



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Akli Mouhand Oulhadj Bouira
Faculté des Sciences de la Nature de la Vie et Sciences de la Terre
Département des Sciences Agronomiques



Réf :/UAMOB/F.SNV /DEP.AGRO/2019

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV **Filière :** Sciences Agronomiques

Spécialité : Protection des végétaux

Présenté par :

BELKACEMI Ouafa et MOKHTARI Amina

Thème

L'effet insecticide des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* et *Artemisia herba-alba* A sur *Aphis fabae*.

Soutenu le : 07/07/2019

Devant le jury composé de :

| <i>Nom et Prénom</i> | <i>Grade</i> | | |
|---------------------------------|--------------|------------------------|----------------------|
| <i>Mme AMMOUCHE Z.</i> | <i>MAB</i> | <i>Univ. de Bouira</i> | <i>Présidente</i> |
| <i>Mme SAYAH S.</i> | <i>MAB</i> | <i>Univ. de Bouira</i> | <i>Promotrice</i> |
| <i>Mr KHERRAZ.K.</i> | <i>MAA</i> | <i>Univ. de Bouira</i> | <i>Examineur</i> |
| <i>Melle BENABDERRAHMANE C.</i> | | <i>Univ. de Bouira</i> | <i>Co-promotrice</i> |

Année Universitaire 2018/2019

Remerciements

Au premier lieu nous remercier DIEU le tout puissant qui nous a donné la force, le courage et la volonté pour achever ce travail.

Nous tenons donc à remercier :

Notre promotrice Mme SAYAH.S, d'avoir accepté de nous encadrée, orienter et pour nous avoir permis de bénéficier de ces conseils et la confiance que vous nous avez accordés en réalisant ce travail.

Nous tenons également à remercier la Co-promotrice Melle BENABDELRAHMEN.CH pour son aide, ses orientations et le soutien qu'elle nous a donnés.

*Tout respectueuse gratitude et nos profonds respects à Mme AMMOUCHE.Z
D'avoir présidé notre jury.*

Nous adressons aussi nos vifs remerciements à Mr KHERRAZ.K pour l'honneur qu'elles nous ont fait en acceptant d'examiner ce travail.

Nous sincères remerciements vont aussi à l'adresse de Mr AMMOUCHE.A et Mr TOUMI et Mme BOUBEKA .A pour leurs gentillesses et leurs disponibilités.

Nos remerciements vont également à l'encontre de toute personne qui a participé de près ou de loin, directement ou indirectement à la réalisation de ce travail.

Sommaire

Sommaire

Remerciements

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 1

I. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUYE

| | |
|---|----|
| I.1. Généralités sur <i>Rosmarinus officinalis L.</i> | 3 |
| I.1.1. Description botanique | 3 |
| I.1.2. Classification botanique..... | 4 |
| I.1.3. Distribution géographique | 4 |
| I.1.4. Composition chimique de <i>R. officinalis</i> | 4 |
| I.1.5. Usages du Romarin | 5 |
| I.2. Généralités sur <i>Artemisia herba-alba</i> | 6 |
| I.2.1. Description botanique | 6 |
| I.2.2. Classification de l'Armoise blanche | 6 |
| I.2.3. Distribution géographique | 7 |
| I.2.4. Composition chimique de l'Armoise blanche..... | 7 |
| I.2.5. Usage traditionnel de l'Armoise blanche..... | 8 |
| I.3. Généralités sur le puceron noir de la fève | 8 |
| I.3.1. Position systématique..... | 9 |
| I.3.2. Description du puceron noir <i>A. fabae</i> | 9 |
| I.3.3. Les plantes hôtes | 10 |
| I.3.4. Cycle biologique | 11 |
| I.3.5. Dégâts de puceron noir de la fève..... | 12 |
| I.3.6. Moyens de lutte contre le puceron noirs de la fève | 13 |
| I.4. Généralités sur les huiles essentielles..... | 14 |

| | |
|--|----|
| I.4.1. Localisation des huiles essentielles..... | 15 |
| I.4.2. Propriétés des huiles essentielles | 15 |
| I.4.3. Importance des huiles essentielles | 15 |
| I.4.4. Méthodes d'extraction des huiles essentielles | 16 |

II. MATERIEL ET METHODES

| | |
|--|----|
| II.1. Matériel | 18 |
| II.1.1. Matériel végétal (les feuilles du Romarin et de l'Armoise) | 18 |
| II.1.2. Matériel animal (le puceron noir de la fève) | 18 |
| II.1.3. Matériel du laboratoire et les produits chimiques | 18 |
| II.2. Méthodes expérimentales..... | 18 |
| II.2.1. Méthode de séchage..... | 18 |
| II.2.2. Méthode d'extraction de l'huile essentielle..... | 19 |
| II.2.3. Echantillonnage et détermination du puceron noir de la fève | 20 |
| II.2.4. Test de l'activité insecticide des huiles essentielles de l'Armoise et de Romarin .. | 21 |
| II.3. Méthodes d'analyse des données | 23 |
| II.3.1. Correction de la mortalité | 23 |
| II.3.2. Calcul des doses et des temps létaux | 24 |

III. RESULTATS ET DISCUSSIONS

| | |
|---|------------------------------------|
| III.1. Resultats..... | Erreur ! Signet non défini. |
| III.1.1. Test de l'activité insecticide de l'huile essentielle de Romarin | 25 |
| III.1.2. Test de l'activité insecticide de l'huile essentielle d'Armoise | 27 |
| III.2. Discussion | 31 |
| Conclusion générale..... | 34 |
| IV. Références bibliographiques | 36 |

Annexes

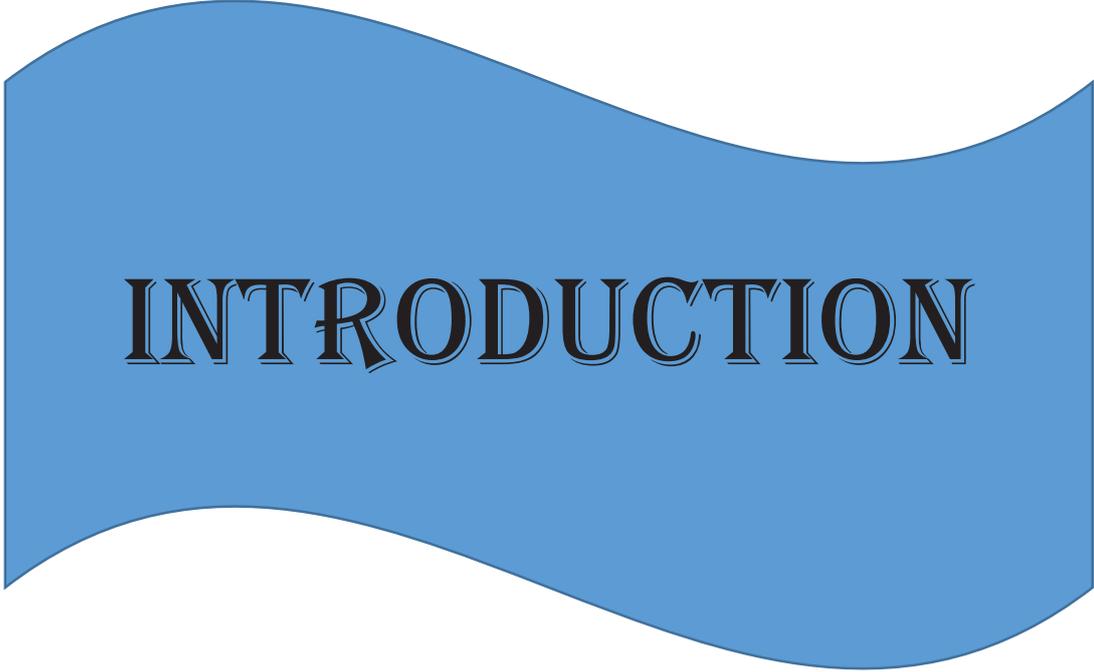
Résumés

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1: Le romarin : <i>Rosmarinus officinalis</i> | 4 |
| Figure 2: L'Armoise : <i>Artemisia herba-alba</i> | 6 |
| Figure 3: Le puceron noir de la fève. | 9 |
| Figure 4: La forme aptère d' <i>Aphis fabae</i> | 10 |
| Figure 5: La forme ailée d' <i>Aphis fabae</i> | 10 |
| Figure 6: Puceron noir sur le Fusain d'Europe (<i>Euonymus europaeus</i>). | 11 |
| Figure 7: Stades de développement du puceron noir de la fève | 12 |
| Figure 8: Manchons de pucerons noirs (<i>Aphis fabae</i>) sur la fève | 12 |
| Figure 9: Colonies du puceron noir de la fève sur les feuilles de fève (BAYER, 2010). | 13 |
| Figure 10: Miellat rejeté par les pucerons noirs de la fève..... | 13 |
| Figure 11: Principe schématisé des différentes étapes d'hydro-diffusion..... | 16 |
| Figure 12: Principe schématisé de l'appareillage d'hydrodistillation | 17 |
| Figure 13: Séchage des feuilles d' <i>Artemisia herba-alba</i> (Chih). | 19 |
| Figure 14: Séchage des feuilles de Romarin | 19 |
| Figure 15: Montage d'hydrodistillation (Clevenger) | 20 |
| Figure 16: Parcelle de la fève attaquée par le puceron noir | 20 |
| Figure 17: Photo de préparation des solutions | 21 |
| Figure 18: Dispositif expérimentale adopté pour le test de contact | 22 |
| Figure 19: Dispositif expérimentale adopté pour le test d'inhalation | 23 |
| Figure 20: Détermination de la DL50 et DL90 de l'huile essentielle du Romarin après 24 h de traitement. | 26 |
| Figure 21: Mortalité par effet d'inhalation de l'huile essentielle de <i>R.officinalis</i> vis-à-vis d' <i>A. fabae</i> | 26 |
| Figure 22: Détermination de la TL50 et la TL90de l'huile essentielle de <i>R.officinalis</i> vis-à-vis d' <i>Aphis fabae</i> après 3 jours de traitement par inhalation à une dose de 8µl/ml. | 27 |
| Figure 23: Mortalité par effet de contact de l'huile essentielle d' <i>A. herba-alba</i> vis-à-vis d' <i>A. fabae</i> | 28 |
| Figure 24: Détermination de la DL50 et DL90del'huile essentielle du l'Armoise après 24h de traitement. | 28 |
| Figure 25: Détermination de TL50et de TL 90de l'huile essentielle d' <i>A. herba-alba</i> vis-à-vis d' <i>A.fabae</i> après 3 jours de traitement par inhalation à une dose de 8µl/ml..... | 30 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1: Doses utilisées dans le test de contact pour les huiles essentielles de l'Armoise et de Romarin. | 21 |
| Tableau 2: Activité insecticide de l'huile essentielle de Romarin vis-à-vis d' <i>A.fabae</i> après 24h de traitement. | 25 |
| Tableau 3: Activité insecticide de l'huile essentielle de l' <i>A. herba-alba</i> vis-à-vis d' <i>A.fabae</i> par effet d'inhalation à une dose de 8 µl/ml. | 29 |



INTRODUCTION

Introduction

En Algérie, la fève constitue la plus importante culture parmi les légumineuses à grosses graines, tant au niveau superficie, qui a été estimée à environ 45000 ha au début des années 1990 et au niveau de la production. Sa culture est pratiquée essentiellement au niveau des plaines côtières et de l'intérieur et dans les zones sahariennes. La fève est retenue surtout pour la consommation humaine sous forme de gousses fraîches ou en grains secs. En cas de fortes productions, l'excédent en grains secs peut être incorporé dans l'alimentation du bétail (**AOUAR-SADLI et al., 2008**). La fève en Algérie est exposée à des contraintes d'ordre biotiques, notamment les mauvaises herbes, les maladies cryptogamiques et virales et les insectes.

Selon **HAMADACHE et OUFROUKH (1994)**, les principaux insectes ravageurs de la fève sont les aleurodes, les pucerons, les punaises. Parmi ces ravageurs, les pucerons noirs de la famille des Aphididés peuvent provoquer des pertes directes sur la plante résultant de leur alimentation à partir de la sève, ou des pertes indirectes suite à une transmission des phytovirus.

En Algérie, **GIRARD (1990)**, signale que la fève est attaquée principalement par *Aphis fabae*. Tandis que **LAMBERT (2005)**, a mentionné que l'espèce *Aphis. Craccivora* est la mieux représentée sur la fève dans le sud Algérien. Au nord c'est plutôt *A.fabae* qui est le plus dominant. Le puceron noir de la fève est parmi les pucerons les plus nuisibles à la fève en Algérie.

Pour assurer une meilleure intervention contre cet insecte ravageur de fève, tout en préservant au maximum le milieu naturel, de nouvelles méthodes préventives ainsi que de nouveaux produits sont constamment recherchés.

Pour contribuer à une gestion durable de l'environnement, la mise en place de nouvelles alternatives de la lutte contre les ravageurs de fève est d'avantages encouragés. Les substances naturelles présentent un large spectre d'action en pharmacologie, comme fongicide, nématicide et bactéricide. Ainsi, plusieurs d'autres produits phytosanitaires peuvent être aussi utilisés comme insecticides de remplacement.

La lutte biologique contre les insectes ravageurs prend divers formes, mais celle qui attire l'attention des chercheurs à l'heure actuelle est la lutte biologique par l'utilisation des substances naturelles d'origine végétale telle que les huiles essentielles (**BOUTALEB, 2010**).

Dans cette optique, la valorisation des plantes aromatiques à effet insecticides 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 limiter les pertes, soit entières, soit sous forme de poudres végétales, d'huiles essentielles, d'huiles végétales ou d'extraits végétaux.

En effet, les huiles essentielles des plantes font partie ces dernières années des voies les plus explorées dans la régulation des ravageurs. Leur utilisation a fait l'objet de plusieurs travaux de recherche pendant la dernière décennie et a suscité un vif intérêt scientifique traduit par le nombre de travaux traitant de l'efficacité des huiles essentielles dans la protection des légumineuses (ISMAN, 2005).

Dans ce contexte, nous proposons d'étudier au cours de ce travail l'effet bio insecticide des huiles essentielles de deux plantes aromatiques présentes en Algérie, à savoir le Romarin (*Rosmarinus Officinalis*) et l'Armoise (*Artemisia herbe-alba*) sur les adultes du puceron noir de la fève (*Aphis fabae*).

Dans un premier temps, nous sommes intéressés à mettre en œuvre une revue bibliographique concernant le Romarin, l'Armoise, le puceron noir de la fève et les huiles essentielles.

Dans un deuxième temps, nous exposons le matériel et la méthodologie retenue pour l'étude. Enfin et dans un dernier temps, nous regroupons les résultats et les discussions relatifs aux différentes expérimentations dans le cadre de cette présente contribution.

Nous terminons la présente étude par une conclusion générale qui renferme des perspectives de recherche.



**SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE**

I.1. Généralités sur *Rosmarinus officinalis* L.

I.1.1. Description botanique

Le romarin ou romarin officinal (*Rosmarinus officinalis*) est un arbrisseau de la famille des Lamiacées (ou labiées), poussant à l'état sauvage sur le pourtour méditerranéen, en particulier dans les garrigues arides et rocailleuses ainsi que sur terrains calcaires. Cette herbe condimentaire fraîche ou séchée se retrouve dans la cuisine méditerranéenne et une variété domestiquée se cultive dans les jardins (ANONYME, 2009).

Selon DJELLOULI (2016), le romarin peut atteindre jusqu'à 1,50 m de hauteur, voire jusqu'à 2 m en culture. Il est reconnaissable en toute saison à ses feuilles persistantes, coriaces et sans pétiole beaucoup plus longues que larges, aux bords légèrement enroulés, vert sombre luisant sur le dessus, blanchâtres en dessous. Leur odeur, très camphrée, évoque aussi l'encens d'où il doit son nom « *encensier* » en provençal (fig. 01).

La floraison commence dès le mois de février, parfois en janvier et se poursuit jusqu'en avril-mai (HAMRAOUI, 1994). Certaines variétés peuvent fleurir une deuxième fois en début d'automne. La couleur des fleurs, qui se présentent en grappes assez semblables à des épis, varie du bleu pâle au violet. nous avons trouvé également, mais plus rarement, la variété à fleurs blanches *R. officinalis albiflorus* (ROTHSCHILD *et al.*, 1970). Leur calice est velu, à dents bordées de blanc. Elles portent deux étamines ayant une petite dent vers leur base. La lèvre inférieure de la corolle est profondément divisée, faisant penser au labelle de certaines orchidées. Comme pour la plupart des Lamiacées, le fruit ovoïde, est entouré par un calice persistant, tétrakène. Ce dernier est de couleur brune, il attire les insectes anthophiles pour assurer la pollinisation (entomogame) (HAMRAOUI, 1994).



Figure 1: Romarin : *Rosmarinus officinalis* (HAMRAOUI, 1994).

I.1.2. Classification botanique

D'après CROQUIST (1981), la systématique de Romarin est la suivante :

- Règne : Plantae
- Division : Magnoliophyta
- Classe : Magnoliopsida
- Ordre : Lamiales
- Famille : Lamiaceae
- Genre : *Rosmarinus*
- Espèce : *Rosmarinus officinalis* L.

I.1.3. Distribution géographique

R. officinalis est une plante originaire du bassin méditerranéen qui se développe spontanément en plusieurs endroits privilégiant un sol calcaire, de faible altitude, ensoleillé et sec (GRAVOT, 2008). Le romarin se trouve dans toutes les contrées mondiales, et en Europe, plus particulièrement sur le pourtour méditerranéen (ISERIN, 2001).

I.1.4. Composition chimique de *R. officinalis*.

La composition chimique de la plante dépend du lieu et du moment de la récolte ou l'idéal est de la récoltée lorsque le végétal à le maximum d'essence. La plante entière contient des acides organiques (acide rosmarinique), des flavonoïdes et une huile essentielle

(**CROQUIST, 1981**). En plus de l'huile essentielle on trouve dans le romarin : des dérivés triterpéniques, des acides phénoliques et des acides gras organiques (**LANFRANCHI *et al.*, 2010**).

I.1.5. Usages du Romarin

Le Romarin est une plante utilisée dans plusieurs domaines, il est considéré utile pour contrôler l'érosion du sol. Ses parties aériennes sont utilisées dans la médecine traditionnelle pour soulager la colique rénale, les dysménorrhées et comme antispasmodique (**HEINRICH *et al.*, 2006**). Souvent cultivé pour son huile essentielle, l'huile du romarin a été répandue pendant des siècles, comme un des ingrédients de produits de beauté, il est utilisé pour l'assaisonnement et la conservation des produits alimentaires (**ARNOLD *et al.*, 1997**)

I.2. Généralités sur *Artemisia herba-alba*

I.2.1. Description botanique

Selon OUYAHYA (1987), *Artemisia herba-alba* est une espèce de plantes steppiques du genre *Artemisia* (Armoises) de la famille des Astéracées, se présente sous forme de petit chamaéphyte à tiges ligneuses très ramifiées et très feuillues, dont la hauteur varie de 30 à 80 mm (**fig. 02**). Les feuilles sont pubescentes, argentées, de longueur variable selon les variétés, pouvant aller de 2 à 3 mm chez les variétés communes. Les feuilles inférieures, profondément bipinnatiséquées à segment terminal souvent trifide, sont pétiolées. Les feuilles supérieures ou caulinaires se réduisent de plus en plus et passent aux bractées sessiles lors de l'inflorescence. Les capitules homogènes sont groupés en grappe et en une longue panicule. Ils sont à peu près sessiles, cylindracés, petits et contenant chacun cinq fleurs hermaphrodites (**QUEZEL et SANTA, 1963**). Les akènes coiffés latéralement par des périanthes sont oblongs, glabres et lisses (**NEGRE, 1962**).

L'armoise blanche possède des racines obliques nombreuses, pénétrant le plus souvent à une profondeur de 20 à 30 cm dans le sol et s'étalant horizontalement jusqu'à 50 cm avec une rhizosphère peu profonde (**NEGRE, 1962**). Cependant, ce système racinaire peut très bien se développer en profondeur dans les régions à sol plus épais (**PELT *et al.*, 1994**).



Figure 2: Armoise : *Artemisia herba-alba* (Original).

I.2.2. Classification de l'Armoise blanche

D'après NABLI (1989), la systématique d'Armoise blanche est la suivante :

- **Règne** : Plantae
- **Phylum** : *Angiospermeae*.
- **Sous Phylum** : *Dicotylédones*
- **Ordre** : *Gampanulatae*
- **Famille** : *Asteraceae*.
- **Sous-famille** : *Asterioideae*.
- **Tribu** : *Anthemideae*.
- **Sous-tribu** : *Artemisiinae*.
- **Genre** : *Artemisia*.
- **Espèce** : *Artemisia herba-alba A.*

I.2.3. Distribution géographique

A. herba-alba est une plante spontanée très répandue en Afrique du nord et au moyen orient, elle affectionne les climats secs et chauds et existe sous forme de peuplements importants dans les zones désertiques (SAIHI, 2011).

En Algérie, *A. herba-alba*, connue sous le nom de « chih », couvre près de six millions d'hectares dans les steppes, elle se présente sous forme de buissons blancs, laineux et espacés (BOURASS, 2010).

Plus d'une dizaine d'espèces ont été déterminées en Algérie. Certaines sont rares et disséminées en hautes montagnes, ou cantonnées dans certaines limites. D'autres sont au contraire particulièrement abondantes et répandues sur de grandes étendues, par exemple : *A. herba alba* (chih) (GHARABI *et al.*, 2008).

I.2.4. Composition chimique de l'Armoise blanche

A. herba-alba constitue un fourrage particulièrement intéressant. En effet, la plante présente un taux de cellulose beaucoup moins élevé par rapport d'autre plante, bien que son aspect extérieur indique l'inverse (17 à 33 %). La matière sèche (MS) apporte entre 6 et 11 % de matière protéique brute dont 72 % est constituée d'acides aminés. Le taux des huiles essentielles de Beta-carotène varie entre 1,3 et 7 mg/kg selon les saisons (BOUDJELAL, 2013).

Les plantes de la famille des Astéracées, auquel appartient *A. herba-alba* ont fait l'objet de plusieurs études phytochimiques par intérêt économique surtout pour leurs huiles essentielles. Les molécules identifiées sont les sesquiterpènes lactones, les coumarines et les hydrocarbures acétyléniques (**BRUNETON, 2008**).

I.2.5. Usage traditionnel de l'Armoise blanche

D'après **BEZZA (2010)**, l'Armoise blanche a une histoire thérapeutique très diversifiée et connue depuis longtemps dans la médication traditionnelle. C'est une panacée dans la médecine traditionnelle arabo-musulmane. Les extraits aqueux sont traditionnellement utilisés pour traiter certaines formes d'empoisonnement, les désordres gastriques, hépatiques et les maux les plus divers. Récemment plusieurs études ont montré son potentiel antitumorale, antispasmodique, antiseptique, antigénotoxique, antidiabétique et antibactérien.

I.3. Généralité sur le puceron noir de la fève

Les pucerons constituent un groupe très important parmi les insectes, nous avons connaît plus de 4700 espèces des pucerons dans le monde. Ils font partie de l'ordre des *Hemiptera*, du sous-ordre des *Homoptera* et forment la super-famille des *Aphidoidea* (**FRAVAL, 2006**). Plusieurs espèces des pucerons se rencontrent sous abri (serres verre et plastique, tunnels...) en fonction de la culture et des facteurs physiques qui y sont liés. Les plus connues sont : *Myzus persicae* (le puceron du pêcher), *Macrosiphum euphorbiae* (le puceron vert de la tomate), *Aphis gossypii* (le puceron du coton ou puceron noir), *Aulacorthum solani* (le puceron de la digitale ou de la pomme de terre), *Nasonovia ribis-nigri*, *Aulacorthum circumflexum* (le puceron des serres), *Aphis fabae* (puceron noire de la fève) qui sont tous plus ou moins polyphages (**HULLE et al., 1999**).

Les pucerons noirs s'observent dans toutes les régions de cultures d'Algérie, se nourrissent surtout de la sève des feuilles et des jeunes pousses. De par leur énorme capacité de reproduction, les dégâts occasionnés sur les cultures sont énormes. De plus, les pucerons sont connus comme vecteur de virus (**LABRIE, 2009**).

Selon **FREDON (2008)**, le puceron noir de la fève est un petit puceron de la famille des Aphididés qui parasite de nombreuses plantes cultivées, sous abri et en plein champ. C'est l'une des espèces de pucerons les plus polyphages, il peut évoluer sur plus de 200 plantes différentes. Il entraîne des dégâts considérables car il colonise des cultures aussi différentes telles que la betterave, la pomme de terre et le colza avec une préférence pour les Fabacées (**fig. 03**).



Figure 3: puceron noir de la fève (INRAA, 2012).

I.3.1. Position systématique

L'espèce *A. fabae* ou le puceron noir de la fève est un dévastateur des fabacées, selon STARY (1970), il appartient au :

- Règne : Animalia
- Embranchement : Arthropoda
- Classe : Insecta
- Super- Ordre : Hemipteroïdae
- Ordre : Hemiptera
- Famille : Aphididae
- Genre : *Aphis*
- Espèce : *Aphis fabae* S.

I.3.2. Description du puceron noir *A. fabae*

a. Forme aptère

La forme aptère du puceron noir de la fève mesure environ 2 mm (HULLE *et al.*, 1999). Il est de couleur verte olive foncé à noir mat est recouvert d'une forte sécrétion cireuse blanche (fig. 04), les cornicules sont coniques nettement plus longues que la cauda. Ce dernier est digitiforme et trapu (LECLANT, 1999).



Figure 4: forme aptère d'*Aphis fabae* (INRAA, 2012).

b. Forme ailée

La forme ailée d'*A.fabae* est plus allongée que la forme aptère (**fig. 05**). Il est de couleur sombre, avec des antennes courtes et qui représentent environ les deux tiers de la longueur du corps (**HULLE *et al.*, 1999**).



Figure 5: forme ailée d'*Aphis fabae* (INRAA, 2012).

I.3.3. Les plantes hôtes

Le puceron noir de la fève est très polyphage. Il peut vivre sur plus de 200 plantes hôtes. Les plantes hôtes primaires sont principalement des arbustes : Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*) (**fig. 06**), la boule de neige (*Viburnum opulus*) et seringat (*Philadelphus coronarius*), tandis que les plantes hôtes secondaires peuvent appartenir aux Fabacées, Chénopodiacées, Astéracées et Solanacées, ainsi que diverses cultures florales et ornementales (**HULLE *et al.*, 1999**).



Figure 6: Puceron noir sur le Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*) (INRAA, 2012).

I.3.4. Cycle biologique

D'après **HULLE *et al.* (1999)**, *A. fabae* est dioïque. Il alterne son développement entre son hôte primaire, en général le Fusain et ses hôtes secondaires, des plantes herbacées appartenant à de très nombreuses familles botaniques (**fig. 07**). Dès le mois de mars, après l'éclosion des œufs d'hiver, plusieurs générations parthénogénétiques se développent sur l'hôte primaire. La proportion d'ailés augmente alors au sein des colonies. Les premiers ailés s'observent au cours du mois d'avril. Ces individus seront à l'origine de colonies en manchons parfois très denses sur les plantes hôtes secondaires sauvages et cultivées (**fig. 08**). Les ailés impliqués dans la reproduction sexuée apparaissent à l'automne et regagnent l'hôte primaire. La fécondation et la ponte se font au cours du mois d'octobre. Chez ce puceron la reproduction sexuée n'est pas toujours obligatoire. Dans les régions à climat doux, des populations peuvent se maintenir tout l'hiver sur des hôtes secondaires en continuant à se multiplier par parthénogenèse.



Figure 7: Stades de développement du puceron noir de la fève (BLACKMAN et EASTOP, 2006).



Figure 8: Manchons de pucerons noirs (*Aphis fabae*) sur la fève (INRAA, 2012).

I.3.5. Dégâts de puceron noir de la fève

Aphis fabae occasionne des dégâts directs importants dus à la densité des colonies formées (fig. 09). Les prélèvements de sève pour se nourrir provoquent un flétrissement des plants, une moindre croissance et un avortement des fleurs (d'où une mauvaise fructification), ainsi qu'une déformation et une décoloration des tissus végétaux (HARMEL *et al.*, 2008).

Le puceron noir de la fève est également responsable des dégâts indirects avec la transmission de virus lors de la prise alimentaire et la production de miellat (fig. 10), ce dernier est à l'origine des brûlures sur le feuillage ce qui favorise le développement de fumagine (CHRISTELLE, 2007).



Figure 9: Colonies du puceron noir de la fève sur les feuilles de fève (HAMRAOUI, 1994).



Figure 10: Miellat rejeté par les pucerons noirs de la fève (Original).

I.3.6. Moyens de lutte contre le puceron noir de la fève

La lutte contre les pucerons noirs de la fève a été et reste le souci majeur des agriculteurs, pour cela différents méthodes de lutte ont été préconisées dont :

a. Lutte préventive

La lutte préventive se base sur les différentes pratiques culturales et l'entretien de la culture. L'enfouissement pendant l'hiver des plantes ayant reçu des œufs d'hiver, ainsi que la destruction par désherbages ou sarclages des plantes sauvages est susceptible d'héberger des espèces nuisibles aux plantes cultivées au début du printemps (WANG *et al.*,1998).

b. Lutte chimique

Les insecticides utilisés sont les organophosphorés, les carbamates et les pyrethreinoïdes de synthèse (DEDREYVER, 2010). Cependant les insecticides présentent

des inconvénients. Ils coutent chère, nuisent à l'écosystème et a l'environnement et tuent les insectes auxiliaires, en plus les pucerons peuvent développer des résistances aux différentes molécules chimique utilisées (DELORME, 1996).

c. Lutte biologique

Les résultats des études menées au centre de recherche sur la lutte biologique à Haarrow et Ontarino donnent à espérer que les coccinelles et leurs larves et les larves de chrysopes sont d'ailleurs, les meilleurs auxiliaires qui peuvent nous aider d'une manière naturelle et efficace pour lutter contre *A. fabae*. Nous pouvons facilement les cueillir dans la nature ou dans d'autres jardins biologiques et les déplacer sur les plantes envahies. Il est également possible de se procurer ces auxiliaires par correspondance (WANG *et al.*, 1998).

La coccinelle, *Adalia bipunctata* et ses larves sont très friandes des pucerons. Elles peuvent en dévorer jusqu'à 100 individus par jour (GUENAOUI, 2008).

Selon TANYA (2002), la punaise *Macrolophus caliginosus* de 11 à 20 mm de long a donné des résultats positifs pour la lutte contre le puceron. La femelle de cette merveilleuse punaise chasse les pucerons afin d'y pondre ses œufs. Elle peut en attraper jusqu'à 2000 individus.

I.4. Généralités sur les huiles essentielles

D'après BRUNETON (1999), les huiles essentielles occupent une place importante dans la vie quotidienne de l'être humain. L'homme utilise autant pour, aromatiser la nourriture ou se soigner et même se parfumer. Les huiles essentielles (HE) sont des métabolites secondaires produits par les plantes comme moyen de défense contre les ravageurs phytophages (COUIC et LOBSTEIN, 2013).

Selon EVANS (1997), les huiles essentielles sont des substances organiques aromatiques, liquides, volatiles et odorantes, qu'on trouve naturellement dans diverses parties des plantes et des épices. C'est des substances sensibles à l'effet de la chaleur.

La norme AFNOR NF T 75 – 006 (2000) définit les huiles essentielles comme étant « des produits obtenus, soit à partir de matières naturelles végétales par entraînement à la vapeur d'eau, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des citrus, soit par distillation sèche. L'huile essentielle ainsi obtenue est séparée de la phase aqueuse par des procédés physiques ».

I.4.1. Localisation des huiles essentielles

Selon **BRUNETON (2008)**, les huiles essentielles sont produites dans des cellules glandulaires spécialisées recouvertes d'une cuticule. Elles sont alors stockées dans des cellules à huiles essentielles (*Lauraceae* ou *Zingiberaceae*), dans des canaux sécréteurs (*Apiaceae* ou *Asteraceae*), dans des poches sécrétrices (*Myrtaceae* ou *Rutaceae*) ou dans des poils sécréteurs (*Lamiaceae*). Comme elles sont aussi transportées dans l'espace intracellulaire lorsque les poches à essence sont localisées dans les tissus internes.

Au niveau de l'emplacement du stockage, les gouttelettes d'huiles essentielles sont entourées de membranes spéciales constituées d'esters d'acide gras hydroxylés hautement polymérisés, associés à des groupements peroxydes. Ces membranes limitent fortement l'évaporation des huiles essentielles ainsi que leur oxydation à l'air grâce à leur caractère lipophile et leur imperméabilité (**BOUZOUITA *et al.*, 2008**).

I.4.2. Propriétés des huiles essentielles

D'après **BRUNETON (1999)**, les huiles essentielles forment un groupe très homogène caractérisé par les propriétés physiques suivantes :

- Les huiles essentielles sont des substances liquides à température ambiante, elles sont incolores ou jaunes.
- Leur densité est inférieure à celle de l'eau.
- Elles sont très altérables, sensibles à l'oxydation.
- Elles sont solubles dans les alcools et dans la plupart des solvants organiques, mais peu solubles dans l'eau.
- Le point d'ébullition se situe entre 60° C et 240° C.
- Elles perdent rapidement leurs propriétés quand elles sont exposées à la chaleur ou même à la lumière.

Les huiles essentielles sont des mélanges très complexes qui appartiennent à deux groupes caractérisés par des origines biogénétiques différents : le groupe des terpénoïdes d'une part et le groupe des composés aromatique dérivé du phénylpropane d'autre part (**BOUZOUITA *et al.*, 2008**).

I.4.3. Importance des huiles essentielles

Les huiles essentielles jouent un rôle important, elles protègent la plante des microorganismes et des insectes nuisibles ainsi que des herbivores. Leur composant réagit

comme donneur d'hydrogène dans la réaction d'oxydoréduction (**ROGER, 1997**). Parmi ces composants, il y a les terpénoïdes qui possèdent un rôle écologique lors des interactions végétales, comme inhibiteur de la germination et aussi lors des interactions végétal-animal, comme agent de protection contre les prédateurs tels que les insectes (**GARNERO, 1991**).

I.4.4. Méthodes d'extraction des huiles essentielles

Différentes méthodes sont mises en œuvre pour l'extraction d'essences végétales. En général le choix de la méthode d'extraction dépend de la nature du matériel végétal à traiter (graines, feuilles,...), de la nature des composés à extraire, du rendement en huile et de la fragilité de certains constituants (**BRUNETON, 1999**).

La méthode choisie pour l'extraction des huiles essentielles doit être la plus efficace et qui donnerait une huile essentielle de très bonne qualité, un rendement élevé avec un cout économique faible. L'huile essentielle obtenue doit être limpide, concentrée, d'odeur fine caractéristique de la partie de la plante utilisée et ne doit contenir aucune trace de solvant (**HERNANDEZ, 2005**). Parmi les méthodes d'extraction nous citons :

a. Hydro-diffusion

C'est une méthode qui consiste à pulser de la vapeur d'eau à très faible pression (0,02-0,15 bar) à travers la masse végétale, de haut vers le bas (**BRUNETON, 1999**).

Selon **FRRANCHOMME et PENOEL (1990)**, le principe de cette méthode réside dans l'utilisation de la pesanteur pour dégager et condenser le mélange « vapeur d'eau-huile essentielle » dispersé dans la matière végétale (**fig. 11**).

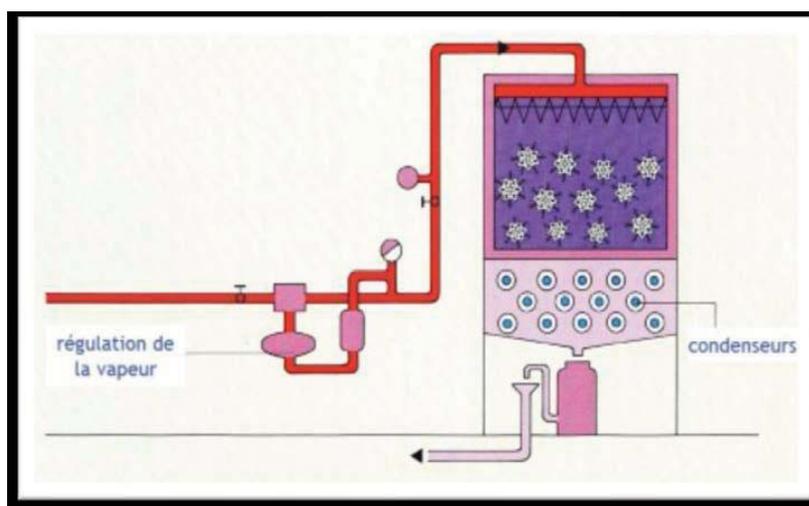


Figure 11: Principe schématisé des différentes étapes d'hydro-diffusion (**HERNANDEZ, 2005**).

b. Extraction par expression à froid

Cette méthode est utilisée pour extraire les huiles essentielles des agrumes qui ne supportent pas les préparations à chaud. Ce procédé consiste soit à presser les péricarpes sous un courant d'eau, soit à écraser les agrumes entiers entre des cylindres mécaniques, puis séparer l'huile de l'eau en utilisant un décanteur ou une centrifugeuse (KHALFI et HABBES, 2007).

c. Hydro-distillation

Selon HERNANDEZ (2005), l'hydro-distillation est la méthode la plus employée pour extraire les huiles essentielles (fig. 12). Cette méthode consiste à immerger directement la partie de la plante à extraire dans l'eau chauffée jusqu'à l'ébullition pendant 3 heures. L'huile essentielle s'évapore avec la vapeur d'eau. Ces dernières sont alors condensées à l'aide d'un réfrigérant. Le distillat est ensuite récupéré dans un erlenmeyer. L'eau et les molécules aromatiques sont hétérogènes du fait de leurs différences de densité et se séparent après décantation en une phase aqueuse et une phase organique (l'huile essentielle) (FESTY, 2011). D'après GARNERO (1991), la durée de la distillation influe non seulement sur le rendement mais également sur la composition de l'extrait.

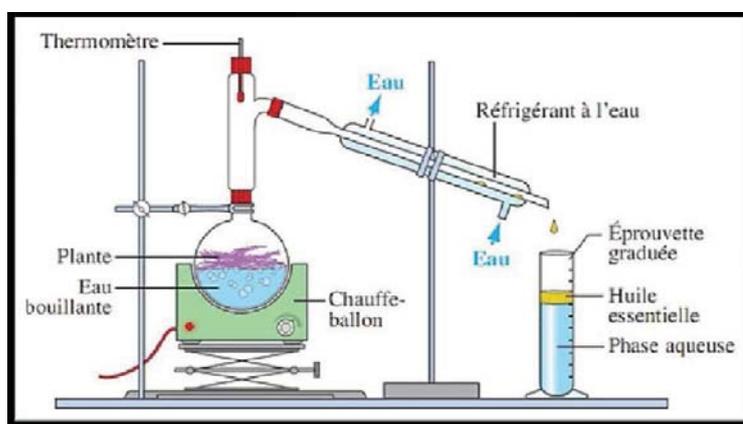
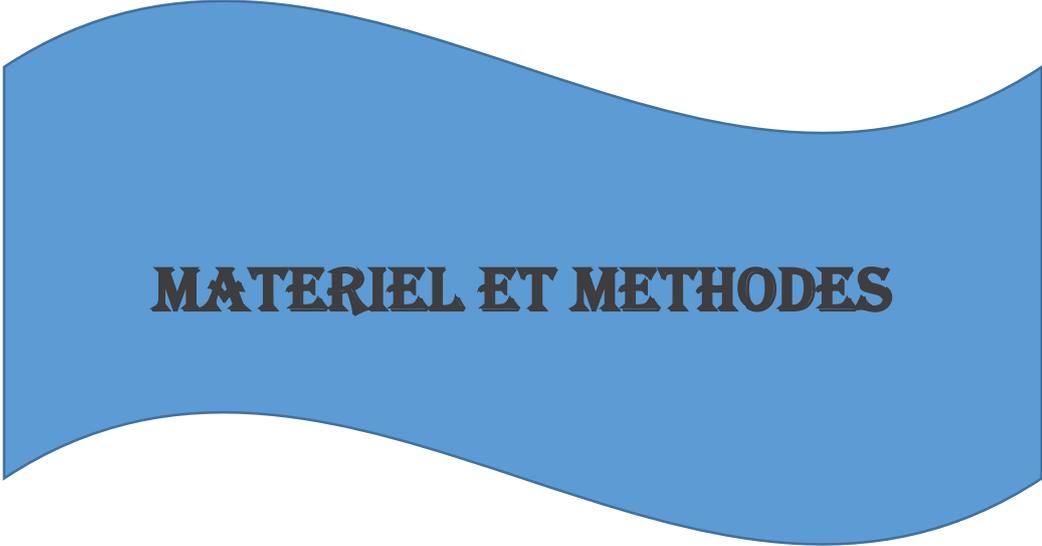


Figure 12: Principe schématisé de l'appareillage d'hydro-distillation (HERNANDEZ, 2005)



MATÉRIEL ET MÉTHODES

II. Matériel et méthodes

L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet insecticide de l'huile essentielle de Romarin (*Rosmarinus officinalis*) et de l'Armoise (*Artemisia herba-alba*) vis-à-vis des adultes du puceron noir de la fève (*Aphis fabae*). Cette étude a été réalisée au niveau du laboratoire de département d'Agronomie de l'université de Bouira. Dans notre approche nous avons eu recours à l'utilisation de la méthode d'hydrodistillation pour l'extraction des huiles essentielles de Romarin et de l'Armoise et les tester sur le puceron noir (*Aphis fabae*).

II.1. Matériel

II.1.1. Matériel végétal (les feuilles du Romarin et de l'Armoise)

Pour le matériel biologique végétal, nous avons utilisé les feuilles de deux plantes aromatiques, *R. officinalis* et *A. herba-alba* qui ont été récoltées au niveau de la région de Dirah (Sour El Ghozlane) à une altitude de 850 m en mars 2019.

II.1.2. Matériel animal (le puceron noir de la fève)

L'évaluation de l'effet insecticide des huiles essentielles de *R. officinalis* et *A. herba-alba* est faite sur *A. fabae*, qui est collecté sur la fève au niveau de la région de Dirah, durant le mois de mai 2019.

II.1.3. Matériel du laboratoire et les produits chimiques

Le matériel du laboratoire utilisé comprend l'ensemble des réactifs et des produits chimiques, ainsi que des équipements, appareillages et verreries (**Annexe 01**).

II.2. Méthodes expérimentales

II.2.1. Méthode de séchage

Les feuilles de Romarin et de l'Armoise sont séchées à l'ombre, à une température ambiante et conservées dans des sacs en papier loin de toute humidité pour d'éventuelle extraction d'huiles essentielles (**fig. 13,14**).



Figure 13: Séchage des feuilles d'*Artemisia herba-alba* (Chih) (original).



Figure 14: Séchage des feuilles de Romarin (original).

II.2.2. Méthode d'extraction de l'huile essentielle

Pour l'extraction de l'huile essentielle nous avons adopté la méthode d'hydrodistillation, qui reste la technique d'extraction la plus utilisée et la plus rapide pour l'obtention des meilleurs rendements, sans altération des huiles essentielles fragiles (**PARIS et HURABIELLE, 1981**).

Le dispositif utilisé pour l'hydrodistillation est de type clewenger (**fig. 15**). C'est ainsi donc que 100 g de matière végétale séchée et découpée sont placés dans un ballon d'une capacité de 1 litre, sur le quels un volume d'eau distillée correspondant à 2/3 de la capacité du ballon est rajouté. Le ballon est ensuite adapté au reste du dispositif et le mélange eau matériel végétale sera chauffer a une température voisine de 100° C et tenu en ébullition de 2 à 3 heures. Les vapeurs chargées d'huile essentielle, traversent le réfrigérant et se

condensent avant de chuter dans une ampoule de décantation ensuite, l'huile se sépare de l'eau par différence de densité. L'huile récupérée et séché avec du sulfate de sodium anhydre.

Cette huile essentielle placée dans un flacon fermé hermétiquement et conservé à 4°C à l'abri de la lumière.



Figure 15: Montage d'hydrodistillation (Clevenger) (original).

II.2.3. Echantillonnage et détermination du puceron noir de la fève

L'objectif de cette étape est de récupérer les adultes d'*A.fabae*. Lors de l'échantillonnage, dans chaque parcelle élémentaire et sur chaque plante nous avons observé des feuilles infestées à la base, au milieu et à l'apex (**fig.16**). Ces derniers sont récoltés à l'aide des ciseaux. Ensuite, elles sont mises dans des sachets en papier kraft. Arrivé au laboratoire, le puceron noir de la fève est déterminé sous la loupe binoculaire.



Figure 16: Parcelle de la fève attaquée par le puceron noir(Original).

II.2.4. Test de l'activité insecticide des huiles essentielles de l'Armoise et de Romarin

Les tests de toxicité du *R. officinalis* et *A. herba-alba* sur *A. fabae* sont effectués selon deux modes de pénétration, une pénétration par contact et l'autre par inhalation. Les doses utilisées ont été fixées après la réalisation de plusieurs essais préliminaires pour avoir la meilleure gamme de dose à utiliser. Le choix des doses utilisées est finalement fixé (Tableau 01).

Tableau 1: Doses utilisées dans le test de contact pour les huiles essentielles de l'Armoise et de Romarin.

| Dose ($\mu\text{l/ml}$) | D1 | D2 | D3 | D4 |
|---------------------------|----|----|----|----|
| Les valeurs | 2 | 4 | 8 | 16 |

Les solutions à différentes doses ont été préparées avec une solution d'acétone (fig.17) pour faire la dilution nous mettons 3 ml d'acétone avec chaque dose de solution. L'acétone assure une solubilité complète et rapide de l'huile essentielle ce qui nous procure des solutions homogènes et une bonne répartition d'huile essentielle.



Figure 17: photo de préparation des solutions (Original).

II.2.4.1. Evaluation de la mortalité des adultes d'*Aphis fabae*

L'étude de la toxicité de l'extrait des huiles essentielles de l'Armoise et de Romarin a été effectuée par contact et par inhalation. Pour les deux extraits, nous avons utilisé le même protocole expérimental dans le but d'évaluer l'effet toxique de ces derniers sur les adultes d'*A. fabae*

a. Evaluation de la mortalité par l'effet de contact

Après préparation des doses, chaque solution a été répandue uniformément sur un disque de papier filtre de type wattman préalablement placés dans les boites de pétri de

même diamètre. Après évaporation du solvant de dilution, toutes les boîtes sont infestées par 10 insectes d'*A. fabae* d'une même population. Ces boîtes sont fermées par une moustiquaire à fines mailles fermés par un élastique pour éviter la fuite des insectes. Nous avons réalisé 3 répétitions pour les 4 doses de l'huile essentielle de l'Armoise et de Romarin testées, et de même pour le témoin non traité par l'huile essentielle (**fig. 18**). Un comptage des insectes morts est réalisé après 24 heures de ce traitement.

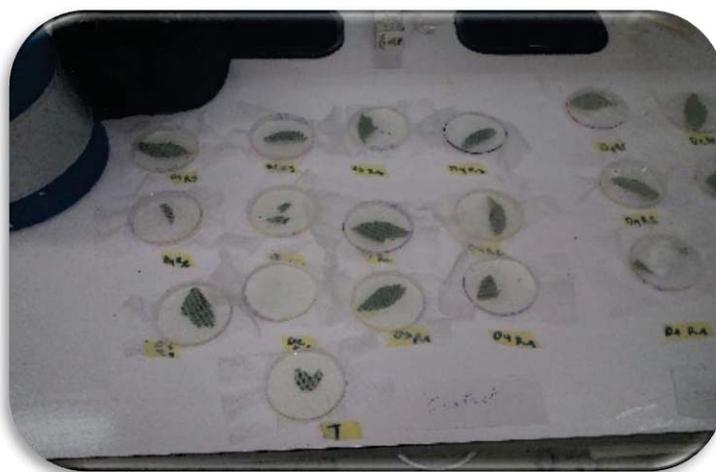


Figure 18: Dispositif expérimental adopté pour le test de contact (Original).

b.Evaluation de la toxicité des huiles essentielles par l'effet d'inhalation

Pour estimer l'effet bio pesticide de l'huile essentielle, cette dernière a été administrée par saturation de l'environnement (par inhalation). Pour cela, nous avons choisi de faire un test à dose fixe de 8 $\mu\text{l/ml}$ et de temps d'exposition variable (24 h, 48 h, 72 h). L'huile a été pulvérisée sur du coton ensuite déposée sur face interne des couvercles de 4 piluliers en plastique qui sont maintenus fermés pendant 10 min avant le dépôt des insectes pour saturer le milieu. Après, 10 individus sont placés à l'intérieur des piluliers avec les feuilles de fève. Pour le lot témoin, nous avons introduit également 10 individus d'*A. fabae* et une feuille de fève dans des pilulier non traités à l'huile essentielle (**fig.19**).

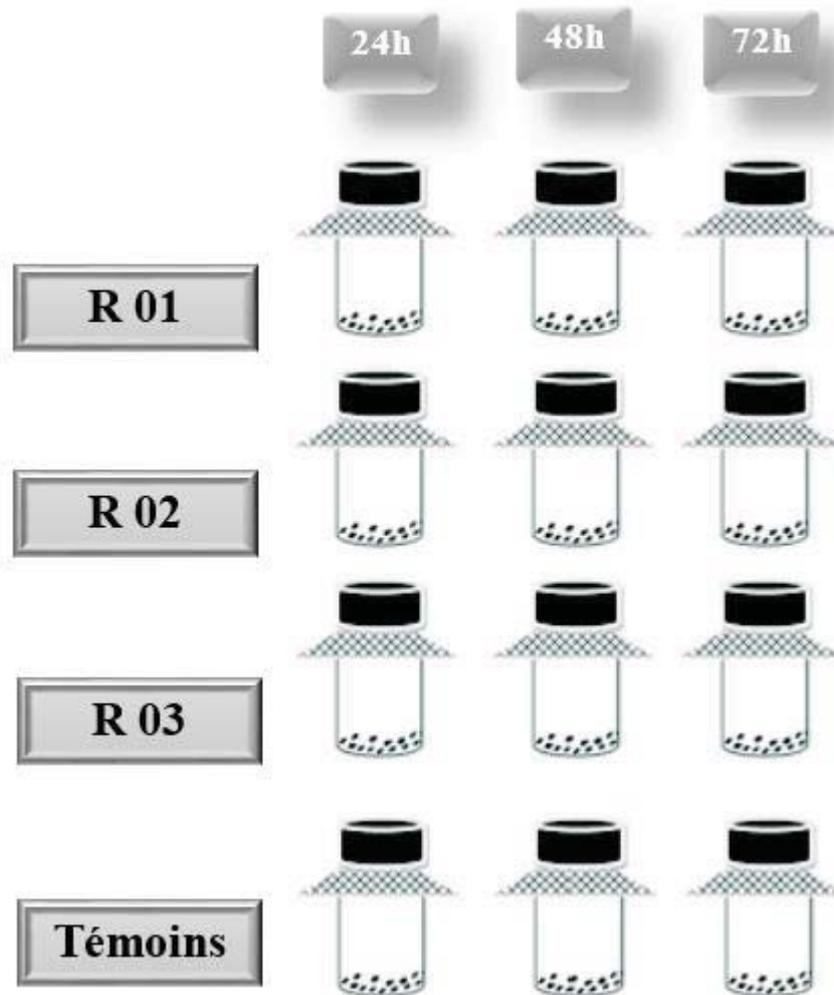


Figure 19: Dispositif expérimental adopté pour le test d'inhalation (Original).

II.3. Méthodes d'analyse des données

II.3.1. Correction de la mortalité

L'efficacité de cette huile essentielle est évaluée par la mortalité. Les résultats des tests effectués ne représentent pas uniquement la mortalité causée par l'huile mais il y a aussi la mortalité naturelle. Cette mortalité est corrigée par le biais de la formule de SHNEIDER-ORELLI.

$$MC(\%) = \frac{(MT - Mt)}{(100 - Mt)} \times 100$$

- ❖ MC % : pourcentage de mortalité corrigée
- ❖ Mt : pourcentage de mortalité obtenu dans la population témoin
- ❖ MT : pourcentage de mortalité obtenu dans la population traitée

II.3.2. Calcul des doses et des temps létaux

Les valeurs des temps létaux et des doses létales sont déduites à partir des tracés des droites de régression dans les courbes de l'évolution proportionnelle des probits en fonction du log des doses (FINNEY ,1971).

a. Détermination des doses létales DL 50 et DL 90

Pour estimer l'efficacité de l'huile essentielle, nous avons procédé au calcul des DL 50 et des DL 90 qui représentent les concentrations entraînant la mortalité respectivement de 50 % et 90 % d'individus d'un même lot.

b. Détermination des temps létaux TL 50 et TL 90

Les temps létaux 50 et 90 représentent les temps au bout des quels nous observons respectivement une mortalité de 50 % et 90 % de la population traitée sous l'effet entraîné par la toxine a une concentration bien déterminée. Les TL 50 et TL 90 sont fixés par les droites de régression des tests d'inhalation.



**RESULTATS ET
DISCUSSION**

III. Résultats et discussion

III.1. Résultats

Pour évaluer l'effet insecticide de l'huile essentielle de Romarin et de l'Armoise nous avons fait une estimation du taux de mortalité des adultes de puceron noir de la fève par contact et par inhalation.

III.1.1. Test de l'activité insecticide de l'huile essentielle de Romarin

III.1.1.1. Evaluation de la mortalité des adultes d'*A. fabae* par effet contact

Les résultats concernant le comportement insecticide de l'huile essentielle de Romarin vis-à-vis des adultes d'*A. fabae* sont enregistrés dans le tableau 02 ci dessous :

Tableau 2: Activité insecticide de l'huile essentielle de Romarin vis-à-vis d'*A.fabae* après 24h de traitement.

| Dose (µl/ml) | Log Dose | R1 | R2 | R3 | Témoin(%) | Mortalité Moyenne(%) | Mortalité corrigée (%) | Probit |
|--------------|----------|----|----|----|-----------|----------------------|------------------------|--------|
| 2 | 0.3 | 3 | 4 | 5 | 10 | 40 | 30 | 4.48 |
| 4 | 0.6 | 5 | 5 | 6 | 10 | 50 | 44 | 4.86 |
| 8 | 0.9 | 7 | 7 | 6 | 10 | 67 | 63 | 5.33 |
| 16 | 1.2 | 8 | 8 | 7 | 10 | 77 | 74 | 5.04 |

D'après le tableau 02 ci dessus les résultats obtenus montrent une diminution considérable du nombre des individus d'*A. fabae* par effet contact à l'huile essentielle de Romarin pour toutes les doses testées. En effet, le pourcentage de mortalité enregistré pour la D1 est de 30 %. Ce pourcentage augmente pour les D2 et D3 avec respectivement 44 % et 63 %. Nous remarquons que le taux de mortalité le plus élevé est enregistré pour la D 4 avec 74 %. A la lumière de ces résultats, il ressort que plus la dose est élevée plus le taux de mortalité augmente. Par ailleurs, avec la plus faible dose (2 ml) le pourcentage de mortalité est important car cette dose a pu éliminer presque le 1/3 des individus d'*A. fabae* testés.

La droite de régression tracée représente le logarithme des doses testées et les pourcentages de mortalité corrigée en probit pour la détermination de la DL50 et la DL90 (fig. 20).

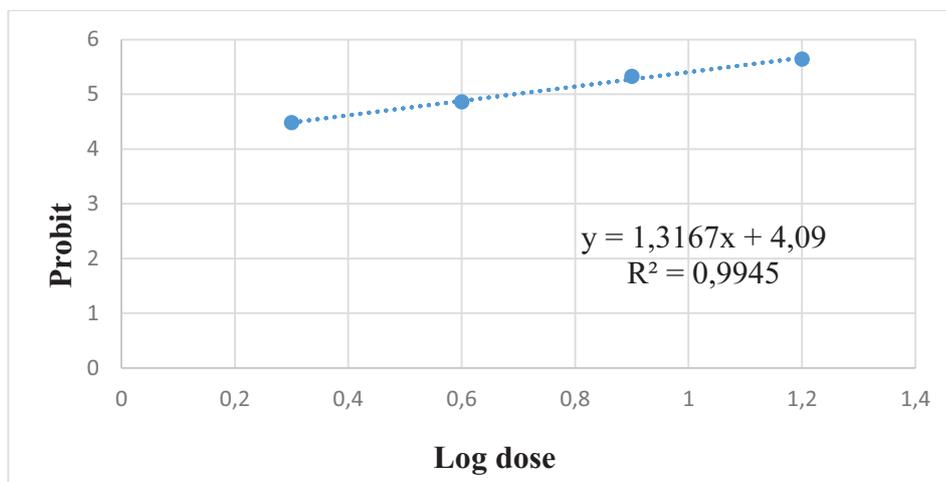


Figure 20: Détermination de la DL50 et DL90 de l'huile essentielle du Romarin après 24 h de traitement.

Nous avons obtenus un graphe avec un linéaire presque parfaite. Tous les point se trouve sur la droite de régression ($R^2 = 0,994$).

Pour une durée de traitement de 24 h avec l'huile essentielle du Romarin, la DL50 et la DL90 sont calculées à partir de la fonction du tracée de régression et elles sont égales respectivement à 4.89 $\mu\text{l/ml}$ et 5.25 $\mu\text{l/ml}$.

III.1.1.2. Evaluation de la mortalité des adultes *d'A.fabae* par effet d'inhalation

L'huile essentielle a été administrée par saturation de leur environnement (par les substances volatiles). Un comptage des adultes morts a été réalisé après 24, 48, et 72h. Les pourcentages de mortalité ont été traduits dans un histogramme (fig. 21).

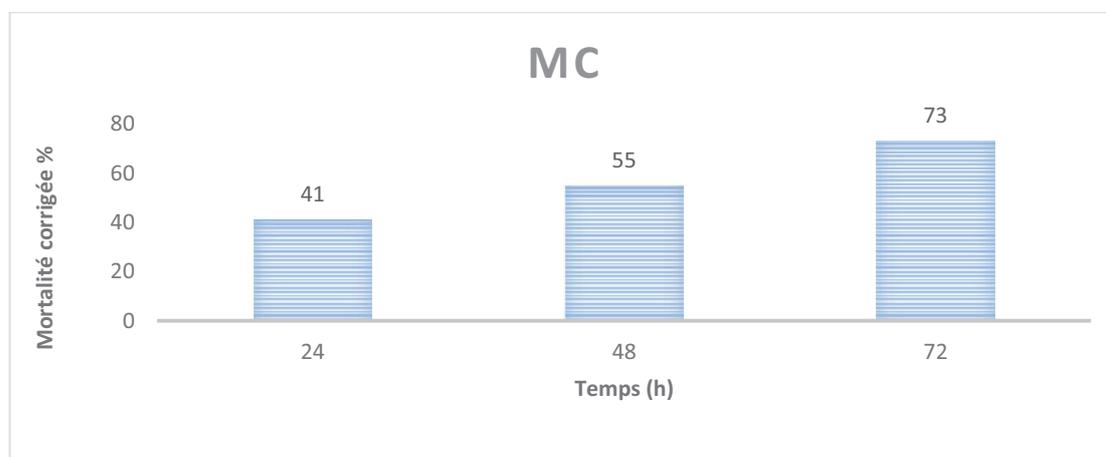


Figure 21: Mortalité par effet d'inhalation de l'huile essentielle de *R.officinalis* vis-à-vis d'*A.fabae*.

Les résultats obtenus montrent que les taux de mortalités varient de 41 % à 73 % suite à l'exposition des individus d'*A.fabae* à une dose de 8 µl/ml. Au bout de 24h, le pourcentage de mortalité a atteint 41%, augmente par la suite pour atteindre 55 % et 73 % en temps respectifs de 48 et 72 h. Nous constatons que le taux de mortalité augmente en fonction du temps. Par ailleurs aucune mortalité n'a été signalée pour le lot témoin.

Le tracé de la droite de régression représente le logarithme du temps d'exposition et les pourcentages de mortalité corrigée transformée en probit pour la détermination de la TL50 et TL90 (fig. 22).

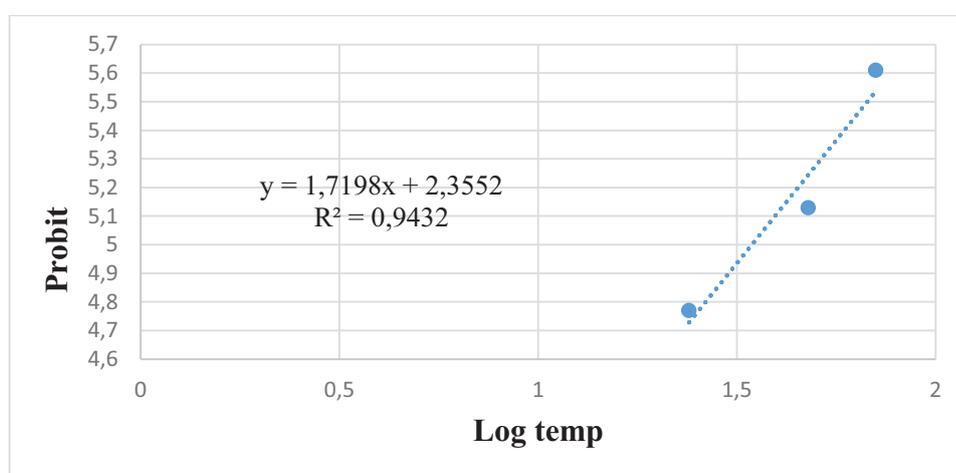


Figure 22: Détermination de la TL50 et la TL90 de l'huile essentielle de *R.officinalis* vis-à-vis d'*Aphis fabae* après 3 jours de traitement par inhalation à une dose de 8µl/ml.

A partir de la droite de régression, la TL50 et la TL90 sont respectivement de 33.88h et 7.24 h pour l'effet inhalation de l'huile essentielle de *R. officinalis* vis-à-vis d'*A. fabae* à la concentration de 8µl/ml.

III.1.2. Test de l'activité insecticide de l'huile essentielle d'Armoise

L'activité insecticide a été étudiée sur la mortalité des adultes d'*A. fabae*. Deux tests ont été réalisés un par contact et l'autre par inhalation.

III.1.2.1. Evaluation de la mortalité des adultes d'*Aphis fabae* par effet contact

Les pourcentages de mortalité des adultes d'*A. fabae* par effet contact de l'huile essentielle de Armoise ont été traduits par un histogramme (fig. 23).

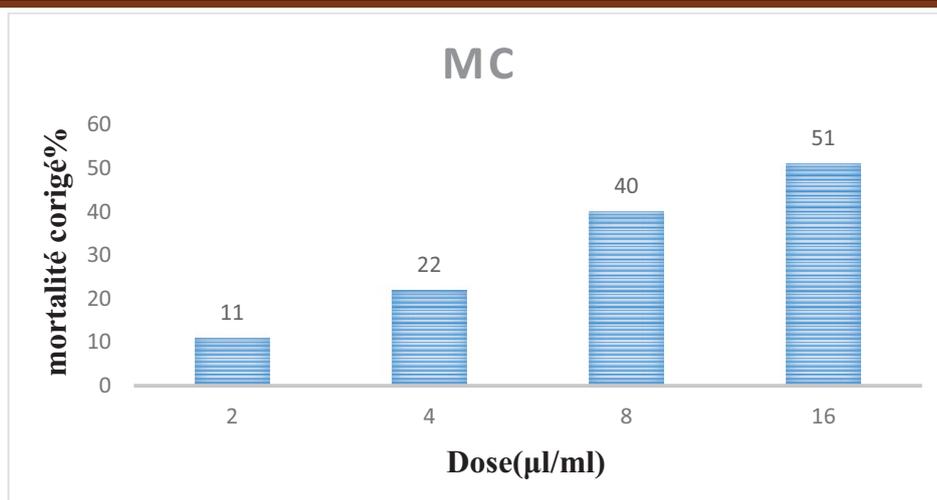


Figure 23: Mortalité par effet de contact de l'huile essentielle d'*A. herba-alba* vis-à-vis d'*A. fabae*.

Les résultats obtenus montrent une diminution considérable du nombre des individus d'*A. fabae* pour toutes les doses testées. En effet, le pourcentage de mortalité enregistré pour la D 1 est de 11 %. Ce pourcentage augmente pour les D 2 et D 3 avec respectivement 22% et 40 %. Nous remarquons que le taux de mortalité le plus élevé est enregistré pour la D 4 avec 51 %. Nous constatons que plus la dose est élevée plus le taux de mortalité est important.

Par ailleurs, un 1/3 des individus testés a été éliminé juste avec la plus faible dose (2 ml).

La droite de régression tracée représente le logarithme des doses testées et les pourcentages de mortalité corrigée en probit pour la détermination de la DL₅₀ et la DL₉₀ (fig. 24).

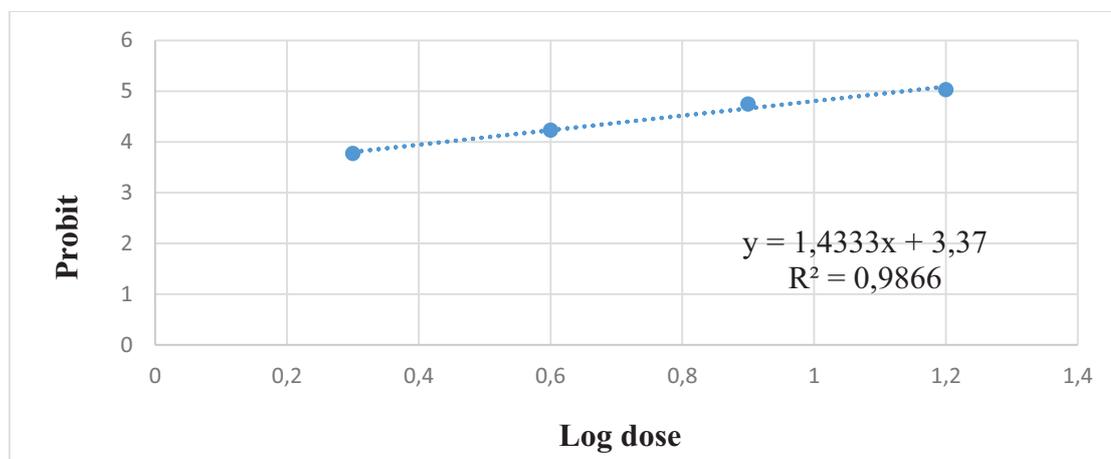


Figure 24: Détermination de la DL₅₀ et DL₉₀ de l'huile essentielle de l'Armoise après 24h de traitement.

Nous avons obtenu un graphe avec un linéaire presque parfaite. Tous les points se trouvent sur la droite de régression ($R^2= 0,986$). Pour une durée de traitement de 24 h avec l'huile essentielle de l'Armoise, la DL_{50} et la DL_{90} sont calculées à partir de la fonction du tracée de régression et elles sont égales respectivement à 13.4 $\mu\text{l/ml}$ et 8.31 $\mu\text{l/ml}$.

III.1.2.2. Evaluation de la mortalité des adultes d'*A.fabae* par effet d'inhalation

L'huile essentielle a été administrée par saturation de l'environnement (par les substances volatiles). Un comptage des individus d'*A. fabae* morts a été réalisé après 24, 48, et 72h. Les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau 03 suivant :

Tableau 3: Activité insecticide de l'huile essentielle de l'*A. herba-alba* vis-à-vis d'*A.fabae* par effet d'inhalation à une dose de 8 $\mu\text{l/ml}$.

| Temps (h) | Log temps | R1 | R2 | R3 | Témoin(%) | Mortalité moyenne % | Mortalité corrigée % | Probit |
|-----------|-----------|----|----|----|-----------|---------------------|----------------------|--------|
| 24 | 1.38 | 2 | 2 | 3 | 10 | 23 | 15 | 3.96 |
| 48 | 1.68 | 7 | 6 | 3 | 10 | 53 | 48 | 4.95 |
| 72 | 1.85 | 9 | 8 | 5 | 10 | 73 | 70 | 5.52 |

D'après le tableau 03 ci-dessous, nous remarquons que les taux de mortalité varient de 15 % à 70 % suite à l'exposition des individus d'*A. fabae* à une dose de 8 $\mu\text{l/ml}$ de la solution de l'huile essentielle. Au bout de 24h, le pourcentage de mortalité a atteint 15 %, augmente par la suite pour atteindre 48 % et 70 % en temps respectifs de 48 et 72 h. Nous constatons que le taux de mortalité augmente en fonction du temps. Aucune mortalité n'a été signalée pour le lot témoin.

Le tracé de la droite de régression représente le logarithme du temps d'exposition et les pourcentages de mortalité corrigée transformée en probit pour la détermination de la TL_{50} et TL_{90} (fig. 25).

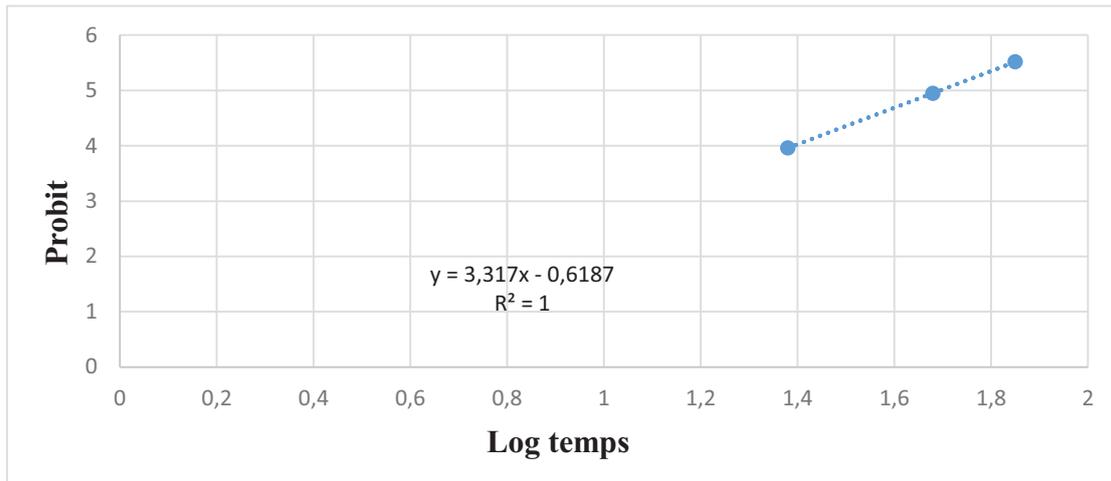


Figure 25: Détermination de TL₅₀ et de TL₉₀ de l'huile essentielle d'*A. herba-alba* vis-à-vis d'*A.fabae* après 3 jours de traitement par inhalation à une dose de 8µl/ml.

A partir de la droite de régression, la TL₅₀ et la TL₉₀ sont respectivement de 20.89 h et 331.13h pour l'effet d'inhalation de l'huile essentielle d'*A. herba-alba* vis-à-vis d'*A.fabae* à la concentration de 8µl/ml.

III.2. Discussion

Deux huiles essentielles extraites à partir des plantes méditerranéennes sont testées pour leurs effets insecticides à l'égard des adultes d'*A. fabae*, à savoir l'huile essentielle de Romarin et de l'Armoise. Cette étude est réalisée à travers l'évolution de l'effet létale sur des adultes (longévité) exposés aux différentes doses d'huiles.

De nombreux travaux ont mis en évidence l'action des huiles essentielles sur la longévité des adultes des espèces ravageurs des plantes. A cause de leur volatilité importante, les HE et leur constituants, essentiellement des monoterpènes, exercent des effets insecticides et réduisent ou perturbent la croissance de l'insecte à différents stade de leur vie.

Les résultats obtenus montrent que les huiles essentielles extraites des feuilles des deux plantes aromatiques Romarin (*R. officinalis*) et Armoise (*A. herba-alba*) testées, présentent un effet insecticide sur les adultes du puceron noir de la fève (*Aphis fabae*). En effets, les études toxicologiques permettent de déterminer l'efficacité des huiles essentielles à partir de la mortalité enregistrée chez les individus.

Dans cette étude nous avons tenté d'évaluer l'effet bio-insecticide des huiles essentielles par inhalation sur les adultes d'*A.fabae* en fonction des doses et de la durée d'exposition.

Nos résultats concordent avec ceux obtenus sur le puceron noir de la fève par de nombreux auteurs notamment **REGNAULT-ROGER et HAMRAOUI (1995)** et **BOUCHIKHI TANI et al. (2011)**, qui ont montré que les huiles essentielles de nombreuses plantes aromatiques ont un effet insecticide par inhalation.

En effet, la toxicité par inhalation des huiles essentielles et de leurs composés majoritaires, les monoterpènes volatils a été largement décrite (**REGNAULT-ROGER et al. 1993 ; REGNAULT-ROGER et HAMRAOUI, 1995**).

Selon **REGNAULT-ROGER et HAMRAOUI (1993)**, les différentes huiles essentielles extraites par hydro-distillation des plantes de la famille de *Asteraceae*, Myrtacées, Lauracées et des Graminées présentent une toxicité inhalatrice sur *A.obtectus*, notamment les huiles essentielles de *A.herba-halba* et *A. vulgaris* (*Asteraceae*) qui causent une mortalité de 95% après 24 heures et une mortalité de 100% après 48 heures pour des concentrations respectives de 160 mg/dm³, 136,1 mg/dm³ et 145 mg/dm³.

Les travaux de **REGNAULT-ROGER (1994)**, montrent que l'huile de laurier noble, aneth, basilic, muscade, sarriette et romarin ont une toxicité inhalatrice sur les adultes

d'*A. obtectus* qui est dû à la constitution majoritaire des huiles essentielles qui sont des composées monoterpéniques et dérivés isoprénoïdes.

Les tests de toxicité que nous avons appliqués sur des adultes d'*A. fabae* avec la dose de 8 µl/ml des huiles essentielles d'*A. herba-alba* et *R. officinalis* au bout de 72 h, montrent que un taux de mortalité significatif a été enregistré selon la dose et la durée d'exposition. Ainsi, l'effet toxique varie selon la dose utilisée en prolongant la durée d'exposition qui est respectivement de 24, 48 et 72 h. Nous remarquons que le taux de mortalité augmente avec le temps et selon la dose utilisée. Nos résultats vont dans le même sens que ceux d'**ILUZ 2010**, qui a testé l'effet des huiles essentielles d'*A. herba-alba* sur les adultes de puceron noir (*A. fabae*).

L'action toxique par contact de certaines plantes sous formes des huiles essentielles sur les ravageurs des plantes a été mise en évidence par plusieurs chercheurs. **TEUSCHER et al. (2005)**, ont étudié l'activité insecticide d'*A. herba-alba* sur *Sitophilus oryzae* (LC 50 à 19.54 µl/ml à 72 h) et contre *Callosobruchus maculatus* qui est plus sensible et les composés majoritaires de cette plante sont : Camphor (29.24 %), 1.8-cineole (27.62 %) Yomogi alcohol (5.23 %) et Camphene (4.8 %).

En outre, **NYABYENDA (2005)**, ont testé l'efficacité des HE de *Vepris heterophylla*, *ocimum canum* et *Hypptis spicigere* ces derniers HE sont riches par monoterpènes. D'autres travaux ont affirmé l'efficacité de la plante *Lippia rugosa* (Verbenaceae) sur *A. fabae*.

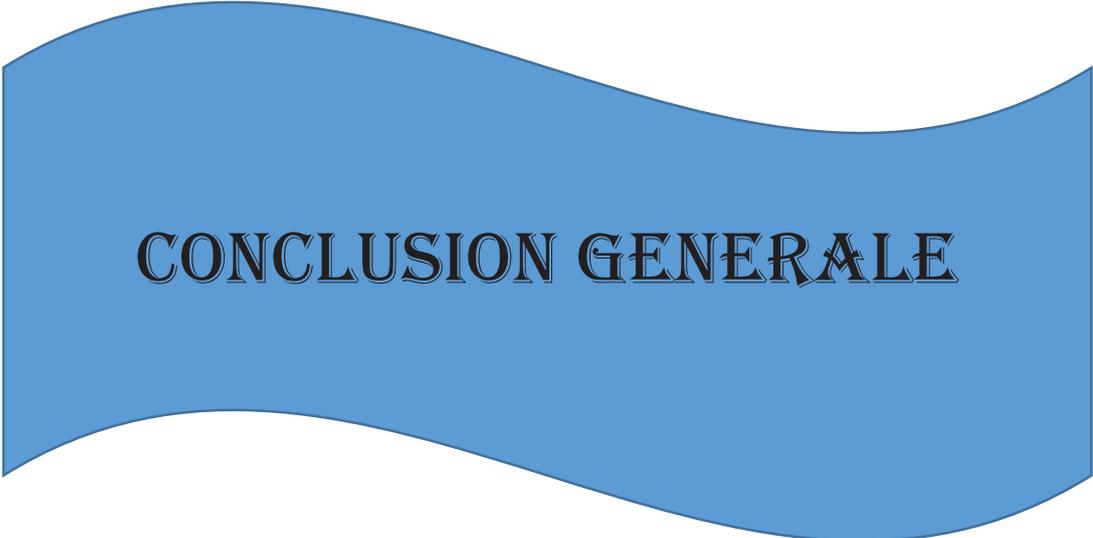
Selon, **BOUKHELFA (1991)**, qui ayant travaillé sur l'huile essentielle de *R. officinalis* montre que cette substance naturelle a un effet insecticide sur les individus d'*Aphis nerii*.

Après les tests par effet contact que nous avons appliqué sur le puceron noir de la fève (*A. fabae*) par des différentes doses des huiles essentielles de (*R. officinale*, *A. herba-alba*).

Nous avons obtenus des résultats qui montrent que plus la dose augmente plus le taux de mortalité augmente après 24 h. D'où une relation proportionnels entre la dose d'huile utilisée et la mortalité observée. En conséquence ces huiles essentielles ont un pouvoir insecticide, avec une dose létale DL50 qui est de 13,4 µl/ml et 4.89 µl/ml respectivement pour l'Armoise et le Romarin. Sur la base de la valeur de DL50 pour les deux huiles essentielles, nous concluons que l'effet de l'activité insecticide de l'Armoise est presque trois fois plus important que celui de l'effet de l'activité insecticide de Romarin.

Par ailleurs, **BOUCHIKHI TANI (2011)** confirmé que les huiles essentielles de l'Armoise et de Romarin présentent une activité insecticide et entraînent un effet significatif au niveau de système nerveux chez les insectes.

Donc en se basant sur les résultats de notre présente étude, nous pouvons dire que les huiles essentielles de *R. officinalis* et d'*A. herba-alba* ont le même effet sur les adultes d'*A.fabae* et peuvent être utilisés comme des bio-insecticides contre ce ravageur.



CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

L'utilisation des huiles essentielles des plantes comme insecticides est connue depuis longtemps. En effet, le pyrèthre, la nicotine et la roténone sont déjà connus comme agents de lutte contre les insectes. Dans des travaux encore plus récents, les propriétés insecticides de certaines plantes ont été testées sur les adultes d'insectes.

Ce travail a contribué à mettre en évidence une stratégie de lutte basée sur l'utilisation des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* et d'*Artemisia herba-alba* sur les adultes d'*Aphis fabae*. Nous avons testé leurs efficacités à travers deux modes de pénétration par effet contact et par inhalation tout en prenant en considération le taux de mortalité chez les adultes *A.fabae*.

Les valeurs obtenues montrent que l'activité insecticide des huiles essentielles de Romarin et de l'Armoise est en rapport avec la dose utilisée. Nous avons enregistré des pourcentages de mortalité allant de 30 à 74 pendant 24h par effet de contact pour le Romarin et un pourcentage allant de 11 à 51 pour l'Armoise.

L'efficacité de ces huiles essentielles sur *A. fabae* est évaluée par les doses létales. En effet, la DL_{50} obtenue confirme que ces huiles ont une activité insecticide à des doses de 4.89 $\mu\text{l/ml}$ et de 13.4 $\mu\text{l/ml}$ respectivement pour le Romarin et l'Armoise avec laquelle nous avons obtenu la mort de 50 % de la population des insectes.

Les résultats obtenus par inhalation ont permis de confirmer l'activité insecticide des traitements par les huiles essentielles du Romarin et de l'Armoise qui se traduit par la mort de plus de 50 % des insectes en 3 jours d'exposition à une dose de 8 $\mu\text{l/ml}$.

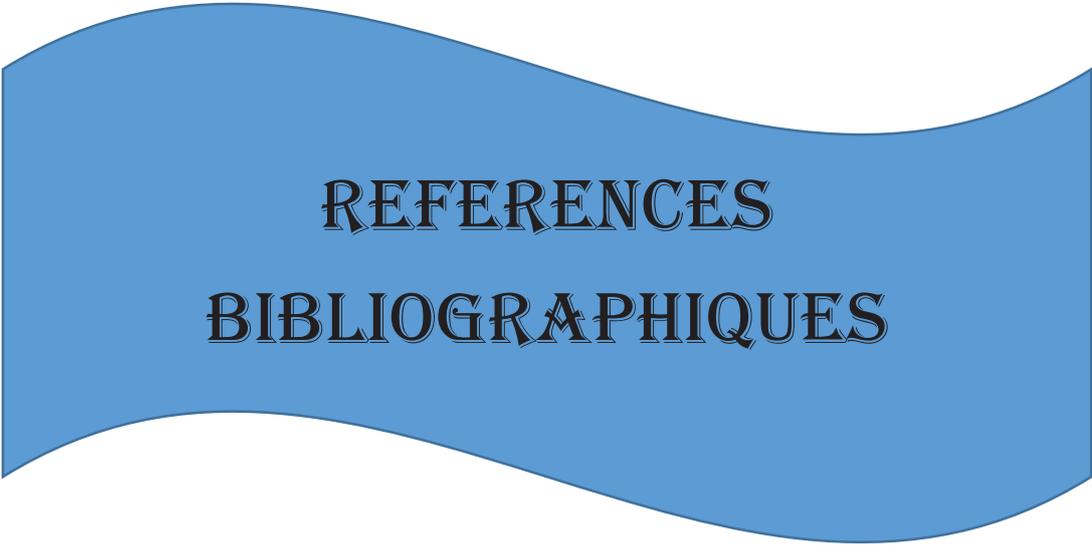
L'examen des TL_{50} montre que les adultes d'*A.fabae* traités par les huiles essentielles de *R. officinalis* et d'*A.herba-alba* présentent des TL_{50} qui varient en fonction du temps. La TL_{50} la plus élevée est atteinte au bout de 33.88h pour le Romarin et 20,89 h pour l'Armoise.

Les valeurs de DL_{50} et TL_{50} nous montrent que le test d'inhalation est plus efficace que le test de contact.

A la lumière des résultats obtenus, nous pouvons conclure que les huiles essentielles du Romarin et de l'Armoise testées présentent une activité insecticide sur l'espèce *A.fabae*.

Ce travail reste préliminaire, il serait beaucoup plus intéressant de compléter cette étude afin d'arriver à mettre en place un moyen de lutte biologique à base des huiles essentielles efficaces et économiques.

A l'avenir il serait intéressant de poursuivre, d'étendre et d'approfondir l'étude de l'efficacité des huiles essentielles de *R. officinalis* et d'*A. herba-alba* d'élargir l'application de ces bio-insecticides afin de pouvoir les utiliser contre *A. fabae*.



REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

IV. Références bibliographique



- AFNOR (Association Française de Normalisation), 2000**, Recueil des normes françaises “huiles essentielles”. Monographies relatives aux huiles essentielles. AFNOR, Paris
- ANONYME., 2009**. Production agricole, superficies Ministère de l’Agriculture et du développement Rural. Alger. 18 p.
- AOUAR-SADLI M, 2008**. Pollination of the broad bean (*Vicia faba* L. var. major) (Fabaceae) by wild bees and honey bees (Hymenoptera: apoidea) and its impact on the seed production in the Tizi-Ouzou area (Algeria). *African Journal of agricultural Research*. Pp. 266-272.
- ARNOLD N et al., 1997**. Comparative study of the essential oils from *Rosmarinus eriocalyx* Jordan & Four. From Algeria and *R. Officinallis L. from other countries*. *J.essent.OilRes.* Pp 167-175.



- BEZZA L., 2010**. Composition chimique de l’huile essentielle d’*Artemisia herba-alba*.
- BLACKMAN R. and EASTOP V. F., 2006**. Aphids on the World’s Herbaceous Plants and Shrubs, Volume 2: The Aphids, Wiley & sons, Ed, Chichester. Pp 1025-1439.
- BOUCHIKHI TANI Z et al., 2011** - Lutte contre la bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera, Bruchidae) et la mite *Tineola bisselliella* (Lepidoptera, Tineidae) par des plantes aromatiques et leurs huiles essentielles. mémoire doctorat. p141
- BOUCHIKHI TANI Z., 2008**. Bioefficacy of essential oils extracted from *Rosmarinus officinalis* and *Artemisia herba-alba* towards the bruche bean *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of a Pure and Applied*
- BOUCHIKHI TANI Z., 2014**. Lutte contre le bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera, Bruchidae) et la mite *Tineolabisselliella* (Lepidoptera, Tineidae) par des plantes aromatiques et leurs huiles essentielles (Doctoral dissertation).
- BOUDJELAL A., 2013**. Extraction, identification et détermination des activités biologiques de quelques extraits actifs de plantes spontanées (*Ajugaiva*, *Artemisia herba alba* et *Marrubium vulgare*) de la région de M’Sila, Algérie. Thèse doctorat : Biochimie Appliquée. Annaba : Université Badji Mokhtar. 61 p.

BOUKHELFA T., 1991. Apport du couplage CPG/SM ET CPG/TR. Techniques des analyses des mélanges naturels complexe exemple de l'huile essentielle de romarin. U.S.T.B.H., Alger.126 p.

BOURASS B., 2010. Mise en évidence d'une relation entre la biomasse aérienne (biomasse totale, biomasse aérienne des feuilles et pousses tendres) et certain caractères mesurables de l'Armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) sur les parcours de Talsint. Mémoire de fin d'études E.N.A. Meknès.

BOUTALEB J., 2010.synthese des résultats de recherche sur l'utilisation de quelque bio-pesticide d'origine végétale sur les cultures d'importance économique au Maroc.Proceeding septieme Congrès de l'association Marocaine de protection des plantes. Rabat,Maroc Proceeding au septieme congréz de l'association marocaine de protection des plantes .Rabat. Maroc.Pp.377-389.

BOUZOUITA N., KACHOURI F., BEN HALIMA M., CHAABOUNI M.M., 2008. Composition chimique et activités antioxydante, antimicrobienne et insecticide de l'huile essentielle de Juniperus phoenicea. J. Soc Pharmacognosie. Chim. Tunis. Pp119-125.

bruchid of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *J. Stored Prod. Res.* 31: 291-299.

BRUNETON J., 1999. phytochimie, plantes médicinales, Ed. Technologie et documentation.

BRUNETON J., 2008. Pharmacognosie : composés phénoliques, shikimates, acétates. 3ème édition. Editions TEC et DOC. Pp. 233-447.

C

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

COUIC-MARINIER F., LOBSTEIN A., 2013. Les huiles essentielles gagnent du terrain à l'officine. Actualités pharmaceutiques.525 p.

CROQUIST A., 1981. Anintegrated system of classification of flowering plants .Colombia. Univ .Press. Newyork.

D

DEDRYVER C. A., 2010. Les pucerons : Biologie, Nuisibilité, Resistance des plantes. Journées Techniques Fruits et Légumes Biologiques 14 et 15 déc. 2010 à Angers. 26 p.

DELORME R., 1996. Résistance aux insecticides chez les pucerons. PHM Revue horticole n°369 :P 29-34.

DJELLOULI A., 2016. Contribution à la régénération in vitro d'une plante médicinale sauvage d'Algérie «*Carthamuscaeruleus L*» (Doctoral dissertation, Saadi Abdelkader).

Ed. Tec. & Doc., les Presses Agronomiques de Gembloux, 223 p.



EVANS C.S., 1997. Antibacterial action of essential oils: the effect of dimethylsulphoxide on the activity of cinnamon oil. Letters in Applied Microbiology. 24, 269-275.



FESTY D., 2011. Les huiles essentielles ça marche ! Avec 78 formules à commander en pharmacie, LEDUC.S EDITION. Pp. 22-26, ISBN : 978-2- 84899-316-4.

FINNEY D.J., 1971. Probit analysis. Cambridge Univ. Press, Cambridge. 333 p.

FRAVAL A., 2006. Les pucerons – 1ère partis. Office pour les insectes et leur environnement. France, 2eme trimestre. Insectes n° 141. Pp. 3-8.

FREDON., 2008. Fiche technique sur les pucerons, France.

FRRANCHOMME P., PENOEL D., 1990. L'aromathérapie exactement. Encyclopédie de l'utilisation thérapeutique des huiles essentielles. Edition Roger Jallois, Limoges, France. 445p.



GARNERO J., 1991. Les huiles essentielles, leur obtention, leur composition, leur analyse et leur normalisation. Ed.technique- Encyclopédie de médecines naturelles, paris, p. 2-20.

GHARABI Z., SAND R., 2008. *Artemisia herba-alba*. A guide to Medicinal Plants in North Africa. Pp. 49-49.

GIRARD C., 1990. Féverole. *Techniques agricoles*. Pp. 1-16.

GRAVOT A., 2008. Introduction au métabolisme secondaire chez les végétaux. Equipe pédagogique Physiologie Végétale, UMR 118 APBV. Université de Rennes 1 – L2.

GUENAOUI Y., 2008. Lutte intégrée en culture protégées : Contribution à l'étude des interactions entre *Aphis gossypii* Glover (Hom : Aphididae) et son endoparasite *Aphidius colemani* Viereck (Hym : Aphidiidae), essai de lutte biologique sur concombre. Thèse Docteur –ingénieur en sciences agronomiques. ENSA, Rennes. 260 p.



HAMADACHE A., OUFROUKH A., 1994. Rapport de mission effectuée du 10 au 13 avril 1994 à biskra. Ed. inst. Gr. Cult. Et inst. Nati. Prot. Vég., Alger. 12 p.

HAMRAOUI A., 1994. Inhibition of reproduction of *Acanthoscelides obtectus* (say) (Coleoptera) a kidney bean (*Phaseolus vulgaris L*) bruchid, by aromatic essential oils. Crop Protection. 13:624-628.

HARMEL. N., FRANCIS. F., HAUBRUGE. E., GIORDANENGO. P., 2008. Physiologie des interactions entre pomme de terre et pucerons : vers une nouvelle stratégie de lutte basée sur les systèmes de défense de la plante. Cahiers Agricultures vol. 17, n°396. Pp. 395-398.

HEINRICH M et al., 2006. Ethnobotany and ethnopharmacology-Interdisciplinary links with the historical sciences. J Ethnopharmacol. Pp. 157-160.

HERNANDEZ-OCHOA L.R., 2005. Substitution de solvants et matières actives de synthèse par combiné « Solvant/Actif ». D'origine végétale. Thèse de doctorat. Institut National Polytechniques de Toulouse. France.

HULLE M et al., 1999. Les pucerons des plantes maraîchères. Cycles biologiques et activités de vol – Éd. INRA/ACTA. 136 p.



ILUZ D., 2010 - The plant-aphid universe. Cellular origin, life in extreme habitats and astrobiology. Pp. 91-118.

inhibition induced by monoterpenes on *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera) a

INRAA., 2012. Rapport national sur l'état des ressources phytogénétiques. Institut national de la recherche agronomique d'Algérie. Pp. 28-36.

ISERIN P., 2001. Encyclopédie des plantes Médicinales : Identification, Préparations, Soins. Londres: Larousse. 335 p.

ISMAN M.B., 2005. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protect.



KHALFI-HABES OUASSILA., 2007. Evaluation du potentiel biocide et étude de l'influence de la composition des huiles essentielles de quelques plantes algériennes sur *Rhyzopertha dominica* (F) (Coleoptera : Bostrichidae) et *Callosobruchus maculatus* (F) (Coleoptera :Bostrychidae). Thèse de doctorat, Institue nationale agronomique-el Harrach. Alger. Pp119.

L

LABRIE G., 2009. Synthèse des informations scientifiques sur la biologie du puceron du soya, sa dynamique de population ainsi que les méthodes de lutte. [www.agrireseau.qc.ca/references/21/GC/Synthese_scientifique_puceron_du_soya.pdf].

LAMBERT L., 2005. Les pucerons dans les légumes de serre : Des bêtes de sève. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec.

LANFRANCHI D.A et al., 2010. Bioactive phenyl propanoids from *Rosmarinus officinalis* Desf. form Algeria. Journal of Agriculture and Food chemistry. Pp. 58-79.

Lavoisier. Pp. 385-623.

LECLANT F., 1999. Les pucerons des plantes cultivées, clef d'identification. Tome II, cultures maraîchères. Ed. ACTA et INRA, Paris. 98 p.

LUNCCHESI M.E., 2005. Extraction sans solvant assistée par micro-ondes conception et application à l'extraction des huiles essentielles. Thèse de doctorat en Sciences, Université de la Réunion, France. 146 p.

Microbiology 2(1): 165-170.

N

NABLI M. A., 1989. Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes, tome I. Ed. MAB (Faculté des sciences de Tunis). Pp.186-188.

NEGRE R., 1962. Petite flore des régions arides du Maroc occidental Tome II. Edi. C. N. R. S. Paris VII.

NYABYENDA P., 2005. Les plantes cultivées en régions tropicales d'altitude d'Afrique.

O

OUYAHYA A., 1987. Systématique du genre *Artemisia* au Maroc. Thèse de Doctorat Sciences. Université d'Aix- Marseille III. 433 p.

P

PARIS M., HURABIELLE M., 1981. Abrège de matière médicale pharmaco. Tom1. Masson. Paris. 339 p.

PELT J.M et al., 1994. Métabolites secondaires et principes actifs ; leurs rôles dans la vie des plantes. 1er colloque international : La Pharmacopée Arabo-Islamique hier et aujourd'hui. Rabat. Provenant de la région de Biskra (Algérie). Phytothérapie. Pp. 277-281. Pp. 603-608.

Q

QUEZEL P., SANTA S., 1963. Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 2.Ed.Paris. CNRS. 1170 p.

R

REGNAULT-ROGER C., 1994. Inhibition of reproduction of *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera) a kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) bruchid, by aromatic essential oils. *Crop Protection* 13: 624-628.

REGNAULT-ROGER C., HAMRAOUI A., 1993. Efficiency of plants from the south of France used as traditional protectants of *Phaseolus vulgaris* L. Against its Bruchid *Acanthoscelides obtectus* (Say). *J. stored Prod. Res.*, 29(3), Pp. 259-264.

REGNAULT-ROGER C., HAMRAOUI A., 1995. Fumigant toxic activity and reproductive **ROGER C., 1997.** Fumigant toxic activity and reproductive inhibition induced by monoterpenes on *Acanthoscelides obtectus* (say) (Coleoptera) a bruchid of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *J. Stored Prod. Res.* 31: 291-299.

ROTHSCHILD M., REICHSTEIN T., VON E., 1970. Les glycosides cardiaques dans le puceron du laurier, *Aphis nerii*. *Journal of Insect Physiology*. Pp.1141-1145.

S

SAIHI R., 2011. Etude phytochimique, Extraction des produits actifs de la plante *Artemisia campestris* de la région dde Djelfa.Mise en évidence de l'activité biologique. Université D'ORAN.

STARY P., 1970. Biology of aphid parasites (Hymenoptera: Aphidiidae) with respect to integrated control. *Series Entomologicae*. Dr.W. Junk Publishers. The Hague. 643 p.

T

TANYA D., 2002. Role of biotechnological interventions in the improvement of castor (*Ricinus communis* L.) and *Jatropha curcas* L. *Biotechnol.Adv.* Pp. 424-435.

TEUSCHER ANTON R., LOBSTEIN A., 2005. Plantes aromatiques : épices, aromates, condiments et huiles essentielles. Ed. Lavoisier, Paris, 522 p.



WANG. Y., MA. L., WANG. J., REN. X., ZHU. W., 1998. A study on system optimum control to diseases and insect pests of summer soybean. Acta Ecologica Sinica 20: 502-509.

Annexe

Tableau : Matériel du laboratoire et les produits chimiques

| Verreries et le matériel utilisés | Appareillages et dispositifs | Réactifs |
|-----------------------------------|------------------------------|-------------------|
| Ampoule à décanter | Chauffe-ballon | NaSO ₄ |
| Bécher | Balance | Acétone |
| Entonnoir | Support | |
| Erlenmeyer | | |
| Ballon | | |
| Papier filtre | | |
| Boite de pétrie | | |
| Pilulier | | |
| Flacon | | |

Résumé

L'objectif de la présente recherche est l'étude de l'effet des huiles essentielles extraites à partir des espèces de plantes récoltées dans la région de Bouira sur le puceron de la fève (*Aphis fabae*) *Rosmarinus officinalis*, *Artemisia herba-alba*. Ces huiles sont utilisées par effet contact et par inhalation afin d'estimer le taux de mortalité. A cet effet et d'après les analyses effectuées en laboratoire nous avons remarqué que les deux huiles essentielles pour 72 h montrent une efficacité de 70 % (taux de mortalité), pour l'*A. herba-alba* et 73 % pour le *R.officinalis* par effet inhalation. Après Les tests de toxicité par effet contact, nous avons enregistré un taux de mortalité de 51 % et 74 % pour les deux huiles essentielles après 24 h. Ce qui nous a permis de dire que l'effet des huiles essentielles de l'*A. herba-alba* et *R.officinalis* donne des résultats importants sur la mortalité des adultes d'*Aphis fabae*.

Mots clés : activité insecticide, *Rosmarinus officinalis*, *Artemisia herba-alba*, contact inhalation, huile essentielle.

ملخص

الهدف من هذا البحث هو دراسة تأثير الزيوت الأساسية المستخرجة من نباتات منطقة البويرة على حشرة المن السوداء وهي إكليل الجبل والشيخ، هذه الدراسة تستند إلى المعالجة بالاتصال والاستنشاق لمعرفة نسبة موت الحشرة. بعد المعاينة في المخبر استنتجنا أن الزيوت الأساسية خلال 72 ساعة أظهرت فعالية 73% كنسبة موت الحشرات بالنسبة لنباتة الشيخ و70% بالنسبة لنباتة إكليل الجبل خلال اختبار الاستنشاق. النتائج المتحصل عليها بعد اختبارات السمية بواسطة تأثير الاتصال، توضح أن معدل وفاة يقدر ب 51% و74% بالنسبة لنباتة الشيخ وإكليل الجبل على التوالي بعد 24 ساعة كما تبين ان هذه الزيوت الأساسية لنباتة الشيخ ونباتة إكليل الجبل لهما تأثير سام جدا على حشرة المن السوداء.

الكلمات المفتاحية: نشاط المبيدات الحشرية، إكليل الجبل، الشيخ، البويرة، معدل وفيا، زيت اساسية

Abstract

The purpose of this research is the study of the effect of essential oils extracted from the species plants harvested in the region of Bouira on the aphid of the bean (*Aphis fabea*) ; *Rosmarinus officinalis*, *Artemisia herba-alba*. These essential oils are used by contact and inhalation effects to estimate the mortality rate. For this purpose and according to laboratory analyzes we notice that the two oils for 72 h shows an efficiency 70 % (mortality rate) for the *A.herba-alba* and 73 % for the *R.officinalus* by inhalation effect. After the contact toxicities tests, we have recorded a mortality rate of 51 % and 74 % for the essential after 24 h., which allowed us to say that the effect of the essential oils of the *A.herba-alba* and *R.officinalis* gives important results on adult mortality of *A. fabae*.

Keywords: Insecticide activity, contact, inhalation, *Rosmarinus officinalis*, *Artemisia herba-alba*.