

Popular Democratic Republic of Algeria
Ministry Of High Education and Scientific Research
Abbes Laghrour University, Khenchela
Faculty of Natural and Life Sciences
Department of Cellular and Molecular Biology



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة عباس لغرور خنشلة
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم بيولوجيا الخلية والجزيئية

Mémoire MASTER ACADEMIQUE

Domaine : sciences de la nature et de la vie

Filière : Science Biologique

Spécialité : Biochimie appliquée

Présenté par : **GAZEBAR Maroua, NESSIGHAOUI Malak Maissoun**
et **BOUKHIAR Maha**

Thème

Extraction et activités biologiques des huiles essentielles

Devant le jury :

présidente :	Mme DJEMIL Randa	MCA	Université de Khenchela
Encadreur :	Mr HABIBATNI Sofiane	MCB	Université de Khenchela
Examinatrice :	Mme BOUAKKAZ Amel	MCB	Université de Khenchela

Année 2021/2022

REMERCIEMENT

Nous remercions tout d'abord Dieu le tout puissant et miséricordieux de nous avoir donné courage, force et volonté pour réaliser ce travail.

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner tout ma reconnaissance

Je voudrais adresser toute ma gratitude à notre encadreur, Mr **HABIBATNI Sofiane**, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion

Mes très profondes reconnaissances et mes sentiments les plus sincères vont également à **M^{me}**.

DJEMIL R, l'honneur quelle ma fait en acceptant de présider ce jury de mémoire. Merci pour votre vision rassurante et optimiste, vos encouragements et vos qualités humaines.

Je suis également reconnaissante à **M^{me}.BOUAKKAZ** pour m'avoir fait l'honneur d'examiner ce travail afin de m'aider à avancer encore vers d'autres horizons

Nous sommes très honorées pour votre présence.

Dédicace

A ma très chère mère

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon très cher père << que dieu aie son âme

Et à qui les mots courent pour exprimer leur être le plus intime qui m'appris et a souffert de difficultés pour être où je suis et quand j'étais couvert de soucis, je nageais dans la mer de sa tendresse pour soulager ma douleur.

À mes très chers frères CHARAF et IYAD et mes belle-sœur Khouloud, Zina qui m'avez toujours soutenu et encouragé durant ces années d'études.

À ma meilleures amies Hiba, Djihane, chahinez, Amani, Nada, Bouthaina, Aya qui m'accompagne dans les péripéties de ma vie merci pour l'ambiance et la jovialité.

Marcoua

Dédicace

Au nom du DIEU clément et miséricordieux et que le salut de DIEU soit sur son prophète
MOHAMED

Je Dédie ce Modeste travail aux êtres qui me sont les plus chères dans ma vie :

A ma mère, cette fontaine d'amour et de tendresse

A mon père qui m'a énormément aide dans ma vie avec ses conseils et sa sagesse

A mon mari Pour toute l'aide et le soutien dans tous les moments les plus difficiles

A ma sœur Sirine et mon frère Mouhamed amine pour leur amour et encouragements

Je dédie aussi ce modeste travail :

A mes meilleurs amies : dounia, Rabab, ferail, aya

Maïssoun

Résumé

Les huiles essentielles ont, à toutes époques, occupé une place importante dans la vie quotidienne de l'homme qui les utilisait autant pour se parfumer, aromatiser la nourriture et même se soigner.

L'extraction des huiles essentielles des quatre plantes aromatiques: (Armoise , Romarin , Salvia officinalis, pelargonium graveolens) a donné des quantités exprimées en rendement comme suit successivement; 2.9 , 2.45 , 2.07 et 1.94.

L'activité antimicrobienne a été déterminée sur six souches bactériennes (Escherichia coli , Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Escherichia coli A5 , Pseudomonas aeruginosa) par la méthode de micro dilution (inoculation des micro plaques)

Nos résultats montrent que l'HE a un effet remarquable sur les six souches testées

Abstract

Essential oils have, at all times, occupied an important place in life. Daily life of men who used them as much to perfume themselves, flavor food and even treats itself

In our work we have already extracted the 4 aromatic plants: Artemisia; Remain; Salvia formalized; Pelargonium Graveolnes), the yield obtained is 2.9, 2.45, 2.07 and 1.94, they are interesting for industrial exploitation.

The antimicrobial activity was determined on six bacterial strains (Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Escherichia coli A5,

Pseudomonas aeruginosa) by the micro dilution method (inoculation of micro plates)

Our results show that EO has a remarkable effect on the six strains tested.

ملخص

احتلت الزيوت الأساسية في جميع الأوقات مكانة مهمة في حياة الإنسان حيث تم استخدامها فيالتعطير و التنكيه في طعام الإنسان و حتى في العلاج.

في عملنا قمنا باستخلاص 4 نباتات عطرية (الشيح, عطرشة, مرامية, إكليل الجبل) بمردودية 2.9 / 2.45 / 2.07 / 1.94 (% حيث أنها

فعالة في الاستغلال الصناعي تم تحديدها على 6 سلالات بكتيرية لدراسة النشاط المضاد للبكتيريا متمثلة في Escherichia coli

, Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Escherichia coli A5,

Pseudomonas aeruginosa)

أظهرت نتائج نبات العطرشة فعالية كبيرة على معظم السلالات

Liste des abréviations

Liste des abréviations

- **BMH** : bouillon Mueller Hinton
- **CMI** : concentration minimale inhibitrice
- **GN** : gélose nutritive
- **g** : gramme
- **HE** : huile essentielle
- **H** : heure
- **M** : masse d'huile essentielle en g
- **m** : masse de la matière végétale utilisée en g
- **RH** : rendement en huile essentielle
- **µL** : microlitre
- **%** : pourcentage

Liste des figures

Liste des figures

Figure 1 : Schéma du principe de la technique d'hydro distillation	3
Figure 2 : Exemple de structures de mono- et sesquiterpène	4
Figure 3 : Exemple de structure de composés dérivés du phénylpropane	5
Figure 04 :Photode la plante Artémision	8
Figure 05 : Structure des composés terpéniques	10
Figure 06 :Salvia officinalis	12
Figure 07 : Romarins officinalis	15
Figure 08 :Pergoniumgraveolens	18
Figure 09 : dispositif d'extraction Clevenger	22
Figure 10 : Repiquage des souches bactériennes sur GN	23
Figure 11 : Préparation dessuspensions bactériennes	24
Figure 12 : dépôt des suspensions bactérienne sur les microplaques	25
Figure 13 : Résultats sur microplaque montrant les différentes dilutions testées des 4 HEs	27
Figure 14 : Résultats sur microplaque montrant les différentes dilutions testées des 4 HEs	28
Figure 15 : Résultats sur microplaque montrant les différentes dilutions testées des 4 HEs.	30
Figure 16 : Résultats sur microplaque montrant les différentes dilutions testées des 4 HE.	32

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau 01 : les souches bactériennes	21
Tableau.03 : Rendement d'extraction d'HE	26
Tableau 04 : Résultatdes quatre HE sur Ecole A5 (+ présence d'activité,-absence d'activité.	27
Tableau 05 : Résultats des quatre HE sur bactérie Klebsiellapneumoniae	28
Tableau 06 : Résultats d Staphylococcus aureus les HE	29
Tableau 07 :Résultats d E.coli les HE	29
Tableau 08 :Résultats d Bacillus sibtilis les HE	30
Tableau 09 :RésultatsdPseudomonasaeruginosa les HE	31
Tableau 10 : Résultats d E.coliA2 les HE	32
Tableau 11 : Résultats d EcoliA1 les HE	33

Table des matières

Remerciement	
Dédicace	
Résumé	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux et figures	1
Introduction	
Synthèse bibliographique	2
Chapitre 1 : généralité des huiles essentielles	2
1.1. Définition	2
1.2. caractéristique physicochimique des HE	2
1.3localisation et rôle des HE	2
1.4methode d'extraction des HE	2
1.5l'hydro distillation ou distillation à l'eau	3
1.6avantage et inconvénients de distillation à l'eau	3
1.7les composition chimique des HE	3
1.7.1. Les terpènes	4
1.7.2. Composés aromatiques	4
1.8. Propriétés des HE	5
1.9. Toxicité des HE	6
1.10. Domaine d'application des HE	6
1.10.1. en industriel agroalimentaire	6
1.10.2 en pharmacie	7
1.10.3.en cosmétique et parfumerie	7
Chapitre2 : description des plantes	
2. armoise	8
1.1. classiffication	8
1.2 nom vernaculaires	8
1.3description botanique d' Armoise	8
1.4 Composition chimique	9
1.4.1 les composes terpéniques	9
1.5. Utilisation	10
2.salvia officialisa	11

Tables des matières

2.1. Classification	11
2.2 nom vernaculaires	12
2.3description botanique de salvia	12
2.4. composition chimique	12
2.5. utilisation	13
3. rosmarinusofficinalis	15
3.1. classiffication	15
3.2 nom vernaculaires	16
3.3description botanique d' Armoise	16
3.4 composition chimique	16
3.5. utilisation	17
4. pelargonium graveolent	18
4.1. classiffication	18
4.2 nom vernaculaires	18
4.3Uescription botanique d' Armoise	19
4.4 Composition chimique	19
Partie expérimentale	
Chapitre : 3 matériel et méthode	
1. matériel et méthode	20
1.1 matériel biologique	20
1.1.1.appareillage	20
1.1.2.matériel végétal	20
1.1.3.matériel de test de l'activité antibactérienne	21
1.1.3.1.micro organisme	21
1.1.3.2.les milieux de culture	21
2.methode expérimentales	22
2.1.extraction d'HE	22
2.1.1.principe	22
2.1.2. mode opératoire	22
2.2 Détermination de RE	23
3. ETUDE LACTIVITE ANTIBACTIRIENNE	23
3.1. Repiquage des souches testé	23
3.2. Ensemencement	24
3.2.1préparation de suspension pathogène	24

Tables des matières

3.2.2 Inoculation de la microplaque	24
4. Résultat et discussions	
1. rendement d'extraction	26
2. l'activité antibactérienne	26
2.1. Effet des quatre HE sur HcoliA5 et Klebsiellapneumoniae	27
2.2effet des quatre HE sueS.aureus et Ecoli	28
2.3. Effet des quatre HE sue B.subtilis et P. auroginosa	30
2.4effet des quatre HE sur Eco li A2et A1	32
Conclusion	34
Les références	25

Introduction

Les plantes sont des usines biologiques naturelles. Elles produisent des substances biochimiques actives : huiles essentielles (HE), flavones, alcaloïdes, tanins,...et les mettent à la disposition de l'homme qui en fait usage pour sa santé et satisfaire ses besoins vitaux(1).

Les huiles essentielles ont divers effets pharmacologiques comme carminative, hépatoprotecteur, antiviraux, antioxydants anticancéreux et d'autres utilisations pour se parfumer et se cuisiner. Elles sont utilisées en médecine traditionnelle pour leurs activités antiseptiques.(1)

Des travaux ont montré que les huiles essentielles et leurs constituants sont des agents antimicrobiens et antifongiques, la diversité de ces constituants et de ces métabolites donnant une variété biologique et un rôle important dans plusieurs domaines(2).

Notre étude a pour but de valoriser des huiles essentielles de cinq plantes aromatiques à savoir : *Artemisia officinalis* ; *Salvia officinalis* ; *Pelargonium graveolens* et *Myristica fragrans*.

L'extraction des huiles essentielles a été réalisée par la méthode d'hydrodistillation. Les huiles essentielles obtenues sont testées pour leurs activités antibactériennes.

Ce travail s'articule sur quatre chapitres :

Le premier chapitre : les huiles essentielles

Le deuxième chapitre : description des plantes étudiées

Le troisième chapitre : matériels et méthodes

Le quatrième chapitre : résultats et discussion

Synthèse
Bibliographique

Chapitre I

Généralité des huiles essentielles

Chapitre 1. Généralité sur les huiles essentielles

1. Généralité sur les huiles essentielles

1.1. Définition

Les huiles essentielles se forment dans la cellule végétale et s'accumulent dans les divers organes de la plante : péricarpe des fruits, feuilles, pétales des fleurs, de graines, de tiges ou de racines et d'écorce d'où elles sont extraites par expression à froid ou par distillation. Ce sont des mélanges naturels complexes de métabolites secondaires volatils et d'une certaine proportion d'eau, l'utilisation de dioxyde de carbone liquide à basse température et sous haute pression ou l'extraction assistée par ultrasons ou micro-ondes dans le but d'augmenter le rendement des huiles essentielles(3).

1.2. Caractéristique physicochimique des huiles essentielles

Les huiles essentielles présentent une densité en général inférieure à celle de l'eau et un indice de réfraction élevée. Elles sont liquides à température ambiante mais aussi volatiles, ce qui les différencie des huiles dites fixes. Elles doivent être conservées à l'abri de la lumière et de l'humidité pour éviter, ultérieurement toute oxydation possible ou éventuellement une polymérisation pour donner finalement des produits résineux(4).

1.3. Localisation et le Rôle des Huiles Essentielles

Les végétaux supérieurs contiennent une quantité importante des huiles essentielles par contre d'autres plantes possèdent un rendement faible des huiles essentielles de l'ordre de 1%. Elles jouent un rôle protecteur face aux rayonnements du soleil, un rôle important dans la reproduction et la dispersion des espèces végétales et assurent l'adaptation des plantes dans leur environnement. Leur localisation est dans différentes régions du plante : les sommités fleuries, les feuilles, les rhizomes, les fruits, les écorces et les graines.(5)

1.4. Méthode d'Extraction des Huiles Essentielles

L'extraction des huiles essentielles de la matière végétale peut être réalisée au moyen de nombreux et divers procédés basés sur des techniques anciennes :
Distillation, expression, extraction par solvant organique, enfleurage, incision ou plus récentes : extraction sous irradiation micro-ondes ou par ultra-sons.

Chapitre 1. Généralité sur les huiles essentielles

1.5. L'Hydro distillation ou Distillation à l'eau

Il s'agit de la méthode la plus ancienne et la plus utilisée pour obtenir une huile essentielle de qualité. Elle consiste à faire passer un courant de vapeur d'eau dans une cuve contenant les plantes. Sous l'action de l'humidité et de la chaleur les huiles essentielles volatiles se libèrent. Ensuite cette vapeur d'eau et d'huile essentielle passe dans un serpentin refroidi par de l'eau. La vapeur se condense alors dans le serpentin, et retourne à l'état liquide. Ce liquide, mélange d'eau et d'huile essentielle est recueilli dans un essencier qui sépare les deux éléments. En effet, l'huile essentielle est non miscible à l'eau et plus légère donc elle se retrouve dans la partie supérieure de l'essencier (6).

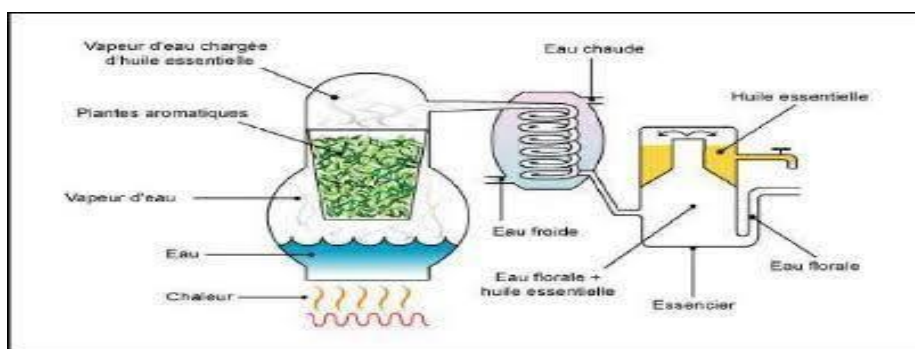


Figure 1 : Schéma du principe de la technique d'hydro distillation

1.6. Avantages et inconvénients de distillation à l'eau

La distillation à la vapeur permet de contrôler la température et la quantité de vapeur appliquée sur le matériel végétal. Le maintien de la température au point d'ébullition de l'eau permet de dégrader le moins possible les huiles végétales délicates.

L'inconvénient majeur reste la faible quantité d'huile essentielle récupérée au finale modification de-là couleur, de l'odeur et de la composition de l'huile essentielle au cours de la distillation(7).

1.7. Les compositions chimiques des huiles essentielles

La composition chimique complexe des huiles essentielles peut varier selon l'organe, les facteurs climatiques, la nature du sol, les pratiques culturales et le mode d'extraction. Elles sont un mélange de constituants qui appartient à deux groupes : terpènes volatils et les composés aromatiques dérivés du phénylpropane(8)

Chapitre 1. Généralité sur les huiles essentielles

1.7.1. Les terpènes

Les terpènes sont des hydrocarbures formés par assemblage de deux ou plusieurs unités isopréniques. Ce sont des polymères de l'isoprène de formule brute $(C_5H_8)_n$. Selon le nombre d'unités associées, on distingue : les mono- (C_{10}); les sesqui- (C_{15}); les di- (C_{20}) ; les tri- (C_{30}); les tétraterpènes (C_{40}) et les polyterpènes.

Les huiles essentielles contiennent particulièrement des mono terpènes, de sesquiterpènes et peu souvent de diterpènes.

Les terpènes sont de structures très diverses (acycliques, monocycliques, bi cycliques,...) et contiennent la plupart des fonctions chimiques des matières organiques(8).

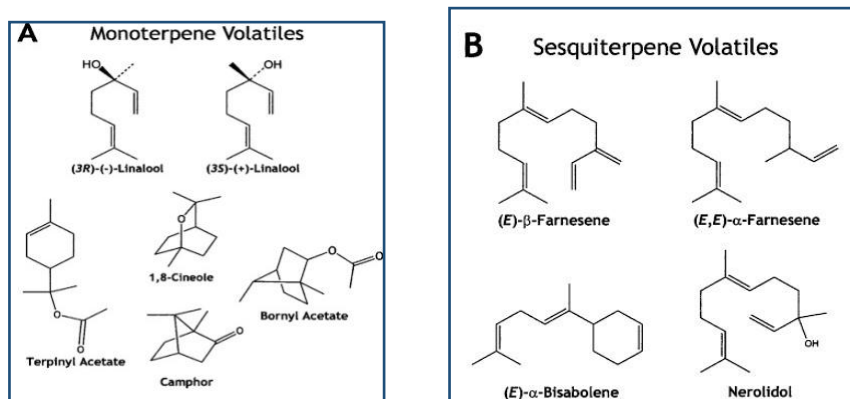


Figure 2 : Exemple de structures de mono- et sesquiterpène

1.7.2. Composés aromatiques

Les dérivés du phénylpropane (C_6-C_3) sont beaucoup moins fréquents que les précédents. Ce sont très souvent des allyles- et des propénylphénols, parfois des aldéhydes. On peut également rencontrer dans les huiles essentielles des composés en (C_6-C_5) comme la vanilline ou comme l'athranilate de méthyle. Ils se distinguent entre eux par :

- Le nombre et la position des groupements hydroxyle et méthoxy;
- La position de la double liaison de la chaîne latérale, allylique ou propénylique;
- Le degré d'oxydation de la chaîne aliphatique (alcool, aldéhyde, cétone ou acide...).(8)

Chapitre 1. Généralité sur les huiles essentielles

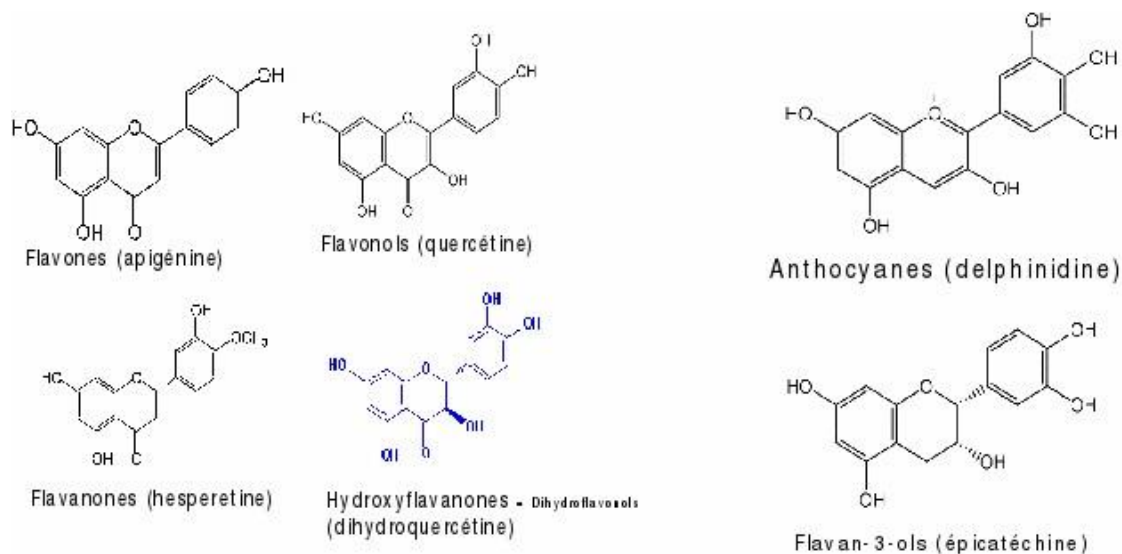


Figure 3 : Exemple de structure de composés dérivés du phénylpropane

1.8. Propriétés des Huiles Essentielles

Les huiles essentielles sont employées depuis les temps les plus reculés pour leurs effets thérapeutiques les plus diversifiés. La diversité moléculaire des composants qu'elles contiennent, leur confère des rôles et des propriétés biologiques très variés.

Les terpènes constituent une classe de composés chimiques des plantes lui permettant d'attirer les pollinisateurs, les prédateurs ou les parasitoïdes des herbivores venant l'attaquer, les composés antifongiques antibactériens ou bio insecticides se sont des métabolites secondaires et en particulier les huiles essentielles.

En effet, les hydrocarbures mono terpéniques présentent des propriétés antalgiques en usagé percutané, vermifuge, emménagogue, antiseptique atmosphérique, antiparasitaire,...Les hydrocarbures sesquiterpéniques présentent des effets anti-inflammatoires, calmants, hypotenseur.

En outre, de nombreuses H.S. présentent une activité contre tous les différents types de douleurs et sont très utilisées pour traiter les troubles articulaires inflammatoires. Elles ont la propriété de renforcer et de relancer les défenses immunitaires de l'individu C'est dans ce sens que l'on a pu dire que les essences aromatiques étaient cytophylactiques (protectrices des cellules vivantes).(9)

Chapitre 1. Généralité sur les huiles essentielles

1.9. Toxicité des Huiles Essentielles

L'origine naturelle et végétale des huiles essentielles les font souvent considérer, à tort, comme inoffensives. Les huiles essentielles sont des préparations très concentrées et peuvent provoquer des symptômes d'intoxication en cas de surdosage. Elles sont résorbées par inhalation, ingestion ou contact cutané.(8)

1.10. Domaine d'Applications des Huiles Essentielles

En raison de leurs diverses propriétés, les H.S. sont devenues une matière d'importance économique considérable avec un marché en constante croissance. En effet, elles sont commercialisées et présentent un grand intérêt dans divers secteurs industriels comme en pharmacie par leurs pouvoirs antiseptique, analgésique, antispasmodique, apéritif(10)

1.10.1. En industrie agroalimentaire

Plusieurs segments alimentaires utilisent, à degrés divers, les HEs qui leur offrent un bon potentiel de leurs notes aromatiques dans un registre infiniment varié. On les retrouve presque dans tous les secteurs alimentaires : boissons non alcoolisées, confiseries, produits laitiers, soupes, sauces, produits de boulangerie, produits carnés en plus de l'application potentielle d'HE comme conservateurs et ceci est dû à la présence dans ces dernières de composés ayant des propriétés antimicrobiennes et antioxydant(10)

1.10.2 Enpharmac

Les huiles essentielles issues des plantes sont utilisées en grande partie dans la préparation d'infusion (menthe, verveine, thym,...) et sous la forme de préparations galéniques. Plus de 40% de médicaments sont à base de composants actifs de plantes, par exemple gastralgie est un digestif antiacide qui se compose d'H.E de carvi.

De même, elles permettent par leurs propriétés aromatisants de masquer l'odeur désagréable de médicaments absorbés par voie orale. Aussi beaucoup de médicaments vendu en pharmacie sont à base d'H.S. comme par exemple les collyres, les crèmes, les élixirs.(10)

Chapitre 1. Généralité sur les huiles essentielles

1.10.3. En cosmétique et parfumerie

Les H.Es sont recherchées dans l'industrie des parfums et des cosmétiques en raison de leurs propriétés odoriférantes. L'industrie de la parfumerie consomme d'importants tonnages d'essences (60%) en particulier celles de rose, de jasmin, de violette, de verveine,... Les H.Es sont aussi consommées en cosmétologie pour parfumer les produits cosmétiques : les dentifrices, les shampoings, les crèmes solaires, les rouges à lèvres, les savons.(10)

Chapitre II

Description des plantes

1. Artemisia

1.1. Classification hiérarchique

- **Règne** : Plantae Haeckel, 1866
- **Sous-Règne** : Viridiplantae
- **Classe** : Equisetopsida C. Agardh, 1825
- **Sous-Classe** : Magnoliidae Novák ex Takht., 1967
- **Ordre** : Asterales Link, 1829
- **Famille** : Asteraceae Bercht. & J. Presl, 1820
- **Genre** : Artemisia L., 1753
- **Espèce** : Artemisia vulgaris L., 1753



Figure 04 photographies de la plante Artemisia

1.2. Nom vernaculaires

Armoise commune, Herbe de feu (Français), Mugwort (Anglais)[15]

1.3. Description botanique de l'Armoise

L'Armoise commune – *Artemisia vulgaris* – appartient à la grande famille des Astéracées, comme l'Achillée millefeuille et l'Alchémille. C'est une cousine de l'Absinthe (*Artemisia absinthium*), de l'Estragon (*Artemisia dracunculoides*) et des Génépis. Plante vivace dont la hauteur peut dépasser le mètre elle se plaît dans les lieux marqués par les activités humaines et leurs pollutions : talus, bordures de routes ou de voies ferrées, friches urbaines, bâtiments en ruines... Elle aime les sols riches en nitrates. On la trouve partout en France.

On reconnaît l'Armoise commune à ses tiges rougeâtres et striées, mais surtout au fort contraste entre les deux faces de ses feuilles : le dessus est d'un vert sombre tandis que le dessous est d'un blanc-gris cotonneux. Par ses tiges et ses feuilles, la plante évoque ainsi le rouge du sang menstruel et le halo blanc de la lune qui régit le **cycle féminin**. Quand on connaît les vertus de l'Armoise pour les femmes, on comprend facilement le lien que les Anciens ont pu établir avec Artémis, déesse de la lune et de la féminité.

Les feuilles de l'Armoise commune, outre leurs faces contrastées, se distinguent par leur forme profondément découpée. Quant aux fleurs, elles sont très discrètes : toutes petites et de couleur vert-blanchâtre. Elles apparaissent pendant la période estivale

Chapitre II .Description des plantes

Pierre Lieutaghi met en garde contre une confusion possible avec l'Armoise champêtre (*Artemisiacampestris*) qui ne possède a priori aucune propriété médicinale. Celle-ci n'est presque pas aromatique, contrairement à l'Armoise commune qui dégage une forte odeur lorsqu'on froisse ses feuilles. L'Armoise commune contient en effet de l'huile essentielle, composée notamment de molécules de camphre, de bornéol et de thuyone. L'Armoise champêtre possède des feuilles beaucoup plus laciniées, plus étroites que l'Armoise commune. Sa forme générale est également plus épaisse et ramassée.

Voici une photographie d'Armoise champêtre pour la comparer à l'Armoise commune

En herboristerie, ce sont les sommités de l'Armoise commune que l'on utilise traditionnellement. Elles se récoltent en juin et juillet, avant la floraison ou bien en début de floraison. C'est là qu'elle est réputée posséder le plus de principes actifs. On préférera celle qui pousse sur des sols secs et ensoleillés, et l'on veillera à la cueillir loin de toute source de pollution.[16]

1.4. Composition chimique

1.4.1. Les composés terpéniques

Ils constituent 85 % de l'huile essentielle d'absinthe (*Artemisiaabsinthium* L.).

Il s'agit de lactones sesquiterpéniques, d'homoditerpènes peroxydés et de monoterpènes. Les lactones sesquiterpéniques. Ce sont eux qui sont responsables du goût amer de la plante et c'est au cours du mois de juillet, lors de la floraison, que leur teneur est maximale (16)(50). On les trouve principalement dans les trichomes (poils glandulaires) des feuilles supérieures de la plante. Parmi les lactones sesquiterpéniques, on distingue : L'Artabolide et ses 3 composés dérivés (l'hydroxypélenolide, le ketopélenolide a et le ketopélenolide b)

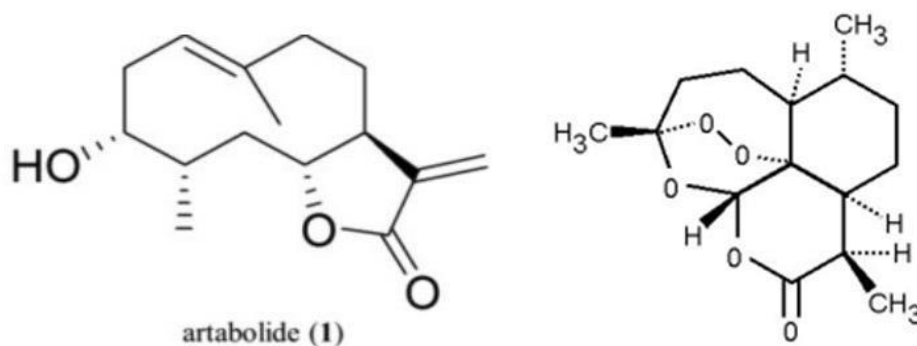


Figure 05 : Structure chimique des composés terpéniques

1.5. Utilisation

Chapitre II .Description des plantes

- **Des vertus digestives**

L'Armoise vulgaire, de la famille des Astéracées, est une plante employée dans diverses contrées pour des usages très variés. Elle possède des vertus sur la digestion, stimulant l'appétit et les fonctions digestives, permettant d'améliorer l'assimilation des aliments. On la considère comme un tonique. D'ailleurs, l'absinthe, sa cousine des montagnes, est un remède traditionnel bien connu pour cela.

- **Alliée des femmes**

Antispasmodique, elle est conseillée pour traiter les menstrues douloureuses. Elle est aussi réputée pour déclencher les règles en cas d'aménorrhées (absence de saignement menstruel) surtout si elles sont liées à une anémie ou au lymphatisme, et réguler un cycle perturbé. En usage externe, l'Armoise était utilisée comme cataplasme sur le ventre des femmes accouchant pour faciliter la délivrance - l'expulsion du placenta - mais aussi pour expulser les caillots dans les règles difficiles.

- **Contre la nervosité**

Conseillée en cas de troubles d'origine nerveuse, l'Armoise vulgaire peut être consommée par petites cures pour :

- apaiser le stress ;
- les problèmes d'insomnie ;
- les états d'inquiétude et d'angoisse.

Ce sont principalement les racines qu'on utilise dans ce cas. Cazin (XIX^{ème} siècle) rappelle son usage pour traiter l'hystérie et l'épilepsie depuis le XVI^{ème} siècle. □ **Usages divers**

L'Armoise commune possède également une action contre la fièvre et la jaunisse. On lui reconnaît à ce jour des vertus antiseptiques et anti-paludéennes. Dans certaines régions de France, elle était utilisée pour apaiser les ecchymoses.

2. Salviaofficinalis

2.1. Classification hiérarchique

Règne:Plantae Haeckel, 1866

Sous-Règne :Viridaeplantae

Classe :EquisetopsidaC.Agardh, 1825

Sous-Classe :MagnoliidaeNovák ex Takht., 1967

Chapitre II .Description des plantes

Famille :LamiaceaeMartinov, 1820 [nom. cons.]

Genre :Salvia L., 1753

Espèce : Salvia officinalis L., 1753



Figure 06 : photographie de la plante Salviaofficinalis

2.2. Nom vernaculaires

Sauge officinale (Français),Sage (Anglais)[17]

2.3. Description botanique

Arbrisseau à tige quadrangulaire d'une hauteur d'environ 80 cm, la sauge officinale affectionne les régions ensoleillées et sèches. Pour cette raison, on la trouve en grande quantité tout autour du bassin méditerranéen. Elle est semée au printemps et ses feuilles ovales et laineuses, d'une couleur gris-vert, sont généralement récoltées en été. La sauge produit de petites fleurs disposées en épis, d'une couleur violette ou bleue.

2.4. Composants chimique de la plante

- Huile essentielle (1 - 2,5 %) contenant 35 à 60 % de thuyone
- Tanins (3 - 7 %) et composés phénoliques dont acide rosmarinique (appelé "tanin des labiées" ou Lamiaceae)

Chapitre II .Description des plantes

- Diterpènes : acide carnosique et carnosol (= picrosalvine), rosmanol, safficinolide
- Flavonoïdes (1 - 3 %) : lutéoline, 5-méthoxysalvigénine
-
- Triterpènes : très riche en acide oléanolique (400 ppm) et dérivés, acide ursolique
- Cétones : thuyone 35 à 70 % (mélange d'alpha-thuyone et béta-thuyone), camphre 8-37 %
- Monoterpènes : limonène
- Sesquiterpènes 8 - 15 %
- 1,8-cinéole 8-24 %, bornéol □ Salviol (diterpénol). [18]

2.5.Utilisation

- Antisudorale (sueurs des tuberculeux, des maladies chroniques)
- Activité œstrogénique, anti-galactogène
 - La teinture de Salviaofficinalis réduit la fréquence et l'intensité des bouffées de chaleur et des signes ménopausiques associés , le principe œstrogénique supposé a été identifié comme étant la lutéoline-7-O-glucoside
 - La sauge augmente le nombre de lobules (unités de production du lait) dans la glande mammaire et de ce fait prépare le sein à la lactation
 - La consommation de tisane de sauge pourrait améliorer la fertilité féminine via l'axe hypothalamo-hypophysio-ovarien, en augmentant les taux sériques d'hormones FSH, LH, œstrogènes et progestérone , améliore la fertilité chez la souris
 - La sauge réduit la perte osseuse par inhibition de la résorption chez la rate
- Activité antioxydante puissante (flavonoïdes, acide rosmarinique) , (utilisation en charcuterie)
- Antibactérienne et antifongique
- Antivirale
- Antalgique et anti-inflammatoire
- Antidiabétique
- Les diterpènes (acide carnosique et carnosol) induisent une inhibition de l'activité enzymatique de la lipase pancréatique et une diminution de l'élévation post-prandiale des triglycérides, conduisant à une réduction de la prise de poids ,neuroprotecteurs ,anticancer
- Anti-mutagène
- Améliore la mémoire chez les personnes âgées , et les fonctions cognitives chez les malades atteints de maladie d'Alzheimer ,inhibition de la cholinestérase^[22], amélioration de la mémoire

Chapitre II .Description des plantes

- Fortement anti-asthénique du fait de l'huile essentielle et de l'acide rosmarinique
- Tonicardiaque et antiarythmique (acide oléanolique, acide ursolique)
- Anti-inflammatoire par voie locale (acide ursolique)
- Antiphlogistique dans les affections buccales et pharyngées, gingivites, stomatites
- L'extrait aqueux inhibe l'enzyme responsable de l'activité collagénolytique de *Porphyromonasgingivalis* (responsable des aphtes)

Un puissant antiseptique : Astringente, la sauge permet de soigner rapidement les piqûres et morsures ; il suffit de frotter quelques feuilles fraîches sur la plaie, pour calmer douleurs et démangeaisons. Antiseptique et astringente, la sauge viendra à bout de la plupart des maux de gorges. On l'utilisera sous forme d'infusion et de gargarismes. De même pour le traitement des aphtes. Anti-microbienne son huile essentielle réduit les sécrétions bronchiques. Elle est aussi utilisée depuis toujours dans le traitement de l'asthme ; ses feuilles séchées seront alors fumées.

Des propriétés digestives : La sauge ouvre l'appétit, elle régularise la digestion. Une infusion de sauge permettra de faire passer un repas trop copieux. Son effet antispasmodique atténue les crampes d'estomac et les douleurs intestinales.

Un tonique nerveux méconnu : Les infusion de sauge seraient capables de calmer les crises survenant au cours de la maladie d'Alzheimer. Cette plante aurait en outre des propriétés tranquillisantes.

Régulateur hormonal : La sauge est un remède ancestral bien connue des femmes pour réguler le cycle menstruel et éviter le phénomène de syndrome pré-menstruel.

Elle est aussi très utile pour minimiser les troubles de la ménopause. Bien que son action hormonale ne soit pas encore clairement élucidée, la sauge permet de réguler la transpiration et les bouffées de chaleur, elle aide l'organisme à s'adapter aux changements hormonaux durant cette délicate période

Cosmétique : La sauge est un fixateur de parfum bien connu dans le domaine de la parfumerie. N'hésiter pas à essayer ce truc de grand-mère : frottez une feuille de sauge sur votre peau avant d'appliquer votre parfum, il durera plus longtemps !

Utilisée dans les soins capillaires, la sauge permet de lutter contre les pellicules et donne de la brillance au cheveux ;

Son huile essentielle, entre dans la composition de masques pour les peaux grasses ou acnéiques. Attention, cette huile essentielle contient jusqu'à 50% de thujone, substance neurotoxique et abortive, les femmes enceintes ne devront pas l'utiliser, tout comme les sujet épileptiques.[19]

3. Rosmarinusofficinalis



Figure 07 photographie de la plante romarinusofficinalis

3.1. Classification hiérarchique

Règne : Plantae Haeckel, 1866

Sous-Règne : Viridiplantae

Classe : Equisetopsida C. Agardh, 1825

Sous-Classe : Magnoliidae Novák ex Takht., 1967

Ordre : Lamiales Bromhead, 1838

Famille : Lamiaceae Martinov, 1820 [nom. cons.]

Genre : Rosmarinus L., 1753

Espèce : Rosmarinus officinalis L., 1753

3.2. Nom vernaculaires

Romarin, Romarin officinal (Français)

Romarin officinal, Romarin (Français)

Romarin officinal (Français)

Rosemary (Anglais) [11]

3.3. Description botanique

Arbrisseau de rocaille à l'état sauvage, le romarin, de la famille des lamiacées, peut atteindre 2 m de hauteur, en culture. On le reconnaît, aisément, toute l'année, érigé au milieu des buissons méditerranéens : ses feuilles persistantes sont enroulées sur leurs bords. Elles sont beaucoup plus longues que larges, d'une couleur vert sombre, luisant sur leur face supérieure et à la teinte blanchâtre sur le dessous. Ses fleurs, le plus souvent d'une teinte bleu violacé (les blanches sont plus rares) s'agrègent en grappes courtes, de février à mai. Leur calice a un aspect duveteux, la

Chapitre II .Description des plantes

corolle est bilabée et dotée de quatre étamines, dont deux dépassent la lèvre supérieure. Le fruit du romarin, de forme globuleuse, est un tétrakène brun. Répartition géographique

3.4. Composition chimique

Huile essentielle (1 à 2,5 %)

Flavones méthylés : genkwanine, lutéoline, diosmétine, apigénine, isoscutellaréine-7-Oglucoside

Acides phénols : acide rosmarinique appelé aussi "tanin des Labiées" **Diterpènes phénoliques tricycliques** : rosmaridiphénol, acide carnosolique (= acide carnosique), rosmadial, (carnosol = picrosalvine, rosmanol)

Polysaccharides acides (6 %)

Triterpènes et stéroïdes : acide oléanolique, dérivés de l'acide ursolique **Trois chémotypes:**

- 1) Chémotype à camphre (30 %), 1,8-cinéole (15-30 %), alpha-pinène (25 %), bornéol libre et estérifié (1 à 5 %), alpha-terpinéol (12 à 24 %), limonène, camphène, bêta-pinène, bêtacaryophyllène, myrcène, etc
- 2) Chémotype à 1,8-cinéole 45 %, camphre 8 %, alpha-pinène (10 %), bêta-pinène 8 %, bêtacaryophyllène (3 %)
- 3) Chémotype à verbénone et acétate de bornyle, alpha-pinène, 1,8-cinéole, camphre

3.5. Utilisation

-Utilisation interne

-Favorise la digestion, régule les lipides, améliore la circulation sanguine : cholagogue (aide à l'évacuation de la bile), antispasmodique.

-Diurétique : il réduit les risques de calculs rénaux ou de goutte et prévient les rhumatismes. -

Antistress, antifatigue : il prévient l'insomnie et permet de lutter contre le surmenage intellectuel.

-Effet antioxydant : contre le vieillissement cellulaire.

Contre les affections de la peau : infections, plaies, nettoyage de la peau et des zones génitales.

Accélère la pousse des cheveux.

-Permet de lutter contre certains agents pathogènes : antimycosique et antibactérien.

-Soulage les rhumatismes.

-Indications thérapeutiques usuelles

-La choline qu'il contient agit comme régulateur des lipides, au niveau du foie, et favorise la digestion.

Chapitre II .Description des plantes

-Ses vertus diurétiques facilitent l'activité rénale et participent à la prévention du rhumatisme. Ses propriétés antioxydantes ont un effet de stimulation sur l'activité cérébrale et améliorent la mémoire.

-Autres indications thérapeutiques démontrées

Le romarin convient également comme défatigant, pour stimuler les personnes qui souffrent d'asthénie, tout en agissant préventivement contre l'insomnie. Il possède des qualités antiseptiques qui en font un bon agent pour nettoyer la peau et les zones sensibles ou agir directement sur les plaies infectées. Il peut aussi être utilisé pour son pouvoir antitussif.[12]

4. Pelargonium graveolens



Figure 08: photographie de la plante ergoniumgraveolens

4.1. Classification hiérarchique

Règne : Plantae Haeckel, 1866

Sous-Règne : Viridae plantae

Classe : Equisetopsida C. Agardh, 1825

Sous-Classe : Magnoliidae Novák ex Takht., 1967

Chapitre II .Description des plantes

Ordre : Geraniales Juss. ex Bercht. & J. Presl, 1820

Famille : Geraniaceae Juss., 1789

Genre : *Pelargonium* L'Hér., 1789

Espèce : *Pelargonium graveolens* L'Hér., 1802 **4.2.**

Nom vernaculaires

Pélargonium odorant, Géranium rosat (Français)

3-Description Botanique

N. scientifique *Pelargonium graveolens*

Famille Géraniacées

Origine Afrique du sud

Floraison mai à septembre

Fleurs ro Type plante aromatique et médicinale

Végétation vivace

Feuillage caduc

Hauteur 60 à 150 cm. [13]

1.1. Description botanique

Pelargonium graveolens est une plante buissonnante de 60 cm et qui peut atteindre plus d'un 1 mètre en pleine terre dans les régions au climat favorable comme dans le sud de la France. Les tiges poussent vertes et se lignifient avec l'âge. Il porte des feuilles cordiformes avec 5 à 7 lobes, opposées, recouvertes de poils qui donnent un aspect velouté. Les poils défensifs rendent la plante poisseuse, les poils glanduleux sont remplis d'essence aromatique et rendent la plante odorante quand on la touche. Ils ont un rôle dans la défense contre les insectes, les pucerons par exemple. Lorsqu'on froisse la feuille, elle dégage un puissant parfum de rose citronné.

La racine est pivotante. Les fleurs montrent 5 pétales roses, dont certains se chevauchent et parmi lesquels 2 sont lignés de rouge. Elles sont en grappe et groupées par 2, et apparaissent en continue toute la belle saison. Des 2 ovaires présents, un seul est fécondé, et produit un fruit allongé et étroit.

1.2. Composition chimique

Des monoterpènes ;

Des sesquiterpènes ;

Chapitre II .Description des plantes

Des monoterpénols (citronellol, géranol) ;

Des esters (acétate de géranyle) ;

Des coumarines ;

Des acides galliques.

Partie Expérimentale

Chapitre III

Matériel et méthodes

1. Matériel et méthodes

Nos échantillons ont été récoltés en pleine floraison durant le mois de mai 2022 « Régions de Khenchela et... ». Seule la partie aérienne (feuilles, fleurs) qui a été collectée L'identité de la plante a été confirmée par Monsieur ZERAIB Azedine enseignant chercheur à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université ABBAES Laghrour. Khenchela.

Les plantes en question sont : Pelargonium Graveolnes, Romarin officinal, Armoiseet, Salvia officinalis

1.1 Matériel

Les matériels utilisés sont les suivants :

- Appareil d'hydro distillation de type Clevenger
- Autoclave
- Bain marie
- Balance
- Agitateur a barreau magnétique chauffant.
- Etuve.
- Vortex.
- Réfrigérateur.
- Becher, flacons.
- Chouffe ballon.
- Ampoule à décanter

1.1.2. Matériel végétal

Le matériel végétal, utilisé pour extraction, est constitué des parties aériennes de Pelargoniumgraveolnes, récolté dans la région de la Wilaya de Constantine, Salviaofficcinalis de région de OedArama, Wilaya de Mila, l' Armoise de la région de khenchela et le Romarin officinal de la région de El hamma (la commune de la wilaya de Khenchela) toutes ces plantes

Matériels et méthodes

sont d'une importance dans la tradition culinaire ainsi que leurs utilisation dans la médecine traditionnelle.

1.1.3. Matériel du test de l'activité antibactérienne

1.1.3.1. Micro-organismes

L'activité antimicrobienne des huiles essentielles des plantes qui ont fait objet de notre étude a été évaluée sur plusieurs souches bactériennes disponibles au niveau du laboratoire de microbiologie, Université Abbés Laghrour-khenchela .

Tableau 01: les souches bactériennes

Souche bactérienne	Type de Gram
<i>Escherichia coli</i>	Gram négative
<i>Klebsiellapneumoniae</i>	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Gram positive
<i>Bacillus subtilis</i>	
<i>Escherichia coli A5A2 A1</i>	Gram négative
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	

1.1.3.2. Les milieux de culture

Les milieux de culture utilisés sont les suivants :

- Gélose nutritive (GN) pour l'isolement et l'entretien des souches bactériennes.
- Bouillon Mueller Hinton (BMH), coulée dans les micros plaque de 96 puits sur un volume de 100 µL pour l'étude de la sensibilité des bactéries à l'huile de chaque plante(20).

2. Méthodes expérimentales

2.1. Extraction d'huile essentielle

2.1.1. Principe

L'extraction des huiles essentielles a été réalisée selon le procédé d'hydrodistillation à la vapeur d'eau de type Clevenger constitué d'un chauffe ballon qui permet l'ébullition d'eau laquelle est mélangée les fleurs et les feuilles de la plante et l'eau distillée dans un ballon, une colonne de condensation qui condense un mélange se forme d'une émulsion eau+HE(21).



Figure 09 : dispositif d'extraction Clevenger

2.1.2. Mode opératoire

Une masse de 300g de chaque plante est introduite dans un ballon en verre de 5000 ml (51) contenant une quantité suffisante d'eau distillée. Le mélange est porté à ébullition à l'aide d'un chauffe ballon, les vapeurs chargées d'huiles essentielles passent à travers le tube vertical puis dans le réfrigérant, où on aura condensation. Les gouttelettes ainsi produites s'accumulent dans le tube rempli au préalable d'eau distillée

En raison de la différence de densité, l'huile essentielle surnage à la surface de l'eau

L'hydro distillation dure 3 heures. Les huiles essentielles obtenues sont recueillies dans un tube en verre recouvert de papier aluminium pour le protéger de la lumière et stockée entre 4-6°C pour éviter toute dégradation ultérieure et de faire les tests d'activités antibactériens (21)

2.2. Détermination du rendement d'extraction

Le rendement en huile essentielle (**RH**) est défini comme étant le rapport entre la masse d'huile obtenue après l'extraction (**m'**) et la masse du matériel végétal utilisée (**m**). Il est exprimée en pourcentage selon la formule suivante : $RH (\%) = m' / m * 100$

RH : rendement en huile essentielle en pourcentage

m' : masse de huile essentielle en g

m : masse de la matière végétale utilisée en g (20)

3. Etude l'activité antimicrobienne des huiles essentielle

3.1. Repiquage des souches testé

Les bactéries à tester ont étéensemencées sur des boites de pétri contenant des milieux de culture (GN) pour isolé des souches bactériennes utilisées puis incubés à 37°C pendant 24 heures, afin d'obtenir des colonies jeunes et bien isolées.(22)

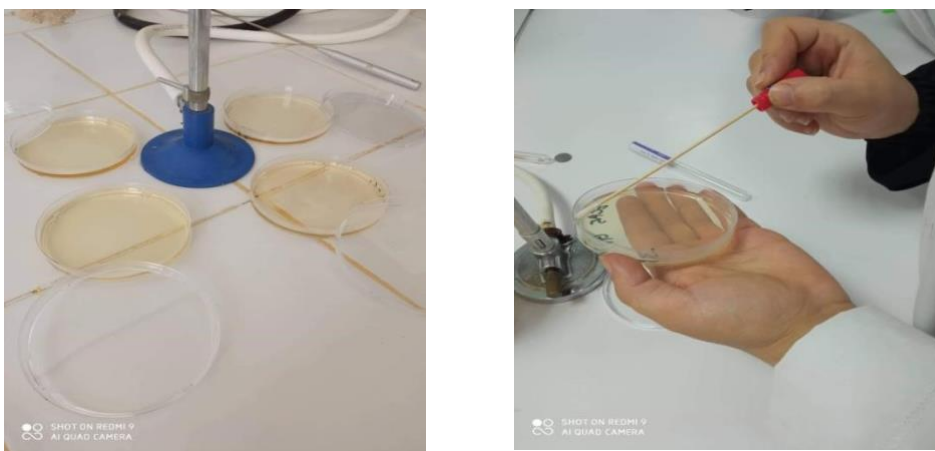


Figure 10:Repiquage des souches bactériennes sur GN

3.2. Ensemencement des microplaques

3.2.1. Préparation de suspension pathogène

Préparation des suspensions bactériennes à partir de la souche test obtenue, on prend des colonnes bactériennes avec une anse de platine et les inoculer dans un tube contenant 10mL d'eau physiologique puis homogénéiser la suspension et la comparer avec le mac Ferland 0,5(24).



Figure 11:préparation des suspensions bactériennes

3.2.2. Inoculation des microplaques (méthode de micro dilution)

On met dans les puits de la micro plaque 100 μ L de BMH. On prélève 100 μ L d'huile essentiel dans la première ligne et en homogène le mélange à partir de ce mélange on prélève 100 μ L pour diluer dans le puit précédent. On répète cette opération jusqu'au 12^{ème} puit et rejeter la dernière 100 μ L de ce dernier. Le protocole réalisé avec les 4HsE.

Après la préparation des micro plaques par le mélange des (BMH+HE) on inocule les bactéries 10 μ L de la suspension est inoculé dans chaque puits avec homogénéisation.

La plaque ensemencée est incubée à 37°C pendant 24h.

Matériels et méthodes



Figure 12 : dépôt des suspensions bactériennes dans les microplaques

Résultat et discussion

Résultat et discussion

1. Les rendements d'extraction

Les résultats obtenus lors de l'extraction d'HE des plantes (Romarin, Salvia officinalis, Armoise, Pelargonium graveolens) sont consignés dans le tableau suivant :

Tableau.03 : rendement d'extraction d'HE

Nom de la plante	Masse d'huile essentielle en g	Masse de matière végétale en g	Rendement en huiles essentielles
Armoise	30g	1034g	2,90%
Romarin	23g	935g	2,45%
Salvia officinalis	12,2g	589g	2,07%
Pelargonium graveolens	20,1g	1036g	1,94%

L'Armoise a donné un rendement le plus élevé, suivi successivement par Pelargonium Graveolens, Romarin officinal, Salvia officinalis

D'une manière générale, la différence de cette observation sont dues à plusieurs paramètres notamment type de la plante, l'extraction, la température, différence de leur composition chimique, l'origine géographique, la conservation de matériel végétal et la méthode d'extraction.

2. L'activité antibactérienne

Le test de sensibilité des souches bactériennes aux quatre huiles essentielles se traduit par la présence d'un trouble dans les puits et donc l'apparition d'une croissance bactérienne dans le mélange, ce qui signifie l'absence de l'activité antibactérienne d'HE contre les souches pathogènes.

L'absence d'un trouble (l'aspect clair) des puits se traduit par l'inhibition totale de la croissance bactérienne par l'HE ce qui signifie l'activité antibactérienne d'HE contre des souches pathogènes.

2.1. Effet des quatre HsEsur la souche bactérienne Escherichia coliA5

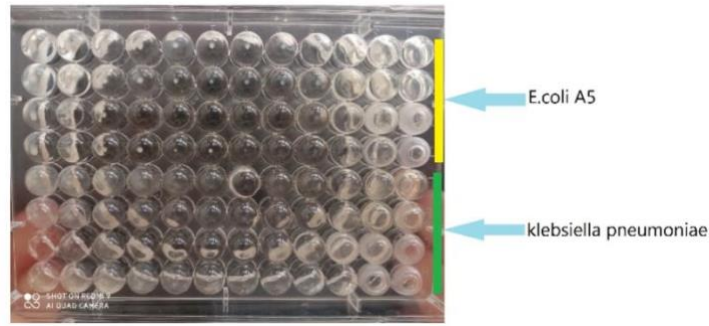


Figure 12:Résultats sur microplaque montrant les différentes dilutions testées des 4 HEs

Tableau 04: résultatdes quatre HE sur Ecole A5 (+ présence d’activité,-absence d’activité)

	1/2	1/4	1/8	1/6	1/3	1/4	1/28	1/56	1/12	1/24	1/2048	1/4096	CMI
Salviaoffci alisa	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1/16
Armoise	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	1/128
Pelargoni mgraveole ns	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	1/256
Romarin	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	1/32

Dans le tableau ci-dessus sont consignés les résultats de CMI des HsE des déférentes plantes qui ont fait objet de notre étude (Salviarosmarinus, Pelargoniumgraveolens,Armoise,Salvia officialisa) sur la souche bactirienneEcoli A5 par la methode de micro-dilution, on remarque que :

L’absence de troubles de la souche traitée par HE Pelargoniumgraveolens avec une CMI de 1 /256, par contre les autres HE (Salvia officialisa, Salviarosmarinus,Armoise) présentent une activitéintermédiaire sur la souche testée avec respectivement des CMI(1/16, 1/32, 1/128

Tableau 05:résultatdes quatre HE sur bactérie Klebsiellapneumoniae

	1/2	1/4	1/8	1/6	1/3	1/4	1/28	1/56	1/12	1/24	1/2048	1/4096	CMI

Résultat et discussion

Salviaofficia lisa	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	1/32
Armoise	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	1/512
Pelargonim graveolens	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/8
Romarin	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1/16

Dans le tableau ci-dessus sont consignés les résultats de CMI des HsE sur la souche bactérienne *Klebsiellapneumniae* par la méthode de micro-dilution, on remarque que

L'absence de troubles de la souche traitée par HE Armoise avec une CMI de 1/512, par contre les autres HE (*Salviaofficialisa*, *Romarin*, *Pelargonium*) présentent une activité intermédiaire sur la souche testée avec des CMI (1/32, 1/16. 1/8).

1.1. Effet des quatre HE sur la souche *S.aureus* et *E.coli*

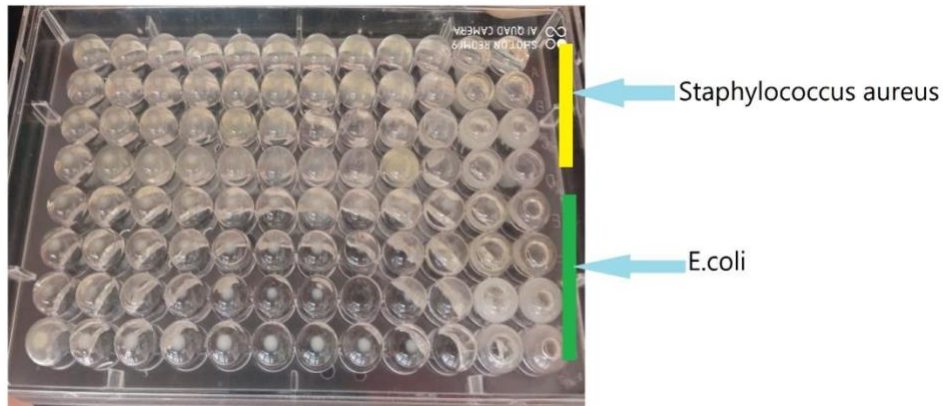


Figure 13: Résultats sur microplaque montrant les différentes dilutions testées des 4 HE

Tableau 06 : résultat d *Staphylococcus aureus* les HE

	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256	1/512	1/1024	1/2048	1/4096	CMI
Salviaoffcialisa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	1/512

Résultat et discussion

Armoise	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	1/1024
Pelargonimgraveolens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	1/2048
Romarin	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	1/256

Dans le tableau 6 sont consignés les résultats de CMI des HE sur la souche bactérienne *Staphylococcus aureus* par la méthode de micro-dilution, on remarque que l'absence de troubles de la souche traitée par HE *Pelargonium* avec une CMI de 1/2048, par contre les autres HE (*Armoise*, *Salvia officinalis*, *Romarin*) présentent une activité intermédiaire sur la souche testée avec des CMI (1/1024, 1/512, 1/256).

Tableau 07 : résultat d E.coli les HE

	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256	1/512	1/1024	1/2048	1/4096	CMI
Salvia officinalis	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	1/256
Armoise	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1/16
Pelargonimgraveolens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1/4096
Romarin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	1/2048

Dans le tableau 7 sont consignés les résultats de CMI des HE sur la souche bactérienne *E-Coli* par la méthode de micro-dilution, on remarque que l'absence de troubles de la souche traitée par HE *Pelargonium* avec une CMI de 1/4096, par contre les autres HE (*Romarin*, *Salvia officinalis*, *Armoise*) présentent une activité intermédiaire sur la souche testée avec des CMI (1/2048, 1/256, 1/16).

1.1. Effet des quatre HE sur la souche B.subtilis et P.auroginosa

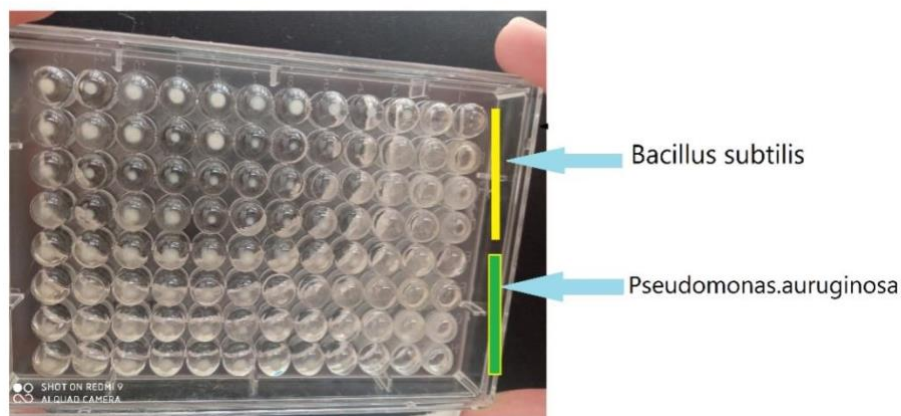


Figure 14: Résultats sur microplaque montrant les différentes dilutions testées des 4 HEs

Tableau 08 : résultat d Bacillus sibtilis les HE

	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256	1/512	1/1024	1/2048	1/4096	CMI
Salviaoffcialisa	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/8
Armoise	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1/16
Pelargoniums	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	1/64
Romarin	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/8

Dans le tableau 8 sont consignés les résultats de CMI des HE sur la souche bactérienne Bacillus subtilis par la méthode de micro-dilution, on remarque l'absence de troubles de la souche traitée par HE Pelargonium avec une CMI de 1/64, par contre les autres HE (Armoise, Salvia officinalis, Romarin) présentent une activité intermédiaire sur la souche testée avec des CMI (1/16, 1/8, 1/8).

Tableau 09 : résultat HE contre Pseudomonas aeruginosa

	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256	1/512	1/1024	1/2048	1/4096	CMI
		4	8	6	2	4	8	6	2				

Résultat et discussion

Salvia officinalis	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	1/32
Armoise	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/4
Pelargonium graveolens	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/2
Romarin	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1/16

Les résultats de l'activité antibactérienne d'HE contre la bactérie *Pseudomonas aeruginosa* (Armoise, *Salvia officinalis*, Romarin, *Pelargonium graveolens*) sont consignés dans le tableau 09. d'après le tableau ci-dessus, qui représente l'activité antibactérienne d'HE contre la bactérie *P. aeruginosa* (Armoise, *pelargonium graveolens*) sont consignés dans le tableau 09 note que ces bactéries ont résisté à l'efficacité de toutes les huiles, car elles ont commencé à croître en peu de temps

1.1. Effet des quatre HE sur la souche E.coli A1 et E.coli A2

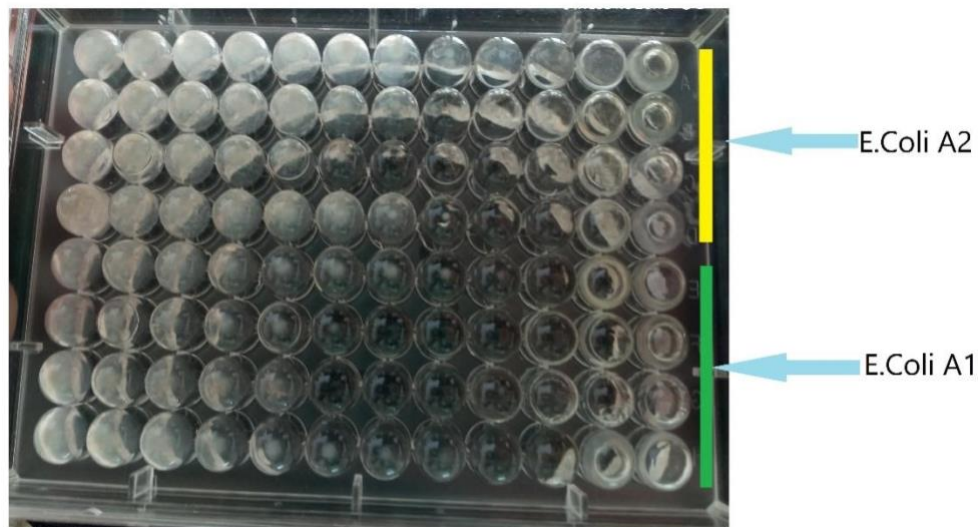


Figure 15: Résultats sur microplaques montrant les différentes dilutions testées des 4 HEs
Tableau 10 : Résultat HsE contre *E. coli* A2

Résultat et discussion

	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256	1/512	1/1024	1/2048	1/4096	CMI
Salvia officinalis	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	1/32
Armoise	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	1/128
Pelargonium graveolens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	1/512
Romarin	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	1/256

On remarque dans le tableau 10, l'huile essentielle (*Pelargonium graveolens*) présente une bonne efficacité pour inhiber la croissance de cette souche avec un CMI 1/512 par contre les autres HsE présentent une activité antibactérienne faible contre cette bactérie avec des CMI 1/32, 1/128 , 1/256 respectivement de *Salvia officinalis*, *Armoise* et le *Romarin*.

Tableau 11 : Résultats HsE contre *E. coli* A1

	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256	1/512	1/1024	1/2048	1/4096	CMI
Salvia officinalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	1/512
Armoise	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	1/1024
Pelargonium graveolens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	1/2048
Romarin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	1/512

Résultat et discussion

La CMI des HsEtestés sur la souche Ecoli A1 montre que Pelargonium graveolens a une bonne activité antibactérienne qui signifie l'absence de trouble contre cette souche avec un CMI 1/2048 par contre les autres HsEde Salvia officinalis et Romarin présentent une faible activité contre la croissance bactérienne.

Après la détermination de concentration minimale inhibitrice (CMI) de chaque huile essentielle en remarqué que :

Pelargonium graveolens est son plus efficace et très active avec la plupart des souches bactérienne par contre les deux bactéries (Romarin, Salvia officinalis) on a très faible activité avec la majorité des bactéries.

Dans d'autres études, nous avons constaté que la différence peut être attribuée à la variation en composition chimique de la paroi cellulaire des souches bactériennes, dans les cellules gram+ la membrane plasmique est pauvre en lipide et riche en peptidoglycane Aussi que la concentration minimale inhibitrice de pelargonium graveolens est inférieures par rapport à tous les plantes étudiées et enregistre une meilleure activité sur les souches à gram positif

Conclusion

Conclusion

Les huiles essentielles possèdent d'importantes activités antimicrobiennes et peuvent substituer avec succès les antibiotiques qui montrent leurs inefficacités à l'encontre des microorganismes résistant. Nos études de recherche ont pour objectif la valorisation de quatre huiles essentielles à savoir *Armoias*, *Pelargonium graveolens*, *Salvia officinalis*, *Romarinus officinalis*, par l'étude de l'activité antimicrobienne.

Les huiles essentielles de *Pelargonium graveolens* (Constantine) testées par la méthode de micro dilution sur nombre de souches ATCC se sont montrées actives sur *Staphylococcus aureus* avec une CMI 1/2048

Les résultats les plus prometteurs étaient obtenus à partir de l'huile de la partie aérienne de *pelargonium graveolens* qui avait la valeur de CMI la plus faible (1/2) contre *pseudomonas aeruginosa*

Cette activité est due à la présence de des principes qui empêchent leur croissance

L'utilisation des huiles essentielles peut contribuer par leurs propriétés antimicrobienne pour résoudre des problèmes de santé et de contamination de l'air des hôpitaux, au moins partiellement.

Les perspectives dégagées de cette étude sont multiples : faire un fractionnement de ces huiles pour savoir les molécules responsables de cette activité ; Élargir la gamme des souches microbiennes ; Étudier une plante qui a vraiment une activité antimicrobienne importante sur les souches microbiennes afin de l'incorporer comme additifs alimentaires ; En plus étudier d'autres propriétés biologiques de ces plantes, à savoir les propriétés : anti-inflammatoire, antivirale et autres.

Même si ce travail a permis d'étudier les propriétés : biologiques de ces quatre huiles essentielles, beaucoup de questions mériteraient d'être traitées, donc il est souhaitable : - d'élargir la gamme des bactéries à étudier et notamment les bactérie pathogènes et d'étudier leur comportement vis-à-vis des huiles essentielles qui ont fait objet d'étude;

- D'identifier les constituants de l'huile essentielle de nos plantes par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CG/SM) ;
- D'extraire les composants actifs de l'huile essentielle et de les exploiter dans divers domaines

Partie

Bibliographique

Partie bibliographique

- [1] LATRECHE Wissame ; MANSOR Nacera , Les huiles essentielles, activités biologique d'une plante aromatique 2021 wilata de Msila
- [2] Naouel OUIS ; ETUDE CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES HUILES ESSENTIELLES DE CORIANDRE, DE FENOUIL ET DE PERSIL 2015 wilaya de Oran
- [3] R . HUIT. ESSENTIAL OILS OF CITRUS FRUITS Aug . 1991,
- [4] Nabil BOUSBIA ; Extraction des huiles essentielles riches en anti-oxydants à partir de produits naturels et de co-produits agroalimentaires 2011 wilaya d Alger
- [5] LAMAMRA MEBARKA ; Contribution à l'étude de la composition chimique et de l'activité antimicrobienne des huiles essentielles de Tinguarrasicula (L.) Parl. et de FilipendulahexapetalaGibb. Wilaya de setif
- [6] Nelly GROSJEAN, Huiles essentielles Se soigner par l'Aromathérapie
- [7] Liane , Avantages et inconvénients de la distillation à la vapeur 2017
- [8] ROBIN DESCHEPPER; VARIABILITÉ DE LA COMPOSITION DES HUILES ESSENTIELLES ET INTÉRÊT DE LA NOTION DE CHÉMOTYPE EN AROMATHÉRAPIE 2017 Marseille université

[9] HESSAS Thafsouth & SIMOUD Sounia ; Contribution à l'étude de la composition chimique et à l'évaluation de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *Thymus* sp 2018

[10] Sylvain SUTOUR ; ETUDE DE LA COMPOSITION CHIMIQUE D'HUILES ESSENTIELLES ET D'EXTRAITS DE MENTHES DE CORSE ET DE KUMQUATS 2010

[11] : base de donnée de l'inventaire national de patrimoine naturel français sur : <https://inpn.mnhn.fr>

[12]: *Rosmarinus officinalis* L. (rosemary) as therapeutic and prophylactic agent Jonatas Rafael de Oliveira^{1*}, Samira Esteves Afonso Camargo² and Luciane Dias de Oliveira¹, journal of biomedical sciences .

[13] : base de donnée de l'inventaire national de patrimoine naturel français sur : <https://inpn.mnhn.fr/>

[14]: "*Pelargonium graveolens*". Germplasm Resources Information Network (GRIN). Agricultural Research Service (ARS), United States Department of Agriculture (USDA). Retrieved June 23, 2007.

[15] : base de donnée de l'inventaire national de patrimoine naturel français sur : <https://inpn.mnhn.fr/>

[16] <https://www.herbonata.fr/conseil-les-bienfaits-de-l-ardoise-sur-la-sant-181.htm>

[17] : base de donnée de l'inventaire national de patrimoine naturel français sur : <https://inpn.mnhn.fr/>

Partie bibliographique

[18] : Cui Y, Bhandary B, Marahatta A, Lee G, Li B, Kim D, Chae S, Kim H, Chae H. Characterization of *Salvia Miltiorrhiza* ethanol extract as an anti-osteoporotic agent. BMC Complementary and Alternative Medicine 2011, 11:120 (28 November 2011),

[19] : Abdnezhad R, Simbar M, Sheikhan Z, Mojab F, Nasiri M. [*Salvia officinalis* Reduces the Severity of the Premenstrual Syndrome]. Complement Med Res. 2019;26(1):39-46. (accessible ici)

(20 Melle : ZEDIRA Dounia 2020, extraction des huiles essentielles et leur activité biologique

(21) Elodie Guinoiseau 2011, Molécules antibactériennes issues d'huiles essentielles: séparation, identification et mode d'action

(22) Fatiha AMARTI, 2009 Composition chimique et activité antimicrobienne des huiles essentielles de *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. et *Thymus ciliatus*

(23) M. TOURE Daouda ,2015 ETUDES CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES HUILES ESSENTIELLES DE QUATRE PLANTES AROMATIQUES MEDICINALES DE CÔTE D'IVOIRE

(24) M elle Boutchiche Amina 2017 Etude comparative de quelques méthodes d'évaluation de la concentration minimale inhibitrices des extraits de plantes

(25 Stéphane fontany , Rafael E deval , 2016 Évaluation des activités antibactériennes des huiles essentielles et/ou de leurs composants majoritaires

(26)Avlessi F., Alitonou G.A., Djenontin T S., Tchobo F., Yèhouéno B., Menut C. &Sohounhloué D., 2012.- Chemical composition and Biological activities of the Essential oil extracted from the Fresh leaves Journal of Biological Sciences

(27)Adjanohoun, E. &Ake Assi L., 1979. - Contribution au recensement des plantes médicinales de Côte d'Ivoire, Centre National de Floristique, Abidjan, γ59 p.

(28)Ahmad I. & F. Aqil., 2007. - In vitro efficacy of bioactive extracts of 15 Medicinal plants against ESBL-producing multidrug-resistant enteric bacteria. Microbiological Research

(29)Buchanan B.B., Gruissem W., Jones R.L., 2000. - Biochemistry & Molecular Biology of plants. American Society of plant Physiologists: Rockville, MA, p 1367

(30) Jonkers D., Van Den Broek E., Van Dooren I., Thijs C., Dorant E., Hageman G., Stobberingh E. (1999)- Antibacterial effect of garlic and omeprazole on Helicobacter pylori.

Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 43: 837-839