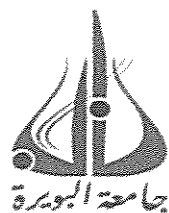


MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGR/2018

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV

Filière : Sciences Agronomique

Spécialité : Protection des végétaux

Présenté par :

BELAIDI Farida

Thème

**Etude de l'activité insecticide et fongicide de l'extrait
éthanolique de *Lavandula stoechas L.***

Soutenu le : 19/ 09/ 2018

Devant le jury composé de :

<i>Nom et Prénom</i>	<i>Grade</i>		
<i>Mme. DOUMANDJI Woffa</i>	<i>MCA</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Presidente</i>
<i>Mme. BOUBEKKA Nabila</i>	<i>MAA</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Promotrice</i>
<i>Mme MEBDOUA Samira</i>	<i>MCB</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Examinatrice</i>

Année Universitaire : 2017/2018

Remerciements

Mes premiers remerciements s'adressant au Dieu tout puissant de m'avoir donné la force, la patience et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

Je tiens également à exprimer ma profonde gratitude et sincères remerciements à ma promotrice M^{me} BOUBEKKA Nabila. De m'avoir proposé ce sujet et de dirigé mon travail ; je la remercie infiniment pour ses orientations, sa patience, sa confiance et ses conseils, tout au long de ce travail.

Un grand merci à monsieur CHEDRRI Abed almadjed, enseignant de Chimie au pôle universitaire de Bouira, pour son soutien, ses précieux conseils, sa gentillesse et son encouragement à travailler.

Je remercie très sincèrement les membres du jury :

- Mme DOUMANDJI Waffa pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury,
- Mme MEBDOUA Samira qui a accepté de participer à ce jury et d'examiner ma mémoire.

Mes vifs remerciements s'adressent à mon très cher père et à ma très chère mère, que dieu les gardent.

Je tiens à remercier aussi très chaleureusement tous les enseignants qui ont contribué à ma formation, en particulier ceux du département de l'agronomie et envers toutes personnes qui ont contribué d'une façon ou d'une autre à l'aboutissement de ce travail.

Merci

Dédicaces

Avec l'aide de Dieu puissant, j'ai pu achever ce travail que je dédie :

- Aux deux personnes les plus chères à mon cœur et les plus chères dans le monde mes parents, pour leurs sacrifices, leurs affections et leur encouragement, que le dieu me les garde en bonne santé.
- A mes chères frères Abed alhak et Adel.
- A mes belles sœurs Malika et Ouahiba.
- A tous mes cousins et cousines.
- A mes très chères aimes MEBARKI Mahrez, SMACHE Faisa, Kenza, Yassemina, Nour Alhouda, Hanen, Lamia et Ghania.
- A tous ceux de ma promotion, mes collègues du département D'agronomie ainsi qu'à tous ceux qui m'ont apporté leur aide de près ou de loin pour la réalisation de ce modeste travail.

Farida

Liste des figures

N°	Titres	Page
Figure I.01	La lavande stéchade dans la forêt la région de Haizer	04
Figure I.02	Structure chimique des constituants majoritaires de l'H.E. de lavande stéchade	07
Figure I.03	Morphologie d'un puceron ailé	10
Figure I.04	Représentation schématique du cycle de vie des pucerons en région tempérées	11
Figure I.05	Cycle infectieux de <i>Fusarium</i> sur les céréales	16
Figure II.01	Le milieu de vie de <i>Lavandula stoechas</i>	19
Figure II.02	Carte géographique de la wilaya de Bouira	20
Figure II.03	La carte géographique de deux communes Haizer et Taghzout	20
Figure II.04	Diagramme ombrothermique de la commune de Haizer	23
Figure III.01	L'espèce d' <i>Aphis nasturtii</i> observé sous microscope optique (GX40)	27
Figure III.02	Schéma résumant la méthodologie de notre étude	28
Figure III.03	Sommet (A) et fleurs (B) de <i>Lavandula stoechas</i>	29
Figure III.04	Feuilles (A) et fleurs (B) de <i>Lavandula stoechas</i> au moment du séchage	29
Figure III.05	Poudre des feuilles (A) et des fleurs (B) de <i>Lavandula stoechas</i>	29
Figure III.06	Aspect de l'infusé de feuilles (A) et de fleurs (B) à 20%	30
Figure III.07	Extraction par soxhlet de l'extrait éthanolique des feuilles du <i>Lavandula stoechas</i>	32

Figure III.08	Extraction par soxhlet de l'extrait éthanologique des fleurs du <i>Lavandula stoechas</i>	33
Figure III.09	Etude de l'effet de l'extrait éthanologique de feuilles de <i>Lavandula stoechas</i> sur les adultes et des larves de puceron	34
Figure III.10	Etude de l'effet de l'extrait éthanologique de fleurs de <i>Lavandula stoechas</i> sur les adultes et des larves de puceron	34
Figure III.11	Différentes étapes de la préparation des milieux de culture PDA accompagnent avec des extraits éthanologiques de la plante utilisée.	36
Figure III.12	Test de l'activité fongicide des extraits végétaux de la plante <i>Lavandula stoechas L.</i>	36
Figure IV.01	Evolution temporelle du taux de mortalité de larves et adultes traitées par l'extrait éthanologique des feuilles de la plante <i>Lavandula stoechas</i> aux doses différentes	41
Figure IV.02	Evolution temporelle du taux de mortalité de larves et adultes traitées par l'extrait éthanologique des fleurs de <i>Lavandula stoechas</i> aux doses différentes	42
Figure IV.03	Variation de la mortalité corrigée des larves d' <i>Aphis nasturtii</i> à différentes durées de traitement en fonction de la dose de l'extrait éthanologique des feuilles de <i>Lavandula stoechas</i> .	44
Figure IV.04	Variation de la mortalité corrigée des adultes d' <i>Aphis nasturtii</i> à différentes durées de traitement en fonction de la dose de l'extrait éthanologique des feuilles du <i>Lavandula stoechas</i>	44
Figure IV.05	Variation de la mortalité corrigée des larves d' <i>Aphis nasturtii</i> à différentes durées de traitement en fonction de la dose de l'extrait éthanologique des fleurs de <i>Lavandula stoechas</i> .	46
Figure IV.06	Variation de la mortalité corrigée des adultes d' <i>Aphis nasturtii</i> à différentes durées de traitement en fonction de la dose concentration de l'extrait éthanologique des fleurs de <i>Lavandula stoechas</i> .	47
Figure IV.07	Action de l'extrait éthanologique des feuilles de <i>Lavandula stoechas</i> sur les larves et adultes d' <i>Aphis nasturtii</i> après 6heures de traitement.	48
Figure IV.08	Action de l'extrait éthanologique des fleurs de <i>Lavandula stoechas</i> sur les larves et adultes d' <i>Aphis nasturtii</i> après 6heures de traitement.	48

Figure IV.09	Taux d'inhibition de la croissance mycélienne exercée par l'extrait éthanolique des feuilles.	52
Figure IV.10	Taux d'inhibition de la croissance mycélienne exercée par l'extrait éthanolique des fleurs.	53

Liste des tableaux

N°	Titres	Page
Tableau II.01	Températures mensuelles moyennes en C° enregistrées en l'année 2016 dans la région de Haizer (D.S.M., 2016).	21
Tableau II.02	Taux d'humidité moyenne de la région de Haizer enregistrés durant l'année 2016 (D.S.M., 2016).	21
Tableau II.03	Les valeurs mensuelles de vitesses moyennes des vents enregistrées au cours de l'année (2016) en (m/s) dans la région de Haizer (D.S.M., 2016).	22
Tableau II.04	Consistance foncière de Haizer (D.S.A., 2015-2016).	25
Tableau IV.01	Résultats du screening phytochimique de la partie aérienne de la plante <i>Lavandula stoechas</i> L. (originale).	38
Tableau IV.02	La croissance mycélienne (mm) de <i>Fusarium sp</i> en fonction du temps et au mesure de la concentration (C) d'extrait éthanolique des feuilles du <i>Lavandula stoechas</i>	50
Tableau IV.03	La croissance mycélienne (mm) de <i>Fusarium sp</i> en fonction du temps et de la concentration (C) d'extrait éthanolique des fleurs du <i>Lavandula stoechas</i> L.	51

Liste des abréviations

% : Pourcentage

C : Concentration

C° : Degré Celsius

CMI : Concentration Minimale Inhibitrice

D.S.A : Direction des Services Agricoles

D.S.M : Direction de la Station Méthio

DL50 : La Dose Létale qui peut tuer 50% d'individus traités

Eé : Extrait éthanolique

Fig : Figure

g : gramme

GC-MC : Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse

h : heure

H₂SO₄ : Acide sulfurique

Ha : Hectare

HCL : Acide Chlorhydrique

HPLC : Chromatographie liquide haute performance

Hr : Humidité relative

INPV : Institut National de Protection des Végétaux

jrs : jours

KOH : Hydroxyde de potassium

L. stoechas : *Lavandula stoechas* L.

m/s : mètre par seconde

Me : Mortalité corrigée

mg : milligramme

ml : millilitre

mm : millimètre

Mo : Mortalité observée chez les insectes traités

Mt : Mortalité de témoin

PDA : Potato Dextrose Agar ou pomme de terre glucosée et gélosée.

RMN : Résonance Magnétique Nucléaire

SAT : Surface Agricole Totale

SAU : Surface Agricole Utile

Sep : Septembre

TM : Température Moyenne

T° : Température

Tab : Tableau

UV : ultra-violet

V.moy : Volume moyenne

Table des matières

Table des matières

Introduction.....	02
-------------------	----

Chapitre I. Synthèse bibliographiques

I.1. Synthèse bibliographique sur la lavande (<i>Lavandula stoechas</i>)	
I.1.1. Histoire du la lavande	03
I.1.2. Description de <i>Lavandula stoechas</i> (L.)	03
I.1.3. Dénominations internationales	04
I.1.4. Position systématique	04
I.1.5. Pays d'origine	05
I.1.6. Odeur	05
I.1.7. Préparations et usages	05
I.1.8. Culture et entretien	05
I.1.9. Composition de l'huile essentielle de la lavande stéchade	06
I.2. Synthèse bibliographique sur les extraits végétaux	
I.2.1. Méthodes d'obtention des extraits végétaux	07
I.2.2. Domaines d'utilisation des extraits végétaux	08
I.3. Synthèse bibliographique sur les pucerons	
I.3.1. Description sur les pucerons.....	09
I.3.2. Cycle biologique	10
I.3.3. Les dégâts causés par les pucerons	11
I.3.4. Les méthodes de lutte	12
I.4. Synthèse bibliographique sur le <i>Fusarium</i> (maladie cryptogamique)	
I.4.1. Données sur la fusariose du blé (<i>Fusarium sp</i>).....	14

I.4.2. Taxonomie	14
I.4.3. Symptômes	15
I.4.4. Le cycle infectieux de <i>Fusarium</i>	15
I.4.5. Les dégâts	17
I.4.6. Les moyens de lutte	17

Chapitre II. Présentation de la région d'étude

II. Présentation de la région d'étude

II.1. Le choix de la région d'étude.....	19
II.2. Situation géographique de la région d'étude.....	19
II.3. Les données climatiques de la région d'étude.....	20
II.3.1. Température.....	20
II.3.2. Humidité de l'air.....	21
II.3.3. Précipitations.....	22
II.3.4. Vent.....	22
II.3.5. Synthèse climatique.....	23
II.3.5.1. Climagramme ombrothermique de GAUSSEN	23
II.3.5.2. Le quotient pluviothermique d'EMBERGER.....	24
II.4.- Relief.....	24
II.5.- Consistance foncière	24

III. Matériel et méthodes

II. Matériel et méthodes

III.1. Matériel utilisé	26
III.1.1. Matériel biologique.....	26
III.1.2. Matériel biologique végétale.....	26
III.1.3. Matériel biologique animal.....	26

III.1.4. Matériel fongique.....	27
III.1.5. Matériel non biologique.....	27
III.2. Méthodologie.....	27
III.2.1. Méthode de récolte, séchage, broyage et conservation de la poudre végétale.....	29
III.2.1.1. Récolte.....	29
III.2.1.2. Séchage.....	29
III.2.1.3. Broyage et de conservation de la poudre végétale.....	29
III.2.1.4. Préparation de l'infusé à 20%.....	30
III.2.2. Screening phytochimique.....	30
III.2.2.1. Identification des tanins catéchiques.....	31
III.2.2.2. Identification d'Amidon.....	31
III.2.2.3. Identification des Saponosides.....	31
III.2.2.4. Identification des Glucosides.....	31
III.2.2.5. Identification des Mucilages.....	31
III.2.2.6. Identification des Irridoides.....	32
III.2.2.7. Identification des coumarines.....	32
III.2.3. Préparation des extraits végétaux.....	32
III.2.3.1. L'extraction éthanolique.....	32
III.2.4. Etude de l'activité insecticide des extraits végétaux	33
III.2.4.1. Mode opératoire.....	33
III.2.5. Méthodes d'analyse des données.....	34
III.2.5.1. Correction de la mortalité.....	34
III.2.5.2. Coefficient de corrélation de Pearson.....	35
III.2.5.3. Calcul de la DL50.....	35
III.2.6. Evaluation de l'activité antifongique.....	35
III.2.6.1. Préparation des milieux de culture.....	35

III.2.6.2. Mode opératoire.....	36
III.2.6.3. Détermination de taux d'inhibition.....	37
III.2.6.4. Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI)	37

Chapitre IV. Résultats et discussions

IV. Résultats et discussions

IV.1. Résultats du screening phytochimique.....	38
IV.2. L'effet insecticide des extraits végétaux de <i>Lavandula stoechas</i>	40
IV.2.1. Effet de l'extrait éthanolique des feuilles du <i>Lavandula stoechas</i>	40
IV.2.2. Effet de l'extrait éthanoliques des fleurs du <i>Lavandula stoechas</i>	42
IV.2.3. Evaluation de l'activité insecticide des deux extraits végétaux de <i>Lavandula stoechas</i>	43
IV.2.3.1. Evaluation de l'activité insecticide de l'extrait éthanolique obtenu par les feuilles de <i>Lavandula stoechas</i>	43
IV.2.3.2. Evaluation de l'activité insecticide de l'extrait éthanolique obtenu par les fleurs de <i>Lavandula stoechas</i>	45
IV.2.4. Calcul de dose létale (DL50)	47
IV.3. Evaluation de l'activité fongicide.....	48
IV.3.1. Evaluation de la croissance mycélienne.....	49
IV.3.2. Taux d'inhibition de la croissance mycélienne.....	52
Conclusion.....	55

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Introduction

Introduction

Depuis des milliers d'années, l'humanité a utilisé diverses plantes trouvées dans son environnement, afin de traiter et soigner toutes sortes de maladies, ces plantes représentent un réservoir immense de composés potentiels attribués aux métabolites secondaires qui ont l'avantage d'être d'une grande diversité de structure chimique et ils possèdent un très large éventail d'activités biologiques (ZAGHAD, 2008). Cependant l'évaluation de ces activités demeure une tâche très intéressante qui peut faire l'intérêt de nombreuses études.

Les pucerons font partie des bio-agresseurs les plus redoutables sur beaucoup d'espèces fruitières. Ils peuvent occasionner des dégâts considérables, et pour lutter contre ses bio-agresseurs on utilise les pesticides chimiques pour améliorer l'agriculture et réduire l'incidence des maladies. Toutefois leur usage massif, et souvent sans discernement, a provoqué des déséquilibres au sein des écosystèmes. Cette constatation a conduit à rechercher des méthodes alternatives susceptibles de contrôler les bio-agresseurs et qui seraient plus respectueuses des équilibres au sein des écosystèmes, dans le but de mieux préserver l'environnement.

La maladie de Fusariose présente un sérieux problème pour diverses cultures céréalières. Elle cause des dégâts et des pertes de rendements importantes allant jusqu'au 89% (TALAS et *al.*, 2012). Cette maladie fongique est causée des pertes de rendements considérables et à l'altération de la qualité des grains par les mycotoxines (LACROIX, 2008 ; LORI et *al.*, 2009).

La prise de conscience du consommateur a incité les organismes et les institutions à s'orienter vers la lutte biologique sous ses diverses formes pour lutter contre les ravageurs des cultures. Parmi ces moyens de lutte, l'utilisation de substances contenues dans les plantes à propriétés insecticides tel que les extraits végétaux constitue une voie d'avenir intéressante, facile d'emploi, et non polluante. Ces produits naturels sont de plus en plus recherchés pour une agriculture durable (BENSAID, 2011).

Les recherches de moyens de limitation de l'utilisation de ces pesticides dangereux prennent de plus en plus d'importance. A cet effet, de nombreux travaux récents se sont penchés sur la recherche de substances ayant des pouvoirs insecticides et fongicides et respectueux de la santé humaine et de l'environnement.

L'objectif de notre travail consiste à valoriser la plante médicinale de la région nord Algérienne puis, évaluer l'effet de deux extraits éthanoliques (extrait éthanolique des feuilles

Introduction

et extrait éthanolique des fleurs) de *Lavandula stoechas* sur l'activité insecticide contre *Aphis nasturtii* de néflier et l'activité fongicide contre *Fusarium sp* sur le blé.

La présente étude s'articule autour de quatre chapitres dont le premier chapitre la synthèse bibliographique sur la plante médicinale « *Lavandula stoechas* » puis, sur le puceron et le champignon étudiés. Le deuxième chapitre rassemble la présentation de différentes caractéristiques de la région d'étude Le troisième chapitre contient matériel et méthodes. Quant au quatrième chapitre il est réservé pour les résultats et discussions. La présente étude est clôturée par la conclusion et perspectives.

Chapitre 1

Synthèse bibliographique

Chapitre I. Synthèse bibliographique

Les substances d'origine naturelle et plus particulièrement les extraits végétaux représentent actuellement une solution alternative de lutte pour la protection des cultures maraichères.

Dans cette étude bibliographique : une première partie relative aux aspects bibliographique, je présente l'espèce végétale utilisée « *Lavandula stoechas* », en deuxième partie je rappelle les connaissances portant sur les pucerons puis, le Fusariose « *Fusarium sp* ».

I.1.1. Histoire du la lavande

L'utilisation de la lavande remonte à des temps très anciens, Dans l'Antiquité, on l'employait en parfumerie et en médecine, ainsi que comme cosmétique, pour parfumer l'eau du bain et adoucir la ligne (FABIANI et CHRISTOF, 2002).

Au XIVème siècle, on commence la culture de la lavande en bourgogne et les médecins la recommandent dans la liste des plantes antiseptiques avec le laurier, le thym et le romarin. On la retrouve dans les « jardins de simples » où toutes les « bonnes herbes » étaient réunies en une sorte d'armoire à pharmacie naturelle (FABIANI et CHRISTOF, 2002).

Reutter de Rosemond nous indique que l'essence de lavande fut extraite par distillation à partir du XVIème siècle, et que cette essence de lavande distillée par les paysans était utilisée pour soigner les plaies et comme vermifuge (MEUNIER, 1999).

I.1.2. Description de *Lavandula stoechas* (L.)

Lavandula stoechas fait partie également de la famille des Lamiacées ou Labiées (DUPONT et GUINARD, 2007).

Selon TOUAHRI et BOUGHARI (2014), Le genre *Lavandula* se compose d'environ 28 espèces, qui sont dans la plupart d'origine méditerranéenne, sur des terrains siliceux. *Lavandula stoechas* est un sous-arbrisseau à tiges et feuilles persistantes, jusqu'à 1 mètre de longueur, avec couleur vert pâle, fleurs de couleur bleu-violet (Fig.I.01). L'ensemble de la plante très aromatique comprenant fleurs et feuilles. C'est une plante tendre, qui préfère les endroits ensoleillés et les sols riches, les tiges étroites sont quadrangulaires à feuilles opposées, tendent à être plus vertes

que grises, à son extrémité une inflorescence terminé par un toupet de longues bractées violettes, largement distribué dans les Iles canari, Islande et à travers tout le tell méditerranéen, l'Afrique du Nord, Sud-Ouest de l'Asie.

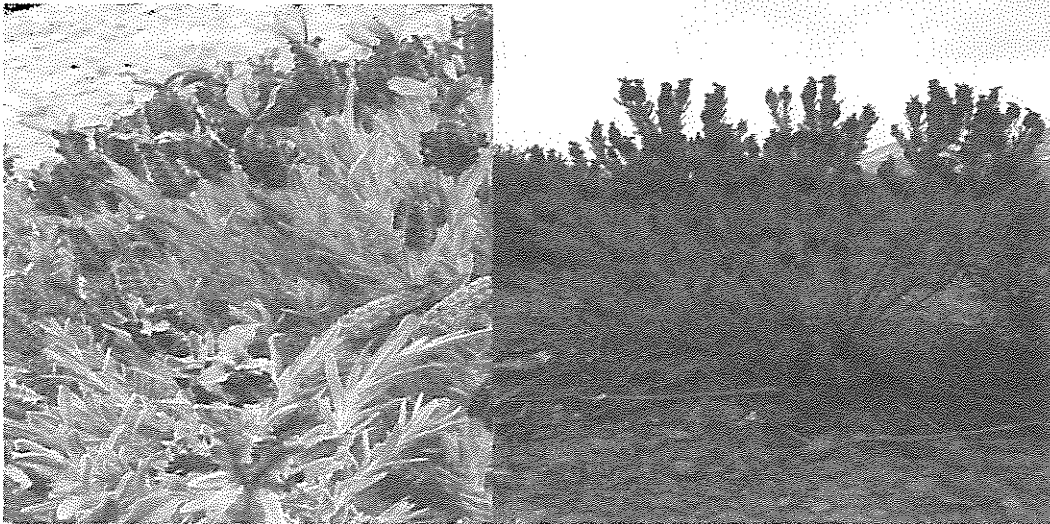


Figure I.01: La lavande stéchade dans la forêt la région de Haizer (originale)

I.1.3. Dénominations internationales

Lavandula stoechas est connue dans le monde sous les noms suivant :

- En français : La lavande, lavande papillon, lavande stéchade, lavande à toupet ou lavande des îles d'Hyères
- En arabe : El halhal.
- En kabyle : Amezire.

I.1.4. Position systématique

Selon DUPONT et GUIGNARD (2007), la lavande appartient à l'embranchement des Spermaphytes, et suivant la classification classique des plantes à fleurs, elle est classée comme suit :

Règne : Plantea

Embranchement : Phanérogames ou Spermaphytes

Sous-embranchement : Angiospermes

Classe : Eudicots

Sous-classe : Astéridées

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae ou Labiées

Sous-famille : Neptoideae

Genre : *Lavandula*

Espèce : *Lavandula stoechas* (L.)

I.1.5. Pays d'origine

Les lavandes poussent dans quelques pays du bassin méditerranéen, îles Canaries, Afrique du nord, Inde, Asie du sud-est, à l'Arabie saoudite (SMALL et DEUTSCH, 2001).

I.1.6. Odeur

La lavande stéchade a une odeur aromatique mais peu utilisée en parfumerie parce qu'elle dégage une odeur camphrée (BRUNETON, 1999).

I.1.7. Préparations et usages

La lavande a une longue histoire en usage médicinal, employée comme expectorant, antispasmodique, carminative, désinfection des plaies, contre les problèmes dermatiques, psoriasis, possède des propriétés antimicrobiennes, anti-inflammatoires (MOHAMMEDI et ATIK, 2011).

I.1.8. Culture et Entretien

La *Lavandula stoechas* a besoin de chaleur, de soleil et d'un sol bien drainant, calcaire et même caillouteux. Elle est partiellement rustique, pouvant supporter des températures de -7° à -8°C. Il faudra surtout veiller à ce qu'elle ne souffre pas d'excès d'humidité (www.php.pbs-banyuls.fr).

Semer en février, dans un abri chaud des graines après les avoir mises une quinzaine de jours au réfrigérateur pour accélérer la germination. Les graines germent au bout d'un bon mois. Après repiquage, les plantules pourront être mises à l'extérieur au mois de mai ou juin. Semis en pépinière au printemps. Les semis ne sont pas difficiles à réaliser mais demandent du temps car la levée est longue. La plantation peut s'effectuer toute l'année hors période de gel. Dans les régions froides il est conseillé de planter au printemps. Les bouturages de tiges herbacées ou semi-ligneuses se font du mois de juin au mois de septembre et celles de tiges ligneuses du mois de novembre au mois de février. Les marcottages de tiges se pratiquent du mois de mars au mois de septembre. Dans les régions froides, il est conseillé de pailler la lavande pour la protéger des grandes gelées. Attention aux arrosages car elle déteste les excès d'eau ; éviter également l'eau calcaire. En fait elle demande à être arrosée la première année de sa plantation pour pouvoir bien s'enraciner, par la suite les pluies suffiront à subvenir à ses besoins. Couper les hampes florales défleuries au fur et à mesure pour favoriser de nouvelles floraisons. Une taille est effectuée après la floraison pour conserver une belle forme à la touffe et accroître la production florale de l'année suivante. Il ne faut pas couper le vieux bois mais les hampes florales défleuries et quelques rameaux légers qui s'égarerent dans tous les sens. Au mois de mars rabattre les touffes, la floraison sera plus importante et plus belle (www.homejardin.com).

1.1.9. Composition de l'huile essentielle de la lavande stéchade

D'après MOHAMMEDI et ATIK (2011), l'huile des feuilles de *L.stoechas* est riche en monoterpènes, les constituants majoritaires sont : Fenchone (27.6%) , Cinéole (18.9%) et Camphre (18.1%) . On rencontre aussi de l'acétale de Bornyl (3.2%), du Camphère (1.3%) et du Viridiflorol (1.1%) (Voir la figure 1.02).

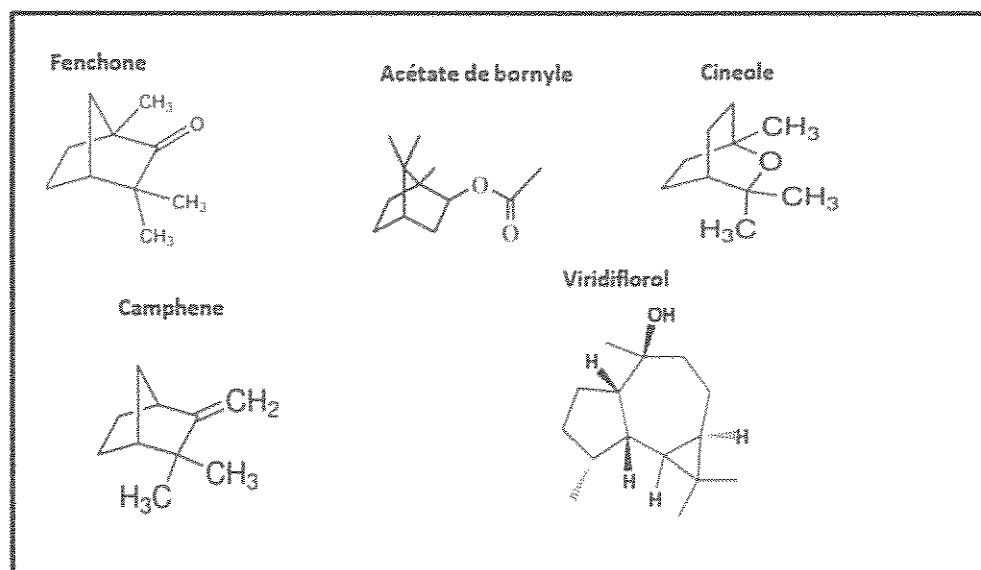


Figure I.02: Structure chimique des constituants majoritaires de l'H.E. de lavande stéchade (MOHAMMEDI et ATIK, 2011).

I.2. Synthèse bibliographique sur les extraits végétaux

Depuis très longtemps, les agriculteurs utilisaient certaines plantes à propriétés insecticides et insectifuges pour protéger leurs cultures contre les ravageurs.

Les extraits sont des préparations liquides, obtenues à partir de drogues végétales généralement à l'état sec. Un extrait végétal est un ensemble composé de molécules volatiles, odorantes, renfermées dans les organes producteurs de certains végétaux extraits de celle-ci par différentes méthodes d'extraction. Ces substances se trouvent dans les feuilles et fleurs, mais également dans les graines, les racines et les écorces des plantes (BENSAID, 2011).

I.2.1. Méthodes d'obtention des extraits végétaux

L'extraction est une opération qui consiste à séparer certains composés d'un organisme selon diverses techniques :

✓ L'extraction par solvant volatils

Dans cette méthode, les plantes sont mélangées à un solvant organique volatil (éthanol, méthanol, hexane, toluène, butane, benzène ou éther) dans lequel les molécules organiques étant

solubles dans les solvants employés se mettent en solution. Le mélange est ensuite filtré pour récupérer le solvant chargé des composés. Ce produit organique est ensuite évaporé, pour former un résidu solide très parfumé, dit la concrète, qui est ensuite traité à l'alcool pour l'absolue (BENSAID, 2011).

✓ **La décoction**

Opération qui consiste à extraire les principes actifs d'une plante par action d'un liquide porté à ébullition.

✓ **L'infusion**

Préparation liquide obtenue par l'action de l'eau bouillante sur une plante (généralement fraîche) dont les principes solubles actifs se diffusent dans l'eau.

✓ **Macération à froid**

Cette préparation consiste à laisser tremper les fragments des plantes dans un liquide (eau ou huile) à température ambiante pendant maximum 24 heures (PAOLO FORNARA, 2015).

I.2.2. Domaines d'utilisation des extraits végétaux

Les extraits végétaux sont connus et utilisés dès l'antiquité dans plusieurs domaines tels que : la parfumerie, le cosmétique, la pharmacie, l'industrie...etc.

✓ **En médecine**

Selon BRUNETON (1993), les essences se caractérisent par des propriétés antiseptiques voir antimicrobiennes et antivirales et des propriétés équilibrantes sur les différentes fonctions de l'organisme. Elles sont utilisées en tant que médicament par l'homme notamment contre le diabète (AMJAD HOSSAIN, 2015).

✓ **En cosmétique**

Solen PORTER (2001), les extraits trouvent plusieurs secteurs d'application en cosmétique pour des produits de beauté, des parfums, des articles de toilette et des produits d'hygiène.

✓ En protection des végétaux

Les extraits végétaux sont riches en principes utiles à la stimulation des défenses immunitaires des plantes et à la lutte contre les insectes et les champignons (pesticide naturel, répulsif). Elles sont utilisées en prévention ou en lutte contre les nuisibles (après l'attaque pour réduire les dégâts occasionnés sur les cultures), ces extraits varient selon la plante utilisée et le dosage réalisé (PAOLO FORNARA, 2015).

AQUINTY et *al.* (2006) affirment que les extraits aqueux de *Ricinus communis* et de *Tetraclinis articulata* présentent des effets toxiques sur les larves de *Culex pipiens*, *Aedes caspius*, *Culiseta longiareolata* et *Anopheles maculipennis* et peuvent être utilisés comme des biocides naturels.

I.3. Synthèse bibliographique sur les pucerons

Les pucerons ou aphides, sont de petits insectes qui se nourrissent de la sève des plantes. Ils constituent un groupe d'insectes extrêmement répandu dans le monde. Bien que ce soit dans les zones tempérées que la faune aphidienne est la plus variée, celle-ci est présente aussi bien sous les climats tropicaux que dans les zones subarctiques (EVANS et HALBERT, 2007 ; TORRES et *al.*, 2003). Les pucerons répertoriés à travers le monde comptent environ 350 genres avec 3500 espèces décrites (IMENES et *al.*, 2002).

Les pucerons s'attaquent presque à toutes les plantes à fleurs (Angiospermes). Il en existe également sur les Gymnospermes, les Ptéridophytes et Bryophytes (BLACKMAN et EASTOP, 2007). La plupart des pucerons sont monophages, c'est-à-dire qu'ils sont inféodés à une seule famille végétale, d'autres sont polyphages, qui ont un régime alimentaire plus ou moins varié et s'alimentent sur plantes de familles très distinctes comme les Malvacées (cotonnier, gombo, mauve), les Cucurbitacées (melon, concombre, courge), les Rutacées (Citrus) que les Solanacées (Tomate, poivron, pomme de terre, morelle, ...) (LOMBAERT et *al.*, 2006 ; CHAU et *al.*, 2005).

I.3.1. Description des pucerons

Les pucerons, aptères ou ailés, peuvent observés directement sur leur plante hôte. Les antennes, les cornicules, les ailes et la cauda constituent les principales caractéristiques morphologiques permettant l'identification des espèces aphidiennes. La figure (I.03) montre les

aspects morphologiques des pucerons.

Un puceron se distingue des autres insectes par sa taille comprise entre 2 et 5 mm, au corps mou et leur couleur est très variable. Ses antennes qui comportent généralement 6 articles dont le dernier est prolongé par un fouet. Son thorax est composé de trois segments et porte les trois paires de pattes qui se terminent par des tarsi à deux articles. Chez l'ailé, le thorax porte également deux paires d'ailes membraneuses repliées verticalement au repos. L'abdomen qui est souvent pourvu d'une paire de cornicules parfois très réduites et comporte 9 segments difficiles à différencier (HULLÉ *et al.*, 1999)

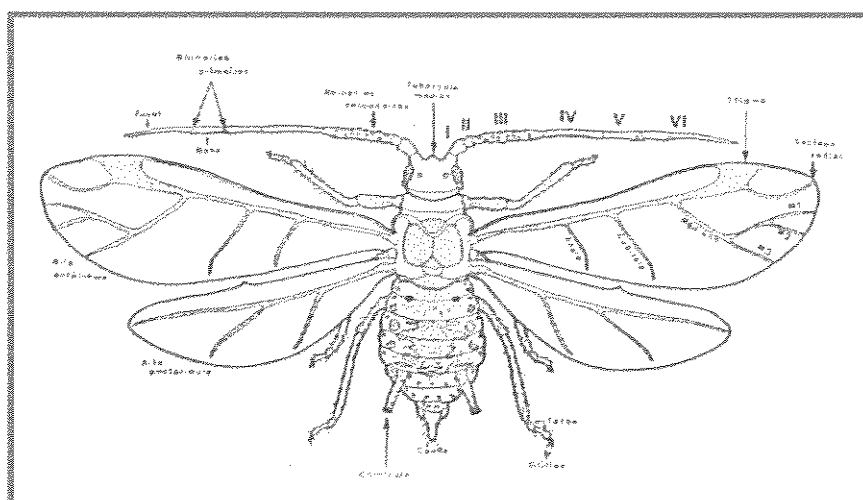


Figure I.03: Morphologie d'un puceron ailé (SEKKAT, 2007)

I.3.2. Cycle biologique

Le cycle de vie des pucerons est plutôt compliqué. Quelques espèces ont un mode de reproduction sans sexualité, la parthénogenèse, et à une viviparité. Une femelle parthénogénétique donne directement naissance à d'autres femelles parthénogénétiques, sans avoir été fécondée par des mâles. À belle saison, une semaine seulement suffit au développement complet d'une génération.

Certaines espèces se multiplient de façon d'anholocyclie. Ce type de cycle se rencontre généralement dans les régions à hiver doux où les pucerons peuvent survivre au froid hivernal. Chez d'autres espèces, la phase de multiplication parthénogénétique est entrecoupée d'une phase de reproduction sexuée (holocyclie). Après la fécondation des femelles par les mâles, les œufs

sont déposés sur une plante hôte où ils vont rester tout l'hiver et offrir une forme de résistance au froid. La phase parthénogénétique reprendra au printemps suivant à partir de l'éclosion de ces œufs d'hiver. Ils passent par 4 stades larvaires avant de devenir des adultes aptères ou ailés (Fig. I.04).

Certaines espèces, dites monœciques, vivent toute l'année sur même type de plante alors que d'autres, dites diœcique, alternent entre deux types de plantes (HULLÉ et al., 1999).

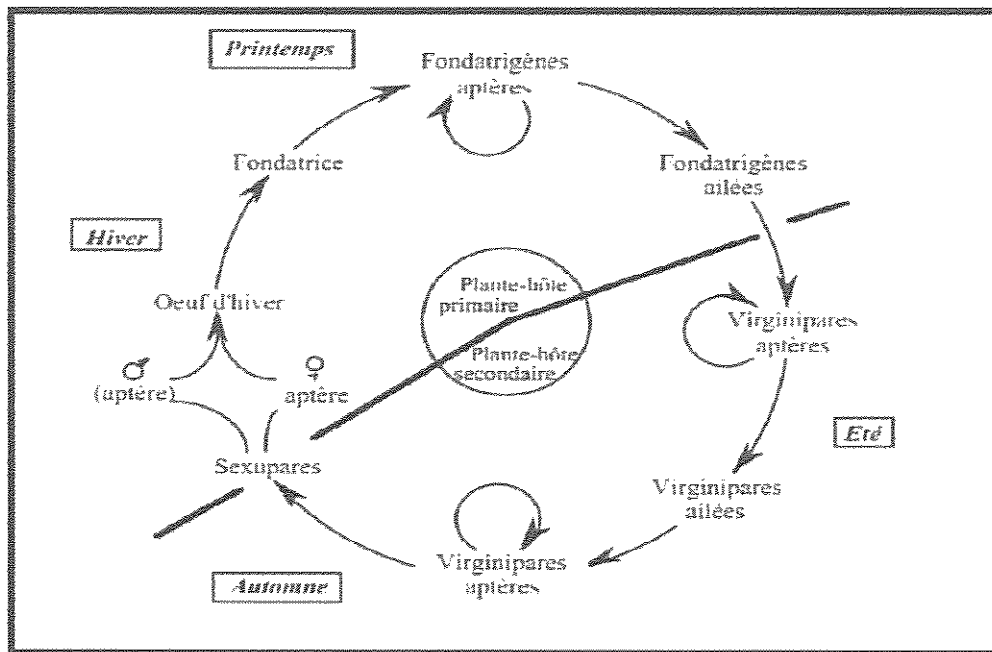


Figure I.04 : Représentation schématique du cycle de vie des pucerons en région tempérées (BAKROUNE, 2012).

I.3.3. Les dégâts causés par les pucerons

Les pucerons ont un appareil buccal de type piquer-suceur leur permettant grâce aux stylets d'effectuer des piqûres dans les plantes et d'atteindre la sève élaborée transportée par les faisceaux cribro-vasculaire du phloème. Ce mode d'alimentation induit plusieurs types de dommages directs et indirects, les principaux sont indiqués ci-dessous :

- Le contact des stylets des pucerons avec la plante et l'émission de la salive constituent un risque de transmission des virus phytopathogènes comme celui de la Mosaïque concombre (CMV) ou le virus Y de la pomme de terre (PVY) (BLACKMAN et EASTOP, 2007 ;

HULLÉ *et al.*, 1999)

- La salive injectée lors de la piqûre provoque une réaction de la plante qui se traduit souvent par la crispation des feuilles, enrroulement ou la formation de galles (ALSTON et LINSTROM, 2007).
- Un arrêt de la croissance de la plante peut être provoqué par un prélèvement dans la sève phloémienne d'une partie importante des produits de la photosynthèse (SHANNAG *et al.*, 2007).
- Les pucerons peuvent également favoriser la prolifération des maladies fongiques, soit en transportant des spores du pathogène, soit en les retenant par le miellat « la fumagine ».
- Enfin, le miellat constitue un milieu favorable pour le développement de la fumagine qui entrave la photosynthèse (WATERHOUSE et SANDS, 2001).

L3.4. Les méthodes de lutte

Plusieurs moyens de lutte agro-techniques, biologiques et chimique ont été développés pour combattre les pucerons. La dernière méthode qui a été longtemps entête laisse la place à la lutte biologique.

✓ La lutte intégrée

La lutte intégrée est une conception de la protection des cultures. Elle recommande l'usage raisonnable des pesticides en les associant le respect de la faune auxiliaire, de l'environnement et de la santé humaine. Le but de la lutte intégrée n'est pas d'éradiquer les déprédateurs, mais d'abaisser leurs effectifs à des niveaux économiquement supportables. Dans le cas des pucerons, elle englobe toutes les technique et mesures capables de réduire les infestations ou modifier le cycle du ravageur. Plusieurs moyens peuvent être utilisés :

- Pulvériser des huiles minérales pour tuer les œufs d'hiver sur la plante hôte primaire.
- Apporter une fertilisation équilibrée en azote et en potassium (un excès d'azote entraîne un accroissement rapide des pullulations de puceron) (LEITE *et al.*, 2007).
- Amener une irrigation adéquate (un excès d'eau favorise le développement des

populations de pucerons) (ASAWALAM et *al.*, 2007).

- Choisir des variétés résistantes et utiliser des plantes saines (LOMBAERT et *al.*, 2003 ; PRINSLOO, 2006).

✓ **La lutte biologique**

La lutte biologique contre les pucerons s'est développée surtout dans les cultures protégées. De façon générale, la lutte biologique contre les ennemis des cultures constitue le moyen le plus respectueux de l'environnement et de la santé humaine à condition de l'utiliser avec les moyens adéquats et avec les personnes compétentes et spécialisées qui peuvent identifier le ravageur sans ambiguïté et choisir les bonnes mesures à mettre en place. Il faut rappeler que la lutte biologique ne devient vraiment efficace que dans le cadre d'une lutte intégrée viable grâce à l'aide fournie par tous les autres moyens et méthodes de lutte. Contre le puceron, elle est pratiquée grâce à l'utilisation de leurs ennemis naturels qui peuvent être des insectes prédateurs (les coccinelles adultes et leurs larves sont d'excellents prédateurs de pucerons), des hyménoptères parasitoïdes ou des microorganismes entomopathogènes (DAHLIZ, 2009).

✓ **La lutte chimique**

Ce sont en effet des substances puissamment toxiques pour le système nerveux, central et ou périphérique. Leur neurotoxicité explique à la fois leur efficacité sur les insectes et leurs effets toxiques chez l'homme. Des évolutions réglementaires récentes sont à l'origine du retrait de nombreuses substances actives, notamment organophosphorées et carbamates. Actuellement, les pyréthriinoïdes sont les insecticides le plus souvent employés dans les formulations à usage agricole car ils bénéficient d'un meilleur rapport efficacité/toxicité. Les nouvelles molécules, fipronil et imidaclopride, pourtant intéressantes du point de vue de la sécurité des opérateurs, ont subi d'importantes restrictions d'emploi en raison d'effets délétères supposés sur les populations d'abeilles (EVELYNE et *al.*, 2011).

I.4. Synthèse bibliographique sur *la Fusariose* (maladie cryptogamique)

Les maladies cryptogamiques sont considérées comme facteurs limitant de la production des céréales, des cultures maraîchères et forestières, car elles occasionnent des pertes considérables (AZOUAOUI-AIT KETTOUT et *al.*, 2007). Parmi ces maladies la fusariose du

blé.

I.4.1. Données sur la fusariose du blé (*Fusarium sp*)

La fusariose est une maladie des céréales dites "à petits grains" que l'on retrouve partout dans le monde (PARRY *et al.*, 1995). L'importance économique de la fusariose est attribuée aux pertes de rendements considérables (avortement des fleurs, diminution du nombre et du poids des grains) et à l'altération de la qualité des grains ; ce qui a des conséquences néfastes lors des processus de transformations industrielles des grains (PIRGOZLIEV *et al.*, 2003).

La première et véritable description du genre *Fusarium* a été réalisée par LINK en 1809, ce dernier a créé le genre pour des espèces présentant des spores cloisonnées, fusiformes, formées sur des stromas. Les champignons ce genre sont capables de produire des métabolites secondaires toxiques, les mycotoxines, dont la présence augmente l'incidence de la maladie sur les productions agricoles (SIOU. 2013).

I.4.2. Taxonomie

Selon DEBOURGOGNE (2013), La nouvelle classification taxonomique du genre *Fusarium* basée sur la phylogénie moléculaire est la suivante :

Règne : Fungi

Division : Ascomycota

Classe : Sordariomycetes

Sous-classe : Hypocreomycetidae

Ordre : Hypocreales

Famille : Nectriaceae

Genre : *Fusarium*

I.4.3. Symptômes

Lorsque les conditions climatiques sont favorables, la fusariose peut attaquer à tous les stades de développement et tous les organes de la plante, depuis les racines jusqu'aux épis (PARRY et *al.*, 1995).

- ✓ **Sur la partie basale** : Les symptômes se manifestent par des nécroses sur les talles inférieures, le collet, entre-nœuds, et les racines (SCHILLING et *al.*, 1996)
- ✓ **Sur épi** : échaudage d'une partie ou de tout l'épi ; le champignon pouvant attaquer une glume, l'attache d'un épillet, le rachis ou le col de l'épi et provoquer l'échaudage de tout ce qui est au-dessus. La partie attaquée peut prendre une coloration rose qui représente les spores de champignon. L'attaque sur le col et le rachis de l'épi donne une couleur brun violacé.
- ✓ **Sur grains** : Les grains contaminés sont échaudés et d'aspect duveteux qui sont blancs, roses, blancs ou souvent noirâtres avec germes noirs et augmentation de la moucheture (M. nivale).
- ✓ **Sur feuilles** : en fin montaison, on peut observer des taches ovales, verdâtres, devenant ensuite marron, puis se desséchant souvent au bord de la feuille. En attaque grave, les taches se rejoignent induisant la déchirure de la feuille dans le sens de la longueur (CLAVEL, 2006).

I.4.4. Le cycle infectieux de *Fusarium*

Il existe deux types d'inoculum lorsque l'agent pathogène est de nature fongique, les hyphes et les spores (sexuées et asexuées). Pendant l'hiver l'agent pathogène survit sous forme de chlamydospores, mycéliums. Les spores sont produites par temps doux, quatre types d'inoculum de diverse taille et fore peuvent être fournis selon espèces du genre *Fusarium* : les microconidies, les macroconidies, les chlamydospores et les fragments d'hyphes (PARRY et *al.*, 1995 ; CHAMPEIL et *al.*, 2004).

Les résidus infectés sont comptés parmi les principales sources d'inoculum, lorsqu' ils sont abandonnés à la surface, ou enfouillés à quelque centimètre au-dessous du sol, ou le

pathogène se conserve et persiste jusqu'à 2ans sous forme de mycélim sur ces derniers, ou sous forme de macroconidies et chlamydoformes dans le sol, ou il entame saprophyte (PAULITZ et al., 2010). La semence contaminée peut constituer une source majeure d'inoculum, le pathogène peut atteindre la semence lorsque l'aire dépose les spores sur l'épi et les inflorescences durant le dernier stade du développement. La semence peut aussi contaminer le sol (CHAMPEIL et al., 2004).

Selon HAMEL (2016), pendant l'hiver le pathogène subit une période de dormance sur les résidus infectés ou il produit des spores asexuées qui seront entrainer à long distance à l'aide des vents et des pluies (PARRY et al., 1995). En été, lorsque la plante accomplit sa période végétative et entame sa reproductive, l'infection se produit lorsque l'arrivée des ascospores et de macroconidies sur l'épi coïncide avec des périodes de forte humidité. Si les spores atteignent les inflorescences à l'émergence des étamines, ils succèdent à pénétrer les glumes à travers les stomates et germer, puis coloniser l'épillet, et contaminer tout l'épi ce qui procèdent la chlorose des grains. Les inflorescences atteintes par l'agent pathogène produisent des grains infectés d'apparence flétris ou ridés. Les grains infectés qui apparait sains, vont être utilisés ultérieurement comme semence et deviendront une nouvelle source d'inoculum (Fig. I.05).

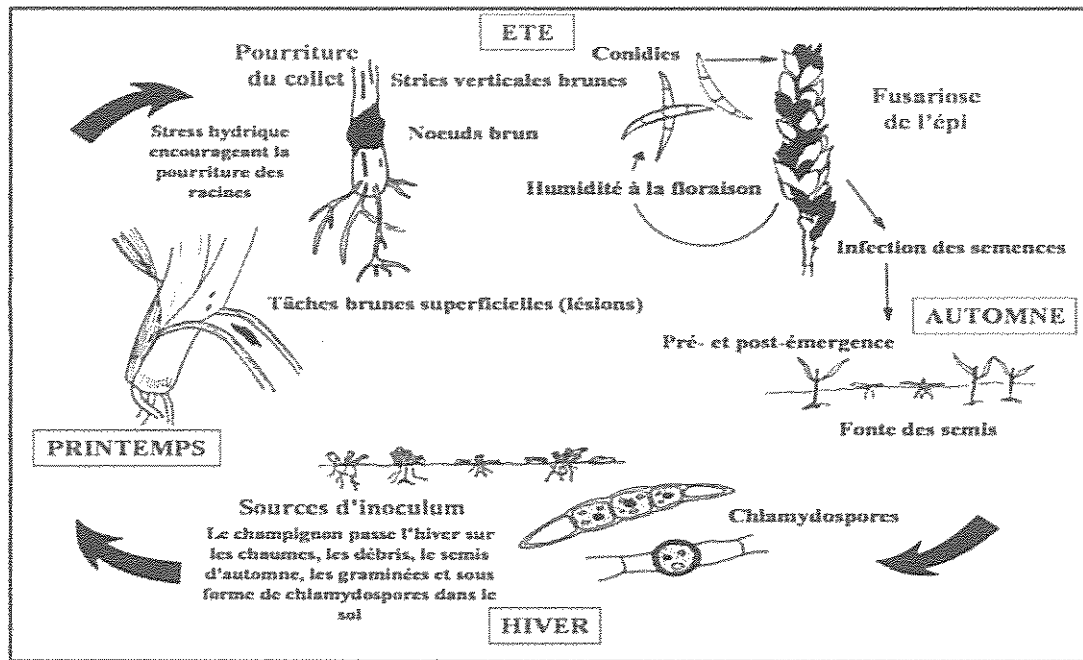


Figure I.05 : Cycle infectieux de *Fusarium* sur céréales (PARRY, 1995)

I.4.5. Les dégâts

Les fusarioses sont parmi les maladies les plus dangereuses sur le blé, elles font baisser le rendement par diminution de la faculté germinative des semences, du nombre de grains par épi et du poids de mille grains. La présence des diverses espèces de *Fusarium sp* sur les grains peut réduire leurs qualités boulangères (CAHAGNIER, 2001 ; GUTZUILLER et *al.*, 2005).

Les dégâts sont fortement liés au climat au moment de la floraison (AGRIOS, 2005). Les pertes de rendement sont directement liées à la proportion de grains fusariés ; des pertes de 10 à 30 % sont courantes ; elles peuvent atteindre 50 % pour les attaques les plus graves. Le PMG (Poids de Mille Grains) est réduit et les grains les plus petits sont éliminés au battage. Le PS (Poids Sec) est fortement réduit, la qualité de semence est fortement réduite (CLAVEL, 2006).

Les graines sont susceptibles de contenir des mycotoxines dangereuses pour la santé des êtres humains et des animaux domestiques (AGRIOS, 2005).

I.4.6. Les moyens de lutte

- ✓ **La lutte culturale** : Cette lutte vise à limiter l'accroissement du taux de l'inoculum dans le sol et consiste à :
 - L'utilisation des semences saines
 - Utilisation de la fumure azotée de façon rationnelle (MAULER-MACHNIK et SUTY, 1997).
 - L'élimination des résidus de culture contaminés par incinération ou enfouissement profond.
 - La réalisation des rotations d'au moins deux ans en dehors des céréales (alterner avec des légumineuses), cela réduit la densité de l'inoculum (GILBERT et TEKAUZ, 2000).
 - L'utilisation de la solarisation, qui peut réduire les populations pathogènes et l'incidence de la maladie (PANDY et *al.*, 1996)

✓ La lutte biologique et l'utilisation d'ennemis naturels

L'utilisation d'ennemis naturels tels que des prédateurs, des parasitoïdes ou des agents pathogènes pour contrôler des populations d'espèces nuisibles et les maintenir en dessous d'un seuil de nuisibilité. Plusieurs microorganismes ont montré leur efficacité dans la protection du blé contre la fusariose. Les genres *Bacillus*, *Lysobacter* et *Pseudomonas* sont les agents bactériens les plus étudiés (YUEN et SCHONEWEIS, 2007). Des levures des genres *Rhodotorula*, *Sporobolomyces* et *Cryptococcus* et de champignons (*Trichoderma*) peuvent réduire l'inoculum de nombreuses espèces du genre *Fusarium* (PALAZZINI et *al.*, 2007).

✓ La lutte chimique

Un programme de traitement par fongicides suivant un calendrier peut diminuer l'impact de la maladie et réduit 50 à 60% de sa sévérité. L'efficacité des fongicides est lié au stade physiologique de la plante au moment de l'application (HAMEL, 2016). Les fongicides les plus utilisées et qui montrent une habilité à réduire la maladie jusqu'à 70% dans le champ et à diminuer l'accumulation des toxines dans les grains, appartient aux : Triazol (Bromuconazole, Metconazole, Propiconazol, et tebuconazole) et aux Strobines (Azoxystrobin). Le contrôle chimique peut être efficace, mais l'inconvénient réside dans le cout énorme des fongicides qui doivent être alternés chaque année, et leurs conséquences sur l'environnement (VINALE et *al.*, 2008).

Chapitre II

PRÉSENTATION DE LA RÉGION NAGUANA

Chapitre II. Présentation de la région d'étude

Ce chapitre est consacré à la présentation des caractéristiques de la région de Haizer notamment celles en relation avec la situation géographique, les données climatiques, le relief, Consistance foncière et la production animale et végétale.

II.1. Le choix de la région d'étude

Pour notre étude Nous avons choisi une forêt située dans la région de Haizer. Nous avons choisi cette région pour sa richesse en plantes diverses, et notamment médicinale telle que Lavande papillon « *Lavandula stoechas* » (Fig. II. 01), le marrube blanc, la menthe pouliot...etc. Elles reseteés des qualités thérapeutiques, très diverses qui ont été confirmées depuis des décennies par nos grands-parents.



Figure II. 01 : Milieu de vie de *Lavandula stoechas* (originale).

II.2. Situation géographique de la région d'étude

La région de Haizer est située au nord Algérien, dans la région tellienne centrale, a environ 40 km à vol d'oiseau de la mer, et à 150 km à l'est d'Alger. Le territoire de la commune de Haizer se situe sur le versant sud de la chaine de djurdjura (Fig. II.03), au nord-est de chef-lieu de la wilaya (Fig. II. 02).

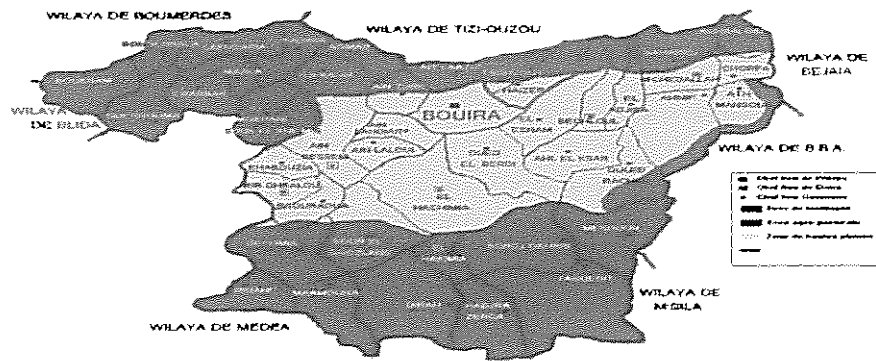


Figure II. 02 : Carte géographique de la wilaya de Bouira (D.S.A., 2016).

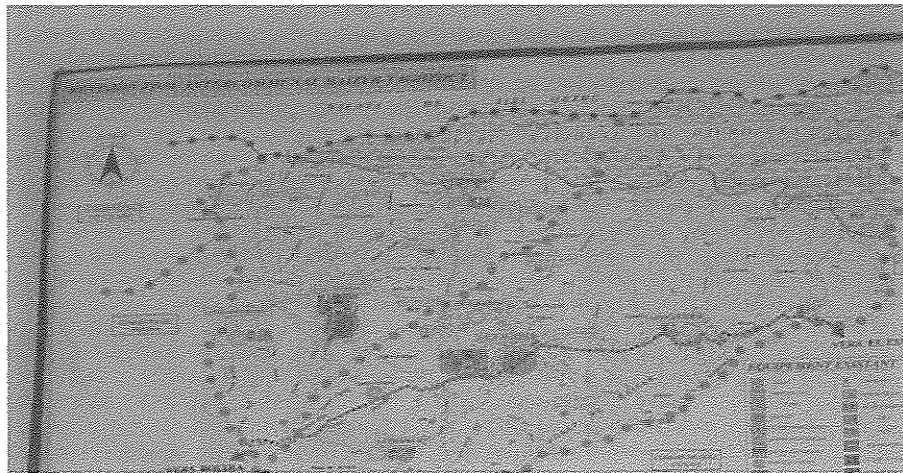


Figure II.03 : Carte géographique de la commune de deux communes Haizer et Taghezout (D.S.A., 2016).

II.3. Données climatiques de la région d'étude

Le changement du climat est un des facteurs qui influence de comportement des populations des êtres vivants d'où la nécessité de s'intéresser et d'étudier ses différents composants.

II.3.1. Température

D'après DREUX (1980), la température est un facteur écologique capital. Elle agit sur la répartition géographique des espèces animales et végétales. Elle dépend fondamentalement de la

quantité des rayonnements reçus du soleil, soit directement ou indirectement par l'intermédiaire de la surface de la terre. Les valeurs des températures moyennes mensuelles enregistrées dans cette région sont indiquées dans le tableau (II. 01).

Tableau II. 01 : Températures mensuelles moyennes en C° enregistrées en l'année 2016 dans la région de Haizer (D.S.M., 2016).

Mois	Jan	Fév	Ma	Avr	Mai	Jui	Juil	Ao	Sep	Oct	No	Déc
T M (C°)	10.6	10.7	10.5	15.9	18.6	23.8	27.6	26.5	22.7	20.6	13.2	10.1

D'après les données affichées dans le tableau (II. 01), nous constatons que le mois le plus chaud dans la région de Haizer en 2016 est Juillet avec une température de 27.6 C°, alors que le mois de Décembre est le plus froid avec 10.1 C°.

II.3.2. Humidité de l'air

Selon DREUX (1980) ; L'humidité peut influencer fortement sur les fonctions vitales des espèces. Elle dépend de plusieurs facteurs : la quantité d'eau tombée, le nombre de jours de pluie, de la forme de ses précipitations (orages ou pluie fine), de la température, des vents et de la morphologie de la station considérée (FAURIE et *al.*, 1984). Les taux d'humidité moyenne mensuelle relative de l'année 2016 enregistrés dans la région de Haizer sont mentionnés dans le tableau (II. 02).

Tableau II. 02 : Taux d'humidité moyenne de la région de Haizer enregistrés durant l'année 2016 (D.S.M., 2016).

Mois	Jan	Fév	Ma	Avr	Mai	Jui	Juil	Ao	Sep	Oct	No	Déc
Hr en %	70	68	72	64	61	54	50	55	64	64	72	62

D'après les données de tableau (II. 02), les moins de Mars et Novembre enregistrent une forte valeur d'humidité de 72%. Par contre la faible valeur d'humidité est enregistrée au mois de

Juillet avec 50%.

II.3.3. Précipitations

Selon TAIBI (2011), la pluviométrie est un paramètre climatique important. Elle représente pour nous (les êtres vivant), l'une de nos fournisseurs en eau, elles influencent la végétation et leur présence, agit sur le développement des sols. Les précipitations peuvent avoir plusieurs formes selon la température de l'atmosphère et l'altitude de la région.

Pour la pluviométrie dans la région de Haizer elle consiste à une augmentation de 77 mm de pluies tous les 100 m d'élévation jusqu'à 1000 m d'altitude et une augmentation de 88mm de pluies tous les 100 m d'élévation au-delà des 1000 m d'altitude.

Haizer reçoit annuellement 1416 mm de pluie. La pluviométrie moyenne annuelle est de 400 à 600 mm durant l'année (2015-2016). Le mois le plus arrosé est janvier avec une moyenne de 238 mm, le mois de juillet est le plus sec avec une moyenne de 9 mm.

II.3.4. Vent

Le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat par sa force et constitue en certains biotopes un facteur écologique limitant. Les vitesses moyennes du vent enregistrées en 2016 sont mentionnées dans le tableau (II. 03).

Tableau II. 03 : Les valeurs mensuelles de vitesses moyennes des vents enregistrées au cours de l'année (2016) en (m/s) dans la région de Haizer (D.S.M., 2016).

Mois	Jan	Fév	Ma	Avr	Mai	Jui	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Déc
V.moy. (m/s)	01.9	02.7	02.7	02.8	02.6	02.5	02.3	02.1	02.0	02.0	02.0	01.4

Le tableau des vents indique que dans la région de Haizer en 2016 le mois d'Avril enregistre une vitesse de vent de l'ordre de 02.8 m/s. Par contre la plus basse vitesse du vent est enregistrée au mois de décembre avec 01,4 m/s (Tab. II.03).

II.3.5. Synthèse climatique

La classification écologique des climats est effectuée grâce à deux facteurs les plus importants, soit la température et la pluviosité (DAJOZ, 1971). Ces deux paramètres sont utilisés pour construire le diagramme ombrothermique de Gaussen et le climagramme d'EMBERGER.

II.3.5.1. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique élaboré de GAUSSEN consiste à déterminer la période sèche et la période humide en comparant mois par mois la température et la pluviosité. Les données sont choisies de telle sorte que 10°C correspondent à 20 mm de pluie. Une période de l'année est considérée comme sèche lorsque la pluviosité exprimée en mm, est égale ou inférieure au double de la température exprimée en degrés Celsius (DAJOZ, 1996).

$$P \leq 2T$$

P : exprime en millimètre les précipitations mensuelles cumulées

T : est la température moyenne mensuelle en degrés centigrades.

Le climat de la région de Haizer est caractérisé par des hivers froids avec chute de neige, de fréquentes gelées et des étés chauds avec des journées sirocco. D'après les données de la D.S.A (2015-2016), la commune de Haizer est représentée par l'étage climatique humide à hiver froid (Fig. II. 04).

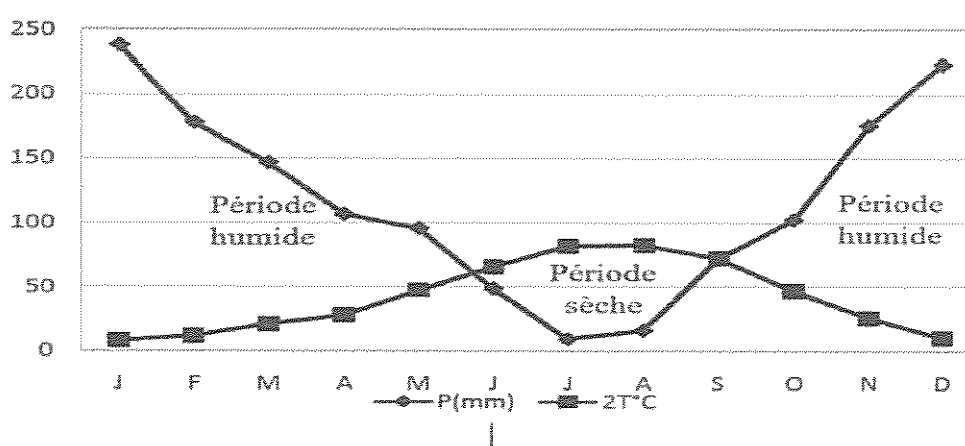


Figure II. 04 : Diagramme ombro-thermique de la commune de Haizer (D.S.A., 2015-2016).

II.3.5.2. Le quotient pluviothermique d'EMBERGER

Le quotient pluviométrique d'EMBERGER permet le classement des différents types de climats (DAJOZ, 1971). En d'autres termes, il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté en abscisse par la moyenne des températures minima du mois le plus froid et en ordonnée par le quotient pluviothermique (Q3) de la manière de la formule suivante :

$$Q3 = 3,43p / (M-m)$$

Avec : Q3 : Quotient pluviothermique d'EMBERGER ;

Q : Quotient pluviométrique

P : Pluviométrie annuelle moyenne exprimée en mm ;

m : Moyenne des températures minimal du mois le plus froid exprimée en °C;

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud exprimée en °C.

La valeur du quotient pluviométrique d'EMBERGER calculée pour la région de Haizer en 2016 est de 117, 6 (D.S.A et D.S.M., 2016).

II.4. Relief

Selon les données de la D.S.A (2015-2016), dans la région de Haizer le Relief est caractérisé par deux zones bien distinctes dans la région de Haizer :

- Zone de montagne occupée essentiellement par des parcours l'arboriculture rustique (olivier-figuier).
- Zone de plaine, occupée en majorité par les céréales et maraîchage.

II.5. Consistance foncière

Toute modification technologique et la réorganisation des écosystèmes de culture dans le système de production entraîne des modifications dans l'importance économique des phytophages, cette importance pouvant aussi bien augmenter que diminuer (DELUCCHI, 1991).

Les consistances foncières de la région de Haizer sont présentées dans le tableau (II.01).

Selon le tableau (II.04), les surfaces cultivées dans la région de Haizer sont estimées à 41,21% de la surface globale de la commune. D'après les données de la D.S.A (2015-2016) ; 2240 Ha réparties aux céréales, 1163 Ha pour les fourrages, 19 Ha pour les légumes secs, 151 ha sont occupés par les maraîchères et une grande surface de 1875,5 Ha est cultivée par l'arboriculture fruitière.

Tableau II.04 : Consistance foncière de Haizer et Taghezout (D.S.A., 2015-2016).

Commune	Haizer	Taghezout	Total
Superficie (Ha)			
Surface totale(a)	8900	4500	13400
Foret et bois (Ha)	5107	1791	6898
Terre improductives (Ha)	157	236	393
SAU (Ha)	3606	1917	5523
SAT(Ha)	3793	2709	6502

- $SAT = SAU + \text{parcours} + \text{terres improductives}$.
- $ST = SAT + \text{forets et bois} + \text{terres improductives}$.

Chapitre III

2014 et MATHOMAS

III. Matériel et méthodes

Ce présent travail a pour but d'étudier le pouvoir insecticide et l'effet fongicide des extraits végétaux de la lavande " *Lavandula stoechas* L.

L'étude est réalisée pendant une durée de trois mois, soit du mois d'Avril jusqu'à la fin du mois de Juin 2018. Toute la partie expérimentale est réalisée au niveau du laboratoire de Protection des végétaux (Agronomie) de la Faculté des sciences de la nature et la vie et des sciences de la terre, Pôle Universitaire Akli Mohand Oulhadj - Bouira.

III.1. Matériel utilisé

Il comporte tous ce que nous avons utilisés comme matériel soit biologique ou non biologique.

III.1.1. Matériel biologique

Le matériel biologique contient le matériel biologique végétal, animal et fongique.

III.1.1.1. Matériel biologique végétale

Le matériel biologique faisant l'objet de cette expérimentation, correspond aux feuilles et fleurs de la plante médicinale " *Lavandula stoechas* ". Cette espèce est récoltée au stade de floraison (pendant la saison hivernale et printanière 2018) dans la région de Haizer, au Nord-Est de Bouira. Les parties aériennes (feuilles et fleurs) sont testées comme bio-insecticide et bio-fongicide.

III.1.1.2. Matériel biologique animal

L'évaluation de l'effet insecticide des extraits végétaux de *Lavandula stoechas* est faite sur les larves et les adultes de l'espèce d'*Aphis nasturtii* de néflier (espèce de l'ordre des hémiptères) collecté au niveau de Baraki (Alger), durant la saison printanière (Fig. III.01).

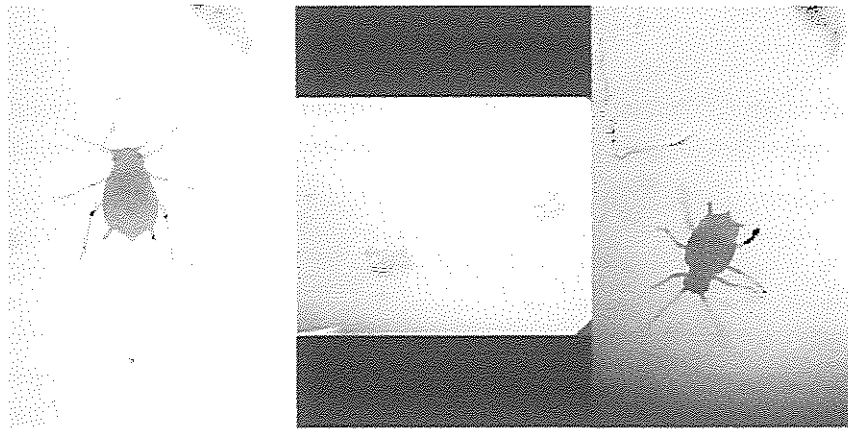


Figure III.01 : *Aphis nasturtii* observé sous la loupe binoculaire (GX40) (originale).

III.1.1.3. Matériel fongique

Le matériel fongique utilisé dans cette étude correspond à une souche de *Fusarium sp.* fournie le 20 mai 2018, par le laboratoire de microbiologie de l'Institut National de Protection des Végétaux (INPV) El Harrach. La souche a été isolée à partir des feuilles de blé infectées, présentant les symptômes typiques de la maladie de la Fusariose

La souche pure a été ensemencée sur milieu PDA (Potato Dextrose Agar) acidifié et a été conservée dans un réfrigérateur à 4°C jusqu'à son utilisation.

III.1.2. Matériel non biologique

Le matériel non biologique utilisé est composé d'ensemble de réactifs et de produits chimiques. Il comprend aussi des équipements, appareillages et verreries (Annexe 01).

III.2. Méthodologie

Afin de réaliser cette étude, nous avons utilisé plusieurs méthodes:

1. Collecte, Séchage, broyage et conservation de la plante
2. Méthodes colorimétriques pour l'étude phytochimique de la plante de *Lavandula stéfade*.
3. Extraction aqueuse et l'extraction au soxhlet dans le but de la préparation des extraits végétaux de *Lavandula stoechas*.
4. Evaluation de l'effet fongicide des extraits végétaux de la plante étudiée.
5. Evaluer l'effet insecticide des extraits végétaux de la plante étudiée.

Les différentes étapes de ce travail sont résumées dans la Figure III.02.

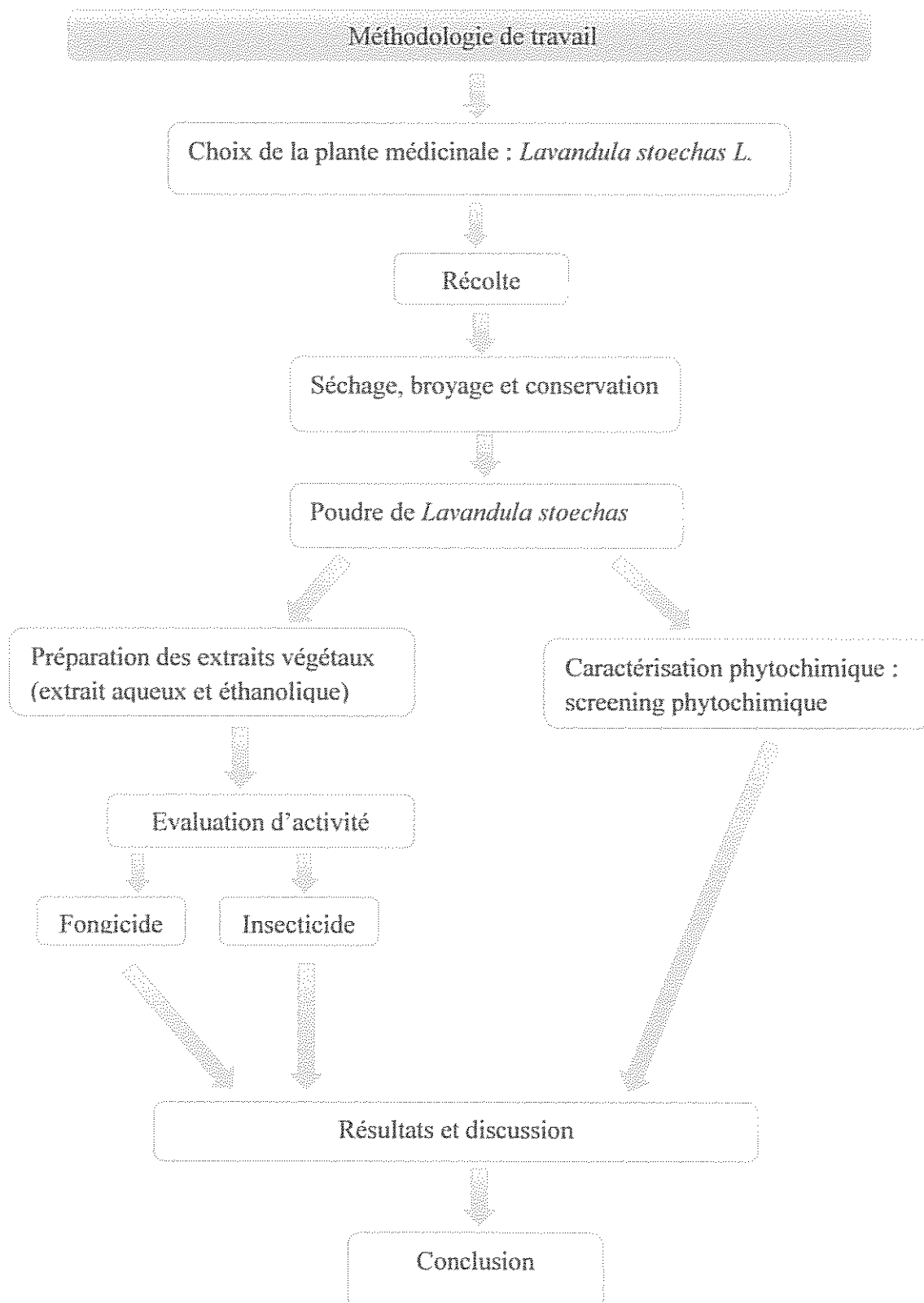


Figure III.02 : Schéma résumant la méthodologie de notre étude (originale)

III.2.1. Récolte, séchage, broyage et conservation de la plante

III.2.1.1. Récolte

Avant l'opération d'extraction, l'échantillon végétal collecté doit être préparé. L'espèce choisie a été récoltée au début de mois de février jusqu'au mois de mars 2018, la couleur des feuilles est verdâtre, les fleurs ont une couleur bleu-violacée (Fig.II.03).

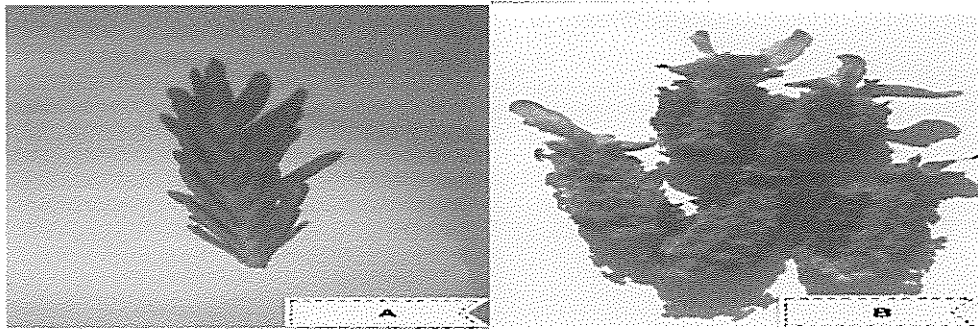


Figure III.03 : Sommet(A) et fleurs (B) de *Lavandula stoechas* (originale)

III.2.1.2. Séchage

Après la récolte, les feuilles et les fleurs sont nettoyées et séchées à l'ombre, à l'abri de l'humidité et à température ambiante. Les feuilles et fleurs de *Lavande stéchede* ont été complètement séchées sur une durée de 28 jours (Fig. III.04).

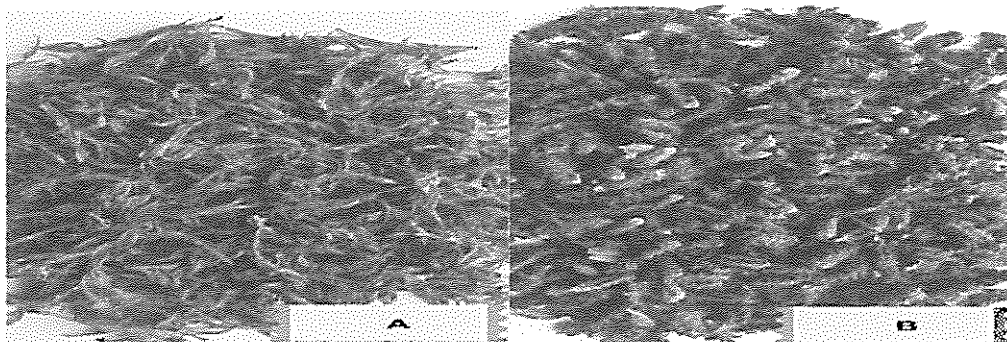


Figure III.04 : Feuilles (A) et fleurs (B) de *Lavandula stoechas* au moment du séchage (originale).

III.2.1.3. Broyage et de conservation de la poudre végétale

Les feuilles et fleurs séchées sont broyées en poudre à l'aide d'un broyeur électrique, le broyat est ensuite passé par un tamis à mailles de 0,5 mm de diamètre pour une poudre fine et homogène (Fig. III.05). J'ai conservé la poudre dans des boîtes en verre, bien fermées,

couvertes par du papier aluminium et stockées à l'obscurité, loin de la lumière et de l'humidité et à une température ambiante jusqu'à leur utilisation.

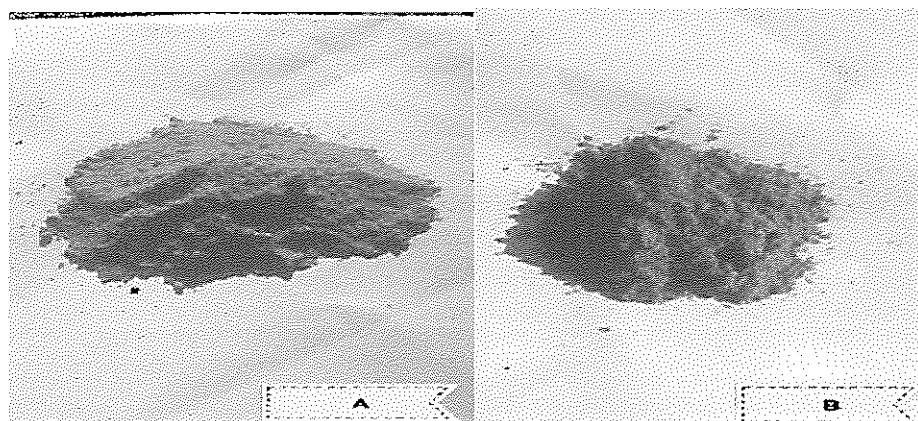


Figure III.05 : Poudre des feuilles (A) et des fleurs (B) de *Lavandula stoechas* (originale).

III.2.1.4. Préparation de l'infusé à 20%

20g de poudre végétale sont projetés dans 100 ml d'eau distillée préalablement bouillante. Après 15 mn de contact, la solution obtenue est filtrée puis ajustée à 100 ml avec l'eau distillée (Fig. III.06).

III.2.2. Le screening phytochimique

Le screening phytochimique est le moyen indispensable pour mettre en évidence la présence des groupes de familles chimiques présentes dans une drogue donnée. Il s'agit d'une analyse qualitative basée sur des réactions de coloration et/ou de précipitation (YEMOA et *al.*, 2008). La révélation des différentes familles a été effectuée à partir du végétal épuisé par différents solvants de polarités différentes. Les saponosides, stérols et stéroïdes, flavonoïdes, tanins, coumarines, alcaloïdes, anthracénosydes, anthocyanosides et les anthraquinones ont été identifiés selon les tests phytochimiques qualitatifs décrits par les méthodes de FACHMANN et KRAUT (1995) ; WICHTL et ANTON (1999).

Le screening phytochimique nous a permis d'identifier les métabolites secondaires de la plante *Lavandula stoechas* L. Il est effectué soit sur le broyat ou sur son infusé à 20%.

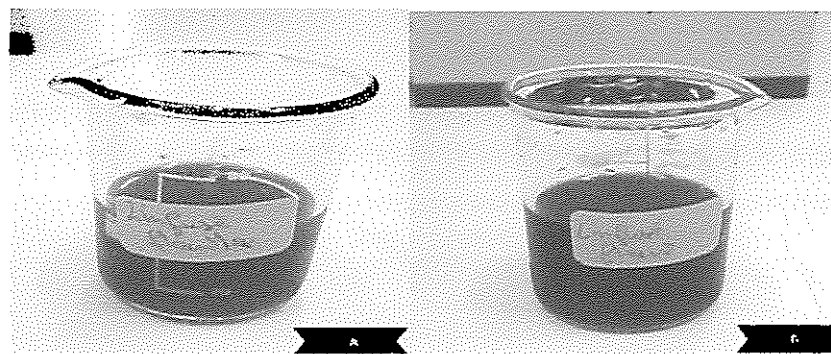


Figure III.06 : Aspect de l'infusé de feuilles (A) et de fleurs (B) à 20%(originale).

III.2.2.1. Identification des tanins catéchiques

A 5ml d'infusé, additionner 7ml de réactif de Stiansy (Annexe 02).

La réaction donne une précipitation rouge en présences des tanins catéchiques.

III.2.2.2. Identification d'Amidon

A 2g de poudre végétale rajouter quelque goutte d'Iode (I_2).

La formation d'une coloration bleu violette indique la présence d'amidon.

III.2.2.3. Identification des Saponosides

0,2g de la poudre végétale sont agités avec 5 ml de l'eau distillée et chauffés à ébullition.

L'apparition de la mousse crémeuse de petites bulles montre la présence des saponosides.

III.2.2.4. Identification des Glucosides

Rajouter quelque goutte d' H_2SO_4 (Acide Sulfurique) à 2g de poudre végétale.

La formation d'une coloration rouge brique ensuit violette indique la présence des Glucoside.

III.2.2.5. Identification des Mucilages

Dans un bécher introduire 1ml d'infusé et ajouter 5ml d'alcool absolu agité pendant 10minutes.

L'apparition d'un précipité floconneux indique la présence des mucilages.

III.2.2.6. Identification des Irridoides

Introduire 2 ml d'infusé dans un bécher, ajouter quelque gouttes d'HCL (Acide chlorhydrique), puis chauffé à l'aide d'une plaque chauffante.

Formation d'une Coloration bleu indique la présence des Irridoides.

III.2.2.7. Identification des coumarines

Faire bouillir à reflux 2g de poudre dans 20ml d'alcool éthylique pendant 15minutes puis filtrer. A 5ml de filtrat rajouter 10 gouttes de la solution alcoolique de KOH (Hydroxyde de potassium) à 10%, et quelque goutte d'HCL à 10% (Annexe 02).

La formation d'un trouble indique la présence des coumarines.

III.2.3. Préparation des extraits végétaux

III.2.3.1. Extraction éthanolique

L'extrait éthanolique a été préparé à raison de mettre 5 g de broyat des feuilles de lavande dans une cartouche, et dans le ballon 100 ml d'éthanol, puis ajuster la température à 75 °C, à l'aide d'un soxhlet. L'extraction est laissée poursuivre pendant 5 cycles. Après le refroidissement total des ballons, l'extrait est récupéré dans des flacons en verre de couleur sombre, bien fermés et conservés dans un réfrigérateur à 4°C. Sur chaque flacon figurent les notations indiquant l'espèce et l'organe utilisés, le type d'extraction, la date de préparation (Fig. III.07). Le même protocole pour l'extrait éthanolique des fleurs (Fig. III.08).

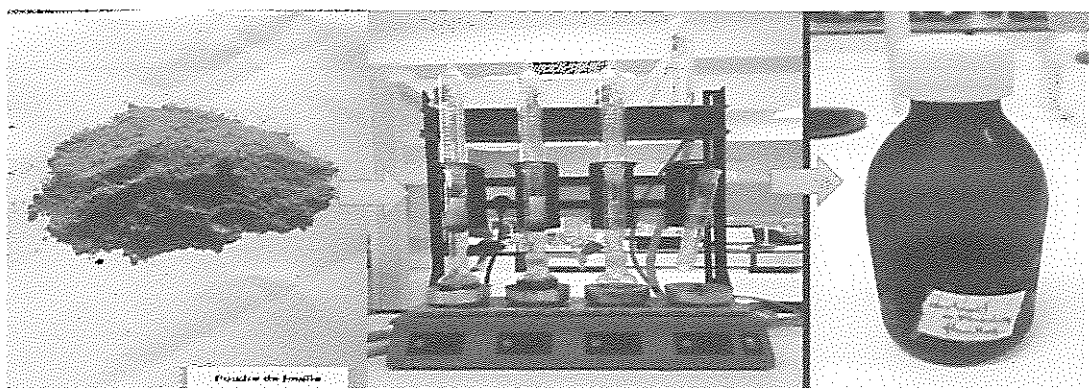


Figure 07 : Extraction par soxhlet de l'extrait éthanolique des feuilles du *Lavandula stoechas* (originale).

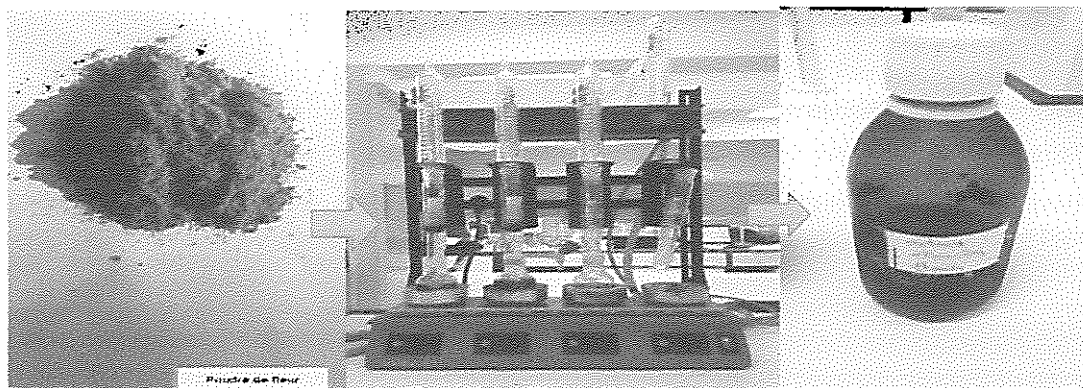


Figure III. 08 : Extraction par soxhlet de l'extrait éthanolique des fleurs du *Lavandula stoechas* (originale)

III.2.4. Etude de l'activité insecticide des extraits végétaux

L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet insecticide des extraits éthanoliques soit des feuilles ou des fleurs de *Lavandula stoechas* obtenus par soxhlet sur *Aphis nasturtii* hémiptères de la famille des aphididae collecté au niveau de Baraki (Alger) sur néflier.

III.2.4.1. Mode opératoire

Au laboratoire, l'étude de la toxicité des extraits végétaux éthanoliques des feuilles et des fleurs sur les larves et les adultes d'*Aphis nasturtii*. Le protocole est le suivant :

Pour chacune des 04 doses (5%, 12.5% et 25%), on a pris 4 boîtes de Pétri, dans chaque boîte on a mis un fragment d'une jeune feuille de néflier (nettoyer bien avec l'eau distillée après sécher à l'air libre et à une température ambiante), puis on a pulvérisé ce feuillet avec l'extrait éthanolique, à l'aide d'un petit pulvérisateur à gouttelettes fines. Ensuite, on a mis 10 adultes d'*Aphis nasturtii* dans chaque boîte. Après pulvérisation, toutes les boîtes sont fermées, afin d'éviter que les individus ne s'échappent et éviter l'intrusion d'insectes prédateurs ou parasites (Fig. III.09). On a fait le même protocole pour les larves (Fig. III.10).

Pour le témoin, on a mis dans une boîtes de Pétri un fragment d'une jeune feuille de la plante hôte pulvérisé avec de l'éthanol, puis on a mis 10 adultes d'*Aphis nasturtii* dans chaque boîte. On a fait la même chose pour le témoin larves.

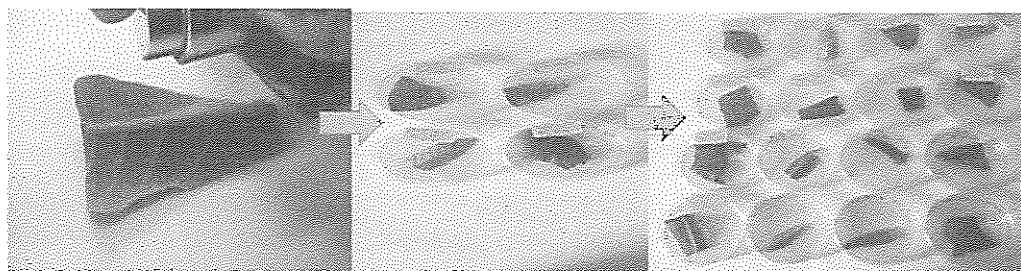


Figure III. 09 : Etude de l'effet insecticide de l'extrait éthanolique des feuilles de *Lavandula stoechas* sur les adultes et des larves de puceron *Aphis nasturtii* (original).

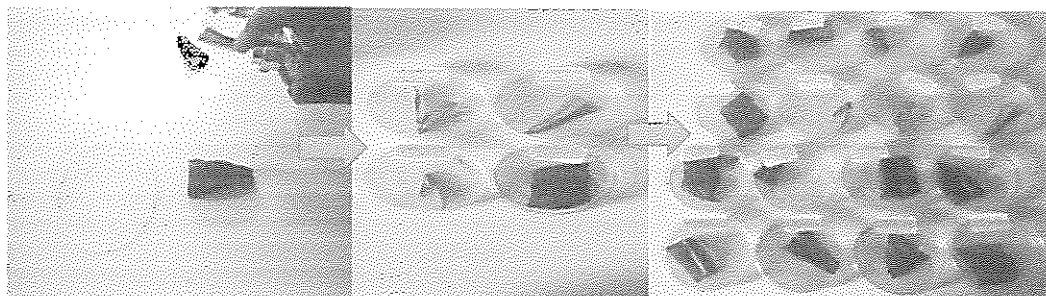


Figure III. 10 : Etude de l'effet insecticide de l'extrait éthanolique des fleurs de *Lavandula stoechas* sur les adultes et des larves d'*Aphis nasturtii* (original).

Des observations sont effectuées à l'œil nu afin de déterminer la mortalité provoquée par les traitements (soit sur les adultes ou sur les larves), ces observations sont notées après 3 heures, 6 heures, 12 heures, 24 heures et 48 heures.

III.2.5. Méthodes d'analyse des données

III.2.5.1. Correction de la mortalité

Les comptages des adultes et des larves morts sont réalisés après 3 heures, 6 heures, 12 heures, 24 heures et enfin après 48 heures. La mortalité après exposition doit être corrigée par rapport au témoin en utilisant la formule d'Abbott (ABBOTT, 1925) :

$$Mc = \frac{(Mo - Mt)}{(100 - Mt)} \times 100$$

Avec :

Mc : Mortalité corrigée, en %.

Mt : Mortalité enregistrée dans la population témoin, en %.

Mo : Mortalité enregistrée dans les échantillons traités, en %.

III.2.5.2. Coefficient de corrélation de Pearson

Afin d'étudier l'importance de la liaison entre les variables (Dose et taux de mortalité) on a opté pour le coefficient de corrélation de Pearson, est une normalisation de la covariance par le produit des écarts-type des variables. Ce dernier est réalisé sur le logiciel Microsoft Office Excel 2010. La mesure est normalisée, elle est définie entre :

$$-1 \leq r \leq +1$$

Lorsque :

$r = +1$, la liaison entre X et Y est linéaire, positive et parfaite.

$r = -1$, la liaison est linéaire et négative.

III.2.5. 3. Calcul de la DL50

Avant de calculer les DL50, le pourcentage de mortalité observé est corrigé par rapport au témoin selon la formule d'ABBOTT.

La plus courante des doses efficace et la dose efficace 50% ou encore la dose- létale 50% (DL 50) dans les problèmes de toxicité (LAZZAR, 1968). Afin de la déterminer on a utilisé la méthode de Finney basée sur la régression des probits des mortalités en fonction des logarithmes des doses de l'extrait éthanolique utilisées.

III.2.6. Evaluation de l'activité antifongique

Ce teste a pour objectif d'évaluer l'effet antifongique des extraits végétaux sur le développement du *Fusarium*. Il consiste à estimer l'inhibition de la croissance des microorganismes mis en contact avec l'extrait végétal de *Lavandula stoechas*.

III.2.6.1. Préparation des milieux de culture

Dans une fiole, on a mis 42 g de poudre de PDA, à laquelle on a ajouté 1000 ml d'eau distillée stérile, le mélange est agité à l'aide d'un agitateur pour l'obtention d'une solution homogène (Fig.III.11).

Une fois le milieu de culture PDA est préparé, on ajoute l'extrait éthanolique (soit de feuilles ou de fleurs de *Lavandula stoechas L.*) avec une gamme de concentrations (2.5%, 5%, 10% et 25%) (Fig. III.11), ensuite on refondre les milieux dans un bain marine à 90°C pendant

45 mn, puis on a versé aseptiquement ces milieux dans des boîtes de Pétri à raison de 10 ml par boîte, laisser refroidir à l'aide de rayon (UV) pendant 10mn dans la hotte, à une température ambiante de laboratoire.



Figure III. 11 : Différentes étapes de la préparation des milieux de culture PDA avec les extraits éthanoliques de la plante utilisée (originale).

III.2.6.2. Mode opératoire

Des boîtes de Pétri stériles contenant le milieu PDA incorporé par les différentes concentrations (2.5%, 5%, 10%, 25%) de chaque extrait (soit l'extrait éthanolique de feuilles ou l'extrait éthanolique de fleurs de *Lavandula stoechas*) ont été ensemencées avec des disques mycéliens (de 5 mm de diamètre, qui sont prélevés à l'aide d'une pipette pasteur stérile) issus d'une souche pure de *Fusarium* (culture de 21 jours). Puis on a fermé bien les boîtes avec un le paraffine pour éviter la contamination (Fig. III.12). L'incubation a été effectuée à 25°C dans l'étuve et la croissance mycélienne des colonies a été estimée chaque 3 jours à partir du 3^{ème} jusqu'au 21^{ème} jour d'incubation, en calculant la moyenne des diamètres mesurés sur deux axes perpendiculaires. la même procédure a été effectuer pour les témoins avec une légère différence : on remplace l'extrait éthanolique par l'éthanol (Fig. III.12).

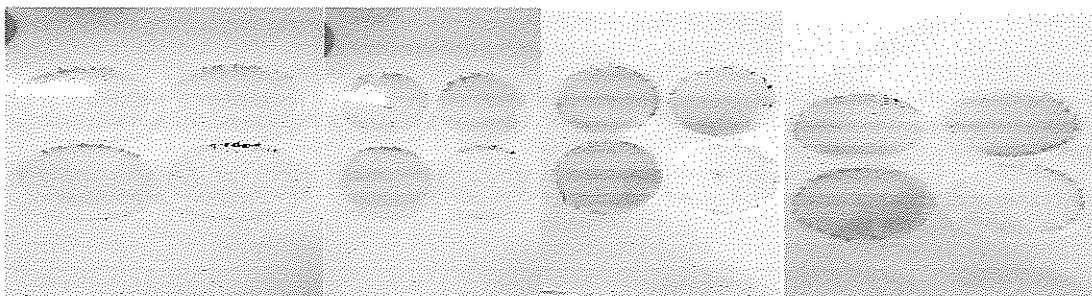


Figure III. 12 : Test de l'activité fongicide des extraits végétaux de la plante *Lavandula stoechas L.* sur *Fusarium sp* (originale).

III.2.6.3. Détermination de taux d'inhibition

Le taux d'inhibition de la croissance mycélienne est déterminé après 21 jours d'incubation à 25 C°, en utilisant la formule d'Abbott (MOTIEJUNAITE et PEICULYTE, 2004) :

$$T = (Dk - D0) / Dk \times 100$$

Dk: Diamètre de la colonie fongique du témoin (en mm).

D0: Diamètre de la colonie fongique en présence de l'extrait (en mm).

T : Taux d'inhibition de la croissance du mycélium en pourcentage (%).

Les critères d'extrait est qualifié de :

1. Très actif lorsqu'il possède une inhibition comprise entre 75 et 100 %, la souche fongique est dite très sensible.
2. Actif lorsqu'il possède une inhibition comprise entre 50 et 75%, la souche fongique est dite sensible.
3. Moyennement actif lorsqu'il possède une inhibition comprise entre 25 et 50%, la souche est dite limite.
4. Peu ou pas actif lorsqu'il possède une inhibition comprise entre 0 et 25%, la souche est dite peu sensible ou résistante.

III.2.6.4. Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI)

Il s'agit en parallèle d'évaluer la plus petite concentration pour laquelle aucun développement de l'espèce testée n'est visible à l'œil nu.

Chapitre IV

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Chapitre IV : Résultats et discussions

Les résultats et discussions de cette présente étude se composent de quatre parties, la première porte sur le screening phytochimique, la deuxième partie concerne les extraits éthanoliques, les deux dernières sont les parties les plus importantes de ce travail traitant l'activité insecticide, ainsi que l'activité fongicide de *Lavandula stoechas*.

IV.1. Résultats du screening phytochimique

Dans le but de chercher les différentes classes des substances secondaires dans l'infusée la poudre de *L. stoechas*, un screening phytochimique a été réalisé via la conduite d'un ensemble de réactions de Caractérisation de différents composés chimiques à savoir : les tanins catéchiques, les amidons, les saponosides, les glucosides, les mucilages, les irridoides et les coumarines (Tableau IV.01). Les résultats de la caractérisation chimique sont classés en fonction des différents critères d'observation que nous avons notés ainsi :

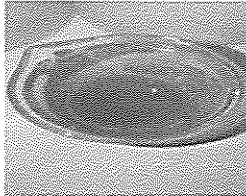
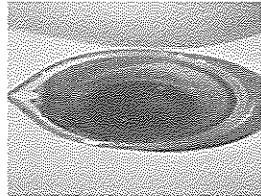
(+++): Présence de métabolite secondaire en quantité très élevée.

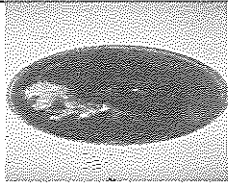
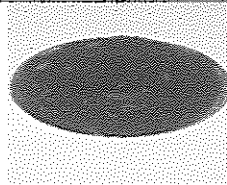
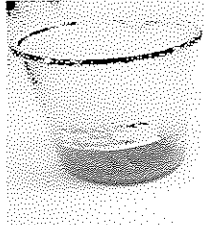
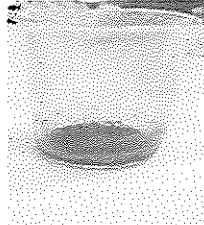
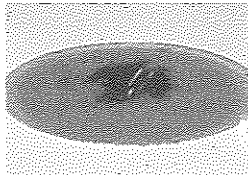
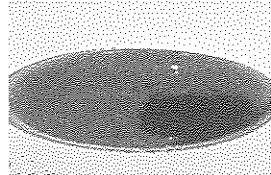
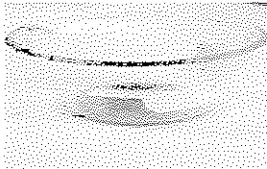
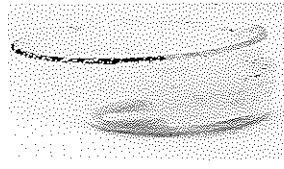
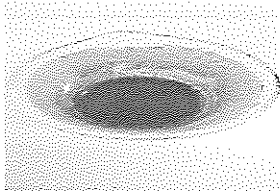
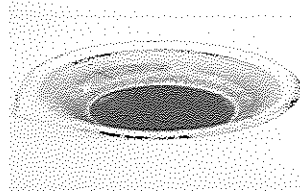
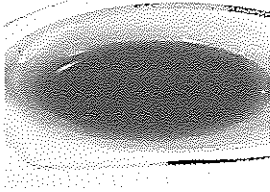
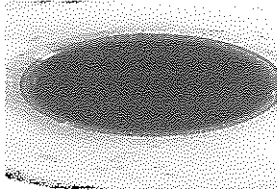
(++): Présence de métabolite secondaire en quantité élevée.

(+): Présence de métabolite secondaire en faible quantité.

(-): Absence de métabolite secondaire.

Tableau IV.01: Résultats du screening phytochimique sur feuilles et fleurs de la plante *Lavandula stoechas L.*

Métabolites Secondaires	Réactions positives	Résultats observés sur les feuilles	Résultats observés sur les fleurs
Tanins catéchiques	Précipitation rouge	 +	 ++
Amidon	Coloration bleu violette		

			
		-	+++
Saponines	Mousse crémeuse de petites bulles		
		+++	+++
Glucosides	Coloration rouge brique		
		+++	+++
Mucilages	Précipitation floconneux		
		+	++
Irridoïdes	Coloration bleu		
		-	-
Coumarines	Formation d'un trouble		
		+++	+++

Selon le screening phytochimique des feuilles et fleurs de *Lavandula stoechas* L., les résultats montrent une composition riche et variée en métabolites secondaires (voir tableau IV.01). Les fleurs sont très riches en amidon, saponines, glucosides et coumarines moyennement riche en tanins catéchiques et mucilages et elles sont pauvres en irridoides. Alors que les feuilles d sont très riches en saponines, glucosides et coumarines, pauvres en amidon et d'irridoides et elles renferment les tanins catéchiques et les mucilages en quantité faible. Ainsi nous pouvons déduire que les fleurs de cette plante sont plus riches en métabolites secondaires que ces feuilles. Alors que BACHIRI et al (2016) soulignent que la plante *Lavandula stoechas* renferme les tanins catéchiques en grande quantité orque les saponines et les mucilages sont absents. Ceci, s'explique par l'influence du milieu sur la composition en substances métaboliques produites par la lavande. Elle tient compte aussi de la saison au cours de laquelle les parties de la plante sont récoltées et l'organe utilisé, aussi dépendant des conditions physiologiques et environnementales (HOPKINS, 2003).

IV.2. Effet insecticide des extraits végétaux de *Lavandula stoechas*

Cette partie traitera les résultats de l'effet de deux extraits éthanoliques des feuilles et des fleurs du *Lavandula stoechas* après les durées (3h, 6h, 12h, 24h et 48h) et avec différentes doses (5%,12.5%, 25%) sur *Aphis nasturtii*.

IV.2.1. Effet de l'extrait éthanolique des feuilles de *Lavandula stoechas*

Les taux de mortalité des larves et des adultes d'*Aphis nasturtii* obtenus après 3heures, 6heures, 12heures, 24heures et 48heures d'exposition avec différentes doses de l'extrait éthanolique des feuilles de la plante sont représentés dans la figure (IV.01).

Cette expérimentation révèle que le témoin qui accompagne l'effet de l'extrait éthanolique des feuilles de *Lavandula stoechas* montre que le taux de mortalité chez les larves et les adultes est stable après 3h, 6h, 12h et 24h avec une valeur de 60% pour les larves et 50% pour les adultes. Après 48h d'exposition, le pourcentage de mortalité augmente à une valeur de 80% pour les larves et 60% pour les adultes. Ces résultats confirment que l'éthanol est toxique sur les larves et adultes testées mais il est plus toxique sur les larves.

Les résultats de cette partie montrent que la toxicité de l'extrait éthanolique des feuilles de *Lavandula stoechas* vis-à-vis des larves et adultes d'*Aphis nasturtii* augmente en fonction du temps d'exposition et en fonction des doses utilisées. En effet, après 3heures les taux de mortalité allant de 70% à 93.33% ont été enregistrés chez les larves avec les trois

doses étudiées. Alors qu'ils varient entre 56,66% et 83,33% chez les adultes. Ensuite, ils augmentent après 6 heures de traitement, chez les larves, les valeurs varient entre (73,33% et 96,66%) par contre, des valeurs comprises entre (60% et 86,66%) ont été enregistrées chez les adultes pour les mêmes concentrations. Après 12 heures, les taux de mortalité des larves atteignent 80%, 96,66% et 100% respectivement pour les doses 5%, 12,5% et 25%, ces taux sont supérieurs à ceux enregistrés chez les adultes qui sont de 76,66%, 90% et 96,66% respectivement pour les mêmes doses.

Après 24 heures de traitement, le pourcentage de 100% a été enregistré pour les deux doses (12,5% et 25%) chez les deux stades traités et seulement 86,66% pour la dose 5% toujours chez les deux stades testés. A la fin de l'essai, le taux de mortalité de 100% chez les larves et les adultes est noté après 48 heures de traitement pour les toutes doses testées.

Cette étude révèle que les taux de mortalité enregistrés chez le témoin sont inférieurs à ceux notés chez l'extrait éthanolique de *Lavandula stoechas* pour toutes les doses et à toutes les périodes.

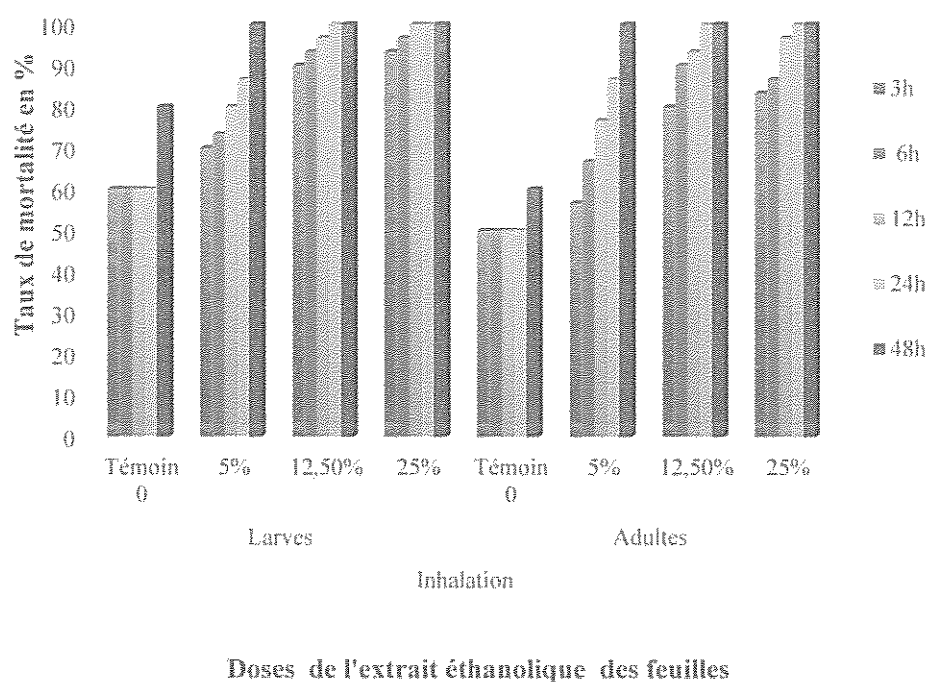


Figure IV.01: Evolution temporelle du taux de mortalité de larves et adultes traitées par l'extrait éthanolique des feuilles de *Lavandula stoechas* à différentes doses.

IV.2.2. Effet de l'extrait éthanolique des fleurs du *Lavandula stoechas*

La figure (IV.02) représente l'évolution temporelle du pourcentage de mortalité enregistrée dans les différents lots témoins et traités, par l'extrait éthanolique des fleurs de la plante aux concentrations 5 %, 12,5 % et 25 %.

Le témoin qui correspond à l'expérimentation sur l'effet d'extrait éthanolique obtenu par les fleurs a enregistré après les quatre périodes (3h, 6h, 12h et 24h) une mortalité équivalente à 60% chez les larves et 50% chez les adultes. Après 48heures, elle augmente à une valeur de 80% chez les larves et 60% chez les adultes. D'après ces résultats, l'éthanol est toxique sur les larves et adultes testées mais il est plus toxique sur les larves.

Les pourcentages de mortalité des larves et adultes sous l'effet de l'extrait éthanolique des fleurs est important après 48heures de traitement pour l'ensemble des doses. Effectivement la mortalité notée après 24heures de traitement chez les deux stades traités est de 100% pour les doses 12,5% et 25%. Pour la dose de 5%, le taux de mortalité varie entre 63,33% et 86,66% chez les larves et entre 60% et 86,66% chez les adultes.

D'après ces résultats, nous avons conclu que la mortalité plus importante a été provoquée par les deux extraits éthanoliques de *Lavandula stoechas* après 48heures de l'application du traitement. Donc les deux extraits végétaux testés présentes un pouvoir insecticide sur les larves et les adultes d'*Aphis nasturtii*.

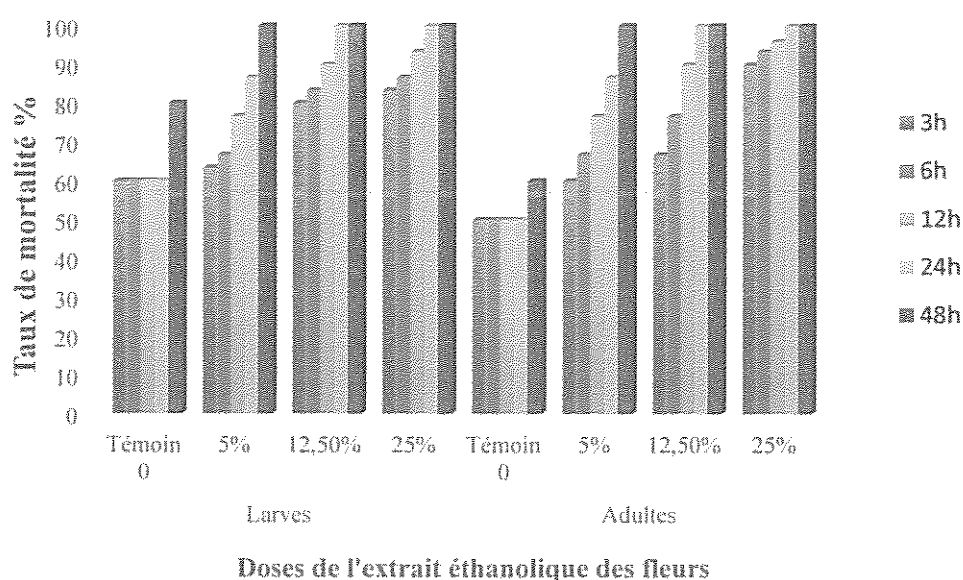


Figure IV.02 : Evolution temporelle du taux de mortalité des larves et adultes traités par l'extrait éthanolique des fleurs de *Lavandula stoechas* à différentes doses.

IV.2.3. Evaluation de l'activité insecticide des deux extraits végétaux de *Lavandula stoechas*

Afin d'évaluer l'activité insecticide des deux extraits végétaux testés sur les larves et les adultes d'*Aphis nasturtii* repose le calcul de la mortalité corrigée.

IV.2.3.1. Evaluation de l'activité insecticide de l'extrait éthanolique obtenu par les feuilles de *Lavandula stoechas*

Les mortalités corrigées, provoqués par l'extrait éthanolique des feuilles de *Lavandula stoechas* sur larves et adultes d'*Aphis nasturtii* pendant deux jours sont reportés sur les figures (IV.03 et IV.04).

Les mortalités corrigées chez les larves diffèrent en fonction de temps et des concentrations utilisées (Fig. IV.03). L'effet de l'extrait éthanolique des feuilles de la plante testée sur les larves a commencé après 3heures avec une faible mortalité corrigée de 25% à la concentration de 5%, par contre chez les deux concentrations 12,5% et 25% ils sont élevés respectivement à 75% et 83,32%. Après 6heures et 12heures de traitement, le pourcentage de la mortalité corrigée a dépassé 50% pour toutes les concentrations sauf, pour la dose de 5% qui atteint uniquement 33,33% après la période de 6heures. Après 24heures et 48heures de traitement, ce pourcentage atteint 100% pour toutes les concentrations testées sauf pour la concentration de 5% qui a noté un résultat de 66,66% après la durée de 24heures. Le On a remarqué une augmentation du pourcentage de la mortalité corrigée des larves et des adultes en fonction de la durée de traitement et de la concentration utilisée.

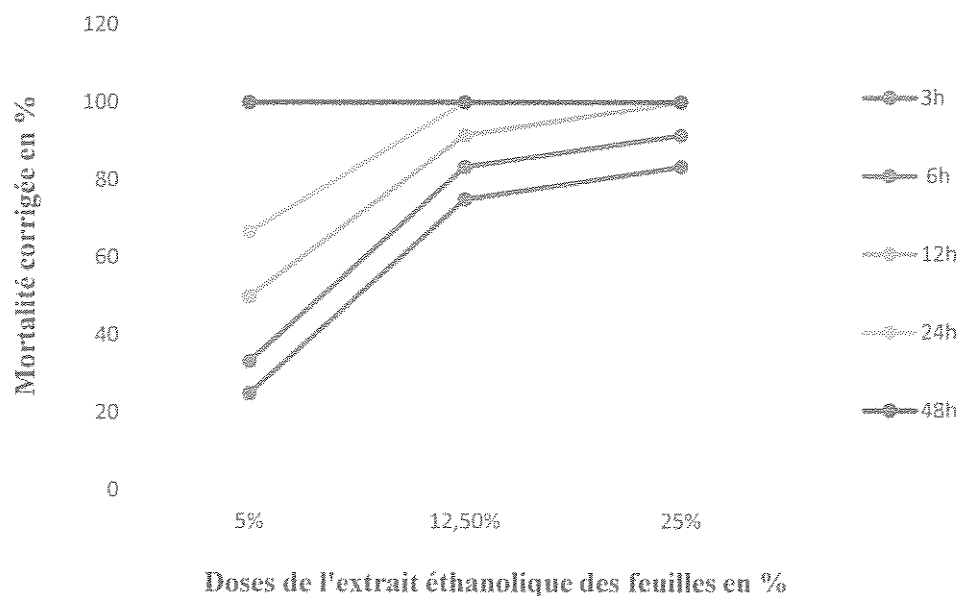


Figure IV.03 : Variation de la mortalité corrigée des larves d'*Aphis nasturtii* à différentes durées de traitement en fonction de la dose de l'extrait éthanolique des feuilles de *Lavandula stoechas*.

Les résultats de la figure (IV.04) affichent un pourcentage de la mortalité corrigée provoqué chez les adultes qui varie entre 13,33% et 66,66% après une période de 3 heures. Après 6 heures et 12 heures de traitement, le pourcentage dépasse 50% pour toutes les concentrations sauf pour la concentration de 5% qui a enregistré une faible valeur de 33,33% après 6 heures. Le pourcentage 100% est enregistré après 24 heures de traitement pour toutes les concentrations testées, sauf pour la concentration de 5% qui a provoqué le pourcentage de 73,33%.

Les coefficients de corrélation calculés après 3 heures, 6 heures, 12 heures, 24 heures et 48 heures chez les larves et les adultes traitées sont 0,9524, 0,7934 et 0,7865, donc la corrélation entre le taux de mortalité corrigée et la dose de l'extrait éthanolique des feuilles de *Lavandula stoechas* est fortement positive et parfaite. En fait, le taux de mortalité corrigée augmente en fonction de la durée de la mise en contact et en mesure de la dose des extraits éthanoliques de notre plante.



Figure IV.04 : Variation de la mortalité corrigée des adultes d'*Aphis nasturtii* à différentes durées de traitement en fonction de la dose de l'extrait éthanolique des feuilles du *Lavandula stoechas*

IV.2 .3.2. Evaluation de l'activité insecticide de l'extrait éthanolique obtenu par les fleurs de *Lavandula stoechas*

Les deux figures (IV.05 et IV.06), ainsi que le tableau 04 (annexe 04), nous montrent le pourcentage de la mortalité corrigée chez les larves et les adultes d'*Aphis nasturtii* traitées pendant la durée de 48 heures avec des différentes doses (5%, 12,5% et 25%).

✓ Pour les larves :

Les résultats consignés dans la figure (IV.05) révèlent que le pourcentage de la mortalité corrigée chez les larves augmente en fonction de la durée d'exposition et de la dose de l'extrait éthanolique des fleurs de *Lavandula stoechas*. Après les trois durées (3heures, 6heures et 12heures) elle a dépassé 50% pour les deux doses (12,5% et 25%) et restée faible pour la dose 5 % avec uniquement 8,32%, 16,66% et 41,66respectivement pour les trois premières durées testées. Après 24heures de traitement, le pourcentage de la mortalité corrigée a augmenté atteignant 66,66%,83% et 100%respectivement pour les doses. Après 48heures de traitement, ce pourcentage atteint la valeur maximale de 100%respectivement pour les doses 5%, 12,5% et 25%.

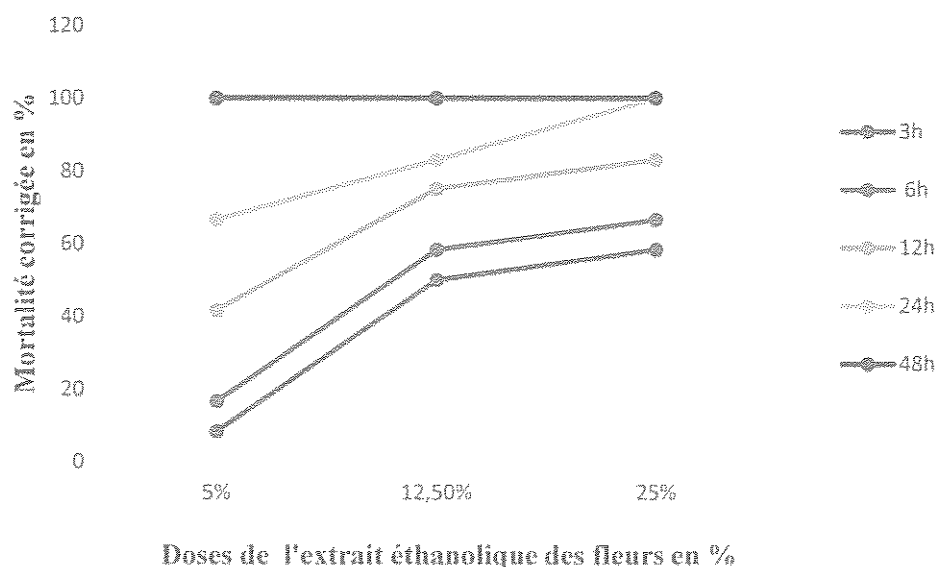


Figure IV. 05 : Variation de la mortalité corrigée des larves d'*Aphis nasturtii* à différentes durées de traitement en fonction de la dose de l'extrait éthanolique des fleurs de *Lavandula stoechas*.

✓ **Pour les adultes :**

La mortalité corrigée est augmentée en fonction de temps d'exposition en fonction des doses. Le pourcentage de la mortalité corrigée des adultes a dépassé 50% pour les durées et doses testées (12,5% et 25%), sauf pour la dose de 5% qui a noté un faible pourcentage 20% et 33,33% respectivement pour les deux premières durées testées. Après 48heures de traitement, ce pourcentage atteint 100% pour toutes les doses (Fig. IV.06).

Les coefficients de corrélation calculés après 3heures, 6heurs, 12heures, 24heures et 48heures chez les larves et les adultes traitées sont 0.9665, 0.8378 et 0.8404, donc la corrélation entre le taux de mortalité corrigée et la dose de l'extrait éthanolique des fleurs de *Lavandula stoechas* est fortement positive et parfaite.

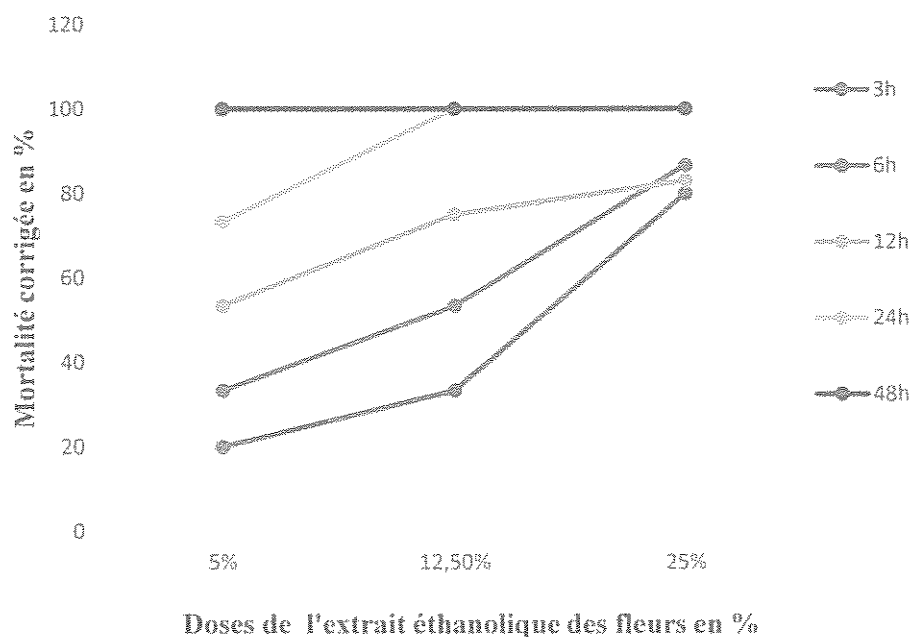


Figure IV.06 : Variation de la mortalité corrigée des adultes d'*Aphis nasturtii* à différentes durées de traitement en fonction de la dose concentration de l'extrait éthanolique des fleurs de *Lavandula stoechas*.

IV.2 .4. Calcul de dose létale (DL 50)

La dose létale 50 (DL50) est calculée à partir de la droite de régression des probits (forme de transformation des valeurs), correspondants aux pourcentages des mortalités corrigés en fonction des logarithmes des doses et temps de traitement.

Les figures (IV.07 et IV.08) représentent les DL50, concernant les larves et adultes après 6heures de traitement par les extrais éthanoliques de la plante testée.

Les résultats mentionnés dans la figure (IV.07) et calculés à partir des droites de régressions montrent que les valeurs de DL50 diffèrent en fonction de l'organe de la plante utilisée et de temps d'exposition. La dose létale qui peut tuer 50% des larves traitées par l'extrait éthanolique des feuilles est la dose de 4.9% par contre, la dose létale qui peut tuer 50% d'adulte est 5.2%. Les résultats obtenus indiquent que l'extrait éthanolique des feuilles montre plus d'efficacité sur les larves.

Concernant les résultats obtenus (Fig. IV.08) révèlent que l'extrait éthanolique des fleurs donne un très fort effet sur les larves que sur les adultes. La dose létale qui peut tuer 50% des larves traitées par l'extrait éthanolique des fleurs de *Lavandula stoechas* après 6heures est la dose de 5.2% par contre, la dose létale qui peut tuer 50% d'adulte est 5.25%.

On remarque que l'extrait éthanolique obtenu par les feuilles de *Lavandula stoechas* a un pouvoir insecticide plus fort que celui de l'extrait éthanolique obtenu par les fleurs de même plante. Les deux extraits exercent une forte activité sur les larves que les adultes.

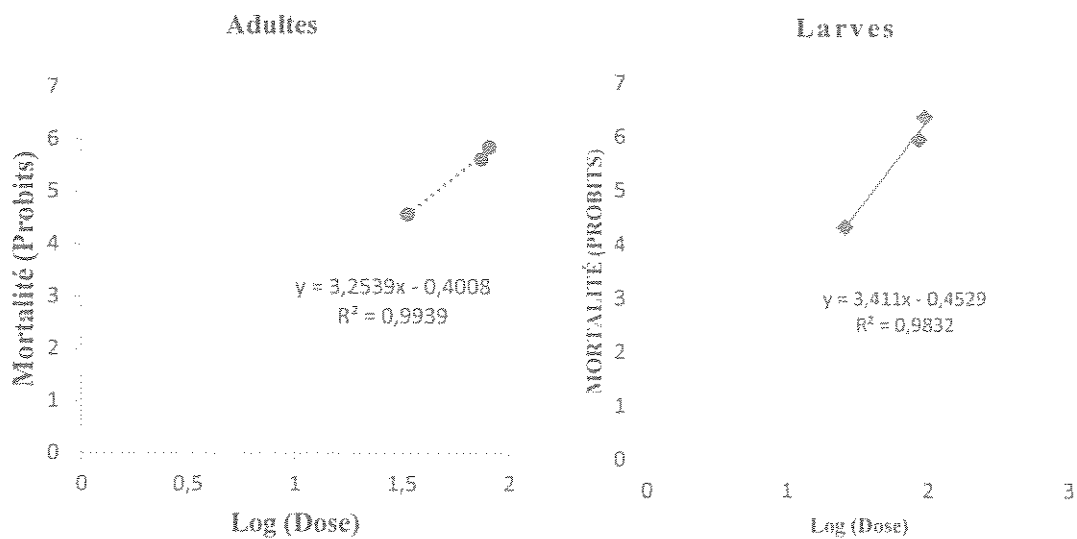


Figure IV.07 : Action de l'extrait éthanolique des feuilles de *Lavandula stoechas* sur les larves et adultes d'*Aphis nasturtii* après 6 heures de traitement.

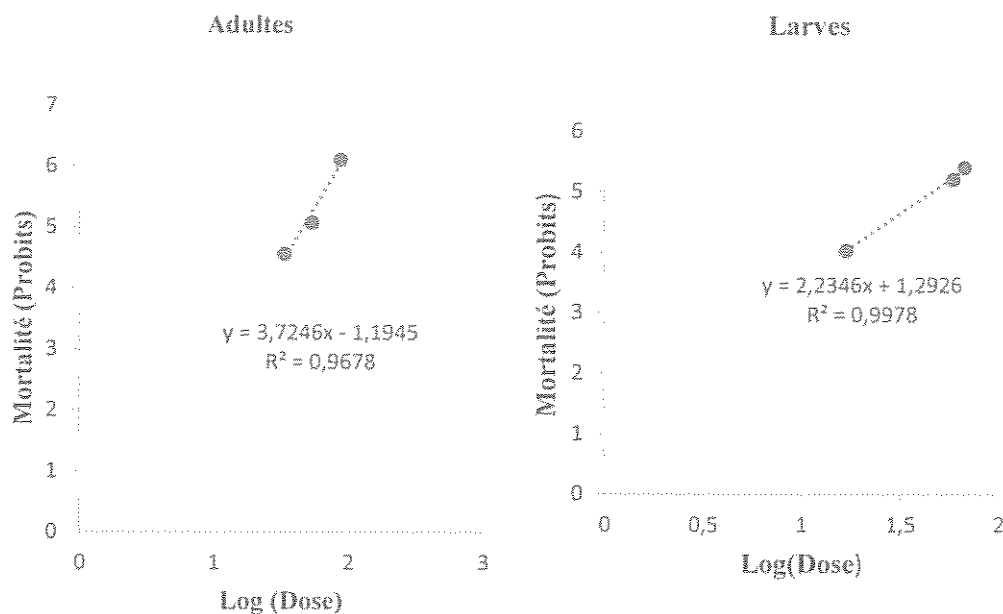


Figure IV.08 : Action de l'extrait éthanolique des fleurs de *Lavandula stoechas* sur les larves et adultes d'*Aphis nasturtii* après 6 heures de traitement.

Les résultats relatifs à l'activité insecticide des extraits testés montrent que la plante de *Lavandula stoechas* L. a un effet insecticide sur les adultes et les larves d'*Aphis nasturtii*. Selon notre étude l'efficacité des extraits éthanoliques de *Lavandula stoechas* L. ont une très forte activité insecticide sur les larves que sur les adultes (Fig.IV.07 et Fig.IV.08). Les analyses phytochimiques indiquent que cette plante est plus riche en métabolites secondaires. Selon REGNAULT-ROGER et al., (1993), parmi les plantes aromatiques, la famille des Lamiacées (Labiatae) a montré des effets insecticides les plus prononcés. Cette famille est bien connue pour sa composition en substances polyphénoliques qui sont également capables de protéger les plantes contre les attaques d'insectes ravageurs (REGNAULT-ROGER et HAMRAOUI, 1994, 1995).

Par ailleurs, le taux de la mortalité des larves et des adultes d'*Aphis nasturtii* augmente en fonction de temps d'exposition et la concentration des deux extraits éthanoliques obtenus par les feuilles et fleurs. Le taux de mortalité total de 100% est enregistré après le 2^{ème} jour chez les deux stades traités. Le témoin qui correspond à cette expérimentation note un taux de mortalité qui ne dépasse pas 80% chez les larves et 60% chez les adultes après le 2^{ème} jour de traitement.

IV.3. Evaluation de l'activité fongicide

La croissance mycélienne en présence de deux extraits éthanoliques de la plante *Lavandula stoechas* a été évaluée après incubation à une température de 25C° correspondant à l'optimum de la croissance du *Fusarium* sp. L'activité antifongique est révélée par l'absence ou la présence de la croissance mycélienne.

IV.3.1. Evaluation de la croissance mycélienne

L'activité antifongique est révélée par l'absence ou la présence de la croissance mycélienne.

La croissance mycélienne est restée réduite quand la dose de deux extraits éthanoliques est augmentée et jusqu'à la dose de 10% le diamètre est nul. Les résultats de diamètre de *Fusarium* sp de l'activité antifongique d'extrait éthanolique des feuilles ou des fleurs de *Lavandula stoechas* (Tableau IV.02 et IV.03), varient entre 0 et 90 mm.

Tableau IV.02 : La croissance mycélienne (mm) de *Fusarium sp* en fonction du temps et la concentration (C) d'extrait éthanolique des feuilles du *Lavandula stoechas*.

Temps (C)	3 jrs	6 jrs	9 jrs	12 jrs	15 jrs	18 jrs	21 jrs
Témoin	10	60	70	78	80	86	90
2,5%	3	33	62	70	74	78	82
5%	0	5	16	27	39	47	48
10%	0	0	0	0	0	0	0
25%	0	0	0	0	0	0	0

Par rapport au témoin, Après 3 jours, seule la concentration de 2,5% ou la croissance mycélienne de 3mm est observée contrairement à la concentration de 5% qui est débutée après 6 jours avec une croissance de 5mm. À la concentration 2,5% et 5%, nous avons remarqué que la croissance mycélienne augmente en fonction du temps et après le 21 jour atteint un diamètre de 82 mm et 48 mm respectivement. Pour les deux autres concentrations, elle est restée nulle dans toutes les durées testées. Donc l'effet de l'extrait éthanolique des feuilles à la dose de 10% et 25% est très efficace contre la souche testée (voir le tableau IV.02).

Tableau IV.03 : La croissance mycélienne (mm) de *Fusarium sp* en fonction du temps et la concentration (C) d'extrait éthanolique des fleurs du *Lavandula stoechas*.

Temps (C)	3 jrs	6 jrs	9 jrs	12 jrs	15 jrs	18 jrs	21 jrs
Témoin	10	60	70	78	80	86	90
2,5%	2	25	60	65	71	75	78
5%	0	3	14	22	30	37	41
10%	0	0	0	0	0	0	0
25%	0	0	0	0	0	0	0

Le témoin a noté une croissance mycélienne de 10mm après le 3^{ème} jour de traitement puis, augmente à une forte valeur de 90 mm après les 21 jours de traitement. Dans la dose de 2.5% on a noté une croissance de 2mm après le 3^{ème} jour de teste ensuite, augmente jusqu'à 78mm après les 21 jours de traitement. A la dose de 5% la croissance mycélienne est de 3mm après le 6^{ème} jour de teste puis, augmente à 41mm dans la durée de 21 jours. Enfin, on a remarqué que à la dose de 10% et 25% la croissance mycélienne de *Fusarium sp* est resté nulle dans toute la durée de traitement (Tab IV. 03)

D'après les deux tableaux (Tableau IV 02 et IV 03), on résulte que les deux extraits sont efficaces mais, l'extrait éthanolique des fleurs du *Lavandula stoechas* a une activité antifongique plus efficace contre le *Fusarium sp* que l'extrait éthanolique des feuilles de même espèce. Selon les chercheurs LINUMA et *al.*, (1994) ; HARAGUCHI et *al.*, (1998) et TIM et *al.*, (2005) ont rapporté que cette espèce riche en flavonoïdes possède une activité antimicrobienne.

IV.3.2. Taux d'inhibition de la croissance mycélienne

Les résultats de la figure (IV.09) et la figure (IV.010) montrent que le taux d'inhibition augmente en fonction d'augmentation de la concentration des extraits éthanoliques du *Lavandula stoechas*.

✓ **Pour l'extrait des feuilles :**

Selon la figure (IV.09), Le taux d'inhibition augmente en fonction des doses. L'extrait éthanolique des feuilles est évalué à 08.88% et 46.66% pour les deux doses 2,5% et 5%, par conséquent l'extrait éthanolique est actif à ces dernières concentrations, donc la souche fongique est sensible à la dose de 10%. Le taux d'inhibition totale de 100% est atteint pour la dose de 10% et 25%. Ceci signifie que notre extrait éthanolique des feuilles de la plante est très actif et la souche fongique est très sensible.

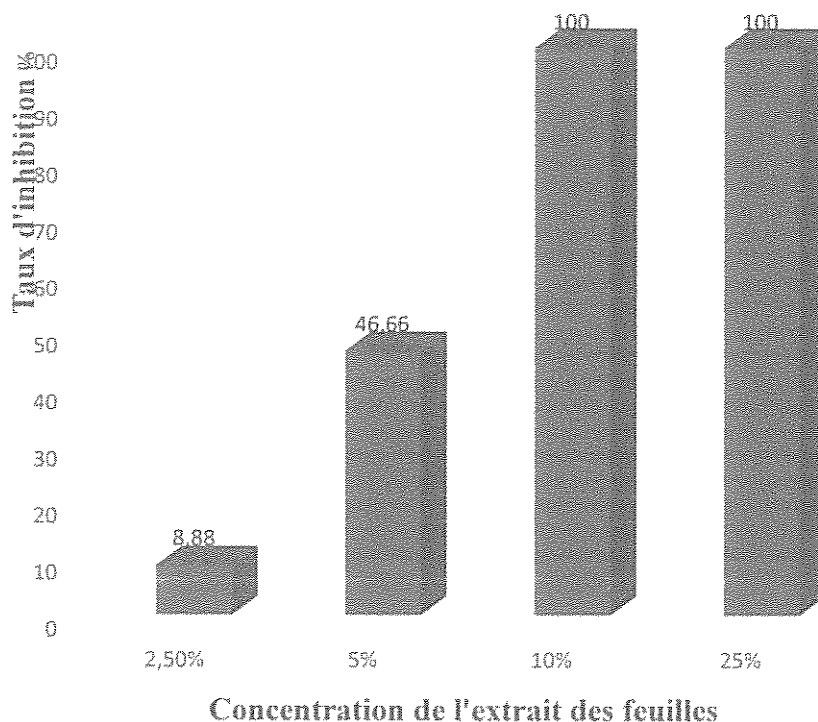


Figure IV.09 : Taux d'inhibition de la croissance mycélienne exercée par l'extrait éthanolique des feuilles.

✓ **Pour l'extrait des fleurs :**

D'après les résultats statistiques (Fig. IV.09, IV.10 et Tab 5, 6 en annexe 04), Le taux d'inhibition augmente en fonction des doses. L'extrait éthanolique des fleurs est évalué à des

grandes valeurs (13.33% et 54.44%) par rapport à l'extrait éthanoliques des feuilles qui enregistre des petites valeurs de l'ordre (08.88%, 46.66%) pour les deux doses (2,5% et 5%), par conséquent l'extrait éthanolique des fleurs est très actif à ces concentrations que l'extrait éthanolique des feuilles. De même, la souche de *Fusarium sp* a montré globalement un fort niveau de sensibilité à la dose de 10%. On remarque que chez les deux extraits éthanoliques, le taux d'inhibition totale de 100% est atteint pour les doses de 10% et 25%. Par ailleurs, quand on a augmenté la concentration à 10%, on a enregistré une inhibition totale de la croissance mycélienne, ce résultat s'accorde avec les travaux de (GARKOTI et *al.*, 2013) qui montrent que l'efficacité des extraits augmenté avec l'augmentation de la concentration, et l'inhibition maximale a été enregistrée à 40%.

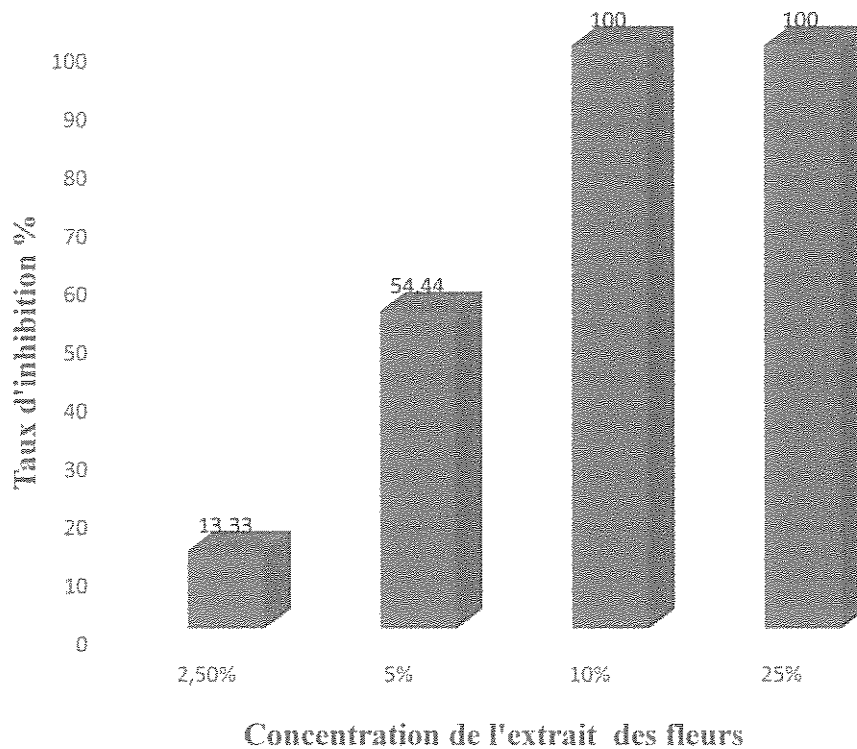


Figure IV.10 : Taux d'inhibition de la croissance mycélienne exercée par l'extrait éthanolique des fleurs.

Ceci signifie que les extraits éthanoliques soit des feuilles ou des fleurs de la plante *Lavandula stoechas* sont très actifs et la souche fongique est très sensible. Ses résultats sont en accord avec les résultats de HARBORNE et *al.*, (2000), qui ont noté que les extraits de cette plante sont considérés comme de très bons agents antimicrobiens.

D'après ces résultats, le rapport CMI pour les deux extraits éthanoliques soit des feuilles ou les fleurs de *Lavandula stoechas* est égale à 10%.

Les deux concentrations d'extrait éthanolique (2,5% et 5%), soit des feuilles ou des fleurs du *Lavandula stoechas* ont empêché partiellement la croissance mycélienne, ce résultat est corroboré avec ceux de (ANKITA et DWIVEDI, 2012) qui ont trouvé que les concentrations des extraits éthanoliques (5%, 10% et 15%) appliquées sur le *Fusarium sp* ont empêché partiellement la croissance mycélienne.

Dans notre étude, le taux d'inhibition de l'extrait éthanolique des feuilles de *Lavandula stoechas* est de 08.88% et 46.66% respectivement pour les doses (2.5% et 5%) et le taux d'inhibition totale de 100% est atteint pour la dose 10% et 25%. Alors que, l'extrait éthanolique des fleurs de même plante est de 13.33% et 54.44% pour les doses 2.5% et 5% pour les deux doses 10% et 25%. Ces résultats ne sont pas en concordent avec ceux d'autres chercheurs, notamment ALEM et AMROUCHE (2016) qui ont enregistré des taux d'inhibitions de 51.76%, 57.64% et 67.5% pour les doses 20%, 30% et 40% et un taux d'inhibition totale de 100% à la dose de 50%. Plus que, une concentration minimale inhibitrice est égale à 50%.

Conclusion

et perspectives

Conclusion et perspectives

La région du nord-est de Bouira dispose d'une flore spontanée très diversifiée dont plusieurs espèces ont démontré leur intérêt de lutter efficacement contre les bio-agresseurs des cultures avec un minimum d'impact négatif sur l'environnement. L'actuelle étude s'intéresse à l'évaluation de l'effet des extraits végétaux obtenus par les feuilles ou les fleurs de *Lavandula stoechas* L. dans le but de rechercher de nouvelles substances bio insecticides contre *Aphis nasturtii* et bio fongicides contre *Fusarium sp.* Les résultats obtenus dans notre étude sont les suivants :

Le screening phytochimique des feuilles et fleurs de *Lavandula stoechas* L. montrent que la poudre des fleurs est très riche en amidon, saponines, glucosides, et les coumarines, pauvre en irridoides et moyennement riche en tanins catéchiques et les mucilages. Par contre, la poudre des feuilles est plus riches en saponines, glucosides, et les coumarines et pauvres en amidons et d'irridoides. Ensuite, Elles renferment les tanins catéchiques et les mucilages en quantité faible. Enfin, les fleurs de cette plante est plus riche en métabolites secondaires que ces feuilles.

Les pucerons ont toujours été considérés comme l'un des groupes les plus nuisibles aux plantes. Ce sont des ravageurs communs des cultures, les plantes ornementales et des arbres fruitiers. L'étude de l'activité insecticide des deux extraits sur les larves et les adultes d'*Aphis nasturtii* révèle une sensibilité de cet hémiptère aux extraits végétaux utilisés. Cette sensibilité est très élevée chez les larves de notre ravageur traité que sur les adultes. Cette étude révèle que l'effet insecticide de l'extrait éthanolique des feuilles est très important sur *Aphis nasturtii*. Les coefficients de corrélation calculés après 3heures, 6heures, 12heures, 24heures et 48heures chez les larves et les adultes traitées sont 0.9524, 0.7934 et 0.7865 pour l'extrait éthanolique des feuilles et 0.9665, 0.8378 et 0.8404 pour l'extrait éthanolique des fleurs, donc la corrélation entre le taux de mortalité corrigée et la dose de l'extrait éthanolique des fleurs de *Lavandula stoechas* est fortement positive et parfaite. En fait, le taux de mortalité corrigée augmente en fonction de la durée de la mise en contact et en mesure de la dose des extraits éthanoliques de notre plante. La dose létale qui peut tuer 50% des larves traitées par l'extrait éthanolique des feuilles est la dose de 4.9% par contre, la dose létale qui peut tuer 50% d'adulte est 5.2%. Les résultats obtenus indiquent que l'extrait éthanolique des feuilles montre plus d'efficacité sur les larves que les adultes. Puis, La dose létale qui peut tuer 50% des larves traitées par l'extrait éthanolique des fleurs de *Lavandula stoechas* après 6heures est la dose de 5.2% par contre, la dose létale qui peut tuer 50% d'adulte est 5.25%.

Référence bibliographique

Références Bibliographiques

- ABBOTT, W.S., 1925. A method for computing effectiveness of an insecticide Journal. Ecological Entomology, 18, 265-267.
- AGRIOS, G.N., 2005. Plant Pathology. Fifth edition, Elsevier Academic Press, San Diego, CA 962 p.
- ALEM, K et AMROUCHE, D., 2015. Etude de l'activité antifongique de l'extrait aqueux des pépins du pomélo *Citrus paradisi* (Rutaceae) vis-à-vis du *Fusarium tricinctum* du blé dur selon les modes *in vitro* et *in vivo*. Mémoire Master agro-environnement et bio-indicateurs, Univ, Boumerdes 41 p.
- ALSTON, D et LINDSTROM, T., 2007. Woolly and green apple aphid control trial in apples. Utah agricultural research Station Report, p 12.
- AMJAD HOSSAIN, M., 2005. Neem seed oil: Bangladesh. Examples of the Development of Pharmaceutical Products from Medicinal plants. Bangladesh council of Scientific and Industrial Research (BCSIR).10, 59-62 p.
- ANKITA et DWIVEDI., 2012. Bioefficacy of plant extracts against *Fusarium* species causing wilt in pulses. CA 962 p.
- AOUINTY, B., OUFARA S., MELLOUKI F. et MAHARI S., 2006. Evaluation préliminaire de l'activité larvicide des extraits aqueux des feuilles du ricin (*Ricinus communis L.*) et du bois de thuya (*Tetraclinis articulata (Vahl) Mast*) sur les larves de quatre moustiques culicidés : *Culex pipiens* (Linné), *Aedes caspius* (pallas), *Culiseta longiareolata* (Aitken) et *Anopheles maculipennis* (Meigen). Biotechnol. Agron. Soc. Environ., volume 10 n° 2: 67-71.
- AZZOUAOUI- AIT KETTOUT, T., BOUCENNA, B., AMGOUD, M., et RAHMANIA, F., 2007. Essai de lutte *in vitro* par le glyphosate contre des champignons telluriques phytopathogènes : *Fusarium* et *Pythium*. Science & Technologie. 26 : 75-80.
- BACHIRI, L., ECHCHEGADDA, G.H., IBIJEN, J et NASSIRI, L., octobre 2016. Etude phytochimique et activité antibactérienne de deux espèces de lavande autochtones au Maroc : « *Lavandula stoechas L.* et *Lavandul dentata L.* » European scientific journal, Ed vol. 12, No 30. 317 p.
- BAKROUNE, N., 2012. 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. Mémoire, Magister, Univ. Biskra, 12 p.
- BENSAID, A., 2011. Effet de quelques extraits végétaux sur une population de cochenilles diaspines dans un verger d'agrumes à Rouïba. Mémoire Magister : Écologie des communautés biologiques. Alger : ENSA. El Harrach, 71 p.
 - BRUNETON, J., 1993. Pharmacognosie, 2^{ème} Ed. Technique et documentation Lavoisier, Paris, 385-623 p.
 - BRUNETON, J., 1999. Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 3^{ème} édition. Paris : Tec & doc Cachan. 1120 p.
 - CAHAGNIER, B., 2001. Céréales et mycotoxines. Généralités, présences, dosage. Industrie des céréales 122 : 22-29 p.
 - CHAMPEIL, A., DORE, T., FOURBET, J.F., 2004. *Fusarium* head blight: epidemiological origin of the effects of cultural practices on head blight attacks and the production of mycotoxins by *Fusarium* in wheat grains. Plant Science 166, 1389-1415p.
 - CHAU, A., HEINZ, K.M et DVILES, JR.F.T., 2005. Influences of fertilisaation on *Aphis gossypii* and insecticide usage. BlackwellVerlag, Berlin, JEN 129 (2): 89-97.
 - CLAVEL, A.J., 2006. Diagnostic des accidents du blé dur. ARVALIS Institut du végétal. Paris. 105p.
 - DAJOZ, R., 1971. Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris ,434 p.
 - DAJOZ, R., 1996. Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris ,551 p.
 - DEBOURGONE, A., 2013. Typage moléculaire du complexe d'espèces *Fusarium solani* et détermination de son mécanisme de résistance au voriconazole. Thèse du doctorat. Université de lorraine.
 - DEHLIZ, A., 2009. Influence de la plante sur les relations hôte-parasite entre le puceron *Aphis gossypii* Glover (Hom: Aphididae) et son ennemi naturel *Trioxysangelicae* Haliday (Hhay : Braconidae : Aphidiinae), 14 p.
 - DELUCCHI, B., 1991. Visions en phytiairie. Info-Zoo, 5, pp71-81.
 - Direction de la Station Méthio de Bouira., 2016.
 - Direction des Services Agricoles de la Wilaya de Bouira Subdivision Agricole de Daira de Haizer., 2015-2016.
 - DREUX, P., 1980. Précis d'écologie. Ed presses universitaires de France, Paris, 231 p.
 - DUPONT, F et GUINARD, JL., 2007. Botanique : Systématique moléculaire. 15^e Ed. Elsevier Masson S.A.S, 221-224 p.

- EVANS, G et HALBERT, S.E., 2007. A checklist of aphids of honduras (Hemiptera: Aphilidae). Florida Eentomologist, 90 (3):518-523 p.
- FABIANI, G et EHRISTOF, A., 2002. Mémoire de la lavande. Barbentane : Equinoxe, 131 p.
- FACHMANN, O et KRAUT, M., 1995. Composition des aliments d'après le répertoire général des aliments. Regal. Ed. Log Access. APRIFEL. 243 p.
- FAURIE, C., FERRA, C et MEDORI, P., 1984. Ecologie. Ed. Baillière J.B., Parais, 168 p.
- GARKOTI et *al.*, 2013. Management of vascular wilt of lentil through aqueous plant extracts in tarai region of uttarakhand state. P 263-145.
- GILBERT, J et TEKOUZ, A., 2000. Effect of *Fusarium* head blight and seed treatment on germination, emergence, and seedling vigour of wheat. Can. J. Plant Path. 17: 252-259.
- GUTZUILLER, A., CZEGLÉDE, L. et Stoll, P., 2005. Efficacité d'adsorbants contre les mycotoxines de *Fusarium* chez le porc. Revue Suisse Agric. 37 (3): 121-129 p.
- HAMEL, A., 2016. Etude de l'antagonisme de *Trichoderma sp* vis-à-vis le *Fusarium sp* agent de la fusariose du blé en Algérie. Mémoire de Master 2 Académique en Moyen de lutte et bio-régulateur. Université M'hamed Bougera Boumerdes. 14-16 p.
- HARBORNE, J.B., and WILLIAMS, C.A., 2000. Advances in flavonoid research since 1992. Phytochemistry, 55, 481-504.
- HOPKINS, W.G., 2003. Physiologie végétale. De Boeck. 532 p.
- HULLÉ, M., TARREAU-AIT IGHIL, É., ROBERT, Y et MONNET, Y., 1998. Les pucerons des cultures maraîchères. Cycle biologiques et activité de vol. Parais, ACTA-INRA Edition, 136 p.
- IMENES, S.D.L., BERGRAMANN E. C., PERONNTI A. L. B. G., I de S., MARTINS J.E. R., 2002. Aphids (Himeptira : Aphididae) and their parasitoïdes (Hyminoptera) on Ixoraspp (Rubiaceae) in the states of Bahia and Sao Paulo, Brazil- Formal records interaction. Arq.Inst. Biol., Sao Paulo, V.69, n. 4, 55-64.
- LACROIX, M., 2008. Guide d'indentification des maladies des céréales. Le bulletin des agriculteurs. 47 p.
- LEITE, G.L.D., PICANÇO, M., ZANUNCIO, J.C et GUSMAO, M.R., 2007. Factors affecting colonization and abundance of *Aphis gossypii*Glover (Hemiptera: Aphididea) on okra plantations. Ciênc. Agrotec., Lavras, V. 31, n. 2, 337-343 p.

- LOMBAER, E., BOLL, R et LAPCHIN, L., 2006. Dispersal strategies of phytophagous insects at a local scale: adaptive potential of aphids in an agricultural environment. *BMC Evolutionary Biology* 6: 75.
- LORI, G.A., SISTERNA, M.N., SARANDO, S.J., RIZZO, I. et CHIDICHIMO, H., 2009. *Fusarium* head blight in wheat: Impact of tillage and other agronomic practices under natural infection. *Crop protection* 28: 495-502.
- MAULER-MACHNIK, A. et SUTY, A., 1997. New finding of the epidemiology, importance and control of *Fusarium* ear blight on wheat. *Cereal Res. Commun.* 25: 705-711.
- MEUNIEUR, C., 1999. Lavandes et lavandins. Aix-en-provence, Edisud, 214 p.
- MOHAMMEDI, Z., et ATIK, F., 2011. Pouvoir antifongique et ntioxydant de l'huile essentielle de *Lavandula stoechas L.*
- MOTIEJUNAITE, O et PEICULYTE, D., 2004. Fungicidal properties of *Pinus sylvestris L.* for improvement of air quality. *Medicina (Kaunas)* 40(4), 787-794.
- NICOLAS, B., le 05/09/2012. Caractérisation de la diversité des espèces de *Fusarium* et de leur potentiel mycotoxinogène sur céréales françaises. Mémoire de Master : Biologie et Ecologie pour la Forêt, l'Agronomie et l'Environnement. Nancy, 35 p.
- PALAZZINI, J.M., RAMIREZ M.L., TORRES, A.M. et CHULZE, S., 2007. Potentiel biocontrol for *Fusarium* head blight and deoxynevalenol production in wheat. *Crop Protection* 26: 1702-1710.
- PANDY, A.K., ARORA, D.K., PANDEY, R.R et SRIVASTAVA, A.K., 1996. Integrated control of *Fusarium* wilt of chickpea by solar heating of soil amended with oilseed meals and fungicides. *Indian Phytopathol.* 49: 247-253 p.
- PAOLO, F., 2015. Définition des différents extraits des plantes. 3 p.
- PARRY, D., JENKINSON, P et MCLEOD, L., avril 1995. « *Fusarium* Ear Blight (scab) in Small-Grain Cereals – a Review ». *Plant Pathology*. Vol. 44, n° 2, p 207-238.
- PAULITZ, T.C., 2000. Population dynamics of biocontrol agents and pathogens in soils and rhizospheres. *Eur. J. Plant Pathol.* 106: 401-413.
- PIRGOZLIEV, S.R., EDWARDS, S.G., HARE, M.C et JENKINSON, P., 2003. « Strategies for the control of *Fusarium* head blight in cereals ». *European journal of plant pathology*. Workshop of the EU COST Action 835 Agriculturally Important Toxigenic Fungi. Springer, p 731-742.
- PORTER, N., 2001. Essential oils and their production. *Crop & Food Research*. N°39.

- RECNAULT-ROGER, C et HAMRAOUI, A., 1994. Inhibition of reproduction of *Acanthoscelidesobtectus* (say) (Coleoptera) a kidney bean (*Phaseolus vulgaris L*) bruchid, by aromatic essential oils. Crop Protection. 13:624-628.
- RECNAULT-ROGER, C et HAMRAOUI, A., 1995. Fumigant toxic activity and reproductive inhibition induced by monoterpenes on *Acanthoscelidesobtectus* (say) (Coleoptera) a bruchid of kidney bean (*Phaseolus vulgaris L*). J. Stored Prod. Res. 31: 291-299.
- RECNAULT-ROGER, C., HAMRAOUI, A., HOTELMAN, M. et al., 1993. Insecticidal effect of essential oils from Mediterranean plants upon *Acanthoscelidesobtectus* (say) (Coleoptera: bruchid) a pest of kidney bean (*Phaseolus vulgaris L*). J. che. Ecol. 19. 1233-1244.
- SEKKAT, A., 2007. Les pucerons des agrumes au Maroc : Pour une agrumiculture plus respectueuse de l'environnement. ENA. Maroc.
- SHANNAG, H.K., AL-QUDAH, J.M., MAKHADMEH, I.M. et FRIEHAT, N.M., 2007. Differences in growth and yield responses to *Aphis gossypii* Glover between different okra varieties. Plant Protect. Sci., 43 : 109-116 p.
- SMALL, E et DEUTSCH, G., 2001. Herbes culinaires pour nos jardins de pays froid. Ed. CNRC.
- TAIBI, W., 2011. Expertise agricole. Cas de la faune Belaidouni Mohamed El Fehoul (Wilaya de Tlemcen). Mémoire d'ingénieur, Univ. Tlemcen, 82 p.
- TALAS, F., KALIH, R. ET MIEDANER, T., (2012). Within-field variation of *Fusarium graminearum* Isolates for Aggressiveness and Deoxynivalenol Production in Wheat Head Blight. Phytopathology 120: 128- 134 p.
- TORRES, J.B., TORRES, C et VERGAS OLIVEIRA, J., 2003. Toxicity of pymetrozine and thiamethoxam to *Aphilinu gossypii* and *Dlphastuspusillus*. P pesq. Agropec. Bras. Brasília, 38 (4), p.459-466.
- TOUAHRI, A et BOUGHARI, S.K., 2014. Action des poudres et des huiles essentielles de quelques plantes médicinales sur *Sitophilus oryzae* (Curculionidés coléoptères). Mémoire master en science agronomie. Tlemcen, 47 p.
- VINALE, F. SIVASITHAMPARAM, K et GHISALBERTI, E.L., 2008. Trichoderma plant-pathogen interactions. Soil biology and biochemistry 40: 1-10.
- WATERHOUSE, D.F et SANDS, D.P.A., 2001. Classical biological control of arthropods in Australia ACAR monograph No. 77: 132-133.

- WICHTL, M et ANTON, R., 1999. Plantes thérapeutiques- tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. Tec et Doc, Lavoisier, Paris. 692 p.
- YEMOA, AL., GBENOU, JD et JOHNSON, RC., 2008. Identification et étude phytochimiques de plantes utilisées dans le traitement traditionnel de l'ulcère de Buruli au Bénin. *Ethnopharmacologia*. 42 : 48-55.
- YUEN, G.Y et SCHONEWEIS, S.D., 2007. Strategies for managing *Fusarium* head blight and deoxynivalenol accumulation in wheat. *International journal of Food Microbiology* 119: 126 – 130.

Référence sur le WEB

- (www.homejardin.com).
- (Www.php.pbs-banyuls.fr).
- BLACKMAN, R.L et EASTOP, V.F., 2007. Aphids as crop pests. www.cabi.org.
- EVELYNE, T., MARICE, H., BERNARD, C., le 21 mars 2011. Pucerons et agriculture. ([Encyclop'Aphid : l'encyclopédie des pucerons - Lutte chimique - INRA](#))

Les annexes

Annexe 01 : Matériel non biologique

Tableau : Matériel non biologique utilisé au laboratoire.

Verreries et le petit matériel	Appareillages et dispositifs	Réactifs et milieux de culture
<ul style="list-style-type: none"> • Tubes à essais • Ballons à fond rond • Ampoule à décanter • Bêchers • Eprouvettes graduées • Entonnoir • Boîtes pétries • Fioles • Fiole jaugée • Flacons • Spatules • Papiers filtres • Pince • Verre de montre 	<ul style="list-style-type: none"> • Balance • Agitateur magnétique • La hotte • Soxhlet • Bain marie • Etuve • Réfrigérant • Plaque chauffante • Bec Benzène • Spectrophotomètre (U.V) • Autoclave • La loupe binoculaire • Microscope optique • Broyeur électrique 	<p>Réactifs utilisés</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'eau distillée • L'eau stérile • Propanol • Iode (I₂) • KOH • Acide chlorhydrique (HCL) • Ethanol • Hexane • Chloroforme • Stiansy • Ether • H₂SO₄ • Alcool dénaturé • Alcool éthylique <p>Milieux de culture</p> <ul style="list-style-type: none"> • Milieu PDA
<ul style="list-style-type: none"> • Portoir • Erlenmeyer • Ciseau • Pipettes Pasteur • Pipettes graduées • Pince stérile 		

<ul style="list-style-type: none"> • Pro pipettes • Burette + Support • Thermomètre • Pissette • Compte-gouttes • Tamise • Burettes graduées • Micropipettes 			
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Annexe 02 : Composition du milieu de culture (PDA).

Pomme de terre	20 g
Agar	10 g
Eau distillée	1000 ml
Glucose	20 g
Autoclavage	120°C/20 mn

Annexe 03 : Préparation des solutions

- Réactif de stiansy

2 volumes de Formol

1 volume d'HCL

- KOH à 10%

KOH.....10 g

Ethanol..... 100 ml

- HCL à 10%

HCL.....5 ml

L'eau distillée.....50 ml

- Iode (I₂)

Dans un tube à essai contenant 20 g de la poudre de l'iode, on ajoute 20 ml d'eau distillée. Le mélange est agité bien puis, laisser le reposer 24h et couverte le tube à essai par un papier aluminium.

- Solution alcoolique de KOH

KOH (36 g) dissout des 20 ml d'eau déminéralisé. Puis, compter à 1L d'éthanol. Purifier, conserver à l'obscurité avec un bouchon plastique et laisser reposer 24 h jusqu'à 48 h. En fin, filtrer à l'aide d'un papier filtre.

Annexe 04 : Des tableaux et des courbes résultent dans notre travail.

Tableau 01 : Evaluation de la mortalité d'*Aphis nasturtii* en fonction du temps et des doses de l'extrait éthanolique des feuilles de *Lavandula stoechas* par inhalation.

Taux de mortalité en %		Après 3h	Après 6h	Après 12h	Après 24h	Après 48h
Larves	Témoin 0	60	60	60	60	80
	5%	70	73.33	80	86.66	100
	12.5%	90	93.33	96.66	100	100
	25%	93.33	96.66	100	100	100
Adultes	Témoin 0	50	50	50	50	60
	5%	56.66	66.66	76.66	86.66	100
	12.5%	80	90	93.33	100	100
	25%	83.33	86.66	96.66	100	100

Tableau 02 : Evaluation de la mortalité des larves et adultes d'*Aphis nasturtii* traité en fonction du temps et des doses de l'extrait éthanolique des fleurs de *Lavandula stoechas* par inhalation.

Taux de mortalité en %		Après 3h	Après 6h	Après 12h	Après 24h	Après 48h
Larves	Témoin 0	60	60	60	60	80
	5%	63.33	66.66	76.66	86.66	100
	12.5%	80	83.33	90	93.20	100
	25%	83.33	86.66	93.20	100	100
Adultes	Témoin 0	50	50	50	50	60
	5%	60	66.66	76.66	86.66	100
	12.5%	66.66	76.66	90	100	100
	25%	90	93.33	96	100	100

Tableau 03 : Variation de la mortalité corrigée par inhalation des différentes doses de l'extrait éthanolique des feuilles de *Lavandula stoechas* sur les larves et les adultes d'*Aphis nasturtii*.

Mortalité corrigée en %		Après 3h	Après 6h	Après 12h	Après 24h	Après 48h
Larves	5%	25	33.33	50	66.6	100
	12.5%	75	83.32	91.50	100	100
	25%	83.32	91.50	100	100	100
Adultes	5%	13.33	33.33	53.33	73.33	100
	12.5%	60	80	86.66	100	100
	25%	66.66	73.33	93.33	100	100

Tableau 04 : Variation de la mortalité corrigée par inhalation des différentes doses de l'extrait éthanolique des fleurs de *Lavandula stoechas* sur les larves et les adultes d'*Aphis nasturtii*.

Mortalité corrigée en %		Après 3h	Après 6h	Après 12h	Après 24h	Après 48h
Larves	5%	8.32	16.66	41.66	66.66	100
	12.5%	50	58.33	75	83	100
	25%	58.33	66.50	83	100	100
Adultes	5%	20	33.33	53.33	73.33	100
	12.5%	33.33	53.33	75	100	100
	25%	80	86.66	92	100	100

Tableau 05 : Le taux d'inhibition de la croissance mycélienne de *Fusarium sp* traité par l'extrait éthanolique des feuilles du *Lavandula stoechas*.

Concentration d'Eé	Taux d'inhibition
2.5%	08.88
5%	46.66
10%	100
25%	100

Tableau 06 : Le taux d'inhibition de la croissance mycélienne de *Fusarium sp* traité par l'extrait éthanolique des fleurs du *Lavandula stoechas*.

Concentration d'Eé	Taux d'inhibition
2.5%	13.33
5%	54.44
10%	100
25%	100

Résumé

Lavandula stoechas est une plante spontanée utilisée dans la médecine traditionnelle, pour traiter et soigner diverses maladies. Dans la présente étude, nous avons montré l'effet des extraits éthanoliques obtenus par les feuilles et les fleurs de cette plante pour leur activité insecticide sur *Aphis nasturtii* et fongicide sur *Fusarium sp.* Les analyses phytochimiques montrent que les fleurs de cette plante sont plus riches en métabolites secondaires que ses feuilles.

L'évaluation de l'activité insecticide confirme que les deux extraits éthanoliques utilisés sont efficaces contre *Aphis nasturtii* du néflier par inhalation mais, l'extrait éthanolique des feuilles est plus efficace. Le taux de mortalité des larves est très élevé par rapport aux adultes et il augmente proportionnellement avec la dose et le temps d'exposition. L'extrait éthanolique des feuilles a donné la DL50 de 4.9% chez les larves et 5.2% chez les adultes par contre, l'extrait éthanolique des fleurs a noté la DL50 de 5.2% chez les larves et 5.25% chez les adultes.

En fin, les résultats des tests antifongiques contre la croissance mycélienne de *Fusarium sp* ont montré que les deux extraits éthanoliques testés sont capables de prévenir la contamination fongique et ont une très forte activité inhibitrice de 100% à la dose de 10% et 25%. Nous avons noté que l'extrait éthanolique des feuilles est efficace contre la fusariose du blé mais, l'extrait éthanolique des fleurs est plus efficace. En plus le taux d'inhibition de la croissance augmente en fonction des doses et la concentration minimale inhibitrice est égale à 10%.

Mots clés : *Lavandula stoechas*, Analyse phytochimique, Extrait éthanolique, *Fusarium sp*, *Aphis nasturtii*.

ملخص

Lavandula stoechas هو نبات تلقائي يستخدم في الطب التقليدي لعلاج وعلاج الأمراض المختلفة. في هذه الدراسة، لقد أظهرنا تأثير مستخلصات الايثانول تم الحصول عليها من أوراق وأزهار هذا النبات لنشاط الحشرات على *Aphis nasturtii* وفطريات الفيوزاريوم على س. أظهرت التحاليل الكيميائية النباتية أن زهور هذا النبات غنية بالمستقلات الثانوية أكثر من أوراقها.

يؤكد تقييم نشاط المبيد الحشري أن المستخلصين الايثانوليين المستخدمان فعالان ضد *Aphis nasturtii* من المشملة بالشفاء ولكن المستخلص الايثانولي للأوراق أكثر فاعلية. معدل وفيات اليرقات مرتفع جداً مقارنة بالبالغين ويزداد بشكل تناسبي مع الجرعة ووقت التعرض. أعطى المستخلص الايثانولي من الأوراق الجرعة المميتة 50 بنسبة 4.9% في اليرقات و5.2% لدى البالغين، لكن المستخلص الايثانولي للزهور أشار إلى الجرعة المميتة 50 بنسبة 5.2% في اليرقات و5.25% لدى البالغين. وأظهرت نتائج اختبار مضاد ضد نمو فطر *Fusarium* من أن كلا مقتطفات الايثانول اختبار قادرة على منع التلوث بالفطريات ولها نشاط كايح قوي جدا من 100% بجرعة 10% و25%. لقد لاحظنا أن مستخلص أوراق الايثانول فعال ضد الذبول الفيوزاريومي ولكن المستخلص الايثانولي للزهور يكون أكثر فعالية. بالإضافة إلى ذلك، يزيد معدل تثبيط النمو كدالة للجرعات ويساوي الحد الأدنى للتركيز المثبط 10%.

كلمات البحث: *Lavandula stoechas*، التحليل الكيميائي النباتي، مستخلص كحولي، الفيوزاريوم سبب *Aphis nasturtii*.

Abstract

Lavandula stoechas is a spontaneous plant used in traditional medicine to treat and cure various diseases. In the present study, we showed the effect of ethanolic extracts obtained by the leaves and flowers of this plant for their insecticidal activity on *Aphis nasturtii* and fungicide on *Fusarium sp.* Phytochemicals analyzes show that the flowers of this plant are richer in secondary metabolites than its leaves.

The evaluation of the insecticidal activity confirms that the two ethanolic extracts used are effective against *Aphis nasturtii* of the medlar by inhalation but the ethanolic extract of the leaves is more effective. The mortality rate of larvae is very high compared to adults and increases proportionally with dose and time of exposure. The ethanolic extract of leaves gave the LD50 of 4.9% in the larvae and 5.2% in the adults however, the ethanolic extract of the flowers noted the LD50 of 5.2% in the larvae and 5.25% in the adults.

Finally, the results of antifungal tests against the mycelial growth of *Fusarium sp* showed that the two ethanolic extracts tested are able to prevent fungal contamination and have a very strong inhibitory activity of 100% at the dose of 10% and 25%. We have noted that the ethanolic leaf extract is effective against *Fusarium* wilt but the ethanolic extract of the flowers is more effective. In addition, the rate of inhibition of growth increases as a function of the doses and the minimum inhibitory concentration is equal to 10%.

Key words: *Lavandula stoechas*, phytochemical analysis, Ethanolic extract, *Fusarium sp*, *Aphis nasturtii*.