



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES APPLIQUEES
DEPARTEMENT DE GENIE DES PROCEDES

Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences et Techniques

Filière : Génie des Procédés

Spécialité : Génie Chimique

Présenté Par : GUERROUF Asma

Thème

Application des huiles essentielles dans la lutte microbiologique cas d'un cabinet dentaire

Soutenu publiquement

Le : 01/06/2017

Membres du jury

BEN ABDE SLAM Soulef	MCB	Président	Univ. Ouargla
LADJAL Segni	Pr	Encadreur	Univ. Ouargla
HAMADA Djamila	MCB	Examineur	Univ. Ouargla
ZAROK Mohammed		Examineur	

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2016/2017

REMERCIEMENTS

Les travaux présentés dans cette mémoire ont été effectués au **Laboratoire de Génie des Procédés (LGP), Université KASDI MERBAH - Ouargla.**

L'encadrement scientifique de ce travail a été assuré par Monsieur **Segni LADJEL**, Professeur à l'université d' Ouargla . Je tiens vivement à lui exprimer ma profonde reconnaissance et gratitude pour sa disponibilité, sa patience, sa compréhension, ses qualités humaines et ses intérêts portés pour mon sujet de recherche. Je le remercie de m'avoir fait confiance et d'avoir été présent aussi souvent que possible malgré ses tâches administratives.

J'exprime ma profonde reconnaissance à **B- Soulef** prof à l'université de Ouargla, pour avoir accepté de présider ce jury.

Ma gratitude va également à **H-Djamila**, Prof à l'université de Ouargla, pour avoir aimablement accepté de participer à ce jury.

Ma gratitude va également à **Z-Mohammed**, , pour avoir aimablement accepté de participer à ce jury.

Je remercie **Dr. Souad ZIGHMI**, pour son aide précieuse, les conseils fructueux et les encouragements tout au long de mon travail.

Mes remerciements vont également à Monsieur **Z.Salah** et **Abde Elalha** directeur du **laboratoire de bactériologie de SARL LACOQ ANALYSES -Ouargla.**

Je remercie plus précisément Mes chers parents pour leur soutien et ma famille.

Je remercie mes collègues et amies pour leur soutien.

Je remercie également **GOUDJIL Mohamed Bilal** , **BENCHIKH Salah Eddine**, et **Siham MEFLAH**, **MAHCENE Zineb** et **BOUKARAA Naima** .ET tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Dédicace

Je dédie ce travail :

A Mes Parents pour leur soutien, leur amour et leur sagesse qui m'ont permis d'aboutir au grade de Master en Génie Chimique et de devenir la personne que je suis.

A Mes frères, et Ma sœur Sana .

A ma famille .

A mon fiancé BEN DERRADJI Muhammed pour sa sympathie chaleureuse, son appui inestimable et le sourire dans les moments difficiles.

A Mes collègues AHMED MESSAOUD Marwa, HAMZA Amina, MEZOVAR Ahlam, HAMIDI Nedjouda, SOLTANI Basma, BOUJAOUI Fatima zahra pour leur présence de tous les instants, leur sympathie et leurs encouragements qu'ils m'ont apportée et pour les beaux souvenirs.

A Mes collègues LAKHDARI Med El Sghir, MOKRANI Omar El Khettab, KHALDI Sami, BENHEMIDA Saci, BEKHALDE Youcef, AHFOUDA Abde elraoufe, LIMANE Housseem pour leur présence de tous les instants, leur sympathie et leurs encouragements qu'ils m'ont apportée.

A mon Promotion de Génie Chimique 2016-2017

Résumé

Ce travail de recherche vise à trouver une alternative Bio à la stérilisation dans un cabinet dentaire (les instruments médicaux). L'étude basée sur certaines huiles essentielles et leur composition chimique, effet antibactériennes des plantes aromatiques et médicinales de la zone d'Ouargla.

L'extraction des huiles essentielles de trois plantes aromatiques *Eucalyptus globulus*, *Laurus Nobilis* et *Faux Poivrier*. Nous avons utilisé le procédé d'hydrodistillation et nous avons trouvé un rendement de 0,91, 0,83 et 0,71% respectivement, les analyses physico-chimiques des huiles essentielles sont conformes aux normes AFNOR.

En ce qui concerne cette étude, l'huile essentielle d'*Eucalyptus Globulus* et de *laurier Nobilis* a une efficacité considérable contre les : *Staphylocoques*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli*, *Citrobacter*.

Les Bactéries *Staphylocoques* sont les plus sensibles à l'huile d'*Eucalyptus Globulus* est estimée la zone d'inhibition à 28,1 mm. L'huile essentielle extraite de *Laurus Nobilis* capacité d'inhibition d'environ 22,1 et 24,1 mm contre les souches de *Pseudomonas* et *Citrobacter* respectivement.

Enfin, l'huile essentielle de *Faux Poivrier* a montré une zone d'inhibition 18,4 mm contre les bactéries *Escherichia coli*, qui est considéré comme le moins sensible.

L'étude a montré que les huiles essentielles sont plus efficaces que les produits chimiques utilisés pour la stérilisation des instruments médicaux dans le cabinet dentaire.

Mots-clés: Cabinet dentaire, Huiles essentielles, *Laurus Nobilis* et *Faux Poivrier*, *Eucalyptus globulus*, activité antimicrobienne.

الملخص

يهدف هذا البحث العلمي إلى إيجاد بديل طبيعي لتعقيم الأدوات الطبية المتواجدة في عيادة الأسنان بحيث تكمن الدراسة في إطار تعرف على بعض الزيوت الأساسية و التركيب الكيميائي لها ، الفعالية المضادة للبكتيريا، للنباتات العطرية والطبية من المملكة النباتية بالجزائر . تم استخلاص الزيوت الأساسية لثلاث نباتات عطرية من منطقة ورقلة *Eucalyptus globulus* ، *Laurus Nobilis et Faux Poivrier* ، باستعمال عملية التقطير المائي و كانت المرودية تساوي % 0.91 و % 0.83 و % 0.71 على التوالي و لقد أثبتت التحاليل الفيزيوكيميائية أن الزيوت المتحصل عليها ذات خصائص موافقة للمعايير المتفق عليها دوليا.

في ما يخص دراسة الفعالية مضادة البكتيريا للزيوت العطرية بينت لنا طريقة الانتشار حول الأقراص أن الزيت الأساسي لأوكالبتوس و الغار له فعالية جد معتبرة ضد كل من : *Escherichia coli*, *Pseudomonas* , *Staphylocoques* و *Citrobacter* عملية تثبيط لنمو الجراثيم التي تم اختبارها .

البكتيريا *Staphylocoque* هي الأكثر حساسية لزيت أوكالبتوس بمساحة تثبيط تقدر ب 28.1 ملم .الزيت الأساسي المستخرج من الغار سجل قدرة تثبيطية مقدر ب 22.1 و 24.1 ملم ضد سلالات *Pseudomonas* و *Citrobacter* على التوالي .وأخيرا كشف الزيت الأساسي من الفلفل الكاذب (*Faux Poivrier*) مساحة تثبيط تقدر ب 18.4 ملم ضد البكتيريا *Escherichia coli* والتي تعتبر الأكثر حساسية.

و لقد أثبتت الدراسة أن الزيوت الأساسية أكثر فعالية من المواد الكيميائية المستخدمة في تعقيم الأدوات الطبية الموجودة في عيادة طبيب الأسنان.

الكلمات المفتاحية : عيادة الأسنان، الفعالية المضادة للبكتيريا، الزيوت الأساسية ، *Laurus Nobilis et Faux*

Eucalyptus globulus , *Poivrier*

Abstract

This work is part of study of the chemical composition, antibacterial activity of aromatic and medicinal plants of the Algerian flora, in order to find new bioactive products of natural source which are used in the dentist's office.

Three aromatic plants from regions Ouargla (*Eucalyptus globulus*, *Laurus nobilis* and *Schinus molle* respectively) have been the subject of a phytochemical and biological decryption to their essential oils.

The three essential oils *Eucalyptus globulus*, *Laurus nobilis* and *Schinus molle* obtained by steam distillation. The yield of HE is about à 0, 91 and 0, 83; 0, 71% respectively. The essential method aromagrammes shows that oil *Eucalyptus globulus* and *Laurus nobilis* from has strong antimicrobial activity against *Staphylococcus*, *Pseudomonas* *Escherichia coli*.

Also, the kind of *Eucalyptus globulus* has the largest reducing activity. The antibacterial study of essential oils showed a high inhibitory effect on the growth of the tested germs. *Staphylococcus* Sp most sensitive to oil of *Eucalyptus globulus* with an inhibition zone of 28.4 mm. The essential oil of *Laurel* recorded a 21.4 and 22.4 mm inhibition zone against strains of *Pseudomonas* and *Citrobacter* respectively. Finally, the essential oil of *Schinus molle* revealed a 18.4 mm diameter of inhibition against *Escherichia coli* strains which are most susceptible. The last research affirms that the essentials oils are more effective than the chemical material for sterilization watch it used in the dentist's office.

Keywords: Essential oils; *Eucalyptus globulus*; *Laurus nobilis*; *Schinus molle*; Antibacterial activity, dentist's office.

Liste des figures

Figure	Titre	Page
01	Montage d'extraction par Hydrodistillation.	11
02	Montage d'extraction par entraînement à la vapeur d'eau	12
03	Montage d'extraction par hydrodiffusion	12
04	presse hydraulique pour la méthode d'expression à froid	13
05	Les différents types d'extraction par solvants volatils	14
06	Technique d'extraction par les corps gras	14
07	Extraction assisté par micro-ondes	15
08	<i>Laurus Nobilis</i>	28
09	<i>Faux Poivrier</i>	29
10	<i>Eucalyptus globulus</i>	31
11	Montage d'hydrodistillation utilisé lors d'extraction	33
12	Protocole de la détermination l'indice d'acide	34
13	détermination du pH	35
14	Mesure de densité relative à 20°C	35
15	Réfractomètre	36
16	Méthode de diffusion sur gélose	37
17	Les étapes de traitement microbiologique	38
18	Rendement des huiles essentielles obtenues	41
19	Effet des huiles essentielles sur les bactéries testées	45
20	Le produit chimique STERZNIOS 20% concentré	46

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
01	Résumé des principales familles biochimiques, leurs propriétés pharmacologiques et des exemples d'huiles essentielles dans lesquelles elles sont présentes	6
02	Les matériels et les produits utilisés au cours des expériences	32
03	Transcription des diamètres d'inhibition des disques imprégnés	38
04	Caractères Organoleptiques des HE	
05	Caractéristiques physico-chimiques des huiles essentielles	41
06	Caractéristiques des aspects des microorganismes	42
07	Activité antibactérienne des huiles essentielles des plantes étudiées	43
08	Effet de produit chimique	46

Liste des abréviations

HE : Huile essentielle

ISO : International standard organisation

AFNOR : Association française de normalisation.

AOAC : Association of official agricultural chemist

I_A : indice d'acide

CLED : Cystine Lactose Electrolyte Deficient

GN: Gélose Nutritive

KOH : Hydroxyle de potassium

MH: Muller Hinton

pH : Potentiel d'hydrogène

G⁻ : Gramme négatif

G⁺ : Gramme positif

Sommaire

REMERCIEMENTS

RESUME

LISTE DES TABLEAUX, DES FIGURES ET ABREVIATIONS

Sommaire

Introduction..... 1

Partie Théorique

Chapitre I: Génialité sur les huiles essentiels

I.1. Introduction.....	5
I.2. Définition	5
I.3. Composition chimique.....	6
I.4. Propriétés physico-chimiques des huiles essentielles	8
I.5. Activité biologique des huiles essentielles	8
I.6. utilisation dans le domaine dentaire	8

Chapitre II: Techniques d'extraction des huiles essentielles

II.1. Introduction.....	11
II.2. II.2-Les principales méthodes d'extraction.....	11
II.2.1. Extraction par hydro-distillation	11
II.2.2. Extraction par entraînement à la vapeur d'eau.....	11
II.2.3. Hydrodiffusion.....	12
II.2.4. Expression à froid	13
II.2.5. Extraction par solvants.....	13
II.2.6. Extraction par les corps gras	14
II.2.7. Extraction par micro-ondes	15

Chapitre III: Méthodes de caractérisation

III.1. Introduction.....	17
III.2. Caractéristiques organoleptiques des huiles essentielles	17
III.3. Caractéristiques physiques	17
III.3.1. Détermination du rendement	18
III.3.2. Densité	18
III.3.3. Indice de réfraction	19
III.3.4. Mesure de pH	19
III.4. Caractéristiques chimiques	19

Chapitre IV: Notions de contamination dans un cabinet dentaire

IV.1. Introduction.....	23
IV.2. Micro-organismes	23
IV.2.1. Bactéries	23
IV.2.2. Virus	23
IV.3. Pathologies liées à une mauvaise santé bucco-dentaire	24
IV.3.1. Maladies cardiovasculaires.....	24
IV.3.2. Diabète.....	24
IV.3.3. Grossesse et risque d'accouchement prématuré	25
IV.3.4. Déséquilibre alimentaire.....	25

Partie Expérimentale

Matériels et Méthodes

1. Récoltes des plantes	28
1.1. <i>Laurus nobilis</i>	28
1.2. <i>Faux poivrier</i>	29
1.3. <i>Eucalyptus globulus</i>	30

2.Matériels de laboratoire et les produits utilisant	32
3.Protocol d'extraction	33
4.Caractérisation physico-chimique des huiles essentielles	33
4.1. Mesure des grandeurs chimiques	34
4.2. Mesure des grandeurs physiques.....	35
5.Traitements microbiologiques	36
Résultats et discussions	40
Conclusion	48
Références bibliographiques	50

Introduction

Introduction :

Depuis toujours, l'homme a eu recours aux plantes pour se maquiller, se parfumer, mais aussi pour se soigner sans connaître réellement les propriétés de ces plantes, ni avoir la moindre connaissance scientifique, même sommaire, expliquant leurs vertus. Ce n'est qu'au moyen âge que les huiles essentielles ont été réellement découvertes grâce aux premières distillations et plus tard, grâce aux progrès de la science et tout particulièrement à l'apparition de la chimie. Cette médecine traditionnelle ancestrale est le précurseur de la phytothérapie et de l'aromathérapie d'aujourd'hui. [1]

Les huiles essentielles sont des produits de composition complexe, renfermant des produits volatils contenus dans les végétaux obtenus à partir d'une matière première végétale : fleur, feuille, bois, racine, écorce, fruit, ou autre ; soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par extraction mécanique. Le principal procédé d'extraction est la distillation à la vapeur d'eau. Les huiles essentielles sont un assemblage de molécules complexes qui ont toutes des propriétés particulières.

Les avancées de la science et de la médecine ont engendré le développement de nombreux médicaments dont l'intérêt aujourd'hui n'est plus à prouver. Cependant leur usage, pas toujours raisonné, et leur prescription de longue durée ont entraîné des maladies dites iatrogènes, responsables de nombreux effets indésirables, voire de décès. Ainsi, l'usage abusif des antibiotiques contre les différentes infections entraîne une diminution de leur efficacité car on note une augmentation des résistances de certaines souches de bactéries à ces molécules. Ces excès ont amené certains thérapeutes à revenir à des solutions alternatives, notamment des médecines dites douces, basées sur les propriétés des plantes et notamment des huiles essentielles. En effet, d'un point de vue empirique, il n'est plus à démontrer que leur composition biochimique complexe et très diversifiée leur confère des propriétés thérapeutiques pour de larges applications. Ce constat tient plus au fruit de milliers d'années d'utilisation de ces huiles essentielles que des études scientifiques. Des études sont menées, comme par exemple, sur le tea-tree, montrant son activité sur les mycoses buccales. [2]

L'aromathérapie semble donc être une alternative de choix, car utilisées à bon escient et à des doses minimales, les huiles essentielles sont dénuées d'effets secondaires.

Il existe une quantité importante d'œuvres sur l'aromathérapie et de méthodes de soins par les huiles essentielles comparativement aux articles scientifiques, notamment dans le domaine des soins buccodentaires. Il est donc essentiel de rester vigilant face à une information qui semble

abondante, alors que certains ouvrages relèvent plus de la vulgarisation que d'une véritable démarche logique et scientifique, avec les risques que cela peut comporter.[3]

Mieux connue et aujourd'hui très utilisée par certains praticiens en médecine, l'aromathérapie pourrait-elle alors supplanter avantageusement les médicaments chimiques dans le domaine des maladies de la bouche et des dents ? Peut-elle constituer une thérapie complémentaire à laquelle les dentistes pourraient avoir recours ?

Pour répondre à cette problématique, nous allons dans la première partie définir ce que sont les HS, et comment elles sont constituées et ce qui les caractérise. Nous décrirons ensuite les différentes pathologies rencontrées couramment au niveau de la sphère buccale.

La deuxième partie représente la partie expérimentale où nous présenterons les techniques utilisées :

- Extraction des huiles essentielles des *Laurus Nobilis*, *Faux poivre* et *Eucalyptus globulus* par l'hydrodistillation.
- Détermination de quelques caractéristiques physico-chimiques.
- Le deuxième axe consiste à déterminer l'effet : antibactérien, antifongique des huiles essentielles.

Enfin les résultats obtenus des caractéristiques physico-chimiques ; de la composition des huiles essentielles et leurs activités antibactériennes, antifongiques sont interprétés à la lumière de la littérature. Le travail est clôturé par une conclusion et des perspectives.

Partie Théorique

Chapitre I

Généralités sur les huiles essentielles

I.1-Introduction

Parmi les espèces végétales (800 000 à 1 500 000 selon les botanistes) 10 % seulement sont dites « aromatiques », c'est-à-dire qu'elles synthétisent et sécrètent des infimes quantités d'essence aromatique par l'intermédiaire de poils, poches ou canaux sécréteurs. Les genres capables d'élaborer les constituants des huiles essentielles sont répartis dans un nombre de familles limité ; *Myrtacée*, *Lauracée*, *Rutacée*, *Lamiacée*, *Asteraceae*, *Cupressacée*, *Poacée*, *Zingiberacée* et *Piperacée* [4].

I.2- Définition

Les huiles essentielles sont des mélanges naturels complexes de métabolites secondaires volatils, isolés par hydrodistillation ou par expression mécanique.

Elles sont obtenues à partir de feuilles, de graines, de bourgeons, de fleurs de brindilles, d'écorces, de bois, de racines, de tiges ou de fruits mais également à partir de gommages qui s'écoulent du tronc des arbres. Les huiles essentielles sont obtenues par hydrodistillation, expression à froid, comme les agrumes. De nouvelles techniques permettant d'augmenter le rendement de production, ont été développées, comme l'extraction au moyen de dioxyde de carbone liquide à basse température et sous haute pression ou l'extraction assistée par ultrasons ou micro-ondes.[5]

Pour nous, on définit les huiles essentielles par des substances odorantes et volatiles, extraite d'un végétal sous forme liquide. Elle provient d'une sécrétion naturelle de produits volatils élaborée par certains végétaux et contenue dans les cellules de la plante. Selon l'huile désirée, on prendra tout ou partie d'une plante spécifique pour en extraire l'essence aromatique très volatiles, les huiles essentielles ne rancissent pas, sont solubles dans l'huile et dans l'alcool, mais pas dans l'eau.

Elles sont caractérisées par leur couleur, leur odeur, leur densité et leur chémotype : familles biochimiques. Chaque huile essentielle possède donc ses caractéristiques, son parfum, ses propriétés. Les Huiles Essentielles se définissent par :

- leur nom latin qui précise l'espèce botanique et évite les confusions.
- la partie ou organe dont est tirée l'huile essentielle : racines, feuilles, fleurs, graines.
- son mode d'obtention : distillation à la vapeur d'eau ou expression.
- le chémotype ou principe actif caractéristique qui donne les effets physiologiques majeurs.

Contrairement à ce qui est généralement admis, une huile essentielle ne contient pas de corps gras comme les huiles végétales obtenues avec des pressoirs comme l'huile de tournesol, l'huile de maïs, l'huile d'amande douce, etc. [6]

I.3- Composition chimique

Contrairement à ce que son nom laisse supposer, l'huile essentielle pure et naturelle ne contient aucun corps gras. Elle est composée de molécules à squelette carboné.

Les huiles essentielles ne contiennent ni vitamine, ni sels minéraux, mais peuvent modifier leur absorption et leur assimilation par l'organisme.

Les huiles essentielles sont des substances complexes qui contiennent plusieurs centaines de composants, cependant on peut les regrouper en familles de substances chimiques. Ce sont ces molécules connues et chimiquement définies qui confèrent aux huiles essentielles leurs propriétés thérapeutiques. [7]

Tableau 01 :résumé des principales familles biochimiques, leurs propriétés pharmacologiques et des exemples d'huiles essentielles dans lesquelles elles sont présentes

Principales familles Biochimiques De molécules aromatiques	Propriétés thérapeutiques	Toxicité	Exemples D'huiles essentielles
Acides (Acide salicylique, myrténique...)	Puissants anti-inflammatoires Antalgiques	Pas de toxicité à dose physiologique	- HE de bois de santal
Aldéhydes terpéniques (Citronnellal, géraniol, néral...)	Anti-inflammatoires Sédatives	Irritation cutanée	- HE d'eucalyptus citronné - HE de Citronnelle de Java
Coumarines (Citroptène...)	Anticoagulantes (efficace même à l'état de trace) Hypotensives Sédatives, hypnotiques	photosensibilisantes	- Essence de citron - Essence de mandarine - Essence de pamplemousse
Esters (Acétate d'eugényle, acétate de linalyle...)	Puissants antispasmodiques Anti-inflammatoires Antalgiques Fongicides Calmantes, relaxantes, sédatives	Pas de toxicité à dose thérapeutique	- HE de lavande vraie - HE de laurier noble

Chapitre I : Généralités sur les huiles essentielles

Ethers (carvacrol méthyl éther...)	Puissants antispasmodiques Relaxantes (plus puissantes que les esters) Antihistaminiques Antalgiques Antivirales	Attention aux Cis- anéthole et α - asarone neurotoxiques et abortives	- HE de laurier noble - HE d' estragon
Cétones (thujone, menthone...)	Mucolytiques Expectorantes Cicatrisantes Antiparasitaires	Neurotoxiques abortives Attention à la toxicité en fonction de la dose	- HE de menthe poivrée - HE de sauge officinale
Monoterpènes (camphène, limonène...)	Puissants décongestionnants respiratoires Antiseptiques Cicatrisantes (restructuration du tissu conjonctif, emploi de courte durée sur la peau et les muqueuses si utilisé pur)	Dermocaustiques Attention au génévrier qui peut provoquer une inflammation chez les patients souffrant d'insuffisance Rénale	- Essence de bergamote - Essence d'orange douce
Monoterpénols (famille des alcools) (linalol, géraniol...)	Immunostimulantes Puissants Antibactériens Virucides Fongicides	Pas de toxicité à dose physiologique	- HE de bois de rose - HE de lavande vraie
Oxydes terpéniques (linaloxyde, 1,8 cinéole...)	Expectorantes Décongestionnantes Mucolytiques Antibactériennes Antivirales Antiparasitaires	Pas de toxicité sauf l'ascaridole et menthofurane (hépatotoxique et neurotoxique)	- HE de cardamome - HE de niaouli
Phénols (famille des alcools) (thymol, carvacrol, eugénol...)	Puissants antibactériens Antivirales Antifongiques Antiparasitaires Immunostimulantes	Dermocaustiques à l'état pur Hépatotoxiques	- HE de cannelle de Ceylan - HE de clous de girofle - HE de thym vulgaire à Thymol
Sesquiterpènes (cadinène, sélinène...)	Anti-inflammatoires Sédatives Antiallergiques	Pas de toxicité à dose physiologique	- HE de myrrhe - HE de santal - HE de patchouli - HE de gingembre - HE d'Ylang-Ylang

I.4- Propriétés physico-chimiques des HE

On trouve généralement les HE incolores ou jaune pâle à l'état liquide à température ordinaire.

Toutes les HE sont volatiles, odorantes et inflammables. Leur densité est le plus souvent inférieure à 1. Seules trois HE officinales ont une densité supérieure à celle de l'eau, ce sont les HE de cannelle, de girofle et de sassafras.

Elles sont peu solubles dans l'eau, solubles dans les alcools et dans la plupart des solvants organiques. Elles sont altérables et très sensibles à l'oxydation [8].

I.5- Activité biologique des huiles essentielles

Les plantes aromatiques possèdent plusieurs activités biologiques, parmi lesquelles on peut citer les activités Fongicide, Insecticide, Herbicide, Bactéricide, ...etc.

Les huiles essentielles sont connues pour être douées de propriétés antiseptiques et antimicrobiennes. Beaucoup d'entre elles, ont des propriétés antitoxiques, antivenimeuses, antivirales, anti-oxydantes, et antiparasitaires. Plus récemment, on leur reconnaît également des propriétés anticancéreuses [9].

L'activité biologique d'une huile essentielle est à mettre en relation avec sa composition chimique et les possibles effets synergiques entre ses composants. Sa valeur tient à l'intégralité de ses constituants et non seulement à ses composés majoritaires.

I.6- Utilisation dans le domaine dentaire

L'aromathérapie est une branche de la phytothérapie qui utilise les HE pour traiter un certain nombre de maladies.

Le terme aromathérapie vient du chimiste Français René-Maurice Gattefosse, qui a utilisé l'HE de lavande pendant la première guerre mondiale pour soigner des blessures et des infections. Selon lui, la lavande était plus appropriée pour traiter les infections que plusieurs antiseptiques utilisés à cette époque. Cette spécialité préoccupe de plus en plus des médecins et des pharmaciens qui ont publié un nombre important d'ouvrages d'aromathérapie [10].

Les HE sont largement utilisés pour traiter certaines maladies internes et externes (infections d'origine bactérienne ou virale, troubles humoraux ou nerveux). En médecine dentaire, plusieurs HE ont donné des résultats cliniques très satisfaisants dans la désinfection de la pulpe dentaire, ainsi que dans le traitement et la prévention des caries

La listerine qui est une solution constituée d'HE de thymol et d'eucalyptol possède une grande activité bactéricide sur les microorganismes de la salive et de la plaque dentaire [11].

Chapitre II

Techniques d'extraction des huiles essentielles

II.1-Introduction

Différentes méthodes sont mises en œuvre pour l'extraction des essences végétales, cette diversité est due à la variété des matières et à la sensibilité considérable de leurs certains constituants. Le choix de 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 et de l'usage de l'extrait.

II.2-Les principales méthodes d'extraction :

II.2.1- Extraction par hydrodistillation :

Il s'agit de la méthode la plus simple et de ce faite-là plus anciennement utilisée. Le matériel végétal est immergé directement dans un alambic rempli d'eau placé sur une source de chaleur. Le tout est ensuite porté à ébullition. Les vapeurs hétérogènes sont condensées dans un réfrigérant et l'huile essentielle se sépare de l'hydrolat par simple différence de densité. L'huile essentielle étant plus légère que l'eau (sauf quelques rares exceptions), elle surnage au-dessus de l'hydrolat. [12]

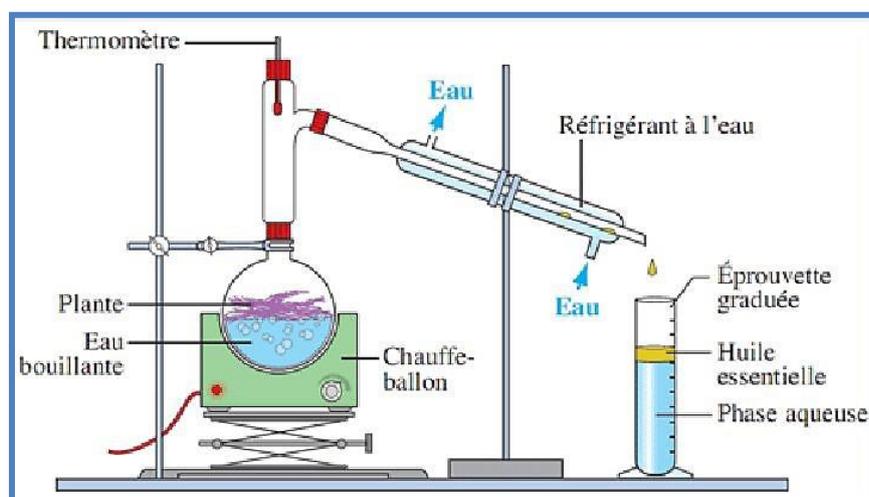


Fig .01: montage d'extraction par Hydrodistillation.

II.2.2- Extraction par entraînement à la vapeur d'eau :

A la différence de l'hydrodistillation, cette technique ne met pas en contact direct l'eau et la matière végétale à traiter. De la vapeur d'eau fournie par une chaudière traverse la matière végétale située au-dessus d'une grille. La vapeur endommage la structure des cellules végétales et libère ainsi les molécules volatiles pour former un mélange « eau + huile essentielle ».

Chapitre II : Techniques d'extraction des huiles essentielles

Le mélange est ensuite véhiculé vers le condenseur et l'essencier avant d'être séparé en une phase aqueuse et une phase organique " l'huile essentielle". L'absence de contact direct entre l'eau et la matière végétale, puis entre l'eau et les molécules aromatiques évite certains phénomènes d'hydrolyse ou de dégradation pouvant nuire à la qualité de l'huile [13]

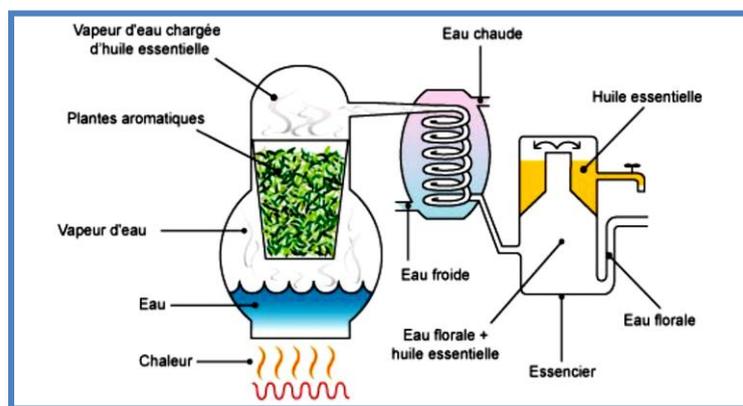


Fig .02: montage d'extraction par entraînement à la vapeur d'eau.

II.2.3- Hydrodiffusion :

Elle consiste à pulvériser 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 de temps, de vapeur et d'énergie. [14]

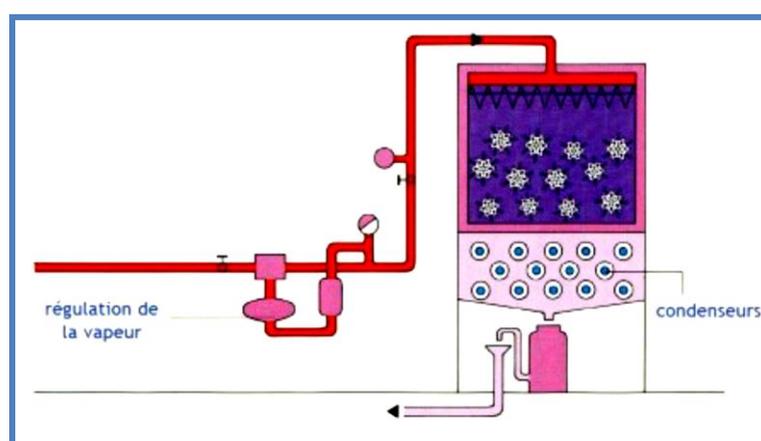


Fig .03: montage d'extraction par hydrodiffusion

II.2.4-Expression à froid :

Cette technique sans chauffage est réservée à l'extraction des zestes des agrumes. Le principe est mécanique. Il est fondé sur la rupture des péricarpes, réservoirs d'essences olfactives, en passant les agrumes sur des récipients dont les parois sont recouvertes de pics en métal. L'essence est libérée par un courant d'eau, puis décantée. La présence de l'eau peut entraîner des phénomènes d'hydrolyse, de contamination par des pesticides résiduels ou des micro-organismes. Une nouvelle technique physique basée sur l'ouverture des sacs oléifères par éclatement sous l'effet soit d'une dépression, soit par abrasion de l'écorce fraîche, éliminerait l'eau et diminuerait les effets d'oxydation des composés de ces essences. [15]



Fig. 04 : presse hydraulique pour la méthode d'expression à froid

II.2. 5- Extraction par solvants

La technique d'extraction par solvant, consiste à placer dans un extracteur un solvant volatil et la matière végétale à traiter. Grâce à des lavages successifs, le solvant va se charger en molécules aromatiques, avant d'être envoyé au concentrateur pour y être distillé à pression atmosphérique. Le produit ainsi obtenu est appelé « concrète ». Cette concrète pourra être par la suite brassée avec de l'alcool absolu, filtrée et glacée pour en extraire les cires végétales. Après une dernière concentration, on obtient une « absolue ».

- Les rendements sont généralement plus importants par rapport à la distillation.
- L'intervention de solvants organiques qui peut entraîner des risques d'artéfacts et des possibilités de contamination de l'échantillon par des impuretés parfois difficile à éliminer.
- Le choix du solvant : le méthanol, l'éthanol, l'éther de pétrole ou encore le dichlorométhane.
- Cette technique d'extraction a été récemment combinée aux micro-ondes et aux ultra-sons.[16]

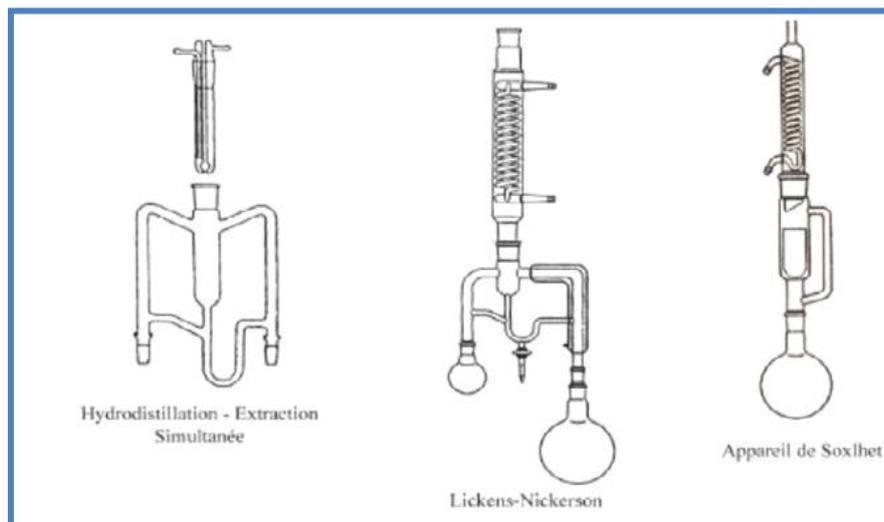


Fig .05 : les différents types d'extraction par solvants volatils.

II.2.6- 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 gras. [17]

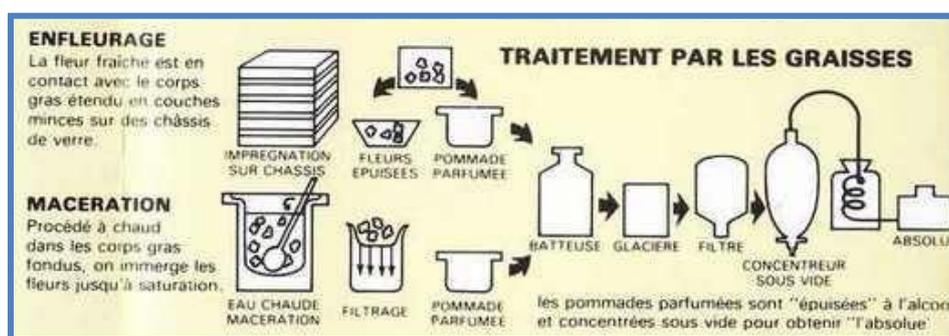


Fig .06 : technique d'extraction par les corps gras.

II.2.7- Extraction par micro-ondes :

Le procédé d'extraction par micro-ondes appelée Solvent Free Microwaves Extraction ou SFME 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.

L'extraction sans solvant assistée par micro-ondes a été conçue pour des applications en laboratoire pour l'extraction d'huiles essentielles de plantes aromatiques. Cette technologie est une combinaison de chauffage micro-ondes et d'une distillation à la pression atmosphérique (Figure a). Basée sur un principe relativement simple, cette méthode consiste à placer le matériel végétal dans un réacteur micro-ondes, sans ajout de solvant organique ou d'eau. Le chauffage de l'eau contenue dans la plante, permet la rupture des glandes renfermant l'huile essentielle. Cette étape libère l'huile essentielle qui est ensuite entraînée par la vapeur d'eau produite par le végétal. Un système de refroidissement à l'extérieur du four micro-ondes permet la condensation du distillat, composé d'eau et d'huile essentielle, par la suite facilement séparable par simple décantation. D'un point de vue qualitatif et quantitatif, le procédé SFME semble être plus compétitif et économique que les méthodes classiques telles que l'hydrodistillation ou l'entraînement à la vapeur. [18]

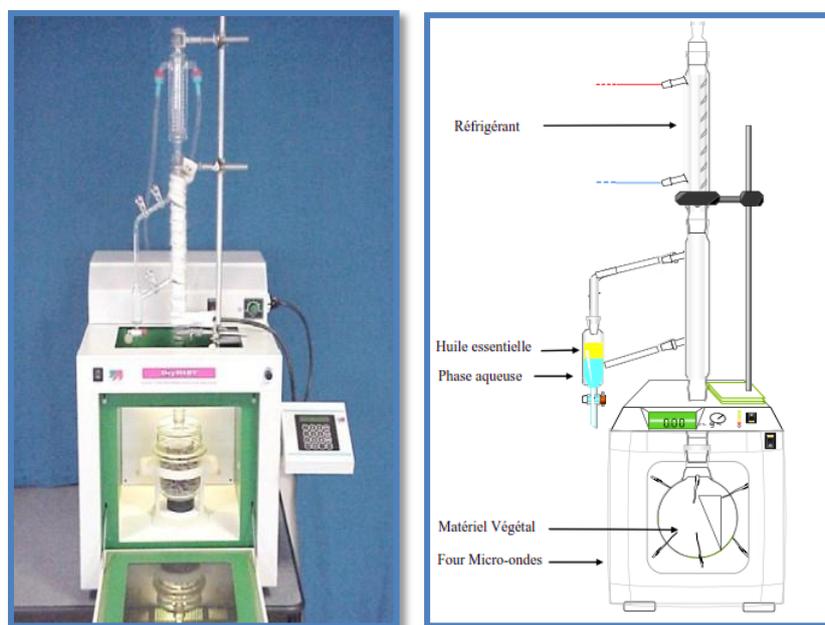


Fig .07: Extraction assisté par micro-ondes.

Chapitre III

Méthodes de caractérisation

III.1-Introduction

Eu égard à l'importance industrielle des huiles essentielles, leur qualité s'impose depuis le producteur, en passant par l'industriel jusqu'au consommateur. Cette exigence se traduit nécessairement par l'établissement de normes de qualité, élaborées pour des considérations de santé et de sécurité dans différents domaines d'applications des huiles essentielles. Normalement, les normes de qualité sont établies par les instances gouvernementales et servent de référence. Dans le cas des huiles essentielles, ces normes ont été définies par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) et " Essential Oils Association" (EOA). Ainsi l'analyse des huiles essentielles porte sur les caractéristiques physico-chimiques et la composition chimique (AFNOR, 1999)

III.2-Caractéristiques organoleptiques des huiles essentielles :

Les huiles essentielles ont des propriétés organoleptiques (caractéristiques d'une substance qui sont perceptibles par les organes des sens : saveur, odeur, aspect et consistance de l'objet) communes comme le fait d'être liquides à température ambiante, d'être volatiles et entraînaibles à la vapeur d'eau.

Elles sont aussi très odorantes et incolore ou jaune pâle sauf pour les huiles essentielles de cannelle, girofle, camomille matricaire, vétiver et bouleau où la couleur est relativement foncée. En parfumerie, l'examen olfactif qui précède ou suit toute analyse d'huile essentielle est du plus grand intérêt car, si l'odeur de l'huile essentielle n'est pas satisfaisante, il importe peu que les constantes physicochimiques soient correctes : le produit doit être rejeté. Cet essai olfactif est conduit par comparaison avec un échantillon type de l'huile essentielle aussi frais que possible et conservé dans les meilleures conditions.

Elles sont, enfin, sensibles à l'oxydation et change de couleur, conservation limitée, à la lumière et à la chaleur. Il convient de la conserver à l'abri de la lumière et de l'air.

III.3-Caractéristique physiques :

Les huiles essentielles ont aussi des propriétés physiques communes. Elles ne sont pas solubles dans l'eau mais en revanche elles le sont dans les solvants organiques et huiles végétales.

Par contre elles ont des caractéristiques différentes :

III.3.1- Détermination des rendements en huiles essentielles :

L'extraction par hydrodistillation des huiles essentielles de plantes étudiées a été menée chaque jour, pour définir la valeur maximale du rendement en fonction du temps de séchage et dans les mêmes conditions de travail. Le rendement est défini comme étant le rapport entre la masse de l'huile essentielle obtenue et la masse du matériel végétal utilisé pour cent. Après récupération des huiles essentielles, le rendement est calculé par la formule suivante :

$$R_{dt} = (m/m_0) \times 100$$

R_{dt} : rendement en huiles essentielles (en %) pour 100 g de la matière sèche

m : masse d'huiles essentielles récupérées (g)

m_0 : prise d'essai du matériel végétal (g).

III .3.2- Densité :

Leurs densités sont inférieures à « 1 » sauf exceptions (huiles essentielles de cannelle, girofle en particulier). Un litre d'huile essentielle n'est pas égal à 1 kg d'huile essentielle. La densité des huiles essentielles est différente de celle de l'eau (dont 1 litre pèse, par convention, 1 kg). Ainsi, compte tenu d'un indice de densité de 1,1 environ (variable selon des huiles essentielles), 1 kg d'huile essentielle fera 1,1 litre. Inversement, 1 litre d'huile essentielle pèsera environ 900 grammes. On peut mesurer la densité relative à 20°C avec un pycnomètre (flacon dont on se sert pour déterminer la densité des liquides ou des solubles). Cette masse est mesurée par un pycnomètre. La densité relative à 20°C d'une huile essentielle est le rapport de la masse d'un certain volume d'huile essentielle à 20°C à la masse égale du volume d'eau distillée à 20°C.

La densité est mesurée à l'aide d'un densimètre et quand la détermination est effectuée à une température différente de 20°C, on effectue la correction à 20°C par le biais de la formule :

$$d_{20} = d_t + 0,00068 (t' - t)$$

Où

d_{20} : est densité de référence.

d_t : est densité mesurée.

t : température de référence qui est à 20.

t' : température au moment de la mesure.

III .3.3-Un indice de réfraction :

L'indice de réfraction (changement de direction de la lumière au passage d'un milieu à un autre) d'une huile essentielle est le rapport entre le sinus de l'angle d'incidence et le sinus de

l'angle de réfraction d'un rayon lumineux de longueur d'onde déterminée, passant de l'air à l'huile essentielle maintenue à une température constante. Cet indice peut être mesuré par un réfractomètre.

L'indice de réfraction est utilisé pour l'identification et comme critère de pureté des huiles essentielles et de composés liquides divers. Chaque substance a son indice de réfraction spécifique. Plus l'indice de réfraction d'un produit est près de la valeur attendue, plus sa pureté est grande. Cette pureté est définie dans des intervalles considérés comme acceptable.

Voici à titre indicatif quelques intervalles d'acceptation relevés pour les huiles essentielles suivantes :

Eucalyptus : 1.458 à 1.470

Lavande (aspic) : 1.463 à 1.468

Thym : 1.495 à 1.505

III.3.4- Mesure de pH :

pH l'abréviation de potentiel d'hydrogène mesure l'activité chimique des ions hydrogènes (H^+) (appelés aussi couramment protons) en solution. Cette mesure a été effectuée à l'aide d'un pH-mètre.

III .4 -Les caractéristiques chimiques

La cellule végétale est le siège de la biosynthèse des composés fondamentaux de la matière vivante que sont les protéines, les lipides, les sucres... Elle est capable de coordonner les multiples réactions enzymatiques conduisant à la production d'huiles essentielles. Certaines cellules prennent en charge ces biosynthèses et également le stockage des métabolites formés. Il s'agit là de tout un ensemble de réactions biochimiques participant à la vie des plantes : respiration, photosynthèse, etc.

Il en résulte que les huiles essentielles constituent des mélanges complexes de composés organiques possédant des structures et des fonctions chimiques très diverses, aboutissement de ces biosynthèses, en particulier celle des isoprénoides (monoterpènes, sesquiterpènes, diterpènes, triterpènes, caroténoïdes).

Il n'est pas rare de reconnaître par les moyens de l'analyse instrumentale moderne (chromatographie gazeuse capillaire, couplage chromatographie gazeuse-spectrométrie de masse) plusieurs dizaines voire une ou deux centaines et parfois plus de constituants dans une huile essentielle : huiles essentielles de vétiver, de patchouli, de géranium. Ainsi l'huile

essentielle de rose bulgare est riche de plus de 300 constituants connus. Par contre, certaines huiles essentielles sont très riches en un constituant donné. C'est le cas de l'huile essentielle de bois de rose du *Brésil* riche en linalol mais aussi celui des huiles essentielles de *Lemongrass* et de fruits de *Litsea cubeba* riches en citral, des huiles essentielles de *Badiane*, d'anis vert et de fenouil doux et amer riches en trans-anéthole, de l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* riche en cinéole, etc.

Mais plus souvent, les huiles essentielles sont plus complexes dans leur composition chimique : outre quelques constituants principaux représentant des proportions comprises entre 10 et 50 % (huiles essentielles de *Citronnelle de Java*, de *Lavande*, de *Camphre*, de *Menthe poivrée*...), les autres constituants ne représentent que des traces (de l'ordre du micro ou du nanogramme). Le cas de l'huile essentielle de rose bulgare est tout à fait intéressant : 14 constituants importants quantitativement sur les 275 isolés et identifiés à l'époque (1977) dans cette huile représentent 85 % du total. Parmi ces 14 constituants, 5 d'entre eux totalisent à peine 1 % de l'huile essentielle et sont déterminants sur le plan olfactif.

Les huiles essentielles sont formées de monoterpènes. Ils appartiennent à la famille des terpènes qui sont des hydrocarbures linéaires ou cycliques constitués d'unités terpéniques, découverts par O. Wallach en 1885. Les terpénoïdes forment une classe large et diverse de composés organiques que l'on rencontre dans la nature, similaires aux terpènes, dérivant d'unités isoprène à cinq carbones assemblées et modifiées de milliers de façons.

Les terpènes sont formés de n multiples de l'isoprène C_5H_8 , ils ont donc des structures multicycliques qui diffèrent les unes des autres non seulement par les groupes fonctionnels mais aussi par la structure basique de leurs squelettes hydrocarbonés.

Lorsque $n = 2$ le terpène correspond aux monoterpènes $(C_{10}H_{16})_2$. Les monoterpènes et leurs dérivés sont donc des chaînes linéaires ou des cycles formés de deux unités isoprène.

D'autres monoterpènes existent dans les huiles essentielles : terpinène, menthol (feuille de menthe), terpinéol, bornéol, thymol (thym), géraniol (essence de rose), citronellal, thuyone, carvone, cinéole (feuille d'*Eucalyptus*) ...

Les terpénoïdes de plantes sont beaucoup utilisés en raison de leurs qualités aromatiques. Ils jouent un rôle dans les remèdes en herboristerie traditionnelle et font l'objet de recherche pour découvrir des effets antibactériens, antinéoplastiques ou autres effets pharmaceutiques.

Tout comme les terpènes, les terpénoïdes peuvent être classés selon leur nombre d'unités isoprène:

- Monoterpénoïdes, 2 unités isoprène,

- Sesquiterpénoïdes, 3 unités isoprène,
- Diterpénoïdes, 4 unités isoprène,
- Sesterterpénoïdes, 5 unités isoprène,
- Triterpénoïdes, 6 unités isoprène,
- Tetraterpénoïdes, 8 unités isoprène,
- Polyterpénoïdes avec un nombre plus important d'unités isoprène,

Composés aromatiques

Les dérivés du phénylpropane (C_6-C_3) sont beaucoup moins fréquents que les précédents. Très fréquemment, il s'agit d'allyle et de propénylphénols, parfois des aldéhydes, caractéristiques de certaines huiles essentielles, telle celle du girofle (eugénol). On peut également rencontrer dans les huiles essentielles des composés en C_6-C_1 , plus rares, tel le safrole.

Composés d'origines diverses

Compte tenu de leur mode d'extraction, les huiles essentielles peuvent renfermer divers composés aliphatiques, généralement de faible masse moléculaire, entraînés lors de l'hydrodistillation carbure, acide (C_3 à C_{10}), alcools, aldéhydes (octanal, décanal ...), esters, lactones, produits azotés ou soufrés. [19]

Chapitre IV

Notions de contamination dans un cabinet dentaire

IV.1-Introduction :

Le cabinet dentaire, de par les différentes prestations qui y sont menées et la spécificité du matériel utilisé constitue un milieu de prolifération microbienne et de contamination.

La cavité buccale, siège de ces prestations est réputée septique avec de très nombreux micro-organismes qui y cohabitent : bactéries, champignons et autres virus. Ainsi, la bouche apparaît comme un écosystème dans lequel les micro-organismes et l'environnement agissent étroitement les uns sur l'autre. [20]

Au vu de ces conditions, la contamination potentielle du patient ou du praticien constitue une réalité indéniable. Aussi, la question qui mérite d'être posée est celle de savoir si l'on peut la combattre et avec quels moyens. Cela introduit les notions d'asepsie et d'antisepsie, de même que les nombreuses méthodes et techniques mises au point à cet effet. [21]

IV.2- Micro-organismes qui jouent un rôle

IV.2.1 Bactéries

Les micro-organismes suivants sont les principaux responsables de transmission :

- *Staphylocoques*, principalement *Staphylococcus aureus*
- *Mycobacterium tuberculosis*
- *Streptococcus pyogenes*

Cependant, n'importe quelle bactérie peut, en principe, être transmise, même celle de la flore normale pour autant que l'hôte présente un risque infectieux élevé (par exemples : *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Legionella* ; ce dernier peut aussi être transmis théoriquement par l'intermédiaire d'aérosols).[22]

IV.2.2 Virus

La plupart des virus peuvent être transmis en pratique dentaire. Nous ne signalons ici que les principaux, en raison du risque de pathologie grave qu'ils représentent ou de l'importance du risque infectieux.

- Peuvent être présents dans le sang :
 - virus de l'hépatite B (HBV)
 - virus de l'hépatite C (HCV, précédemment appelée hépatite non A-non B)
 - virus de l'immunodéficience humaine (VIH)

- Peuvent être présents dans les lésions buccales et labiales :
 - virus de l'Herpes simplex types 1 et 2
 - certains entérovirus (e.a. Cocksackie A)
- Peuvent être présents dans les sécrétions respiratoires ou la salive :
 - tous les virus responsables d'infections respiratoires (*Influenza*, *Parainfluenza*, etc.)
 - virus des oreillons
 - virus qui constituent un risque pour certaines personnes (immunodépression, grossesse)
: *Cytomegalovirus*, *virus de la rubéole*, *Parvovirus B19*. [22]

IV.3- Pathologies liées à une mauvaise santé bucco-dentaire

IV.3.1-Maladies cardiovasculaires

Les infections parodontales (infections bactériennes) et le saignement des gencives augmentent le risque de survenue de maladies cardiovasculaires. Ces pathologies sont donc considérées comme un facteur de risque de cardiopathies, à l'instar de la consommation de tabac, le diabète et l'obésité.

Les parodontopathies sont ainsi associées à un risque accru :

- D'infarctus du myocarde
- D'attaque ou d'athérosclérose des carotides
- D'accident vasculaire cérébral
- D'endocardite : inflammation de l'endocarde (affection grave) chez les personnes souffrant de valvuloplasties, ou de cardiopathies

Les bactéries impliquées dans les maladies parodontales sont à l'origine de complications, même si le mécanisme d'action n'est pas encore clairement mis à jour. [23 ;21]

IV.3.2- Diabète

Plusieurs études récentes tendent à prouver la relation à double-sens entre diabète et maladies parodontales.

Ainsi :

- Le déséquilibre glycémique accroît la sensibilité aux infections (dont les parodontites font partie)
- L'infection parodontale a une influence sur l'équilibre glycémique

Les maladies parodontales sévères peuvent ainsi augmenter la glycémie et entraîner des complications liées au diabète.

L'évidence d'une corrélation entre diabète et parodontite est plus marquée pour le diabète de type II, toujours selon plusieurs études. [21]

IV.3.2- Grossesse et risque d'accouchement prématuré :

Plusieurs études ont démontré le lien entre infection parodontale et risque plus élevé d'accouchement prématuré.

En effet, cette pathologie peut entraîner des réponses inflammatoires qui augmentent le risque de complications obstétricales. Liens avec les atteintes aux articulations, os et tendons .Les infections buccales sont également des facteurs de risques de survenue de pathologies intéressant le squelette et les tendons. Et notamment :

- Polyarthrite rhumatoïde
- Tendinite chronique
- Infection de prothèses de la hanche

IV.3.4- Déséquilibre alimentaire

Une mauvaise santé bucco-dentaire peut rendre difficile la mastication, ce qui peut conduire à l'exclusion de certains aliments. Des carences alimentaires peuvent alors apparaître, facteurs d'apparition de certaines pathologies (ex : diabète, cancer). [23]

Partie Expérimentale

Matériels et Méthodes

1-Récoltes des plantes :

1.1-*Laurus Nobilis* :



Classification

Règne *Plantae*

Sous-règne *Tracheobionta*

Division *Magnoliophyta*

Classe *Magnoliopsida*

Sous-classe *Magnoliidae*

Ordre *Lurales*

Famille *Lauraceae*

Genre *Laurus*

L'espèce *Nobilis*

Fig .08: *Laurus Nobilis*

1.1.a-Description :

Le laurier est un arbuste mesurant de 2 à 15 m de haut, à tige droite et grise dans sa partie basse, verte en haut. Les feuilles de forme lancéolées, alternes, coriaces, à bord ondulé, sont vert foncé sur leur face supérieure et plus clair à la face inférieure. Elles dégagent une odeur aromatique quand on les froisse. Les fleurs, blanchâtres, groupées par 4 à 5 en petites ombelles, apparaissent en Mars- Avril.

C'est une plante dioïque (fleurs mâles et femelles sur des pieds séparés). Le fruit est une petite baie ovoïde, noir violacé et nue. [24]

1.1.b-Utilisation :

Ses feuilles sont utilisées en cuisine pour leur arôme. En condiment, elles sont habituellement sèches et entrent dans la composition du bouquet garni, pour infusion ou cuisson dans la sauce. En Saintonge, la feuille est employée fraîche pour les courts-bouillons, matelotes ou ragoûts. Les Bédouins l'utilisent pour parfumer le café.[25]

Matériels et Méthodes

Les fleurs de *Laurier-sauce* séchées peuvent aussi être employées en infusion avec une cuillère de miel, et les baies séchées ont les mêmes propriétés culinaires que les feuilles ; elles sont préparées avec une râpe, de la même manière que la noix de muscade. Il est préférable d'en user avec modération, car la présence de lactones et d'alcaloïdes peut procurer un goût amer.

En Inde, plusieurs espèces différentes, au parfum plus ou moins proche du *Laurier Nobilis*, sont utilisées en cuisine, sous le nom de *laurier*, souvent sans distinction entre elles. Il s'agit le plus souvent de *Cinnamomum tamala*. Le *L. Nobilis* n'est jamais utilisé en cuisine traditionnelle, mais parfois dans des plats occidentaux ou adaptés.

1.2-Faux Poivrier



Classification

Règne *Plantae*

Sous-règne *Tracheobionta*

Division *Magnoliophyta*

Classe *Magnoliopsida*

Sous-classe *Rosidae*

Ordre *Sapindales*

Famille *Anacardiaceae*

Genre *Schinus*

L'espèce *Poivrier*

Fig.09: *Faux poivrier*

1.2. a-Description :

Ses feuilles finement divisées sont persistantes. Froissées, elles dégagent une forte odeur de poivre. Son port est retombant, sa silhouette rappelle celle du saule pleureur.

Matériels et Méthodes

Au printemps apparaissent des grappes de petites fleurs blanc-crème, suivies à l'automne de fruits secs, semblables à des grappes de raisin ou à des grains de poivre, de couleur rose à maturité (appelés « baies roses » dans le commerce). C'est d'ailleurs un *Schinus* d'une espèce côtière du Pérou qui donne le fameux « poivre rose » utilisé comme condiment. De rusticité moyenne, il est défolié dès -5 °C et les parties aériennes ne résistent pas à un froid prolongé de -8 °C . Il pousse depuis la côte jusqu'à 3 200 mètres d'altitude maximum, dans les Andes sèches. [26]

1.2. b-Utilisation :

Dans les andes péruviennes, où il est nommé « *molle* » (prononcer « moyé »), il sert comme combustible, comme barrière dans les champs et les pâturages, il est planté le long des murets de pierre sèche pour les soutenir. Son écorce et sa résine ont des vertus médicinales reconnues connues depuis des temps reculés: la résine servait à embaumer les rois incas. Taillé, il rejette immédiatement sans dommage, c'est pourquoi il est utilisé comme le saule têtard d'Europe par les paysans andins, toujours à la recherche de bois et de combustible.

L'espèce est également cultivée pour son caractère ornemental en Amérique du Sud et Centrale et dans les jardins méditerranéens.

1.3-*Eucalyptus globulus*

1.3.a-Description :

L'écorce du gommier bleu pèle en larges bandes. Les feuilles des arbres juvéniles apparaissent par paires sur des tiges carrées. Elles mesurent de 6 à 15 cm de long et sont couvertes d'une pruine cireuse bleu-gris, qui est à l'origine du nom de « gommier bleu ». Les feuilles des arbres matures sont alternes, étroites, en forme de faux et d'un vert foncé luisant. Elles poussent sur des tiges cylindriques et mesurent de 15 à 35 cm de long. Les boutons floraux en forme de toupie sont côtelés et recouverts d'un opercule aplati portant un bouton central. Les fleurs couleur crème sont solitaires à l'aisselle des feuilles et produisent un abondant nectar que les abeilles transforment en un miel à saveur prononcée. Les fruits ligneux mesurent de 1,5 à 2,5 cm de diamètre ont une capsule très dure. De nombreuses petites graines s'échappent par des valves qui s'ouvrent sur le dessus du fruit. [26]



Classification

Règne *Plantae*

Sous-règne *Tracheobionta*

Division *Magnoliophyta*

Classe *Magnoliopsida*

Sous-classe *Rosidae*

Ordre *Myrtales*

Famille *Myrtaceae*

Genre *Eucalyptus*

L'espèce *Globulus*

Fig.10: *Eucalyptus globulus*

1.3.b-Utilisation :

Utilisation externe :

En diffusion ou en fumigation, l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* traite les infections respiratoires. En inhalation, il calme les rhinites et les sinusites, mais aide aussi à lutter contre l'asthme. Il est également possible de procéder à un massage du plexus solaire, pour lutter contre la toux. L'eucalyptus agit encore contre les rhumatismes et les migraines. La teinture peut être utilisée pour désinfecter des plaies, les ulcères de la peau ou les brûlures superficielles.

Utilisation interne :

- Expectorant et fluidifiant : l'eucalyptus est utilisé pour traiter les bronchites, la toux, les pneumonies et, d'une manière générale, toutes les infections des voies pulmonaires.
- Antiseptique : il soulage les personnes fiévreuses et traite l'état grippal. Très bon désinfectant des voies urinaires.

Matériels et Méthodes

- Astringent et antispasmodique : action stomachique sur les inflammations des muqueuses de l'appareil digestif et de l'intestin ; très bon remède contre la dyspepsie atonique. Apaise les maux de gorge.
- Traitant bouffées de chaleur et palpitations, l'arbre au koala est un bon allié pour les femmes, lors de la ménopause.

2- Matériels de laboratoire et produits utilisant :

Les produits et les matériels qui ont utilisés sont classés dans le tableau suivant :

Tableau 02 : matériels et les produits utilisés au cours des expériences

Verreries	Produits
<ul style="list-style-type: none">- Tubes à essais- Bécher- Flacons- Pipettes pasteurs- Boîtes pétris- Papiers wattmen (n°3)- Anse de platine- Pipettes- Erlenmeyer- Poire- Burette, de 25 ml de capacité, graduée en 0,1 ml.- Balance analytique, précise à 0,0001 g près.- Papier pH	<ul style="list-style-type: none">- Eau distillé- Ethanol- Milieux de culture : Muller Hinton « MH », CLED, Gélose Nutritive « GN »- Eau physiologie stérile- Chlorure de Sodium « NaCl »- Hydroxyde de potassium « KOH »- Phénolphtaléine

3-Protocol d'extraction

Notre travail est réalisé au LGP (laboratoire de Génie des Procédées) de l'Université d'Ouargla. Dans cette partie on a fait une extraction des huiles essentielles par hydrodistillation.

Matériels et Méthodes

Technique hydrodistillation :

Les feuilles des espèces végétales utilisées sont découpées en petits morceaux pour faciliter leur introduction dans un ballon en verre de 01 litre, rempli d'eau jusqu'aux 2/3 de sa capacité, l'eau est ensuite chauffée dans un chauffe ballon jusqu'à ébullition, ce qui entraîne la formation d'une vapeur qui va entraîner les constituants volatiles (Fig.11). Ces vapeurs s'élèvent et passent dans le réfrigérant, la condensation de la vapeur. Au contact des parois du réfrigérant, les vapeurs chaudes se condensent et s'écoulent au goutte à goutte dans un récipient où elles forment le distillat. Ce dernier est un mélange de deux phases non miscibles (huile essentielle + eau).



Fig.11 : montage d'hydrodistillation utilisé lors d'extraction

4- Caractéristiques physicochimiques des huiles essentielles :

Les caractéristiques organoleptiques (apparence, couleur, odeur, goût) étaient autrefois les seules indications permettant d'évaluer la qualité d'une huile essentielle, mais comme ces propriétés ne donnent que des informations très limitées sur ces essences, il est nécessaire de faire appel à d'autres techniques de caractérisation plus précises. La qualité d'une huile essentielle et sa valeur commerciale sont définies par des normes admises et portant sur les indices physicochimiques. [27]

Ces normes ont été déterminées par plusieurs organisations connus à l'échelle mondiale comme :

Matériels et Méthodes

ISO : International standard organisation.

AFNOR : Association française de normalisation

AOAC: Association of official agricultural chemist.

Dans notre cas, nous avons déterminé les indices suivant la norme AFNOR.

4.1- Mesure des indices chimiques

a. Détermination de l'indice d'acide

C'est le nombre de milligramme d'hydroxyde de potassium (KOH) nécessaire à la neutralisation des acides libres contenus dans 1g d'HE. Les acides libres sont neutralisés par une solution Ethanol titrée d'hydroxyde de potassium, c'est-à-dire la mesure de l'indice acide réalisée par titrage. [28]

- **Mode opératoire**

A l'aide d'une balance analytique, Peser 56 mg de KOH puis on les met dans 100 ml d'éthanol, puis on agite vigoureusement pour bien homogénéiser. On introduit 1g de l'HE un bécher. On ajoute 10 ml d'éthanol neutralisé et 3 gouttes au maximum d'indicateur, soit la solution de Phénolphaléine. Titrer le liquide avec la solution de KOH contenue dans la burette quelques secondes. Après le virage de la couleur vire vers le rose, on arrête le titrage. Noter le volume de solution de KOH utilisé.

- **Méthode de calcul**

L'indice d'acide (IA) est donné par l'équation suivante : $I_A = V \cdot 5,61 / m$

Où : **V** : est le volume, en millilitres, de solution d'hydroxyde de potassium utilisé pour le titrage **m** : est la masse, en grammes, de la prise d'essai. Exprimer le résultat à une décimale près.

b-Mesure du pH

pH est l'abréviation du potentiel d'hydrogène qui mesure l'activité chimique des ions hydrogènes (H^+) (appelés aussi couramment protons) en solution. Plus couramment, le pH mesure l'acidité ou la basicité d'une solution. Il s'agit d'un coefficient permettant de savoir si une



Fig .12: protocole de la détermination l'indice d'acide

Matériels et Méthodes

solution est acide, basique ou neutre : elle est acide si son pH est inférieur à 7, neutre s'il est égal à 7 et basique s'il est supérieur à 7.

- **Mode opératoire**

On a mis quelques gouttes des HE de chaque plante sur un bout de papier pH, après le changement de la couleur du papier on la compare avec une gamme de couleurs qui varient selon le pH.



Fig .13 : détermination du pH

4.2-. Mesure des grandeurs physiques

a-Mesure de densité relative à 20°C

La densité relative de l'HE est définie comme étant le rapport de la masse d'un certain volume d'huile à 20°C et la masse égale du volume d'eau distillée à 20°C. Cette grandeur est sans dimension et son symbole est d_{20} . [28]

- **Mode opératoire**

Prenez une aiguille est vides et peser ensuite on prendre 2 ml le volume d'huile et peser

On la valeur de la masse d'huile qui obtenait après, on applique dans la loi de la masse volumique

- **Méthode du calcul**

On calcul la densité relative à 20 °C d'une HE par division de l'HE à n'importe quelle température en (g/mL) sur la masse volumique d'eau distillée à 20

°C en (g/mL), en ajoutant le facteur de correction 0,00073 par degré. La formule générale de calcul de la densité relative à 20° C est la suivante:

$$d_{20} = (\rho_{HE} / \rho_{eau \text{ à } 20^\circ C}) + (0,00073 (t_{ech} - 20))$$



Fig .14 : mesure de densité relative à 20°C

b-Mesure de l'indice de réfraction

C'est le rapport entre le sinus des angles d'incidence et de réfraction d'un rayon lumineux de longueur d'onde déterminée, passant de l'air dans l'HE maintenue à une température constante.

Matériels et Méthodes

La mesure de l'indice de réfraction dont le symbole I_D^{20} est de nécessité l'utilisation d'un réfractomètre d'ABBE à l'angle limité de réfraction. [28]

- **Mode opératoire**

On ouvre le prisme secondaire puis on dépose 2 ou 3 gouttes de l'échantillon liquide sur la partie centrale du prisme principal. Ensuite on ferme doucement le prisme secondaire. L'échantillon s'étale entre le prisme principal et le prisme secondaire en un film mince. On laisse attendre que la température soit stable pour effectuer la



Fig .15 : réfractomètre

mesure. La valeur de mesure pour un échantillon liquide étant modifiée suivant le changement de température, lire l'indicateur de température pour connaître le degré de mesure réelle, et le joindre sans faute à la valeur mesurée.

- **Méthode de calcul**

L'indice de réfraction, à la température de référence 20 °C, est donné par l'équation suivante :

$$I_D^{20} = I + 0,0003 (t' - 20 \text{ °C})$$

Où **I**: est la valeur de lecture, obtenue à la température **T** à laquelle a été effectuée la détermination. Exprimer le résultat avec quatre décimales.

5-Traitements microbiologique

La recherche de l'activité antimicrobienne consiste à estimer l'inhibition de la croissance des micro-organismes « bactéries, levure et moisissure » soumise aux produits à analyser (végétal ou synthétique ». Les tests de l'activité antimicrobienne sont réalisés au niveau du laboratoire de bactériologie de SARL LACOQ ANALYSES Ouargla. L'évaluation de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle testée a été réalisée par la méthode de milieu solide.

Technique en milieu solide (méthode de la diffusion en disque)

La diffusion de l'agent antimicrobien dans le milieu de cultureensemencé résulte d'un gradient de l'antimicrobien. Quand la concentration de l'antimicrobien devient si diluée qu'il ne peut plus inhiber la croissance de la bactérie testée, la zone d'inhibition est démarquée.

Généralement, plus la zone d'inhibition n'est importante, plus la concentration d'antimicrobien nécessaire pour inhiber la croissance bactérienne des organismes est faible. La mesure manuelle

Matériels et Méthodes

des zones d'inhibition peut prendre du temps. Les dispositifs automatisés avec zone de lecture sont disponibles et peuvent être intégrés avec le rapport de laboratoire et les systèmes de manipulation de données. Les disques devraient être distribués également de sorte que les zones d'inhibition autour des disques antimicrobiens dans l'essai de diffusion en disque ne chevauchent pas et qu'ainsi la zone d'inhibition puisse être déterminée. Généralement cela peut être effectué si les disques sont distants d'au moins 24 mm de centre à centre, bien que cela dépend de la concentration du disque et de la capacité de l'antimicrobien à diffuser dans la gélose. [29]

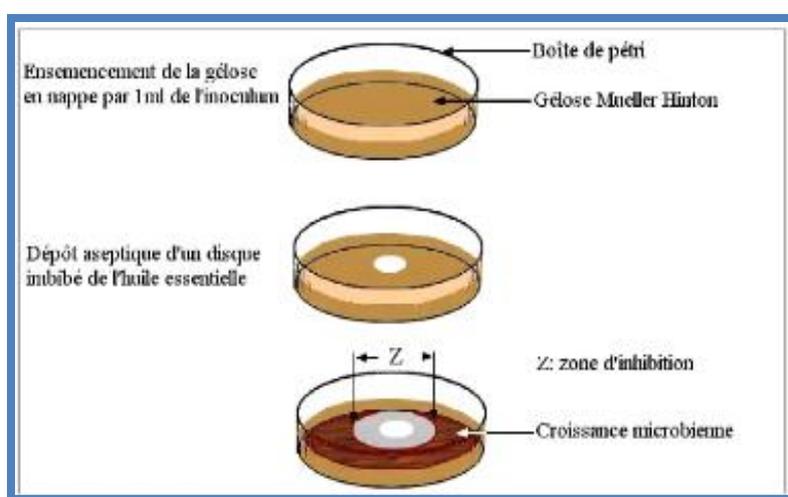


Fig .16 : Méthode de diffusion sur gélose

Les milieux de culture

Selon les méthodes employées, nous avons utilisé les milieux de cultures suivants:

- *La gélose CLED pour l'isolement, l'entretien et l'étude de sa sensibilité à l'HE ;
- *La Gélose Nutritive (GN) pour l'ensemencement des souches bactériennes ;
- *La gélose Mueller Hinton (MH) pour l'étude de la sensibilité des bactéries à des HE ;

Matériels et Méthodes

6- Résultats :

La mesure du diamètre des zones d'inhibitions est transcrite dans différents symboles à l'activité

Tableau 03 : transcription des diamètres d'inhibition des disques imprégnés

Diamètres de la zone d'inhibition (mm)	Transcription	Sensibilité du germe
<8	-	Résistant
9 – 14	+	Sensible
15 – 19	++	Très sensible
>20	+++	Extrêmement sensible

Pour chaque boîte la mesure de la zone d'inhibition indique la sensibilité de ces germes.

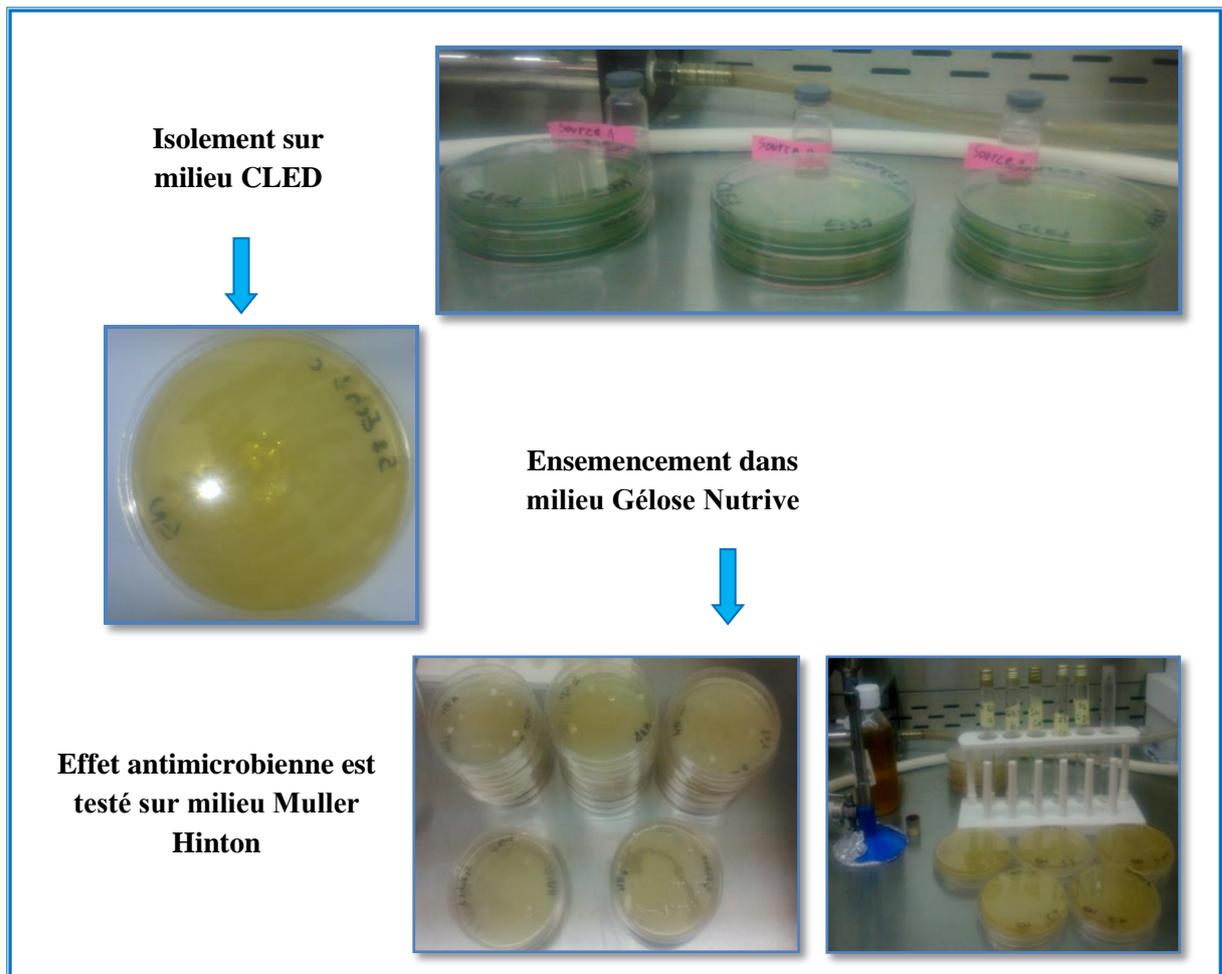


Fig .17 : les étapes de traitement microbiologique

Résultats et Discussions

Résultats et Discussions

1-Caractères Organoleptiques :

Les huiles essentielles des plantes étudiées sont très aromatiques. Elles sont liquides et d'une couleur jaune clair à jaune foncé. Le caractère organoleptiques de ces trois espèces végétales sont reportés dans le tableau 04 :

Tableau 04 : caractères organoleptiques des HE

Les espèces végétales	Couleur	Odeur
<i>Laurus Nobilis</i>	Jaune claire	Forte
<i>Faux Poivrier</i>	Jaune pâle	Forte
<i>Eucalyptus globulus</i>	Jaune Foncé	Forte

Les huiles essentielles sont habituellement liquides à température ambiante et volatiles, en remarque que les HE sont plus ou moins colorées et leur densité est en général inférieure à celle de l'eau.

2- Caractéristiques physico-chimiques des huiles essentielles extraites :

Les propriétés physicochimiques offrent des indications importantes de la pureté et de la qualité des HE. Ces caractéristiques physico-chimiques de l'HE analysée sont déterminées selon un protocole précis et obéissent à des normes édictées par l'association française de normalisation (A.F.N.O.R).

2.1-Rendement d'extraction :

Les huiles essentielles ont été extraites des matériaux végétaux fraîche, le rendement en huile essentielle est variable en fonction de la plante utilisée et la méthode d'extraction, aussi bien l'origine de la plante.

Pour chaque plante, le rendement obtenu est résumé dans la figure dessous

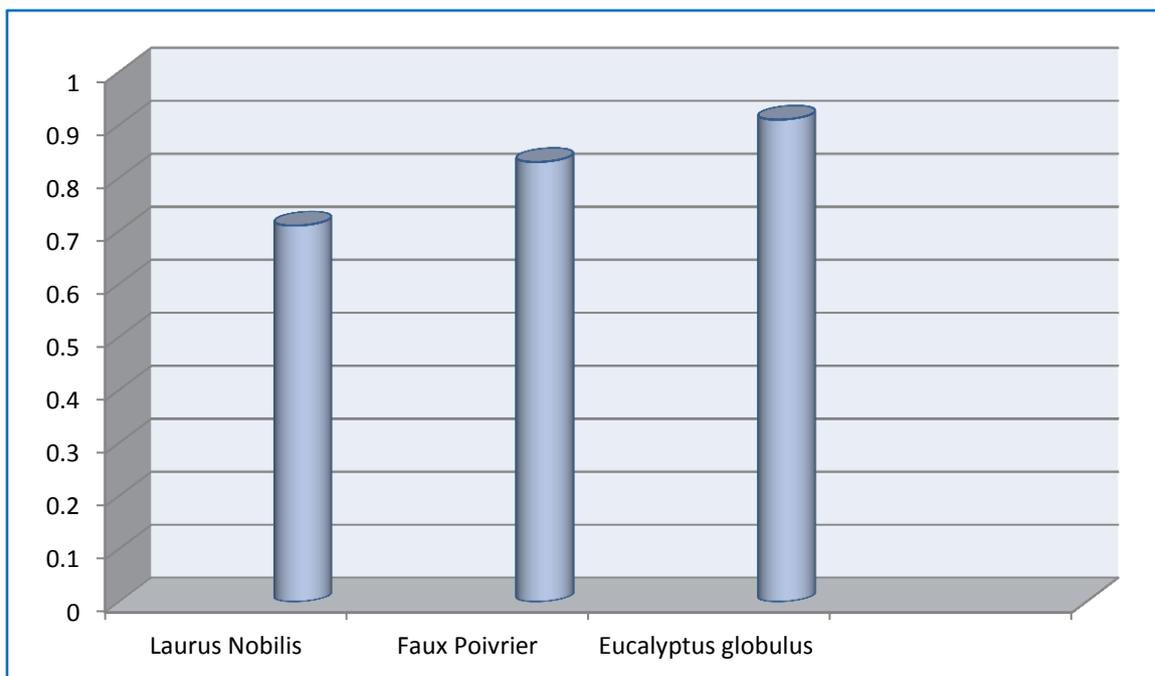


Fig.18 : rendement en huile essentielle obtenue.

Eucalyptus globulus de la région Ouargla présente le rendement le plus élevé (0,91 %) non seulement en comparaison avec les autres plantes de genre différent mais aussi avec la même espèce de l'autre région.

En revanche, Le rendement moyen de *Faux Poivrier* et *Laurus Nobilis*. ont présenté respectivement un rendement de 0,83% et de 0,71%. Ces résultats sont différents à ceux signalés dans d'autres régions d'Algérie.

Il faut noter que le rendement des HE dépend de plusieurs facteurs à savoir l'espèce, le milieu de récolte, la période de récolte, les pratiques culturales et la technique d'extraction.

D'après les résultats cités dans la littérature scientifique, l'hydrodistillation reste la méthode d'extraction des HE la plus convoitée dans les pratiques courantes. [28]

2.2-Analyses physico-chimiques :

Les analyses physico-chimiques de l'HE sont déterminées selon un protocole précis et Les résultats obtenus sont portés dans le tableau suivant :

Résultats et Discussions

Tableau 05 : caractéristique physico-chimique des huiles essentielles.

	<i>Laurus Nobilis</i>	<i>Faux Poivrier</i>	<i>Eucalyptus globulus</i>	Norme AFNOR
Densité	0.9669	0.9599	0.9407	Norme NF T 75 - 111
pH	7	6	6	5-6.5
Indice de Réfraction	1.6749	1.6791	1.6841	Norme NF T 75– 112
Indice d'acide	1.22	0.98	1.39	Norme NFT-60 -2000

D'après les résultats obtenus, nous remarquons que les indices d'acides sont aux normes AFNOR qui a fixé cet indice à une valeur inférieure ou égale à 2.

L'indice de réfraction de nos huiles essentielles est de 1.6749 à 1.6841. Il est normatif selon les standards français des huiles essentielles. Cet indice indique la capacité de l'HE à réfléchir la lumière. Ce rapport est généralement élevé, il est supérieur à ceux de l'eau à 20°C = 1.3356. Cet indice dépend de la composition chimique qui augmente en fonction des longueurs des chaînes d'acides, de leurs degrés d'insaturation et de la température, il varie essentiellement avec la teneur en monoterpènes et en dérivés oxygénés. Une forte teneur en monoterpènes donne un indice élevé.

Selon le tableau (05), la densité relative à 20 °C de nos huiles essentielles varie entre 0.9407 et 0.9669 à 20°C. Cette caractéristique physique est utilisée généralement dans la classification des huiles essentielles. Cette donnée reste toujours non suffisante pour l'identification des huiles. Les résultats obtenus sont conformes à la norme AFNOR. [30]

La détermination des propriétés physico-chimiques (densité, indice d'acide, indice de réfraction...) est une étape primordiale mais non suffisante pour caractériser les huiles essentielles. Il est donc nécessaire de la compléter par des analyses chromatographiques.

3-Activités antimicrobienne

Au cours de nos investigations, l'activité antimicrobienne a été évaluée contre six types des bactéries en utilisant la méthode de diffusion de disque sur milieu de Mueller-Hinton gélosé pour étudier l'effet des HE.

Pour définir les souches bactériennes qu'on applique dans notre étude, on a utilisé la méthode de diffusion .On trouve :

Résultats et Discussions

Tableau 06 : caractéristiques des aspects des microorganismes

Caractéristiques	Microorganismes
Grandes colonies jaune d'or, entourées d'un halo jaune	<i>Escherichia coli</i> , <i>Citrobacter</i>
Grandes colonies jaune d'or, visqueuses, entourées d'un halo jaune	<i>Enterobacter</i> , <i>Klebsiella</i>
Grandes colonies vertes, à centre brunâtre, entourées d'un halo bleu	<i>Pseudomonas</i>
Très petites colonies opaques, jaunes	<i>staphylocoques</i>

3.1- L'effet des huiles essentielles :

La méthode de diffusion des disques nous a permis de mettre en évidence le pouvoir antimicrobien des HE vis-à-vis des microorganismes. La sensibilité des souches se traduit par l'apparition d'une zone d'inhibition autour des disques. Les zones d'inhibition obtenues, varient entre 6 et 28,5 mm, indiquant que toutes les souches sont sensibles à l'HE. Les valeurs indiquées sont les moyennes de trois mesures. Les résultats de l'aromatogramme de l'HE sont regroupés dans le tableau 7 :

Tableau 07 : activité antibactérienne des huiles essentielles des plantes étudiées.

		<i>Eucalyptus globulus</i>	<i>Laurus Nobilis</i>	<i>Faux Poivrier</i>
Microorganismes		Zone d'inhibition (mm)	Zone d'inhibition (mm)	Zone d'inhibition (mm)
Gram négatif	<i>Escherichia coli</i>	24.1	20.3	18.4
	<i>Citrobacter</i>	20.2	24.1	12.4
	<i>Enterobacter</i>	18.7	19.4	17.5
	<i>Klebsiella</i>	17.4	16.7	11.9
	<i>Pseudomonas</i>	25.1	22.1	13.2
Gram positif	<i>Staphylocoques</i>	28.1	23	14.7

Résultats et Discussions

Remarque : diamètre des zones d'inhibition (en mm) incluant le disque 6 mm.

D'après le tableau 07, on constate que les HE sont révélés une activité antimicrobienne tranchée sur l'ensemble des souches testées. L'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* a montré un important effet inhibiteur contre les microorganismes étudiés (17.4 - 28.1 mm).

Les micro-organismes les plus sensibles à cette huile essentielle étaient *Enterobacter*, *Klebsiella* et *Citrobacter* du gram négative et *Staphylocoque* du gram positive

Suite à ces résultats, les huiles essentielles sont jugées modérément actives contre les souches testées, avec un diamètre d'inhibition de (11, - 28.1) mm.

Concernant l'activité de l'huile essentielle de plante *Laurus Nobilis*, l'huile a réagi positivement aux souches microbiennes testées. On remarque de larges écarts dans les diamètres des zones d'inhibitions obtenues, allant de 10 à 24 mm. Mais le côté contraire, c'est que l'HE de *Faux poivrier* donne un faible effet inhibiteur contre les microorganismes étudiés (7 – 13 mm).

L'action antibactérienne de notre huile peut être attribuée par sa richesse en trois composés principaux (Davanone, Camphor et Thujone) qui ont rapporté pour leur pouvoir antibactérien contre plusieurs souches bactériennes testées. L'action combinée (synergie) de différents composés à l'origine de cet extrait peut expliquer la variation des résultats entre même espèce de différentes régions du monde. D'après Oussou, Kanko, ces molécules agissent le plus souvent par une action synergique, soit seules ou avec les composés mineurs qui peuvent contribuer significativement à l'activité des huiles essentielles. [31]

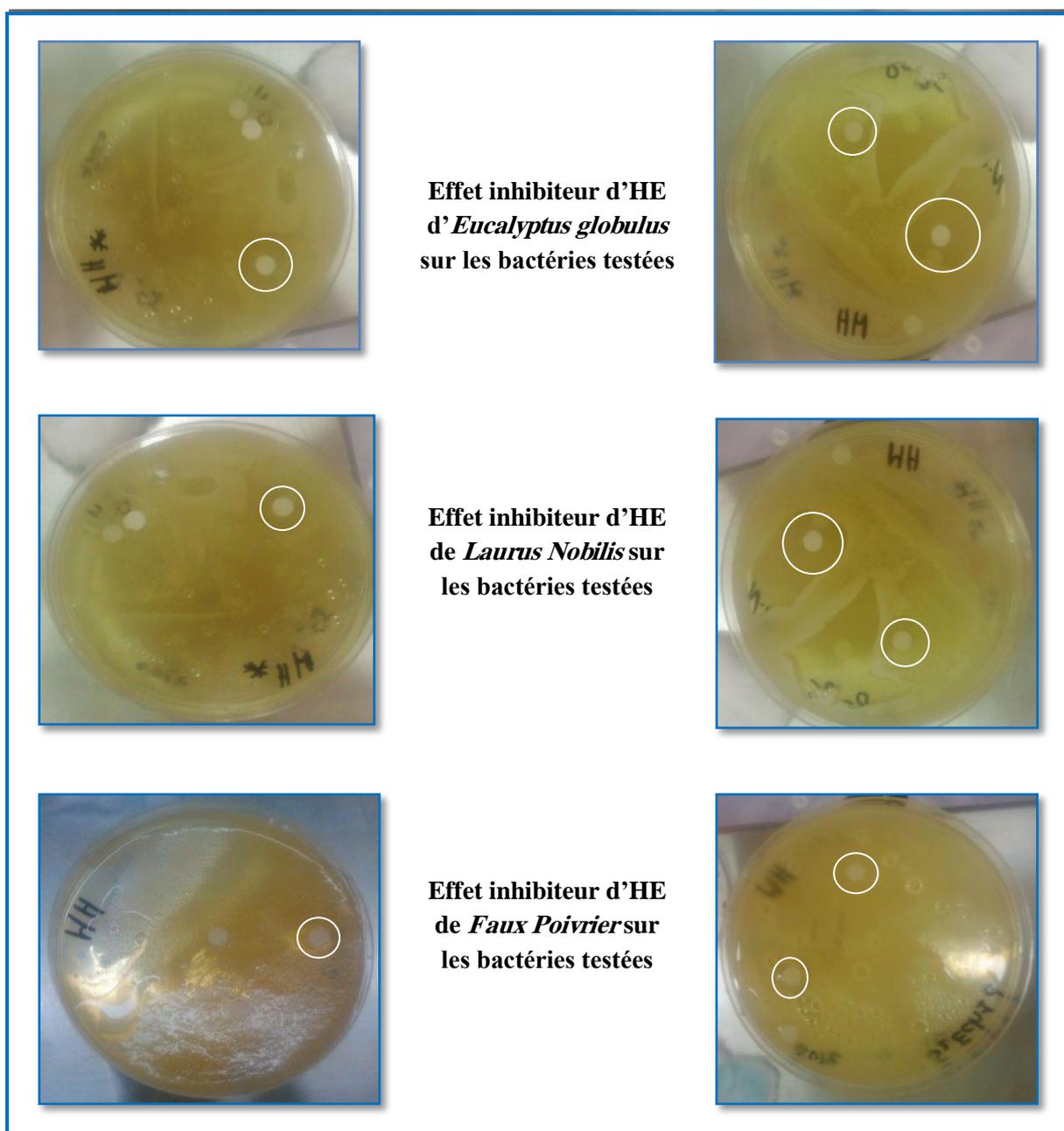


Fig .19: effet des HE sur les bactéries testées.

3.2- L'effet de produit chimique :

Pour même méthode en testes l'effet de produit chimique le plus utilisent dans le cabinet dentaire

Indication STERANIOS 20% concentré :

Un produit chimique utilise dans les cabinets dentaires sur but de désinfection de haut niveau des dispositif médicaux, matériel chirurgical et médical ,en bain statique ou en machine automatique pour une bonne stérilisation.



Fig .20 :le produit chimique STERANIOS 20% concentré

On a trouvé les résultats d'effet dans le Tableau 8 :

Tableau 08 : effet de produit chimique

Gram	microorganismes	diamètre d'inhibition (mm)
Gram négatif	<i>Escherichia coli</i>	-
	<i>Citrobacter</i>	7.3
	<i>Enterobacter</i>	-
	<i>Klebsiella</i>	7.8
	<i>Pseudomonas</i>	-
Gram positif	<i>staphylocoques</i>	7

L'objectif de notre étude est la comparaison entre les huiles essentielles et les produits chimiques utilisés dans les cabinets dentaires, c'est ce que traduit les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (8). Plus clairement, l'effet des produits est très faible si on compare avec l'HE de *Faux poivrier*. On trouve que l'HE est efficace que le produit lui-même.

Dernièrement, les HE de *Laurus Nobilis* et *Eucalyptus globulus* sont les plus efficace par rapport à l'HE de *Faux poivrier* ce dernier plus actif sur les souches bactériennes que le produit chimique.

Résultats et Discussions

Globalement, Les huiles essentielles des trois plantes ont présenté un large spectre d'action sur les bactéries testées. Notons que le pouvoir antibactérien de l'HE d'*Eucalyptus* s'est révélé plus important que celui des deux autres plantes.

L'activité biologique d'une huile essentielle est à mettre en relation avec sa composition chimique, les groupes fonctionnels des composés majoritaires (alcools, phénols, aldéhydes) et les effets synergiques entre les composants.

La plupart des travaux qui ont fait l'objet de l'étude du mécanisme d'action des composés des huiles essentielles actifs préconisent que leur principal site d'action est la membrane plasmique bactérienne. Ils sont aptes à désintégrer la paroi cellulaire des bactéries. La membrane perd sa structure et devient plus perméable aux ions. La lésion de la membrane cellulaire peut également permettre la dissipation du gradient pH et la diminution du potentiel membranaire.

Conclusion

Le travail effectué lors de cette étude m'a permis d'accroître de manière inimaginable mes connaissances en aromathérapie. Toutes les personnes avec qui j'ai interagie durant cette longue période m'ont encouragé jusqu'au bout et ont fait de moi une personne encore plus passionnée par les huiles essentielles.

Tout n'a pas été facile mais la gentillesse, le soutien et la patience des personnes qui m'ont entouré de près ou de loin depuis le début de cette aventure ont garanti ma motivation.

Les recherches bibliographiques effectuées m'ont fait découvrir et acquérir de très beaux ouvrages sur lesquelles je compte me reposer par la suite dans ma pratique. Elles m'ont également ouvert sur d'autres médecines alternatives et sur des approches différentes.

Les relations que j'ai eu avec tous les professionnels ainsi que les observations effectuées sur le terrain m'ont appris sur les études aromatiques de manière générale.

L'objectif de cette étude est d'élaborer de nouveaux agents naturels antibactériens, les huiles essentielles de trois plantes médicinales de la flore Algérienne, *Eucalyptus globulus*, *Laurus Nobilis*, *Faux poivrier* pour leurs utilisations dans les cabinets dentaires pour stérilisation. Ont fait l'objet d'une étude phytochimiques. Différentes analyses sont appliquées à ces plantes : extraction des huiles Essentielles, évaluation et détermination de leur pouvoir antibactérien in vitro sur des souches pathogènes : il s'agit de *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Staphylocoque*.

L'analyse des résultats obtenus a montré un rendement en huile de 0,91% 0,83% et 0,71% pour *Eucalyptus globulus*, *Faux poivrier*. Et *Laurus Nobilis*. Respectivement. Les propriétés organoleptiques (Aspect, couleur, odeur) de ces essences ont été déterminées.

Pour l'activité antimicrobienne on a utilisé la méthode de l'aromatogramme pour les bactéries, qui nous a permis de mettre en évidence le pouvoir antimicrobienne des huiles essentielles de trois plantes vis-à-vis de six bactéries

L'étude de l'activité anti radriculaire montre que la plus grande activité est obtenue avec l'huile d'*Eucalyptus globulus*, suivi respectivement par celles de *Laurus Nobilis* et *Faux poivrier*.

L'évaluation qualitative de l'effet antibactérien de nos huiles montre une sensibilité bactérienne vis-à-vis des souches testées. L'effet antibactérien est proportionnel à la concentration de l'huile essentielle.

Globalement, Les huiles essentielles des trois plantes ont présenté un large spectre d'action sur les bactéries testées. Notons que le pouvoir antibactérien de l'HE d'*Eucalyptus globulus* s'est révélé plus important que celui des deux autres plantes.

Cette étude peut être considérée comme une source d'information importante sur les propriétés phytochimiques, antibactériennes, des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus*, *Laurus Nobilis*. Et *Faux poivrier*. Ces plantes locales sont une source potentielle en divers composés doués des activités biologiques, ce qui témoigne et justifie leurs utilisations en médecine traditionnelle comme traitement à plusieurs pathologies.

Les médecines alternative, l'aromathérapie est mon domaine privilégié ici l'aromathérapie relève de mon opinion personnelle fortement influencé par les résultats de ma pratique officinale de l'aromathérapie. Je considère cette thérapie comme naturelle, facile d'utilisation, bon marché, dont les effets indésirables sont mieux maîtrisés et surtout très efficace et souvent plus efficace que la médecine allopathique traditionnelle. En aucun cas il ne s'agira de faire une critique des médicaments allopathiques. Il faut reconnaître que l'homme su apprivoiser et maîtriser la chimie pour en faire des remèdes très efficaces à travers l'industrie pharmaceutique. Mais nous devons aussi admettre l'utilité et l'efficacité de tout ce que la nature nous offre

Notre recommandation à la population repose sur l'utilisation raisonnable des plantes médicinales ; ces substances thérapeutiques nécessitent une certaine attention et prudence afin d'éviter la méconnaissance qui engendre le risque de confusion ainsi qu'un usage abusif de ces plantes peut conduire à des effets indésirables et parfois même néfastes pour la santé humaine.

Nous concluons notre travail en rappelant que, malgré ces progrès en matière de médicaments à base de plantes, il reste à l'homme beaucoup à découvrir sur ce sujet de recherche.

Références bibliographiques :

1. **PIERRON Charles**. Les huiles essentielles et leurs expérimentations dans les services hospitaliers de France : exemples d'applications en gériatriegérontologieet soins palliatifs .Thèse de Doctorat UNIVERSITÉ DE LORRAINE.2014 . p 16.
2. **Géraldine GIRARD**. Les propriétés des huiles essentielles dans les soins buccodentaires d'hier a aujourd'hui. Thèse de Doctorat .UNIVERSITÉ Henri Poincaré.2010, p6-8.
3. **Roulier G.**, Les huiles essentielles pour votre santé. Traité pratique d'aromathérapie : propriétés et indications thérapeutiques des essences de plantes, Ed. Dangles, France, 1992.
4. **L.FEKIH**. Propriétés chimique et biologiques des huiles essentielles de trois espèce du genre pinus poussant en Algérie . Thèse de Doctorat. UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID – TLEMCEM.2014. p2-6
5. **Nadia FEKIH**. Propriétés chimique et biologiques des huiles essentielles de trois espèce du genre pinus poussant en Algérie . Thèse de Doctorat. UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID – TLEMCEM.2014. p7
6. **Besombes C.**, Contribution à l'étude des phénomènes d'extraction hydro thermomécanique d'herbes aromatiques. Applications généralisées, Thèse de doctorat, Université de La Rochelle, 2008, p.289.
7. **Franchomme P, Jollois R, Pénéol D**. L'aromathérapie exactement : encyclopédie de l'utilisation thérapeutique des huiles essentielles : fondements, démonstration, illustration et applications d'une science médicale naturelle. Rger Jollois. Limoges: R. Jollois; 2001.
8. **Jacques G. Paltz** s.a.- Le fascinant pouvoir des huiles essentielles. Fascicule du laboratoire "Jacque Paltz". 1997.
9. **Lahlou, M.**, Methods to study the phytochemistry and bioactivity of essential oils. *Phytotherapy Research*, 2004. 18(6): p. 435-448.
10. **PIERRON Charles**. Les huiles essentielles et leurs expérimentations dans les services hospitaliers de France : exemples d'applications en gériatriegérontologieet soins palliatifs .Thèse de Doctorat UNIVERSITÉ DE LORRAINE.2014. p 28-34.
11. **Paul Goetz Kamel Ghedira, Herbal** Phytothérapie anti-infectieuse, Paris, 2012. p 73-77.
12. **Piochon, M.**, Étude des huiles essentielles d'espèces végétales de la flore laurentienne: composition chimique, activités pharmacologiques et hémi-synthèse. 2008: ProQuest.
13. **Lucchesi, M.-E.**, Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-ondes Conception et Application à l'extraction des huiles essentielles. Thèse de Doctorat, Université de la Réunion. 2005.
14. **Bassereau, M., A. Chaintreau, S. Duperrex, D. Joulain, H. Leijts, G. Loesing, N. Owen, A. Sherlock, C. Schippa, and P.-J. Thorel**, GC-MS Quantification of suspected volatile allergens in fragrances. 2. Data treatment strategies and method performances. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2007. 55(1): p. 25-31.

15. **PIERRON Charles**. Les huiles essentielles et leurs expérimentations dans les services hospitaliers de France : exemples d'applications en gériatrie gériatologie et soins palliatifs .Thèse de Doctorat UNIVERSITÉ DE LORRAINE.2014. p 27.
16. **BENOUALI Djillali**.. Extraction et identification des huiles essentielles.UNIVERSITE D'ORAN .2016 p. 8-9.
17. **Lawrence, B.M.**, The isolation of aromatic materials from natural plant products. 1995.
18. **Lucchesi, M.E., F. Chemat, and J. Smadja**, Solvent-free microwave extraction of essential oil from aromatic herbs: comparison with conventional hydro-distillation. Journal of Chromatography A, 2004. 1043(2): p. 323-327.
19. **Carole Minker**. 200 plantes qui vous veulent du bien. Franc. 2013.p 120-214
20. **Christof Jänicke, Jörg Grünwald**. Le guide de la phytothérapie. Franc.2006.p 230-244
21. **Paul Goetz Kamel Ghedira, Herbal** Phytothérapie anti-infectieuse, Paris, 2012. p 73-77.
22. **De Gérard Debuigne et François Couplan** . Petit Larousse des plantes médicinales. Franc. 2009.p 120-214
23. **Jacques Fleurentin** . Du bon usage des plantes qui soignent. Franc.2013.p144-189
24. **MAHCENE Zineb et BOUKARAA Naima**. Essai de développer un bio-conservateur à base Rosmarinus officinalis L. mémoire de master. Université Ouargla.2016. p9-37
25. **Carole Minker**. 200 plantes qui vous veulent du bien. Franc. 2013.p 220-231
26. **Jacques Fleurentin** . Du bon usage des plantes qui soignent. Franc.2013.p200-214
27. **Taleb-Toudert Karima**. Extraction et caractérisation des huiles essentielles de dix plantes aromatiques provenant de la région de Kabylie (Nord Algérien). Evaluation de leurs effets sur la bruche du niébé *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera : Bruchidae).Thèse Doctorat . Université MOULOUD MAMMERI de Tizi-Ouzou.2015. p27-28
28. **BOUKHATEM Mohamed Nadjib, HAMAIDI Mohand Said, SAIDI Fairouz et HAKIM Yahia**, Extraction, composition et propriétés physico-chimiques de l'huile essentielle du Géranium Rosat (*Pelargonium graveolens* L.) cultivé dans la plaine de Mitidja (Algérie). Article de l'Unité de recherche en Biotechnologies Végétales, Département de Biologie, Université Saad Dahleb de Blida, Algérie. (03). 2010.p. 37-45.
29. **Nadia FEKIH**. Propriétés chimique et biologiques des huiles essentielles de trois espèce du genre pinus poussant en Algérie . Thèse de Doctorat. UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID – TLEMCEM.2014. p29

30. **GOUDJIL Mohamed Bilal**. Composition chimique, activité antimicrobienne et antioxydant de trois plantes aromatiques. Thèse de Doctorat. UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA.2016. p54.
31. **Oussou, K.R., C. Kanko, N. Guessend, S. Yolou, M. Dosso, Y.T. N'Guessan, G. Figueredo, J.-C. Chalchat, and G. Koukoua**, Activités antibactériennes des huiles essentielles de trois plantes aromatiques de Côte-d'Ivoire. *Comptes Rendus Chimie*, 2004. 7(10–11): p. 1081-1086.