



UNIVERSITÉ MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARRERIDJ

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج

Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi - B.B.A.

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

قسم العلوم الطبيعية والحياة وعلوم الأرض والكون

Département des Sciences des sciences Agronomique



UNIVERSITÉ MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARRERIDJ

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : science Agronomique

Spécialité : protection des végétaux

Intitulé

Etude de l'effet toxique des huiles essentielles *d'Artemisia herba alba* et *d'Eucalyptus globulus* sur deux ravageurs des jardins

Présenté par : MEBARKIA LAMIS
MOUSAOUI ZINEB

Soutenu le : 15/09/2019

Devant le jury :

Président :	M ^r Allili Dahmane	MAA
Encadrant:	M ^{me} Ziouche Sihem	MCB
Examineur :	M ^r Khoudour Abdelmalek	MAA
Invité :	M ^{elle} Baali Faiza	Doctorante

Année universitaire : 2018/2019



Remerciements

Avant tout nous remercions (Allah) le tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et la patience pour terminer ce mémoire

Nous remercions notre encadreur de sa grande aide durant la réalisation de ce travail, elle nous a orienté vers le succès avec ses connaissances, ses idées pertinentes et son encouragement tout au long de cette épreuve, comme elle a été présente à tout moment qu'on a besoin d'elle : Mme Ziouche Sihem

Nous remercions les membres du jury, chacun à son nom, d'accepter de juger Notre travail

Un grand remerciement à M.elle FAIZA .B son encouragement et son aide dans la pratique des mémoires et Mme Sabrina hamadi et M.elle Sara zelal de DSA pour les informations et l'encouragement pour faire un excellent travail

Un grand merci à tous les enseignants du département des sciences Agronomique, à toute l'équipe du laboratoire des sciences. Biologique

A toute personne qui nous a aidé de proche ou loin.



Dédicace

Je dédie ce modeste travail aux être les plus chère à mon cœur : ma mère Zahra Aouklî qui m'a soutien jusqu'à au bout grâce à son sacrifice qu'elle a fait durant mes études, je le dédie également aux plus aimables au monde A mon frère souhaïb et ma petit sœur serîne a ma chère grande mère megaous Djamila mon chère grande père Aouklî Ibrahim ma chère tante Aouklî Nabila

Toute ma famille sans exception : Mébarkia et Aouklî et toute mes cousines Meriem. Soundous .manel .Asma .rayane .narimene .et mes touts chères amies. Ibtisseem .Samira . Amel. Zineb .afef et houda .najwa .Amel. Et tous ceux et toutes celles que je n'ai pas cités dans mon mémoire et que j'ai gradé dans ma mémoires .a tous mes amies de la promotion 2018/2019 .A tous ceux que j'ai oubliés, je demande pardon

Lamis



Dédicace

A mon cher papa Mousaouí Saíd rien au monde ne vaut les efforts fournis jours et nuits pour mon éducation, mon bien être, et pour son soutien moral que d'assistance.

A mon très chère maman Belkasmí Dalíla , je lui dédie avec fierté ce mémoire qui reflète le fruit de l'éducation et de l'attention qu'elle m'a tant réservé , je suis très reconnaissante et j'aurai tant aimé partager la joie de ma réussite avec elle.

A mes adorables sœurs : Chahra zed et Ritedj

A mes chères frères : Fares, Abdelkrím, et Massoud

A tous mes deux familles Mousaouí et Belkasmí

*A mes chères amies : Hanane, Khadidja Ahlem,
Dounia, Lamis, Ibtissem*

A ceux qui me connaissent de près ou loin

Zineb

Liste des tableaux

- Tableau I** G.L.M. appliqué aux essais des traitements à base de l'huile 27
essentielle d'armoise blanche sur la mortalité corrigée des chenilles
Erebidae ...
- Tableau II** G.L.M. appliqué aux essais des traitements à base de l'huile 29
essentielle d'Eucalyptus sur la mortalité corrigée du puceron
Macrosiphum rosae

Liste des figures

Figure 1.1	Schéma du principe de la technique d'hydrodistillation	06
Figure 1.2	L'Armoise ; <i>Artemisia herba-alba</i> (A) à la fin de la saison de fleuraison; (B) après séchage	11
Figure 1.3	<i>Eucalyptus globulus</i>	14
Figure 2.1	adulte aptère de <i>Macrosiphum rosae</i>	19
Figure 2.2	Rosier infesté par le puceron <i>Macrosiphum rosae</i>	19
Figure 2.3	la population des chenilles des prairies	19
Figure 2.4	Dispositif d'extraction par hydrodistillation l'aide d'un appareil de type clevenger	20
Figure 2.5	Les étapes de la formulation des huiles essentielles	21
Figure 2.6	Application des différents traitements sur les individus de la chenille	22
Figure 2.7	Application des différents traitements sur les individus de <i>Macrosiphum rosae</i>	22
Figure 3.1	Variation temporelle des taux de mortalité corrigée des larves des chenilles <i>Erebidae</i> exposées à différentes doses de l'huile essentielle de l'armoise blanche	25
Figure 3.2	Variation temporelle des taux de mortalité corrigée des individus du puceron <i>Macrosiphum rosae</i> exposées à différentes doses	26
Figure 3.3	Effet des différents types de traitements, des doses et du temps d'exposition sur la sur la mortalité corrigée des chenilles <i>Erebidae</i>	28
Figure 3.4.	Effet des différents types de traitements, des doses et du temps d'exposition sur la sur la mortalité corrigée des chenilles <i>Erebidae</i>	30

Liste des Abréviations

ANOVA : Analyse of variance

% : Pourcentage

B.B.A : Bordj Bou Arreridj

C : Concentration

C° : Degré Celsius

Cm : Centimètre

D : Dose

G.L.M : Modèle linéaire global

E : Eucalyptus

g : gramme

H : Heur

HE : Huiles essentielles

I.N.P.V : Institut national de la protection des végétaux

J: jour

mm : millimètres

NB : Nombre

MC: la mortalité corrigée

M: pourcentage de morts dans la population traitée

Mt: pourcentage de morts dans la population témoin

N.S : non significative

O.M.S : organisation mondiale de la santé

Tables des matières

Remerciements	
Dédicaces	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction générale	01

Chapitre 1 : synthèse bibliographique

1.1. Les insecticides d'origine botanique : Les huiles essentielles	03
1.1.1. Historique.....	03
1.1.2. Définition.....	04
1.1.3. Répartition, localisation des huiles essentielle.....	04
1.1.4. Propriétés physico-chimique.....	05
1.2. Méthodes d'extractions	05
1.2.1. Entraînement à la vapeur d'ea.....	05
1.2.2. Hydrodistillation.....	05
1.2.3. Expression à froid.....	06
1.3. Activités biologiques des huiles essentielles	06
1.3.1. En phytothérapie.....	07
1.3.2. En agroalimentaire.....	07
1.3.3. En phytopharmacie.....	08
1.3.3.1. Activité insecticide	08
1.3.3.2. Activité acaricide.....	08
1.3.3.3. Activité antifongique.....	09
1.3.3.4. Activité antibactérienne.....	09
1.4. Formulation des huiles essentielles	10
1.5. Présentation des espèces végétales étudiées	11
1.5.1. <i>Artemisia herba alba</i> Asso.....	11
1.5.1.1. Habitat.....	12
1.5.1.2. Ecologie de la plante.....	12
1.5.1.3. Classification botanique.....	12
1.5.1.4. Composition chimique <i>Artemisia herba alba</i> Asso.....	13
1.5.1.5. Toxicités.....	13
1.5.2. <i>Eucalyptus globulus</i>	13
1.5.2.1. Origine et définition.....	13
1.5.2.2. Description.....	13
1.5.2.3. Classification botanique	14
1.5.2.4. Huile essentielle d' <i>Eucalyptus globulus</i>	15

Chapitre 2 : Matériel et méthodes

Objectifs	16
2.1. Présentation des modèles biologiques	16
2.1.1. <i>Macrosiphum rosae</i>	16
2.1.2. <i>Erebidae</i>	18
2.2. Conditions expérimentales	19
2.2.1. Matériel Biologique.....	19
2.2.2. Procèdes d'extraction et de formulations des huiles essentielles	20
2.2.3. Préparation de la gamme de doses des huiles essentielles étudiées.....	21
2.3. Méthodes d'études	22
2.3.1. Dispositif expérimental	22
2.3.2. Méthodes d'estimation de certains paramètres populationnels	23
2.3.2.1. Estimation de la mortalité observée.....	23
2.3.2.2. Estimation de la mortalité corrigée.....	23
2.3.3. Analyse statistique des données	24

Chapitre 3 : résultats et discussion

3.1. Variation temporelle de la mortalité corrigée en fonction des différentes doses des huiles essentielles étudiées.....	25
3.1.1. Effet de l'huile essentielle d' <i>Artemisia herba alba</i> sur les chenilles <i>Erebidae</i>	25
3.1.2. Effet de l'huile essentielle d' <i>Eucalyptus globulus</i> sur le puceron du rosier <i>Macrosiphum rosae</i>	26
3.2. Evaluation de l'effet insecticide des huiles essentielles d' <i>Artemisia herba alba</i> Asso. et d' <i>Eucalyptus globulus</i>	26
3.2.1. Cas d' <i>Artemisia herba alba</i> sur les chenilles <i>Erebidae</i>	27
3.2.2. Cas d' <i>Eucalyptus globulus</i> sur le puceron du rosier <i>Macrosiphum rosae</i>	29
3.3. Discussion générale.....	31
Conclusion perspective	34
Références bibliographiques	35

Introduction générale

Introduction

Les végétaux, du fait de leur incapacité à se mouvoir sont soumis dans leur environnement à une multitude de stress biotique ou abiotique. En effet, ils ne pouvant échapper aux différentes attaques d'espèce phytophage ou d'organismes pathogènes, ni même aux aléas climatiques. Ainsi, les stress biotiques peuvent être engendrés par un grand nombre d'espèces vivantes appartenant à divers taxons d'herbivores : mammifères, reptiles, amphibiens, mollusques, oiseaux, arthropodes (**Karbon et Baldwin, 1997**) ou de pathogènes : virus, mycoplasmes, bactéries, champignon, nématodes, protozoaires (**Staskawiez et al., 1995**).

Les insectes représentent un des groupes d'organismes les plus diversifiés parmi tous les êtres vivants. Les estimations de leur diversité actuelle sont de l'ordre de 30 millions d'espèces (**Stork, 1997**) les insectes phytophages représentent aujourd'hui plus de la moitié de toutes les espèces d'insectes décrites (**Strong et al., 1984**).

Les Aphides sont considérés comme des ravageurs de toute première importance ayant une capacité extraordinaire de multiplication et de migration d'un végétal à un autre condition qui facilitent d'une façon très importante leur pullulation (**Haif, 1997**).

La lutte contre les ennemis des cultures est basée sur l'utilisation des pesticides de synthèse. L'usage de ces pesticides chimiques a souvent causé un accroissement de la résistance des insectes, la disparition des populations d'insectes non cibles, la neutralisation de la vie du sol et la pollution des eaux de surface et des nappes phréatiques (**Chandrashekar et Srinivasa, 2003 ; Ouedraogo, 2004 ; Camara, 2009**).

De ce fait, les recherches à l'heure actuelle s'orientent vers les plantes aromatiques contenant des huiles essentielles qui agissent comme des biopesticides (**Tapondjou et al., 2003 ; Kellouche, 2005**). Ce sont des produits biodégradables, plus sélectifs que les substances chimiques et sans danger pour les êtres humains pour favoriser la mise en œuvre de techniques de lutte alternative (**Leblond et al., 2010**).

Les huiles essentielles sont potentiellement efficaces en industries agroalimentaires, également dans le domaine de la phytoprotection à la place des insecticides et fongicides chimiques (**Negi et al., 2005**). Elles constituent donc une source intéressante de nouveaux composés dans la recherche de molécules bioactives (**Sell, 2006**).

Introduction générale

Dans cette étude, nous sommes fixés comme objectif principal, l'évaluation du potentiel insecticides de deux huiles essentielles extraites de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba* Asso.) et de l'Eucalyptus (*Eucalyptus globulus*), à différentes doses sur deux bioagresseurs des jardins à savoir : les chenilles *Erebidae* et le puceron du rosier (*Macrosiphum rosae*), de 24h jusqu'à une semaine d'exposition au stress chimique.

1.1. Les insecticides d'origine botanique : Les huiles essentielles

En raison de la conjoncture actuelle, les biopesticides d'origine botanique sont appelés à un avenir meilleur, car la demande en produits phytosanitaires sans danger, de faible rémanence et qualifiés de produits verts est actuellement en hausse. Actuellement, on rapporte que 2121 espèces de plantes possèdent des propriétés de lutte antiparasitaire ; un total de 1005 espèces identifiées, présentent des propriétés insecticides, 384 avec des propriétés anti-appétissantes, 297 possédant des propriétés répulsives, 27 avec des propriétés attractives et 31 avec des propriétés de stimulateurs de croissance (**Constant, 2009**).

Les composés secondaires des plantes sont réputés depuis l'antiquité pour leurs propriétés pharmacologiques et depuis quelques décades, l'homme s'intéresse également à leurs autres activités biologiques. En particulier, ces composés secondaires sont souvent considérés comme étant un moyen de défense de la plante productrice contre divers organismes comme les pathogènes et les ravageurs (**Nas, 1969 ; Larson, 1989 et Schmutterer, 1992**). Au XIXe siècle, seuls quelques composés d'origine végétale étaient identifiés et abondamment utilisés comme répulsifs ou produits toxiques parmi lesquels les huiles essentielles (**weinzeirl, 1998**).

1.1.1 Historique

Les huiles essentielles sont rencontrées dans diverses familles botaniques, elles sont largement répandues dans le monde végétal et se trouvent en quantité appréciable chez environ 2000 espèces réparties en 60 familles (**Richter, 1993**). Ces huiles essentielles sont des substances naturelles existant depuis l'antiquité ; Les arômes et les parfums furent parmi les premiers signes de la reconnaissance qui marquèrent la vie de l'homme (**Mengal et al., 1993**). La médecine était basée sur une grande connaissance de l'herboristerie et de la botanique, les quelles permettaient de lutter efficacement contre les divers maux dont souffraient les patients (**Ausloos, 2002**).

1.1.2. Définition

Ce sont des produits odorants de composition chimique complexes renfermant des principes actifs volatiles et contenus dans les végétaux. Toutes les parties de la plante peuvent contenir des huiles essentielles dans des vésicules spécialisées (**Charpentier *et al.*, 2008**).

Selon **Smallfield (2001)**, les huiles essentielles sont des mélanges de composés aromatiques des plantes, qui sont extraites par distillation par la vapeur ou des solvants.

Selon **Padrini et Lucheroni (1996)**, les huiles essentielles, appelées aussi essences, sont des mélanges de substances aromatiques produites par de nombreuses plantes et présentes sous forme de minuscules gouttelettes dans les feuilles, la peau des fruits, la résine, les branches, les bois, elles sont présentes en petites quantités par rapport à la masse du végétal. Elles sont odorantes et très volatiles.

1.1.3. Répartition, localisation des huiles essentielle

Les huiles essentielles n'ont pas une présence générale chez les végétaux .environ 1%des espèces élaborent des essences .certaine familles se caractérisent par un grand nombre d'espèces qu'elles regroupent en particulier dans les familles : *Myrtaceae*, *Lauraceae*, *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Apeaceae*, *Cupressaceae*, *Poaceae*, *Zingiberaceae*, *Piperaceae* (**Mohammedi ,2006**)

La synthèse et l'accumulation des huiles essentielles sont généralement associées à la présence de structures histologiques spécialisées, souvent localisées sur ou à proximité de la surface de la plante. Les poils glandulaires épidermiques rencontrés souvent chez les *Labiaceae* ,*Geraniaceae* , et *Rutaceae* , ils produisent les essences dites superficielles. Les organes sécréteurs sous-cutanés comprenant les cellules et les poches sécrétrices qui sont généralement disséminées au sein du tissu végétal chez les *Ombelliferaceae*, *Apiaceae* ou *Asteraceae*.

Les essences dans les plants peuvent être stockées dans divers organes : fleurs (origan), feuilles (citronnelle, Eucalyptus), écorce (cannelier), bios (bios de rose, santal), racines (vétiver), rhizomes (acore, gingembre), sève (encens, myrte), bourgeons (pin), fruit (badiane)

ou graines (carvi). Plusieurs catégories de tissus sécréteurs peuvent coexister simultanément chez une espèce, voire dans un même organe (**Bruneton, 1999**).

1.1.4. Propriétés physico-chimiques

Les huiles essentielles sont des substances liquides à température ambiante, ayant une odeur souvent forte et très caractéristique. En général, elles sont incolores à jaune pâle à quelques exceptions telles que l'huile essentielle de camomille dont la couleur bleu clair. Les huiles essentielles sont solubles dans les alcools et dans la plupart des solvants organiques mais peu soluble dans l'eau (**Bernard *et al.*, 1988**).

Leurs densité est inférieure à l'unité (eau), l'exception faite des huiles essentielles de cannelle, de girofle et de saffran. Elles sont extrêmement volatiles et perdent rapidement leurs propriétés lorsqu'elles sont exposées au soleil ou à la chaleur, elles doivent être présentées dans des flacons ombrés pour une meilleure protection (**Bruneton, 1993**).

1.2. Méthodes d'extractions

1.2.1. Entraînement à la vapeur d'eau

Le matériel végétal est soumis à l'action d'un courant de vapeur. Les vapeurs saturées en composé volatils sont condensées puis décantées avant d'être séparées en une phase aqueuse et une phase organique (H.E.). L'absence de contact direct entre l'eau et la matière végétal, puis entre l'eau et les molécules aromatiques, évite certains phénomènes de dégradation comme les hydrolyses (**Bruneton, 1999**).

1.2.2. Hydrodistillation

L'hydrodistillation simple consiste à immerger directement le matériel végétal à traiter dans un alambic rempli d'eau qui est ensuite portée à ébullition. Les vapeurs hétérogènes sont condensées sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par différence de densité (**Bruneton, 1993**) (Fig.1.1).

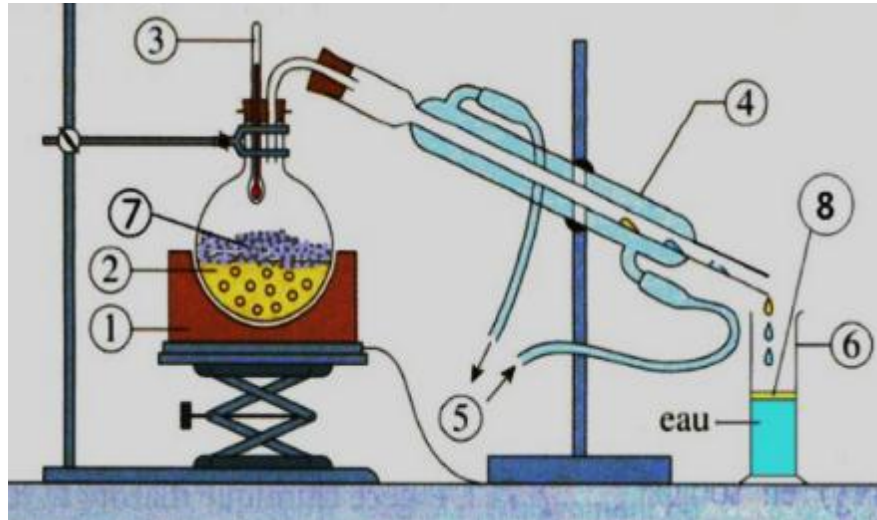


Figure 1.1 : Schéma du principe de la technique d'hydrodistillation (Lucchesi, 2005)

1-chauffe ballon, 2-ballon, 3-thermomètre, 4-réfrigérant, 5-entrée et sortie d'eau, 6-erlenmeyer, 7-la matière végétale, 8-la couche d'HE

1.2.3. Expression à froid

Les huiles essentielles de fruits d'hespéridés ou encore d'agrumes ont une très grande importance dans l'industrie des parfums et des cosmétiques. Cependant ce sont des produits fragiles en raison de leur composition en terpènes et aldéhydes. C'est pourquoi, spécifiquement pour cette catégorie de matière première, est utilisé un procédé totalement différent d'une distillation classique, qui est l'expression à froid. Le principe de cette technique est basé sur la rupture ou la dilacération des parois des sacs oléifères contenues dans l'écorce des fruits et sur la pression du contenu de ces sacs sur les parois (Martini et Seiller, 1999).

1.3. Activités biologiques des huiles essentielles

L'activité biologique d'une huile essentielle est liée à sa composition chimique, aux groupes fonctionnels des composés majoritaires (alcools, phénols, composés terpéniques et cétoniques) et à leurs effets synergiques (Dorman et Deans, 2000). Plusieurs travaux ont mis en évidence les différentes activités biologiques des plantes aromatiques et médicinales, en particulier leurs pouvoirs antifongiques (Moleyar et Narasimham, 1986 ; Soliman et Badeaar, 2002 ; Jazetdoongmo *et al.*, 2009), antibactériens (Bourkhiss *et al.*, 2007 ;

Magina *et al.*, 2009) antioxydants (**Bouzouita *et al.*, 2008)** et insecticides (**Erler *et al.*, 2006 ; Tang *et al.*, 2007 ; Cheng *et al.*, 2009).**

1.3.1. En phytothérapie

Les huiles essentielles sont connues pour être douées de propriétés antiseptiques et antimicrobiennes. Beaucoup d'entre elles, ont des propriétés antitoxiques, antivenimeuses, antivirales, anti-oxydantes, et antiparasitaires. Plus récemment, on leur reconnaît également des propriétés anticancéreuses (**Valnet, 2005**).

Elles sont utilisées pour leurs propriétés antiseptiques contre les maladies infectieuses d'origine bactérienne, par exemple contre les bactéries endocanaliaires (**Pellecuer *et al.*, 1980**) ou au niveau de la microflore vaginale (**Viollon et Choumont, 1994**) et d'origine fongique contre les dermatophytes (**Choumont et Leger, 1989**). Cependant, elles possèdent également, des propriétés cytotoxiques (**Sivropoulou *et al.*, 1995**) qui les rapprochent donc des antiseptiques et désinfectants en tant qu'agents antimicrobiens à large spectre.

1.3.2. En agroalimentaire

Dans les domaines phytosanitaire et agro-alimentaire, les huiles essentielles ou leurs composés actifs pourraient également être employés comme agents de protection contre les champignons phytopathogènes (**Zombonelli *et al.*, 2004**) et les microorganismes envahissant les denrées alimentaires (**Mongena et Muyima, 1999**).

Les effets antimicrobiens de différentes espèces d'herbes et d'épices sont connus depuis longtemps et mis à profit pour préserver les aliments (**Bekhechi, 2008**). Ainsi, les huiles essentielles et leurs composants, actuellement employés comme arômes alimentaires, sont également connus pour posséder des activités antioxydantes et antimicrobiennes sur plusieurs bactéries responsables de la pollution des aliments et pourraient donc servir d'agents de conservation alimentaires (**Kim *et al.*, 1995**).

Les huiles essentielles ont également des propriétés fongicides (**Mahadevan, 1982**) et très efficaces contre les moisissures responsables de la détérioration des denrées alimentaires lors de leurs stockages (**Mejholm et Dalgaard, 2002**).

Les huiles essentielles extraites des feuilles des plantes aromatiques ont également révélé des propriétés insecticides très intéressantes contre une grande variété d'insectes ravageurs des stocks des denrées alimentaires (**Tapondjou *et al.*, 2003 ; Kellouche et Soltani, 2005**).

1.3.3. En phytothérapie

1.3.3.1 Activité insecticide

L'effet insecticide des huiles essentielles par contact, ingestion et par fumigation a été bien démontré contre les déprédateurs des denrées entreposées, de nombreux travaux ont porté sur l'amélioration des formes d'utilisation des plantes qui permettent de renforcer et de rentabiliser leur activité insecticide (**Isman, 1994**).

Certaines observations ont montré que l'extrait brut éthanolique (**Tierro-Nieber *et al.* 1992**), hexanique (**Nuto, 1995**) ou à l'éther de pétrole (**Gakuru et Foua-bi, 1996**) de matériel végétal possède une toxicité effective vis-à-vis des ravageurs de stocks. D'autres résultats indiquent que les huiles essentielles extraites de plantes odorantes ont une activité insecticide indéniable vis-à-vis de *Callosobruchus maculatus* F. (**Gakuru et Foua-bi, 1995 ; Glitho *et al.*, 1997**). Ces huiles essentielles agissent par diffusion. C'est ce qui leur permet d'atteindre toutes les interstices dans la masse de graines stockées. Elles peuvent donc être utilisées en fumigation et leur emploi est facile. Selon (**Koumaglou, 1992**) la technologie de leur extraction est simple et accessible à tous les niveaux.

Les huiles essentielles des plantes appartenant aux genres *Chenopodium*, *Eucalyptus*, ont témoigné de leur efficacité insecticide, la poudre de *Chenopodium ambrosioides* était testée sur six ravageurs de denrées stockées *Callosobruchus maculatus*, *C. chinensis*, *Acanthoscelides obtectus*, *Sitophilus granarius*, *S. zeamais* et *Prostephanus truncatus*, une concentration de 0,4% provoqua la mortalité de plus de 60% des bruches après deux jours de traitements (**Tapondjou *et al.*, 2002**).

1.3.3.2. Activité acaricide

Contre *Varroa jacobsoni*, parasite des colonies d'abeilles, plusieurs travaux ont été menés sur l'effet toxique de certaines essences et de leurs composants (**Calderone *et al.*, 1997**).

Parmi ces derniers, c'est le thymol qui a engendré le meilleur résultat, en addition, il a été démontré que le traitement répétitif en dehors de la période de miellée n'augmente pas les résidus dans le miel et reste sous le seuil de détection gustative qui se situe entre 1,1 et 1,6 mg/kg. Il a été prouvé jusqu'à présent qu'un seul traitement à base d'huile essentielle ou d'un composé est généralement suffisant pour maintenir la population de l'acarien *Varroa* au dessous du seuil de dégât économique pendant toute la saison (**Imdorf et al., 1999**).

1.3.3.3 Activité antifongique

Les huiles essentielles les plus étudiées dans la littérature pour leurs propriétés antifongiques appartiennent à la famille des *Labiatae* : thym, origan, lavande, menthe, romarin, sauge, etc... Etant donnée la grande complexité de la composition chémotypique des huiles essentielles, malgré de possibles synergies certains auteurs préfèrent étudier l'effet d'un composé isolé pour pouvoir ensuite le comparer à l'activité globale de l'huile. Ainsi l'activité fongistatique des composés aromatiques semble être liée à la présence de certaines fonctions chimiques (**Voukouet al., 1988**). Ils concluent que les phénols (eugénol, chavicol 4-allyl-2-6-diméthoxyphénol) sont plus antifongiques et que les aldéhydes testés (cinnamique et hydrocinnamique). Ils présentent également des propriétés fongistatiques très marquées. Les groupements méthoxy, à l'inverse, ne semblent pas apporter à ce type de molécules une fongitoxicité significative (**Utree et al., 2002**).

Contre les champignons, les alcools et les lactones ses qui terpéniques sont d'excellents inhibiteurs, ils peuvent émaner de la cannelle, clou de girofle, eucalyptus citronné, géranium, rosat, niaouli, plamarosa, ravensare, tagète, romarin-cinéole et calophyllum. (**Wilson et al., 2007**) dévoilèrent l'efficacité de 49 huiles essentielles sur *Botrytis cinerea* .

1.3.3.4. Activité antibactérienne

Du fait de la variabilité des quantités et des profils des composants des HE, il est probable que leur activité antimicrobienne ne soit pas attribuable à un mécanisme unique, mais à plusieurs sites d'action au niveau cellulaire (**Carson et al., 2002**).

De façon générale, il a été observé une diversité d'actions toxiques des HE sur les bactéries comme la perturbation de la membrane cytoplasmique, la perturbation de la force

motrice de proton, fuite d'électron et la coagulation du contenu protéique des cellules (Davidson, 1997).

Néanmoins, certains composés phénoliques de bas poids moléculaire comme le thymol et le carvacrol peuvent adhérer à ces bactéries par fixation aux protéines et aux lipopolysaccharides pariétales grâce à leurs groupes fonctionnels et atteindre ainsi la membrane intérieure plus vulnérable (Dorman et Deans, 2000. Defoe et al., (2003) avaient étudié la composition chimique de l'huile essentielle *Thymus spinulosus* et réalisé des tests biologiques sur son activité antibactérienne contre des souches de bactérie, les résultats ont montré que les monoterpènes (thymol) a une propriété inhibitrice de croissance.

1.4. Formulation des huiles essentielles

D'après Guichard (2005), les formulations des substances actives et l'ajout éventuel d'adjuvants lors de la préparation de la bouillie qui visent à améliorer l'efficacité du produit, peuvent avoir des effets négatifs ou contradictoires sur les risques de pertes.

Les adjuvants ont un rôle dans l'amélioration, la performance des principes actifs en permettant notamment une réduction des doses d'emploi, limitant ainsi leur impact sur la faune et la flore. Pour pallier aux problèmes de pertes lors de l'utilisation des produits phytosanitaires, il est nécessaire d'en modifier les propriétés physico chimiques. Il est également intéressant et utile d'améliorer la sécurité et la commodité d'emploi de ces produits, leur stabilité et éventuellement leur capacité à pénétrer dans le végétal (Holloway, 1993).

Selon Holloway (1990), on peut classer ces adjuvants en fonction de leur utilisation et de leur mode d'action. Par exemple les agents modifiants peuvent être additionnés au produit afin de modifier les propriétés physico-chimiques de celui-ci. Ils agissent essentiellement en abaissant la tension superficielle du liquide. Ils seront utilisés pour limiter les problèmes d'évaporation et pour améliorer le pouvoir mouillant (glissement et rétention) des solutions.

1.5. Présentation des espèces végétales étudiées

1.5.1. *Artemisia herba alba* Asso.

L'*Artemisia Herba Alba* ; en français l'Armoise herbe blanche est une plante mensuelle très répandue dans les zones arides à semi-aride. C'est une espèce du genre *Artemisia* (Armoise) qui appartient à la famille des Astéracées. Herbacée et peut mesurer de 30cm à 50cm de haut. Ses tiges sont florifères et élancées, un peu velues et ses feuilles sont oblongues, découpées en segments de couleur vert foncé sur la face et blanc cotonneux sur leur partie inférieure (figure 1.2), elle possède aussi des petites fleurs tubuleuses jaunes ; elle dégage une odeur très forte, parfois désagréable (**Ozenda, 1983; Baba Aissa, 2000**).



Figure 1.2 : L'Armoise ; *Artemisia herba-alba* (A) à la fin de la saison de floraison; (B) après séchage (**Messai, 2011**)

La période de floraison est de juillet à octobre, ses fruits sont des akènes ovoïdes (**Pottier, 1981**). Les parties de la plante utilisées en phytothérapie sont notamment les feuilles et les sommités fleuries. (**Mucciarelli et Maffei., 2002**).

Il a été rapporté que le genre *Artemisia* est riche en métabolites secondaires tels que les flavonoïdes, les acides cafféoylquiniques, les coumarines, les huiles essentielles (**Kundan et Anupam., 2010**). Les espèces qui appartiennent au genre *Artemisia* possèdent des propriétés thérapeutiques, et non seulement elles utilisées dans la médecine traditionnelle, mais aussi dans l'industrie alimentaire et pharmaceutique (**Mirjalili et al ., 2007**).

1.5.1.1. Habitat

L'Armoise est largement répandue depuis les îles Canaries et le sud-Est de l'Espagne Jusqu'aux steppes d'Asie centrale (Iran, Turkménistan, Ouzbékistan) et à travers l'Afrique du Nord, l'Arabie et le Proche-Orient. En Afrique du nord, cette espèce couvre d'immenses territoires évalués à plus de dix millions d'hectares, *Artemisia herba-alba* est absente des zones littorales nord et se raréfie dans l'extrême sud (Nabli, 1989).

1.5.1.2. Ecologie de la plante

L'armoise blanche existe dans les bioclimats allant du semi-aride jusqu'au saharien. Elle est indifférente aux altitudes et peut vivre dans les régions d'hiver chaud à frais. Dans le sud, cette plante pousse sur les sols bruns steppiques de texture moyenne et en extrême sud sur les sols sableux. Elle résiste à la sécheresse, supporte le gypse et des niveaux de salinité modérément élevés (Nabli, 1989)

1.5.1.3. Classification botanique

L'armoise blanche est classée par Quezel et Santa selon (Guignard, 1998). Classification botanique d'*Artemisia herba alba* Asso (Quezel et Santa 1963)

Règne	Plantae
Embranchement	Spermaphytes (Phanérogames)
Sous- embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotyledones (Magnoliopsida)
Sous- classe	Asteridae (Gamopétales)
Ordre	Asterales
Famille	Astéraceaeou composée
Tribu	Anthemideae
Sous- tribu	Aremisiinae
Genre	<i>Artemisia</i>
Espèce	<i>Artemisia herba alba</i> Asso

1.5.1.4. Composition chimique *Artemisia herba alba* Asso.

La partie aérienne d'*Artemisia herba alba* possède des activités antioxydantes significatives. En effet cette partie de la plante est riche en composés doués d'activité antioxydantes tels que: les flavonoïdes, les polyphénols et les tanins, ces différents constituants exercent ses actions antioxydantes en inhibant la production de l'anion surperoxyde, l'hydroxyle, comme ils inhibent la peroxydation lipidique au niveau des microsomes (**Bruneton, 1999**).

1.5.1.5..Toxicité

A forte dose, l'armoise est abortive, neurotoxique et hémorragique. La thuyone constitue la substance toxique et bioactive dans l'armoise et la forme la plus toxique est l'alpha-thuyone. Elle a des effets convulsivantes (**Aouadhi, 2010**).

1.5.2.. Présentation de la plante « *Eucalyptus globulus* »

1.5.2.1. Origine et définition

L'*Eucalyptus* est originaire de l'Australie, son introduction en Algérie date de 1863 (La plantation massive de ces arbres ne se fera qu'à partir de 1950 (**FoudilCherif, 1991**)). Grâce à leur facilité d'adaptation, les espèces *E. globulus*, *E. camaldulensis*, *E. gomphocephala*, sont les plus répandues dans la région méditerranéenne). Près de 600 espèces sont connues dans le monde (**Foudil-Cherif, 1991**). Certains *eucalyptus* s'hybrident facilement entre elles étant donné la facilité avec laquelle les graines de pollen se transfèrent d'une espèce à une autre, ce qui complique encore plus leur identification (**Foudil-Cherif, 1991**).

1.5.2.2. Description

L'*eucalyptus* est un arbre de 30 à 35 mètres, au tronc droit, lisse, grisâtre, qui porte des rameaux dressés également (**Metro, 1970**). Les jeunes feuilles sont bleuâtres, opposées et étroitement attachées sur la tige. Les feuilles adultes sont d'un vert sombre, alternées et tombantes (**Metro, 1970**). Les fleurs sont visibles au printemps, naissent à l'aisselle des feuilles. Le calice à la forme d'une toupie bosselée dont la partie large est couverte par un opercule qui se détache au moment de la floraison laissant apparaître de nombreuses étamines

mais sans pétales, ni sépales. Le fruit est la capsule anguleuse du calice, il renferme deux types de graines (Metro, 1970)

1.5.2.3. Classification botanique

La classification botanique de l'eucalyptus, est comme suit :

Règne	Plantae
Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Dialypétales
Famille	Myrtacées
Genre	Eucalyptus
Espèce:	<i>Eucalyptus globulus</i> (selon Metro (1970))



Figure 1.3 *Eucalyptus globulus* ((Foudil-Cherif, 1991)

1.5.2.4. Huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*

L'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* est connue pour son efficacité contre les affections respiratoires. Cette essence aromatique possède également d'innombrables vertus et s'avère efficiente dans le maintien de la santé au quotidien (**Tesche. S, Metternich. F .2008**)

2- Objectifs

Ce présent travail a pour objectifs d'évaluer la toxicité de deux huiles essentielles cela par : L'étude in vivo de leur pouvoir insecticide sur deux modèles biologiques à savoir : le puceron vert du rosier *Macrosiphum rosae*, un ravageur redoutable du rosier, qui est responsable du développement de fumagine sur le miellat qui attire les fourmis (**Leclant, 1978**). Des champignons agents de fumagine se développent sur ce substrat et entravent la respiration de la plante et son assimilation chlorophyllienne (**Hulle et al., 1998**)

2.1. Présentation des modèles biologique

2.1.1. *Macrosiphum rosae*

Appartenant à l'ordre des Hémiptères, au sous-ordre des Homoptères, les 4000 espèces de pucerons identifiées dans le monde sont réparties en quatre familles : *Eriosomatidae* (*Pemphigidae*), *Chermesidae* (*Adelgidae*), *Phylloxeridae* et *Aphididae* (**Dixon, 1998**). Ces insectes de taille réduite (de 1 à 10 mm), hétérométaboles (à métamorphose incomplète) et hémimétaboles (stades larvaires ressemblent au stade adulte) sont phytophages et présentent un appareil buccal de type piqueur-suceur. Le corps de forme et de longueur variables peut présenter à l'arrière de l'abdomen des protubérances appelées cornicules, permettant l'excrétion de miellat, sécrétion sucrée permettant l'élimination de diverses substances ingérées par le puceron (**Ruppert et al. 2004**).

Des périodes de reproduction asexuée, par parthénogénèse, sont observées en alternance avec la reproduction sexuée chez toutes les espèces aphidiennes. Cette parthénogénèse, couplée à la présence de générations télescopiques, permet aux pucerons de se multiplier très rapidement. Les pucerons présentent une variété de cycles de développement, combinant des modes de reproduction sexuée et asexuée, et des associations particulières avec leurs plantes hôtes (**Symes, 1924 ; Taylor, 1958**).

On trouve souvent de grandes colonies de pucerons à la surface inférieures des feuilles. Ils se nourrissent en suçant la sève des plants et excrètent une substance collante, le miellat, à la surface du plant. Parmi les symptômes de l'infestation, citons l'accumulation de miellat et la présence d'exuvies blanches sur les feuilles, les tiges et les fruits. Même s'ils sont relativement

peu nombreux, les pucerons peuvent causer des pertes économiques importantes en détruisant les fleurs quand ils s'alimentent et en déposant le miellat sur les fruits (**Hulle et al., 1998**).

Le miellat sert de nourriture à la fumagine qui à son tour empêche la lumière de pénétrer, interrompt la photosynthèse et abaisse la qualité des fruits. De graves infestations de pucerons provoqueront la chute des feuilles, un rabougrissement et une déformation du plant. Les colonies denses de pucerons affaiblissent les plantes en prélevant la sève dont ils se nourrissent et provoquent des déformations des feuilles. De plus, ils sont capables de transmettre des virus aux plantes. Les pucerons se multiplient extrêmement rapidement et se dispersent facilement sur de longues distances. Le temps de génération est rendu très court grâce à un mode de reproduction sans sexualité (parthénogenèse) et à une viviparité. A la belle saison, une semaine seulement suffit au développement complet d'une génération (**Bouchet et al., 1982**).

En Algérie les pucerons sont parmi les principaux ravageurs des cultures, leurs pullulations dépassent souvent le seuil tolérable. Les études menées à ce jour sur l'inventaire et les fluctuations des populations des pucerons dans plusieurs régions d'Algérie montrent que la situation est très grave et nécessite une intervention urgente (**Deriassa, 2008 et Diallo Kara, 2008**).

2.1.1. Systématique

Règne :	Animalia
Embranchement :	Arthropodes
Classe :	Insectes
Ordre :	Hémiptères
Super -famille :	Aphidides
Famille :	Aphididae
Genre :	Macrosiphum
Espèce :	<i>Macrosiphum rosae</i> (Linnaeus, 1758)

2.1.3 *Erebidae*

Les *Erebidae* sont une famille de lépidoptères à activité souvent nocturne. Cette famille inclut aujourd'hui toutes les espèces naguère placées dans les familles des *Arctiidae* et des *Lymantriidae*, ainsi que plusieurs sous-familles auparavant placées dans les *Noctuidae*. Cela fait des *Erebidae* la famille de lépidoptères la plus diversifiée, avec plus de 24 500 espèces décrites (**Nieukerken et al., 2011**).

La famille des *Erebidae* a été décrite par l'entomologiste anglais William Elford Leach en 1815. Son contenu a beaucoup évolué suite aux études de phylogénie moléculaire menées depuis les années 2000. Dans la nouvelle classification, les *Arctiinae* et les *Lymantriinae* correspondent respectivement aux anciennes familles des *Lymantriidae* et des *Arctiidae* (**Lafontaine et Schmidt, 2013**).

Les comportements grégaires sont assez fréquents chez les chenilles. Les larves de diverses espèces de *Yponomeutidae*, *Lasiocampidae*, *Notodontidae* (Tel que processionnaire du pin et processionnaire Oak) et *Erebidae Lymantriinae* vivent en groupes et se réfugient dans des nids soyeux (**Mason et al., 2014**).

Les chenilles de la sous-famille *Arctiinae* ont une large répartition géographique. Il existe environ 6 000 espèces dans les néotropes (**Heppner, 1991**). Les espèces d'*Arctiinae* sont réparties dans les tribus *Arctiini*, *Amerilini*, *Lithosiini* et *Syntomini* (**Zahiri et al. 2012**). La tribu *Arctiini* a six sous-tribus: *Callimorphina*, *Ctenuchina*, *Euchromiina*, *Pericopina*, *Phaegopterina*, et *Spilosomina* (**Vincent et Laguerre 2013**).

- **Systématique**

Regne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Sous- embranchement : Hexapoda

Classe : Insecta

Sous classe : Pterygota

Ordre : Lepidoptera

Sous –ordre : Glossata

Super-famille : Noctuoidea

Famille: *Erebidae* (**Leach, 1815**)

2.2. Conditions expérimentales

2.2.1. Matériel Biologique

L'étude a été menée durant la période printanière pour le puceron du rosier. Le matériel animal provenant essentiellement de plants de rosiers infestés par le ravageur *Macrosiphum rosae* (Figure 2.1 et 2.2) identifié par les agents de l'INPV. Concernant la chenille qui semble être la chenille des prairies (Figure 2.3), cette dernière a été récupérée sur un terrain non agricole de l'université de Mohamed El Bachir El Ibrahimi près de la faculté de science de la nature de la vie et univers.



Figure 2.1 adulte aptère de *Macrosiphum rosae* (Peter et Bryant, 2006)



Figure 2.2: Rosier infesté par le puceron *Macrosiphum rosae* (Photo Original)



Figure 2.3 : la population des chenilles des prairies (Photo Original)

2.2.2. Procèdes d'extraction et de formulations des huiles essentielles

Nous avons suivi le protocole décrit par Clevenger (1928) dont, nous avons porté à ébullition 100 gr de la poudre végétale d'*Eucalyptus globulus* Labill et *Artemisia herba alba* Asso. dans 1 litre d'eau. Les cellules du végétal éclatent et libèrent alors les molécules chimiques odorantes qui sont entraînées par la vapeur d'eau. Ces derniers sont récupérés dans une burette après condensation dans le réfrigérant (Figure 2.4).

L'hydrodistillation obtenue contient une phase aqueuse (hydrolat) ainsi qu'une phase organique (l'huile essentielle). L'huile essentielle est récupérée et conservée dans des tubes opaques en verre à une température comprise 0°C et 6°C. Les huiles essentielles obtenues, sont par la suite formulées.

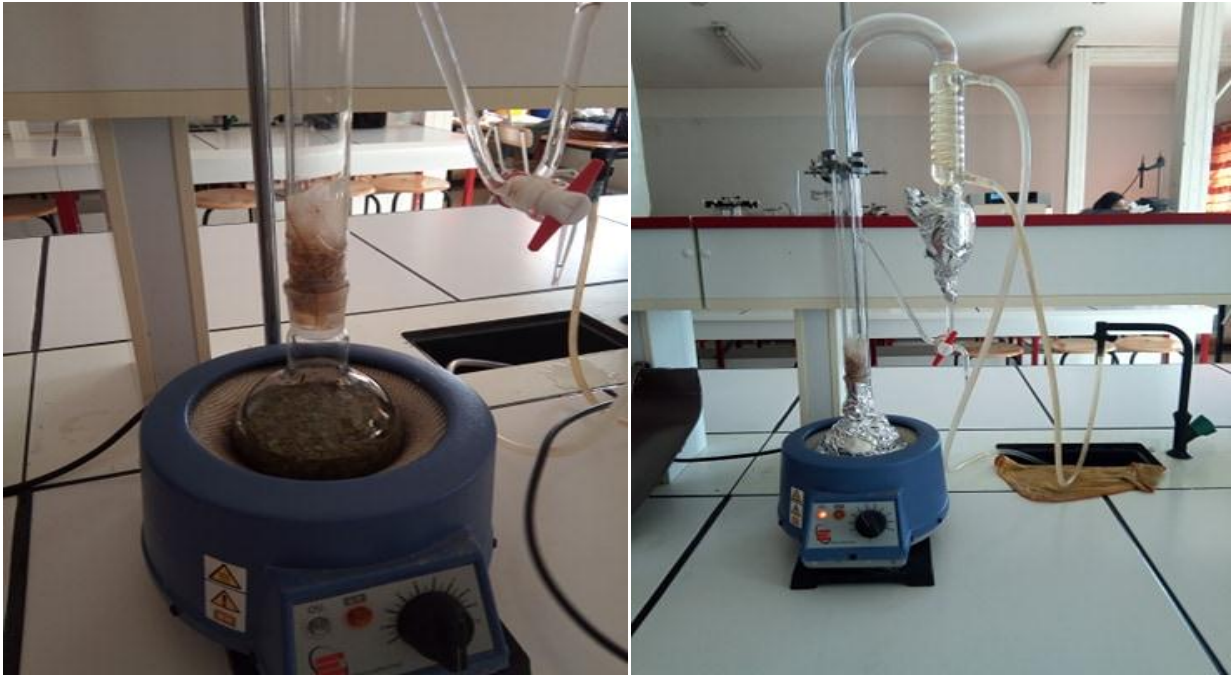


Figure 2.4 : Dispositif d'extraction par hydrodistillation l'aide d'un appareil de type clevenger
(Photo Original)

2.2.3. Préparation de la gamme de doses des huiles essentielles étudiées

Le choix des doses des huiles essentielles est basé sur plusieurs tests préliminaires, Trois doses ont été préparées à partir d'une dose initiale. Les extraits des huiles essentielles obtenus des deux plantes étudiées, ont été formulés par le tween 80 à 3%. Pour les deux huiles essentielles considérées trois doses retenus à savoir de 0.5%, 1% et 1.5%.

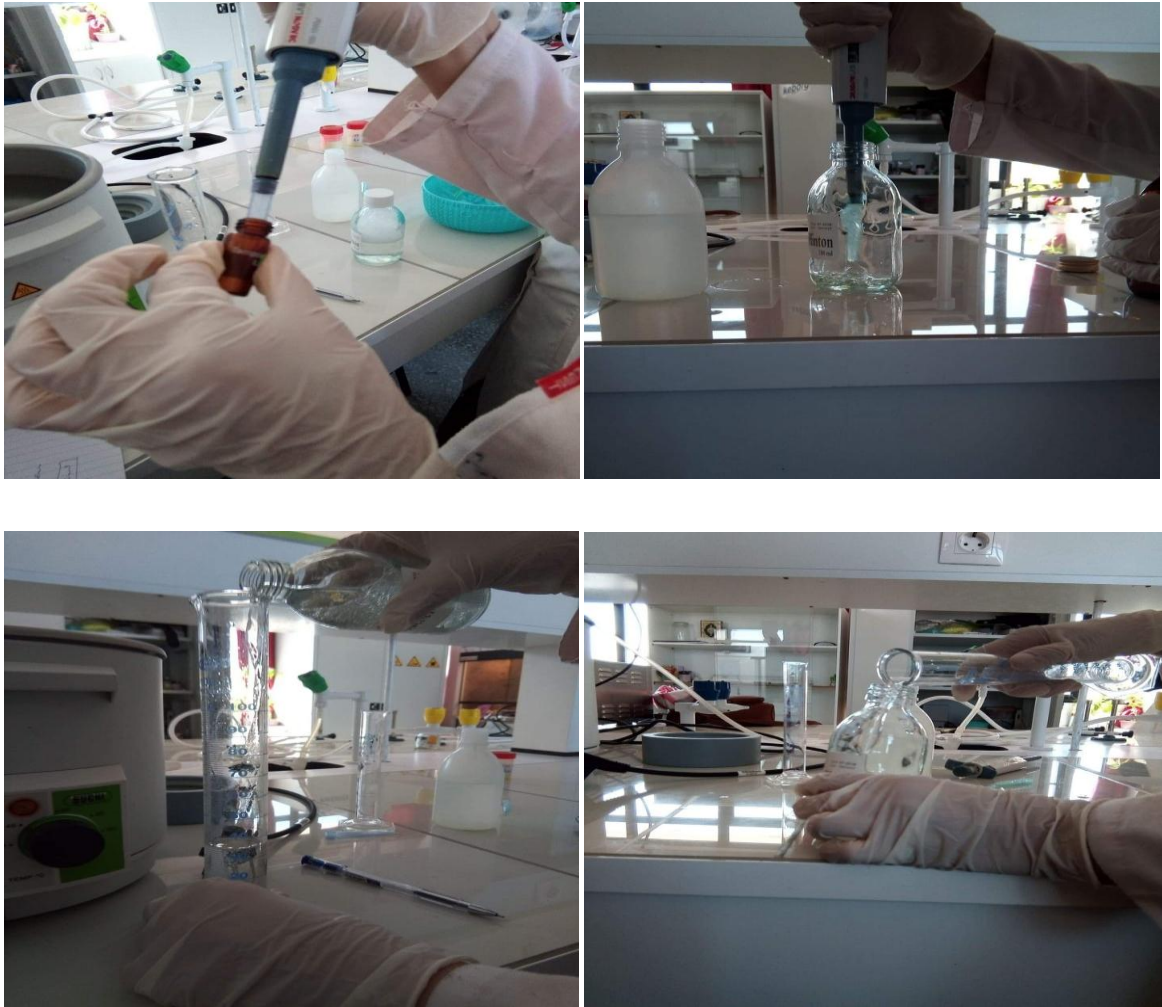


Figure 2.5 : Les étapes de la formulation des huiles essentielles

2.3. Méthodes d'étude

2.3.1. Dispositif expérimental

Vingt larves des chenilles appartenant à la famille des *Erebidae* à différents stades larvaires sont prélevées de leurs nids placées dans des gobelets en plastique transparents recouverts par un tissu perforé transparent (figure 2.6), concernant, les individus du puceron vert du rosier, quarante individus sont placés dans des gobelets en plastique transparents recouverts par un tissu perforé transparent (figure 2.7). Le tissu perforé aide à l'aération et facilite l'application des traitements (d'*Eucalyptus globulus* et *Artemisia herba alba* Asso.). L'ensemble des gobelets contenant les chenilles, sont mis dans des conditions ambiantes de température moyenne de 28°C, avec une alternance lumière /obscurité 12h/12h.



Figure 2.6 : Application des différents traitements sur les individus de la chenille
(Photo Original)



Figure 2.7 : Application des différents traitements sur les individus de *Macrosiphum rosae*
(Photo Original)

A fin d'étudier la toxicité des huiles essentielles formulées, extraites des deux plantes à savoir l'eucalyptus et l'Armoise blanche, nous avons pulvérisé les gobelets préparés précédemment, par les traitements formulés avec leurs différentes doses retenues. Pour les témoins, nous avons pulvérisé les individus de pucerons et de chenilles par un mélange de tween 80 à 3% et de l'eau.

Après 24h, 48h, 72h et une semaine de contact, nous avons dénombré les larves mortes, et les résultats obtenus de la sensibilité larvaires envers ces traitements ont été exprimés en pourcentage de la mortalité en fonction des concentrations d'huile essentielle utilisée.

2.3.2. Méthodes d'estimation de certains paramètres populationnels

2.3.2.1. Estimation de la mortalité observée

L'évaluation de l'effet toxique des traitements ont été estimés selon la courbe de survie est une courbe figurant la proportion d'individus vivants en fonction du temps (ou d'une dose de traitement).

2.3.2.2. Estimation de la mortalité corrigée

L'évaluation de l'effet toxique des traitements biologiques ont été estimés par l'évaluation des taux de la mortalité corrigée (MC%). En effet, le nombre d'individus morts dans une population traitée par une substance toxique n'est pas le nombre réel d'individus tués par cette substance. Il existe dans toute population une mortalité naturelle qui s'ajoute à la mortalité provoquée par la substance appliquée. Les pourcentages de mortalité doivent être corrigés par la formule d'Abbott (Abbott, 1925).

$$MC\% = (M - Mt * 100) / (100 - Mt)$$

MC: la mortalité corrigée

M: pourcentage de morts dans la population traitée

Mt: pourcentage de morts dans la population témoin

2.3.3. Analyse statistique des données

L'analyse de l'effet de la dose s'appuie en général sur la régression logistique pour modéliser l'impact des doses d'une substance sur un phénomène binaire (mortalité ou non)

Pour chaque essai un témoin est réalisé, les insectes étant placés dans les mêmes conditions expérimentales mais en absence de traitement. Les données sont comparées entre elles statistiquement par un test ANOVA suivi d'un test de classement à posteriori (test de domaine multiple de Duncan).

Lorsque le problème est de savoir si la moyenne d'une variable quantitative varie significativement selon les conditions (mortalité journalière, mortalité), il est préconisé de réaliser une analyse de variance.

3.1. Variation temporelle de la mortalité corrigée en fonction des différentes doses des huiles essentielles étudiées

Les pucerons et les chenilles sont exposés à différents traitements à base d'extraits d'huile essentielle respectivement l'eucalyptus et l'armoise blanche. Le suivi a été fait en 24h, 48h, 72h, et 7J.

3.1.1. Effet de l'huile essentielle d'*Artemisia herba alba* sur les chenilles *Erebidae*

Les variations temporelles des taux de mortalité des chenilles *Erebidae*, exposées aux différentes doses des huiles essentielles formulées d'*Artemisia herba alba* Asso., montrent un effet toxique, ces derniers sont reportés sur la figure 3.1 Cet effet s'étale sur une période de 24h à 7 jours d'exposition pour le témoin tandis que la mortalité dans traitement à base d'*Artemisia herba alba* n'a été notée qu'après 7 jours d'exposition. Cependant, l'effet des différentes doses appliquées lors des traitements montre que l'huile essentielle de l'armoise blanche se révèle faiblement efficace après 24h, 48h, 72h et atteint son efficacité maximum qu'au 7^{ème} jour (75%), donc elle a un effet tardif, avec une augmentation de taux de mortalité en fonction de la dose.

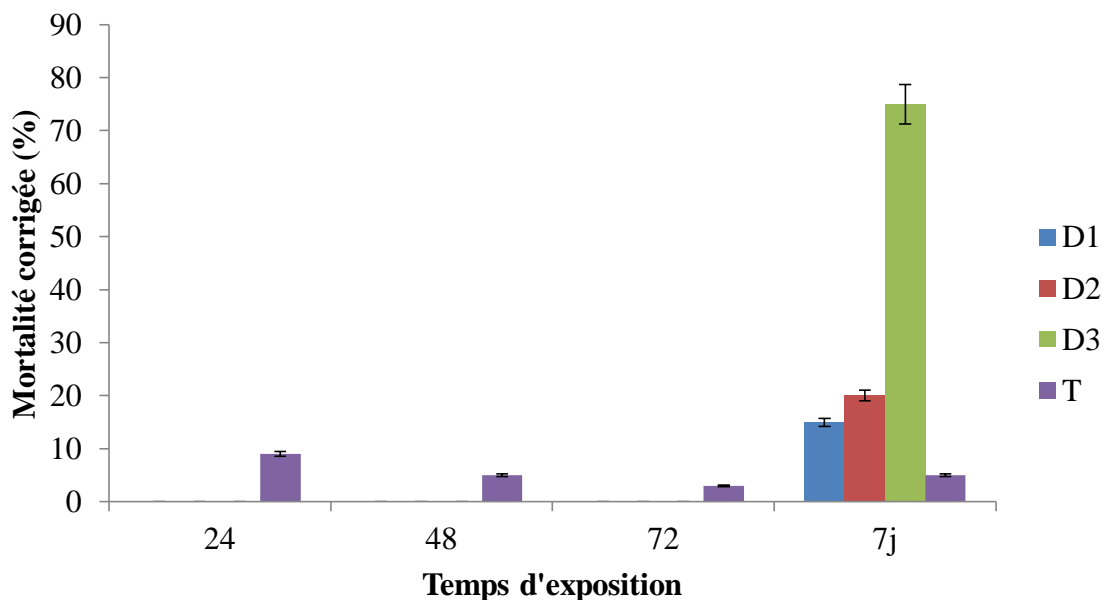


Figure 3.1 : Variation temporelle des taux de mortalité corrigée des larves des chenilles *Erebidae* exposées à différentes doses de l'huile essentielle de l'armoise blanche (Moyenne \pm écart type).

3.1.2. Effet de l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* sur le puceron du rosier *Macrosiphum rosae*

La figure 3.2. Montre l'évolution des taux des mortalités corrigées de *Macrosiphum rosae* sous l'effet de l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* par rapport aux témoins en fonction de la dose utilisée et du temps d'exposition. On observe une variation du taux de mortalité avec la dose de l'extrait testé et le temps.

La mortalité des pucerons a été enregistrée 24h après l'exposition pour les différentes doses appliquées tandis que la mortalité dans le témoin n'a été notée que durant les trois premiers jours d'application.

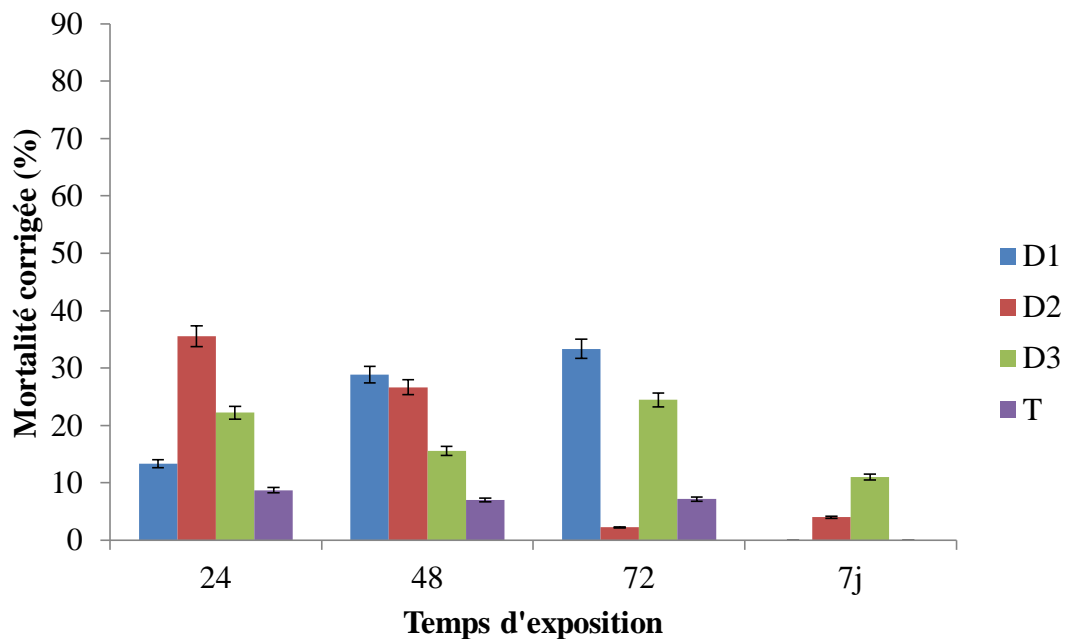


Figure 3.2 : Variation temporelle des taux de mortalité corrigée des individus du puceron *Macrosiphum rosae* exposées à différentes doses de l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* (Moyenne \pm écart type).

3.2. Evaluation de l'effet insecticide des huiles essentielles d'*Artemisia herba alba* Asso. et d'*Eucalyptus globulus*

L'efficacité des extraits des huiles essentielles d'*Artemisia herba alba* Asso. Et d'*Eucalyptus globulus*, ont été scorées grâce à l'évaluation de mortalité corrigée des modèles biologiques testés à savoir les chenilles *Erebidae* et le puceron du rosier.

Nous avons utilisé le modèle générale linéaire (G.L.M) pour étudier la variation des taux de mortalité corrigée de chaque huile essentielle étudiée en fonction de deux facteurs, les doses des traitements et les variations temporelles. L'ensemble des résultats d'analyses est présenté dans le tableau I et II.

3.2.1. Cas d'*Artemisia herba alba* sur les chenilles *Erebidae*

Le tableau I indique que les facteurs type de traitement et temps après l'application de l'huile essentielle de l'armoise blanche génèrent un effet significatif sur la variabilité des taux des mortalités corrigées, alors que le facteur dose de traitement révèle l'existence d'une différence non significative avec les valeurs respectives (F ratio= 8.016; p=0,007; p< 0,01 ; F-ratio=447.400 ; p=0,003 ; p< 0,01), (F-ratio=0.172 ; p=0,954; p> 0,5).

La lecture de l'évolution temporelle des densités des mortalités corrigées après application de l'huile essentielle formulée de l'armoise blanche montre que cette dernière génère une efficacité très remarquable durant toute la période de suivi (Figure 3.3.).

En se référant au test d'Abbott selon le taux des mortalités corrigées révélé par l'ANOVA, qu'il existe une relation étroite entre le type de traitement et le temps après application de l'HEF d'*Artemisia herba alba* sur la variabilité des taux des mortalités corrigées des chenilles *Erebidae*. La lecture montre que les trois doses (D1, D2 et D3) ont toutes une efficacité après une semaine de traitement et que la dose D3 possède l'efficacité la plus élevée (Figure 3.3.).

Tableau I : G.L.M. appliqué aux essais des traitements à base de l'huile essentielle d'armoise blanche sur la mortalité corrigée des chenilles *Erebidae*

Source	Somme des carrés	DDL	Moyen des écarts	F-ratio	P
Type de traitement	256,688	2	85,563	8,016	0,007**
Doses	213,52	3	98,28	0,172	0,954 ^{NS}
Temps	978,688	4	326,229	447,400	0,003**

N.S.: non significative, * : Probabilité significative à 5 % ; ** : Probabilité significative à 1 % ; *** : Probabilité significative à 0,1 %.

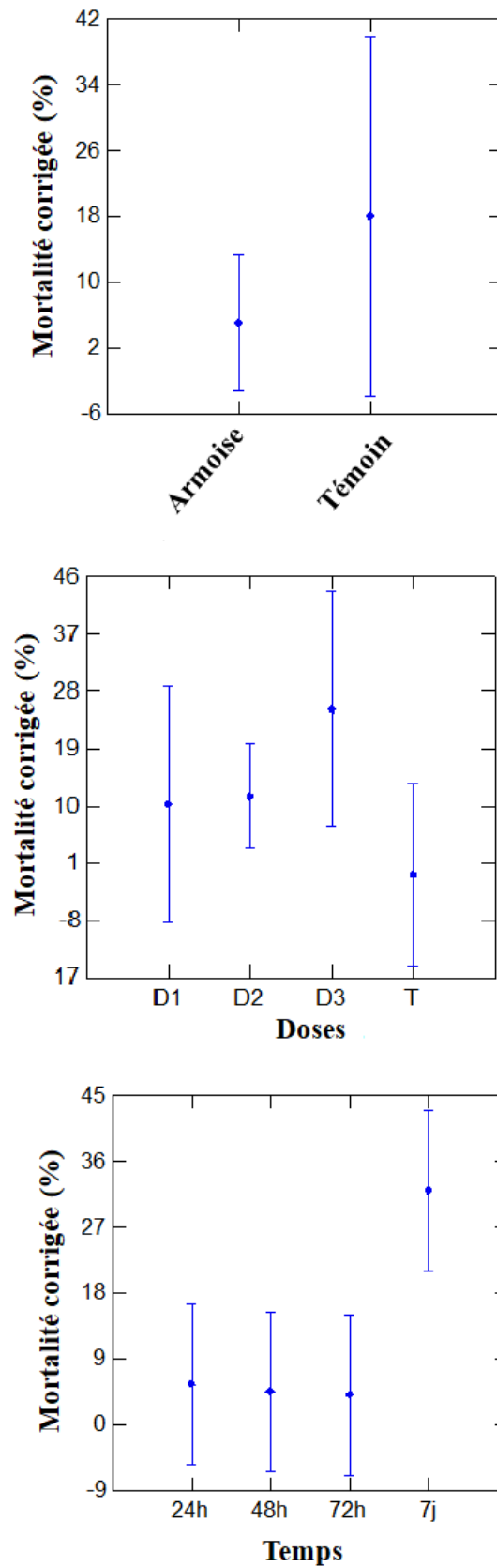


Figure 3.3. Effet des différents types de traitements, des doses et du temps d'exposition sur la sur la mortalité corrigée des chenilles *Erebidae*.

3.2.2. Cas d'*Eucalyptus globulus* sur le puceron du rosier *Macrosiphum rosae*

Le tableau II indique que les facteurs type de traitement et temps après l'application de l'huile essentielle de l'eucalyptus génèrent un effet significatif sur la variabilité des taux des mortalités corrigées, alors que le facteur dose de traitement révèle l'existence d'une différence non significative avec les valeurs respectives (F ratio= 23.421; p=0,001; p< 0,01 ; F-ratio=17.602 ; p=0,002 ; p< 0,01), (F-ratio=1.287 ; p=0,343; p> 0,5).

La lecture de l'évolution temporelle des densités des mortalités corrigées après application de l'huile essentielle formulée de l'eucalyptus montre que cette dernière génère une efficacité très remarquable durant toute la période de suivi (Figure 3.4.).

En se référant au test d'Abbott selon le taux des mortalités corrigées révélé par l'ANOVA, qu'il existe une relation étroite entre le type de traitement et le temps après application de l'HEF d'*Eucalyptus globulus* sur la variabilité des taux des mortalités corrigées des puceron du rosier *Macrosiphum rosae*. La lecture montre que les trois doses (D1, D2 et D3) ont toutes une efficacité après durant la période d'essai (Figure 3.4.).

Tableau II : G.L.M. appliqué aux essais des traitements à base de l'huile essentielle d'Eucalyptus sur la mortalité corrigée du puceron *Macrosiphum rosae*

Source	Somme des carrés	DDL	Moyen des écarts	F-ratio	P
Type de traitement	1354.500	2	677.250	23.421	0.001**
Doses	210.167	3	105.083	1.287	0.343 ^{NS}
Temps	1527.000	4	509.000	17.602	0.002**

N.S.: non significative, * : Probabilité significative à 5 % ; ** : Probabilité significative à 1 % ; *** : Probabilité significative à 0,1 %.

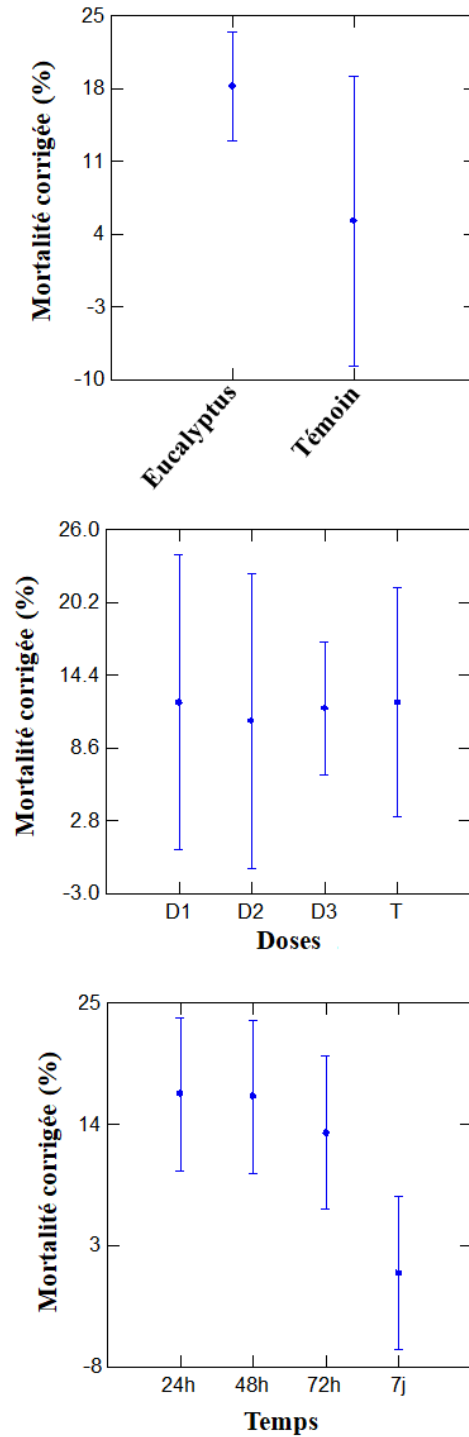


Figure 3.4 Effet des différents types de traitements, des doses et du temps d'exposition sur la sur la mortalité corrigée des chenilles *Erebidae*.

3.3. Discussion générale

L'utilisation des produits chimiques constitue à l'heure actuelle la technique la plus utilisée pour lutter contre les pathogènes et les organismes nuisibles, en raison de son efficacité et de son application facile et pratique, (**Magan et Olsen, 2004**). Cependant, l'emploi intensif et inconsidéré de ces produits a provoqué une contamination de la biosphère et de la chaîne alimentaire, une éradication des espèces non cibles telles que la faune auxiliaire et l'apparition des microorganismes résistants. Ces dangers ont conduit l'OMS à interdire l'usage de certains fongicides chimiques, d'autres vont être prohibés dans un futur proche (**Khelil, 1977**).

La protection des plantes contre les organismes nuisibles sans l'inconvénient des pesticides de synthèse, exige la recherche d'autres méthodes alternatives, en protection phytosanitaire (**Larew et Locke, 1990 ; Gomez et al., 1997**). Une alternative aux pesticides s'imposant, le monde scientifique s'est mis à la recherche d'un produit biodégradable, plus sélectif que les substances chimiques et sans danger pour les plantes, les animaux et les humains. Les biopesticides représentent une bonne alternative aux produits chimiques (**Lamontagne, 2004; Deguine et Ferron, 2006; Rochefort et al., 2006**).

Dans cette optique, la valorisation des plantes aromatiques à effet insecticide prend de plus en plus de l'ampleur au niveau des programmes de recherches dans le monde entier et particulièrement en Afrique. Ces plantes sont exploitées sous plusieurs formes afin de réduire la compétition des autres espèces de plante (allelopathie) par inhibition chimique de la germination des graines et protection contre la flore microbienne infectieuse par les propriétés fongicides et bactéricides, et contre les herbivores par goût et effets défavorables sur le système nerveux (**Porter, 2001**).

Dans ce contexte, cette étude vise à rechercher de nouvelles molécules bioactives d'origine végétale à activité insecticide. Nous avons tenté de mettre en évidence l'efficacité des huiles essentielles formulées de deux plantes aromatiques l'armoise blanche et l'Eucalyptus.

A travers cette étude, nous avons estimé et évalué et compris l'efficacité globale de certaines substances naturelles d'origine végétale à savoir : les huiles essentielles appliquées à différentes doses de *Eucalyptus globulus* et *Artemisia herba alba*, sur les populations du

puceron du rosier *Macrosiphum roseae* (Homoptera, Aphididae) et la chenille de prairies (*Erebidae*).

Les résultats obtenus montrent que les traitements à base d'huiles essentielles formulées d'*Artemisia herba alba* et d'*Eucalyptus globulus* ont un effet toxique sur les ravageurs traités. Cet effet toxique estimé sur les populations de *Macrosiphum rosae* et les chenilles *Erebidae* présente une gradation d'efficacité allant l'huile essentielle formulée d'*Eucalyptus globulus* ensuite d'*Artemisia herba alba*.

Les huiles essentielles formulées testées ont révélé un effet significatif sur le taux de mortalité des populations de *Macrosiphum rosae* et des chenilles *Erebidae*. D'après les résultats, nous constatons que l'application des huiles essentielles formulées des deux plantes étudiées enregistre des taux de mortalité élevé ($\geq 70\%$) sur les chenilles *Erebidae* et ($\geq 80\%$) sur les pucerons du rosier. En outre, le taux de mortalité augmente proportionnellement avec l'augmentation de la dose et le temps d'exposition.

A cet effet, de nombreux travaux récents se sont penchés sur la recherche de substances ayant des pouvoirs insecticides et respectueux de la santé humaine et l'environnement. Que ce soit dans les pays développés ou en voie de développement, les huiles essentielles détiennent actuellement une place importante dans les systèmes de lutte. Leur rôle dans la recherche phytopharmaceutique dans certains pays du monde n'est plus à démontrer (**Lahlou, 2004**)

L'effet insecticide des huiles essentielles par contact, ingestion et par fumigation a été bien démontré contre les déprédateurs des denrées entreposées, de nombreux travaux ont porté sur l'amélioration des formes d'utilisation des plantes qui permettent de renforcer et de rentabiliser leur activité insecticide (**Isman, 1994**).

Les travaux menés par **Seri-Kouassi et al., (2004)** ont montré que la toxicité des huiles essentielles sur les insectes est induite par l'action de leurs composés majoritaires qui ont des efficacités insecticides soit singulière ou lorsqu'elles sont mises ensemble (**Ngamo et Hance, 2007**). L'effet insecticide des huiles essentielles a été expliqué par **Enan, (2002)** par les composés terpéniques qu'elles renferment qui agiraient comme des composés neurotoxiques. Autrement, **Chiasson et Beloin, (2007)** ont émis l'hypothèse de l'effet direct sur la cuticule des insectes et les acariens surtout ceux à corps mou.

Don Pedro, (1989) montre par ces travaux que les vapeurs d'huiles essentielles affectent le système nerveux des insectes en entraînant le déclenchement rapide d'un mécanisme de feed back négatif. Selon **Kim et al., (2002)** les propriétés répulsives des huiles essentielles sont souvent associées à la présence de monoterpénoides et de sesquiterpènes bien que les effets toxiques dépendent de nombreux facteurs tel que l'espèce végétale et le temps d'exposition.

Benazzeddine, (2010) aussi confirme nos résultats et souligne que par contact les cinq huiles essentielles (Citronnelle, Romarin, Eucalyptus, Thym et Menthe) manifestent un taux de mortalité assez important sur les deux espèces, toutes les huiles ont une efficacité très forte qui dépasse 88 % de mortalité sur *S. oryzae* à l'exception de la Citronnelle qui n'a atteint pas les 70 % de mortalité.

Imelouane et al.,(2009) a affirmé que l'activité larvicide très importante observée chez l'huile essentielle de *Thymus vulgaris* pourrait être expliquée par l'action ou l'effet des composées majoritaires. En effet, l'huile de *Thymus vulgaris*, est caractérisée par une teneur élevée en Thymol de 41,4 %, connu pour ses propriétés antiseptiques. En effet, l'activité antifongique prononcée de *T. vulgaris* est probablement en relation avec sa richesse en Thymol, ρ -cymène, limonène, α -pinène, carvacrol, γ -terpinène.

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspective

Le présent travail vise la contribution à la recherche de nouvelles molécules bioactives à activité insecticide. L'évaluation de l'efficacité des huiles essentielles formulées d'*Eucalyptus globulus* et d'*Artemisia herba alba*, constitue une approche d'exploit dans le domaine de la protection des végétaux. Lors de cette étude, nous avons procédé à l'évaluation du potentiel larvicide des huiles essentielles étudiées sur la chenille appartenant à la famille des Erebidae et les pucerons verts du rosier (*Macrosiphum rosae*).

En matière d'activité biocide, les deux huiles essentielles formulées testées se sont montrées très efficaces, la mortalité est de 70 à 80%. En outre, les taux de mortalité augmentent proportionnellement avec l'augmentation de la dose et le temps d'exposition. L'huile essentielle de l'Eucalyptus s'est montrée plus efficace que l'huile essentielle d'*Artemisia herba alba*.

Parmi les perspectives immédiates de cette étude est de déterminer les concentrations minimales de ces huiles régulatrices des populations des nuisibles, ainsi la fabrication d'un biopesticide à partir d'un mélange des deux plantes étudiées, et d'évaluer sa toxicité sur d'autres ravageurs.

D'autre part, il serait intéressant d'étendre l'éventail des tests insecticide ainsi que l'isolement et la caractérisation des composés actifs dans les différents extraits des plantes aromatiques étudiées, en vue d'identifier les différentes molécules responsables des différentes activités biocide de ces plantes. L'ensemble de ces résultats obtenus *in vitro* ne constitue qu'une première étape dans la recherche de substances d'origine naturelle biologiquement active, une étude *in vivo* est souhaitable, pour obtenir une vue plus approfondie sur les activités biocides des extraits de ces plantes.

Références bibliographiques

- **Abbott W.S. A., 1925.** Methode of computing the effectiveness of an insecticide., *J. Econ. Entomol.* (18) 265.267.
- **Alilou H., Akssira M., Idrissi Hassani , El Hkmmoui A., Mellouki F., Rouhi ,R., Boira H., Blasquez A ., et Chebli B.2008 :** chemical composition and antifungal activity of *bubonuim imbricantumvolatile* oil. *Phytopathol .mediterr.* (2008) 47 ,3-10.
- **Alvarezn .,2004 :** Plantes hotes et organisation de la diversité des insectes des phytophages, des radiations évaluation aux processus populationnels :Le cas des bruches du genres *Acanthos scelides* Schilsky (Coleptera : Bruchidae). Thèse de doctorat , uni . Neuchatel Uni .Mont pellier 2 ,54p.
- **Ausloos P., 2002-** Les huiles essentielles. *CNIL* N 80, 6p.
- **Baba Aissa F., 2000-** Encyclopédie des plantes utiles. Flore d'Algérie et du Maghreb. Substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident. Edition librairie moderne. Rouiba
- **Bekhechi C., 2008-** Analyse des huiles essentielles de quelques espèces aromatiques de la région de Tlemcen par CPG, CPG-SM et RMN 13 C et étude de leur pouvoir antibactérien. Thèse Doctorat. Univ. Tlemcen, 205 p.
- **Boucher D.H., James S. & Keeler K., 1982.** The ecology of mutualism. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 13, 315-347.
- **Bourkhiss M., Hnach M., Bourkhiss B., Ouhssine M., et Chaouch A., 2007-** Composition chimique et propriétés antimicrobiennes de l'huile extraite des feuilles de *Tetraclinis articulata* (Vahl) du Maroc, *Afrique Science*, 3(2), 232-242.
- **Bouzouita N., Kachouri F., Ben halima M., et Chabouni M.M., 2008-** Composition chimique et activités antioxydante, antimicrobienne et insecticide de l'huile essentielle de *Juniperus phoenicea*, *J. Soc Chim. Tunis.*, 10, 119-125.
- **Bruneton J.1993 :** Pharmacognosie , Phytochimie , Plantes médicinales (2 éme édition).Technique et documentation – lavoisier , paris .915p
- **Bruneton. J 1999:** Pharmacognosie Phytochimie plantes médicinales. édition Lavoisier Technique & Documentation, Paris
- **Calderone N.W., Twilson W. and Spivak M., 1997 -** Plant extracts used for control of the parasitic mites *Varroa jacobsoni* (*Acari: Varroidae*) and *Acarapis woodi* (*Acari: Tarsonemidae*) in colonies of *Apis mellifera* (*Hymenoptera: Apidae*). *J. Econ. Entomol.*, N° 90, pp. 1080-1086
- **Camara A., 2009-** lutte contre *Sitophilus oryzae* L. (COLEOPTERA TENEBRIONIDAE) dans les stocks de riz par la technique d'étuvage traditionnelle pratiquée en basse-guinée et l'utilisation des huiles essentielles végétales, thèse doctoray en science de l'environnement. Université du Québec à Montréal, p154
- **Carson C.F., Rillely T.V., Bosque F. (2002) .** Antimicrobial activity of the major components of essential oil of *Malaleuca alternifolia*. *Journal of Applied Bacteriology*. Vol 78, pp. 264-269.

- **Chandrashekar K et Srinivasa N., 2003-** Residueal toxicity of selected pesticides, against two spotted spider mites *Tetranychus urticae* Koch (ACARI: TETRANYCHIDAE) infesting French bean. J. Ent. Res. 27 (N°3) 197-201.
- **Charpentier. B., Hamon-Loreac'h F., Harlay A., Huard A., Ridoux L., Chansellé S., 2008-**“ Guide du préparateur en pharmacie. ”, Elsevier masson, troisième édition, Paris, 1343p, 774,1173.
- **Chaumont J.P., Leger D., 1989-**Propriétés antifongiques de quelques phénols et de composés chimiquement très voisin. Relation structure –activité. Plant Med. Phyto. 23(2), 124-126.
- **Cheng S., Huang C., Chen Y., Yu J., Chen W., and Chang S., 2009-**Chemical compositions and larvicidal activities of leaf essential oils from two eucalyptus species Bioresour. Technol., 100, 452-456.
- **Chiasson. H. et Beloin. N., 2007 :** Les huiles essentielles, des biopesticides « nouveau genre ». *Antennae*, 14 (1), pp: 3-6.
- **Constant N. 2009 :** l'utilisation de pyrèthre naturel pour lutter contre la cicadelle de la flavescence dorée en viticulture biologique .Aivb-Ir
- **Davidson P.M. (1997).** Methods for testing the efficacy of food antimicrobial. Food Technology. Vol 43, pp.148-155.
- **DE Feo V., Bruno M., Tahiri B., Napolitano F. and Senatore F., 2003 -** Chemical composition and antibacterial activity of essential oils from *Thymus spinulosus Ten (Lamiaceae)*. J. Agric. Chem., N° 51, pp. 3849-3853
- **Deguine. J. ET Ferron. P., 2006 :** Protection des cultures, préservation de labiodiversité, respect de l'environnement. *Cahiers d'études et de recherches francophones / Agricultures*. Vol 15, 307-311.
- **Deriassa A.2008 :** contribution à l'évaluation du ratio cout /bénéfice dans les trophobiose entre fourmicidae et homoptera par l'utilisation des biomarqueuses énergétiques (lipides et sucres) : cas des insectes du peuplier , thèse ingAgro ,Inst Agro , blida ,48p),
- **Diallo kara M.2008 :** réponse métabolique de chaitophorus leucomelas (koch, 1854) (homoptera : aphididae) à la variation qualitative des populus sp.Dans les régions littorale et sublittorale d'algérie .Thèse ing.Agro .Inst .Agro ., blida,76
- **Dixon, A. F. G., 1998.** Aphid Ecology: An Optimization Approach. Springer
- **Don Pedro. K.N., 1996 :** Investigation of single and joint fumigant insecticidal action of Citruspeel oil Components, *Pesticide Science*, Vol.46 : 79-84.
- **Dorman H.J.D. et. Deans S.G., 2000-**Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oil, Journal of Applied Microbiology, 88: 308-316.
- **Enan. E., 2002 :** Insecticidal activity of essential oils: Octopaminergic sites of action. Comparative biochemistry and Physiology, Toxicology and Pharmacology. Part C130. Vol (3) : 325-337.
- **Erler F., Ulig I. and Yalcinkaya B., 2006-**. Repellent activity of five essential oils against *Culex pipiens*, *Fitoterapia*, 77, 491-494.

- **Foudi C Y.1991** - Etude comparative des huiles essentielles algériennes d'Eucalyptus globuluslabill. etcamaldulensis.These magister. U.S.T.H.B., Alger, 159p
- **Gakuru, S. et Foua-BI, K., 1995.** Effet comparé des huiles essentielles de quatre espèces végétales contre le bruche du niébé (*Callosobruchus maculatus* Fab.) et le charançon du riz (*Sitophylusoryrae* L.). *Tropicultura* vol.13, N° 4, pp. 143-146p.
- **Gakuru, S. et Foua-BI, K., 1996.**Effet d'extraits de plantes sur la bruche du niébé *Coltosobructius maculatus* Fab. et le charançon du riz *Sitophilusorizae* L. *Cahiers Agriculture* ; vol. 5. T 1, pp.39-42.
- **Gómez de Aizpúrua. C., 1986** : *Biología y morfología de las orugas, Lepidoptera; Cossidae, Sphingidae, Thaumetopoeidae, Lymantriidae, Arctiidae* (Vol. 2, serie 6). Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 239 p.
- **Guichard L., Aubertot J N., Barbier J M., Carpentier A., Gril J., Lucas P., Savary S., Voltz M., 2005-** Pesticides, agriculture et environnement. Actions techniques possibles. Ed Quae,Cirad, Ifermer, Inra, P70.
- **Guiraud JP. (2003).** *Microbiologie Alimentaire.* Edition. Dunod. Paris
- **Haif A., 1997-**Etude du parasitisme de *Lysiphlebus confusus* Hal. (Hymenoptera, Aphidiidae) sur *Aphis fabae* scop., (Homoptera, Aphididae) thèse
- **Heppner, 1991.** *Tropical Lepidoptera*, 2(1): 11-40. Brachyptery and aptery. in lepidoptera.
- **Holloway P.J., 1993-** Adjuvant for agrochemicals. *Melingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent.* 58(2a), 125-140.
- **Holloway P.J.et Stock D., 1990-** Factors affecting the activation of foliar uptake of agrochemicals by surfactants dans industrial applications of surfactants II. *D.R Royal Society of London.* 303-307.
- **Hulle M., Turpeau-Ait Ighil E., Leclant F. & Rahn M.J., 1998** - Les pucerons des arbres fruitiers, cycle biologique et activité de vol. Ed. I.N.R.A., Paris.
- **Imdorf A., Bogdanov S., Ochoa R.I. et Calderone N.M., 1999** - Utilisation des huiles essentielles dans la lutte contre *Varroa jacobsoni*, parasite des colonies d'abeilles. Centre Suisse de recherche apicole, Dept. Entom., Cornell University Ithaca, USA, 4p.
- **Imelouane. B., Elbachiri. A., Ankit. M., Benzeid. H., et Khedid. K., 2009** : Physicochemical compositions and antimicrobial activity of essential oil of eastern Moroccan *Lavanduladentata*.*International Journal of Agriculture and Biology*, 11 (2): 113–118.
- **Isman. M.B., 1994** : Botanical insecticides and antifeedants: new sources and perspectives. *Pesticide Research Journal*, 6: 11–19.
- **Jazetdongmo P.M., Tatshadjieu L.N., Tchinda Sonwa E., Kuate J., Amvamzollo P.H. et Menut C., 2009-** Essential oils of *Citrus aurantifolia* from Cameroon and their antifungal activity against *Phaeoramularia angtensis*, *African Journal of Agricultural Research*,4 (4), 354-358.
- **Karban R., et Bladwin I.T. 1997** : *Induced responses to herbivory* , Ed .J.N . Thompson, Uni . chacago Press, Chicago , 319p.

- **Kellouche A. et Soltani N., 2005.** Activité biologique des poudres de cinq plantes et de l'huile essentielle d'une d'entre elles sur *Callosobruchus maculatus*, International Journal of Tropical Insect Science Vol. 24, No. 1: 184-191.
- **Khelil. M. A., 1977 :** Influence de la chaleur utilisée comme moyenne de lutte contre la bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera Bruchidae) sur les différents états et stades de développement. These Ing. Agr. INA, 77p.
- **Kim J., Marshall M.R. and Vei C., 1995-** Antibacterial activity of some essential oil components against five food borne pathogens. *J. of Agricultural and Food Chemistry*, 43, pp: 2839-2845.
- **Koumaglo, H. K., 1992.** Quelle alternative pour le développement du monde rural. La Valorisation des Production Végétales : Cas des Produits Aromatique et des Huiles Essentielles. Réunion Scientifique Internationale. IRST Butare, 263-268
- **Lafontaine J.D. & B.C. Schmidt, 2013.** Additions and corrections to the check list of the Noctuoidea (Insecta, Lepidoptera) of North America north of Mexico. *ZooKeys*. 264: 227-236.
- **Lamontagne. E., 2004 :** Caractérisation de nouvelles souches de *Bacillus thuringiensis* d'intérêt pour la production des biopesticides et d'enzyme par fermentation de boues d'épuration municipale. Université du Québec INRSETE.
- **Larew. HG., Locke. JC., 1990 :** Repellency and toxicity of horticultural oil against whitefly on *Chrysanthemum*. *HortScience* 25 (11), p. 1406–1407.
- **Larson R.A. 1989 :** the commercialisation of neem .Pp .155-168 .in m.jacobson .focus pf phytochemical pesticides .Vol 1 the neem tree .Crc press boca raton , fla .
- **Leclant F. ,1978-** Les pucerons des plantes cultivées, clef d'identification. Tome I, grandes cultures, Ed Association de Coordination Technique Agricole, Paris, 63p.
- **Linnaeus, 1758. In:** Zhang, Z.-Q. (Ed.) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness
- **Lorson, C., Burger, L. R., Mouw, M. & Pintel, D. J., 1996-** Efficient transactivation of the minute virus of mice P38 promoter requires upstream binding of NS1. *J Virol* 70, 834–842.
- **Lucchesi M.E., 2005-** extraction sans solvant assistée par micro-ondes conception application à l'extraction des huiles essentielles .thèse de doctorat en sciences discipline chimie. Université de la Réunion. Faculté des Sciences et Technologies
- **Maga. N. et Olsen. M., 2004 :** Mycotoxines in food : Detection and control, Woodhead publishing in Food Science and Technology.P :190-203.
- **Mahadevan J., 1982-** Biochemical aspects of plant disease resistance, Part I: Performed inhibitory substances. *Today and Tomorrow Printers and Publishers*, New Delhi, India, pp: 425-431.
- **Mangena T., Muyima N.Y.O., 1999-** Comparative evaluation of the antimicrobial activities of essential oils of artemisia afra, pteronia incana and rosmarinus officinalis on selected bacteria and yeast strains. *Lett. Appli. Microbiol.* 28(4) 291-296
- **Martini M.C. et Seiller M., 1999-** *Actifs et additifs en cosmétologie. Procédés d'extraction des huiles essentielles.* Ed. Tec. et Doc. : Médicales Internationales. Paris, 563 p.

- **Mason C.Jesse .J. Pfammatter A., Liza. Holeski, M. Kenneth Raffa F.,2014.** Foliar bacterial communities of trembling aspen in a common garden Canadian Journal of Microbiology, 2015, Vol. 61, N° 2 : pages 143-149.
- **Mejholm O., Dalgaard P., 2002-** Antimicrobial effects of essential oils on the seafood spoilage microorganism *Photobacterium phosphoreum* in liquid media and fish products, *Letters in Applied Microbiology*, 34, pp : 27-31.
- **Mengal P., Behn D., Gli M.B. et Mompon B., 1993-** VMHD: Extraction d'huile essentielle par micro-ondes, *Parfums, Cosmétiques, Arômes*, (114) : 66-67.
- **Messai L., 2011-** Etude phytochimique d'une plante medicinale de l'Est algérien (*Artemisia herba alba*). Thèse de Doctorat. Université de Constantine
- **Mohammedi Z., 2006-** Etude du pouvoir antimicrobien et antioxydant de quelques plantes de la région de Tlemcen .thèse de magister, option produits naturels activité biologique et synthèse .université ABB 5.Tlemcen Algérie.
- **Nabli M. A., 1989.** Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes, tome I. Ed. MAB (Faculté des sciences de Tunis) ; 186-188 p
- **Nas .1969 :** insect pest management and control .National Academy of science . Publ.1695.Washington ,d.c.
- **Ngamo. L.S.T et Hance. T., 2007 :** Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives de lutte en milieu tropical. *Tropicultura* Vol. 25 (4) : 215-220.
- **Nuss, M., Landry, B., Vegliante, F., Tränkner, A., Mally, R., Hayden, J., Segerer, A., Li, H., Schouten, R., Solis, M.A., Trofimova, T., De Prins, J. & Speidel, W. (2010)** GlobiZ: Global Information System on Pyraloidea. Senckenberg Collection of Natural History, Museum of Zoology, Dresden (Germany). Available from <http://www.pyraloidea.org>
- **Nuto Y., 1995-** Synergistic action of co-occurring toxins in the root bark of *Zanthoxylum zanthoxyloides* (Rutaceae) against the cowpea beetle *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). *Thesis of PhD* S.U.N.Y. Syracuse, New York, 107 p.
- **Ouedraogo M., 2004-** L'utilisation des insecticides naturels dans la protection des cultures au Burkina Faso. *Communication faite au CTR de l'INERA Di.* 20-22 déc.2004 Ouagadougou CEAS, 56 p.
- **Ozenda P. (1983).** Flore du Sahara Ed : éditions du centre nationale de la recherche Scientifique -Paris- 441p.
- **Padrini F. & Lucheroni M.T., 1996-**Le grand livre des huiles essentielles : Guide pratique pour retrouver vitalité,bien-etre et beauté avec les essences et l'aromassage énergétique avec plus de 100 photographies. *Ed. De Vecchi*, 15 p.
- **Pellecuer J., Roussel J.I., Andary C., 1980-**Recherche du pouvoir antifongique de quelques huiles essentielles. *Rivista Italiana Essenzo (EPPOS)*. 23,45-50.
- **Peter Jet Bryant .,2006 :** Britton Jacob-schramback ti Ntural history of Orange County ,California Back to Hemiptera index page
- **Porter. N., 2001 :** Essential oils and their production. *Crop & Food Research.* Number 39.
- **Pottier G., 1981-** Flore de la Tunisie: angiospermes–dicotylédones– gamopétales, p

1012.

- **Rochefort. S., Lalancette. R., Labbe. R. ET Brodeur. J., 2006** : Recherche et développement de biopesticides et pesticides naturels à faible toxicité pour les organismes non ciblés et respectueux de l'environnement. Rapport final, Projet PARDE, Volet Entomologie, Université Laval. Pp.10- 28.
- **Ruppert, E.E., R.S. Fox & R.D. Barnes. 2004.** *Invertebrate Zoology*, 7th Ed, Thomson - Brooks/Cole
- **Schmutterer, H., 1992-** Control of diamondback moth by application of neem extracts. In: Diamondback moth and other crucifer pests (Talekar, N.S. Ed.). Proceedings of the Second International Workshop, Tainan, Taiwan, 10-14 December 1990, Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan, AVRDC Publication No. 92-368, PP, 325-332.
- **Seri-Kouassi. B.P., Kanko. C., NondenotAboua. L.R., Bekon. K.H., Glitho. A.I., Koukoua. G. et N'Guessan Y.T., 2004** : Action des huiles essentielles de deux plantes aromatiques de Côte d'Ivoire sur *Callosobruchus maculatus*F. du niébé. *Comptes Rendus de Chimie*. Vol. 10 (11) : 1043-1046.
- **Sivropoulou A., Kokkini S., Lanaras T., Arsenakis M., 1995-**Antimicrobial activity of mint essential oils. *J. Agric. Food Chem.*, 43, pp: 2384-2388.
- **Smallfield B., 2001-**Introduction to growing herbs for essential oils, medicinal and culinary purposes. *Crop & Food Research*, 45, pp: 4.
- **Soliman K.M. et Badeaar I., 2002-**Effet of oil extracted from some medicinal plants on different mycotoxigenic fungi, *Food Chem Toxicol*, 40, 1669-1675.
- **Staskawicz B.J., Ausubel F.M., Baker B.J., Ellis J.G. et Jones J.G. et Jones J.D.G. 1995** :Molecular genetics of plant disease resistance .*science* 268 .pp.661-667.
- **Storkn.E., 1997** :. measuring global biodiversity and its decline .In biodiversity (eds .Reaka .kuala ML ,wilson DE, wilson EO) .josph henry press, washington,D.C. ,USA,pp 41-68.
- **Strong D.R., Lawtony. H., south wood T.R.E., 1984** .insecte on plantes : Community patterns and Mechanismes. Black well Science , oxford , Royaume .uni .
- **Symes, C.B., 1924** .Notes on the Black citrus aphid .Rhodesia Agricultural journal 11 :612-626
- **Tang G.W., Yang G.J., and Xie L.D., 2007-**Extraction of *Trigonella foenum gracum* L. by supercritical fluid CO₂ and its contact toxicity to *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) (Coleoptera : Bostrichidae) , *J. Pest. Sci*, 80, 151-157.
- **Tapondjou L.A., Adler C., Bouda H., et Fontem D.A., 2003-** Bioefficacité des poudres et des huiles essentielles des feuilles de *Chenopodium ambrosioides* et *Eucalyptus saligna* à l'égard de la bruche du niébé, *Callosobruchus maculatus* Fab (Coleoptera, Bruchidae). *Cahiers d'études et de recherches francophones, Agricultures*, 12(6), pp. 401-407.
- **Taylor, C. E. 1958:** Aphid infestations and the growth of the potato plant. *Nat. Assoc. Seed pot. Merch. Yr. Bk* 1955-56, 18-27.

- **Ulfree A., Slump R.A, Steging G. & Smid E.J. (2002).** Antimicrobial activity of carvacrol on rice. *Journal of food protection*, Vol.63, pp. 620-624.
- **Valnet M. (2005).**Antibacterial activity of 11 essential oils against *Bacillus cereus* in tyndallized carrot broth *International. Journal of Food Microbiology*, Vol.85, pp.73-81.
- **Vincent B. & Laguerre M.2013** — Four new Neotropical *Lophocampa* species with a redescription of *Lophocampa atriceps* (Hampson) (Lepidoptera, Erebidae, Arctiinae). *Zookeys* 264: pp :47-69
- **Viollon C., Chaumont J.P., 1994-** Antifungal properties of essential oils and their main components upon *Cryptococcus neoformans*. *Mycopathologia*. 128(3), 151-153.
- **Vokou D., Kokkini S. & Bressiere J.M.(1988).** *Origanum onites*(Lamiaceae) in Greece Distribution , volatile oil yield, and composition . *Economy botany*. Vol. 42, N°3, pp. 407- 412.
- **Weinzierl R.A., 1998-** Botanical insecticides, soaps, and oils. In: Rechcigl, J. E., Rechcigl, N. A. (Eds.), *Biological and Biotechnological Control of Insect Pests*. Lewis Publishers, pp. 101- 121.
- **Wilson C.L., Solar J.M., EL Ghaout A. and Wisniewski M.E., 1997 -** *Rapid evaluation of plant extracts and essential oil for antifungal activity against Botrytis cinerea*. *Plant Dis.*, N° 81, pp. 204-210.
- **Zahiri, R., Holloway, J.D., Kitching, I.J., Lafontaine, J.D., Mutanen, M. & Wahlberg, N. 2012.** Molecular phylogenetics of Erebidae (Lepidoptera, Noctuoidea). *Systematic Entomology* 37(1), Jan 2012: 102-124.
- **Zambonelli A., D'Aurelio A.Z., A. Severi., E. Benvenuti., L. Maggi., A. Bianchi.,2004-** Chemical composition and fungicidal activity of commercial essential oils of *thymus vulgaris* L. *J. Essent. Oil Res* 16(1), 69-74.

Etude de l'effet toxique des huiles essentielles d'*Artemisia herba alba* et *Eucalyptus globulus* sur deux ravageurs des jardins

Résumé

Ces dernières années les chercheurs sont orientés vers une nouvelle méthode de lutte alternative à l'aide de la lutte chimiques, basée sur l'utilisation des extraits végétaux plus précisément les huiles essentielles dans la protection des végétaux. Notre étude est consacrée à la valorisation du potentiel insecticide de deux huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* et d'*Artemisia herba alba* vis-à-vis des chenilles appartenant à la famille des *Erebidae* et de puceron vert du rosier (*Macrosiphum rosae*), dans le but de rechercher de nouveaux produits bioactifs naturels. Les résultats montrent que l'huile essentielle formulée d'*Eucalyptus* provoque un effet de choc remarquable (80%) sur le puceron vert du rosier traité par rapport au témoin. En revanche, l'huile essentielle de l'armoise blanche révèle un effet tardive sur les individus de la chenille appartenant à la famille de *Erebidae* et qui peut atteindre (75%) de mortalité. Cette toxicité augmente proportionnellement avec l'augmentation des doses et du temps d'exposition

Mots clés : *Macrosiphum rosae*, Chenilles *Erebidae*, huile essentielle, potentiel insecticide.

دراسة التأثير السام للزيوت العطرية على حشرة حديقة (*Artemisia herba alba* et *Eucalyptus globulus*)

ملخص

في السنوات الأخيرة، تم توجيه الباحثين نحو طريقة جديدة للتحكم البديل في مكافحة الكيمائية، استناداً إلى استخدام المستخلصات النباتية، وخاصة الزيوت الأساسية في حماية النباتات. تركزت دراستنا لتقييم الإمكانيات الحشرية لزيوتين أساسيتين من زيت الأوكالبتوس و الشيح في تهدف إلى البحث عن منتجات جديدة (*Macrosiphum rosae*) مواجهة البيرقات التي تنتمي إلى عائلة الإريبيد والأفيد الأخضر من الورد نشطة بيولوجيا. أظهرت النتائج أن الزيت العطري المصنوع من الأوكالبتوس يتسبب في تأثير صدمة ملحوظ (80%) على المن الأخضر للورد المعالجة مقارنة بالتحكم. من ناحية أخرى، يكشف زيت الحكيم الأبيض الأساسي تأثيراً متأخراً على الأفراد من اليرقة التي تنتمي إلى والتي يمكن أن تصل إلى (75%) من الوفيات. تزداد هذه السمية بالتناسب مع زيادة الجرعات و زمن التعرض *Erebidae* عائلة

الكلمات المفتاحية : دودة الربيع، الزيوت الطبيعية، *Macrosiphum rosae*

Study of the toxic effect of the essential oil of *Artemisia herba alba* and *Eucalyptus* on two Garden pests

Abstract

In recent years the researchers are oriented towards a new méthode alternative of chemical control, based on use of plant extracts, specifically essential oils in the protection of plants. Our study is devoted to the valuation of an insecticide potentiel of two essential oils of *Eucalyptus globulus* and *Artemisia herba alba* for the caterpillars belonging to *Erebidae* family and green aphide of the rose (*Macrosiphum rosae*), in the aim to search for new Natural bioactive Product. The results show That essential oil formulated with *Eucalyptus* causes a remarkable shock effect (80%) on green aphide of rose treated compared to the control. On the other hand, the white sagebrush essential oil reveals a late effect on individus of the Caterpillar belonging to *Erebidae* family and which Can reach (75%) mortality. This toxicity increases proportionally with increasing doses and exposure time.

Key words : *Macrosiphum rosae*, spring warm, chemical control, insecticidal potentiel