



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGR/2017

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

Domaine : SNV **Filière : Sciences Agronomiques**
Spécialité : Santé des plantes

Présenté par :

DIB Soumeya & BOUTELDI Meriem Reguia

Thème

Effets insecticides de l'extrait des feuilles du *Marrubium vulgare L.* (Marrube blanc) sur le puceron *Aphis nerii* (Homoptera : Aphididae)

Soutenu le : 01 / 07 / 2017

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom

Grade

Mme. MAHDI Khadija

MCA

Univ. de Bouira

Présidente

Mme. BOUBEKKA Nabila

MCB

Univ. de Bouira

Promotrice

M.BENCHIKH Chafie

MAA

Univ. de Bouira

Examineur

Année Universitaire : 2016/2017

REMERCIEMENTS

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

*Par ailleurs, nous tenons à remercier notre encadreuse **M^{ème} BOUBEKKA Nabila**, pour sa disponibilité et son aide durant toute la période du travail. Nous avons profité pendant longtemps de ses compétences dont nous avons pu bénéficier au cours de nombreuses discussions. Nous aimerons aussi la remercier pour l'autonomie qu'elle nous a accordée, et ses précieux conseils qui nous ont permis de mener à bien ce travail.*

*Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail Et de l'enrichir par leurs propositions. Nous exprimons toutes nos reconnaissances à **madame MAHDI Khadidja** pour avoir bien voulu accepter de présider le jury de ce mémoire. Que **monsieur BENCHIKH Chafie**, vice doyen de l'université de Bouira, trouve ici l'expression de nos vifs remerciements pour avoir bien voulu juger ce modeste travail.*

*Nous remercions également nos parents **Monsieur BOUTELDJI Mohammed** et son épouse **ROUBI Fatima**, et **monsieur DIB Yahia** et son épouse **LOUNNAS Hadda** pour leur contribution et leur soutien moral indéfectibles ce qui nous a permis d'être plus motivées pour mener à bien ce projet de fin d'étude.*

Le travail présenté dans cette thèse a été réalisé au laboratoire du département d'agronomie de notre faculté des sciences de la nature et de

*la vie et de la terres Bouira, sous la supervision du madame Hadiouche
Houria*

*Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui
ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

Liste des figures

N°	Titres	Pages
Figure 1	Appareillage utilisé pour l'hydro-distillation de l'huile essentielle	9
Figure 2	Représentation d'un extracteur de soxhlet	10
Figure 3	Colonie d' <i>Aphis nerii</i>	13
Figure 4	Carte géographique de la région de Sour El Ghozlane	15
Figure 5	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de Sour El Ghozlane	19
Figure 6	Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de Bouira (1946-2012)	20
Figure 7	Le puceron <i>Aphis nerii</i> observé sous microscope optique	22
Figure 8	Schéma résumant le plan de l'expérimentation	23
Figure 9	Marrube blanc	24
Figure 10	Feuilles de <i>Marrubium vulgare</i> au moment du séchage	24
Figure 11	Poudre des feuilles du Marrube blanc	25
Figure 12	Infusé du Marrube blanc à 20%	26
Figure 13	Extraction par hydro-distillation des HE du Marrube blanc	28
Figure 14	Extraction aqueuse de l'extrait aqueux du Marrube blanc	29
Figure 15	Extraction par soxhlet de l'extrait éthanolique du Marrube blanc	29
Figure 16	Effet par inhalation des extraits végétaux du <i>Marrubium vulgare</i> sur <i>Aphis nerii</i>	30
Figure 17	Effet par ingestion des extraits végétaux du <i>Marrubium vulgare</i> sur <i>Aphis nerii</i>	31
Figure 18	Evolution de la mortalité d' <i>A. nerii</i> en fonction du temps et des doses de l'extrait aqueux de <i>Marrubium vulgare</i> par inhalation	37

Figure 19	Evolution de la mortalité d' <i>A. nerii</i> en fonction du temps et des doses de l'extrait aqueux de <i>Marrubium vulgare</i> par ingestion	38
Figure 20	Evolution de la mortalité d' <i>A. nerii</i> en fonction du temps et des doses de l'extrait éthanolique de <i>Marrubium vulgare</i> par inhalation	39
Figure 21	Evolution de la mortalité d' <i>A. nerii</i> en fonction du temps et des doses de l'extrait éthanolique de <i>Marrubium vulgare</i> par ingestion	40
Figure 22	Variation de la mortalité corrigée par inhalation des différentes doses de l'extrait aqueux du <i>Marrubium vulgare</i> sur les adultes d' <i>Aphis nerii</i>	41
Figure 23	Variation de la mortalité corrigée par inhalation des différentes doses de l'extrait aqueux du <i>Marrubium vulgare</i> sur les larves d' <i>Aphis nerii</i>	42
Figure 24	Variation de la mortalité corrigée par ingestion des différentes doses de l'extrait aqueux du <i>Marrubium vulgare</i> sur les adultes d' <i>Aphis nerii</i>	43
Figure 25	Variation de la mortalité corrigée par ingestion des différentes doses de l'extrait aqueux du <i>Marrubium vulgare</i> sur les larves d' <i>Aphis nerii</i>	43
Figure 26	Variation de la mortalité corrigée par inhalation des différentes doses de l'extrait éthanolique du <i>Marrubium vulgare</i> sur les adultes d' <i>Aphis nerii</i>	44
Figure 27	Variation de la mortalité corrigée par inhalation des différentes doses de l'extrait éthanolique du <i>Marrubium vulgare</i> sur les larves d' <i>Aphis nerii</i>	45
Figure 28	Variation de la mortalité corrigée par ingestion des différentes doses de l'extrait éthanolique du <i>Marrubium vulgare</i> sur <i>Aphis nerii</i>	45

Liste des tableaux

N°	Titres	Pages
Tableau 01	Variation moyenne mensuelle des températures et de précipitation de la commune de Sour el Ghozlane pour l'année 2016	17
Tableau 02	paramètres climatiques et valeur du quotient pluviothermique de la station de Bouira	20
Tableau 03	Résultats du screening phytochimique de la poudre de <i>Marrubium vulgare</i>	33
Tableau 04	Rendement en % d'HE de <i>Marrubium vulgare</i> obtenu par hydro-distillation	35

Remerciement	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction	1
1.1. - Synthèse bibliographique sur le Marrube	3
1.1.1. - <i>Marrubium vulgare</i> L.	3
1.1.2. - Position systématique du Marrube	3
1.1.3. - Description du Marrube	3
1.1.4. - Utilisations	4
1.1.5. - Propriétés médicinales du Marrube	4
1.1.6. - Composition chimique de <i>Marrubium vulgare</i>	4
1.2. - Huiles essentielles	4
1.2.1. - Définition des huiles essentielles	4
1.2.2. - Localisation des huiles essentielles	5
1.2.3. - Propriétés organoleptiques des huiles essentielles	5
1.2.4. - Caractéristiques physico-chimiques des huiles essentielles	6
1.2.5. - Composition chimique des huiles essentielles	6
1.2.6. - Facteurs de variabilité des huiles essentielles	6
1.2.7. - Activité insecticide des huiles essentielles et leur mode d'action	7
1.2.8. - Toxicité des huiles essentielles	7
1.2.9. - Extraction des huiles essentielles	8
1.2.10. - Extraction de la matière végétale par soxhlet	9
1.2.11. - Extraits végétaux	10
1.2.11.1. – Méthodes d'obtention des extraits végétaux	10
1.2.11.2. - Domaines d'utilisation des extraits végétaux	11
1.3. - Caractères généraux sur les aphides	12
1.3.1. - Présentation de l'insecte <i>Aphis nerii</i> (puceron du laurier rose)	12
1.3.2. - Systématique	12
1.3.3. - Cycle de vie	13
1.3.4. - Plantes hôtes	13
1.3.5. - Dégâts	13
1.3.6. – Luttés	14
2. - Présentation de la région d'étude	15
2.1. - Le choix de la région d'étude	15
2.2.- Situation géographique	15
2.3. - Caractéristiques édaphiques « la lithologie »	16
2.4.- Caractéristiques climatiques	16
2.4.1. - Températures et précipitations	17
2.4.2. - Humidité	18
2.4.3. - Grêle	18
2.5. - Synthèse climatique	18
2.5.1. - Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	18

1.5.2. Le quotient pluviométrique d'Emberger	19
3. - Matériel et méthodes	21
3.1.- Matériel utilisé	21
3.1.1. - Matériel biologique	21
3.1.1.1.- Matériel biologique végétal	21
3.1.1.2. - Matériel biologique animal	21
3.1.1.3.- Matériel non biologique	22
3.2.- Méthodes d'études	22
3.2.1. - Méthode de récolte, séchage, broyage et conservation de la poudre végétale	24
3.2.1.1. - Méthode de récolte	24
3.2.1.2.- Méthode de séchage	24
3.2.1.3. - Méthode de broyage et de conservation de la poudre	25
3.2.2. - Méthode de Screening phytochimique	25
3.2.2.1.- Identification des tanins totaux	26
3.2.2.2.- Identification des Leuco-anthocyanes	26
3.2.2.3. - Identification des Amidons	26
3.2.2.4.- Identification des Glucosides	26
3.2.2.5. - Identification des Mucilages	27
3.2.2.6.- Identification des Irridoïdes	27
3.2.2.7.- Identification des Coumarines	27
3.2.3. - Extraction des huiles essentielles	27
3.2.3.1. - Principe	27
3.2.3.2.- Mode opératoire	27
3.2.3.3.- Le rendement de l'extraction	28
3.3.- Etude de l'activité insecticide des extraits végétaux	28
3.3.1. - L'obtention des extraits végétaux	29
3.3.1.1. - L'extraction aqueuse	29
3.3.1.1.1. - L'extraction par Soxhlet	29
3.3.2. - Mode opératoire	30
3.4. – Méthodes d'analyse des données	31
3.4.1. – Correction de mortalité	31
4. - Résultats	33
4.1. - Résultats du screening phytochimique	33
4.2. – Résultats de l'extraction des huiles essentielles	35
4.2.1. – Rendement en huiles essentielles	35
4.3.- L'effet insecticide des extraits végétaux de <i>Marrubium vulgare</i> sur <i>Aphis nerii</i>	36
4.3.1. – Effet de l'extrait aqueux de <i>Marrubium vulgare</i>	36
4.3.1.1.- Effet par inhalation de l'extrait aqueux de <i>Marrubium vulgare</i> sur <i>Aphis nerii</i>	36
4.3.1.2.- Effet par ingestion de l'extrait aqueux de <i>Marrubium vulgare</i> sur <i>Aphis nerii</i>	37
4.3.2. – Effet insecticide de l'extrait éthanolique du <i>Marrubium vulgare</i>	38
4.3.2.1.- Effet insecticide par inhalation de l'extrait éthanolique de <i>Marrubium vulgare</i> sur <i>Aphis nerii</i>	38
4.3.2.2.- Effet insecticide par ingestion de l'extrait éthanolique de <i>Marrubium vulgare</i> sur <i>Aphis</i>	39

<i>nerii</i>	
4.4.- Evaluation de l'activité insecticide des deux extraits végétaux du <i>Marrubium vulgare</i>	40
4.4.1.- Evaluation de l'activité insecticide de l'extrait aqueux du <i>Marrubium vulgare</i>	41
4.4.1.1 - Evaluation de l'activité insecticide par inhalation	41
4.4.1.2 - Evaluation de l'activité insecticide par ingestion	42
4.4.2- Evaluation de l'activité insecticide de l'extrait éthanolique du <i>Marrubium vulgare</i>	43
4.4.2.1 - Evaluation de l'activité insecticide par inhalation	43
4.4.2.2 - Evaluation de l'activité insecticide par ingestion	45
5. – Discussions	46
5.1. -Screening phytochimique	46
5.2. - Résultats de l'extraction des huiles essentielles	46
5.2.1. – Rendement en huiles essentielle	46
5.3. Activité insecticide des extraits végétaux du <i>Marrubium vulgare</i>	46
Conclusion	48
Références bibliographique	49
Annexes	

Introduction

L'histoire des plantes aromatiques et médicinales est associée à l'évolution des civilisations. Dans toutes les régions du monde, l'histoire des peuples montre que ces plantes ont toujours occupées une place importante en médecine, dans la composition des parfums et dans les préparations culinaires (**BENKHERARA et al., 2012**).

D'après (**AZZI, 2013**), En Algérie comme dans tous les pays du Maghreb et les pays en voie de développement, le recours à la médecine traditionnelle est largement répandu, et plusieurs remèdes à base de plantes utilisés individuellement ou en combinaison sont recommandés.

Les extractions de différents produits se font sous différentes formes dont les plus importantes sont : les tisanes, la gélule de la plante les suspensions intégrales de plantes fraîches, les huiles essentielles qui trouvent une forte utilisation dans le domaine environnementale à titre d'exemple les biopesticides. La sonnette d'alarme que lance les organismes qui s'intéressent à l'environnement va vers la suppression des insecticides chimiques synthétiques que leur utilisations a montré des inconvénients graves sur la santé des êtres vivants et sur la biosphère (**BENAYAD, 2013**).

Selon **CROSBY(1966)**, l'utilisation des extraits de plantes comme insecticides est connue depuis longtemps, en effet le pyrèthre, la nicotine et la roténone sont déjà connus comme agents de lutte contre les insectes.

Parmi les plantes médicinales recensées auprès des populations et bénéficiant de bonnes renommées thérapeutiques qui devront être mises à l'épreuve d'investigations sérieuses de décryptages chimiques et biologiques, le *Marrubium vulgare*. Cette espèce, très riche en tanins et flavonoïdes, est largement utilisée dans le bassin méditerranéen pour ses nombreuses vertus thérapeutiques. Elle est employée par les tradipraticiens contre le diabète, les infections des voies respiratoires et les troubles de la sécrétion biliaire, les affections bronchiques aiguës bénignes et les rhumes (**SIJELMASSI, 2000**).

Le *Marrubium vulgare* est une plante qui pousse naturellement dans la région de Sour El Ghozlane.

Pour l'ensemble de ces raisons, notre travail s'inscrit dans l'optique de valorisation des ressources naturelles locales et leurs utilisations dans la lutte biologique contre les ravageurs des cultures.

Afin d'atteindre ces objectifs, nous avons structuré notre travail comme suit :

- ❖ Introduction générale.
- ❖ Le premier chapitre, consacré à l'étude bibliographique du marrube blanc, généralité sur les huiles essentielles, les différentes méthodes d'extraction.
- ❖ Le deuxième chapitre est réservé à la présentation de la région d'étude.
- ❖ Le troisième chapitre, rapporte la méthodologie suivie pour réaliser ce travail.
- ❖ Le quatrième chapitre, présente les résultats de l'analyse phytochimique de *Marrubium vulgare* il porte également un ensemble de données sur l'effet insecticides de cette dernière sur l'espèce *Aphis nerii*, ensuite il regroupe les interprétations et les discussions de nos résultats.
- ❖ Enfin, on termine par une conclusion générale qui résume l'ensemble des résultats obtenus.

1.1. - Synthèse bibliographique sur le Marrube

1.1.1. – *Marrubium vulgare* L.

Selon AL KADI (1989), le *Marrubium vulgare* est connue en arabe par le nom Marrioua. (Au Maroc c'est Merrîwt (NOVAK et al, 1997), en Tunisie Marroubia (BELLAKHDAR, 1997), en français : Marrube blanc et en Anglais : Harehound, en Italien : Marrbbio (QUEZEL et SANTA, 1962, 1963).

1.1.2. - Position systématique du Marrube : D'après (APG III, 2009).

<u>Règne :</u>	Végétal
<u>Sous- règne :</u>	Plantes vasculaires
<u>Embranchement :</u>	Spermatophytes
<u>Division :</u>	Magnoliophytes
<u>Classe :</u>	Magnolipsides
<u>Sous- classe :</u>	Astérides
<u>Ordre :</u>	Lamiales
<u>Famille :</u>	Lamiacées
<u>Genre :</u>	<i>Marrubium</i>
<u>Espèce :</u>	<i>Marrubiumvulgare</i>
<u>Nom commun :</u>	Marrube blanc

1.1.3. - Description du Marrube

D'après ANTON et al., (2003), *Marrubium vulgare* L. est une plante herbacée de 30 à 60 cm de haut, densément tomenteuse, à axillaires, à corolle bilabiée, sont disposées en faux verticilles. Calice à 10 dents tiges quadrangulaires et dont les feuilles obovales, vert jaunâtre à la face supérieure et vert blanchâtre à la face inférieure (d'où le nom), possèdent un bord crénelé et dentelé. De nombreuses fleurs blanches. Les fragments de feuilles ridés, pétiolés, à limbe ovale-orbulaire, cordiformes et irrégulièrement crénelés, adhèrent les uns aux autres et sont tomenteux sur la face inférieure. Des fragments de tige feuillus et fleuris, quadrangulaire, sont

recouverts de poils duveteux. Des petites fleurs blanches sont présentes, en verticilles axillaires nombreux, compacts et espacés sur les tiges des fragments de sépales cotonneux et recourbés sont bordés de crénelures et accompagnés quelquefois d'akènes noirs, triangulaires.

1.1.4. - Utilisations

Laplante du *Marrubium vulgare* a été utilisée contre les problèmes cardiaques, hépatiques et digestifs et comme substitut de la quinine pour traiter la malaria, est aujourd'hui surtout employé pour les troubles respiratoires.

On vend des bonbons à base de Marrube contre la toux. Les parties aériennes fournissent des principes actifs et une huile volatile. On peut les consommer en infusion chaude ou froide ou sous forme de sirop. À proscrire pendant la grossesse (MARRABOUT, 2014).

1.1.5.-Propriétés médicinales du Marrube

❖ Utilisation interne

Expectorant, fluidifiant des sécrétions bronchiques, antitussif, anti-infectieux, stomachique, diurétique, tonique, cholagogue, cardiotonique, fébrifuge (CLAUDE et LAURENT, 2017).

❖ Utilisation externe

Désinfectant (CLAUDE et LAURENT, 2017).

1.1.6. - Composition chimique de *Marrubium vulgare*

Lactones diterpéniques (Marrubine, 0.3-1 %), mucilage, pectine, flavonoïdes, alcaloïdes, stachydrine, bétonicine, sels minéraux et huile essentielle. On pense que la marrubine est responsable de l'effet expectorant de la plante et de son pouvoir amer.

Elle régularise les battements cardiaques (ISERIN, 2001).

1.2. - Huiles essentielles

1.2.1. - Définition des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des extraits végétaux volatiles et odorants, appelées également substances organiques aromatiques liquides, qu'on trouve naturellement dans diverses parties des arbres, des plantes et des épices, elles sont volatiles et sensibles à l'effet de la chaleur (EVANS, 1998).

Selon la 4^{ème} édition de la pharmacopée française (2000), les huiles essentielles sont des produits de composition généralement assez complexe, contenant des principes volatiles.

Quant à l'extraction de ses composés volatiles, il existe divers procédés mais deux uniquement sont utilisables, à savoir : par distillation à la vapeur d'eau de plantes à essence ou certains de leur organes, et par expression. Pour ce dernier la pharmacopée précise que ce type de procédés est réservé que pour les essences du genre citrus (**BRUNETON, 1999**).

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'épicerpe des citrus, soit par distillation sèche. L'huile essentielle ainsi obtenue est séparée de la phase aqueuse par des procédés physiques ».

Cette définition est restreinte, car elle exclut les produits obtenus par d'autres procédés solvants, gaz sous pression, enflourage. Les extraits obtenus par ces méthodes d'extraction trouvent toutefois une place importante sur le marché de la pharmacie, des produits d'hygiène et de l'industrie agro-alimentaire, à cet effet, il serait intéressant de définir ci-après les termes les plus couramment usités dans ce domaine (**BRUNETON, 1999**).

1.2.2. - Localisation des huiles essentielles

Les huiles essentielles se trouvent dans tout le règne végétal. Il existe 17000 espèces aromatiques répartis dans tout le monde, produisent les huiles essentielles notamment : Myrtacées, Lauracées, Lamiacées et les Astéracées.

Les huiles essentielles sont emmagasinées dans des structures spécialisées de la plante au niveau des fleurs, des feuilles, des fruits, des graines, des écorces ou des racines (**PHILOGENE et al., 2008**). Les entités productrices d'huiles essentielles se présentent sous la forme de très fines vésicules situées entre les cellules.

1.2.3. - Propriétés organoleptiques des huiles essentielles

Les huiles essentielles généralement sont incolores mais on trouve quelques-unes colorées en jaune, en rouge (essence de cannelle), en bleu (huile volatile de camomille) et en vert (huile volatile d'absinthe). Les huiles volatiles donnent leur coloration à une substance particulière qui est l'azulène C₁₅H₁₈ de couleur bleu, elles sont divisées en quatre classes (**BRUNETON, 1993**):

- ❖ Huile incolore : sans azulène ni résine.
- ❖ Huile jaune : avec résine seulement.
- ❖ Huile bleu : avec azulène.
- ❖ Huile verte brune ou jaune verte : contenant de l'azulène en proportion variable.

1.2.4.- Caractéristiques physico-chimiques des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont liquides à température ambiante mais aussi volatiles, ce qui les différencie des huiles dites fixes. Elles sont liposolubles et solubles dans les solvants organiques usuels ainsi que dans l'alcool, entraînaient à la vapeur d'eau mais très peu solubles dans l'eau (LAKHDAR, 2015). Il faut donc impérativement un tensioactif pour permettre leur mise en suspension dans l'eau. Elles présentent une densité en général inférieure à celle de l'eau et un indice de réfraction élevé. Elles sont altérables et sensibles à l'oxydation. Par conséquent, leur conservation nécessite de l'obscurité et de l'humidité. De ce fait, l'utilisation de flacons en verre opaque est conseillée (COUIC-MARINIER et LOBESTIN, 2013).

Elles sont constituées de molécules à squelette carboné, le nombre d'atomes de carbone étant compris entre 5 et 22 (le plus souvent 10 ou 15) (LAKHDAR, 2015).

1.2.5.- Composition chimique des huiles essentielles

L'étude de la composition chimique des huiles essentielles révèle qu'il s'agit de mélanges complexes et variables de constituants appartenant exclusivement à deux groupes caractérisés par des origines biogénétiques distinctes : Les terpénoïdes et les composés aromatiques dérivés du phénylpropane (TEISSEIREP, 1991).

1.2.6.- Facteurs de variabilité des huiles essentielles

La composition chimique des huiles essentielles varie d'après (REGNAULT-ROGER, 2008), selon plusieurs facteurs :

- Les facteurs génétiques : la composition en molécule allélochimique varie d'une espèce à une autre et même dans la même espèce.
- Les facteurs physiologiques : proportion varie en fonction du cycle végétatif.
- Les facteurs pédologiques et climatiques : comme exemples chez les citrus, la teneur en huile essentielle est plus élevée quand la température est plus élevée.
- Et enfin, les facteurs analytiques : les différents procédés d'obtention des huiles essentielles interfèrent sur les constituants extraits.

1.2.7.- Activité insecticide des huiles essentielles et leur mode d'action

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, 2000). L'objectif est d'améliorer les techniques traditionnelles basées sur l'utilisation des ressources végétales renouvelables pour une meilleure gestion des déprédateurs dans les stocks de niébé de plus grande importance. Certaines observations ont montré que l'extrait brut éthanolique, hexanique ou à l'éther de pétrole, 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. 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 plus facile (NUTO, 1995 ; GAKURU et FOUA-BI, 1996 ; GAKURU et FOUA-BI, 1995).

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).

En 2003, TAPONDJOU et al., montrèrent l'efficacité de l'huile essentielle de la même plante, en plus de celle d'*Eucalyptus saligna* sur *Callosobruchus maculatus*, et *C. ambrosioides*. Ces deux huiles exercent également un effet répulsif sur le bruche de niébé.

1.2.8.- Toxicité des huiles essentielles

Les études scientifiques montrent que les huiles essentielles peuvent présenter une certaine toxicité. Il faut cependant remarquer que celle-ci varie selon la voie d'exposition et la dose prise.

Les huiles essentielles semblent n'être toxiques par ingestion que si celle-ci est faite en de grandes quantités et en dehors du cadre classique d'utilisation. Les huiles ne seront toxiques par contact que si des concentrations importantes sont appliquées (**DEGRYSE et al., 2008**).

Selon **ENGLEBIN (2011)**, les huiles essentielles sont des substances très puissantes et très actives, c'est la puissance concentrée de la plante aromatique, il ne faut donc jamais exagérer les doses, quel que soit la voie d'absorption, car toute substance est potentiellement toxique à dose élevée ou répétée. Paracelse a dit : « Rien n'est poison, tout est poison, tout dépend de la dose » Il faut également savoir qu'une période trop prolongée provoque l'inversion des effets et/ou l'apparition d'effets secondaires indésirables.

1.2.9. - Extraction des huiles essentielles

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

Principales méthodes d'extraction

Il existe plusieurs méthodes de distillation, on cite la principale :

❖ L'hydro-distillation :

Distillation à l'eau ou « hydro-distillation » Le matériel végétal est en contact direct avec l'eau. L'hydro-distillation consiste à immerger directement le matériel végétal à traiter (intact ou éventuellement broyé) dans un alambic rempli d'eau qui est ensuite porté à ébullition (fig.1). Les vapeurs hétérogènes sont condensées sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par différence de densité (**BRUNETON, 1999**). Cette méthode est généralement indiquée pour les huiles essentielles dont les constituants chimiques sont thermorésistants. Cependant, l'inconvénient majeur de cette méthode est la non maîtrise de la température du récipient contenant le mélange (eau + organes végétaux) et la modification de la couleur, de l'odeur et de la composition de l'huile essentielle au cours de la distillation (**CHALCHAT et al., 1997**).

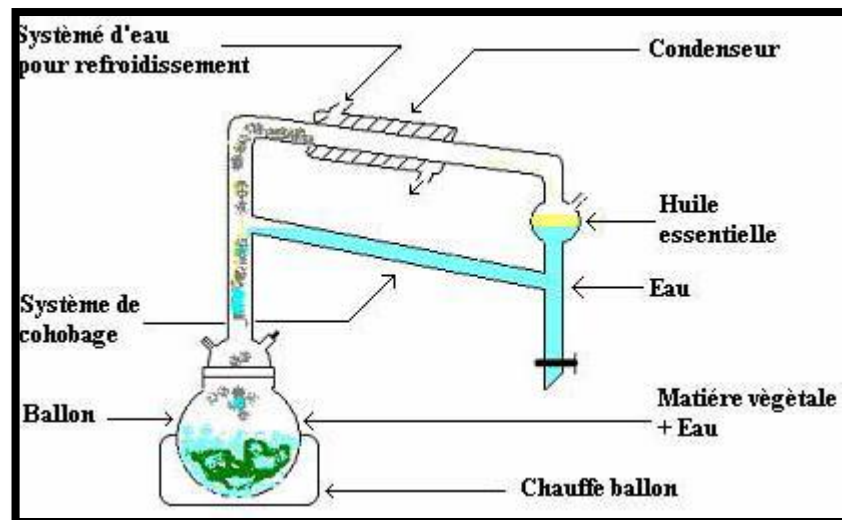


Figure 1 : Appareillage utilisé pour l'hydro-distillation de l'huile (HERNANDEZ, 2005)

1.2.10. - Extraction de la matière végétale par soxhlet :

D'après GREGORY (2015), C'est une des techniques les plus anciennes permettant l'extraction des métabolites. Cette technique est utilisée pour les molécules peu ou pas volatiles et stables à la température. Elle permet d'extraire une quantité importante de matière mais possède quelques inconvénients (fig.2) :

- ❖ Temps d'extraction longs.
- ❖ Utilisation d'une quantité de solvant importante.
- ❖ Electricité (refroidissement et chauffage).
- ❖ Peu adaptée pour les petites quantités.



Figure 2 : Représentation d'un extracteur de soxhlet (BLANCHART et LAUVERGNE, 2017)

1.2.11. - Extraits végétaux

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

1.2.11.1. – Méthodes d'obtention des extraits végétaux

Selon BENSAID (2011), l'extraction est une opération qui consiste à séparer certains composés d'un organisme selon diverses techniques. L'extraction de molécules organiques est une phase primordiale dans les domaines de la chimie des substances naturelles et de la chimie thérapeutique.

Les techniques d'extraction sont nombreuses et leur mise en œuvre, est plus au moins facile. Certains sont utilisés de longue date par l'homme, d'autres sont le résultat d'avancées

récentes. Chaque procédé est adapté à un type de matière première dans la quête de son essence et toutes ont pour but de récupérer un corps pur (arôme, médicament...) nous citons :

➤ **La décoction**

Les plantes finement divisées sont placées dans de l'eau froide ou un autre solvant et le tout est porté à ébullition.

➤ **L'infusion**

Les végétaux finement divisés sont trempés dans de l'eau bouillante ou dans tout autre solvant à chaud, de façon à y dissoudre les principes actifs. Ce procédé est utilisé pour la préparation des tisanes.

➤ **La macération**

Les végétaux finement divisés sont trempés à froid, dans un liquide pour en extraire les constituants solubles.

1.2.11.2. - Domaines d'utilisation des extraits végétaux

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

En médecine : selon **AMJAD (2005)**, les essences sont utilisées tant que médicament par l'homme notamment contre le diabète (*Azadirachtaindica*).

En cosmétique : d'après **PORTER (2001)**, les extraits trouvent plusieurs secteurs d'application en cosmétique pour des produits de beauté, des parfums...etc.

En protection des végétaux : en plus des services que rendent ces extraits à l'homme, certaines plantes se sont montrées actives contre les insectes ravageurs, et de ce fait auraient un intérêt dans le domaine de la protection des végétaux. Sont utilisées dans le souci de lutter contre les insectes ravageurs surtout ceux des denrées stockées, et cela grâce à leurs molécules chimiques à propriétés insecticides. Les premières recherches ont été orientées vers l'utilisation des extraits de plantes contre les acariens, nématode, les insectes notamment acridiens et lépidoptères (**BENSAID, 2011**).

Selon **SEFTA (1999)**, les extraits foliaires de la fleur bleue d'aube *Ipomea leari* et du lantanier *Lantana camara* montrent des effets répulsifs vis-à-vis de *Phthorimaea operculella*.

Le même phénomène a été observé avec les extraits foliaires de *Melia azedarach* et d'*Eucalyptus globulus* (**BOUDJEMAA, 1999**).

1.3. - Caractères généraux sur les aphides

Les pucerons ou aphides constituent un groupe d'insectes extrêmement répandu dans le monde. En effet, ils sont signalés dans les régions tropicales et subtropicales, dans les régions tempérées et dans les steppes (TAGHIT, 1987).

Contrairement à beaucoup d'autres insectes, les pucerons ont longtemps été considérés comme des ravageurs d'importance mineure vis-à-vis des plantes cultivées. Cette situation s'est profondément modifiée au cours des dernières années, à tel point qu'ils sont considérés aujourd'hui comme le groupe entomologique probablement le plus important au point de vue agronomique sur le plan mondial (LECLANT, 1978a).

1.3.1. - Présentation de l'insecte *Aphis nerii* (puceron du laurier rose)

On pense que le puceron du laurier est une espèce parthénogénétique obligatoire ; Ainsi, les pucerons adultes sont tous féminins et les mâles ne se reproduisent pas dans la nature. Les femelles adultes peuvent être ailées ou sans ailes. Les femelles adultes ailées sont jaunes et noires avec des veines d'ailes noires tandis que les formes sans ailes (aptère) sont jaunes avec des cornicules noirs, des antennes, des jambes et du cauda (pointe de l'abdomen). Les nymphes sont semblables aux aptère en apparence, sauf qu'elles sont plus petites. La taille varie de 1,5 à 2,6 mm de longueur (AUSLANE, 2012).

1.3.2. - Systématique

Selon ETIENNE, (2005) *Aphis nerii* est classée comme suivant :

<u>Classe</u> :	Hexapoda
<u>Sous-Classe</u> :	InsectaLinnaeus
<u>Ordre</u> :	HemipteraLinnaeus
<u>Sous-Ordre</u> :	Sternorrhyncha
<u>Super-Famille</u> :	Aphidoidea
<u>Famille</u> :	Aphididae
<u>Genre</u> :	<i>Aphis</i>
<u>Espèce</u> :	<i>Aphis nerii</i> Boyer de Fonscolombe, 1841



Figure 3 : colonie d'*Aphis nerii*

1.3.3. - Cycle de vie

D'après AUSLANE (2012), les femelles sont vivipares et parthénogénétiques, ce qui signifie qu'elles déposent des nymphes plutôt que des œufs et que la progéniture est un clone de la femelle adulte (c'est-à-dire que la reproduction sexuelle n'est pas nécessaire pour la production de progéniture). Les nymphes se nourrissent sur le bourgeon terminal de la plante dans une colonie qui peut devenir assez grande. Les nymphes progressent dans cinq stades nymphaux. Comme dans tous les Sternorrhyncha, les adultes sont issus de l'état final de nymphal. Les adultes habituellement aptères sont produites, mais les adultes surviennent dans des conditions de surpeuplement et lorsque les plantes sont sénescentes, ce qui permet aux aphides de migrer vers de nouvelles plantes hôtes. Le mode de reproduction parthénogénétique, la fécondité élevée et le temps de génération réduit permettent à de grandes colonies de pucerons de lauriers se développer rapidement sur des plantes infestées.

1.3.4. - Plantes hôtes

Selon BERNARD et al.,(2012), surtout sur Asclepiadaceae : *Neriumoleander* (laurier rose) *Vinca* (pervenche), également sur *Citrus* et occasionnellement sur d'autres familles : Euphorbiaceae, Compositae.

1.3.5. - Dégâts

La gamme d'hôtes du puceron du laurier comprend plusieurs genres d'Asclepiadaceae (*Gomphocarpus*, *Asclepias* et *Calotropis*) et Apocynaceae (*Nerium* et *Vinca*). On peut parfois trouver des infestations dans les familles Compositae, Convolvulaceae et Euphorbiaceae. En outre, il a été trouvé sur les agrumes. Ce puceron est capable de transmettre plusieurs virus, y compris le potyvirus à la mosaïque de la canne à sucre et le potyvirus à la papaye ring

spot. Cependant, en Floride, la principale préoccupation du puceron des Laurentides est les colonies grandes et inesthétiques produites sur les Laurentides.

Le puceron du laurier rose ingère la sève du phloème de sa plante hôte. Les dommages causés par les colonies de pucerons sont principalement esthétiques en raison de la grande quantité de pépins collants produits par les membres de la colonie et de la matière noire qui se développe sur le miel. En outre, les bourgeons terminaux en croissance peuvent être déformés. Les gestionnaires de pépinières sont plus préoccupés par le risque de croissance des plantes rabougries en raison d'une forte infestation répétée tout au long de l'année. (ROTHSCHILD, 1970)

1.3.6. - Lutttes

➤ **Le contrôle culturel** : offrent le meilleur moyen de gérer l'infestation des pucerons des Laurentides. Des niveaux réduits d'arrosage, d'élagage et de fertilisation réduiront la production de pousses tendres, la nourriture préférée du puceron du laurier. Sur les plantes apocynacées plus petites cultivées comme sources de nectar pour les papillons ou comme plantes hôtes larvaires pour les papillons monarques, les pousses infestées peuvent être taillées et rejetées ou les pucerons peuvent être délogés avec un fort courant d'eau.

➤ **Le contrôle biologique naturel** : peut être très efficace dans le contrôle des populations du puceron de laurier (HALL et EHLER, 1980). L'espèce la plus répandue de parasitoïdes qui attaquent le puceron de laurier est la guêpe, *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hyménoptera: Aphididae). Le parasitoïde féminin pose des œufs dans les nymphes. Le puceron parasité se développe en momie papillaire, marron clair, enflée et le parasitoïde se développe au sein de cette momie. Un seul parasitoïde émerge de la momie lorsque le corps du puceron a été consommé. En outre, les prédateurs d'insectes généralistes tels que les larves des syrphidés; Les adultes dans les familles Chamaemyiidae, Chrysopidae et Hemerobiidae; Et des larves de coccinellides ont été observées en se nourrissant de colonies de pucerons.

Les pucerons d'Oléandre séquestrent les glycosides, les poisons reconnus, de leurs plantes hôtes (ROTHSCHILD *et al.*, 1970). Ils fortifient également leurs sécrétions des cornicules avec ces produits chimiques amers et toxiques. Leur brillante coloration aposématique (avertissement) et leur possession de toxines les protègent contre la prédation par certaines espèces d'oiseaux et d'araignées (MALCOLM, 1986). Les araignées qui ont la sécrétion des cornicule appliquée sur leurs parties buccales se retirent immédiatement et tentent de les nettoyer.

2. - Présentation de la région d'étude

2.1. - Le choix de la région d'étude

Nous avons choisi la ville de Sour el Ghozlane pour sa richesse en plantes diverses, et notamment médicinale telle que le marrube blanc « *Marrubium vulgare* » recèle des qualités thérapeutiques, très diverses qui ont été confirmées depuis des décennies par nos grands-parents.

2.2. - Situation géographique

Selon ZERGANE (2011), Sour-El-Ghozlane ($36^{\circ}15'33''91''N/3^{\circ}59'30''04''E$) est une commune chef-lieu de la Daïra du même nom. Elle est située dans la partie sud-Ouest de la wilaya de Bouira, distante de 30 km de la commune de Bouira et de 130 km d'Alger, elle s'étend sur une superficie de 175 km² soit 175000 Ha, elle est limitée au Nord par les communes d'Ain Bassam, et Raouraoua, au Sud par les communes de Maamora et Dirah, à l'Est par les communes de El Hachimia, El Hakimia et Bordj Okhriss, à l'Ouest : par les communes de Dechmia et Ridene.

Elle est bien desservie de voies de communication (fig. 4).



Figure 4 : Carte géographique de la région de Sour el Ghozlane (MICHELIN,2017)

2.3.- Caractéristiques édaphiques « la lithologie »

La lithologie sert de prélude à l'analyse morpho-pédologique, elle intervient dans l'évaluation et la classification des terrains. Elle permet aussi d'apporter une appréciation sur la résistance des roches à l'érosion.

Les principales unités lithologiques rencontrées dans la commune ont été déterminées sur la base des cartes géologiques au 1/50,000^{ème}. D'une manière générale, le caractère lithologique de la commune de Sour El Ghozlane est dominé par trois caractéristiques (**ZERGANE, 2011**).

- Dans sa moitié nord, on observe une alternance de formations alluvionnaires et schisteuses, les alluvions occupant les zones de dépression et les terrasses d'oueds. Cette partie du territoire de la commune constitue un potentiel appréciable pour l'intensification agricole.
- La partie sud, est caractérisée par une alternance de formations marneuses associées à des calcaires et dolomies durs. Les marnes, roches imperméable, gonflantes au contact de l'eau, et très sensibles à l'érosion hydrique, occupent le plus souvent les talus abrupts, tandis que le lias calcaire compose une puissante assise dont certains bancs sont de type dolomitique dur, ce qui donne à cette zone des sols stables et résistants à l'érosion.
- Au sud de la commune, les grés constituent le support dominant du domaine forestier du Djebel Dirah.

2.4.- Caractéristiques climatiques

D'après **ZERGANE (2011)**, Compte tenu de l'absence de station météorologique propre à la commune de Sour El Ghozlane, les caractéristiques du climat sont établies à partir de l'exploitation des données qui nous est remis par ONM et ANRH.

La carte des isohyètes, établie par l'ANRH, montre qu'à l'exception des hauts reliefs du Djebel Dirah au sud, ou les précipitations atteignent 500 à 600 mm/an, ce qui correspond à l'étage supérieur du semi-aride.

En plus de l'insuffisance des précipitations annuelles, ce type de climat se caractérise généralement par :

- ❖ Une répartition mensuelle et saisonnière des précipitations très irrégulière.
- ❖ Des précipitations souvent à caractère orageux.

- ❖ Des périodes sèches assez fréquents et prolongées : février/ mars, juin/juillet/aout, et octobre.
- ❖ Des gelées hivernales qui se prolongent jusqu'au printemps.

En effet, Le climat de la commune et de type semi-aride, soumis à de sensibles variations annuelles et mensuelles de la pluviométrie.

2.4.1. - Températures et précipitations

La commune présente une saison hivernale irrégulièrement arrosée et saison estivale sèche et chaude. Les températures et les précipitations mensuelles de l'année 2016 sont présentées dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 01 : Variation moyenne mensuelle des températures et de précipitation de la commune de Sour el Ghozlane pour l'année 2016.

Région	Mois	J	F	M	A	M	JU	Juil	Aut	S	O	N	D	Annu
Sour Ghozlane	m°C	7	8	6,5	9,8	12	15,3	19,2	19,3	17,4	15,7	10,4	8,1	12,4
	M°C	19,5	19,2	19,3	23,3	25	30	32,1	31,7	30,5	29,1	22,3	19	25,1
	Moy	13,3	13,6	12,9	16,6	18,5	22,7	25,7	25,5	24	22,4	16,4	13,6	18,74
	P (mm)	55	78	123	32	28	1	1	0	5	3	128	172	626

Source :(MYERS, 2017)

m : moyenne mensuelle des températures minimales.

M : moyennes mensuelles des températures maximales.

P : pluviosité mensuelle et annuelle.

D'après l'analyse du tableau ci-dessus nous remarquons que la valeur de la température la plus basse est égale à 6.5 °C enregistrée durant le mois de mars tandis que le mois le plus chauds est celui de juillet avec une valeur maximale égale à 32,1°C.

Les précipitations annuelles ont atteints 626mm. Le maximum de précipitation est de 172 mm enregistré au cours du mois de décembre, tandis qu'une faible quantité de pluie de 1mm est tombée durant les mois juin et juillet. Le mois le plus sec est celui d'aout avec 0mm.

2.4.2. - Humidité

D'après **ZERGANE (2011)**, l'humidité oscille entre 51% au mois de Juillet et 84% aux mois décembre et janvier.

2.4.3. - Grêle

La grêle atteint son maximum dans les périodes allant de décembre à mars, la moyenne annuelle du nombre de jours de grêle est de 2 à 3 jours au niveau de Sour el Ghozlane (**ZERGANE, 2011**).

2.5. - Synthèse climatique

Pour faire les synthèses climatiques de notre région d'étude, nous utilisons le diagramme ombrothermique de **BAGNOULS** et **GAUSSEN**.

2.5.1. - Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Ces deux auteurs considèrent qu'un mois est sec quand le total de la précipitation en millimètre est égale ou inférieur au double de la température exprimé en degré Celsius, ($P < 2T$) (**BAGNOULS** et **GAUSSEN, 1953**), ce diagramme permet la détermination de la période sèche (fig. 5).

Sur le diagramme sont reporté :

- ❖ En abscisses : les mois de l'année.
- ❖ En ordonnée : les précipitations mensuelles d'un côté, et les températures moyennes mensuelles à une échelle double de celle de l'autre côté.
- ❖ Lorsque la courbe des précipitations passe au-dessous de la courbe des températures, les points d'interactions entre les deux courbes correspondent à la durée de la période sèche.

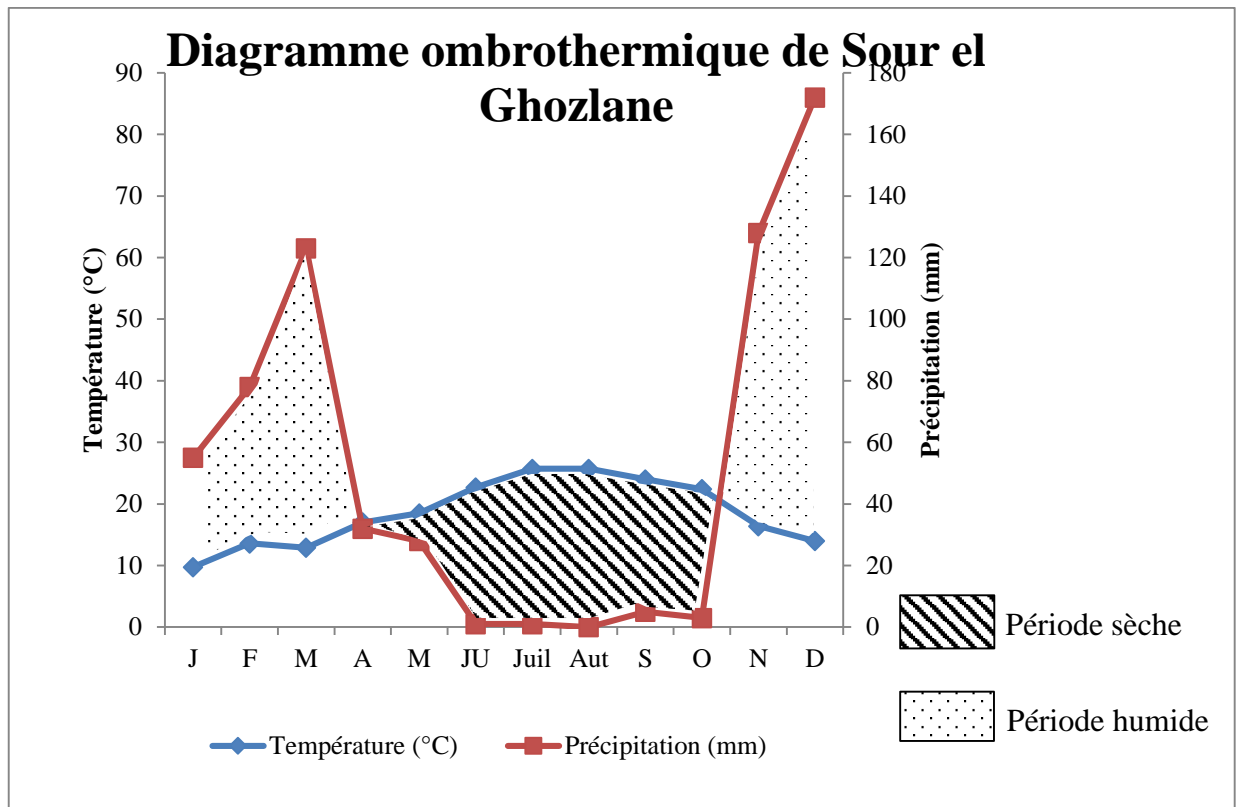


Figure 5 : Diagramme ombrothermique de **BAGNOULS** et **GAUSSEN** de Sour El Ghozlane

Le diagramme montre que la période sèche de la région de Sour El Ghozlane, s'étale de la mi-avril jusqu'à la mi-octobre. On note également que les mois les plus secs sont juillet et août, en outre la période humide qui s'étale du mois d'octobre jusqu'à la mi-avril.

1.5.2. Le quotient pluviométrique d'Emberger

Selon **EMBERGER(1971)**, ce quotient confirme la sécheresse d'un territoire et d'une manière générale exprime la résultante utile du climat pour la végétation, ce rapport pluviométrique est d'autant plus petit que le territoire est plus sec, il s'exprime selon la formule suivante :

$$Q2=2000P/ (M+m) (M-m)$$

En appliquant la formule suivante élaborée par **STEWART (1969)** pour l'Algérie :

$$Q2=3,34P/ (M-m)$$

m : moyenne minimal de mois le plus froid (°C)

M : moyenne maximal de mois le plus chaud (°C)

P : pluviométrie annuelle moyenne (mm)

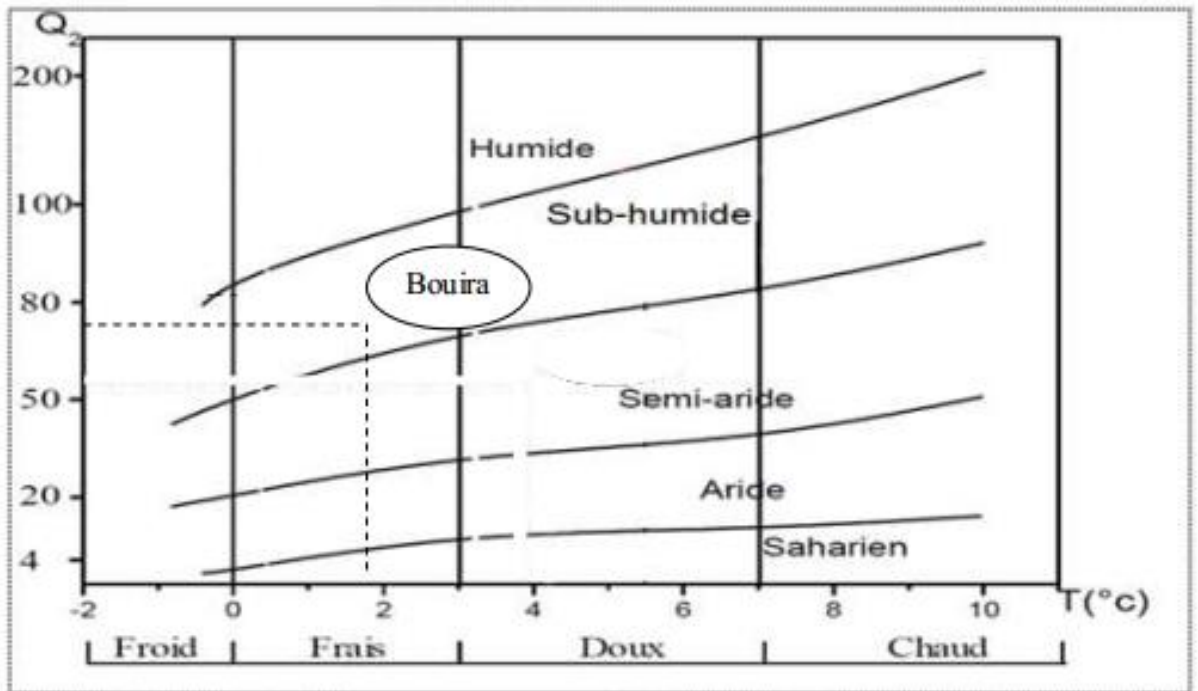


Figure 6 : Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de Bouira (1946-2012)

Tableau 2 - paramètres climatiques et valeur du quotient pluviothermique de la station de Bouira.

Etage bioclimatique et variante thermique	m (°C)	M (°C)	P (mm)	Q2	Station
Variante de T°	1,9	36	634	63,77	Bouira

(DSA, 2010)

La valeur de Q2 de la région de Bouira est égale à 63,77. Ce qui indique que cette région appartient à l'étage bioclimatique Sub-humide à hiver frais. (fig. 6).

3. - Matériel et méthodes

Ce présent travail a pour but d'étudier le pouvoir insecticide des huiles essentielles et des extraits végétaux du Marrube blanc "*Marrubium vulgare*", il est divisé en deux parties :

La première est consacrée à :

- L'extraction des huiles essentielles et des extraits végétaux de l'espèce végétale.
- L'étude phytochimique de la plante.

La deuxième partie est portée sur l'étude de l'activité insecticide des extraits végétaux du Marrube blanc.

3.1.- Matériel utilisé

Il comporte tous ce qu'on a utilisés comme matériel soit biologique ou non biologique.

3.1.1. - Matériel biologique

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

3.1.1.1. - Matériel biologique végétal

Pour le matériel biologique végétal nous avons utilisé les feuilles de la plante médicinale, *Marrubium vulgare*. La récolte de cette espèce s'étale sur une période allant du mois de décembre 2016 jusqu'au mois de mars 2017 au niveau de la région de Sour El Ghozlane.

3.1.1.2. - Matériel biologique animal

L'évaluation de l'effet insecticide des extraits végétaux de *Marrubium vulgare* est faite sur *Aphis nerii* (le puceron du Laurier rose), qui est collecté au niveau de la région de Rouïba, durant les mois avril et mai 2017 (fig. 3).

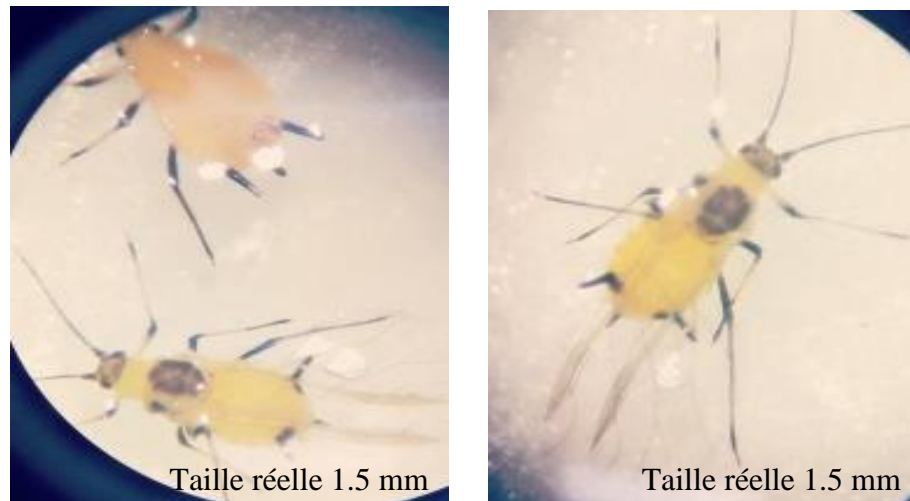


Figure 7 : Le puceron *Aphis nerii* observé sous microscope optique (**original**)

3.1.1.3. - Matériel non biologique

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

3.2.-Méthodes d'études

Pour réaliser notre étude, nous avons utilisé plusieurs méthodes :

- Les méthodes colorimétriques pour l'étude phytochimique de l'espèce végétale *Marrubium vulgare*.
- L'hydro-distillation dans le but d'extraction des huiles essentielles.
- L'extraction aqueuse et l'extraction au soxhlet dans le but de l'obtention des extraits végétaux de *Marrubium vulgare*.
- Des méthodes statistiques pour évaluer l'effet insecticide des extraits végétaux du Marrube.

La (fig. 8) résume l'enchaînement des étapes de notre travail.

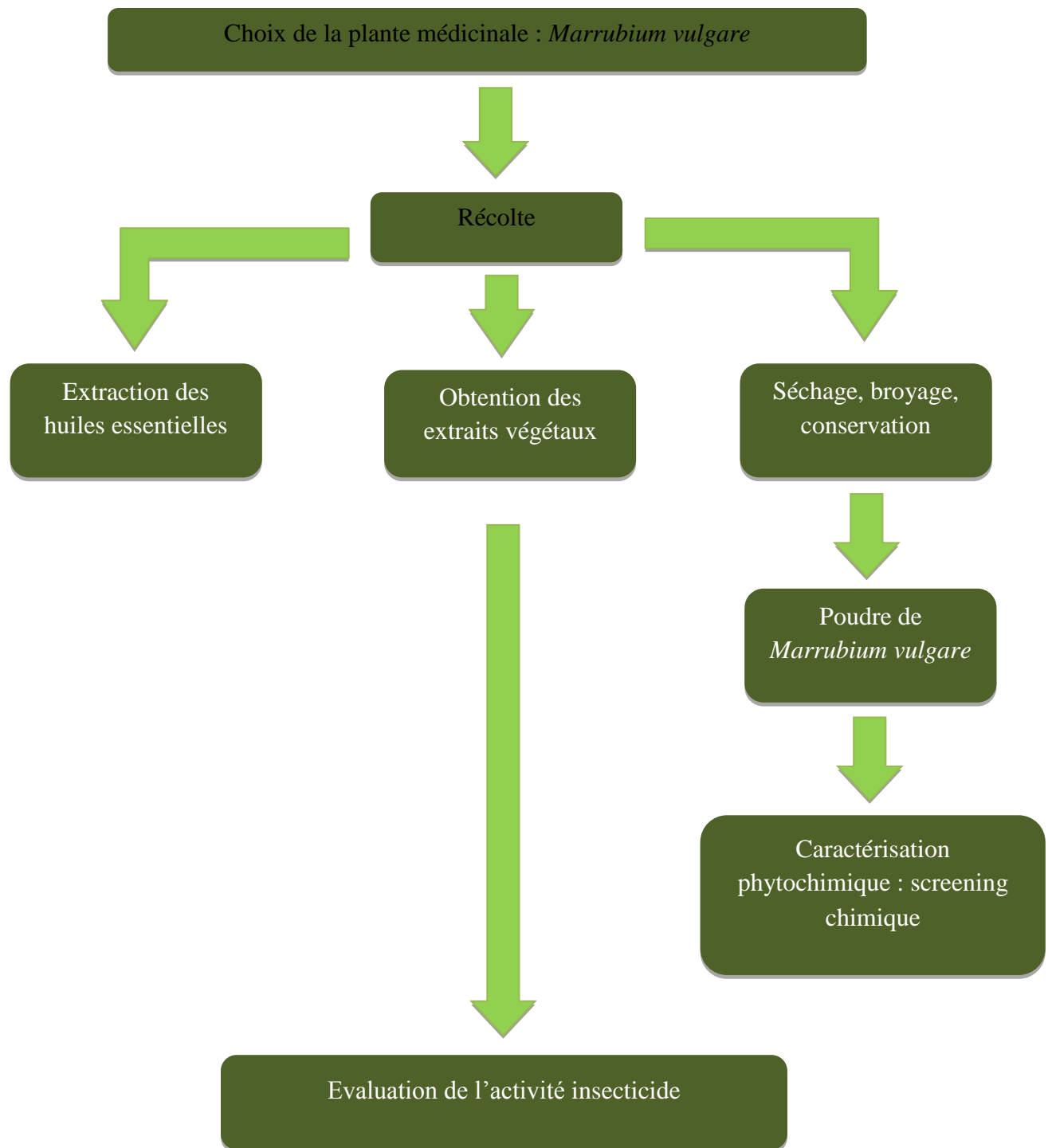


Figure 8 : Schéma résumant le plan de l'expérimentation

3.2.1. - Méthode de récolte, séchage, broyage et conservation de la poudre végétale

3.2.1.1. - Méthode de récolte

Nous avons commencé la récolte de la plante au mois de décembre 2016 jusqu'au mois de mars 2017. On a enlevé les feuilles du Marrube à l'état végétatif, elles ont une couleur verdâtre (fig. 9).



Figure 9 : Marrube blanc (original)

3.2.1.2. - Méthode de séchage

Après la récolte nous avons mis les feuilles sur un papier sec et propre, dans un endroit où l'air est libre, loin de la lumière et de la chaleur. Les feuilles du Marrube ont été complètement séchées dans une durée de 25 jours (fig. 10).



Figure 10 : Feuilles de *Marrubium vulgare* au moment du séchage (original)

3.2.1.3.-Méthode de broyage et de conservation de la poudre

On a broyé les feuilles en poudre très fine par un broyeur électrique (fig.11). Nous avons conservé la poudre dans des boîtes en verre, bien fermées, couverts par du papier aluminium et stockée à l'obscurité, à l'abri de la lumière et de l'humidité.



Figure 11: Poudre des feuilles du Marrube blanc (**original**)

3.2.2. - Méthode de Screening phytochimique

Ce sont des techniques qui permettent de déterminer les différents groupes chimiques contenus dans un organe végétal. Ce sont des réactions physicochimiques qui permettent d'identifier la présence des substances chimiques.

Les groupes phytochimiques sont nombreux, mais on peut citer les principaux : les alcaloïdes, les polyphénols (flavonoïdes, anthocyanes, tannins), les saponosides, les stéroïdes, les coumarines, les stérols, les terpènes...etc (**HAMIDI, 2013**).

Le screening phytochimique est effectué soit sur la poudre du Marrube, soit sur son infusé. Dont le but est d'identifier les métabolites primaires et secondaires de *Marrubium vulgare*.

➤ Préparation de l'infusé à 20%

20g de poudre végétale sont projetés dans 100 ml d'eau distillée préalablement bouillante. Après 15 min de contact, la solution obtenue est filtrée puis ajustée à 100 ml avec l'eau distillée, (fig. 12).

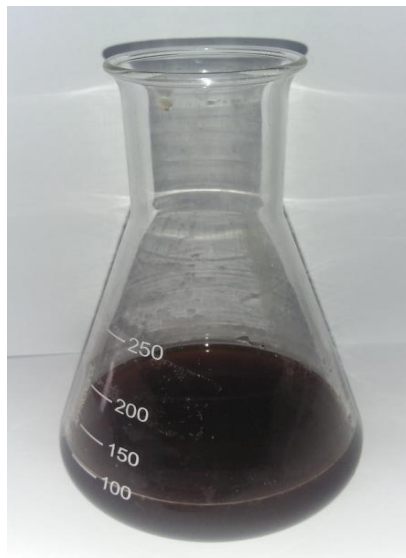


Figure 12 : Infusé du Marrube blanc à 20% (original)

3.2.2.1. - Identification des tanins totaux

Dans un tube à essai contenant 5 ml d'infusé, quelques gouttes d'une solution de FeCl_3 à 5% (Annexe 02), lui sont ajoutées.

La réaction donne une coloration bleue noire en présence des tanins.

3.2.2.2.- Identification des Leuco-anthocyanes

Rajouter 2g de poudre végétale dans 20 ml d'un mélange de propanol / acide chlorhydrique (v/v), le mélange est porté en bain marie bouillant quelque minute.

Une coloration rouge se développe en présence des Leuco-anthocyanes.

3.2.2.3.- Identification des Amidons

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

Formation d'une coloration bleu violette indique la présence d'amidon.

3.2.2.4.- Identification des Glucosides

Rajouter quelque goutte d' H_2SO_4 à 2g de poudre végétale.

La formation d'une coloration rouge brique ensuite violette indique la présence des Glucosides.

3.2.2.5.- Identification des Mucilages

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

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

3.2.2.6.- Identification des Irridoides

Introduire 2 ml d'infusé dans un bécher, ajouter quelques gouttes d'HCL, puis chauffé à l'aide d'une plaque chauffante.

Formation d'une coloration bleue indique la présence des irridoides.

3.2.2.7.- Identification des Coumarines

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

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

3.2.3. - Extraction des huiles essentielles

3.2.3.1. - Principe

D'après LUCCHESI (2005), le principe de l'hydro-distillation correspond à une distillation hétérogène. Le procédé consiste à immerger la matière première végétale dans un ballon à fond rond. L'ensemble est ensuite porté à ébullition. La chaleur permet l'éclatement et la libération des molécules odorantes contenues dans les cellules végétales. Ces molécules aromatiques forment avec la vapeur d'eau, un mélange azéotropique « eau + huile essentielle ». Il est ensuite refroidi et condensé dans un réfrigérant. Une fois condensées, eau et molécules aromatiques du fait de leurs différences de densité, se séparent en une phase aqueuse et une phase organique : l'huile essentielle.

3.2.3.2.- Mode opératoire

Pour extraire les huiles essentielles de *Marrubium vulgare* on a utilisé la méthode d'hydro-distillation (HD). Pour une extraction, on a mis dans un ballon à 500 ml rempli de 250 ml d'eau distillée 10 g de la matière végétale. L'ensemble est porté à l'ébullition pendant 1 heure, le

distillat recueilli après cette durée d'extraction est porté dans une ampoule à décanter et laissé décanter jusqu'à la formation de deux phases distinctes (fig. 13).



Figure 13 : Extraction par hydro-distillation des HE du Marrube blanc (**original**)

3.2.3.3. - Le rendement de l'extraction

Selon **HELLAL (2011)**, le rendement en H.E est le rapport entre le poids de H.E extraite et le poids de la biomasse végétale à traiter. Le rendement est exprimé en pourcentage (%) et calculé par la formule suivante :

$$R (\%) = (P_h / P_v) \times 100$$

Avec :

R = rendement en huile essentielle en %.

P_h = poids de l'huile essentielle en gramme.

P_v = poids de la biomasse végétale en gramme.

3.3. - Etude de l'activité insecticide des extraits végétaux

L'étude est faite sur *Aphis nerii* (Puceron du laurier rose), cet insecte est collecté au niveau de Rouïba. L'objectif de ce travail est d'étudier par le mode de toxicité par inhalation et ingestion l'effet insecticide des extraits végétaux du Marrube blanc obtenus par l'extraction aqueuse et l'extraction par soxhlet sur l'insecte *Aphis nerii*, Hémiptères de la famille des Aphididae.

3.3.1. - L'obtention des extraits végétaux

3.3.1.1. - L'extraction aqueuse

Dans un bécher, on a mis 25 g de la poudre végétale de *Marrubium vulgare* avec 200 ml d'eau distillée. Le mélange est agité pendant 45 minutes, à l'aide d'un agitateur. La solution obtenue est laissée filtrer 24 heures, le filtrat est récupéré dans une fiole bien fermée, et couverte du papier aluminium, puis portée au réfrigérateur (fig. 14).

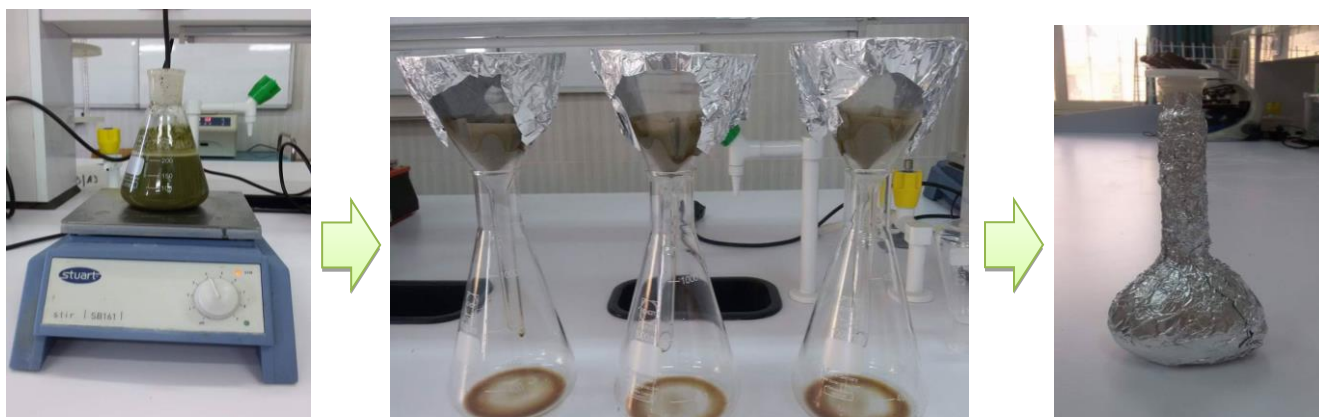


Figure 14 : Extraction aqueuse de l'extrait aqueux du Marrube blanc (**original**)

3.3.1.2. - L'extraction par soxhlet

Dans une cartouche nous avons mis 5 g de la poudre du Marrube, et dans le ballon 100 ml d'éthanol, puis nous avons ajusté la température à 80 °C. L'extraction est laissée poursuivre pendant 5 cycles. Après le refroidissement total des ballons, l'extrait est récupéré dans une fiole bien fermée, et couverte du papier aluminium (fig. 15).

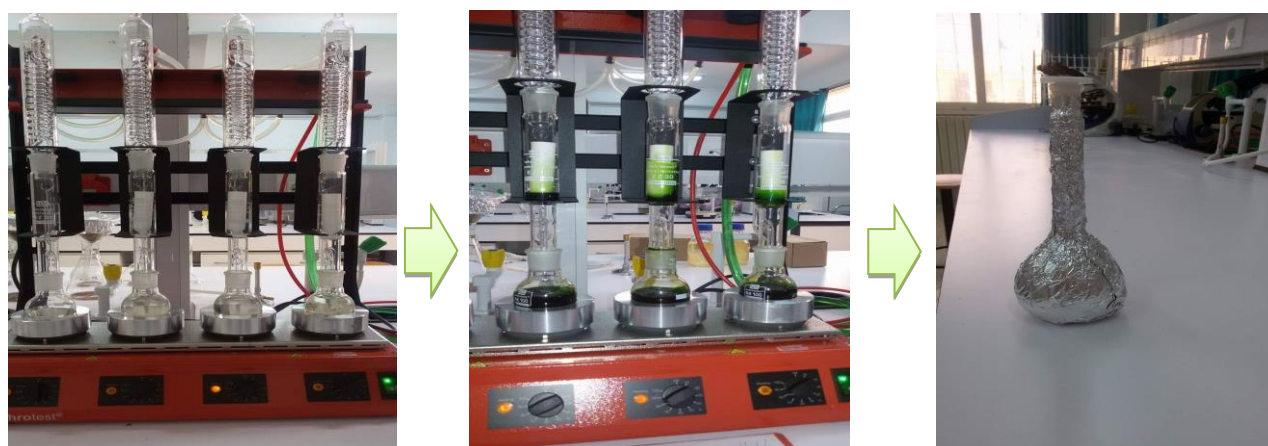


Figure 15 : Extraction par soxhlet de l'extrait éthanolique du Marrube blanc (**original**)

3.3.2. - Mode opératoire

L'étude de la toxicité de l'extrait aqueux et de l'extrait éthanolique a été effectuée par ingestion et inhalation. Pour les deux extraits on a utilisé le même protocole expérimental dans le but d'évaluer l'effet toxique de ces derniers sur les adultes et les larves d'*Aphis nerii*. Le protocole est le suivant :

✓ Pour l'effet par inhalation(fig. 16)

On a pris 4 boîtes de pétri en matière plastique, dans chaque boîte on a mis un disque de papier blanc divisé en deux, une partie été pulvérisée avec l'extrait végétal (soit l'extrait aqueux soit l'extrait éthanolique) et l'autre partie avec de l'eau, puis on a mis 10 adultes d'*Aphis nerii* dans chaque boîte. On a fait le même protocole avec les larves d'*Aphis nerii*.

Pour les témoins, on a mis dans 4 boîtes de pétri en matière plastique, un disque de papier blanc pulvérisé avec de l'eau, puis on a ajouté 10 adultes d'*Aphis nerii* dans chaque boîtes. On a fait la même chose pour ces larves.

Dans le cas de l'utilisation de l'extrait éthanolique, on a ajouté 4 boîtes de pétri en matière plastique. Dans chaque boîte on a mis un disque de papier blanc pulvérisé avec l'éthanol, après on a mis dans chaque boîte 10 adultes d'*Aphis nerii*. Et le même protocole pour les larves.

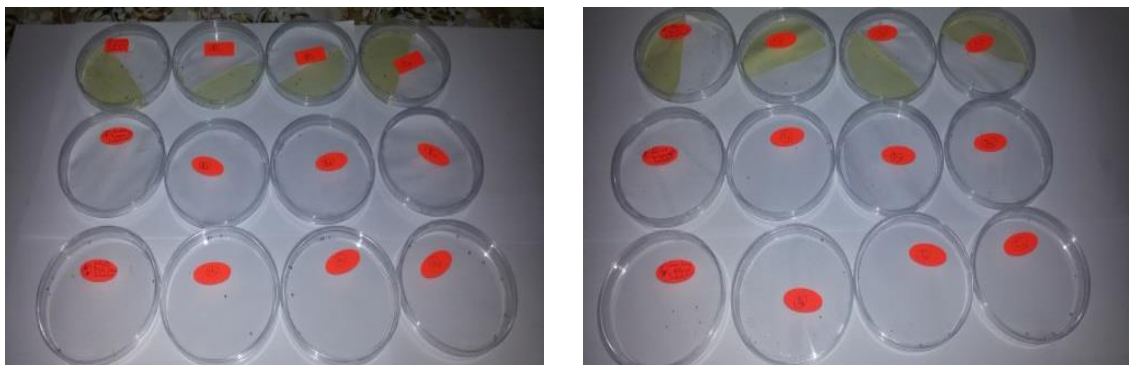


Figure 16 : Effet par inhalation des extraits végétaux du *Marrubium vulgare* sur *Aphis nerii* (original)

✓ Pour l'effet par ingestion (fig. 17)

On a pris 4 boîtes de pétri en matière plastique, dans chaque boîte on a mis une partie de laurier rose blanc (bourgeons et jeunes feuilles) *Nerium oleander* pulvérisée avec l'extrait

végétal. Puis on a ajouté 10 adultes d'*Aphis nerii* dans chaque boîte. On a fait le même protocole pour les larves.

Pour les témoins, on a mis dans 4 boîtes de pétri en matière plastique une partie de laurier rose blanc (bourgeons et jeunes feuille) *Nerium oleander*, et on a ajouté 10 adultes d'*Aphis nerii*. On a répété le même travail avec les larves.

Dans le cas de l'utilisation de l'extrait éthanolique, on a ajouté 4 boîtes de pétri en matière plastique. Dans chaque boîte on a mis une partie de laurier rose blanc *Nerium oleander* pulvérisé avec l'éthanol, après on a mis dans chaque boîte 10 adultes d'*Aphis nerii*. Et le même protocole pour ces larves.

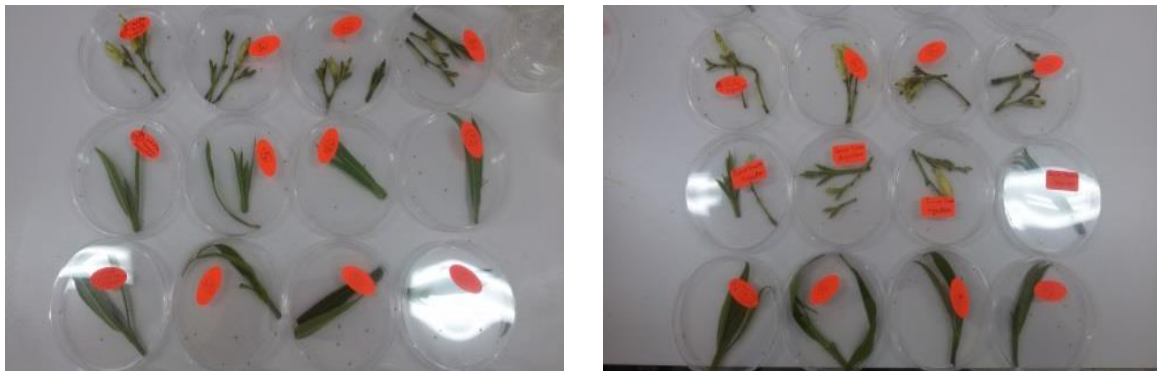


Figure 17 : Effet par ingestion des extraits végétaux du *Marrubium vulgare* sur *Aphis nerii* (original)

- ❖ On a fait ce travail expérimental avec les doses à 100%, 50%, 25% et 12.5% pour les deux extraits et dans les deux cas inhalation et ingestion.

3.4. – Méthodes d'analyse des données

3.4.1. –Correction de mortalité

Les comptages des adultes et des larves morts sont réalisés après 12 heures, 24 heures, 48 heures et enfin après 72 heures. Les mortalités observées sont exprimées après correction par la formule d'Abbott (ABBOTT, 1925) :

$$M_c = \frac{(M_o - M_t)}{(100 - M_t)} \times 100$$

Avec :

Mc : Mortalité corrigée, en%.

Mt : Mortalité enregistrée chez le témoin, en%.

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

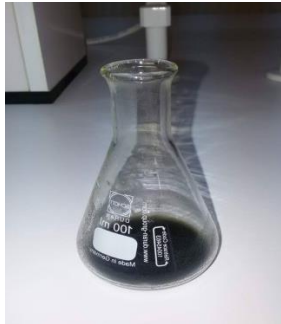
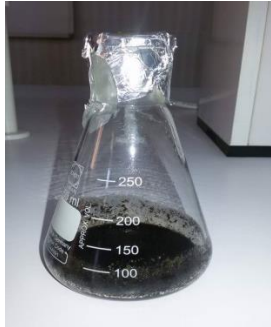
4. - Résultats

Les résultats de cette présente étude se composent de quatre parties, la première porte sur les du screening phytochimique, la deuxième partie concerne les résultats de l'extraction des huiles essentielles, la dernière est la partie la plus importante de ce travail traitant les résultats sur l'activité insecticide du *Marrubium vulgare*.


4.1.- Résultats du screening phytochimique

Le screening phytochimiques consiste à détecter les différentes métabolites primaires et secondaires existantes dans la poudre de *Marrubium vulgare* par les réactions qualitatives de caractérisation. Ces réactions sont basées sur des phénomènes de précipitation ou de coloration par des réactifs spécifiques.

Tableau 03 : Résultats du screening phytochimique de la poudre de *Marrubium vulgare*

Substances actives	Réactions positives	Résultats observé
Tanins totaux	Coloration bleue noire	 + + +
Leuco-anthocyanes	Coloration rouge	 -

<p>Amidon</p>	<p>coloration bleu violette</p>	 <p>-</p>
<p>Glucoside</p>	<p>Coloration rouge brique ensuite violette</p>	 <p>+ + +</p>
<p>Mucilages</p>	<p>Précipitation floconneux</p>	 <p>+ +</p>
<p>Irridoides</p>	<p>Coloration bleu</p>	 <p>-</p>

Coumarines	Formation d'un trouble	 +
------------	------------------------	--

(-) : Absence de la substance active.

(+) : Présence de la substance active.

(+ +) : Présence de la substance active en quantité élevée.

(+ + +) : Présence de la substance active en quantité très élevée.

Les résultats de screening montrent que la poudre de *Marrubium vulgare* est très riche en tanins totaux, glucosides. Elle est moyennement riche en mucilages et contient les coumarines en faible quantité. Par contre elle est pauvre en Leuco-anthocyanes, amidon et en Irridoïdes.

4.2. – Résultats de l'extraction des huiles essentielles

4.2.1. – Rendement en huiles essentielles

Nous avons effectuée 10 extractions des huiles essentielles par l'hydro-distillation sur les feuilles du Marrube blanc, le rendement R en huile essentielle est déterminé par rapport à 10 g de feuilles. Les résultats pour une seule opération sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 04 : Rendement en % d'HE de *Marrubium vulgare* obtenu par hydro-distillation

Opération	Temps (mn)	Masse de la matière végétale (g)	Eau distillée utilisée (ml)	Masse d'HE extraite (g)	Rendement %
01	60	10	25	0	0

Le rendement en huile essentielle obtenu après 10 extractions en utilisant à chaque fois 10 grammes de feuilles sèches est égal à 0%.

4.3.-L'effet insecticide des extraits végétaux de *Marrubium vulgare* sur *Aphis nerii*

On a présenté dans ce sous chapitre les résultats de l'effet des deux extraits aqueux éthanolique de *Marrubium vulgare* avec différentes doses sur *Aphis nerii* par inhalation et par ingestion.

4.3.1. –Effet de l'extrait aqueux de *Marrubium vulgare*

Pour l'extrait aqueux de *Marrubium vulgare* on a testé l'effet de ses différentes doses sur le puceron *Aphis nerii* par inhalation et par ingestion. Les résultats sont les suivants :

4.3.1.1. - Effet par inhalation de l'extrait aqueux de *Marrubium vulgare* sur *Aphis nerii*

La figure suivante présente les taux de mortalité des adultes et des larves d'*Aphis nerii* obtenus après 12 heures, 24 heures, 48 heures et 72 heures après le traitement par différentes doses de l'extrait aqueux du Marrube blanc par inhalation.

Pour les adultes d'*Aphis nerii*, le taux de mortalité augmente en fonction du temps pour toutes les doses. Il atteint 100% pour les doses de 50%, 25%, 12.5% après 48 heures de traitement, et pour la dose de 100% après 72 heures de traitement. Mais ce taux n'augmente pas en fonction des doses. Pour toutes les doses, le taux de mortalité est supérieur à celui des témoins.

La même chose pour les larves d'*Aphis nerii*, le taux de mortalité augmente en fonction du temps et ne dépend pas des doses. Après 24 heures des traitements la dose de 50% a enregistré un taux de mortalité 97.5% alors qu'il est égale à 52.5%, 87.5% et 77.5% respectivement pour les doses de 100%, 25%, 12.5% et un taux de mortalité de 37.5% pour les témoins.

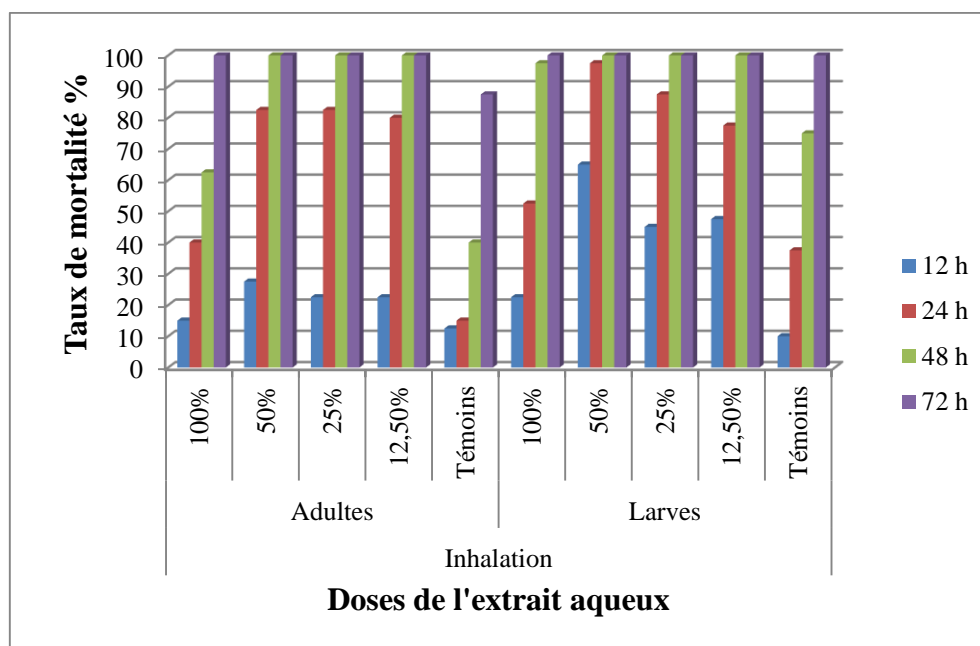


Figure 18: Evolution de la mortalité d'*A. nerii* en fonction du temps et des doses de l'extrait aqueux de *Marrubium vulgare* par inhalation

4.3.1.2.- Effet par ingestion de l'extrait aqueux de *Marrubium vulgare* sur *Aphis nerii*

Les taux de mortalité d'*Aphis nerii* obtenus après 12 heures, 24 heures, 48 heures et 72 heures après le traitement par différentes doses de l'extrait aqueux du Marrube blanc par ingestion sont représentés par la figure suivante.

Le taux de mortalité augmente en fonction du temps mais il ne s'accroît pas en fonction des doses de l'extrait aqueux dans le cas d'ingestion pour les adultes et les larves d'*Aphis nerii*. Après 12 heures il est égale à 10%, 37.5%, 47.5% et 35% respectivement pour les doses de 12.5%, 25%, 50% et 100% chez les adultes. Alors qu'il est de 15%, 27.5%, 27.5% et 20% respectivement pour les mêmes doses chez les larves.

Ensuite il augmente après 24 heures de traitement. Chez les adultes, 25% pour la dose de 12.5%, 60% pour la dose de 25%, 70% pour la dose de 50% et 47.5% pour la dose de 100%. Chez les larves 35% pour la dose de 12.5%, 50% pour les doses de 25%, de 50% et de 100%.

Après 48 heures de traitement, le taux de mortalité des adultes et des larves égale à 77.5%, 90% respectivement pour les doses de 25%, et de 50%. Chez les adultes le taux de mortalité est de 67.5% pour les doses de 12.5% et de 100%. Alors que chez les larves ce taux est égale à 72.5% pour les doses de 12.5% et de 100%.

Enfin, après 72 heures de traitement le pourcentage de mortalité atteint le 100% pour la dose de 50% chez les adultes et les larves. Il égale à 85% pour la dose de 12.5%, 95% pour la dose de 25% et égale 90% pour la dose de 100% chez les adultes. Alors que chez les larves il est de 90% pour les doses de 12.5% et de 100%, et égale à 95% pour la dose de 25%.

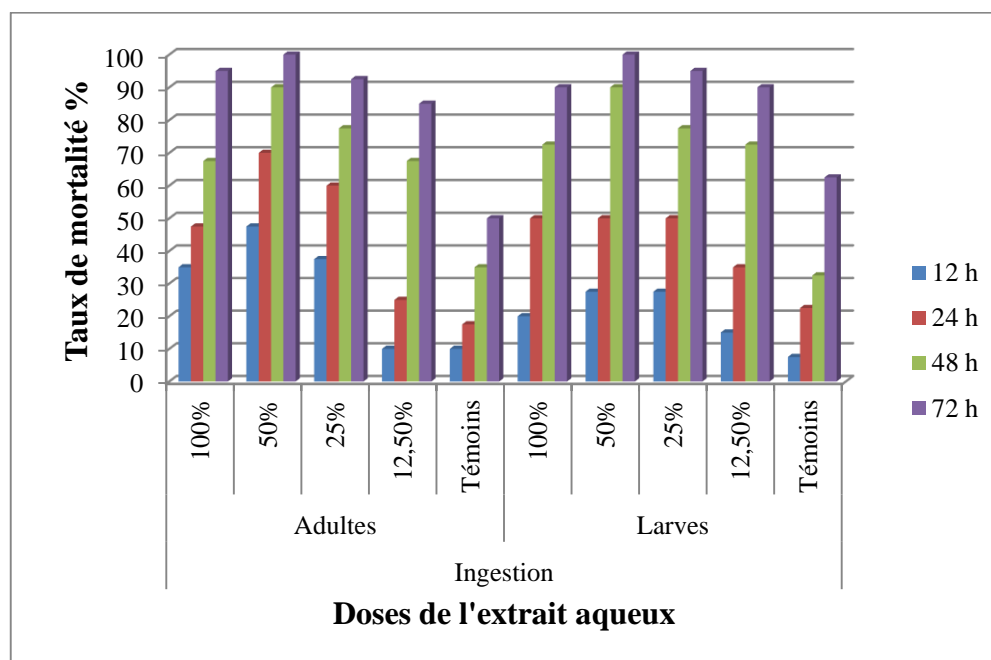


Figure 19 : Evolution de la mortalité d'*A. nerii* en fonction du temps et des doses de l'extrait aqueux de *Marrubium vulgare* par ingestion

4.3.2. –Effet insecticide de l'extrait éthanolique du *Marrubium vulgare*

On a évalué l'effet insecticide de l'extrait éthanolique de *Marrubium vulgare* sur *Aphis nerii* par inhalation et par ingestion avec différentes doses. Les résultats sont les suivants :

4.3.2.1.- Effet insecticide par inhalation de l'extrait éthanolique de *Marrubium vulgare* sur *Aphis nerii*

Le pourcentage de mortalité d'*Aphis nerii* obtenus après 12 heures, 24 heures, 48 heures et 72 heures de traitement par l'extrait éthanolique du *Marrubium vulgare* par inhalation, est résumé dans la figure 20. Le taux de mortalité augmente en fonction du temps mais reste indifférent par rapport aux doses. Pour les adultes, ce taux atteint le 100% après 24 heures de traitement pour la dose de 12.5% alors qu'il égale à 95% pour la dose de 25%, 87.5% pour la dose de 50% et égale à 25% pour la dose de 100%. Mais il est de 22.5% pour les témoins et de 55% pour les traitements par éthanol. Après 48 heures de traitement le taux de mortalité atteint

les 70% pour la dose de 100%, 45% pour les témoins et 65% pour les traitements par éthanol. Ce taux arrive à 100% pour la dose de 100% et pour les traitements par éthanol et 92.5% pour les témoins après 72 heures de traitement.

Pour les larves, le pourcentage de mortalité égale à 100% après 12 heures de traitement pour les doses 12.5% et 50%, mais il est de 65% et 20% respectivement pour les doses de 25% et de 100%. Après 48 heures de traitement, le taux de mortalité atteint 100% pour la dose de 25% et pour les traitements par l'éthanol. Alors qu'il est de 97.5% pour la dose de 100%. Enfin après 72 heures, le pourcentage de mortalité atteint 100% pour toutes les doses et même pour les traitements par éthanol et pour les témoins.

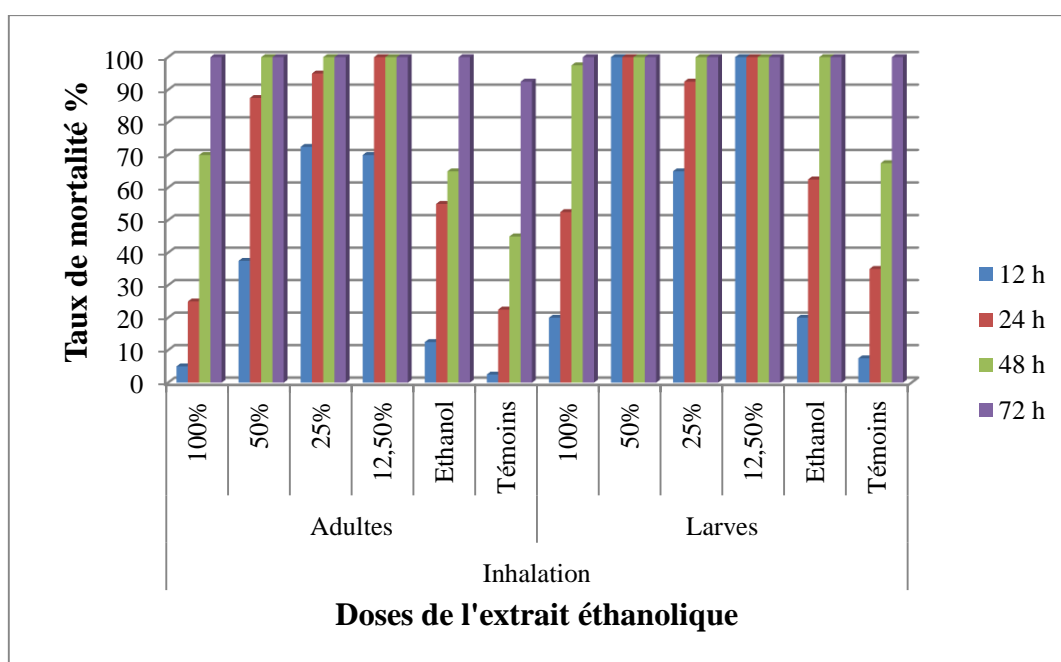


Figure20 : Evolution de la mortalité d’*A. nerii* en fonction du temps et des doses de l’extrait éthanolique de *Marrubium vulgare* par inhalation

4.3.2.2.- Effet insecticide par ingestion de l’extrait éthanolique de *Marrubium vulgare* sur *Aphis nerii*

La figure suivante résume le taux de mortalité d’*Aphis nerii* obtenu après 12 heures, 24 heures, 48 heures et 72 heures de traitement par différentes doses de l’extrait éthanolique du Marrube blanc par ingestion. Le taux de mortalité est égal à 100% pour les différentes doses de l’extrait éthanolique après 12 heures de traitement chez les adultes et les larves d’*Aphis nerii*. Il est de 100% pour les traitements par l’éthanol et de 85% pour les témoins après 72 heures de

traitement chez les adultes. Pour les larves le pourcentage de mortalité est égal à 97.5% pour les traitements par l'éthanol et 77.5% pour les témoins après 72 heures.

D'après ces résultats, nous avons conclu que les extraits végétaux obtenus des feuilles de *Marrubium vulgare* testés présentes un effet insecticide sur les adultes et les larves d'*Aphis nerii*. Nous avons remarqué une augmentation du taux de la mortalité de puceron en fonction de la durée d'exposition et non pas en fonction de la dose des extraits végétaux. On a trouvé que l'extrait éthanolique a un effet insecticide plus fort que celui de l'extrait aqueux. L'effet des deux extraits sur les larves est plus fort que les adultes.

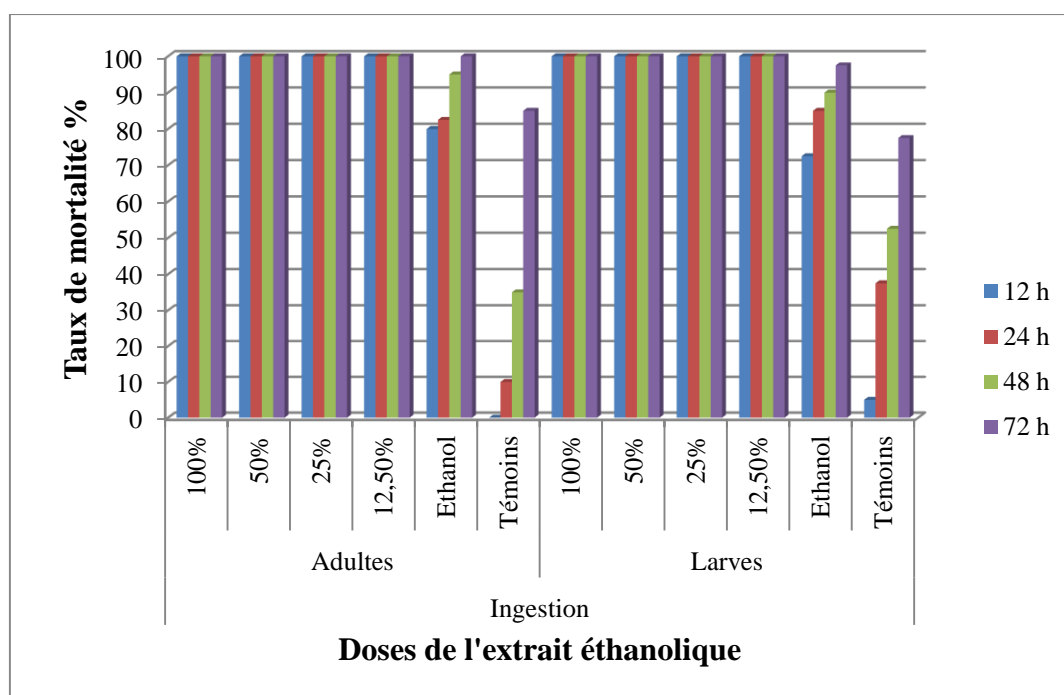


Figure 21 : Evolution de la mortalité d'*A. nerii* en fonction du temps et des doses de l'extrait éthanolique de *Marrubium vulgare* par ingestion

4.4.- Evaluation de l'activité insecticide des deux extraits végétaux du *Marrubium vulgare*

L'évaluation de la toxicité des deux extraits végétaux se fait par le comptage des insectes morts et le calcul de la mortalité corrigée. Les résultats obtenus révèlent que les extraits végétaux expérimentés manifestent une activité insecticide par inhalation et par ingestion relativement variable selon les doses vis-à-vis d'*Aphis nerii*.

4.4.1.-Evaluation de l'activité insecticide de l'extrait aqueux du *Marrubium vulgare*

Pour évaluer la toxicité de l'extrait aqueux du *Marrubium vulgare* sur *Aphis nerii* on a fait deux essais : inhalation et ingestion.

4.4.1.1- Evaluation de l'activité insecticide par inhalation

✓ Pour les adultes d'*Aphis nerii*

Pour l'essai inhalation, les résultats obtenus montrent que le pourcentage de mortalité corrigée des adultes est proportionnel aux temps et n'est pas corrélatif aux doses. Nous avons remarqué que la mortalité corrigée après 12 heures de traitement est de 11.83% pour les doses de 12.5% et 25%. Et pour la dose de 50% il est de 17.14% et pour la dose 100% il égale à 2.85%. Après un jour de traitement, le pourcentage de la mortalité corrigée a dépassé 50% pour toutes les doses sauf pour la dose de 100% qui a donné un résultat de 29.41%. Après 3 jours de traitement, ce pourcentage atteint 100% pour toutes les doses.

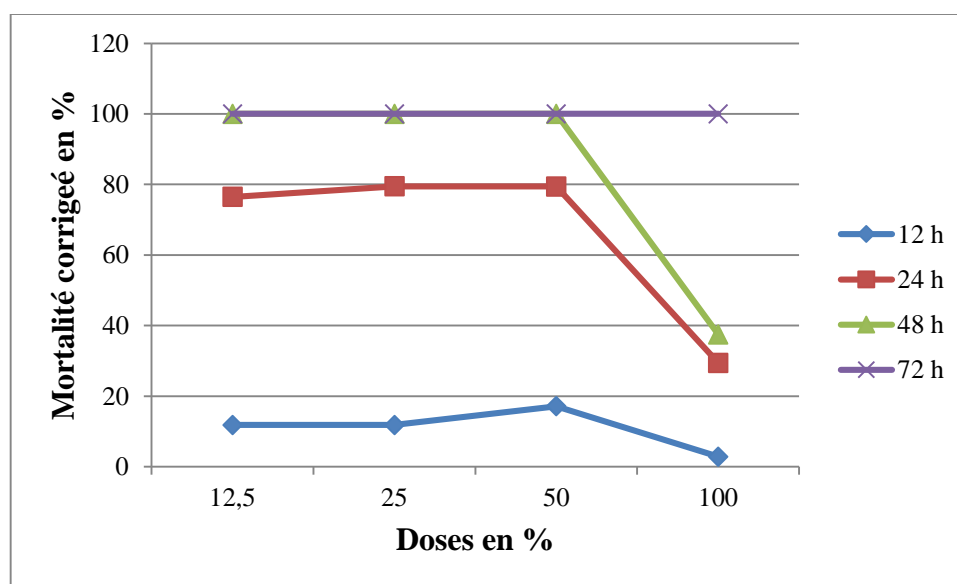


Figure 22 : Variation de la mortalité corrigée par inhalation des différentes doses de l'extrait aqueux du *Marrubium vulgare* sur les adultes d'*Aphis nerii*

✓ Pour les larves d'*Aphis nerii*

La réponse des larves à l'effet inhalation de l'extrait aqueux augmente en fonction du temps. Le pourcentage de la mortalité corrigée dépasse 50% pour la dose 50% après 12 heures, et pour toutes les doses après 2 jours. Alors qu'il égale à 0% pour toutes les doses après 3 jours.

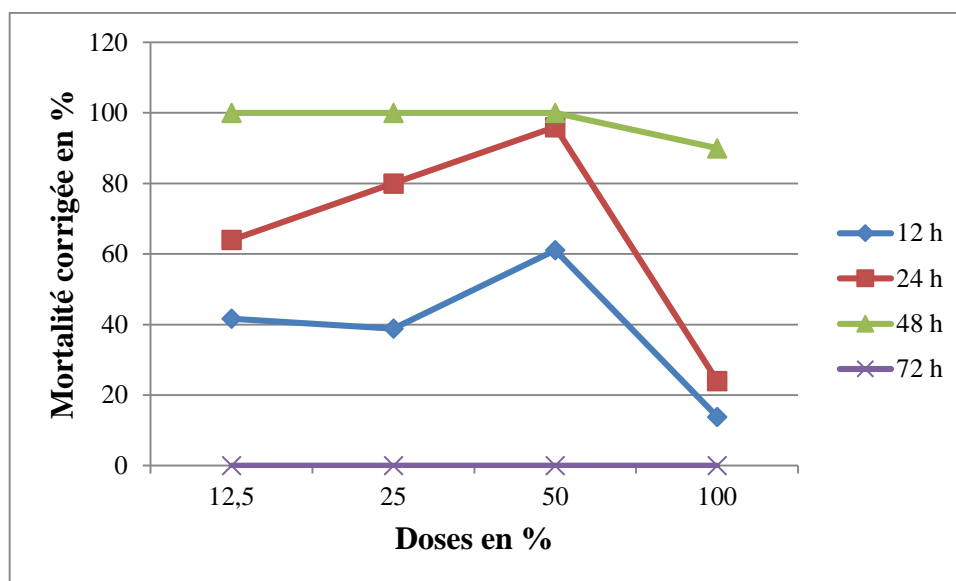


Figure 23 : Variation de la mortalité corrigée par inhalation des différentes doses de l'extrait aqueux du *Marrubium vulgare* sur les larves d'*Aphis nerii*

4.4.1.2- Evaluation de l'activité insecticide par ingestion

✓ Pour les adultes d'*Aphis nerii*

Le pourcentage de la mortalité corrigée des adultes augmente en fonction du temps, et en fonction des doses sauf pour la dose 100%. Il varie entre 0 et 41.11% après 12 heures, et dépasse 50% pour les doses de 25% et de 50% après 24 heures. Ce pourcentage de mortalité atteint 100% pour la dose de 50% après 72 heures.

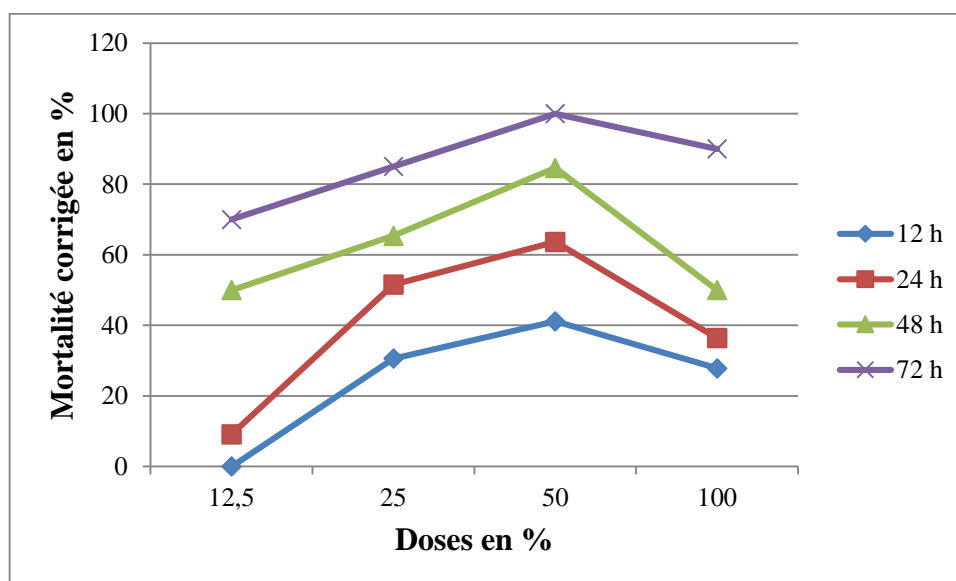


Figure 24 : Variation de la mortalité corrigée par ingestion des différentes doses de l'extrait aqueux du *Marrubium vulgare* sur les adultes d'*Aphis nerii*

✓ Pour les larves d'*Aphis nerii*

Le pourcentage de la mortalité corrigée des larves a dépassé 50% pour toutes les doses après 2 jours. Mais après 3 jours il égale à 100% pour la dose de 50%.

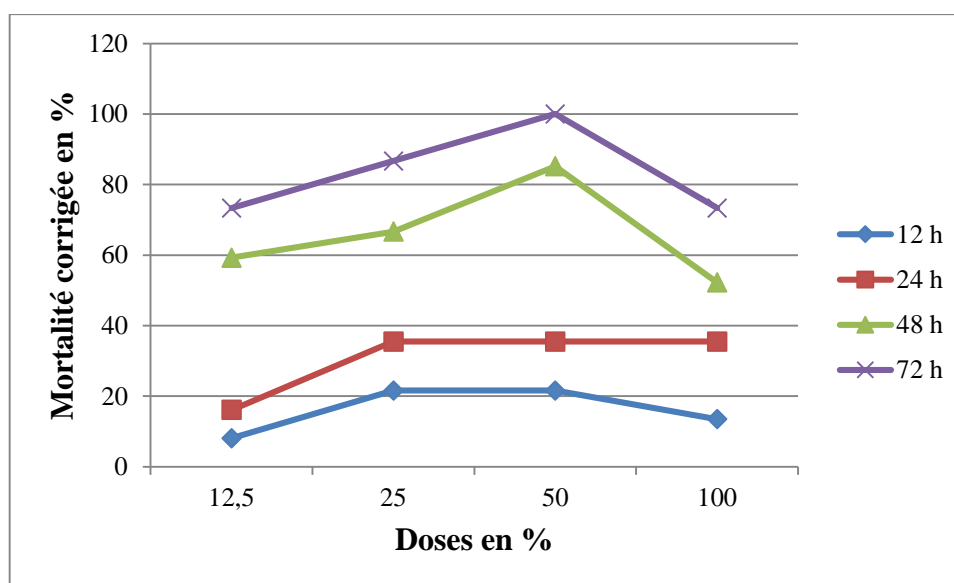


Figure 25 : Variation de la mortalité corrigée par ingestion des différentes doses de l'extrait aqueux du *Marrubium vulgare* sur les larves d'*Aphis nerii*

4.4.2- Evaluation de l'activité insecticide de l'extrait éthanolique du *Marrubium vulgare*

On a choisis deux essais biologiques inhalation et ingestion, pour tester la toxicité de l'extrait éthanolique du *Marrubium vulgare* sur *Aphis nerii*.

4.4.2.1- Evaluation de l'activité insecticide par inhalation

✓ Pour les adultes d'*Aphis nerii*

Après 12 heures, le pourcentage de la mortalité corrigée a dépassé 50% pour les doses de 12.5%, 25%, et il est de 2.56% pour la plus forte dose. Ce pourcentage atteint 100% pour toutes les doses après 72 heures.

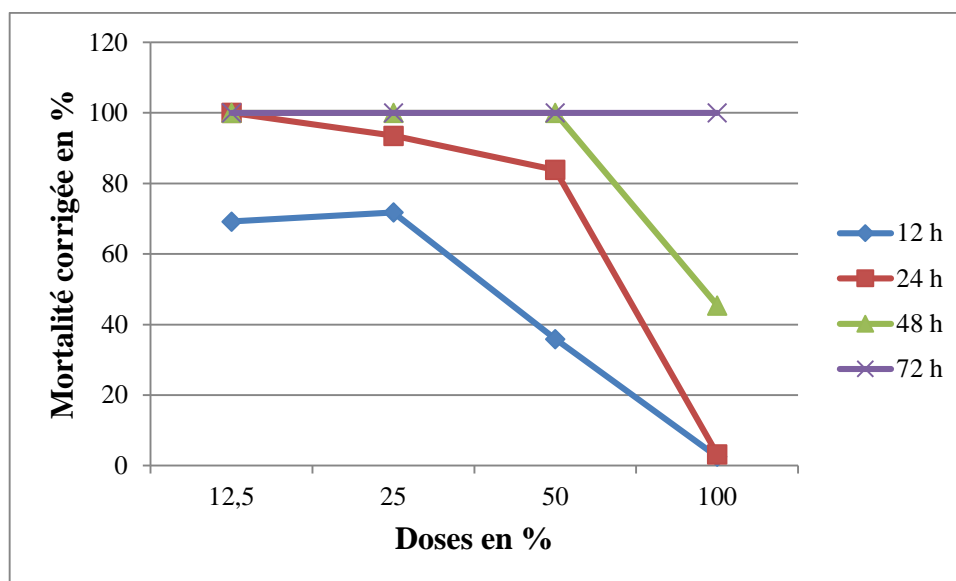


Figure 26 : Variation de la mortalité corrigée par inhalation des différentes doses de l'extrait éthanolique du *Marrubium vulgare* sur les adultes d'*Aphis nerii*

✓ Pour les larves d'*Aphis nerii*

La réponse d'*Aphis nerii* à l'effet inhalation de l'extrait éthanolique est strictement liée avec l'augmentation du temps. Le pourcentage de la mortalité corrigée, après 12 heures est de 13.51% pour la plus forte dose et il a dépassé 50% pour la dose de 25%, et il atteint 100% pour les doses de 12.5 et 50%. Après 24 heures il égale à 100% pour les doses de 12.5%, 25% et de 50%, alors qu'il est de 92.3% pour la dose de 100%. Mais après 72 heures, ce pourcentage a devenu nul pour toutes les doses.

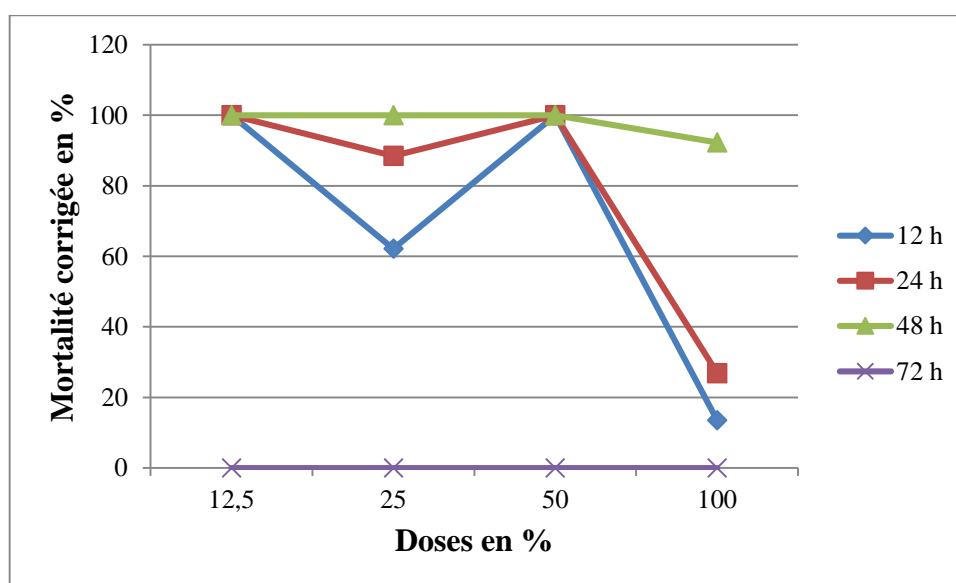


Figure 27: Variation de la mortalité corrigée par inhalation des différentes doses de l'extrait éthanolique du *Marrubium vulgare* sur les larves d'*Aphis nerii*

4.4.2.2- Evaluation de l'activité insecticide par ingestion

✓ Pour les adultes et les larves d'*Aphis nerii*

Le pourcentage de la mortalité corrigée des adultes et des larves d'*Aphis nerii* est égal à 100% pour toutes les doses dès les premiers temps (après 12 heures).

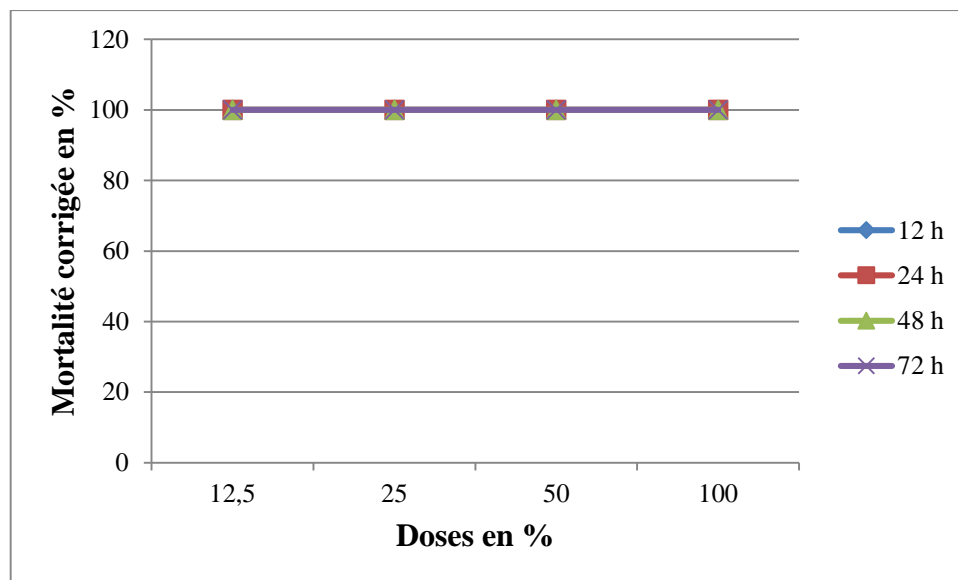


Figure 28: Variation de la mortalité corrigée par ingestion des différentes doses de l'extrait éthanolique du *Marrubium vulgare* sur *Aphis nerii*

Enfin, on peut dire qu'il existe une variation concernant le taux de la mortalité corrigée des adultes et des larves d'*Aphis nerii* qui dépend de la dose utilisée et le temps après traitement des extraits végétaux. Nous avons remarqué que l'extrait éthanolique a une forte toxicité sur les adultes et les larves d'*Aphis nerii* dans le cas d'ingestion par rapport à celle obtenue pour l'inhalation. Par contre, la toxicité de l'extrait aqueux dans le cas de l'inhalation est plus importante par rapport celle notée dans le test ingestion.

Dans tous les cas, on a noté que les larves d'*Aphis nerii* sont les plus sensibles aux extraits végétaux du *Marrubium vulgare* comparés aux adultes. Et aussi l'extrait éthanolique est plus efficace comme insecticide que l'extrait aqueux.

5. – Discussions

Dans ce sous chapitre on va discuter les résultats portants sur le screening phytochimique et l'activité insecticide des extraits végétaux du *Marrubium vulgare*.

5.1. – Screening phytochimique

La plante *Marrubium vulgare*, renferme plusieurs substances bioactives. Les plus abondantes sont les tanins totaux, glucosides. Elle est pauvre en leuco-anthocyane, amidon et en irridoides. Elle est moyennement riche en mucilage, et renferme les coumarines en faible teneur. D'après **BENSALEH (2014)**, Les tests phytochimiques, sur les différentes préparations de la partie aérienne, ont révélé la richesse de cette plante en tanins, coumarines. Nos résultats sont aussi en accord avec ceux rapportés dans la littérature par les travaux de **DJAHRA et al., (2014)**, qui confirme la présence des tanins et les travaux de **AZZI et al., (2014)**, qui ont en plus des tanins, des alcaloïdes, les coumarines. De même les résultats des études phytochimiques trouvés par **ASHKENNAZY (1983)** sur le genre *Marrubium* ont permis d'isoler un grand nombre de métabolites secondaires, ils confirment aussi l'existence des tanins. Le marrube contient du tanin et des mucilages (**SOUZA et al., 1996**).

5.2. – Résultats de l'extraction des huiles essentielles

5.2.1. – Rendement en huiles essentielle

Le rendement en huile essentielle est de 0%. D'après **SOUZA et al., (1996)**, le marrube contient peu d'huile essentielle. **BENDRISS (2003)**, aussi montre que le rendement en huiles essentielles de *Ruta chalepensis* est plus grand que celui du *Marrubium vulgare*. Cette différence dans le rendement des huiles essentielles entre les régions peut être due selon **SMADJA (2009)**, à la nature de la matière végétale (variabilité en fonction de l'organe extrait), au cycle végétatif (début ou fin de la maturité du végétal étudié), aux facteurs climatiques (pluviométrie, altitude), à la nature du sol et au mode de récolte, de stockage et d'extraction et de conditionnement.

5.3. – Activité insecticide des extraits végétaux du *Marrubium vulgare*

Les résultats obtenus montrent que la plante du *Marrubium vulgare* (famille des Lamiacées) a un effet insecticide sur les adultes et les larves d'*Aphis nerii*. A souligner que *Marrubium vulgare* est également employée comme insecticide (**PAVELA, 2004**). Nos résultats aussi révèlent que le Marrube blanc est riche en métabolites secondaires. D'après **GEE et JOHNSON (2001)**, Les polyphénols sont des phytomicronutriments synthétisés par les végétaux

et qui appartiennent à leur métabolisme secondaire. Ils participent à la défense des plantes contre les agressions environnementales. Les polyphénols sont divisés en plusieurs catégories : les flavonoïdes qui représentent plus de la moitié des polyphénols ; les tanins qui sont des produits de la polymérisation des flavonoïdes ; les acides phénoliques, les coumarines, les lignanes et d'autres classes existent en nombres considérables (**DACOSTA, 2003**). Selon **REGNAULT-ROGER et al., (1993)**, parmi les plantes aromatiques, la famille des Lamiacées (Labiatae) a montré des effets insecticides les plus prononcés. Cette famille est bien connue pour sa composition en substances polyphénoliques qui sont également capables de protéger les plantes contre les attaques d'insectes ravageurs (**REGNAULT-ROGER et HAMRAOUI, 1994, 1995 ; REGNAULT-ROGER et al., 2004**). D'après (**GRAVOT, 2008; KANSOLE, 2009**), les métabolites secondaires interviennent dans la structure des plantes mais également, elles exercent une action déterminante sur l'adaptation des plantes à leur environnement. Ils participent ainsi, d'une manière très efficace, dans la tolérance des végétaux à des stress variés, par action anti-herbivore, inhibition des attaques pathogènes des bactéries et des champignons, prédation d'insectes. Dont beaucoup de métabolites secondaires sont toxiques et constituent la base des principes actifs que l'on retrouve chez les plantes médicinales (**GRAVOT, 2008 ; THOMAS, 2009**).

Le taux de mortalité d'*Aphis nerii* augmente en fonction du temps d'exposition pour les deux extraits (aqueux et éthanolique) du *Marrubium vulgare* et dans les deux cas inhalation et ingestion. Selon **BENSALEH (2014)**, toxicité d'une substance au niveau de l'organisme dépend de la nature, de la substance, de la dose et de la durée d'exposition.

Conclusion

Dans le but d'évaluer l'activité insecticide des extraits végétaux du *Marrubium vulgare* récolté au niveau de la région de Sour El Ghozlane. Les résultats obtenus dans cette présente étude sont les suivants :

Le screening phytochimique de la plante montre que la poudre des feuilles de *Marrubium vulgare* est très riche en tanins totaux, glucosides. Elle est moyennement riche en mucilages et contient les coumarines en faible quantité. Par contre elle est pauvre en Leuco-anthocyanes, amidon et en Irridoides.

Le rendement de l'extraction de l'huile essentielle de la plante sèche par hydro-distillation est nul en comparaison avec la littérature. Cette différence peut être liée à plusieurs facteurs tels que, la nature de la matière végétale, le cycle végétatif, les facteurs climatiques, le mode de récolte, le séchage et de la nature du sol.

L'étude de l'activité insecticide montre que les extraits végétaux (aqueux et éthanolique) obtenus à partir des feuilles de *Marrubium vulgare* ont un effet sur les adultes et les larves d'*Aphis nerii*. Le pourcentage de la mortalité corrigée augmente en fonction du temps d'exposition. Cette même étude révèle que l'effet insecticide de l'extrait éthanolique est très important sur *Aphis nerii*, les larves sont les plus sensibles que les adultes vis-à-vis de cet extrait.

Perspectives

- ❖ Tester l'activité biopesticides des extraits végétaux du *Marrubium vulgare* sur plusieurs bioagresseurs.
- ❖ Utilisation de différentes méthodes d'extraction pour l'obtention d'huile essentielle.
- ❖ Calcul de la DL 50 et la TL 50.

Références bibliographiques

1. **Abbott, W.S. 1925.** A method for computing the effectiveness of an insecticide. *Journal Ecological Entomology*, (18): 265-267.
2. **AMDJAD, H. M., 2005.** Neem seed oil: Bangladesh. Exampelés of the Development of pharmaceutical products from medicincal plants. Bangladesh Council of scientific and Industrial Research (BCSIR).10, 59-63.
3. **AL KADI, A.1989 :** Usage de quelques plantes dans la médecine populaire en libé, Vol1-2.
4. **ANTON, R. WICHTL, M et al., 2003.** Plantes thérapeutiques : Tradition, Pratique officinale, science et thérapeutique. Tec. Doc: Paris. 669.
5. **APG III, 2009:** An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Bot. J. Linn. Soc.*161: 105-121.
6. **ASHKENAZY D., FRIEDMAN J., KASHMAN Y., 1983.** The furocoumarin composition of *Pituranthos triradiatus*. *Journal of Medicinal Plant Research*, 47: 218-220.
7. **AUSLANE, M., 2012.** Oleander aphid. *Aphis nerii Boyer de Fonscolombe*. *Insect physiology*, 16, 1141-1145.
8. **AZZI, R., 2013.** Contribution à l'étude de plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète sucré dans l'ouest Algérien : enquêteethno-pharmacologique : Analyse pharmaco-toxicologique de Figuier (*Ficus carica*) et de Coloquinte (*Citrullus coloyntis*) chez le rat Waster. Thèse de doctorat : biochimie, Tlemcen : Université Abou Bekr Belkaid, 179p.
9. **AZZI R, LAHFA F AND DJAZIRI R., 2014.** Phytochemical, antihyperglycemic and antihyperlipidemic study of crude hydroalcoholic extract of aerial parts of *Marrubium vulgare* L. in normal and streptozotocin induced-diabetic wistar rats. *Int J Pharm Sci Res* : 5(5) : 2006-13.
10. **BAGNOULS, F., GAUSSEN, H. (1953).** Bulletin de la société d'histoire naturel de Toulouse, 88-198p.
11. **BELLAKHDAR, J., 1997.** Médecine Arabe Ancienne et Savoirs Populaires, La pharmacopée marocaine traditionnelle. France : Le Fennec et Ibio Press. 341p.
12. **BENAYAD, N., 2013.** Evaluation de l'activité insecticide et antibactérienne des plantes aromatiques et médicinales : Extraction de métabolites secondaires des champignons

- endophytiques isolés de plantes Marocaines et activité anticancéreuse. Thèse de doctorat : Chimie organique. Rabat : Mohammed Agdal, 179p.
13. **BENDRISS, H., 2003.** Valorisation des extraits de plantes aromatiques et médicinales de « *Ruta chalepensis* et *Marrubium vulgare* ». Mémoire Magister en Génie des procédés : Chlef. Génie chimique : Université Hassiba Benbouali, 133p.
 14. **BENKHERARA, S., BORJIBA, O., BOUTELIS, A.D., 2012.** Activité antibactérienne des flavonoïdes d'une plante médicinale spontanée *Marrubium vulgare* L. de la région d'El Taref (Nord- Est Algérien). Rev. Sci. Technol, 24, 29-37.
 15. **BENSAID, A., 2011.** Effet de quelques extraits végétaux sur une population de cochenilles diaspines dans un verger d'agrumes à Rouïba. Mémoire Magistère : Écologie des communautés biologiques. Alger : ENSA, El Harrach, 71p.
 16. **BENSALAH, F., 2014.** Contribution à l'étude phytochimique et l'effet hémolytique de l'extrait brut hydroalcoolique de la partie aérienne de *Marrubium vulgare* L. Mémoire Master : Biochimie appliqué. Telemcen : Université Abou Bekr Belkaid, 40 p.
 17. **BERNARD, C., EVELYNE, T., MAURICE, H., 2012.** Les pucerons des grandes cultures : Cycles biologiques et activité de sol. France : Quae. 2011p.
 18. **BLANCHART, A., LAUVERGNE, V.** La marie verte [en ligne]. (22/06/2017). <http://Portes-inconnu-pagessperso-orange.fr>.
 19. **BOUDJEMAA, S., 1999.** Contribution à l'étude de l'influence des extraits foliaires de *Melia azedorach* et d'*Eucalyptus globulus* sur le comportement de la ponte de *phthorimaea operculella* Zeller (Lépidoptera : Gelechidae) dans les stocks. Mémoire Ingénieur en Agronomie : Alger. ENSA, El-Harrach, 59p.
 20. **BRUNETON J., 1993.** Pharmacognosie. Phytochimie, plantes médicinales. Tec& Doc. Paris : 2ème édition, Tec&Doc, Lavoisier. 915p.
 21. **BRUNETON, J., 1999.** Pharmacognosie, Phytochimie, plantes médicinales. 3ième édition : Tec et Doc. 484 – 535p.
 22. **CHALCHAT, J.K., CARRY, L. P., MENUT, C., LAMATY, G., MALHURET, R. ET CHOPINEAU, J., 1997.** Correlation between chemical composition and antimicrobial activity. VI. Activity of some African essential oils. J. Essent. Oil Res., 9: 67-75.
 23. **CHAUBET B., DEDRYVER, C.A., HULLE M., TURPEAU-AIT IGHIL E., 2011.** Les pucerons des grandes cultures. Cycles biologiques et activités de vol. ACTA – QUAE Ed, 135 p.

24. **CLAUDE, M., LAURENT, A.** Marrube blanc [en ligne]. (Page consultée le 05/03/2017).www. Doctissimo. Fr.
25. **COUIC-MARINIER, F., LOBSTEIN, A., 2013.** Les huiles essentielles gagnent du terrain à l'officine. Actualités pharmaceutiques.525p.
26. **CROSBLY, D.G., 1966.** Natural pest Control Agents: Advances in Chemistry series. Washigton: In could. 156p.
27. **DACOSTA, Y., 2003.** Les phytonutriments bioactifs. Paris: Yves Dacosta. 317p.
28. **DJAHRA, A. B., BORDJIBA, O., BENKHERARA, S., 2014.** Extraction, séparation et activité antibactérienne des tanins de marrube blanc (*Marrubium vulgare L.*), Phytothérapie : 11,348-352.
29. **DEGRYSE, A., DELPLA, I., VOINIER, M., 2008.** Risque et bénéfices possibles des huiles essentielles. Ingénieure du Génie Sanitaire, Atelier santé environnement.
30. **D.S.A., 2010.** Direction des Service Agricole, Monographie de la wilaya de bouira, Polycopié, 182 p.
31. **EMBERGER, L., 1971.** Travaux de botanique et d'écologie. Paris : Masson et Cie. 520p.
32. **ENGLEBIN, M., 2011.** Essences et huiles essentielles : Précaution d'emplois et conseils d'utilisations. Centre de formation en aromathérapie.
33. **ETIENNE, J. 2005.** Les Pucerons de Guadeloupe, des Grandes et des Petites Antilles (Hemiptera, Aphididae). Bulletin de la Société entomologique de France, 455-462p.
34. **EVANS, W.C., 1998.** Trease and Evans Pharmacognosy. Sanders. 612 p.
35. **GREGORY, G. J., 2015.**Préparation des échantillons pour l'analyse en LC-MS. : Toxicologie analytique. Paris : Paris Descartes.
36. **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 (*Sitophilusoryrae L.*). Tropicultura vol.13, N° 4, pp. 143-146p.
37. **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.
38. **GEE, J.M., JOHNSON, I.T., 2001.** Polyphenolic compounds: interactions with the gut and implications for human health. *Current Medicinal Chemistry.* **8** : 1-182.

39. **GRAVOT A., 2008.** Introduction au métabolisme secondaire chez les végétaux. Equipe pédagogique Physiologie Végétale, UMR 118 APBV. Université de Rennes 1 – L2.
40. **HAMIDI, A., 2013.** Etude phytochimique et activité biologique de la plante *Limoniastrum guyonianum*. Mémoire Magister en Chimie organique : Ouragla. Physico-chimie moléculaire : Université Kasdi Merbah, 86p.
41. **HALL, R.W., EHLER, L.E., 1980.** Écologie de la population d'Aphis nerii sur la laurierière. Entomologie environnementale 9, 338-344.
42. **HELLAL, Z., 2011.** Contribution à l'étude des propriétés antibactériennes et antioxydants de certaines huiles essentielles des citrus. Application sur la sardine (*Sardina pilchardus*). Mémoire Magister en biologie : Tizi-Ouzou. Biologie : Université Mouloud Mammeri, 78p.
43. **HERNANDEZ, O., L., 2005.** Substitution de solvants et matières actives de synthèse par une combine « solvant/actif » d'origine végétale. Thèse de doctorat, Institut national polytechnique de Toulouse.
44. **ISERIN P, 2001.** Encyclopédie des plantes Médicinales : Identification, Préparations, Soins. Londres: Larousse. 335p.
45. **ISMAN, M, B., 2000.** Plant essential oils for pest and disease management. Crop protection. 19, 603-608.
46. **KANSOLE M., 2009.** Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de quelques lamiaceae du Burkina Faso : cas de *Leucas martinicensis* (Jacquin) R. Brown, *Hoslundia opposita* vahl et *Orthosiphon pallidus* royle ex benth. Mémoire pour obtenir un diplôme d'Etudes Approfondies (D.E.A) en Sciences Biologiques Appliquées, Burkina Faso.
47. **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.
48. **LAKHDAR, L., 2015.** Evaluation de l'activité antibactérienne d'huiles essentielles marocaines sur *Aggregatibacter Actinomycete mcomitans* : Etude *in vitro*. Thèse de doctorat : Sciences Odontologiques. Rabat : Université Mohammed V, 162p.

49. **LECLANT, F., 1978a.** Etude bioécologique des aphides de la région méditerranéenne. Implication agronomiques. Thèse doctorat. Université. Scie et Tech. Languedoc, Montpellier, 135p.
50. **LUCCHESI M. E., 2005.** Extraction sans solvant assistée par micro-ondes conception et application à l'extraction des huiles essentielles. *Thèse de doctorat.* Université de La Réunion, 72p.
51. **MALCOLM, S.B., 1986.** Aposématisme dans un insecte à corps doux : un cas pour la sélection des parents. *Ecologie comportementale et sociobiologie* 18, 387-393.
52. **MARRABOUT., 2014.** Plante médicinales. France : Hachette. 192p.
53. **MYERS, J. M.,** Météo sur 25 jours pour Sour el Ghozlane- prévision[en ligne]. (Page consulté le 19/05/2017). <http://www.accuweather.com/fr/dz/sour-el-ghozlane/2822/january-weath>
54. **MICHELIN.** Viamechelin [en ligne]. (Page consultée le 14/05/2017).https://www.viamechelin.fr/web/Cartes-plans/Carte_plan-Sour_El_Ghozlane-BouiraAlgérie.
55. **NOVAK, L., BUZAS, G., MINKER, E., KOLFAL, M., SZENDREI, K., 1966.** *Planta med* 14, p57.
56. **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 Ph.D.S.U.N.Y. Syracuse, New York, 107p.
57. **PAVELA R., 2004.** Insecticidal activity of certain medicinal plants, *Fitoterapia.*, Vol. 75, 745–749.
58. **PHILOGENE, B., REGNAULT-ROGER, C., VINCENT, C., 2008.** Biopesticides d'origine végétale : bilan et perspectives, in : REGNAULT-ROGER, C., PHILOGENE, B., VINCENT, C., *Biopesticides d'origine végétale.* Paris: Lavoisier, 1-7p.
59. **PORTER, M., 2001.** Essential oils and their production. *Crop-Food Research.* 39.
60. **QUEZEL, F., ET SANTA, S., 1963.** Nouvelle Flore de L'Algérie et des Régions Désertiques Méridionales. Paris : CNRS. 365p.
61. **REGNAULT-ROGER C., 2008.** Recherche de nouveaux pesticides d'origine végétale à caractère insecticides : démarche méthodologiques et application aux plantes aromatiques méditerranéennes in *biopesticides d'origine végétales.* Paris: Tec-Doc. 25-49p.

62. **REGNAULT-ROGER, C., 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.
63. **REGNAULT-ROGER, C., HAMRAOUI, A., 1995.** 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.
64. **REGNAULT-ROGER, C., HAMRAOUI, A., HOTELMAN, M. et al., 1993.** Insecticidal effect of essential oils from Mediterranean plants upon *Acanthoscelides obtectus* (say) (Coleoptera: Bruchidae) a pest of kidney bean (*Phaseolus vulgaris L*).J .chem. Ecol. 19: 1233-1244.
65. **REGNAULT- ROGER, C., BAREAU, I., BARBERAN, F, T. et al.2004.** Polyphenolic compounds of Mediterranean investigation of oriental effects on A. obtecus (Say). J. of Stored Products Reasarch 40: 395-408.
66. **ROTHSCHILD, M., REICHSTEIN, T., VON, E., 1970.** Les glycosides cardiaques dans le puceron du laurier, *Aphis neri* i. Journal of Insect Physiology 16, 1141-1145.
67. **SAMATE, A., D., 2001.** Composition chimique d'huiles essentielles extraites de plantes aromatiques de la zone soudanienne du Burkina Faso : Valorisation, thèse de doctorat, Univ. Ouagadougou, Burkina Faso.
68. **SEFTA, S., 1999.** Contribution à l'étude de l'influence des extraits foliaires de *Lantana camara* et de *phthorimaea operculella* Zeller (Lépidoptéra : Gelechaidae) en milieu de stockage. Mémoire ingénieur en Agronomie : Zoologie Agricole. Alger : EL Harrach, 56p.
69. **SIJELMASSI, A., 2000.** Les Plantes médicinales du Maroc. France : Le Fennec. 284 p.
70. **SMADJA, J., 2009.** Les huiles essentielles, laboratoire de chimie des substances naturelles et des sciences des aliments(LCSNSA).
71. **SOUZA, M.M. et al., 1998.** Analgesic profile of hydroalcoholic extract obtained from Marrubium, Phytomedicine, 5:2, 103-107.
72. **STEWART, P., 1969.** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. soc. Hist. Nat. agro, 24-25.
73. **TAGHIT, R., 1987.** Bioécologie des pucerons en cultures maraichères. Mémoire. Ing. Nati.agro, El Harrache, 108p.

74. **TAPONDJOU, A.L., ADLER, C., FONTEMC, D.A., BOUDA, H., 2002.** Efficacy of powder and essential oil from *Chenopodium ambrosioides* leaves as postharvest grain protect ands against six-stored product beetles. Journal of stored products research, vol.38, issue N° 4, pp. 395-402.
75. **TAPONDJOU, A.L., ADLER, C., FONTEMC, D.A., BOUDA, H., 2003.** Bioefficacité des poudres et des huiles essentielles des feuilles de *chenopodium ambrosioides* et Eucalyptus saligna à l'égard de bruche du niébé, *Collosobruchus maculatus* Fab. (Coleoptera, Bruchidae), cahier d'étude et de recherches francophones/ agriculture, Vol. 12, N°6, pp. 401-407.
76. **TAGHIT, R., 1987.** Bio écologie des pucerons en cultures maraichères. Mémoire ing. Inst. nati. agro, El Harrach, 108p.
77. **TEISSEIRE, P.J., 1991.** Chimie des substances odorantes. Paris : Tec et Doc, Lavoisier. 480p.
78. **THOMAS ; O.P., 2009.** Métabolisme secondaire et Biosynthèse. Master 2 VEM. Univesité Nice Sophia Antipolis.
79. **ZERGANE, M., 2011.**Aperçu historique et géographique commune de Sour El Ghozlane.In : ZERGANE, M. Monographie Agricole de Sour El Ghozlane. Sour El Ghozlane : DCA, 2-16.

Annexe 01 : Matériel non biologique**Tableau : Matériel non biologique utilisé au laboratoire**

Verreries et le matériel utilisés	Appareillages et dispositifs	Réactifs
• Tubes à essais	• Balance	• L'eau distillée
• Ballons à fond rond	• Agitateur magnétique	• Propanol
• Ampoule à décanter	• La hotte	• Trichlorure de fer (Fe Cl ₃)
• Béchers	• Hydro-distillateur	• Iode (I ₂)
• Epruvettes graduées	• Soxhlet	• KOH
• Entonnoir	• Bain marie	• Acide chlorhydrique (HCL)
• Boîtes de pétri	• Réfrigérant	• H ₂ SO ₄
• Fioles	• Plaque chauffante	• Ethanol
• Spatules		
• Papiers filtres		
• Pince		
• Verre de montre		
• Portoir		
• Erlenmeyer		

Annexe 02 : Préparation des solutions**❖ Chlorure de fer à 5%**FeCl₃.....0.5 g

Ethanol.....100 ml

❖ KOH à 10%

KOH.....10 g

Ethanol.....100 ml

❖ HCL à 10%

HCL.....5 ml

Eau distillée.....50 ml



Résumé

Marrubium vulgare est une plante utilisée dans la médecine traditionnelle, pour le traitement de diverses maladies. Dans le présent travail, nous avons préparé des extraits à partir de la partie aérienne de cette plante. Cette plante séchée à l'aire libre, a servi à l'étude phytochimique et la mise en évidence de l'activité insecticide du *Marrubium vulgare* obtenu par les extraits végétaux. Les tests phytochimiques montrent une richesse de cette plante en tanins totaux, glucosides. Le rendement en huiles essentielles est nul, l'évaluation de l'activité insecticide confirme que l'effet de l'extrait éthanolique est très efficace sur *Aphis nerii* et le taux de mortalité des larves est très élevé par rapport aux adultes, il augmente proportionnellement avec le temps d'exposition indépendamment de la dose.

Mots clés : *Marrubium vulgare*, *Aphis nerii*, screening phytochimique, extraits aqueux, extraits éthanolique, activité insecticide, Sour El Ghozlane.

ملخص

فراسيون (مريوة) هو عشب يستخدم في الطب التقليدي لعلاج الأمراض المختلفة. في هذا العمل، قمنا بتحضير المستخلص باستعمال الجزء العلوي للنبات الذي جففناه في منطقة مفتوحة. حيث خصص للدراسة الكيميائية النباتية ولإظهار النشاط ضد الحشري لفراسيون المتحصل عليه عن طريق المستخلصات النباتية. الاختبارات أظهرت مجموعة كبيرة من المواد الكيميائية النباتية المتمثلة في العفص الإجمالي، جليكوسيدات. العائد من الزيوت الأساسية هو صفر، وتقييم النشاط ضد الحشري يؤكد أن تأثير استخراج الإيثانول فعال جدا على أفييس *nerii* ومعدل وفيات اليرقات مرتفع جدا بالمقارنة مع البالغين، لأنه يتزايد نسبيا مع وقت التعرض بغض النظر عن الجرعة. **الكلمات المفتاحية:** مريوة، أفييس *nerii*، الفحص الكيميائي النباتي، المستخلص المائي، مستخلصات الإيثانول، النشاط ضد الحشري، سور الغزلان.

Abstract

Marrubium vulgare is a plant used in traditional medicine, for the treatment of various diseases. In this work, we have prepared extracts from the aerial part of this plant. This plant dried in the open area, was used for the phytochemical study and the demonstration of the insecticidal activity of the *Marrubium vulgare* obtained by the vegetable extracts. Phytochemical tests show a richness of this plant in total tannins, glycoside. The yield of essential oils is zero, the evaluation of the insecticidal activity confirms that the effect of the ethanol extract is very effective on *Aphis nerii* and the mortality rate of the larvae is very high compared to adults, it increases proportionally with exposure time independent of dose.

Key words: *Marrubium vulgare*, *Aphis nerii*, phytochemical screening, aqueous extracts, ethanol extracts, insecticide activity, Sour El Ghozlane.