pétri préalablement préparées. Ils consistent à évaluer la toxicité de différents extraits végétaux par contact et/ou inhalation, vis-à-vis des pucerons *A. fabae* et de *M. persicae* et ensuite faire une comparaison entre les résultats obtenus à partir de ces tests.

#### IV.2.2.1 Dilution des HEs

Le choix des doses en HEs est fait à partir des huiles essentielles extraites préalablement de chaque plante, on prépare respectivement des doses de 20, 40, 80 et 160  $\mu$ l d'HE, on les dilue dans 10 ml d'acétone 1%, pour obtenir des concentrations de 2, 4, 8, 16  $\mu$ l/ml.

#### IV.2.2.2 Dilution des Poudres

Des quantités de 4, 2, 1, et 0,5g de poudre de chaque plante sont diluées avec 10 ml d'acétone 1%, puis portés sous agitation magnétique pendant 20 minutes. Le mélange obtenu est filtré à l'aide du papier Wattman. Les filtrats récupérés ont des concentrations de 0,4, 0,2, 0,1 et 0,05 g/ml (Ndomo et al., 2009).



### IV.2.2.3 Composition des témoins

Deux témoins sont préparés :

- Témoin négatif qui est constitué de deux types, l'eau distillée et une solution d'eau distillée-acétone à 1%.
- Témoin positif constitué par l'ACEPLAN 20% qui est un insecticide commercial dilué à la concentration de 0,001g/ml, recommandée en traitement contre les pucerons des cultures maraichère.

### IV.2.2.4 Préparation des boîtes de pétrie

Des boîtes de pétrie de 9cm de diamètre sont préparées pour abriter les insectes testés, ces boîtes sont trouées afin de permettre à la fois l'aération et de garantir la captivité des insectes. Un papier filtre wattman et une feuille d'une plante fraîche et non infesté sont déposés dans chaque boîte (**photo 04**).



**Photo 04** : Boîte de pétrie préparée.

### IV.2.2.5 Activité insecticide des huiles essentielles

Les boîtes de pétri préparées préalablement sont soumises à des traitements par quatre doses des HEs, chaque boîte reçoit 1ml de préparation correspondante. Les adultes des pucerons (puceron vert et puceron noir) de même taille (environ 2mm) ont été répartis dans ces boîtes, à raison de 20 individus par boîte (**photo 05**).

Trois répétitions ont été effectuées pour chaque dose et le témoin, les insectes morts ont été comptés 6, 12, 24 et 48 heures après les traitements.



**Photo 05:** Un dispositif expérimental des traitements par les HEs.

#### IV.2.2.6 Activité insecticide du mélange des HEs (*S.molle* et menthes)

On prépare respectivement des doses de 20, 40, 80 et 160  $\mu$ l de mélange de l'HEs (0,5ml de l'HE de *S.molle* avec 0,5ml de l'HE des menthes), on été diluées dans 10 ml d'acétone 1%, pour obtenir des concentrations de 2, 4, 8, 16 $\mu$ l /ml.

Les boite de pétri préparées préalablement sont soumis à des traitements par quatre doses du mélange des HEs, chaque boite reçoit 1ml de préparation correspondante. Les adultes des pucerons (puceron vert et puceron noir) de même taille (environ 2mm) on été répartis dans ces boites, à raison de 20 individus par boite.

Trois répétitions ont été effectuées pour chaque dose et le témoin, les insectes morts ont été comptés 6, 12, 24 et 48 heures après les traitements.

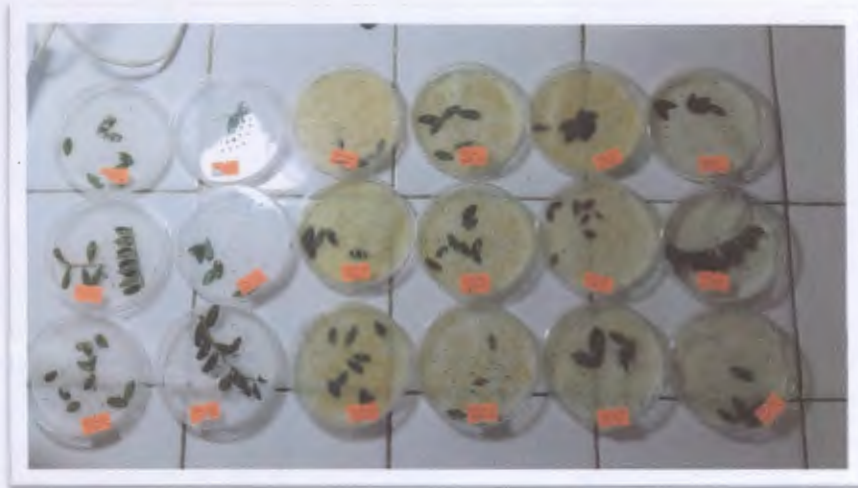
#### IV.2.2.7 Activité insecticide des extraits aqueux

Les boite de pétri préparées préalablement sont soumis à des traitements par quatre doses des extrait aqueux, chaque boite reçoit 1ml de préparation correspondante. Les adultes des pucerons (puceron vert et puceron noir) de même taille (environ 2mm) on été répartis dans ces boites, à raison de 20 individus par boite.

Trois répétition sont effectuées pour toutes les doses et pour le témoin et les insectes mort ont été comptées 6, 12, 24 et 48 heures après les traitements (**Figure 06**).

➤ **La même préparation pour le mélange des extraits aqueux.**





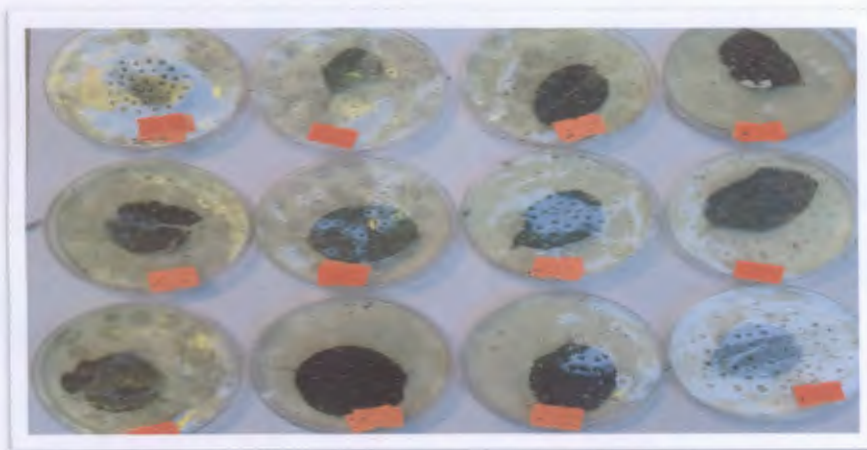
**Photo 06:** Un dispositif expérimental des traitements par les extraits aqueux.

#### **IV.2.2.8 Activité insecticide des extraits méthanolique**

Les boîtes de pétri préparées préalablement sont soumises à des traitements par quatre doses des extraits méthanolique, chaque boîte reçoit 1ml de préparation correspondante. Les adultes des pucerons (puceron vert et puceron noir) de même taille (environ 2mm) ont été répartis dans ces boîtes, à raison de 20 individus par boîte.

Trois répétitions sont effectuées pour toutes les doses et pour le témoin et les insectes morts ont été comptés 6, 12, 24 et 48 heures après les traitements (**photo 07**).

➤ **La même préparation pour le mélange des extraits méthanolique.**



**Photo 07:** Un dispositif expérimental des traitements par les extraits méthanolique.

### IV.2.3 Analyse des données

L'analyse statistique des données est réalisée à l'aide du test (ANOVA 2), les facteurs étudiés sont : dose et plante (Habout et al., 2011).

### IV.2.4 Correction de la mortalité

Les mortalités dans les boîtes traitées ( $M_o$ ) ont été exprimées en mortalités corrigées ( $M_c$ ), tenant compte des mortalités naturelles observées dans les boîtes témoins ( $M_t$ ) selon la formule d'Abbott (Habout et al., 2011).

$$M_c = (M_o - M_t / 100 - M_t) 100$$

Où :  $M_c$  : Taux de mortalité corrigé,  $M_o$  : Taux de mortalité dans les boîtes traitées,  $M_t$  : Taux de mortalité dans les boîtes témoins (mortalité naturelle).

### IV.2.5 Détermination de la DL 50

L'efficacité d'une substance toxique se mesure par sa DL50 qui définit la quantité de substance toxique entraînant la mort de 50% des individus de la population traitée, Elle est déterminée à partir du tracé des droites de régression. Pour cela les pourcentages de mortalité corrigés sont transformés en probit et les doses en Loge doses. En effet le nombre d'individus morts dans une population traités par une substance toxique n'est pas le nombre réel d'individus tués par cette substance. Il existe dans toute population une mortalité naturelle qui s'ajoute à la mortalité provoqué par la substance appliqué (Taleb-Toudert K., 2015).



# Chapitre V

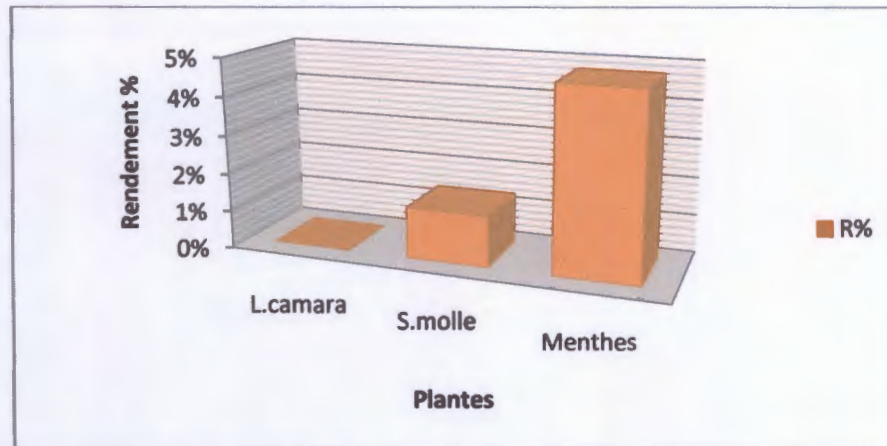
## Résultats et discussion

## V. Résultats et discussion

### V.1. Rendement en HEs

Les rendements en % ont été calculés à partir de la masse des huiles essentielles obtenue et de celle de la matière sèche utilisée pour l'extraction.

Les rendements moyens de l'extraction par hydrodistillation sont donc calculés par rapport à 50g de la matière sèche pour chaque plante. Ils sont représentés par la **figure09**.



**Figure 09:** Rendements moyens de l'extraction des HEs par hydrodistillation.

Les rendements en huiles essentielles obtenus par rapport à la matière sèche sont différents entre les trois plantes étudiées. Le rendement la plus élevée est enregistré pour les menthes (4,75%), tandis que pour *S.molle* le résultat est nettement inférieur (1,34%). En ce qui concerne *L.camara* on n'obtient aucune trace d'HEs (0%).

Le rendement en HEs peut varier d'une famille botanique à une autre, d'une espèce à une autre et même entre les plantes de la même espèce. De plus, cette différence de teneur en HEs peut être liée à plusieurs facteurs tels que la zone géographique de collecte, le climat, le stade de développement de la plante et la saison de récolte (Belyagoubi, 2006 ; Khnaka, 2011).

### V.2. Activité insecticides des huiles essentielles

Les tableaux (04, 05, 06, 07, 08, 09), résument les moyennes de mortalités observées et les écart-types, après traitement de la population d'*Aphis fabae* et de *Myzus persicae* par les HEs de *S.molle*, des menthes et du mélange des HEs à savoir *S.molle* et menthes.

Les moyennes des mortalités observées et les écart-types du témoin eau, témoin Acéplan et du témoin acétone (1%) sont représenté dans le **tableau (10)**.



V.2.1. Pour le puceron noir (*Aphis fabae*)Tableau 04: Moyennes de mortalité observées après traitement par l'HE de *S.molle*.

	2µl/ml	4µl/ml	8µl/ml	16µl/ml
6h	1,67±1,15	1,67±0,58	3,67±1,15	3,33±1,53
12h	2,67±1,54	3±1,73	2±1	3,67±3,51
24h	6,67±2,08	10,33±0,58	9,33±1,53	9,33±1,55
48h	3±3	1,67±0,58	0,33±0,57	2,67±0,58
Total	14,01	16,67	15,33	19

Tableau 05: Moyennes de mortalité observées après traitement par l'HE des menthes.

	2µl/ml	4µl/ml	8µl/ml	16µl/ml
6h	2,67±2,52	2,33±1,15	5,67±1,53	5±3
12h	3,33±2,08	4±1	3,67±1,53	7,67±0,58
24h	3±1,73	2,67±2,31	2±2	3,67±2,08
48h	4,33±3,21	6±1,73	6,33±1,53	2±0
Total	13,33	15	17,67	18,34

Tableau 06: Moyennes de mortalité observées après traitement par l'HE du mélange (*S.molle* et menthes).

	2µl/ml	4µl/ml	8µl/ml	16µl/ml
6h	8±2	12±2,65	13±2	15±1
12h	5±1	2,33±0,58	3±1	4±1
24h	2±1	2±1,53	4±0	1±0
48h	3,33±0,58	2,34±1,53	0±0	0±0
Total	18,33	18,67	20	20

V.2.2. Pour le puceron vert (*Myzus persicae*)Tableau 07 : Moyennes de mortalité observées après traitement par l'HE de *S.molle*.

	2µl/ml	4µl/ml	8µl/ml	16µl/ml
6h	1±1	2±2	4±1,73	4±0,58
12h	2±1,73	2,33±1,53	1,33±1,15	2,33±0,58
24h	4±1,73	4,67±0,58	3±3	2±1,73
48h	6±1	5±1,73	5,33±2,08	9±4
total	13	14	13,66	17,66

Tableau 08 : Moyennes de mortalité observées après traitement par l'HE des menthes.

	2µl/ml	4µl/ml	8µl/ml	16µl/ml
6h	2,33±1,15	9±0	10±1	12±0
12h	5,67±1,15	2±1,73	2±0	3±1
24h	1,67±1,15	2±1	3,67±1,52	3,67±0,78
48h	1,67±0,58	4±1,73	3,33±0,57	0,57±0,57
total	11,34	17	19	19,24

Tableau 09 : Moyennes de mortalité observées après traitement par l'HE de mélange (*S.molle*, menthes).

	2µl/ml	4µl/ml	8µl/ml	16µl/ml
6h	2,33±1,52	4±1	8,67±2,08	12,33±0,58
12h	4,33±1,15	3,33±2,08	2,67±1,15	0,66±1,15
24h	4±2,64	4±1	3,33±3,05	4,33±2,08
48h	2,33±0,58	1,67±0,58	1,33±0,58	2±2
total	12,99	13	16	19,32

Tableau 10 : Moyennes de mortalités observées chez les témoins.

	Témoin-eau	Témoin-ACEPLAN	Témoin-acétone
6h	0	6,33±1,53	1±1
12h	0	5,67±1,53	1,67±0,58
24h	1±1	7±1	2,33±1,55
48h	0,33±0,58	0,67±0,58	3±1
Total	1,33	19,67	8



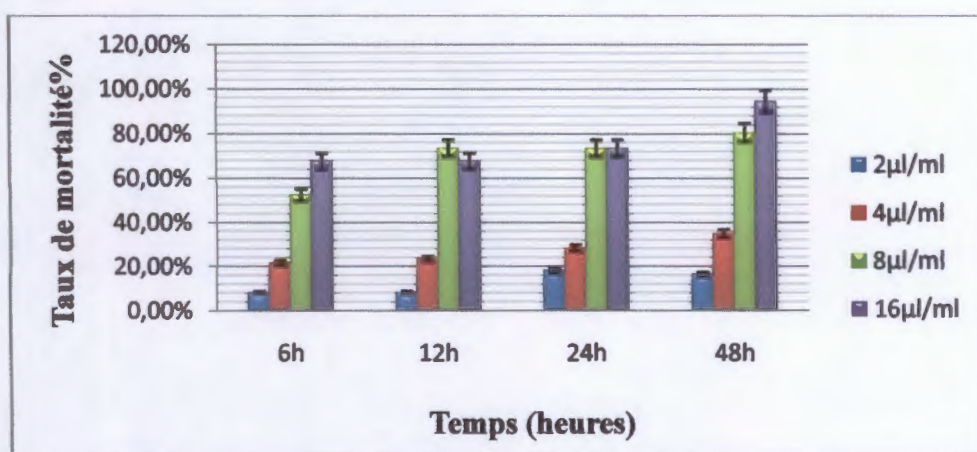
### V.3. Analyse des résultats

#### V.3.1. Mortalités corrigées

Les figures 10, 12, 13, 14, 15, 16 affichent les taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement des populations d'*A. fabae* et de *M. persicae* de différentes concentrations des HEs de *S.molle*, menthes et de mélange (*S.molle*, menthes) en fonction de temps avec l'efficacité comparée des HEs de *S.molle*, menthes et le mélange (*S.molle*, menthes) pour chaque espèce des pucerons étudiées.

##### V.3.1.1. Pour le puceron noir (*Aphis fabae*)

###### V.3.1.1.1. Effet insecticide l'HE de *S.molle*



**Figure 10:** Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'HE de *S.molle*.

Suite au traitement à l'HE de *S.molle* on observe que la plus faible dose (2 µl/ml) occasionne 16.65% de mortalité au bout de 48 heures alors que la dose maximale (16µl/ml) cause 94.74% de mortalité. On peut donc noter que le taux de mortalité des pucerons est sensiblement différent, d'abord dans le temps et il évolue aussi en fonction de la dose de façon notable.

L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*A.fabae*.

V.3.1.1.2. Effet insecticides de l'HE des menthes

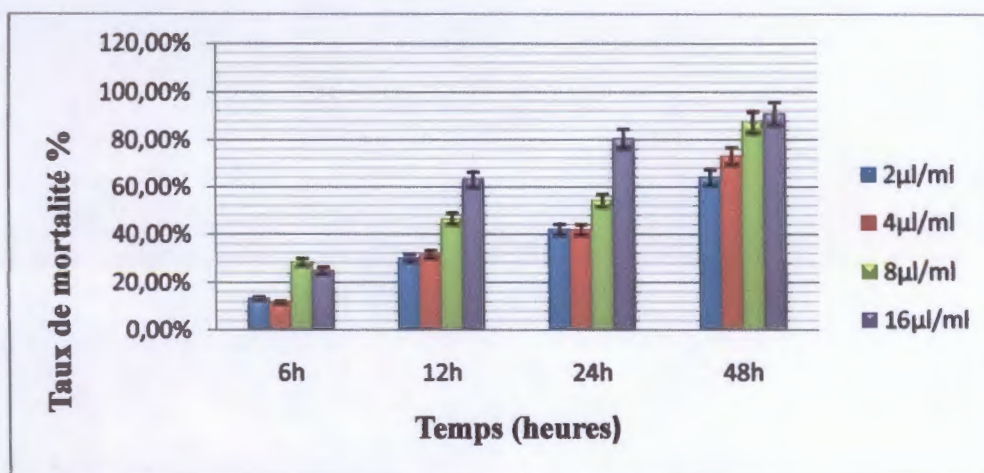


Figure 11: Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'HE des menthes.

A 12 heures on constate que la faible dose (2µl/ml) d'HE du mélange des menthes provoque la mortalité de 30% des pucerons, alors que la forte dose (16 µl/ml) occasionne une mortalité nettement supérieure qui est de 63,35%. On peut donc déduire une variation dans le taux de mortalité en fonction de la dose de l'HE des Menthes et en fonction du temps aussi si on se réfère aux résultats des mortalités corrigées à 48h.

L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*A. fabae*.

V.3.1.1.3. Effet insecticides de l'HE du mélange (*S.molle* et menthes)

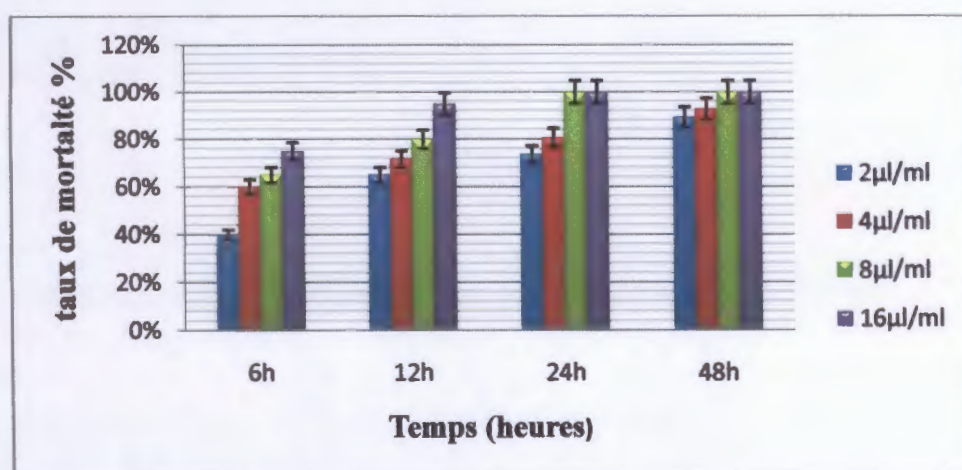


Figure 12: Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'HE du mélange (*S.molle*, menthes).



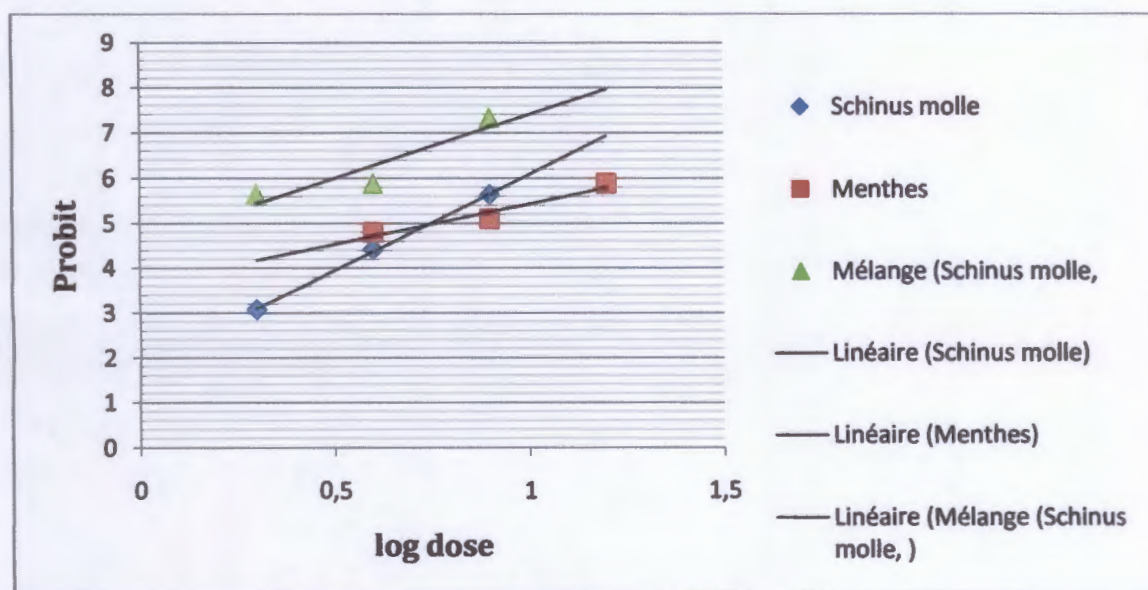
Suite au traitement au mélange des HEs de *S.molle* et des quatre menthes, les résultats obtenus montrent une forte efficacité des extraits testés présentée par une mortalité qui dépasse les 40% et que l'on a enregistré pour les 4 doses étudiées et ce au bout de 6 heures. Après 48 heures de traitements la valeur minimale de mortalité enregistrée par la faible dose (2  $\mu\text{l/ml}$ ) s'évalue déjà à 89,29%, et on peut enregistrer une mortalité de 100% pour les doses de 8 et (16  $\mu\text{l/ml}$ ), ce qui montre le degré élevée de toxicité de ce mélange d'HE vis-à-vis d'*A.fabae*.

L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*A.fabae*.

#### V.3.1.1.4 Efficacité comparée des HEs de *S.molle*, des menthes et du mélange de l'ensemble *S.molle* et menthes

La transformation des pourcentages de mortalités après 24h de traitement en probit (unité de probabilité) et la régression de ces données en fonction du logarithme décimal des doses des HEs, a permis d'obtenir des équations des droites de régression (Tableau 11).

Ces dernières sont représentées par la figure 13.



**Figure 13** : Droites de régression linéaires log-probit de mortalités enregistrées suite aux traitements aux HEs.

**Tableau 11:** Les équations des droites de régressions des HEs.

Extraits des HEs	Equations des droites de régressions	R <sup>2</sup>
<i>Schinus molle</i>	$Y_1 = 1,8x + 3,64$	0,85
Menthes	$Y_2 = 2,6x + 3,1533$	0,90
Mélange <i>S.molle</i> et Menthes	$Y_3 = 2,8167x + 4,5933$	0,94

Le traitement statistique des résultats à l'aide du logiciel Biostat 2009 nous a permis de calculer les DL<sub>50</sub> par la méthode de Finney à 24 heures du traitement. Les résultats obtenus sont représentés par le **tableau (12)**.

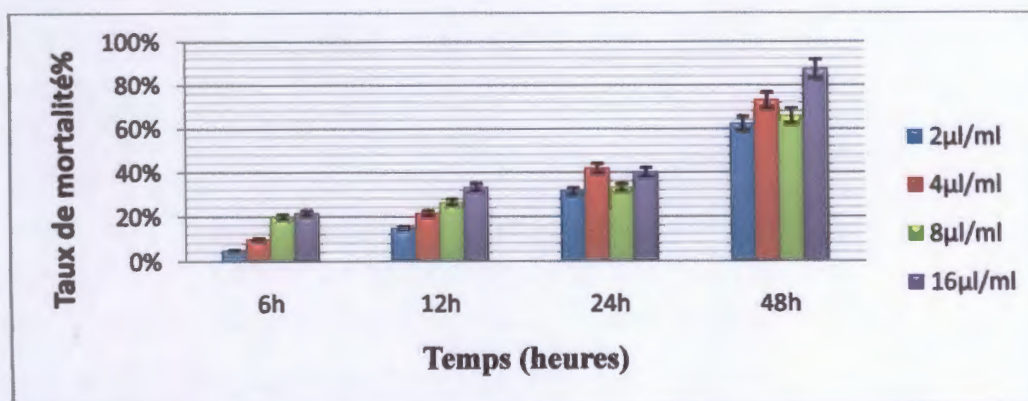
**Tableau 12:** Les DL<sub>50</sub> obtenu par la méthode de Finney à 24 heures du traitement vis-à-vis d'*A.fabae*.

Extraits des HEs	DL <sub>50</sub> (µl/ml)
<i>Schinus molle</i>	5,04
Menthes	4,96
Mélange <i>S.molle</i> et menthes	1

Les résultats de la DL<sub>50</sub> obtenus après 24h du traitement montrent que l'HE du mélange *S.molle* et menthes est le plus efficace avec une DL<sub>50</sub> = 1 µl/ml, suivi par l'HE des menthes avec une DL<sub>50</sub> = 4,96 µl/ml. La plus faible efficacité avec une DL<sub>50</sub> = 5,04 µl/ml est obtenue pour *S.molle*.

### V.3.1.2. Pour le puceron vert (*Myzus persicae*)

#### V.3.1.2.1. Effet insecticides de l'HE de *S.molle*

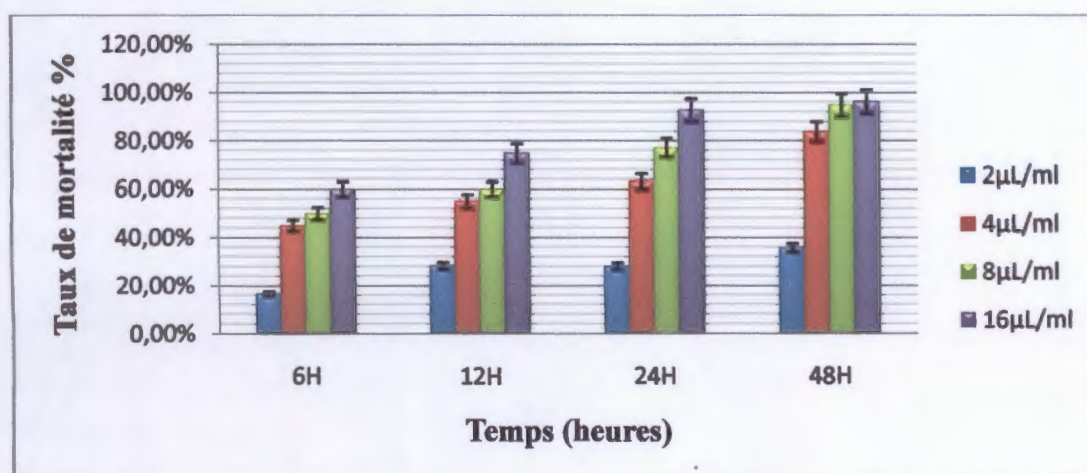
**Figure 14 :** Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'HE de *S.molle*.



On observe une augmentation de taux de mortalité en fonction de la dose et de temps. Les différentes doses de l'HE de *S.molle* provoquent des mortalités assez proches pendant 12 h dont la valeur maximale de mortalité 34% a été enregistrée par la forte dose de (16 $\mu$ l/ml) et la valeur minimale de 16% est notée pour la plus faible dose.

L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*M. persicae*.

### V.3.1.2.2. Effet insecticides de l'HE du mélange des menthes

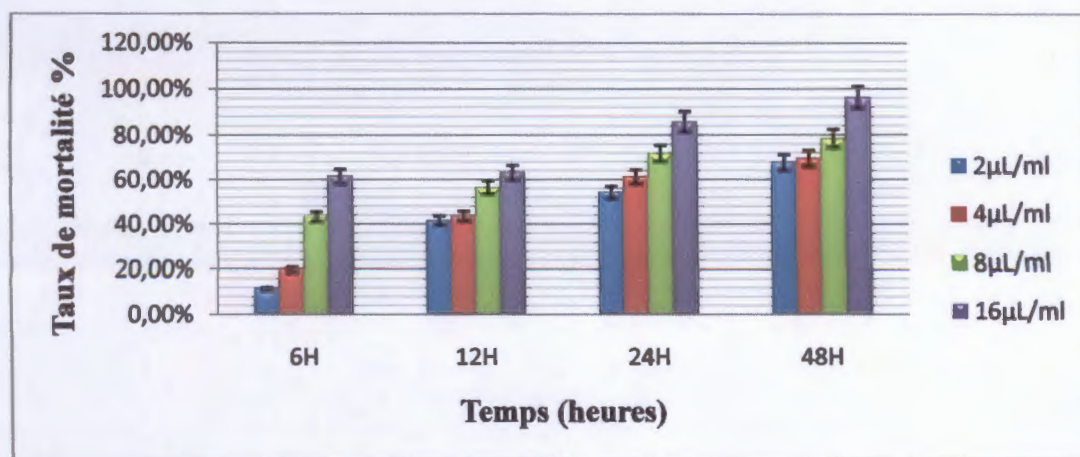


**Figure 15:** Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'HE des menthes.

Les résultats obtenus après traitement par l'HE des menthes montrent une forte efficacité présentée par une mortalité dépassant 35,72% pour les 4 doses étudiées au bout de 48 h ; la valeur maximale de mortalité 96,41% étant enregistrée pour la dose (16  $\mu$ l/ml).

L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*M. persicae*.

### V.3.1.2.3. Effet insecticide de l'HE du mélange (*S.molle* et les menthes)



**Figure 18:** Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à l'HE de mélange (*S.molle*, menthes).

Nous constatons que la forte dose (16  $\mu\text{L}/\text{m}$ ) et la faible dose (2  $\mu\text{L}/\text{ml}$ ) causent des mortalités différentes qui sont respectivement de 85,95% et 54,37% après 24 heures de traitements.

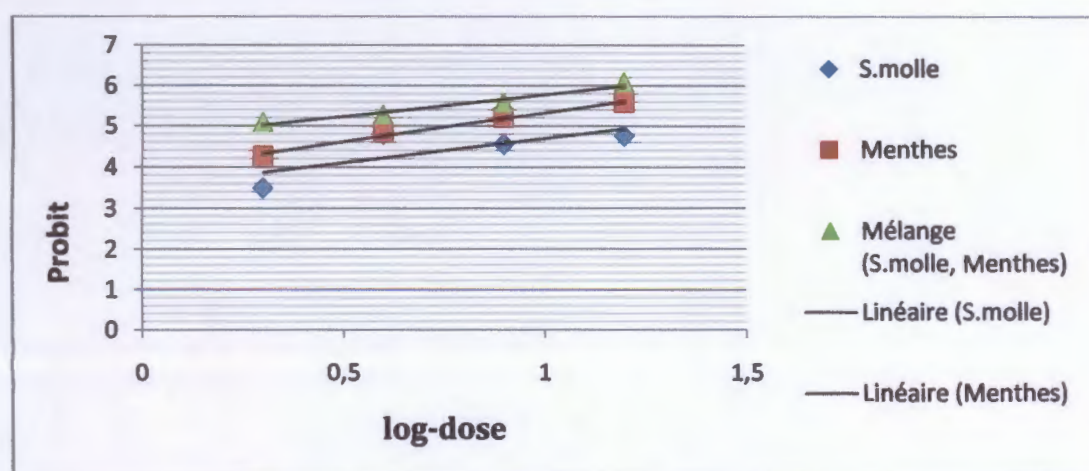
L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*M.persicae*

### V.3.1.2.4 Efficacité comparée des HEs de *S.molle*, menthes et le mélange (*S.molle* et menthes)

La transformation des pourcentages de mortalités après 24h de traitement en probit (unité de probabilité) et la régression de ces données en fonction du logarithme décimal des doses des HEs, a permis d'obtenir des équations des droites de régression (tableau 13).

Ces dernières sont représentées par la **figure 20**.





**Figure 20:** Droites de régression linéaires log-probit de mortalités enregistrées suite aux traitements aux HEs.

**Tableau 13:** Les équations des droites de régressions des HEs.

Extrait (HEs)	Equations des droites de régressions	R <sup>2</sup>
<i>Schinus molle</i>	$Y_1 = 1,18x + 3,52$	0,56
Menthes	$Y_2 = 1,4367x + 3,895$	0,98
Mélange ( <i>S.molle</i> , menthes)	$Y_3 = 1,08x + 4,7$	0,95

Le traitement statistique des résultats à l'aide du logiciel Biostat 2009 nous a permis de calculer les DL<sub>50</sub> par la méthode de Finney à 24 heures du traitement. Les résultats obtenus sont représentés par le **tableau (14)**.

**Tableau 14 :** Les DL<sub>50</sub> obtenu par la méthode de Finney à 24 heures du traitement vis-à-vis de *M. persicae*.

Extrait (HEs)	DL <sub>50</sub> (µl/ml)
<i>Schinus molle</i>	8,36
Mélange de menthes	5,13
Mélange <i>S.molle</i> et menthes	1,85

Les résultats de la DL<sub>50</sub> obtenus après 24h du traitement montrent que l'HE du mélange (*S.molle*, menthes) est le plus efficace avec une DL<sub>50</sub> = 1,85 µl/ml, suivi par l'HE des menthes avec une DL<sub>50</sub> = 5,13 µl/ml ; la plus faible efficacité avec une DL<sub>50</sub> = 8,36 µl/ml étant celle de *S.molle*.

#### V.4. Activité insecticides des extraits aqueux

Les tableaux 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 résument les moyennes de mortalités observées et les écart-types, après traitement de la population d'*Aphis fabae* et de *Myzus persicae* par les extraits aqueux de *S.molle*, du mélange des menthes et du mélange des HES de *S.molle* et des menthes.

##### V.4.1. Pour le puceron noir (*Aphis fabae*)

**Tableau 15 :** Moyennes des mortalités observées après traitement par les extraits aqueux de *S.molle*.

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2g/ml	0,4g/ml
6h	2±1	2,33±1,53	5±1	7,33±1,52
12h	3,33±1,53	4,33±1,55	2,33±1,73	3,33±1,15
24h	1,67±1,53	0,33±0,58	1,67±1,73	2±1
48h	2,33±0,58	2±1,73	1,33±0,58	3,67±0,58
Total	9,33	8,99	10,33	16,33

**Tableau 16 :** Moyennes de mortalité observées après traitement par les extraits aqueux des menthes.

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2g/ml	0,4g/ml
6h	1,33±0,58	2,33±0,58	3,67±1,15	6±1
12h	7±1	8±1	8,33±1,53	7,33±0,57
24h	4,67±1	5±1	3,33±1,15	5,33±1,53
48h	1,67±1,52	1,67±1	2±1	0,33±0,58
Total	14,67	17	17,33	18,99

**Tableau 17 :** Moyennes de mortalité observées après traitement par les extraits aqueux de *L.camara*.

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2g/ml	0,4g/ml
6h	2±1	2,33±1,53	3±1	5±1
12h	1±1	1,67±1,53	3,33±1,55	2,67±1,54
24h	8,67±2,08	8,67±1,53	7±1,73	6,67±3,21
48h	1,33±0,58	1,33±1,15	1,67±0,58	1,67±0,58
Total	13	14	15	16,01



**Tableau 18 :** Moyennes de mortalité observées après traitement par les extraits aqueux du mélange *S.molle* et menthes.

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2g/ml	0,4g/ml
6h	5±2	7±3	8,33 ±2,08	11,13±1,53
12h	2,33±0,58	4±2	4,33 ± 1,53	3,33±2,31
24h	1,67±0,58	2±1,73	2,67±0,58	2,67±1,53
48h	0,67±0,58	0,67±0,58	0,67±0,58	0,33±0,58
Total	9,67	13,67	15,98	17,66

#### V.4.2. pour le puceron vert (*Myzus persicae*)

**Tableau 19 :** Moyennes des mortalités observées après traitement par les extraits aqueux de *S.molle*.

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2/ml	0,4g/ml
6h	1,33±0,58	2±1	4±1	5,67±1,53
12h	1,33±0,58	1,67±1,53	1±1	1±0
24h	2±1	2,33±1,15	6±1	7±1
48h	1,33±0,58	2,33±0,58	2,67±1,53	3,33±1,53
total	5,99	8,33	13,67	17

**Tableau 20 :** Moyennes de mortalité observées après traitement par les extraits aqueux des menthes.

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2/ml	0,4g/ml
6h	0,33±0,58	2,66±0,58	3±1	4±1
12h	2,66±0,58	2,33±0,58	5,66±1,15	5,33±2,64
24h	5,33±2,08	3,33±2,51	2,66±1,52	5,33±3,51
48h	1±0	1,33±3,05	6,66±2,30	5±1,73
total	9,32	9,65	17,98	19,66

**Tableau 21 :** Moyennes de mortalité observées après traitement par les extraits aqueux de *L.camara*.

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2/ml	0,4g/ml
6h	1,33±0,58	2±1,73	3,33±1,53	4,67±0,58
12h	1±0	1,68±1,15	1±0	1±1
24h	2±1,73	2±3,46	7,68±2,89	9,33±0,58
48h	2±0	1,33±1,53	1,68±0,58	3±1
total	6,33	7,01	13,69	18

**Tableau 22 :** Moyennes de mortalité observées après traitement par les extraits aqueux de Mélange (*S.molle*, menthes).

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2/ml	0,4g/ml
6h	0±0	2±2	2,66±0,57	2,33±1,52
12h	1±1	1,67±0,58	2,33±1,52	4,33±2,21
24h	1,67±1,52	5,67±2,51	7±2,64	7±1,73
48h	2,33±3,21	1±1	2,33±1,15	6,33±0,58
total	5	10	14,32	19,99

## V.5. Analyse des résultats

### V.5.1. Mortalités corrigées

Les figures 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 affichent les taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement des populations d'*A. fabae* et de *M. persicae* aux différentes concentrations des extraits aqueux de *S.molle*, menthes et de mélange (*S.molle*, menthes) en fonction de temps.

#### V.5.1.1. Pour le puceron noir (*Aphis fabae*)

##### V.5.1.1.1. Effet insecticides des extraits aqueux de *S.molle*



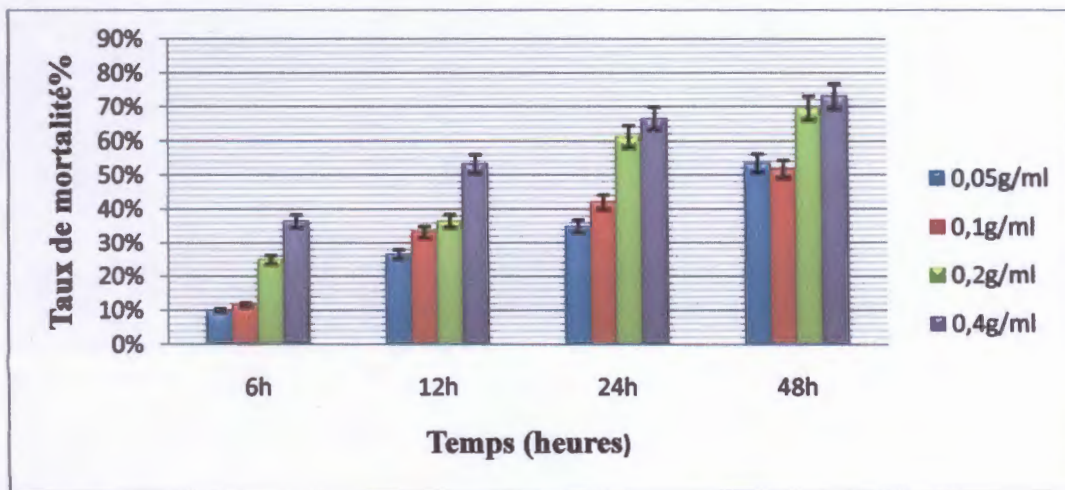


Figure 21: Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits aqueux de *S.molle*.

On remarque une augmentation progressive assez proche des taux des mortalités pour chaque dose et en fonction du temps. Les valeurs enregistrées pour la forte dose 0.4g/ml et la faible dose 0.05g/ml sont respectivement 74.98% et 53.86% après 48h de traitement.

L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*A.fabae*.

V.5.1.1.2. Effet insecticides des extraits aqueux des menthes

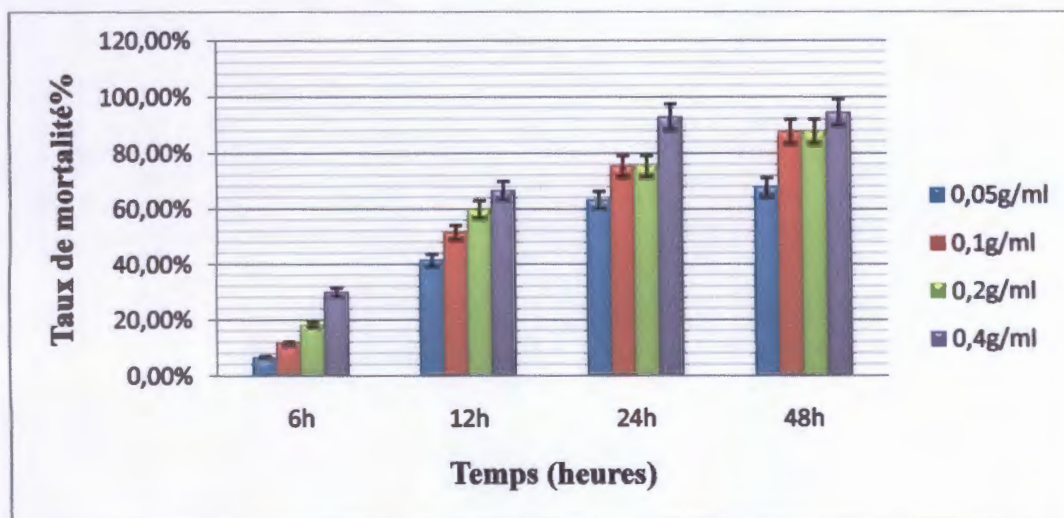


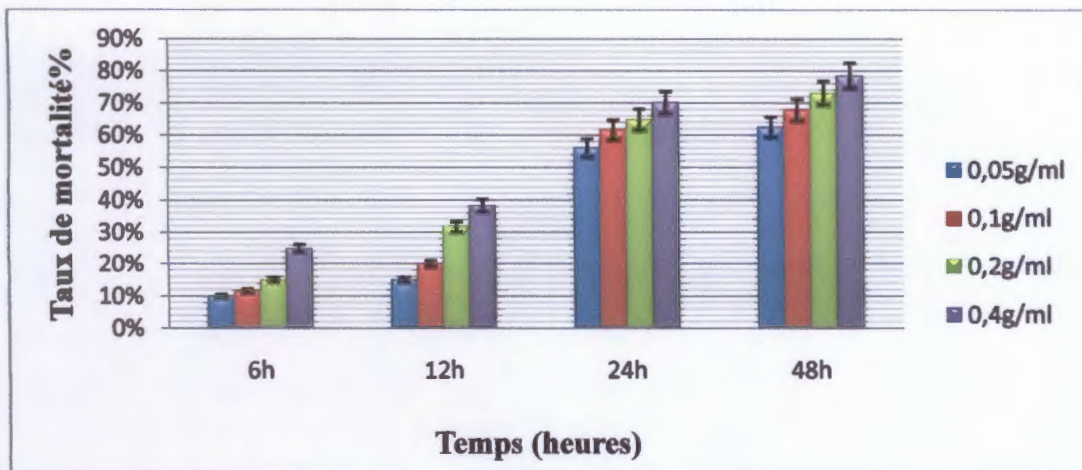
Figure 22: Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits aqueux des menthes.

On observe une variation du taux de mortalité avec la dose d'extrait aqueux testée et le temps. La plus forte dose 0.4g/ml occasionne une mortalité presque totale 93%, vis-à-vis

*A.fabae* après 24 heures de traitement. La plus faible dose 0.05g/ml se montre assez efficace, occasionnant 63.16% de mortalité au même intervalle du temps.

L'analyse de la variance à montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*A. fabae*.

#### V.5.1.1.3. Effet insecticides des extraits aqueux de *L.camara*



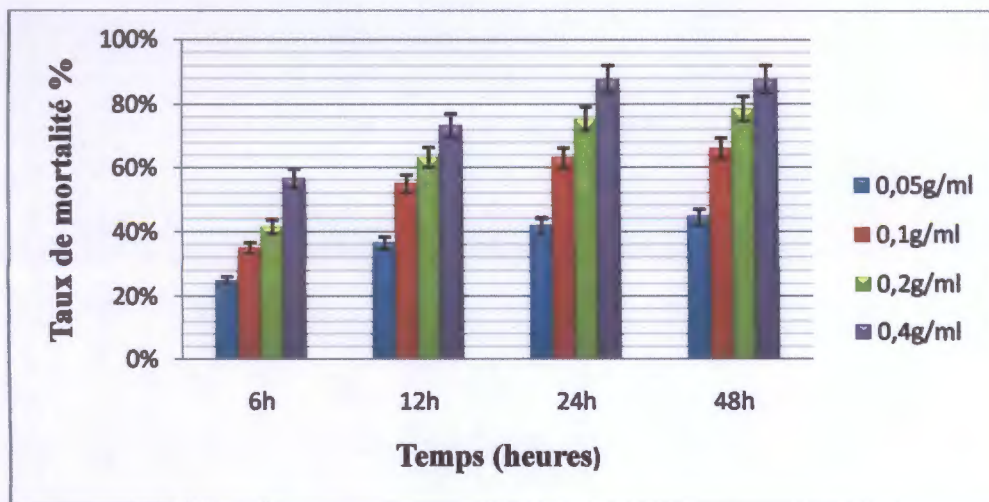
**Figure 23:** Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits aqueux de *L.camara*.

Les résultats obtenus après traitement par l'extrait aqueux de *L. camara* montrent une forte efficacité présentée par une mortalité dépassant 56,11% pour les 4 doses étudiées au bout de 24 h ; la valeur maximale de mortalité 70,16% étant enregistrée pour la dose 16  $\mu$ l/ml.

L'analyse de la variance à montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*A.fabae*.



#### V.5.1.1.4. Effet insecticides des extraits aqueux du mélange (*S.molle* et menthes)



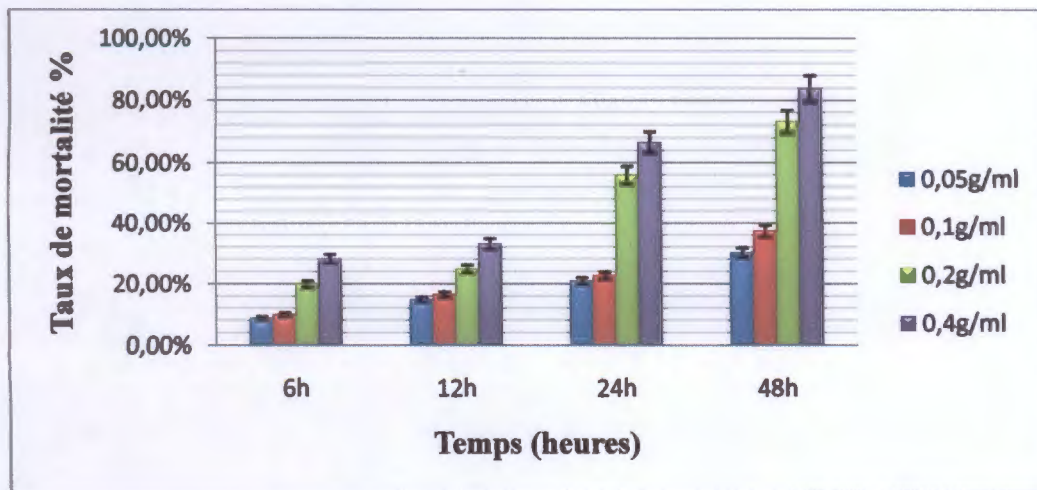
**Figure 24 :** Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits aqueux de mélange (*S.molle*, menthes).

On observe une variation dans le taux de mortalité en fonction de la dose d'extrait aqueux du mélange de *S.molle* et menthes du temps pendant les 6 heures dont la faible dose occasionne une mortalité de 25% qui est plus faible qu'enregistrée par la forte dose 56,65%. Après 48 heures de traitement, on remarque une augmentation dans le taux de mortalité pour les différentes doses vis-à-vis *A. fabae*.

L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*A. fabae*.

#### V.5.1.2. Pour le puceron vert (*Myzus persicae*)

##### V.5.1.2.1. Effet insecticides des extraits aqueux de *S.molle*

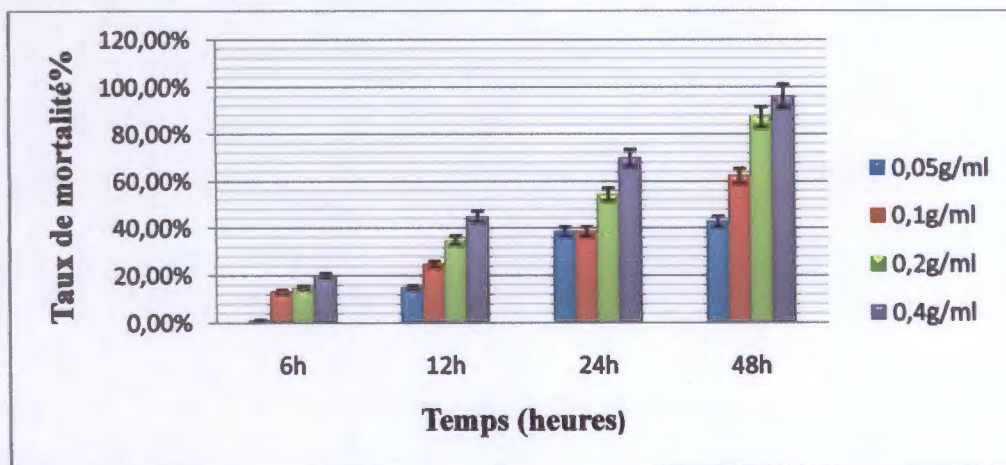


**Figure 25:** Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits aqueux de *S.molle*.

Les résultats obtenus après traitement par l'extrait aqueux de *S.molle* montrent une forte efficacité présentée par une mortalité dépassant 30,37 % enregistrée par les 4 doses étudiées au bout de 48 heures. Alors que la valeur maximale de mortalité 83,93% enregistrée par la dose (4g/ml).

L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*M. persicae*.

#### V.5.1.2.2. Effet insecticides des extraits aqueux des menthes



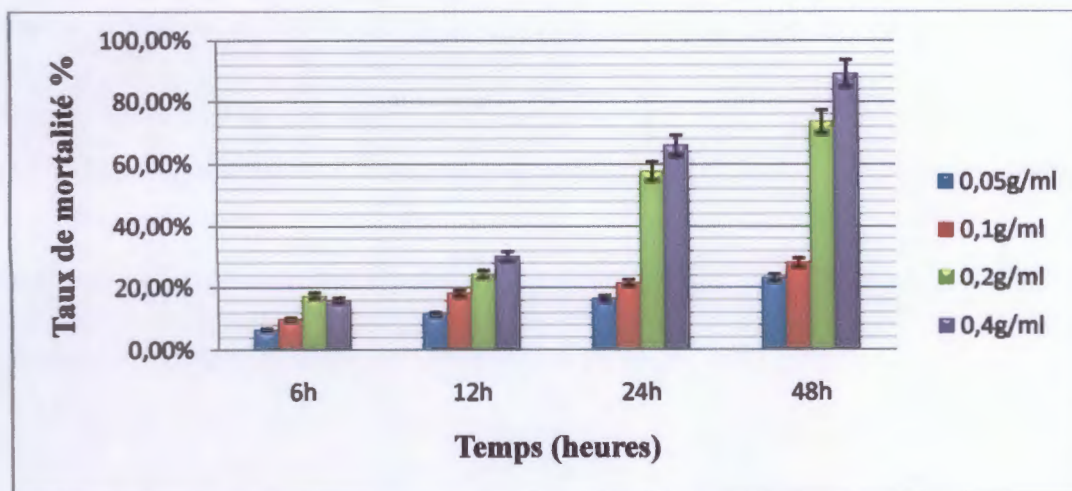
**Figure 26:** Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits aqueux des menthes.



Les résultats obtenus par l'extrait aqueux des menthes vis-à-vis *M. persicae* sont différentes entre eux. Donc les taux de mortalités occasionnées par la forte dose (0.4g/ml) et la faible dose (0.05g/ml) sont respectivement 96.41 % et 42.85% au bout de 48h de traitement.

L'analyse de la variance à montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité de *M. persicae*.

#### V.5.1.2.3. Effet insecticides des extraits aqueux de *L.camara*

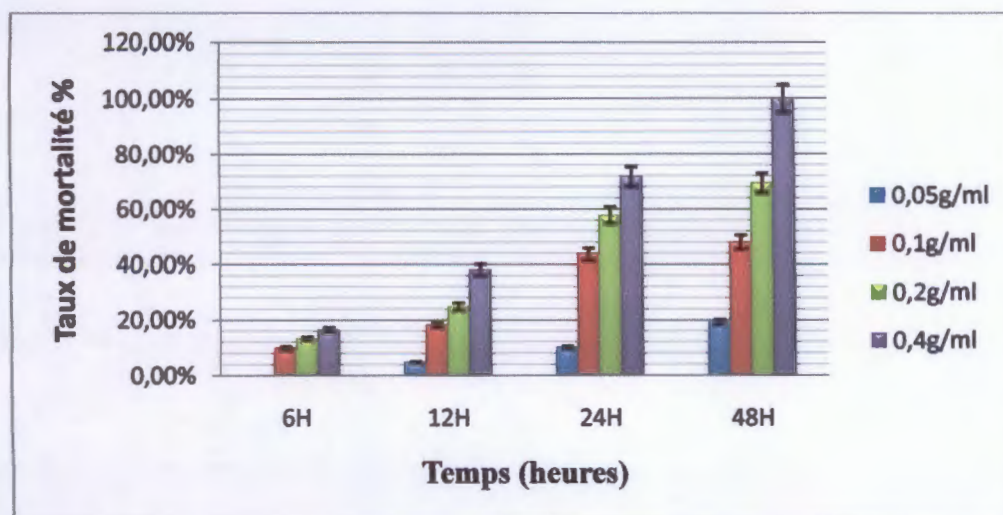


**Figure 24:** Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits aqueux de *L.camara*.

On constate un effet insecticide dont la mortalité varie en fonction de la dose et du temps, cependant nous constatons aussi que le forte dose (4g/ml) et la faible dose (0.05g/ml) ont des valeurs de mortalités différentes qui sont respectivement 89.28% et 23.30% après 24 heures de traitements.

L'analyse de la variance à montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*M.persicae*.

#### V.5.1.2.4. Effet insecticides des extraits aqueux du mélange de *S.molle* et menthes



**Figure 25:** Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits aqueux de mélange (*S.molle*, menthes).

On observe une augmentation de taux de mortalité on fonction de la dose et de temps.

Les résultats obtenus montrent une forte efficacité présenté par une mortalité dépasse 10.05% enregistrée par les 4 doses étudiées au bout de 24 heures. Après 48 heures la valeur minimale de mortalité 20% était enregistrée par la faible dose (0.05g/ml) et la mortalité totale 100% enregistrée par la dose (0.4g/ml).

L'analyse de la variance à montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*M.persicae*.

#### V.6. Activité insecticides des extraits méthanoliques

Les tableaux 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 résumant les moyennes de mortalités observées et les écart-types, après traitement de la population d'*A. fabae* et de *M. persicae* par les extraits méthanoliques de *S.molle*, menthes (mélange) et le mélange des extraits méthanoliques (*S.molle* et menthes).



V.6.1. Pour le puceron noir (*Aphis fabae*)Tableau 23 : Moyennes de mortalité observées après traitement par les extraits méthanoliques de *S.molle*.

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2g/ml	0,4g/ml
6h	1,67±1,15	2,33±1,53	3,67±1,15	5±4,36
12h	3±1	1,33±0,58	3,67±1,53	3,33±4,16
24h	3±0	6±2	6,67±2,31	5,33±3,21
48h	3,67±0,58	2,67±3,06	1,33±0,58	1,67±1,53
Total	11,34	12,33	15,34	15,33

Tableau 24 : Moyennes de mortalité observées après traitement par les extraits méthanoliques des menthes.

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2g/ml	0,4g/ml
6h	1,33±0,58	2,67±0,58	4,67±2,08	6±1
12h	5±2	5,33±2,08	4,33±3,06	4,67±2,08
24h	1±0	2,67±2,08	1,67±0,58	1,33±0,58
48h	2,67±2,08	1,33±1,15	1±1	1,67±0,58
Total	10	12	11,67	13,67

Tableau 25: Moyennes de mortalité observées après traitement par les extraits méthanoliques de *L.camara*.

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2g/ml	0,4g/ml
6h	0	0,67±0,58	1,33±0,58	2±1
12h	2,67±1,53	4±2	1,33±1,53	3,33±0,58
24h	5±1	3±1	6,67±0,58	7±2,64
48h	3,67±1,15	3,33±1,15	5±1	2,67±1,15
Total	11,34	11	14,33	15

Tableau 26: Moyennes de mortalité observées après traitement par les extraits méthanoliques du mélange (*S.molle*, menthes).

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2g/ml	0,4g/ml
6h	7,33±1,53	8,33±1,53	10,67±3,06	16,67±2,08
12h	1,67±0,58	4,67±2,31	4±2	1,67±1,15
24h	3,33±1,15	1,67±2,08	1,33±0,58	0,33±0,58
48h	1±0	1±0	0,33±0,47	0,33±0,47
Total	13,33	15,67	16,33	19



V.6.2. pour le puceron vert (*Myzus persicae*)**Tableau 27:** Moyennes de mortalité observées après traitement par les extraits méthanoliques de *S.molle*.

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2/ml	0,4g/ml
6h	0,67±1,15	1±1	3,67±1,53	2,67±1,53
12h	1,33±1,15	1,67±1,52	2,33±2,31	3,67±4,04
24h	2,67±1,52	3,33±2,08	3±2,65	5,67±4,62
48h	1±1	2,33±0,58	4,67±3,79	6,67±1,53
total	5,67	8,33	13,68	18,69

**Tableau 28:** Moyennes de mortalité observées après traitement par les extraits méthanoliques de menthes.

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2/ml	0,4g/ml
6h	0,33±0,58	1,67±0,58	2±1	3±1
12h	2,67±1,15	4,33±1,53	4,67±2,08	7,33±2,08
24h	2,67±1,52	4±3	5±1	2,67±0,58
48h	4,33±0,58	5,67±1,15	3,67±0,57	6,33±2,51
total	6,68	15	15,34	19,33

**Tableau 29:** Moyennes de mortalité observées après traitement par les extraits méthanoliques de *L.camara*.

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2/ml	0,4g/ml
6h	0±0	1±1	1,67±1,53	2,67±0,15
12h	1,33±0,58	2±0	3±3,61	2,67±2,08
24h	1±1	2,33±2,58	3,67±2,08	5,33±1,15
48h	0,67±0,58	1,33±0,58	4,33±2,08	5,33±0,58
total	3	6,67	12,67	16

**Tableau 30:** Moyennes de mortalité observées après traitement par les extraits méthanoliques du mélange (*S.molle*, menthes).

	0,05g/ml	0,1g/ml	0,2/ml	0,4g/ml
6h	1,33±1,58	2±1,52	3,33±1,52	5,33±2,08
12h	1,33±1,52	3±1	2,33±1,52	3±1
24h	2,33±2,51	5,33±1,52	4±1	5,33±2,30
48h	1±1	2,67±2,30	6±3,60	5,67±1,52
total	5,99	13,33	15,67	19,33



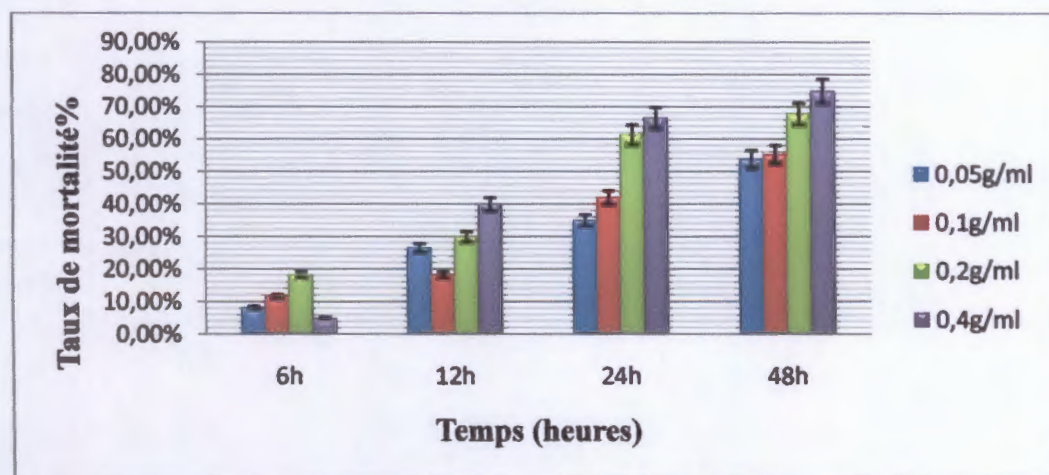
## V.7. Analyse des résultats

### V.7.1. Mortalités corrigées

Les figures 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 affichent les taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement des populations d'*A.fabae* et de *M.persicae* aux différentes concentrations des extraits méthanoliques de *S.molle*, menthes et de mélange (*S.molle*, menthes) en fonction de temps.

#### V.7.1.1. Pour le puceron noir (*Aphis fabae*)

##### V.7.1.1.1. Effet insecticides des extraits méthanoliques de *S.molle*



**Figure 26:** Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits méthanoliques de *S.molle*.

On remarque une évaluation des taux des mortalités pour chaque dose et en fonction du temps. Les valeurs enregistrées pour la forte dose (0.4g/ml) et la faible dose (0.05g/ml) sont respectivement 74.98% et 53.86% après 48h de traitement.

L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*A. fabae*.

V.7.1.1.2. Effet insecticides des extraits méthanoliques des menthes

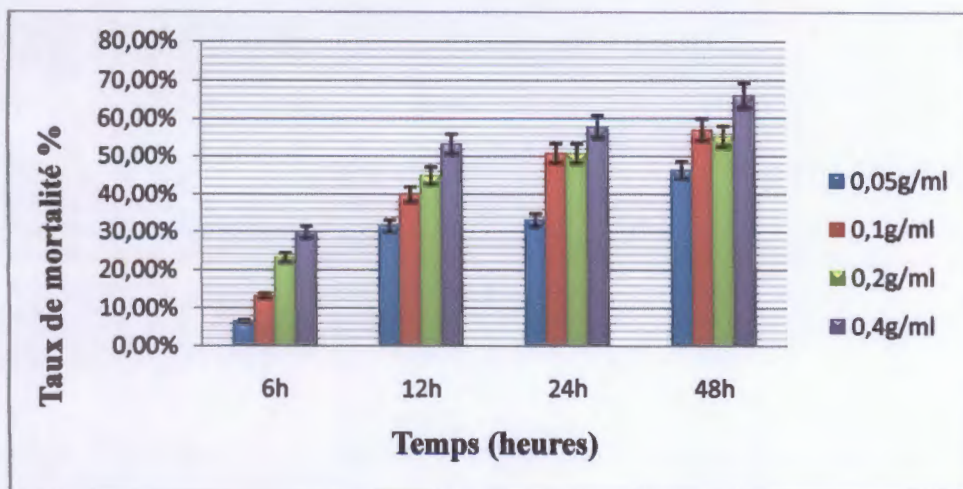


Figure 27: Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits méthanoliques des menthes.

On observe une variation dans le taux de mortalité en fonction de la dose de l'extrait méthanolique des menthes et du temps pendant les 12 heures dont la faible dose occasionne une mortalité de 31.65% qui est plus faible, alors que la forte dose occasionne une mortalité de 53.35%.

L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*A. fabae*.

V.7.1.1.3. Effet insecticides des extraits méthanoliques de *L.camara*

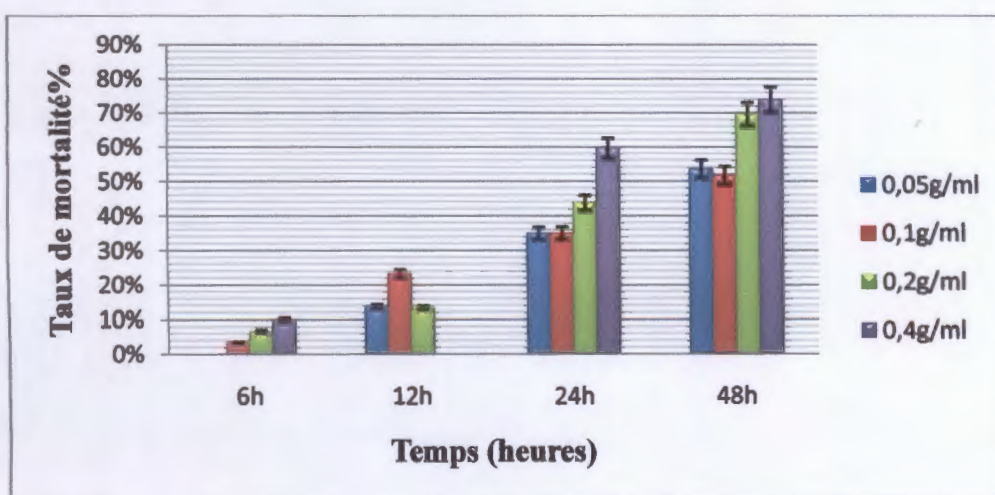


Figure 28: Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits méthanoliques de *L.camara*.



On observe une augmentation de taux de mortalité on fonction de la dose et de temps. Les différentes doses de l'extrait méthanolique de *L.camara* provoquent des mortalités assez proches pendant 24 heures dont la valeur maximale de mortalité 59.63% était enregistrée par la forte dose (0.4g/ml) et la valeur minimale 35.05% était enregistrée par la plus faible dose (0.05g/ml).

L'analyse de la variance à montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*A. fabae*.

#### V.7.1.1.4. Effet insecticides des extraits méthanoliques du mélange (*S.molle* et menthes)

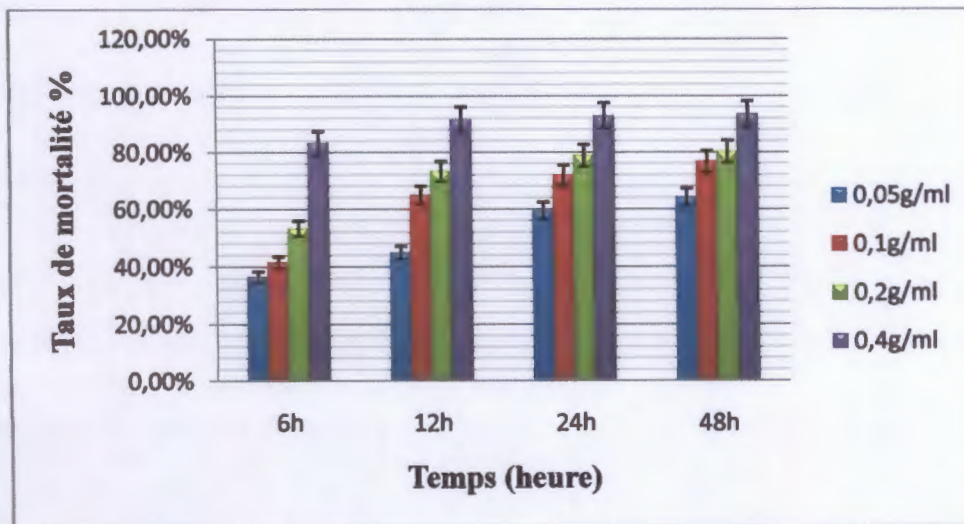


Figure 29: Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits méthanoliques du mélange (*S.molle*, menthes).

On constate un effet insecticide dont la mortalité varie en fonction de la dose et du temps, cependant nous constatons aussi que la forte dose (0.4g/ml) et la faible dose (0.05g/ml) ont des valeurs de mortalités différentes qui sont respectivement 93.64% et 64.72% après 24 heures de traitements.

L'analyse de la variance à montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité d'*A. fabae*.

V.7.1.2. Pour le puceron vert (*Myzus persicae*)

V.7.1.2.1. Effet insecticides des extraits méthanoliques de *S.molle*

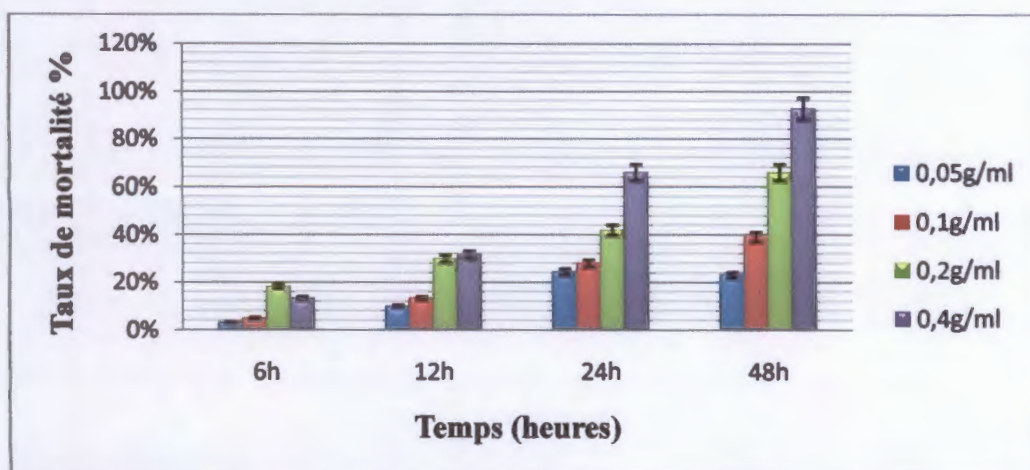


Figure 30: Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits méthanoliques de *S.molle*.

On constate un effet insecticide dont la mortalité varie en fonction de la dose et du temps, cependant nous constatons aussi que la forte dose (0.4g/ml) et la faible dose (0.05g/ml) ont des valeurs de mortalités différentes qui sont respectivement 92.82 % et 23.19% après 48 heures de traitements.

L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité de *M.persicae*.

V.7.1.2.2. Effet insecticides des extraits méthanoliques des menthes

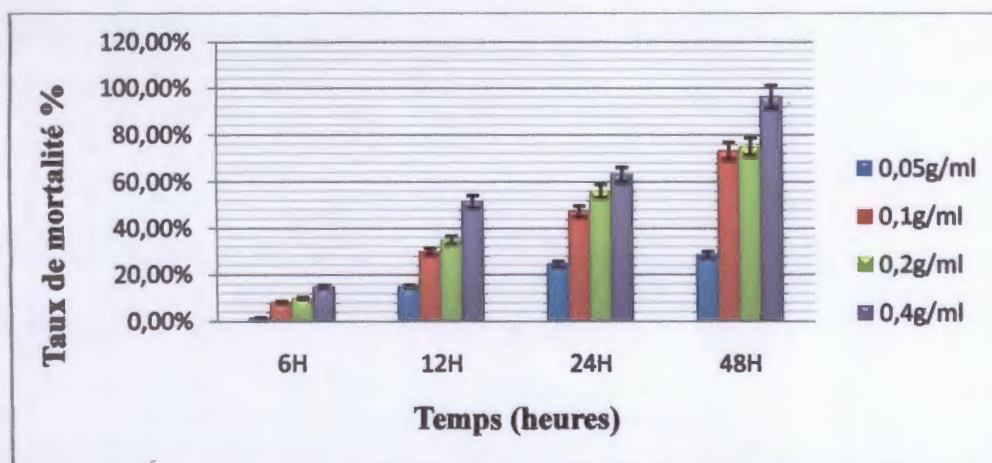


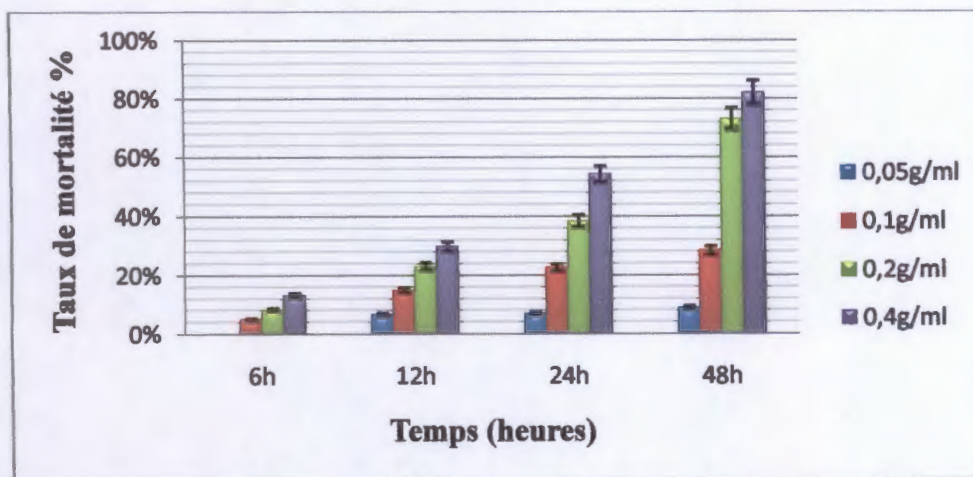
Figure 31: Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits méthanoliques des menthes.



Les résultats obtenus avec l'extrait méthanolique des menthes indiquent que les doses appliquées ont provoqué des mortalités sensiblement différentes vis-à-vis *M.persicae*. Le pourcentage de mortalités croit en fonction de la dose de l'extrait méthanolique et du temps. Il atteint une valeur maximale de 63.16% à une dose de (0.4g/ml) au bout de 24 heures du traitement. Tandis que la plus faible dose (0.05g/ml) occasionne 24.85% de mortalité au même intervalle du temps.

L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité de *M. persicae*.

#### V.7.1.2.3. Effet insecticides des extraits méthanoliques de *L.camara*

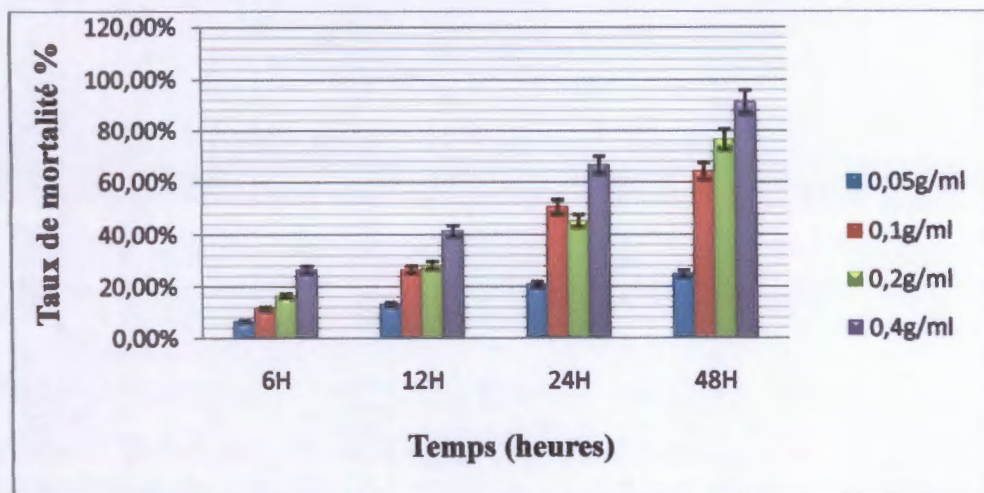


**Figure 32:** Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits méthanoliques de *L.camara*.

On observe une variation dans le taux de mortalité en fonction de la dose de l'extrait méthanolique de *L. camara* et du temps pendant les 12 heures dont la faible dose occasionne une mortalité de 6.65% qui est plus faible, alors que la forte dose occasionne une mortalité de 30%.

L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité de *M. persicae*.

#### V.7.1.2.4. Effet insecticides des extraits méthanoliques du mélange de *S.molle* et menthes



**Figure 33:** Taux de mortalités corrigées et cumulées, enregistrés suite au traitement à extraits méthanoliques du mélange (*S.molle*, menthes).

Les résultats obtenus par les extraits méthanoliques du mélange (*S.molle*, menthes) vis-à-vis *M.persicae* sont différentes entre eux. Donc les taux de mortalités occasionnées par la forte dose (0,4g/ml) et la faible dose (0,05g/ml) sont respectivement 91,41% et 25,01% au bout de 48h de traitement.

L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre la mortalité, le temps et la dose ( $p < 0,05$ ) donc la dose et le temps ont un effet sur la mortalité de *M. persicae*.



## Discussion

Notre travail a pour but d'évaluer l'activité bioinsecticide de trois espèces végétales locale, *L.camara*, *S.molle* et mélange des menthes (*Mentha pulegium*, *Mentha suaveolens*, *Mentha piperita* et *Mentha spicata*) vis-à-vis du puceron noir de la fève *A.fabae* et du puceron vert de pêche *M. persicae*.

La méthode d'extraction des huiles essentielle de ces espèces aromatiques par la technique d'hydrodistillation permet d'estimer le rendement en l'HEs de *L.camara*, *S.molle* et celui du mélange des menthes. Ces rendements sont relativement élevés pour le mélange des menthes et *S.molle* qui sont compris respectivement entre 4,75 % et 1.34 %. Contrairement au résultat obtenu pour *L.camara*, dont l'extraction ne donne aucune trace d'huiles donc le rendement obtenu est nul.

Notre étude montre pour le mélange des quatre types des menthes un rendement de 4.75 % ; ce résultat est presque proche de celui noté par une étude réalisée au Maroc par **Benayad, 2008**, pour *Mentha suaveolens*, et dont la valeur est de 4.33 %

Cependant nos résultats restent supérieurs à ceux obtenus pour d'autre espèce des menthes collectées à Constantine comme *Mentha pulegium* 1.72 % (**Khenaka ,2011**). En ce qui concerne *S. molle* le rendement obtenu dans notre étude 1.34 % est inférieure à celle trouvé dans une étude à Jijel par (**Laater et Bousmaha., 2012**), 1.79 %.

Comparativement aux travaux réalisés à Jijel sur d'autres plantes comme d'*Allium sativum*, *Achillea ligustica*, *pteridium aquilinum* et *nigella sativa*, les rendements obtenus en l'HEs sont respectivement 0.93 %, 0.88 %, 0.52 % et pour *nigella sativa* sont obtenus des trace non quantifiables (**sahali et Sifour., 2014**). Donc ils étaient nettement inférieures aux rendements de notre étude par apport à *S.molle* et du mélange des menthes.

L'étude de l'activité bioinsecticide des espèces végétales étudiées sur les deux pucerons (*A. fabae* et *M. persicae*) à été faite par l'utilisation de trois types d'extraits végétaux à savoir les HEs, les extraits aqueux et les extraits méthanoliques.

Nos résultats de traitement par l'HEs vis-à-vis *A. fabae*, le plus active ou le plus efficace étaient celles du mélange (*S. molle*, menthes) avec une DL<sub>50</sub> égale à 1 µl/ml, suivi par les menthes avec une DL<sub>50</sub> égale à 4,96 µl/ml et la plus faible efficacité avec une DL<sub>50</sub> égale à 5,04 µl/ml pour *S.molle* à d'autre travaux l'HEs de *Mentha spicata*, *S.molle* et *Mentha*



*pulegium* vis-à-vis *A.fabae* au même intervalle de temps sont donnent des DL<sub>50</sub> respectivement 5,54µl/ml, 9,72 µl/ml et 17,92 µl/ml (Boulhidja et Toureche., 2013 ).

Pour *M. persicae* les résultats obtenus après le traitement par les HEs montrent que, l'HE le plus active au le plus efficace étaient celles de mélange (*S. molle*, menthes) avec une DL<sub>50</sub> égale à 1,85 µl/ml, suivi par les menthes avec une DL<sub>50</sub> égale à 5,13 µl/ml et la plus faible efficacité avec une DL<sub>50</sub> égale à 8,36 µl/ml pour *S.molle*.

A partir de ces résultats le puceron le plus résistance est *M. persicae* parce que leurs DL<sub>50</sub> d'HE est moins efficaces par apport au résultat obtenus chez *A. fabae*.

Dans nos études le traitement par l'extrait aqueux vis-à-vis *A. fabae* montrent que les plus active étaient celle des menthes et mélange avec 94,64 % et 87,74 % de mortalité après 48 heures de traitement. Alors que, le traitement par l'extrait méthanolique montre que le mélange avec un pourcentage de 93,46 % et *S.molle* avec 74,98 %, sont les espèces les plus efficaces.

Le traitement par l'extrait aqueux vis-à-vis *M. persicae* montrent que le plus active étaient celle de mélange avec de pourcentage 100 % de mortalité après 48 h. Alor que, le traitement par l'extrait méthanolique montre que les menthes avec 96,41 % et mélange avec 91,41 %, sont les espèces les plus efficaces.

Les résultats d'analyse statistique (ANOVA) ont montré l'existence de différences significatives entre la mortalité, la dose et le temps pour la majorité des tests, donc la dose et le temps exercent des effets sur la mortalité.



# Conclusion

## Conclusion

L'utilisation des produits chimique de synthèse provoque des effets néfastes pour l'homme, les animaux non ciblés et l'environnement. Actuellement, de nombreux bioinsecticides d'origine végétale font l'objet d'études pour prendre la place des insecticides chimiques dans le domaine de la phytoprotection.

L'activité insecticide des extraites de *S.molle*, *L. camara* et des menthes et du mélange a été évaluée sur *A. fabae* et *M. persicae*. Des dose de (2, 4, 8 et 16 $\mu$ l/ml) des HEs, et quatre dose des extraits de ces trois plants se forme des poudres extrait dans l'éthanol et dans l'eau (0,05, 0,1, 0,2 et 0,4g/ml).

Les HEs des plantes étudiés sont avérées très efficace vis-à-vis du puceron noir *A. fabae*. Les DL<sub>50</sub> se situent entre 1 et 5,04  $\mu$ l/ml. En s'appuyant sur ces résultats : l'HE de mélange est le plus efficace, il est suivi par l'HE des menthes et *S. molle*.

Les HEs des plantes étudiés sont avérées très efficace vis-à-vis du puceron noir *M. persicae*. Les DL<sub>50</sub> se situent entre 1,85 et 8,36  $\mu$ l/ml. En s'appuyant sur ces résultats : l'HE du mélange est le plus efficace, il est suivi par l'HE des menthes et *S. molle*. A la suite de ces résultats le puceron le plus résistances c'est *M. persicae*.

L'activité insecticide des extraites aqueux et méthanoliques des trois plants a été évaluée. Les résultats obtenus montrent que ces extraits sont relativement efficaces vis-à-vis d'*A.fabae*, par apport à l'extrait méthanolique est des menthes avec un pourcentage 94,64%. Alors que pour *M. persicae* l'extrait aqueux du mélange est plus efficace par apport à l'extrait méthanolique avec un pourcentage de 100% au bout de 48 heures.

L'implication des extraits de ces plantes dans la domaine d'agricultures et pour l'objet de lutte contre les ravageurs et protection des cultures maraîchères, pourrait s'insérer dans le cadre d'une stratégie alternative et complémentaire dans la défense des végétaux. Ces résultats ouvrent des perspectives intéressantes pour la formulation et la fabrication des produits de synthèse propres sans effets secondaires.



# Références bibliographique

**-A-**

**Alilou H., 2012.** Etude phytochimique et antifongique de deux plantes du Sud du Maroc : *Asteriscus graveolens* subsp. *Odorus* (Schousb.) Greuter et *Asteriscus imbricatus* (Cav.). Thèse doctorat. Biotechnologies végétales. Uni. Ibn Zohre. 215p.

**-B-**

**Bekboune N., 2012.** La diversité spécifique de l'aphidofaune (Homoptera, Aphididae) et de ses ennemis naturels dans deux (02) stations : El-Outaya et Ain Naga (Biskra) sur Piment et poivron (Solanacées) sous abris – plastique. Thèse Magistère. Uni. Mohamed kheider Biskra. 124p.

**Bekhechi C., Abdelouahid D., 2014.** Les huiles essentielles. 2<sup>em</sup> e réimpression 1.04.5145. Office Des Publications Universitaires. Alger. 55p.

**Belyagoubi L., 2006.** Effet de quelques essences végétales sur la croissance des moisissures de détérioration des céréales. Thèse Magistère. Bio. Uni. Telemcen. 76p.

**Benayad N., 2008.** Les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines : moyen efficace de lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires. Projet de recherche. Uni. Agdal, 59p.

**Benayad N., 2013.** Évaluation de l'activité insecticide et antibactérienne des plantes aromatiques et médicinales Marocaines. Extraction de métabolites secondaires des champignons endophytiques isolés de plantes Marocaines et activité anticancéreuse. Chimie Organique. Thèse. Rabat. Maroc.186p.

**Bijlmakers H.W.L. et Verhoek B.A., 1995.** Guide de Défense des Cultures au Tchad Cultures Vivrières et Maraîchères. 414p.

**Boulhidja H, Toureche R., 2013.** Activité insecticide des huiles essentielles extraites de six plantes aromatiques de Jijel contre *Aphis fabae* (Hémiptère–Aphididae).Mémoire. Phytopharmacie. Uni. Jijel. 49p.

**Boussouf L., 2006.** Effet des extraits de certaines plantes aromatique sur les germes pathogènes isolés à partir de produits pathologiques des animaux domestique. Thèse Magister. Jijel. 84p.

**Brévault T., 1999.** Mécanismes de localisation de l'hôte chez la mouche de la tomate, *Neoceratitis cyanescens* (Bezzi) (Diptera, Tephritidae). Thèse. Ecole Nationale Agronomique de Montpellier.139p.



**Bruneton, J., 1993.** Éléments phytochimie et pharmacognosie des plantes médicinales. Tec & Doc. Lavoisier. Paris. 915p.

**Bruneton J., 1999.** Pharmacognosie et phytochimie. Plantes médicinales. 2<sup>me</sup> éd. Tec & Doc. Lavoisier. Paris. 529p.

**Bruneton J., 1999.** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 3<sup>me</sup> éd. Tec & Doc. Lavoisier. Paris. pp : 487- 1120.

### -C-

**Carre P., 1953.** Précis de technologie et de chimie industrielle. T3. ED. Ballière JB. Et fils.

**Christelle L., 2007.** Dynamique d'un système hôte-parasitoïde en environnement spatialement hétérogène et lutte biologique Application au puceron *Aphis gossypii* et au parasitoïde *Lysiphlebus testaceipes* en serre de melons. Thèse Doctorat. Agro Paris Tech. Paris. pp : 43-44.

**Claude Godin, M.Sc et Guy Boivin, Ph. D., 2000.** Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraîchères au Québec. Agriculture et Agroalimentaire Canada. 33p.

### -D-

**Dixon A. F. G., 1998.** Constraints on the rate of parthenogenetic reproduction and pest status of aphids. Invertebrate Reproduction and Development. 22 (1-3). pp : 159-163.

### -E-

**Eaton. A., 2009.** Aphids. University of New Hampshire (UNH). Cooperative Extension Entomology Specialist.

### -F-

**Ferrero. M., 2009.** Le systeme tritrophique tomate tetranyques tisserands-Phytoseiulus longipes : Etude de la variabilite des comportements alimentaires du predateur et consequences pour la lutte biologique. Thèse doctorat. Montpellier.

**Finney D.J., 1952.** Probit Analysis. Second edition. Commbridge University Press. London. pp: 12-15.

**Heuzé V., Destain J. and Thonart P. 1995.** Les biopesticides. Edition. AUPELFUREF. John Libbey Eurotext. Paris.

**Hulle. M., Turpeau-Ait Ighil. E., Robert. Y., & Monet. Y., 1999.** Les pucerons des plantes maraichères. Cycle biologique et activités de vol. Ed A.C.T.A. I.N.R.A. Paris.

**-I-**

**Iserin P., 1997.** Encyclopédies des plantes médicinales : Identification, préparation, soins, Larousse-Bordas. pp : 1-130.

**Isman, M.B., 2000.** Plant essential oils for pest and disease management. Crop Prot. 19. pp : 603-608.

**ITAB, Institut Technique Agriculture Biologique., 2010.** Journées Techniques Fruits et Légumes Biologiques. Alger. pp : 14-15.

**-J-**

**Jahandiez E. et Maire R., 1932.** Catalogue des plantes du Maroc (Spermatophytes et Ptéridophytes). Minerva, Alger. 2 (Dicotylédones Archichlamydées). pp : 489-496.

**Jean-François Cavalli., 2002.** Caractérisation par CPG/IK, CPG/SM Et RMN Du Carbon-13 D'huiles Essentielles De Madagascar. Chimie Organique et Analytique. Université De Corse Pascal Paoli. 275p.

**Jean-Noel A et Serge S., 2005.** Stratégie de protection des cultures. In. Expertise scientifique collective : pesticides. Agricultures et environnement. Jean-Noel A. Dir. 103p.

**Jovana D., François K., Philippe J., 2014.** Les biopesticides, compléments et alternatives aux produits phytosanitaires chimiques (synthèse bibliographique). Biotechnol. Agron. Soc. Environ. Vol.18. pp : 220-232, pp: 1370-6233.

**-K-**

**Khnaka K., 2011.** Effet de déverses plantes médicinales et de leurs huiles essentielles sur la méthanogénèseruminale chez l'ovin. Thèse Magistère. Microbio. Appliquée. Uni. Costantine. 61p.



**-L-**

- Laater M. E. et Bousmaha M., 2012.** Evaluation des potentialités extraites des trois plantes locales sur les ravageurs des cultures maraîchères. Mémoire. Phytopharmacie. Uni. Jijel. P47.
- Lahsissene H., Kahouadji A., Tijane M. et Hseini S., 2009.** Catalogue des plantes médicinales utilisées dans la région de Zaër (Maroc occidental). Lejeunia. N° 186.
- Lambert. L., 2005.** Les pucerons dans les légumes de serre : Des bêtes de sève. Ministère de l'Agriculture. Des pêcheries et de l'Alimentation. Québec.
- Lambert N., 2010.** Lutte biologique aux ravageurs : Application au Québec. Centre Universitaire de Formation en Environnement. Université Sherbrooke. Québec. Canada. 103p.
- Lapie G., Maige A., 1914.** Flore forestière illustrée comprenant toutes les espèces ligneuses de l'Algérie et les espèces les plus répandue en Tunisie. Au Maroc et dans le Midi de la France. Ed. ORLHAC. Paris. 357p.
- Legrand G., 1994.** Manuel du Préparateur en pharmacie l'usage des élèves préparateurs et étudiants stagiaires en pharmacie. Edition : Masson. pp : 1-20.

**-M-**

- Maisonhauté. J.E., 2009.** Quand le paysage influence les ennemis naturels. Bulletin de la Société d'entomologie du Québec. Vol. 16, n° 2. pp : 3-5.
- Merghem R., 2009.** Eléments de biochimie végétale. Bahaeddine Editions. 288 Daksi Constantine 25001-Algérie. 171p.
- Messkgue M., 1975.** Mon herbier de sante. Edition Robert Laffont S.A. Paris. pp : 1-50.
- Mohammedi Z., 2006.** Etude du pouvoir antimicrobien et antioxydant des huiles essentielles et flavoïdes de quelques plantes de la région de Tlemcen. Thèse de doctorat. Faculté des sciences Tlemcen.
- Mohammedi Z., 2013.** Etude Phytochimique et Activités Biologiques de quelques plantes médicales de la Région Nord et Sud-ouest de l'Algérie. Thèse. Doctorat en biologie. Option : Substance naturelles, Activités Biologique et Synthèses. Uni. Abou Bekr Belkaid. Tlemcen Algérie. PP 23- 24.

**-N-**

- Ndomo A.F., Taponjoui A.L., Tendonkeng F., 2009.** Evaluation des propriétés insecticides des feuilles des *Callistemon viminalis* (Myrtaceae) contre les adultes d'*Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera ; Bruchidae). 27. 3. pp 137-143.

**-P-**

**Paolini J., 2005.** Caractérisation des huiles essentielles par CPG/SM-(IE et IC) et RMN du carbon-13 de *Cistus Albidus* et de deux Asteraceae endémique de CROSE : *Euparorium cannabinum*. *Corsicum et Doronicum corcicum*. Thèse. Doctorat. Corse. 318p.

**Paris et Moyse., 1965.** Précis de matière médicale. Ed. Masson et curie. Tome 1. 416 P.

**Philippe et Frédérie, 2001.** Lutte intégrée contre les ravageurs des cultures maraichère à la réunion. 101p.

**-Q-**

**Qubbaj. T., Reineke. A., & Zebitz. C. P. W., 2004.** Molecular interactions between rosy apple aphids, *Dysaphis plantaginea*, and resistant and susceptible cultivars of its primary host *Malus domestica*. University of Hohenheim. Institute of Phytomedicine. Germany. pp: 145-152.

**-R-**

**Rabatel A., 2011.** Développement embryonnaire du puceron *Acyrtosiphon pisum* : caractérisation de voies métaboliques et gènes clé dans les interactions trophiques avec *Buchnera aphidicola*. Thèse Doctorat. L'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon. 236p.

**Roger C.R., 2005.** Molécules allélochimiques et extraits végétaux dans la protection des plants : nature, rôle et bilan de leur utilisation au XXe siècle. In. Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement, Philogène J.R.B. Fabre G. et Roger C.R. Tec& Doc. Lavoisier. Paris. pp : 625-650.

**Regnault-Roger C., 1999.** Diversification des stratégies de protection des plantes : intérêt des monoterpènes *Acta Bot. Gallica*. 146. pp : 35-43.

**Regnault-Roger C., Philogène B. J., Vincent C, 2003.** Biopesticides d'origine végétale. Tec & Doc. Lavoisier. Paris. PP : 24- 27.

**Regnault-Roger, C., 2005.** Enjeux phytosanitaire pour l'agriculture et l'environnement, Philogène B.J.R. Roger C.R. et Vincent. Tec & Doc. Lavoisier. Paris. PP : 29-31.

**Regnault-Roger, B.J.R. Philogène, C. Vincent., 2006.** Biopesticides d'origine végétale. Ed Tec & Doc. Lavoisier 24. 2. 128p.



**Regnault- Roger, Bernard JR Philogène, Charles Vincent., 2008.** Biopesticides d'origine végétale. Ed Tec & Doc. Lavoisier 75008 Paris. 546p.

**Remaudiere. G., & Remaudiere. M., 1997.** Catalogue des Aphidae du monde of the word's Aphididae, Homoptera. Aphidoidea. Techn. Et prati. Ed. I.N.R.A.

**Ryckewaert. P., & Fabre. F., 2001.** Lutte intégrée contre les ravageurs des cultures maraichères à la réunion. Food and Agricultural Research Council, Réduit, Mauritius. Ed CIRAD. Saint Pierre. La Réunion. pp : 99-103.

**-S-**

**Sahali M et Sifour M., 2014.** Evaluation des potentialités bio-insecticides de quelques plantes poussant au nord d'Algérie. Mémoire. Jijel. 40p.

**Samate Abdoul D., 2001.** Composition chimique d'huiles essentielles extraites de plantes aromatiques de la zone soudanienne du Burkina Faso : Valorisation. Thèse. Doctorat. Uni. Ouagadougou. Burkina Faso. 73p.

**Simon. J.C., 2007.** Quand les pucerons socialisent. *Biofuture*. 297p.

**Sophie R., Lalancette R., Roselyne L., Brodeur J, Ph. D.2006.** Recherche et développement de biopesticides et pesticides naturels à faible Toxicité pour les organismes non ciblés et respectueux de l'environnement. Ministère du Développement durable, de l'environnement et des Parcs du Québec (MDDEP). France.

**-T-**

**Taleb-Toudert K., 2015.** Extraction et caractérisation des huiles essentielles de dix plantes aromatiques provenant de la région de Kabylie (Nord Algérien). Evaluation de leurs effets sur le bruche du niébé *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera : Bruchidae). Thèse Doctorat. Uni. Tizi-Ouzou. 160p.

**-V-**

**Vayssières J.F., 1999.** Les relations insectes-plantes chez les Dacini (Diptera, Tephritidae) ravageurs des cucurbitaceae à la réunion. Thèse Muséum National d'Histoire naturelle. Paris. 205p.

-W-

Wang. Y., Ma. L., Wang. J., Ren. X., & Zhu. W., 2000. A study on system optimum control to diseases and insect pests of summer soybean. *Acta Ecologica Sinica* 20. pp : 502-509.



# Annexe

**Annexe n°1**

Remaudière et al ., 1997 classent les pucerons dans leur catalogue « les Aphididae du monde»  
comme suit :

<b>Règne</b>	<b>Animalia</b>
<b>Embranchement</b>	<b>Arthropode</b>
<b>Sous Embranchement</b>	<b>Hexapoda</b>
<b>Classe</b>	<b>Insecta</b>
<b>Ordre</b>	<b>Homoptera</b>
<b>Super /famille</b>	<b>Aphidoidea</b>
<b>Famille</b>	<b>Aphididae</b>



## Evaluation de l'effet biopesticides des extraits de quelques plantes

Présenté par :  
Lemdjimedj Hanane  
Tibouche Hayet

Session : juin 2016

### Résumé

L'activité bioinsecticide des extraits de *S. molle*, de *L. camara* et du mélange des menthes, récoltées à Jijel, a été évalué sur *A. fabae* et *M. persicae*. Des doses de 2, 4, 8, et 16µl/ml des HEs, et quatre doses des extraits de ces trois plantes sous forme des poudres extrait dans l'éthanol et dans l'eau distillé 0.05, 0.1, 0.2, 0.4 g/ml. les résultats obtenus montrent que l'HE du mélange et la plus efficace, suivi par les HEs des menthes et *S. molle*. les  $DL_{50}$  été respectivement : 1, 4.96, et 5.04µl/ml vis-à-vis *A. fabae*. les mêmes les résultats obtenus pour *M. persicae* avec des  $DL_{50}$  été respectivement : 1.85, 5.13 et 8.36 µl/ml. Par contre la poudre la plus efficace est du mélange des menthes extrait dans l'eau distillé avec un pourcentage de 94.64% pour le puceron noir alors que pour le puceron vert le mélange des plantes extrait dans l'eau distillé est le plus efficace avec un pourcentage de 100%.

**Mots clés :** bioinsecticide, *L. camara*, Menthes, *S. molle*, *A.fabae*, *M. persicae*, Huile essentielle, extrait aqueux, extrait méthanolique,

### Abstract

The biopesticide activity extracts soft *S. molle*, *L. camara* and mixing mints, harvested in Jijel, and was evaluated on *A. fabae* and *M. persicae*. Doses of 2, 4, 8, and 16µl / ml of HES, and four doses of extracted from these three plants in the form of powders extracted into ethanol and distilled water in 0.05, 0.1, 0.2, 0.4 g / ml . The results show that the mixture of HE and most effective, followed by HE mints and soft *S.molle*.  $LD_{50}$  values were respectively: 1, 4.96 and 5.04µl / ml *A. fabae*. The same results for *M. Persicae* with  $LD_{50}$  were respectively 1.85, 5.13 and 8.36µl / ml. For the most effective against powder mixture is mint extract in distilled water with a percentage of 94.64% for the black aphid whereas for green peach aphid mixing plant extract in distilled water is most effective with a percentage of 100%.

**Key words :** Bioinsecticide, *L. camara*, *S. molle*, mints, *A. fabae*, *M.persicae*, essential oils, water extract, methanol extract.

### ملخص

تم تقييم النشاط الحيوي لمستخلصات نباتات: لانتانا مقوسة، مزيج النعناع و شجرة الفلفل الكاذب، جنبت في ولاية جيجل، تجاه المن الأسود و المن الأخضر. حيث تم اختبار جرعات متزايدة (2، 4، 8 و 16ميكرو/ملي) من الزيوت الأساسية، وأربع جرعات من مساحيق نفس النباتات المستخلصة في الماء المقطر و الميثانول 0.05، 0.1، 0.2، 0.4 غ/ملي. النتائج أظهرت أن مزيج زيت النعناع و زيت شجرة الفلفل الكاذب هو الأكثر فعالية بليه زيت النعناع ثم زيت شجرة الفلفل الكاذب حيث قدرت الجرعات الفعالة بنسبة 50 بالمائة ب 1، 4.96، 5.04 ميكرو/ملي على الترتيب بالنسبة للمن الأسود وبخصوص الجرعات الفعالة بنسبة 50 بالمائة بالنسبة للمن الأخضر فهي على الترتيب: 1.85، 5.13، 8.36 ميكرو/ملي. من جهة أخرى المسحوق الأكثر فعالية هو مزيج النعناع المستخلص في الماء المقطر بنسبة 94، 64% بالنسبة للمن الأسود أما بالنسبة للمن الأخضر لمزيج النباتات المستخلص في الماء المقطر هو الأكثر فعالية بنسبة 100%.

الكلمات المفتاحية: النشاط الحيوي، لانتانا مقوسة، النعناع، شجرة الفلفل الكاذب، المن الأسود، المن الأخضر، الزيوت الأساسية، مستخلصات في الماء المقطر، مستخلصات الميثانول.

