

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة

DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

Karamane Mansoriya

Khassani Fatiha

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN SCIENCES BIOLOGIQUES

Spécialité: Biotechnologie et valorisation des plantes

THÈME

L'importance de la famille botanique des Lamiaceae et valorisation de la plante *Lavandula dentata* dans le domaine médical, cosmétique et environnemental

DEVANT LES JURY :

Président	Dr. Bergheul S	MCA	U. Mostaganem
Encadreur	Dr. Bouabdelli. F	MCA	U. Mostaganem
Examineur	Dr. Sekkal F .S	MCB	U. Mostaganem

Thème réalisé au laboratoire Biochimie 2

Remerciement

Tout d'abord, nous rendons grâce à Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté, et la force nécessaire pour réaliser ce travail .

Nous tenons à remercier notre encadreur M me. Bouabdelli pour son aide, ses conseils, sa disponibilité, et ses orientations qui nous ont permis de mener à bien l'ensemble de nos recherches.

Nos remerciements s'adressent également à tous les membres du jury, M me SEKKAL .F.S.d'avoir examiné ce travail et à M me BOURGHEUL S d'avoir présidé le jury.

Nous tenons à remercier monsieur le responsable de la spécialité biotechnologie et valorisation des plantes Mme BOUALEM.M.

Nous remercions également aux ingénieurs de laboratoire de biochimie « 02 ».

A tous les enseignants qui ont contribué à notre formation.

Nos parents qui nous ont soutenus tout au long de nos études universitaires.

A tous les étudiants de la promotion 2021 - 2022.

Enfin nous remercions tout ceux et toute celle qui ont participé de près

Ou de loin à la réalisation de ce travail

Dédicaces

Je dédis ce travail à l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à mon père

KARAMANE Ahmed que dieu te garde pour nous

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; ma mère BOUMANSORA Mahdjouba que j'adore.

A beau père KARAMANE Ahmed

A belle mère BELAROUCI Mahdjouba

A mon fiancé KARAMANE AbdAlheq

A mes frères Abdalkader , Mohamed , Elhadj et Karim

A mes sœurs Fatima , Rabiaa , Yamina , Hanane et Fatima

A mes nerveux Islam , Ishak , Bilal , Chihab et mohamed

A mes nièces Acinate et allae

A mon encadreur : madame Bouabdalli. F pour votre joie dans l'accueil et dans le travail.

Votre humanisme et votre disponibilité sont très touchants. Les mots me manquent pour vous remercier. Sachez que ce travail est le votre.

A mon binôme KHASSANI Fatiha

A tous mes amis de promotion 2021 – 2022

Tous ce qui attribut de près de loin à élaborer ce modeste travail et à tous ce que nous n'avons pas pu évoquer leurs noms et qui nous ont été d'une aide morale et matérielle.

Mansoriya

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A mes chers parents qui m'ont soutenu et encouragé durant ces années d'études.

A mon cher mari pour son soutien et son empressement à atteindre cet objectif.

A mes frères et mes belles sœurs et ceux qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail.

A ma famille, mes proches et à ceux qui me donnent de l'amour et de la vivacité.

A tous mes amis qui m'ont toujours encouragé, surtout ma chère amie Mansouriya

A ma chère enseignante M.bouabdelli pour son travail acharné et son soutien continu.

A tous ceus ceux que j'aime.

Fatiha

Résumé

Les plantes de la famille Lamiaceae sont largement utilisées dans la médecine traditionnelle, les cosmétiques, les épices et comme agents aromatisants dans les aliments. Cette famille est connue pour une richesse d'espèces possédant des propriétés médicinales avec une forte histoire d'utilisation depuis les temps anciens et est bien connue pour sa teneur élevée en huiles essentielles. A cet effet nous avons valorisé l'activité biologique des huiles essentielles de l'espèce *Lavandula dentata*(Lamiacées).

Nos résultats ont montré que cette espèce à un grand potentiel en tant que biopesticide en raison de sa bonne activité insecticide et un bon conservateur comme additif dans les produits cosmétiques et donne la bonne qualité aux produit . Cette étude vise à déterminer l'activité insecticide de l'extrait méthanoïque et l'huile essentielle contre l'insecte des denrées stockées *Sitophilus oryzae*, où on a enregistré un taux de mortalité de plus de 50 % pendant deux semaines alors L'HE a montré une bonne activité insecticide sur l'insecte ravageur. La lutte antiparasitaire en agriculture est généralement réalisée par l'application d'insecticide de synthèse a entraîné une pollution de l'environnement, des effets nocifs sur la santé humaine. Les huiles essentielles (HE) extraites de la plante sont considérées comme des alternatives aux pesticides de synthèse.

Mots clé : extraction de l'huile essentielle; *Sitophilus oryzae* ; *Lavandula dentata*(Lamiacées) ; bombe de bain ; Savon de lavande ; beurre de karité

Abstract

Plants in the Lamiaceae family are widely used in traditional medicine, cosmetics, and spices and as flavoring agents in foods. This family is known for a wealth of species possessing medicinal properties with a strong history of use since ancient times and is well known for its high content of essential oils. To this end we valued tested the biological activity of essential oils of *Lavandula dentata* (Lamiaceae). Our results showed that *L. dentata* has a great potential as a biopesticide because of its good insecticidal activity.. This study aims to d determine the insecticidal activity of the methanoic extract and the essential oil against the insect of stored foodstuffs *Sitophilus oryzae*. Where a mortality rate of more than 50% was recorded for two weeks, while the HE showed good activity insecticide on the insect pest. Pest control in agriculture is usually achieved by the application of synthetic insecticide has resulted in

environmental pollution, adverse effects on human health .Essential oils (HE) extracted from plants are considered as alternatives to synthetic pesticides

Key words. Essential oil extraction m sitophilus oryzae Lavandula dentate (Lamiaceae) m bath bomb m lavender soap m shea butter

ملخص

تُستخدم نباتات عائلة الشفويات على نطاق واسع في الطب التقليدي ومستحضرات التجميل والتوابل وكعوامل منكهة في الأطعمة. تشتهر هذه العائلة بوفرة الأنواع التي تمتلك خصائص طبية لها تاريخ قوي في الاستخدام منذ العصور القديمة وهي معروفة جيدًا لمحتواها العالي من الزيوت الأساسية، تحقيقًا لهذه الغاية قمنا باختبار النشاط البيولوجي للزيوت الخزامى المسننة ، وأظهرت نتائجنا أن للخزامى المسننة لديها إمكانات كبيرة كمبيد حيوي بسبب نشاطها الجيد في المبيدات الحشرية. ، وتهدف هذه الدراسة إلى فعالية المبيدات الحشرية للمستخلص الميثانوي والزيوت العطرية الأساسية ضد حشرة المواد الغذائية المخزنة(حشرة السوس) حيث سجلت أكثر من لمدة اسبوعين ، بينما اظهر المبيد الحشري نشاطا جيدا على الآفات الحشرية. عادة ما يتم تحقيق مكافحة الآفات في الزراعة عن طريق استخدام المبيدات الحشرية الصناعية، مما أدى إلى تلوث بيئي، الأثار الضارة على صحة الانسان .تعتبر الزيوت الأساسية المستخرجة من النباتات بدائل لمبيدات الآفات الاصطناعية

الكلمات المفتاحية : استخلاص الزيوت الأساسية حشرة السوس ،الخزامى المسننة ،عائلة الشفويات ،صابون الخزامى،

كريم زبدة الشية، كريات الاستحمام

Table des matières

Remerciement	
Dédicaces	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction.....	1
ChapitreI: Généralités sur les plantes aromatiques	
1.Généralités.....	5
2 .Les plantes aromatiques.....	5
3. Les formes de préparations des plantes médicinale.....	5
3.1. Les tisanes.....	5
3.2. L’infusion.....	5
3.3. La macération.....	6
3.4. La décoction.....	6
3.5. Les Corticoïdes.....	6
3.6. Le Pollen.....	6
3.7. La Morphine.....	6
3.8. La Strychnine.....	6
3.9. Les bains d’herbes.....	7
3.10. Les compresse.....	7
3.11. Les pommades.....	7
3.12.Les poudres médicinales.....	7
4.Les plantes insecticide.....	7
5.La Famille des Lamiaceae (lamiacées).....	8

5.1. La classification de la famille des lamiacées.....	8
6. Les bienfaits de la lavande.....	12
6.1. Les bienfaits de lavande à la santé.....	12
6.2. Les bienfaits de la lavande dans l'industrie cosmétique.....	13
6.3 Les bienfaits de la lavande dans l'environnement.....	13
6.1. Les bienfaits de lavande à la santé.....	12
6.2. Les bienfaits de la lavande dans l'industrie cosmétique.....	13
6.3 Les bienfaits de la lavande dans l'environnement.....	13

Chapitre II : Généralités sur *Lavandula dentata*

1. Généralités.....	16
2. La distribution de <i>Lavandula dentata</i> et son importance.....	16
2.1. Description de la plante <i>Lavandula dentata</i>	16
1.2.La description de <i>Lavandula dentata</i>	16
2.2.1. Les feuille.....	16
2.2.2. Les tiges.....	16
2.2.3. Les fleurs.....	16
3.Les principes actifs des plantes.....	17
3.1. Les alcaloïdes.....	17
3.2.Les tanins.....	18
3.3. Les coumarines.....	18
3.4 .Les lignines.....	18
3.5. Les flavonoïdes.....	19
3.5.1. Rôle des flavonoïdes dans les plantes.....	19
3.6. Les stérols et terpènes.....	20
3.7. Saponines.....	20
3.8. Huiles essentielles.....	20
4. Méthodes d'extractions.....	21

4.1. Entraînement à la vapeur d'eau	21
4.2. L'hydro diffusion.....	22
4.3. La distillation à vapeur saturée.....	22
4.4. L'expression à froid.....	22
4.5. Extraction par solvants.....	22
4.6. Hydro distillation.....	23
4.7. Extraction par les corps gras.....	24
4.8. Extraction par micro- ondes.....	24

Chapitre III : Matériels et méthodes

1.Généralités.....	25
2.buts.....	25
3.Matériels et méthodes.....	25
3.1.Matériels.....	25
3.1.1. Matériels végétales.....	26
3.1 .1.1. Description botanique des plantes étudiées.....	27
3.1.2. Matériel animal.....	27
3.1.2.1.Classification classique de <i>Sitophoilus oryzae L</i>	28
3.2.Méthodologie.....	28
3.2.1. Extraction de l'huile essentielle.....	28
3.2.2. Extraction macération alcoolique.....	29
3.3.3. Screening phytochimiques.....	31
3.3.4. Fabrication du produit cosmétique.....	32
3.3.4.1. Fabrication d'un savon.....	32
3.3.4.2. Fabrication d'un Boule de bain.....	32
3.3.4.3 .Fabrication d'une chantilly de beurre de karité.....	32
3.3.5. Etude de l'activi té insecticide d'extrait méthanolique et de l'huile essentielle de <i>Lavadula dentata</i> contre l'insecte des denrées	

stockées <i>Sitopholus oryzae</i> l.....	32
3.3.5.1. L'activité anti insecticide de l'extrait méthanolique.....	33
3.3.5.2. L'activité anti insecticide de l'huile essentielle.....	33

Chapitre IV : résultats et discussions

1. Résultats.....	34
1. 1.Résultats extraits de lavande.....	34
1.2.Résultats d'extrait méthanolique.....	35
1.3. Résultats de Screening phytochimique.....	35
1.4. Résultats de fabrication cosmétique.....	37
1.4.1. Le Savon de la lavande.....	37
1.4.2. La boule de bain.....	37
1.4.3. Crème de beurre de karité.....	37
1.5. Résultats de Etude de l'activité insecticide d'extrait méthanolique et de l'huile essentielle de <i>Lavandula dentata</i> contre l'insecte des denrées stockées <i>Sitopholus oryzae</i> l.....	38
2. Discussion générale.....	41
Conclusion.....	42

Liste des figures

Figure 1:les feuilles de <i>lavandula dentata</i>	16
Figure 2:fleur de <i>lavandula dentata</i>	17
Figure 3: entrainement a la vapeur d'eau.....	21
Figure 4:extraction par solvants.....	23
Figure5:hydrodistilation.....	23
Figure 6:extraction par micro-ondes.....	24
Figure 7:l'espèce de <i>lavandula dentata</i> (plantes entière et en poude).....	26
Figure 8:l'espèce de <i>lavandula dentata</i>	27
Figure 9: <i>sitophilus oryzae</i> L.....	28
Figure 10:e xtraction d'huile essentielle de lavande.....	28
Figure11:extraction d'huile essentielle de lavande (feuille et fleurs).....	29
Figure12: protocole de préparation d'extait méthanolique par macération..	29
Figure13: macération alcoolique_10 g de matière brute.....	30
Figure14: filtration sous vide.....	30
Figure15: evaporation a sec par rotavapeur.....	30
Figure16: la mise en évidence des principes actif de lavande.....	31
Figure17:30 adulte de l'espèse <i>sitophilus</i>	32
Figure18:test de toxicité de extrait méthanolique.....	33
Figure19: test de toxicité d'huile essentielle de lavande.....	33
Figure20:huile essentielle de lavande.....	34
Figure21:extrait méthanolique.....	34
Figure22: mise en évidence des principes actifs.....	35
Figure24:le savon de lavande.....	37
Figure25:les beules de bain.....	37
Figure n°26 : crème de beurre dekarité.....	37
Figure27: taux de mortalité d'échantillon exposé de lavande.....	39

Liste des tableaux

Tableau 1: liste de quelques plantes de la famille des lamiacées.....	8
Tableau 2: la composition chimique de l'huile essentielle des feuilles et des tiges vertes de <i>lavandula dentata</i> caractérisée par GC- MS.....	25
Tableau 3: résultat de tests phytochimiques.....	36
Tableau 4: taux de mortalité des échantillons exposés à huile essentielle et extrait méthanolique de <i>lavandula dentata</i>	38

Liste des abréviations

VMHD : Vacuum Microwave Hydro Distillation

HCL : chlorure d'hydrogène

Fecl3 : Tri chlorure de fer

HE : huiles essentielles

g : gram

d : dose

j : jour

Ex : extrait methanolique

DI₅₀ : la dose l'étale

Naoh : hydroxyde de sodium

Fig : Figure

L : litres

% : pourcentage

Introduction

Introduction générale

La diversité végétale sert à l'humanité en tant que ressource naturelle renouvelable pour une variété de produits chimiques biologiquement actifs. Les plantes aromatiques et médicinales (PAM) ont provoqué beaucoup d'intérêt dans le domaine thérapeutique. En effet, les substances naturelles extraites de ces plantes ont permis de grandes avancées en raison de leur valeur ajoutée dans la préparation de nombreux produits. Divers phytoconstitués se sont avérés avoir des activités pharmacologiques qui offrent des avantages antioxydants, anti-acnéiques, cicatrisants, anti-âge, de protection solaire, anti-cancérigènes et anti-inflammatoire (**Zarith Asyikin Abdul Aziz ; 2022**). Il est important de s'assurer l'innocuité d'une plante de connaître ses possibilités et ses limites et de savoir dans quelles conditions on peut l'utiliser. Un grand nombre de plantes aromatiques, médicinales, des épices et autres, possèdent des propriétés biologiques très intéressantes, qui trouvent applications dans divers domaines en médecine, pharmacie, cosmétique et en agriculture. En effet; les métabolites secondaires font et restent l'objet de nombreuses nouveaux constituants naturels tels que les extraits et les huiles essentielles.

Pour atteindre notre objectif sur l'importance de la Famille des Lamiaceae nous avons sélectionnées une plante très utilisées par la population Algérienne dans plusieurs domaines thérapeutique contre plusieurs maladies, ainsi que dans le domaine agricole et cosmétique. le genre le plus utilisé est (**Lavandula sp**). Cette espèce synthétise ces huiles essentielles (HE) pour se protéger des bactéries, virus, champignons, insectes principalement en raison des composés allélochimiques qu'elle possède comme composés terpéniques, alcools, aldéhydes, esters, éthers et cétones (**Mudrončková et al., 2019**).

Actuellement, afin d'atténuer les effets néfastes produit par les pesticides de synthèse, des biopesticides sont développés à partir d'huiles essentielles (HE) en raison de leur spécificité contre les ravageurs agricoles, de leur biodégradabilité et de leur commercialisation potentielle (**Liu et al., 2006**).

Les HE de diverses espèces du genre *Lavandula* ont montré une grande efficacité dans la lutte contre les insectes (**Faraone et al., 2015**), les champignons (**Moon et al., 2007 ; Zuzarte et al., 2012**), et les mauvaises herbes (**Haig et al., 2009**), notamment en raison de leurs principaux composés terpéniques, tels que l'eucalyptol, le linalol, le camphre et l'acétate de linalyle. Cependant, peu d'études ont évalué la bioactivité de l'HE de *Lavandula dentata*

(Lamiaceae) dans les ravageurs agricoles, bien qu'ils soient largement cultivés dans le monde. A ce jour, l'activité insecticide de *L. dentata* n'a été étudiée que contre les mouches domestiques *Musca domestica*, les mouches à viande *Chrysomya albiceps*, les moustiques (*Culiseta longiareolata* et *Culex pipiens*) et le coléoptère du niébé *Callosobruchus maculatus* (Al-Sarar et al., 2014 ; Cossetin et al., 2018 ; Dris et al., 2017), tandis que l'activité fongicide contre les champignons phytopathogènes n'a été évaluée que contre *Aspergillus carbonarius* et *Fusarium oxysporum* (Dammak et al., 2019; Rahmouni et al., 2019). Par conséquent, le but de cette étude c'est de faire screening phytochimique et de valoriser *Lavandula dentata* (Lamiaceae) dans le domaine cosmétique comme préparation du savon naturelle et les bombe de bain et enfin de déterminer l'activité insecticide, de l'HE isolée des feuilles fleurs et des tiges vertes de *L. Dentata* contre l'insecte des denrées stockées *Sitophilus oryzae*.

Ce travail a été effectué au niveau de laboratoire de biochimie -02- et laboratoire de microbiologie -1- de l'université de Mostaganem et centre de formation professionnelle et apprentissage de Achaacha. Il est donc réparti en trois chapitres dont le premier chapitre comporte une recherche bibliographique concernant généralités sur les plantes aromatiques et le deuxième chapitre porte une recherche bibliographique sur *Lavandula dentata* et la phytochimique. Le troisième chapitre concerne matériels et méthodes ou, nous nous sommes intéressé à étudier plante de la famille de lamiacées très utilisés dans la pharmacopée, cosmétologie et environnementale; lavande (*Lavandula dentata*); finalement nous nous avons terminés par une conclusion.

Chapitre I

Généralités sur Les plantes aromatiques

1. Généralités

On appelle plante médicinale toute plante renfermant un ou plusieurs principes actifs capables de prévenir, soulager ou guérir des maladies (**Schauenberg et Paris , 1977 ; Bouhdid S et al, 2006**). Les plantes aromatiques sont utilisées comme tous les végétaux en médecine, en parfumerie, en cosmétique et pour l'aromatisation culinaire.

2. Les plantes aromatiques

Les plantes aromatique et huiles essentielles représentent un marché complet dans le domaine de la cosmétologie, de la médecine, de l'agriculture et de la gastronomie.

La notion de plantes aromatiques correspond à un ensemble de plantes principalement utilisées en cuisine comme épices, aromates ou condiments, mais aussi en cosmétologie pour les odeurs qu'elles dégagent, dues à la présence d'huiles essentielles que l'on peut extraire en vue de les utiliser pour fabriquer des parfums; certaines sont aussi des plantes médicinales employées par exemple sous forme de tisanes ou en cataplasme. Elles entrent enfin dans la préparation de boissons alcoolisées comme des apéritifs ou des liqueurs. Dans le cas le plus général, ce sont des herbes dont on utilise les feuilles. Mais certaines peuvent être des arbustes comme le laurier sauce ou des arbrisseaux comme le thym ou le romarin. Elles sont cultivées dans les jardins potagers ou en grandes cultures maraîchères, pour leurs qualités aromatiques, condimentaires ou médicinales (**Gerard, abdrzak, 2022**).

3. Les formes de préparations des plantes médicinales

3.1. Les tisanes

Faire chauffer de l'eau dans une bouilloire, puis y ajouter une à deux cuillères à café d'herbes, sèches ou fraîches, pour chaque tasse ; recouvrir immédiatement le récipient. Laisser bouillir encore 3 à 5 mn, puis retirer du feu. Après avoir laissé reposer quelques minutes, filtrer et boire sans sucres 3 à 5 tasses par jours (**Portier, 1999**).

3.2. L'infusion

Verser de l'eau bouillante sur les herbes choisies sèches ou fraîches (environ 2 cuillères à café d'herbes par tasse). Couvrir les tasses et laisser infuser pendant 5 à 10min. Prendre entre 3 à 5 tasses par jour, si possible sans sucre. Ce mode de préparation convient bien aux parties tendres de la feuille. Si on utilise des souches ou des racines, il est souhaitable de les hacher finement et d'allonger le temps d'infusion jusqu'à 30min (**Debuigne et Couplan, 2009**).

3.3. La macération

Laisser tremper une certaine quantité d'herbe sèche ou fraîche (1 à 2 cuillères par tasse) pendant 12 à 18 heures pour les parties les plus délicates de la plante (fleurs et feuilles) et de 18 à 24 heures, filtrer et boire sans sucrer. Cette méthode est particulièrement indiquée pour les plantes riches en huiles essentielles et permet de profiter pleinement des vitamines et minéraux qu'elles contiennent (**Portier, 1999**).

3.4. La décoction

Pour extraire les principes actifs des racines, de l'écorce, des tiges et des baies, il faut généralement leur faire subir un traitement plus énergétique qu'aux feuilles ou aux fleurs.

Une décoction consiste à faire bouillir dans l'eau les plantes séchées ou fraîches, préalablement coupées en petits morceaux, On peut la consommer chaude ou froide (**larousse, 2001**).

3.5. Les Corticoïdes

Origine naturelle : elle est multiple car, même si le nom provient du fait qu'ils sont sécrétés par le cortex surrénal, il en existe des Corticoïdes d'origines végétales (*cactus* et *cactacées* en général, plantes légumineuses, cardon). On en extrait une substance qui, par le biais de la biotechnologie, se transforme en Corticoïde à usage pharmaceutique.

Propriétés : utilisée comme anti-inflammatoire ou antiallergique, dans le cas de fibrose pulmonaire, de colite et d'arthrite. On y fait aussi appel pour leur effet immunosuppresseur, en particulier pour éviter une situation d'incompatibilité « Rhésus » (une mère d'un rhésus sanguin négatif donnait naissance à un rhésus positif) (**Portier, 1999**).

3.6. Le Pollen

Son origine naturelle est les plantes anémophiles et graminées.

Propriété : Agent protecteur de la glande prostatique (**Portier, 1999**).

3.7. La Morphine

Bien qu'on puisse la synthétiser de façon chimique, elle s'obtient aussi à partir du pavot.

Un alcaloïde similaire peut être aussi extrait du coquelicot.

Propriété : Analgésique et calmante. (**Portier, 1999**).

3.8. La Strychnine

Son origine naturelle est la noix vomique (inde).

Propriétés : Stimulant le système nerveux central, la strychnine génère une excitation de l'organisme, bloque l'inhalation et provoque de puissants effets convulsifs (**Portier, 1999**).

3.9. Les bains d'herbes

Ils stimulent et rafraichissent le corps. Ils constituent en outre un excellent tranquillisant. Prépare une infusion ou une décoction en mettant une poignée d'herbes dans un litre d'eau. Filtrer puis verser la mixture dans l'eau du bain. Il est conseillé de se limiter à un seul bain par jour (**Portier, 1999**).

3.10. Les compresse

Elles stimulent les tissus et les organes au travers de la peau. On les utilise en cas de blessures ou de contusions. Pour ces dernières, tout comme pour les inflammations de la peau, On recommande d'employer des compresses, il est nécessaire de préparer une infusion ou une décoction d'herbes (proportion : 1 à 2 cuillères à soupe pour chaque 20 ou 30 cl d'eau). Tremper un morceau de coton dans le mélange, égoutter un peu et appliquer sur la zone concernée. Il est conseillé de le faire 1 à 3 fois par jour (**Ali-Delille L, 2010**).

3.11. Les pommades

Elles fonctionnent comme les cataplasmes, mais l'avantage est qu'elles demeurent beaucoup plus longtemps au contact de la peau, On les prépare en mélangeant la plante choisie (que l'on a pilée ou dont on extrait le suc) avec une substance grasse comme la vaseline, Les huiles de cacao ou d'amandes, on peut aussi obtenir une pommade en faisant chauffer 2 cuillères à soupe d'herbes avec 200 grammes de vaseline pendant 2 à 3 minutes. Filtrer le tout à la passoire et laisser refroidir dans un récipient en verre. La pommade est prête à l'emploi (**Desgranges et al, 2005**).

3.12. Les poudres médicinales

Les plantes préparées sous forme de poudre peuvent les utiliser pour un soin tant interne qu'externe.

Usage interne : Diluer une petite quantité d'herbe réduite en poudre dans un verre d'eau. Absorber le mélange 3 fois par jour, une demi-heure avant ou après le repas.

Usage externe : Mélanger le poudre d'herbe avec l'huile, de la vaseline ou de l'eau et appliquer sur zone blessé ou irritée (**Morigane, 2006**).

4. Les plantes insecticides

Le moyen le plus courant pour limiter l'activité des insectes est l'usage des pesticides dont les effets indésirables sont malheureusement très nombreux (**Ngamo et Hance, 2007**). Cependant, compte tenu des nuisances associées à l'utilisation des pesticides, sélection de souches résistantes, pollution de l'environnement, intoxications, la recherche d'alternatives s'impose (**Guèye et al, 2011**). Dans la recherche des méthodes alternatives de lutte, le règne

végétal offre beaucoup de possibilités. Depuis l'Antiquité, les végétaux et produits végétaux ont été présentés à afficher non seulement de leurs avantages pharmacologiques, mais d'autres propriétés biologiques, y compris les activités de pesticides (**Auger et al.2004 ; Khoshnoud et Khayamy, 2008**). Les extraits de plantes pesticides sont moins dangereux que les pesticides de synthèse (**Wainwright et al. 2013**).

Les extraits de plantes peuvent avoir une efficacité comparable à celle des insecticides classiques. Si cette dernière efficacité n'est pas complète, elle peut néanmoins permettre de maintenir la population des ravageurs en dessous du seuil de nuisibilité et réduire l'usage des pesticides de synthèse utilisés sur les légumes. En termes de résidus de pesticides, la qualité sanitaire des cultures est ainsi améliorée, ce qui peut minimiser les risques d'intoxication des populations. Les produits naturels issus des plantes peuvent aussi permettre d'accroître les rendements avec un rapport cout/bénéfice comparable à celui des pesticides de synthèse (**Amoabeng et al.2014**).

5. La Famille des Lamiaceae (lamiacées)

La famille des Lamiaceae , dénommée aussi Labiacées ,regroupe des plantes herbacées et sous-arbustes répartis dans le monde entier , cette famille compte 6500 espèces ,et quelques 200 genres très diversifiés qui caractérisent les climats de type méditerranéen ,c'est une famille très homogène : une lamiacée est facile à reconnaître (**Chenni,2016**).

5.1. La classification de la famille des lamiacées

Règne	Plantes
Sous règne	phanérogames (plantes vasculaires)
Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae

5.2. Importance de la famille Lamiaceae

Les Labiacées sont les plus connues pour leurs huiles. La famille est aussi célèbre pour la présence de diterpénoïdes à ses membres (**Rivera Nunez, 1992**). Cette famille est l'une des principales sources culinaire. Les espèces de *Mentha*, *thymus*, *Salvia*, *Origanum*, *Ocimum* sont utilisées comme arôme alimentaires, et légumes. En outre, plusieurs espèces de la famille sont utilisées dans les techniques traditionnelles et médecine moderne. L'Algérie est le berceau des traditions et des connaissances phytothérapeutiques. Un très grand nombre de genres de la famille des Lamiaceae sont des sources riches en terpénoïdes, flavonoïdes et iridoïdes glycosylés. Le genre *Phlomis* comprend près de 100 espèces est particulièrement riche en flavonoïdes, phényléthanoïdes, et en iridoïdes glycosylés. Le genre *Salvia* (sauge), comprenant près de 900 espèces majoritairement riche en diterpénoïdes (**A.Kabouche 2005**). et le genre *Marrubium* (Marrube) comprend près de 30 espèces qui peuvent se trouver dans nombreux pays du globe (**G.Bonnier, 1988**).

Tableau n°01: liste de quelques plantes de la famille des labiacées

Nom Commun	Nom Scientifique des plantes	Nom local	Utilisations
Lavande  	<i>Lavandula dentata</i> L <i>lavandula officinalis</i> <i>L.spica</i> <i>Lavandula stoechas</i>	khezama	Traitements des affections des voies respiratoire (grippes, rhumes, bronchites...) Maux d'estomac, de migraines, de fermentation intestinale, de maladies infectieuses.

Chapitre I : Généralités sur Les plantes aromatiques

Nom Commun	Nom Scientifique des plantes	Nom local	Utilisations
<p>Marrube</p> 	<p><i>Marrubium vulgare L. M. album</i></p>	<p>marioate</p>	<p>Traitement des refroidissements, les rhumes et surtout les infections fébriles chez l'enfant. Il est également mentionné comme stimulant hépatique, stomachique, hypotenseur et antidiabétique.</p>
<p>Mélissa Officinale</p> 	<p><i>Melissa Officinalis L.</i></p>	<p>mlissa</p>	<p>Traitement de la jaunisse, digestion difficile ou douloureuse, ballonnements, crampes et fermentations intestinales</p>

Chapitre I : Généralités sur Les plantes aromatiques

Nom Commun	Nom Scientifique des plantes	Nom local	Utilisations
Ivette 	<i>Ajuga iva L</i>	Shandgora	Utilisation populaire pour traiter les troubles hépatobiliaires, L'ictères et les coliques intestinales. En usage externe elle est souvent employée contre les rhumatismes, et comme antiseptique et cicatrisante sur les plaies
Serpolet 	<i>Thymus Serpyllum</i>	Zaater aljabel	Utilisé surtout en hiver, pour soigner les gripes et les affections des voies respiratoires ; bronchites, rhumes.
Thym	<i>Thymus vulgaris L</i>	Zaater	Utilisé dans les cas de coliques intestinales, de mauvaise digestion, de faiblesse, de rhumes et de bronchites. En usage externe, l'infusion est utile pour nettoyer les plaies et pour en faciliter la cicatrisation.

<p>Germandrée tomenteus</p> 	<p><i>Teucrium</i> <i>Polium L.</i> <i>Teucrium</i> <i>Scordioides</i> <i>Scherber</i></p>	<p>jaida</p>	<p>Utilisé pour traitement des troubles intestinaux et gastriques.</p>
---	--	--------------	--

Faride baba aissa , 1991 .(les plantes médicinales en algérie)

6. Les bienfaits de la lavande

La lavande est utilisée dans plusieurs domaines, dont le domaine médical, cosmétique et environnemental comme bio insecticide :

6.1. Les bienfaits de la lavande à la santé

Il est bien connu que les plantes aromatique offrent des avantages considérables pour la nutrition et la santé humaine avec leur composés bioactifs (**djenane et al, 2012 ; Costa et al, 2015**) .

En particulier, les plantes du genre *Lavandula*, qui comprennent 47 espèce dans le monde et appartiennent à la famille des lamiacée, ont été largement utilisées en médecine populaire et traditionnelle (**cavanagh and wilkinson, 2002 ;denner , 2009**) .

Les anciens Égyptiens utilisaient l'huile de lavande dans le cadre du processus de momification (**Basch, foppa et al, 2004**). Ostokhoddous en persan, l'herbe a été incluse dans le Canon de la Médecine par l'alchimiste et médecin, Avicenne (**Hajhachemi, Ghannadi et Sharif, 2003**). L'Europe Médiéval revendiquait le double rôle de la lavande à la fois pour préservation de la chasteté et comme aphrodisiaque. (**Higley, 2001**). Les Européens du XVIe siècle pensaient même que les calottes lavande pouvaient améliorer l'intelligence (**Cavanagh et Wilkinson, 2002**). L'huile essentielle de lavande a également connu une longue l'histoire dans l'utilisation thérapeutique folklorique et traditionnelle pour couler un large éventail de conditions. ces propriétés étaient considéré comme analgésiques, l'antibactériennes, antifongiques, antidépressives, antispasmodique, équilibrantes et calmantes, carminatives, cicatrisantes et sédatives (**Cavanagah et Wilkinson, 2022**).

En médecine moderne, les indications d'usage interne de la lavande sont les troubles de l'humeur tels que l'anxiété ou l'insomnie, le météorisme (douleurs abdominales et ballonnements) et l'inconfort nerveux de l'intestin. Troubles du sommeil, manque d'appétit, sédatif léger et traitement des irritations de l'estomac.

6.2. Les bienfaits de la lavande dans l'industrie cosmétique

L'huile essentielle de Lavande est largement employée dans l'industrie du parfum (savons, eaux de Cologne, lotions pour la peau, vernis, démaquillants...)(Schauenber.G, 2010). En parfumerie, la Lavande fixe et stabilise toutes les essences de fleurs entre elles pour éviter que le parfum ne vires. De plus, la Lavande fine est indispensable pour la tenue des parfums puisqu'elle sert de note de cœur, apparaissant entre deux et quatre heures après la pose du parfum. C'est la matière première la plus noble dans la création de parfums masculins puisque neuf parfums sur dix en contiennent. Les huiles essentielles possédant une faible concentration de camphre sont préférées des parfumeurs. Toutefois, l'essence de Lavandin a tendance à concurrencer la Lavande fine. De même, l'essence d'aspic, meilleur marché, est un succédané utilisé en parfumerie, cosmétologie et savonnerie. Les tiges et fleurs sèches parfument le linge dans les armoires ou sont utilisées en pot pourri. La lavande aspic et le Lavandin sont présents dans les nettoyeurs ménagers et dans les peintures pour combattre les mauvaises odeurs (il est à noter l'usage particulier de la paille de lavande comme isolant des maisons) (Remèze, Ardèche, 2012).

6.3. Les bienfaits de la lavande dans l'environnement

En Algérie, les produits céréaliers occupent une place stratégique dans le système alimentaire et dans l'économie nationale. Les céréales stockées peuvent être attaquées par des insectes, des moisissures et des rongeurs. Les dégâts causés par les insectes et les moisissures sont très importants. Le développement et la prolifération de ces ravageurs sur le blé stocké a deux conséquences ; des altérations de la qualité des grains qui affecteront la valeur nutritionnelle des produits dérivés et la production de mycotoxines . Ainsi, si aucune mesure de protection n'est prise contre cette situation, les ravageurs des stocks de céréales peuvent en traverser tout effort de production (Aoues et al, 2017).

Le charançon du blé (*Sitophilus granarius*) est universellement reconnu comme l'une des espèces de coléoptères les plus destructrices des grains stockés, non seulement à cause de sa propre consommation, mais aussi parce qu'il ouvre également la porte à tout un ensemble de détritivores, les plus communs des qui est le *Tribolium* rouge de farine (*Tribolium confusum*) qui complète les dégâts (Aoues et al., 2017 ; Djidel et al., 2018)

L'utilisation extensive des pesticides de synthèse pose des problèmes de santé, d'environnement et de résistance. La lutte biologique par l'utilisation des substances naturelles qui ont un effet pesticide peut être une alternative aux produits chimiques nocifs ; parmi ces substances naturelles figurent les extraits de plantes aromatiques notamment les huiles essentielles. Les plantes produisent des substances actives ayant des propriétés insecticides, aseptiques ou encore régulatrices de la croissance des plantes et des insectes (**Javana et al, 2014**). Le développement de biocides naturels efficaces contribuerait à réduire l'impact négatif des composés synthétiques, tels que la contamination des aliments par les résidus de pesticides, la résistance des ravageurs et la pollution de l'environnement. À cet égard, les composés naturels peuvent être utilisés comme alternatives sûres pour la gestion des maladies des plantes cultivées causées par des champignons phytopathogènes et la lutte antiparasitaire après récolte (**Yekhlef.G et al, 2020**).

Chapitre II

Généralités sur *Lavandula dentata*

1. Généralités

Le genre *Lavandula* est un membre important de la famille des Labiateae (Lamiaceae) et il se compose d'environ 47 espèces, qui sont dans la plupart d'origine méditerranéenne (Barrett,1996 ; Maganga, 2004). Les espèces de lavande sont d'une grande valeur marchande due à leur arôme plaisant. La matière végétale et son huile essentielle sont principalement utilisées en parfumerie, cosmétique et en industrie alimentaire. L'importance médicinale de la plante est bien documentée et les extraits préparés à partir de cette plante sont enregistrés dans beaucoup de pharmacopées (Sultan et al., 2008). Dans le cadre de la valorisation de la flore algérienne, on s'est intéressé aux espèces de la famille des Lamiacée ou Labiacée. La plante sur laquelle a porté notre choix est espèce *Lavandula dentata*.

2. La distribution de *Lavandula dentata* et son importance

La lavande dentée (*Lavandula dentata*) est un arbrisseau de la famille des Lamiacées. Elle est originaire du bassin méditerranéen à climat tempéré et doux dont les sols est pauvre et rocheux. Elle est considérablement cultivée pour ses fleurs aromatiques dans différentes régions de France Italie, Angleterre, et même à l'extrême nord de la Norvège (Msaada et al, 2012). Elle pousse à l'état indigène dans certaines îles de l'Atlantique et depuis le bassin méditerranéen jusqu'au nord de l'Afrique tropicale, au Moyen Orient, à l'Arabie et à l'Inde (Mesaaoud et al, 2012). Certaines se plaisent dans les collines incultes, d'autres préfèrent les bordures de forêts de chênes verts ou les lisiers de bois d'oliviers. Leurs stations naturelles s'étendent du bord de mer jusqu'à des altitudes de 2500 m, mais toutes aiment les terrains secs, légers, sablonneux et pierreux, bien drainés. La lavande dentée est utilisée dans l'industrie de la lessive et de la savonnerie, ainsi qu'en parfumerie. La lavande est également employée en herboristerie, aromathérapie et est considérée comme une plante médicinale pour l'action de son huile. Des études pharmacologiques récentes se rapportant à *Lavandula dentata* ont révélé un large spectre d'activités biologiques principalement les propriétés sédatifs, antibactériens, antifongiques, antidépresseurs, antioxydants et anti-inflammatoire (Zuzarte et al, 2013).

2.1. Description de la plante *Lavandula dentata*

Nom populaire : Lavande dentée, lavande des Alpes, lavande anglaise lavandes des 4 saisons

Nom latin : *Lavandula dentata* L.

Nom arabe : Khzama (الخرامي)

Lavandula dentata L. est une plante vivace, aromatique, sous-buisson érigé avec une grande ramification (**Biasi et Deschamps, 2009 ; Hanamanthagouda et al.,2010**). Les fleurs bleuâtres, la base de la tige lignifiée et les feuilles et bords opposés avec des «dents» profilées sont la principale caractéristique visuelle de l'identification.

2.2. La description de *Lavandula dentata*

2.2.1. Les feuilles

Les feuilles sont sessiles, étroites, linéaires, épaisses, avec un bord denté à denté, collantes, longues de 3 cm et portées en verticilles sur la tige quadrangulaire ligneuse (**Lim, 2014**). de couleur vert grisâtre (**Giuliani et al, 2013**).



Figure n °01 : Les feuilles de *Lavandula dentata*

2.2.2. Les tiges

Les tiges sont plus faibles et arquées, ont tendance à être plus vertes que grises (**Giulianiet al, 2013**).

2.2.3. Les fleurs

Les fleurs se trouvent en grappes serrées dans un épi pédonculé de 2,5 à 10 cm de long (**Giulianiet al, 2013**). Au sommet des longues tiges feuillues grises et minces et sont composées de bractées papuleuses bleu-violet et de minuscules fleurs bleu-violet plus pâles (**Lim, 2014**).



Figure n°02: fleur de *Lavandula dentata*

3. Les principes actifs des plantes de la famille des Lamiaceae

Les effets curatifs de certaines plantes sont bien connus. La camomille allemande, par exemple, est utilisée depuis des milliers d'années contre les troubles digestifs. Or, ce n'est que récemment que les éléments actifs à l'origine des actions thérapeutiques des plantes ont été isolés et étudiés (Iserin, 2001).

3.1. Les alcaloïdes

Un alcaloïde est un composé organique d'origine naturelle (le plus souvent végétale), azoté, plus ou moins basique, de distribution restreinte et doté, à faible dose ;de propriétés pharmacologiques marquées. Le regroupement d'un tel ensemble est par ailleurs confirmé par des réactions communes de précipitation avec les « réactifs généraux des alcaloïdes » (Bruneton., 1999).

Les alcaloïdes jouent un rôle dans la protection de la plante qui les produisent par leurs bêtises et leur toxicité, ce qui permet d'écarter les animaux des plantes alcaloïdes. Le rôle biologique des alcaloïdes est essentiellement celui de phagodétérant : Leur amertume et leur toxicité repoussent les herbivores. Certains motifs chimiques utilisés par des papillons. Soit pour rendre leur chair in valable par des prédateurs, soit pour synthétiser des phéromones nécessaires à leur accouplement, proviennent d'alcaloïdes présents dans le feuillage des plantes dont se nourrissent les chenilles. La toxicité des alcaloïdes n'empêche pas l'adaptation de certains prédateurs ainsi la belladone, toxique pour l'homme, peut être brouté par lapins, ceux-ci possédant l'enzyme l'hyoscyamine en tropat et tropanol non toxiques (Morceau, 1969).

3.2. Les tanins

Toutes les plantes contiennent des tanins à un degré plus ou moins élevé. Ceux ci donnent un goût amer à l'écorce ou aux feuilles et les rendent impropres à la consommation pour les insectes ou le bétail. Les tanins sont des composants poly phénoliques qui contractent les tissus en liant les protéines et en les précipitant, d'où leur emploi pour «tanner» les peaux.

Ils permettent de stopper les hémorragies et de lutter contre les infections. Les plantes riches en tannins sont utilisées pour rendre les tissus souples, comme dans le cas des veines variqueuses, pour drainer les sécrétions excessives, comme dans la diarrhée, et pour réparer les tissus endommagés par un eczéma ou une brûlure. Les écorces de chêne (*Quercus robur*) et d'acacia (*Acacia catechu*) sont riches en tannins. (Iserin, 2001, Bruneton, 1999)

3.3. Les coumarines

Les coumarines sont des solides cristallisés blancs ou jaunâtres, de saveur généralement amère, certaines sont sublimables et entraînaibles à la vapeur d'eau. Les hétérosides et les génines sont assez solubles dans l'eau et l'alcool. Les coumarines hydroxylées possèdent une intense fluorescence bleue en lumière ultraviolette. Leur spectre U.V est également caractéristique et sert à leur identification. Les propriétés chimiques sont principalement dues à la fonction lactone par son ouverture et sa solubilisation en milieu alcalin puis, par fermeture en milieu acide pour la régénérer (FPM 2, 2014).

Les coumarines, de différents types, se trouvent dans de nombreuses espèces végétales et possèdent des propriétés très diverses. Les coumarines du mélilot (*Melilotus officinalis*) et du marronnier d'Inde (*Aesculus hippocastanum*) contribuent à fluidifier le sang alors que les furanocoumarines comme le bergaptène, contenu dans le céleri (*Apium graveolens*), soignent les affections cutanées et que la khelline de la khella (*Ammi visnaga*) est un puissant vasodilatateur coronarien. (Iserin, 2001, Bruneton, 1999).

3.4 .Les lignines

Les lignines constituent 15 à 35% des bois des angiospermes et des gymnospermes, ce qui représente une biomasse considérable produite annuellement par les végétaux. En raison de leur caractère hydrophobe marqué, les lignines s'accumulent au niveau des parois des cellules. Elles sont présentes au niveau des vaisseaux conduisant la sève brute et sont responsables de la rigidité des fibres végétales. On les trouve également dans les tissus végétaux présentant une forte résistance mécanique, comme les sclérenchymes des chaumes ou le noyau des fruits.

L'accumulation des lignines est importante pour la longévité des espèces, ils fonctionnent comme des phytoalexines, devant assurer la protection pour les plantes contre les maladies et les parasites. Les lignines sont aussi des antioxydants spéciaux qui ont fait preuve de remarquables effets bénéfiques sur la santé, ils ont entre autres une activité antifongique, anti-inflammatoire et bactéricide. En plus, ils agissent contre le diabète et les taux élevés de cholestérol (**Bouterfas, 2011**).

3.5. Les flavonoïdes

Les flavonoïdes représentent une classe de métabolites secondaires largement répandus dans le règne végétal. Ce sont des pigments quasiment universels des végétaux qui sont, en partie, responsables de la coloration des fleurs, des fruits et parfois des feuilles. On les trouve dissous dans la vacuole des cellules à l'état d'hétérosides ou comme constituants de plastides particuliers, les chromoplastes. Près de 6500 flavonoïdes repartis en 12 classes sont connus (**De Rijke et al, 2006**). Et leur nombre ne cesse d'accroître. Par définition, ce sont les composés qui ont en commun la structure du diphenyl propane C₆-C₃-C₆; les trois carbones servant de jonction entre les deux noyaux benzéniques notés A et B forment généralement un hétérocycle oxygéné C. L'existence des différentes classes structurales des flavonoïdes serait fonction des modifications de l'hétérocycle C (**Donatien, 2008**).

3.5.1. Rôle des flavonoïdes dans les plantes

Certains flavonoïdes sont spécifiques de certains tissus, les anthocyanes sont plutôt localisés dans les parties externes des fruits, fleurs et feuilles; les chalcones se trouvent plus fréquemment dans les pétales des fleurs. Ce sont des pigments naturels au même titre que les chlorophylles et les caroténoïdes (nuances jaunes et orangées), leur fonction principale est la pigmentation des plantes. Les flavonoïdes, en particulier les anthocyanes, sont les seules molécules du règne végétal capables de produire une vaste gamme de couleur, susceptibles de donner des teintes allant du jaune orangé au bleu; les flavones et les chalcones donnent plutôt des couleurs jaune, beige et blanche. On peut également noter que les flavonoïdes, en repoussant certains insectes par leur goût désagréable, peuvent aussi jouer un rôle dans la protection des plantes (**Scalbert et al, 2000**).

3.6. Les stéroïdes et terpènes

Les terpénoïdes et les stéroïdes constituent sans doute le plus vaste ensemble connu des métabolites secondaires des végétaux et constituent le principe odoriférant des végétaux (**Bruneton., 1999**). Les stéroïdes sont des triterpènes tétracycliques, possèdent moins de 30 atomes de carbone, synthétisés à partir d'un triterpène acyclique. Ces molécules présentent en

forme des huiles essentielles ; parfums et goût des plants, pigments (carotène), hormones et des stérols (**Hopkins., 2003**).

3.7. Saponines

Les saponines doivent leur nom au fait que, comme le savon, elles produisent de la mousse quand on les plonge dans l'eau. Elles existent sous deux formes, les stéroïdes et les triterpénoïdes. La structure chimique des stéroïdes est similaire à celle de nombreuses hormones humaines (Estrogène, cortisone), et de nombreuses plantes qui en contiennent ont un effet sur l'activité hormonale. Les saponines triterpénoïdes, ont une activité hormonale moindre. Elles sont souvent expectorantes et facilitent l'absorption des aliments (**Iserin, 2001**).

3.8. Huiles essentielles

Les huiles essentielles extraites des plantes par distillation comptent parmi les plus importants principes actifs des plantes. Elles sont largement employées en parfumerie. Les huiles essentielles contenues telles quelles dans les plantes sont des composés oxygénés, possédant un noyau aromatique. Elles ont de multiples propriétés, par exemple : antioxydant et antiseptique (**Bruneton, 1999 ; Iserin, 2001**).

Le rôle biologique huiles essentielles dans l'écologie est évident. Par leur odeur, elles interviennent dans la pollinisation. Ainsi, elles jouent un rôle attractif ou répulsif vis-à-vis des prédateurs (herbivores, insectes...) (**Ouis, 2015**). Elles peuvent paralyser les muscles masticateurs des agresseurs par les propriétés toxiques (**Ouis, 2015**). Elles protègent en inhibant la multiplication des bactéries et des champignons. Elles protègent la plante contre la lumière soit par diminution ou concentration et empêchent la dessiccation de la plante (perte d'eau) par évaporation excessive (**Ouis, 2015**).

4. Méthodes d'extractions

Il existe plusieurs méthodes d'extraction des huiles essentielles de la matière végétale. Les principales méthodes d'extraction sont :

- La distillation à vapeur saturée
- Entraînement à la vapeur d'eau
- L'hydro diffusion
- L'expression à froid
- Extraction par solvants
- Hydro distillation
- Extraction par les corps gras

- Extraction par micro- ondes
- La plus part des huiles essentielles sont obtenus par l'entraînement à la vapeur d'eau qui est applicable en générale à tous les essences qui ne sont pas sensiblement altérées par l'eau à 100C°.

4.1. Entraînement à la vapeur d'eau

Les méthodes d'extraction par l'entraînement à la vapeur d'eau sont basées sur le fait que la plupart des composés volatils contenus dans les végétaux sont entraînaibles par la vapeur d'eau, du fait de leur point d'ébullition relativement bas et de leur caractère hydrophobe. Sous l'action de la vapeur d'eau introduite ou formée dans l'extracteur, l'essence se libère du tissu végétal et entraînée par la vapeur d'eau. Le mélange de vapeurs est condensé sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par décantation. (Bruneton.J, 1993).

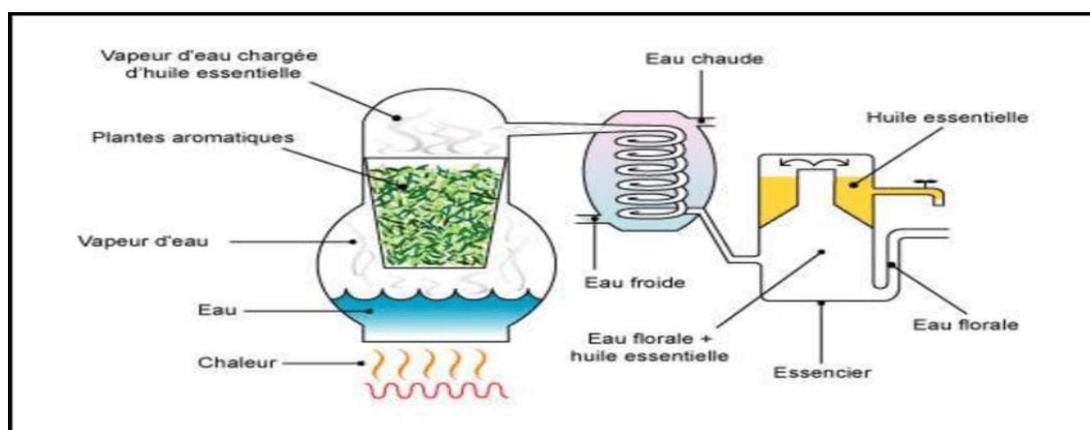


Figure n° 03: Entraînement à la vapeur d'eau

4.2. L'hydro diffusion

Elle consiste à pulser de la vapeur d'eau à travers la masse végétale, du haut vers le bas. Ainsi le flux de vapeur traversant la biomasse végétale est descendant contrairement aux techniques classiques de distillation dont le flux de vapeur est ascendant. L'avantage de cette technique est traduit par l'amélioration qualitative et quantitative de l'huile récoltée, l'économie du temps, de vapeur et d'énergie (Brian M.L et al, 1995)

4.3. La distillation à vapeur saturée

Dans cette variante, la matière végétale n'est pas en contact avec l'eau. La vapeur d'eau est injectée au travers de la masse végétale disposée sur des plaques perforées. La distillation à vapeur saturée est la méthode la plus utilisée à l'heure actuelle dans l'industrie pour l'obtention des huiles essentielles à partir de plantes aromatiques ou médicinales. En général, elle est pratiquée à la pression atmosphérique ou à son voisinage et à 100°C, température

d'ébullition d'eau. Son avantage est que les altérations de l'huile essentielle recueillie sont minimisées. (Brian M.L et al, 1995)

4.4. L'expression à froid

Elle constitue le plus simple des procédés, mais ne s'applique qu'aux agrumes dont l'encore des fruits comporte des poches sécrétrices d'essences. Ce procédé consiste à broyer, à l'aide de presses, les zestes frais pour détruire les poches afin de libérer l'essence. Le produit ainsi obtenu porte le nom d'essence, car il n'a subi aucune modification chimique (Roux, 2008).

4.5. Extraction par solvants

Certains organes de végétaux, en particulier les fleurs, sont trop fragiles et ne supportent pas les traitements par entraînement à la vapeur d'eau ou l'hydrodistillation. C'est le cas des fleurs de jasmin, d'œillet, de tubéreuse... Il faut donc pour ces végétaux recourir à d'autres méthodes d'extraction des composés odorants volatils telles que l'extraction par les solvants fixes (extraction par les corps gras ou enfleurage) et volatils (extraction par l'hexane) (Garnero, 1996).

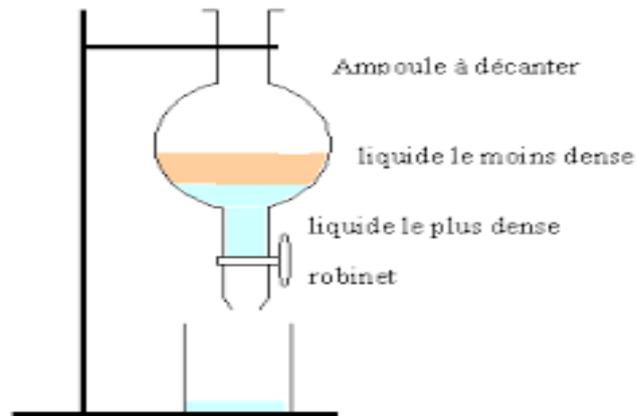


Figure n°04 : Extraction par solvants

4.6. Hydro distillation

Le principe de l'hydro distillation est celui de la distillation des mélanges binaires non miscibles. Elle consiste à immerger la biomasse végétale dans un alambic rempli d'eau, que l'on porte ensuite à l'ébullition. La vapeur d'eau et l'essence libérée par le matériel végétal forment un mélange non miscible. Les composants d'un tel mélange se comportent comme si chacun était tout seul à la température du mélange, c'est à dire que la pression partielle de la vapeur d'un composant est égale à la pression de vapeur du corps pur. Cette méthode est simple dans son principe et ne nécessite pas un appareillage coûteux. Cependant, à cause de l'eau, de l'acidité, de la température du milieu, il peut se produire des réactions d'hydrolyse, de

réarrangement, d'oxydation, d'isomérisation, etc. qui peuvent très sensiblement conduire à une dénaturation (**Brian M.L et al, 1995**)

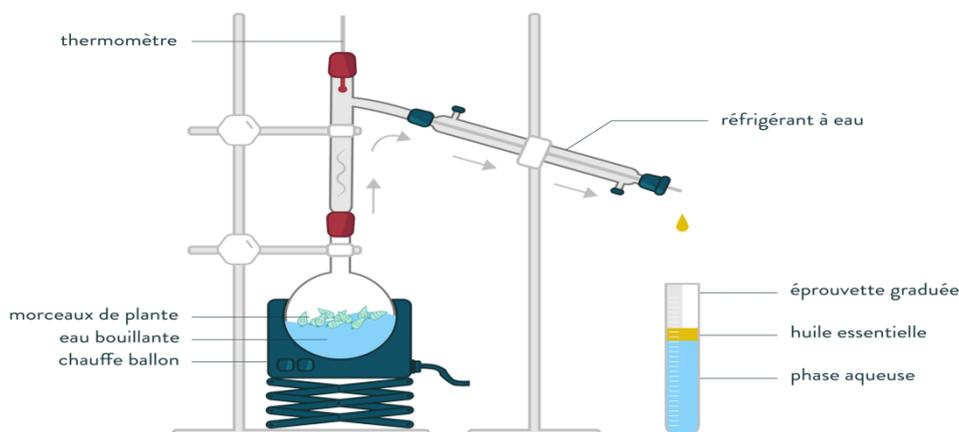


Figure n°05 : Hydro distillation

4.7. Extraction par les corps gras

La méthode d'extraction par les corps gras est utilisée en fleurage dans le traitement des parties fragiles de plantes telles que les fleurs, qui sont très sensibles à l'action de la température. Elle met à profit la liposolubilité des composants odorants des végétaux dans les corps gras. Le principe consiste à mettre les fleurs en contact d'un corps gras pour le saturer en essence végétale. Le produit obtenu est une pommade florale qui est ensuite épuisée par un solvant qu'on élimine sous pression réduite. Dans cette technique, on peut distinguer l'enfleurage où la saturation se fait par diffusion à la température ambiante des arômes vers le corps gras et la digestion qui se pratique à chaud, par immersion des organes végétaux dans le corps Grass (**Brian M.L et al, 1995**)

4.8. Extraction par micro- ondes

Le procédé d'extraction par micro-ondes appelée (Vacuum Microwave Hydro Distillation) (VMHD) consiste à extraire l'huile essentielle à l'aide d'un rayonnement micro-ondes d'énergie constante et d'une séquence de mise sous vide. Seule l'eau de constitution de la matière végétale traitée entre dans le processus d'extraction des essences. Sous l'effet conjugué du chauffage sélectif des micro-ondes et de la pression réduite de façon séquentielle dans l'enceinte de l'extraction, l'eau de constitution de la matière végétale fraîche entre brutalement en ébullition. Le contenu des cellules est donc plus aisément transféré vers l'extérieur du tissu biologique, et l'essence est alors mise en œuvre par la condensation, le refroidissement des vapeurs et puis la décantation des condensats. Cette technique présente les avantages suivants: rapidité, économie du temps d'énergie et d'eau, extrait dépourvu de

solvant résiduel (Mompon.B, 1994).

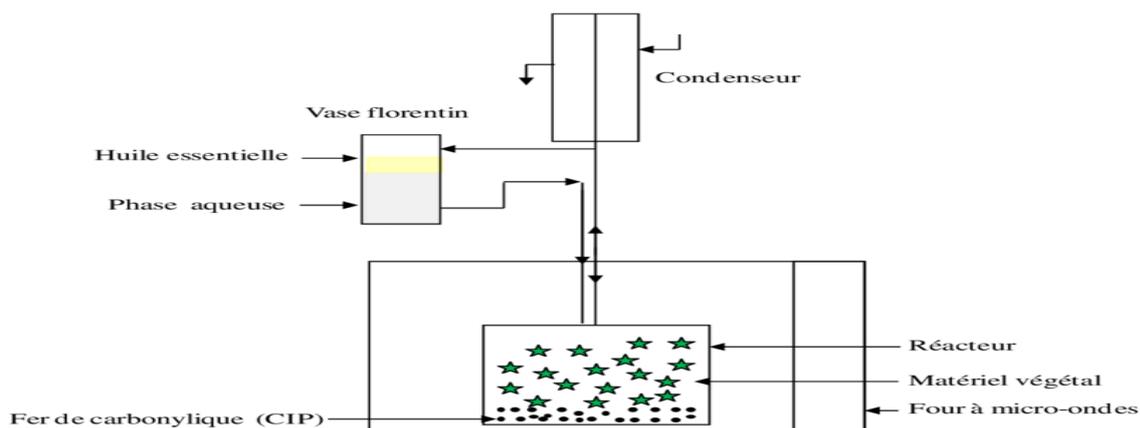


Figure n°06 : Extraction par micro- ondes

Tableau n°02 : La composition chimique de l'huile essentielle (HE) des feuilles et des tiges vertes de *Lavandula dentata* caractérisée par GC-MS (Leandro S et al ; 2021)

Component	R _T ^a	R _I ^b	Relative composition (%)
α-Pinene	6.83	938	1.46
β-Pinene	8.34	982	1.94
Eucalyptol	10.23	1038	34.33
Fenchone	12.11	1093	17.78
Linalool	12.49	1104	2.91
d-Fenchyl alcohol	13.12	1122	7.37
Camphor	13.99	1148	15.75
α-terpineol	15.49	1192	2.26
Caryophyllene oxide	25.80	1595	1.09
Total			84.89

aR_T: Retention time. b R_I: Retention index, experimentally determined using a mixture of *n*-alkanes

Chapitre III

Matériels et méthodes

1. Généralités

Un grand nombre de plantes aromatiques, médicinales, des épices et autres, possèdent des propriétés biologiques très intéressantes, qui trouvent applications dans divers domaines en médecine, pharmacie, cosmétique et en agriculture.

A cet effet nous avons étudié l'huile essentielle des feuilles de la lavande et son effet anti-insecticide et dans les préparations du savon, bombe de bains et une crème.

2. buts

Les buts de notre étude sont :

- Extraction de l'huile essentielle de la plante *Lavandula dentata*
- Extraction méthanolique de *Lavandula dentata*
- Screening phytochimique pour la mise en évidence de certains composés actifs, en particulier les flavonoïdes et les alcaloïdes.
- Préparation des produits cosmétique (savon et bombe de bain) à partir d'huiles essentielles de *Lavandula denatata*
- Activité insecticide des extrait méthanolique et huile essentielle de *Lavandula dentata* contre *Sitophoilus oryzae l*

3. Matériels et méthodes

Notre travail a été effectué au laboratoire biochimie 02 de l'université Abdel Hamid IbnBadis Mostaganem et centre de formation professionnelle et apprentissage d'Achaacha

3.1. Matériels

- _ Boîtes de pétri
- _ Tubes à essais
- _ Mixeur
- _ Bécher
- _ Entonnoirs
- _ Erlen
- _ Pipettes graduées
- _ Flacon
- _ Balance
- _ Papier filtre
- _ moule silicone
- _ Méthanol
- _ NaOH
- _ FeCl₃_ HCl
- _ Dragondroff
- _ Eau distillée
- _ Huile essentiel
- _ Acide citrique
- _ Hydrolat
- _ colorons
- _ Bicarbonate
- _ Amidon
- _ HE de *Lavandula dentata*
- _ Huile d'olive
- _ Beurre de karité
- _ Huile de coco
- _ la Soude
- _ vitamine E
- _ poudre de *Lavandula dentata*

3.1.1. Matériels végétales

Le matériel végétal est constitué par de plantes de famille de Lamiacée (*Lavandula dentata*), de la région de Mostaghanem



Figure n°07 : L'espèce de *Lavandula dentata* (plante entière et en poudre)

3.1 .1.1. Description botanique des plantes étudiées

L'espèce de *lavandula dentata* a été recolté a la foret de ouled Boughalem wilaya de Mostaganem le mois de decembre 2021

Nom scientifique	<i>Lavandula dentata L.</i>
Nom d'usage	<i>Lavande dentée</i>
Règne	Végétal
Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiacée
Genre	<i>Lavandula</i>
Espèce	<i>Lavandula dentata L</i>



Figure n°08: L'espèce de
Lavandula dentata

3.1.2. Matériel animal

Sitophilus oryzae L est un insecte qui attaque et déprécie plus les grains du stockage et conservation, il est considéré comme l'une des espèces les plus nuisibles des stocks. Il vit dans les pays chauds, c'est le premier ravageur mondial par sa fréquence dans les échantillons et par ses dégâts occasionnés sur les céréales. De taille plus petite, il s'alimente et se multiplie au dépend de nombreuses céréales : blé, riz, mais etc ...

3 .1.2.1. Classification classique de *Sitophilus oryzae* L

- _ Règne : *Animalia*
- _ Embranchement : *Arthropoda*
- _ Classe : *Insecta*
- _ Ordre : *Coleoptera*
- _ Famille : *Curculionidae*
- _ Genre: *Sitophilus*
- _ Espèce : *Oryzae*



Figure n° 09: *sitophilus oryzae* l

3 .2.Méthodologie

3 .2.1. Extraction de l'huile essentielle

Pour l'extraction de l'huile essentielle nous avons utilisé deux méthodes :

Hydrodistillation : 700g de *Lavandula dentata* +l'eau

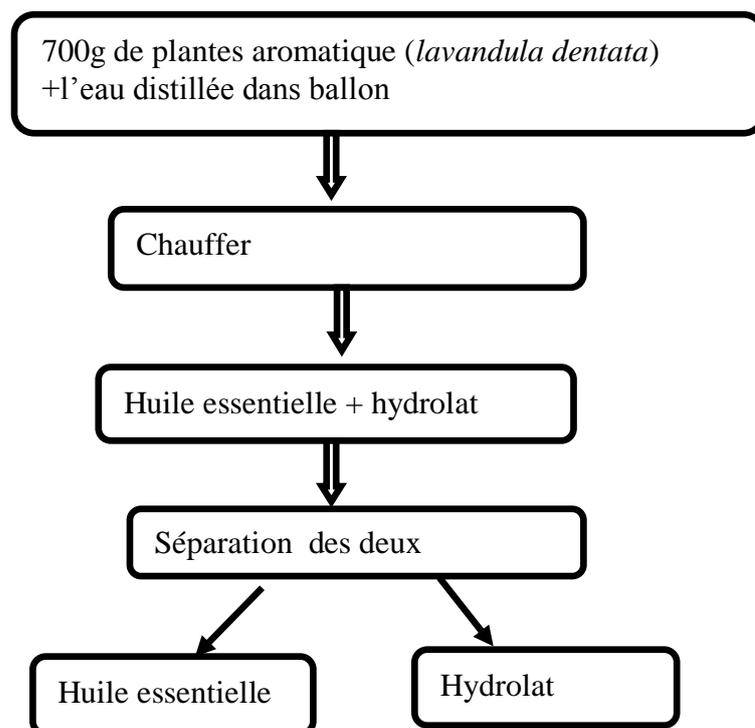


Figure n°10 : extraction de l'huile essentielle par distillation à la vapeur



Figure n°11: Extraction de l'huile essentielle de lavande (feuille et fleurs)
par hydrodistillation à vapeur

3.2.2. Extraction macération alcoolique

10g d'échantillon macéré dans 100ml de méthanol durant 24 heures

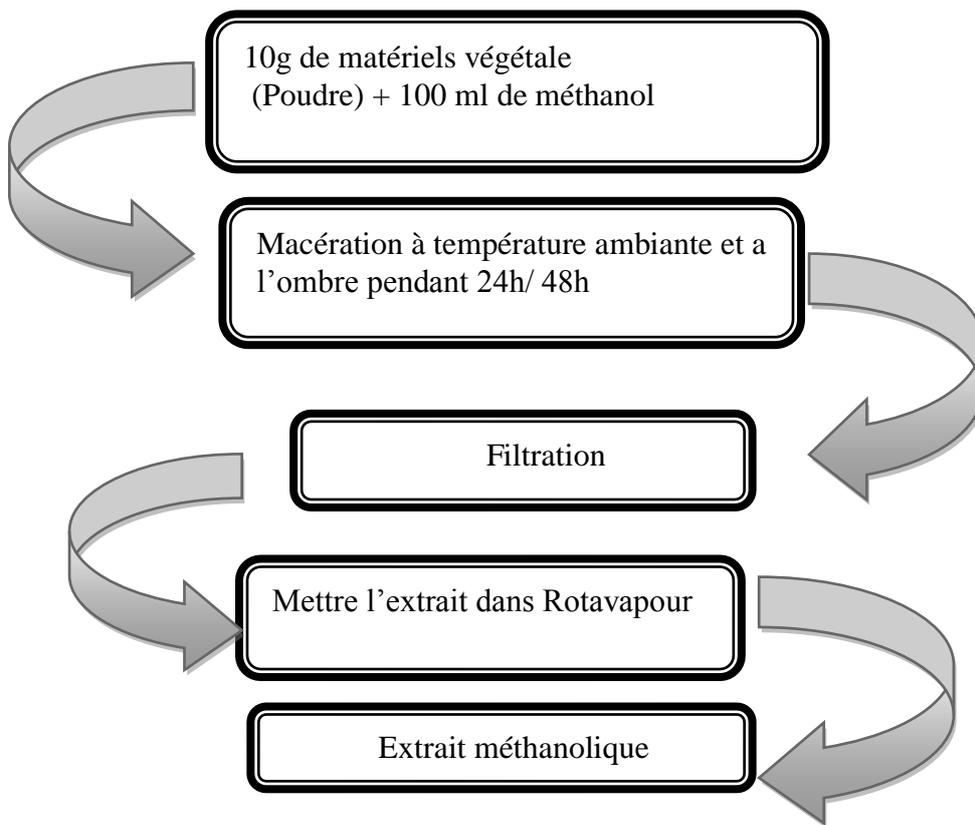


Figure n°12: protocole de préparation d'extrait méthanolique par macération.

nous mètrtons 10g poudre de lavande dans 100ml d'eau distillée .



Figure n °13 : macération alcoolique _ 10 g de matière brute
Après 24 heures ,filtrer l'extrait pendant une demi-heure

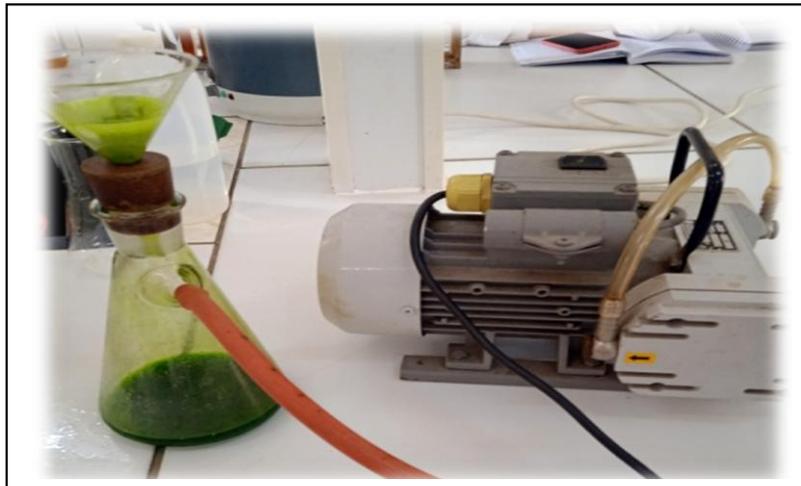


Figure n °14 : filtration sous vide

Nous mettons extrait méthanolique dans rotavapeur pendant 3heurs

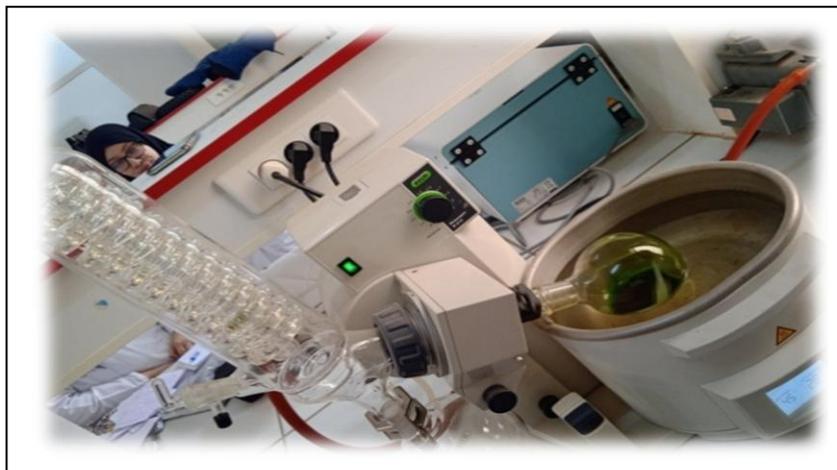


Figure n°15 : technique d'évaporation à sec par rotavapeur

3.3.3. Screening phytochimiques

Les réactifs des caractérisations classiques ont permis de mettre en évidence les groupes chimiques suivants : Les Flavonoïdes, les saponines, les Alcaloïdes, les polyphénols et les protéines.

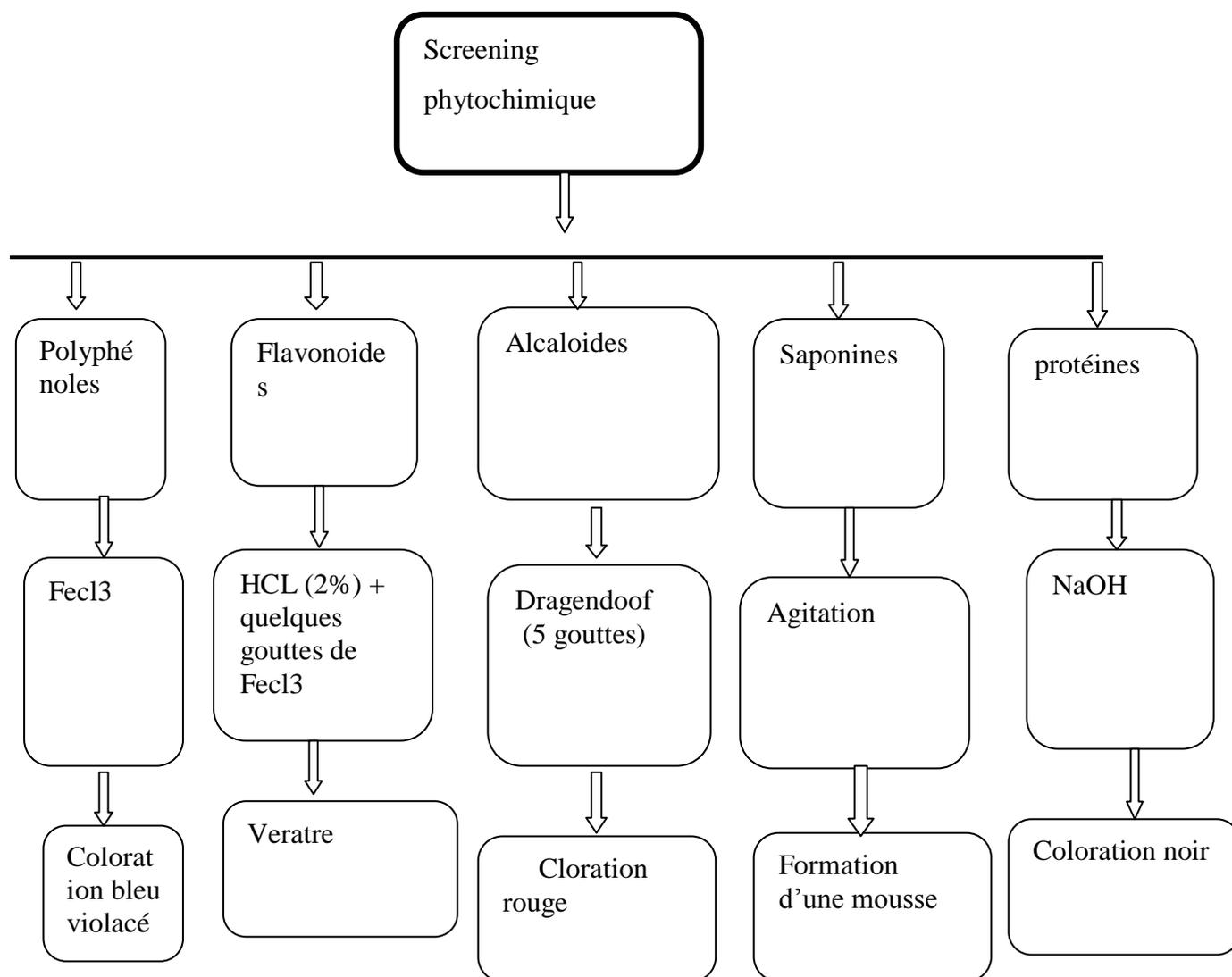


Figure n° 16: La mise en évidence des principes actifs de la *lavande*

3.3.4. Fabrication du produit cosmétique :

3.3.4.1. Fabrication d'un savon :

- 57% huile d'olive
- 15% huile de coco
- 20% soude
- 3,6% huile aromatique
- 3,6% poudre de lavande
- 0,08% huile essentielle de lavande

Nous mesurons les poids de tous les ingrédients, puis mélangeons l'eau avec du soude, puis mixé les ingrédients et mettre le mélange dans la silicone

3.3.4.2. Fabrication d'un Boule de bain :

- 25% acide citrique
- 25% bicarbonate de sodium
- . quelque gouttes d'huile essentielle de lavande
- quelques gouttes d'huile aromatique
- 50% amidon
- colorons

bien mélangés les ingrédients secs, puis ajoutés l'huile essentielle de la lavande , les huile aromatiques et le colorant , puis valoriser le mélanges avec de l'hydrola et nous mettons en silicone sous forme de cercles .

3.3.4.3 .Fabrication d'une crème de beurre de karité :

Nous mettons 38% de beurre de karité avec 29% d'huile de coco et 27% huile essentielle de lavande Et mélange bien les ingrédients a la fin ajouter 6% gouttes de vitamine E.

3.3.5. Etude de l'activité insecticide d'extrait méthanolique et de l'huile essentielle de *Lavandula dentata* contre l'insecte des denrées stockées *Sitophilus oryzae* l

Dans des boites de pétri nous metons 30 insectes *Sitophilus* dans chaque boite avec un peu de grain de blé.



Figure n°17 : 30 adultes de l'espèce *sitophilus*

3.3.5.1. L'activité anti insecticide de l'extrait méthanolique

Chaque papier filtre a été attachée à la face intérieure du couvercle avec 0,05 ml de extrait méthanolique, ensuite nous fermons la boite de pétri et nous recouvrons les boites par papier d'aluminium. Nous répétons le processus trois fois, avec des concentrations différentes et nous surveillons le taux de mortalité tous les deux jours.



Figure n°18: test de toxicité de extrait méthanolique

3.3.5.2. L'activité anti insecticide de l'huile essentielle

Chaque papier filtre a été attachée à la face intérieure du couvercle avec 0,05 ml de huile essentielle de lavande, ensuite nous fermons la boîte de pétri et la recouvrons d'un papier d'aluminium. Nous répétons le processus trois fois, avec des concentrations différentes et surveillons le taux de mortalité tous les deux jours.

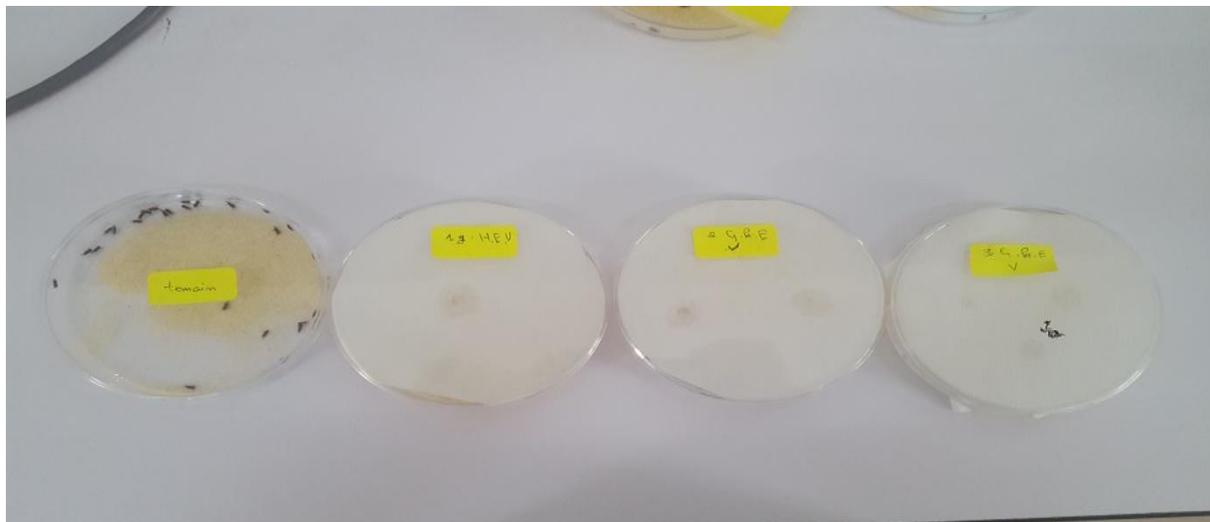


Figure n ° 19: test de toxicité d'huile essentielle de lavande

Chapitre IV

résultats et discussions

1. Résultats

En laboratoire , nous avons extrait certains composants de la lavande ,comme l'huile essentielle et l'hydrola ... et à partir de ces extraits , nous avons fabriqué des cosmétiques .un insecticide naturel .nous avons testé l'étendue de leur toxicité pour l'insecte *Cyrtolus oryzae* , ou nous avons obtenu les résultats suivants .

1.1 .Résultats extraits de lavande

Résultats pour 700g de la lavande et 1,5 litre d'eau est 10 ml huile essentielle de lavande



Résultats pour 1 kg de la lavande et 2 litre

D'eau est 500 ml huile essentielle de lavande



Figure n °20 : huile essentielle de *lavande*

Quant à hydrola vous nous obtenez 400 ml



Figure n °21 : hydrolat de lavande

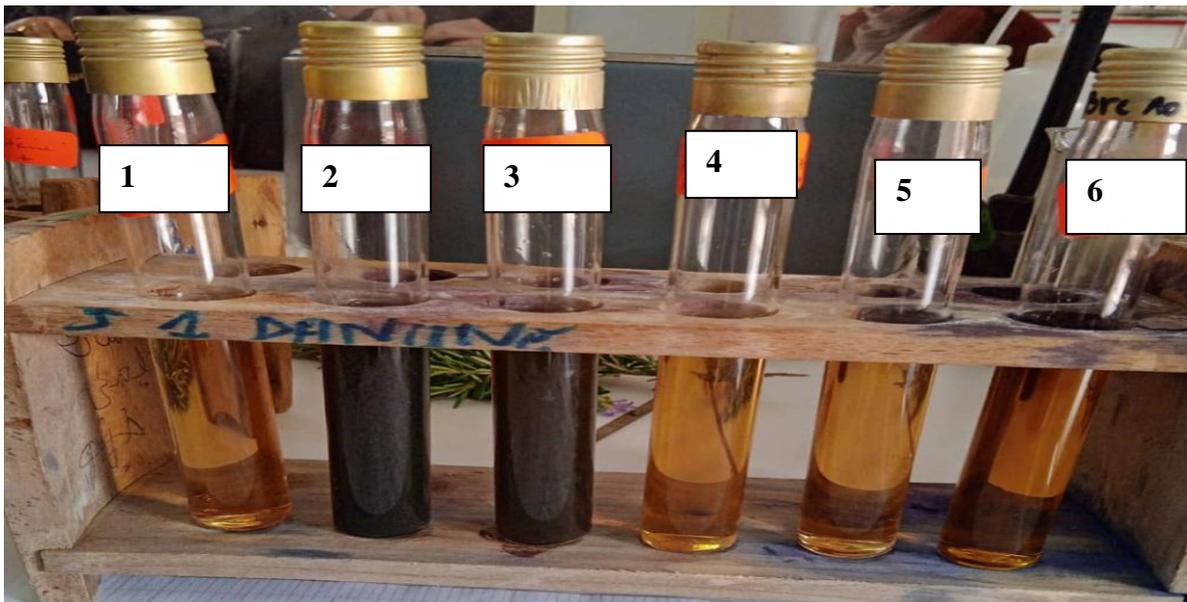
1.2. Résultats d'extrait méthanolique

Résultates est 10g de extrait méthanolique



Figure n°22 : extrait méthanolique

1.3. Résultats de tests phytochimiques



1 _ Témoin 2 _ Polyphénols 3 _ Flavonoïdes 4 _ Alcaloïdes 5 _ saponines 6 _ protéines

Figure n°23: Mise en évidence des principes actifs.

Chapitre IV : résultats et discussions

Polyphénols : Apparition d'une coloration des solutions en bleu violacé qui indique une présence très forte de Polyphénols

Flavonoïdes : nous observons une transformation de la couleur des solutions en couleur verdâtre donc on peut conclure que *lavandula dentata* contient des flavonoïdes avec des concentrations fortes

Alcaloïdes : nous observons une coloration des solutions en rouge donc on a confirmé la présence faibles des Alcaloïdes.

Saponines : Chez l'infusé de la lavande la hauteur de la mousse est supérieur à 10 mm ce qui indique une présence très forte de saponine.

Protéines : L'Apparition d'une coloration noire très claire qui indique une présence très faible des protéines.

Une estimation qualitative de quelques principes actifs qui existent dans *Lavandula dentata* qui appartiennent à la famille *Lamiacea* est mentionnée dans le tableau suivant :

Tableau 03. Résultat de tests phytochimiques

Principes actifs	Présence ou absence
Polyphénols	+++
Flavonoïdes	+++
Alcaloïdes	+
saponines	+++
protéines	++

+++ : Présence très forte, ++ : Présence forte, + : Présence faible, - : Absence

1.4. Résultats de fabrication cosmétique

1.4.1. Le Savon de la lavande

Mesure du pH : Le pH = 7 (neutre) ce qui indique que nous pouvons utiliser le savon à base d'huile essentielle de lavande



Figure n°24: le savon de lavande

1.4.2. La boule de bain



Figure n°25: les boules de bain

1.4.3. Crème de beurre de karité



Figure n°26 : crème de beurre de karité

1.5. Résultats de Etude de l'activité insecticide d'extrait méthanolique et de l'huile essentielle de *Lavandula dentata* contre l'insecte des denrées stockées *Sitophilus oryzae* l

Dans des boites de pétri nous metons 30 insectes *sitophilus oryzae* l avec un peu de grain de blé avec des concentrations différentes d'huile essentielle et d'extrait méthanolique ,les resultats sont présentés comme suit :

Tableau n°4 : nombre d'insecte morté des exposé à Huile essentielle et Extrait méthanolique de La vandula *dentata*

	Huile essentielle			Extrait méthanolique		
	He d1	He d2	He d 3	Ex d1	Ex d2	Ex d 3
4j	0	1	2	0	1	3
6j	2	3	4	2	3	4
8j	2	5	8	4	6	7
10j	4	8	11	4	8	7
12j	9	11	11	6	11	12
14j	14	14	16	9	11	12
16j	20	14	22	12	14	16
18j	23	19	26	15	15	19
20j	25	24	29	17	19	22
22j	25	27	30	20	22	26
24j	27	28	30	25	26	26
26j	28	28	30	28	29	30
28j	28	30	30	28	30	30
30j	30	30	30	30	30	30

He d1 : 0,05 l'huile essentielle de lavande ; Ex d1 : 0,05 d'extrait méthanolique ;He d2 : 0,10 d'huile essentielle de lavande Ex d2 : 0,10 d' extrait méthanolique ; He d 3 : 0,15 d'huile essentielle de lavande Ex d 3 : 0,15 d'extrait méthanolique.

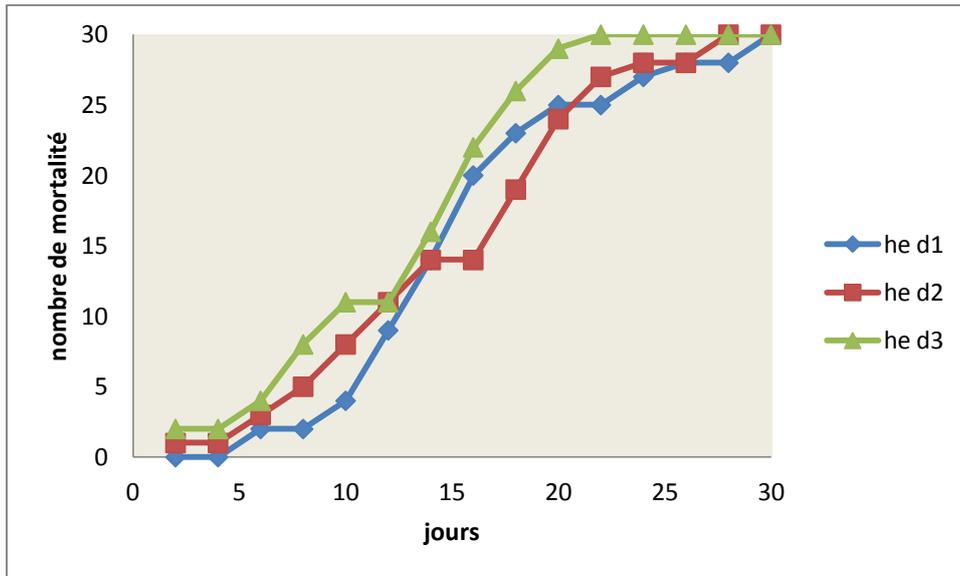


Figure n°27 : Taux de mortalité d'échantillon exposé à Huile essentielle de lanande

Dl₅₀ hed1: 15 j

Dl₅₀ he d2:14 j

Dl₅₀ he d3 :13j

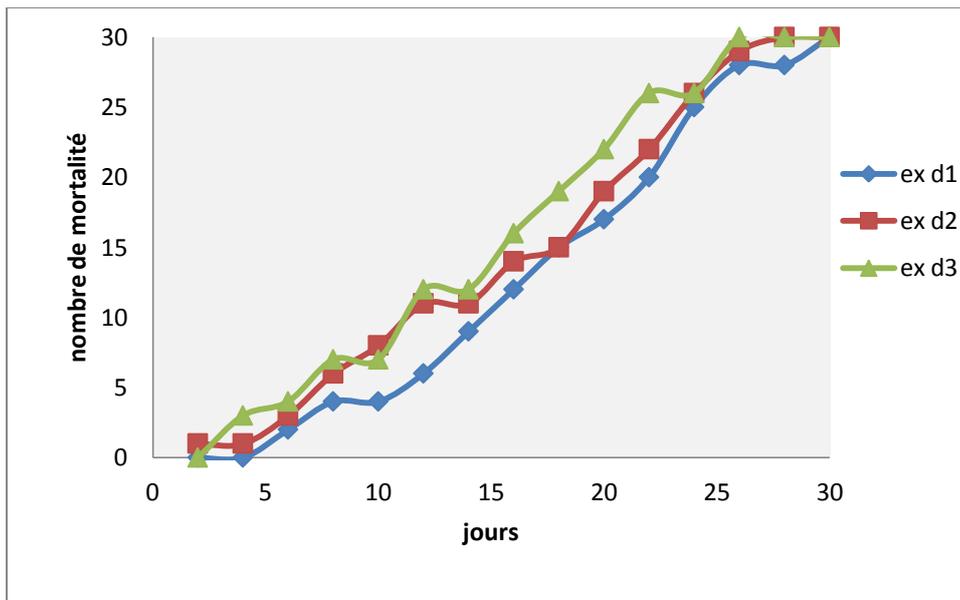


Figure n° 28: Taux de mortalité d'échantillon exposé à Extrait méthanolique de lavande

Dl₅₀ ex d1 : 18j

Dl₅₀ ex d2 :18j

Dl₅₀ ex d3 : 15j

Discussion générale

Les plantes aromatique restent toujours la source fiable des principes actifs connus par leurs propriétés médicinales, cosmétique et environnementale selon l'importance de la famille de Lamiacées qui contient des espèces végétales très importantes et très utilisées dans la médecine traditionnelle.

Notre objectif c'est de faire une extraction de plante étudiée *Lavandula dentata* méthode de hydro distillation à vapeur et macération méthanolique et la mise en évidence des principes actifs tel que, les flavonoïdes et des alcaloïdes contenant dans les extraits secs des plantes étudiées et valorisation de cette espèce dans la fabrication des produit cosmétique et comme bioinsecticide.

La mise en évidences de ces composés chimiques est basée sur des essais de solubilité des constituants, les réactions de coloration ou de précipitation par des réactifs spécifiques (Dragendoof, FeCl₃, HCl, ...). Nous avons constaté que *Lavandula dentata* est très riches en polyphénols, saponines.

Nous avons remarquée que *Lavandula dentata* contient une quantité importante les polyphénols, des flavonoïdes et de saponine par contre elle contient une quantité faible des protéines. En effet les flavonoïdes jouent un rôle dans la coloration des végétaux, Aussi ils possèdent des rôles très importants dans les plantes, dont elles protègent.

Cette plante génère une tolérance aux métaux lourds présente dans les sols. Hors la plante, les flavonoïdes possèdent plusieurs effets pharmacologiques (**Makhloufi, 2010**). Ce principe actif protègent les aliments d'origine végétale de l'oxydation, ce sont des antioxydants réputés pour leur action anti radicaire (**Makhloufi, 2010**).

Les alcaloïdes jouent; à faibles doses, le rôle d'anesthésique locaux, d'analgésique, d'antibiotiques, d'antiparasitaires, d'antipaludique, d'anti-tumoraux (**Chenni, 2010**)).

La plante est très riche en saponosides, la mousse est plus que 10 mm possèdent des propriétés antiseptiques ; anti inflammatoires et anti-œdémateuses, cette substance est particulièrement toxiques pour les poissons et autres animaux aquatiques (**Bouhadjera, 2005**).

À partir de HE de *Lavandula dentata* et hydrolat nous avons préparées des produits cosmétiques comme les savons contre les effets des boutons cutanés, crème de beurre de karité contre les cheveux fourchus et les boule de bain pour le peau sensible aux produit chimique et enfin pour protéger l'environnement des insecticides synthétique non dégradable, nous avons préparées un Insecticide à base de L'HE de et de l'eau florale de la Lavande.

Nos résultats nous montrent qu'il y a un effet répulsif des insectes ravageurs *Sitophilus oryza* pour les deux extraits ou le pourcentage de mortalité des insectes atteint 50% pendant deux semaines. Par étude comparative entre deux extraits nous avons remarquées que l'huile essentielle plus efficace que l'extrait méthanolique.

Il ressort clairement de la discussion ci-dessus que les plantes aromatique peuvent jouer un rôle prépondérant dans la médecine, cosmétique, environnement pour atteindre nos objectifs, les produits naturels sont de bonnes ressources pour développer des produits cosmétiques de soin de la peau en raison de leurs propriétés non toxiques et respectueuses de l'environnement par rapport aux produits chimiques synthétiques artificiels non seulement dans le domaine thérapeutique, cosmétique mais aussi dans le domaine agricole.

Conclusion

Le présent travail a porté sur l'étude phytochimique des extraits brut préparés par la méthode d'extraction macération et fabrication des produits cosmétique et bio insecticide de espèce aromatique *Lavandula dentata* de la famille lamiacées collectés de la région de Mostaganem.

Le screening phytochimique a montré la présence des alcaloïdes, des flavonoïdes, des saponines, polyphénol et protéines dans plantes étudiier. La présence des composants précédents due à leur rôle important dans la plante, dont ils sont des produits considérés comme métabolites secondaires, en réponse au stress environnemental ou pour assurer un mécanisme de défense aux agressions provoquant des maladies chez les végétaux.

Lavande et son huile essentielle jouent un rôle important dans la fabrication de produits cosmétique, tels que savon, crèmes, etc. Ou nous avons constaté que la plante étudiée possède des utiles dans le traitement des problèmes corporels et capillaires.

Concernant l'effet insecticide des deux extraits par hydrodistillation et extrait par le méthanol le taux de mortalité est de 50% pendant deux semaines, d'après ces résultats, on peut utiliser les extraits de lavande dans le domaine environnemental, comme insecticide naturel, une excellente alternative aux pesticides chimiques.

L'ensemble de ce travail nous a permet de mieux connaître l'intérêt de l'étude des plante aromatiques qui appartiennent la famille botaniques des Lamiaceae. Les résultats obtenus répondent beaucoup de questions sur l'utilisation de ces plantes en médecine, cosmétique et agricole. Les résultats indiquent une forte activité insecticide de l'huile essentielle comme fumigant pour les insectes et un bon conservateur pour les produits cosmétique.

L'ensemble de ces groupes chimiques ainsi identifiés, ayant des propriétés pharmacologiques et cosmétologie et agricole.

Les références bibliographiques

01. **Ali-Delille, L.(2010).**Les plantes médicinales d'Algérie.2eme éd Berti : pp8-15.
02. **Al-Sarar et al.(2014)** .Fumigantt oxicity and antiacetyl cholinester ase activity of Saudi *Menthalongifolia* and *Lavandula dentate* species against *Callosobruchus aculatus* (F.)(Coleoptera:Bruchidae)
03. **Amoabeng, B. W., Gurr, G. M., Gitau, C. W., & Stevenson, P. C. (2014).**Cost: benefit analysis of botanical insecticide use in cabbage: implications for smallholder farmers in developing countries. *Crop Protection*, 57, 71-76.
04. **Auger, J. Arnault , I.Diwo-Allain , S.Ravier1, M.Molia, F. et Pettiti, M.(2004).** Insecticidal and fungicidal potential of Allium substances as biofumigants .*Agroindustria*, N° 3, 29,176- 182.
05. **Barrett, P. (1996).** Growing and using lavender .Astorey County Wisdom Bulletin. US.
06. **Basch, E. Foppa, I.Liebowitz, Ret al. (2004)** . Monograph from National Standard: lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). *J Herbal Pharmacother.*;4(2):63–78.
07. **Biasi, L. A.Deschampsd,C.(2009).** Plantas aromáticas do cultivo à produção de óleoessencial. Curitiba: Layer Studio Gráfico e Editora Ltd
08. **Bonnier,G .(1988).**Flore complete .Tome : 09 .25-26. La végétation de la France., Suisse et Belgique.
09. **Botineau,M . (2010).** Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs. Ed. Tec&Doc. Lavoisier. Paris. p 1021-104
10. **Bouhadjera, K.(2005).**Contribution al'étude chimique et biologique de deux plantes médicinales sahariennes *Oudneya africana* R.Br. et *Aristida pungens* L.Thèse de Doctorat en chimie organique appliqué. Université Abou BekrBelkaid, Tlemcen. Algérie. 143p.
11. **Bouhdid, S.Idomar, M.Zhiri , A.Baudoux, D.Skali, NS.Abrini, J. (2006).**Thymus essential oils. chemical composition and in vitro antioxidant .antibacterial activities. Congrès international de biochimie,Agadir,Maroc,09-12Mai.
12. **Bouterfas, K.(2011).**Etude de *Marrubium vulgare* L. du mont de Tessala (Algérie occidentale) autoécologie, histologie, quantification de quelques polyphénols et évaluation du pouvoir antimicrobien des flavonoïdes. Mémoire de Magister. Université de Djilali Liabes Sidi Bel Abbes.

13. **Brian , M.L. (1995).**the isolation of aromatic materials from planteproduct; R J.Reynolds Tobacco compary. Winston- salem (USA), P.57-148
14. **Bruneton , J.(1999).**Pharmacognosie, Phytochimie plantes médicinales Techniques et documentation . 3eme Édition. Lavoisier, P.3, 111, 159, 197, 205, 336, 385,623.
15. **Bruneton, J. (2009).** Pharmacognosie, phytochimie des plantes médicinales ,3 eme édition, TEC et DOC .Paris .p227,263,312 .
16. **Bruneton,J .(1999).**Pharmacognosie, Phytochimie plantes médicinales Techniques et documentation .3eme Édition, Lavoisier, P.3, 111, 159, 197, 205, 336, 385,623.
17. **Buettner, GR. (1993).** The pecking order of free radicals and antioxidants: lipid peroxidation,alpha-tocopherol, and ascorbate. Arch. Biochem. Biophysique, 300:535-543.
18. **cavanagh, H.M.A.Wilkinson, J.M.(2002).** Biological activities of Lavender essential oil. Phytother. Res. 16, 301–308.
19. **Chenni, M .(2016)** thèse de doctorat d'état chimie. université de oran. Algérie.
20. **Chenni, M. (2010).**Contribution à l'étude chimique et biologique de la racine d'une plante médicinale : Bryoniadioica Jacq. Thèse de Magister. Université d'Oranes- Senia, Oran. Algérie. 138 p.
21. **Chiasson,H ,et Beloin ,N ,Bull .Soc . Entomol . Québec . (2007).** 14(1), »_6.
22. **CossetinetaL.(2018)** . Development of nanoemulsion scontaining *Lavandula dentata* or *Myristica fragrans* essentialoils:Influence of temperature and storageperio donphysical-chemical properties and chemicals tability. pp. 113-115,
23. **Dammaket al.(2019).**_Evaluation of antifungal and anti-ochratoxigenic activities of *Salvia officinalis*,*Lavandula dentata* and *Laurusnobilis* essential oil sandama jormono terpen econstituent1,8-cineoleag ainst *Aspergillus carbonarius*
24. **De Rijke, E., Out, P., Niessen, W.M., Ariese, F., Gooijer, C., et Brinkman, U.A.,(2006).** Analytical separation and detection methods for flavonoids. Journal of Chromatography, 112, 31 - 63. 47.
25. **Debuigne, G. et Couplan, F. (2009).**Petit Larousse des plantes médicinales. Ed Larousse . p383
26. **Denner, S.(2009).** Lavandulaangustifolia Miller: English Lavender. Holist. Nurs. Pract. 23 (1), 57–64.
27. **Desgranges et al. (2005).**les huiles essentielles : leurs propriétés antimicrobiennes et leurs applications potentielles en alimentaires. Laboratoire de recherche en Sciences

appliquées à L'alimentation (RESALA) INRS-Institut Armand- Frappier.Université de laval (Québec

28. DistillerieBleuProvence,Nyons,juillet(2012).

29. Donatien, K. (2008). Enquête ethnobotanique de six plantes médicinales maliennes - extraction, identification d'alcaloïdes - caractérisation, quantification de polyphénols:étude de leur activité antioxydante. Thèse de doctorat.Université de Bamako.

30. Faride Baba Aissa.(1991).les plantes médicinales en Algérie.

31. FPM 2.(2014). Pharmacognosie Chapitre 5 drogues à anthocyanosides et à coumarine. Faculté de pharmacie de Monastir - DCEP 1 2013 – 2014˚. P.7.

32. Gerard ,Abdrrazak,2022.chapitre 17 les plantes aromatique comme , from the book abrégé de biologie végétale appliquée,p249

33. Giuliani, C.Bottoni, M.Ascrizzi, R.Milani, F.Papini, A.Flamini, G.Fico, G.

(2020).Lavanduladentata l. from Italy: analysis of trichomes and volatiles. Biodiversity.Chemistry & Biodiversity.15 p.

34. Guèye, M. T .DogoSeck .Jean-Paul Wathelet .Georges Lognay .(2011).Lutte contre les ravageurs des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et en Afrique occidentale : synthèse bibliographique. Biotechnol. Agron. Soc. Environ,15(1), 183- 194.

35. Guignard, J.L. (1996). Biochimie végétale. Edition France Masson. P.255.

36. Hajhashemi, V.Ghannadi, A .Sharif,B.(2003) . Anti-inflammatory and analgesic properties of the leaf extracts and essential oil of Lavandulaangustifolia Mill. J Ethnopharmacol.;89(1):67–71.

37. Hanamanthagoudah, M. S. et al. (2010). Essential oils of Lavandula bipinnata and their antimicrobial activities. Food Chemistry, Dharwad, v.118, p.836–839, 2010. Available from: Accessed: Jul. 25, 2018.Epub 11-May-2009. doi: 10.1016/j.foodchem.2009.05.03

38. Higley, C.Higley, A. Reference Guide for Essential Oils. 2nd ed. Olathe,: **39. Abundant Health; (2001).** Cavanagh H, Wilkinson J. Biological activities of lavender essential oil. PhytotherRes. 2002;16:301–308.

40. Hopkins, W. (2003).Physiologie végétale.3éme édition, boeck.Universite rue des Minimes. 39-B-1000 Bruxelles. p :268-280.
Ind.Crop.Prod., 128 .pp. 85-93

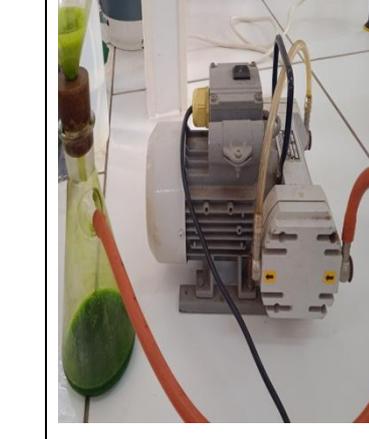
41. Iserin, P. (2001) Encyclopédie des Plantes Médicinales. Identification, Préparation, Soins. 2ième éd.Ed LarousseVUEF : pp13-16, p 250, pp291-296.

- 42. Iserin, P.(2001).**Larousse encyclopédie des plantes médicinales, identification, préparation, Soins. Larousse p10,16 ,31, 196
- 43. Javana, D. François, K. et Philippe, J. (2014) .**Les biopesticides, complément et alternatives aux produits phytosanitaires chimiques (synthèse bibliographique). Biotechnol. Agron. Soc. Environ. Vol.18.pp :220-232, pp: 1370-6233.
- 44. jenane, D.Aïder, M.Yangüela, J.Idir, L.Gómez, D.Roncalés, P.(2012).**Antioxidant and antibacterial effects of Lavandula and Mentha essential oils in minced beef inoculated with E. coli O157:H7 and S. aureus during storage at abuse refrigeration temperature. Meat Sci. 2, 667–674.
- 45.Kabouche,A .(2005).** Thèse de doctorat d'état chimie. Université de Constantine. Algérie.
- 46. Khoshnoud, H. etKhayamy, M.(2008).** Insecticidal effects of ethanolic extract from *Verbascumcheiranthifolium* Boiss. Against two stored product insect pests species. Journal of biological sciences .8(1),191-195.
- 47. Larousse.(2001).**Encyclopédie des plantes médicinales, identification, préparation. soins.édLarousse:P9,10,292,293
- 48. Lim ,T.K. (2014).**Lavandulaangustifolia. In Edible Medicinal and Non Medicinal plants 8 :156-185.
- 49. Liu et al.(2006) .**_Repellent and insecticidal activities of essential oils from *Artemisia princeps* and *Cinnamomum amomum* and their effect on seed germination of wheat and broad bean Bioresour.Technol., 97. pp. 1969-1973
- 50. MaanBahadur,R .Munzbergova,Z.Binu,T.Ethnobo.(2010).**Taxonomical study of medicinal plants from the humala district of western Nepal .Journal of Ethnopharmacology .130 :485-504. , page 41.
- 51. Magana,A.(2004).** Influence of Variety and organic cultural Practices on Yield and essential Content of flavonoids and silymarin in Interior BC.(STOPA).Ecoration al Technologies.Kamloop.BC.23P.
- 52. Makhloufi.(2010).**Etude des activités antimicrobienne et anti oxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de Bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre. Thèse de doctorat d'état en biologie, université aboubakerbelkaid.Tlemcen. Algérie.136 p.
- 53. Mark,W.(2009).**AppliiThe Linnean Botanical Journal Of The Linnean Society.Edition The Linnean Society Of London.P116.

- 54. Messaoud, C.Chograni, H.Boussaid, M.(2012).**Chemical composition and antioxidant activities of essential oils and methanol extracts of three wild *Lavandula L.* species.NaturalProdRes 26: 1976-1984
- 55. Mompon, B. (1994).**Quel avenir commercial pour les produits obtenus par les nouvelles technologies d'extraction : CO₂, Micro ondes, ultrasons, nouveaux solvants, 4eme rencontre internationale de Nyons.P. 149-166.
- 56. Moon et al. (2007).** Antifungal activity of Australian grown *Lavandula* spp.essential oil against *Aspergillus nidulans*, *Tricho phytonment agrophytes*, *Leptos phaeriaculans* and *Sclerotiniascler otiorum*J.Essent.OilRes., 19 .pp. 171-175
- 57. Morceau, F. (1964).** Alcaloides et plante alcaloifère presse iniversitaire de france. 3ème édition.p5-28.
- 58. Morigane, A. (2006).**Grimoire des plantes. éd Masson, pp6, 8.
- 59. Msaada, K. Salem, N.Tammar, S.Hammami, M.Saharkhiz, M.J.Debiche, N. Limam, F.Marzouk, B .(2012).**Essential oil composition of *Lavanduladentata*, *L. stoechas*and *L. multifida* cultivated in Tunisia.J EssentOilBearing Pl 15: 1030-103
- 60. Mudrončekováetal.(2019) .** Insecticidal and repellent effects of plante essential oil against *I pstypographus*J.Pest.Sci., 92. pp. 595-608
- 61. Ngamo,LST.Hance,TH .(2007).**Diversité des ravageur des denrée et méthodes amternatives de lutte en milieu tropical .tropicultura , 25 (4) : 215 _ 220
- 62. D.C.Costa, H.S.Albuquerque, T.G. Ramos, F. Castilho, M.C.Sanches-Silva, A.(2015).** Advances in phenolic compounds analysis of aromatic plants and their potential applications.Trends Food Sci. Technol. 45, 336–354.
- 63. Ouis,N. (2015).** Etude chimique et biologique des huiles essentielles de Coriandre, de Fenouil et de Persil. Thèse doctorat.Faculté des sciences exactes et appliquées de chimie.5-19p.
- 64. Portier, H. (1999).**thérapeutiques pour les pharmaciens : infectiologie. éd Masson : P22.Reynolds Tobacco compary, Winston- salem (USA), P.57-148
- 65. Remèze, Ardèche, août 2012.**
- 66. Rivera Nunez , D.Obon de Gastro, C. (1992).**Palaeoethnobotany and archaeobotany of the labiatae in Europe and Near East.In Harley, R.M. Reynolds,T.Advances in labiatae science. Edition ; Royal BotanicalGardens, Kew, London.
- 67. Scalbert, A.et Williamson, G.(2000).** Diertary intake and bioavailability of polyphenols.Nutr, 130 , 2073-2085.
- 68. SCHAUENBERG, P. & FERDINANS , P.(2010).** Guide des plantes médicinales. Ed. Delachaux et Niestlé. 396 pp.

- 69. Schauenberg, P. Paris , F. (1977).** Guide to medicinal plants. Guildford, Lutterworth Press. 349p.
- 70. Sultan ,G.E .Saliha,K .Alpaslane,K.D . Murat ,T .Ozgur, S .Memet,L .(2008).**Comparing the effect of sub-critical water extraction with conventional extraction methods on the chemical composition of flavonoids in *Lavandula stoechas*. Elsevier; n.74, p.930-935.
- 71. toumnou ,A.L .D .S. Namkossere ,S .N . Cisse , N .Kandioura ,N et Sembene ,M ,Int ,J .Biol .Chem .Sci .(2012),6(3) ,1040_1050.** *Turkiye Entomoloji Dergisi*, 38 .pp. 11-18
- 72. Wainwright, H.Wanyamay, C.&Cherotich, N. (2013, January).** Biopesticides and their commercialisation in Africa. In Proceedings of the first international conference on pesticidal plants, 21-24 January 2013, Egerton University and ICIPE, Nairobi, Kenya (pp. 189-191).
- 73. Yahia, M. (1998).** Etude de l'activité antioxydant et antibactérien des extraits aqueux et méthanoliques de la plante médicinale *Glycyrrhiza glabra* L. de quatre régions.
- 74. Yakhlef, G. (2020).** Composition chimique et activité insecticide, répulsive et antifongique de l'huile essentielle de *Mentha rotundifolia* (L.) D'Algérie Culture set produit industriels. Tome 158. 112988
- 75. Zegorka, G .and Glowniak, K. (2001).** Variation of free phenolic acids in medicinal plants belonging to the lamiaceae family. *J. Pharm. Biomed. Anal.*
- 76. Zuzarte, M.Vale-Silva, L.Goncalves, M.J.Cavaleiro, C.Vaz, S.Canhoto, J.Pinto, E.Salgueiro, L. (2012).** Antifungal activity of phenolic-rich *Lavandula multifida* L. essential oil. *Eur J Clin Microbiol* 31: 1359–1366.

Annexes

			
<p style="text-align: center;">Ballon</p>	<p style="text-align: center;">Tube à essai</p>	<p style="text-align: center;">Eprouvette graduée</p>	<p style="text-align: center;">Bécher</p>
			
<p style="text-align: center;">erlenmeyer entonnoir</p>	<p style="text-align: center;">Verre de montre</p>	<p style="text-align: center;">Agitateur</p>	<p style="text-align: center;">Filtration à sous vide</p>
			
<p style="text-align: center;">Mixeur</p>	<p style="text-align: center;">Erlens</p>	<p style="text-align: center;">Boîtes de pétri</p>	<p style="text-align: center;">Thermomotes</p>
<p>Planche : les matériels utilisés dans laboratoire biochimie</p>			