

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة مولاي الطاهر، سعيدة

Université MOULAY Tahar, Saïda



كلية العلوم

Faculté des Sciences

قسم البيولوجيا

Département de Biologie

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master

En Sciences biologiques

Spécialité : Microbiologie Appliquée

Thème

Analyse chimiques et propriétés biologiques des extraits et huiles essentielles des plantes

"*Mentha Spicata* et *Laurus Nobilis* et *Bunium Mauritanicum* » poussant spontanément à Saïda.

Présenté par :

- Moulay Sihem.
- Bessaim Dalila .

➤ Soutenu le 25/06/2023.

: Devant le jury composé de :

Président ; Dr. AMMAM Abdelkader

Université de SAIDA

Examinateur ; Dr .HOUAMRIA MOUFIDA

Université de SAIDA

Rapporteur ; Dr. GHOUTI Dalila

Université de SAIDA

Année universitaire 2022/2023

REMERCIEMENT

En premier lieu, nous tenons à remercier ALLAH le tout puissant de nous avoir donné la foi et de nous avoir permis d'en arriver là.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à Mme HOUTI

DALILA, pour avoir accepté de nous encadrer, pour ses précieux

conseils et encouragements, pour ses précieux conseils et

encouragements.

Nous remercions les membres de jury Mme HOUMRIA

MOUSTA d'avoir accepté de présider le jury et Mr ANNAM

ABDELKADER d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Ainsi, nous adressons nos remerciements aux ingénieurs de laboratoire

Mrs OTHMAN et AMED Pour leurs précieux conseils, leur

temps, leurs et leur aides. En fin, nous remercions tous les

enseignants de la faculté de Dr Moulay TAHAR et tous ceux qui

ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Merci



DÉDICACES

*JE REMERCIE ALLAH DE M'AVENIR DONNÉ LA CAPACITÉ D'ÉCRIRE ET TERMINER
CEMÉMOIRE.*

JE DÉDIE CE MODESTE TRAVAIL À :

*À L'HOMME DE MA VIE, MON EXEMPLE ÉTERNEL, MON SOUTIEN MORAL ET
SOURCE DE JOIE ET DE BONHEUR, CELUI QUI S'EST TOUJOURS SACRIFIÉ POUR ME
VOIR RÉUSSIR MON PÈRE : **MOUSTAPHA***

*À LA LUMIÈRE DE MES JOURS, LA SOURCE DE MES EFFORTS, LA FLAMME DE
MON COEUR, MA VIE ET MON BONHEUR ; MAMAN **NACIRA**
REÇOIS À TRAVERS CE TRAVAIL AUSSI MODESTE SOIENT-ILS L'EXPRESSION DE
MES SENTIMENTS ET DE MON ÉTERNELLE GRATITUDE.*

*À ME PETIT FRÈRE : **ABDELKARIM***

*À ME CHÈRE SOEUR, QUI M'AVE TOUJOURS SOUTENUE ET ENCOURAGÉE DURANT
MES ANNÉES D'ÉTUDE : **HANAA**.*

*À TOUTES LA FAMILLE ET MES CHÈRES AMIES POUR LEUR AMOUR ET SOUTIEN,
AVEC ELLES J'AI PASSÉ LES PLUS BEAUX ET LES PLUS VRAIS SOUVENIRS ET
PARTAGÉ LES SENTIMENTS LES PLUS PROFONDS ET BEAUCOUP DE CAFÉ : **DALILA**
.IHSEN.MOUKHTARIA*

SIHAM

Dédicaces



Avec un énorme plaisir, un coeur ouvert et une immense joie que je dédie ce travail :

A l'aide de dieu tout puissant, qui m'a tracé

Le chemin de ma vie, j'ai pu réaliser ce travail que je dédie :

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la

Flamme de mon coeur, ma vie et mon bonheur : mon père

A mon frère Miloud Je ne saurai traduire sur du papier l'affection que j'ai pour lui. J'implore Allah de te réserver un avenir meilleur.

Mon marié Pour l'amour et l'affection qui nous unissent. Je ne saurais exprimer ma profonde reconnaissance pour le soutien continu dont tu as toujours fait preuve et ma fille . Je te dédie ce travail avec mes voeux de réussite, de

prospérité et de bonheur. Je prie Dieu le tout puissant de préserver notre attachement mutuel, et d'exaucer tous nos rêves.

Résumé :

Le travail effectué constitue une contribution à la valorisation de quelques plantes médicinales de l'ouest algérien. Il a permis la mise en évidence des activités biologiques des huiles essentielles et extraits de trois plantes médicinales récoltées de la région de Sidi Aïssa, wilaya de Saida : « *Mentha spicata*, *Laurus Nobilis*, *Bunium Mauritanicum* »

L'extraction des huiles essentielles des parties aériennes réalisée par hydro distillation de *Mentha spicata* donne une huile volatile jaune claire caractérisée par une forte odeur avec un rendement 0.8 % .

Les tests photochimiques ont montré la richesse de ces plantes en flavonoïdes, coumarines, tanins, Stéroïdes, Triterpènes, comme on note la présence de saponosides chez *Laurus Nobilis* avec l'absence totale des composés réducteurs au niveau des trois plantes étudiées.

L'activité antioxydante évaluée par le test DPPH montre une capacité bonne à modérée avec des IC_{50} : 3.74 et 2.82 et 0.8 mg/ml pour l'huile essentielle de *Mentha spicata* et (l'extrait éthanolique et l'extrait aqueux) de *Laurus nobilis* cet ordre.

Par ailleurs, l'effet antimicrobien des plantes étudiées évaluées par la technique de diffusion sur gélose vis-à-vis six souches microbiennes, donne des résultats qui suggèrent que l'huile essentielle *mentha spicata* est active contre six souches *Aspergillus niger*, *penicillium* sp, *candida albicans* sont sensibles . avec des CMI allant de 0.625 à 0.8 mg / ml. Alors que les souches *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Aspergillus niger*, *penicillium* sp, *candida albicans* sont sensibles avec une CMI allant de 0.19 à 0.01 mg / mL. pour l'extrait éthanolique de *Laurus nobilis* .

Pour les deux tests, les bioactives prometteuses de cette plante 'Mentha aquatica ' et « l'extrait Éthanolique de Laurus Nobilis » suggèrent qu'elles pourraient être une source de nouvelles molécules thérapeutiques

Mot clé ; *Mentha spicata*, *Laurus Nobilis*, *Bunium Mauritanicum*, tests phytochimique, l'activité Antimicrobienne, l'activité antioxydante

Summary:

In this work we researched the chemical composition and biological properties of the extracts and essential oils of the plants « *Mentha spicata* and *Laurus Nobilis* and *Bunium Mauritanicum* growing spontaneously in Saïda in southwestern Algeria.

They have metabolites recognized through various biological activities such as antioxidant, antibacterial and anti-fungal activity. Phytochemical tests have shown the richness of these plants in coumarins and sterol and steroids, as we note the presence of *Mentha spicata* and *Laurus Nobilis* and the absence of antocyanins and tannins in *Bunium Mauritanicum*, then The antioxidant activity evaluated by the DPPH test showed good to moderate capacity with ($IC_{50} = 0.82$ mg/ml) of the aqueous extract of *Laurus Nobilis*, ($IC_{50} = 2.82$ mg/ml) of the ethanolic extract of *Laurus Nobilis*, and the essential oil of *Mentha spicata* antioxidant value ($IC_{50} = 3.47$ g/ml), suggest that

The antimicrobial effect of the extracts of the plants studied evaluated by the technique of diffusion on the agar against 7 microbial strains. In addition, the results of the antimicrobial activity of the strains *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans* and are the most sensitive strains on the Essential oil with diameters between 30 and 10 mm And the strains *Pseudomonas aeruginosa* and *aspergillus niger* and *penicillium SP* of total inhibition. And for the Ethanol extract sensitive to bacterial and *Candida* strains and no effects of fungal strains.

For both tests, the promising bioactive of this plant '*Mentha spicata*' and « Ethanol extract For both tests, the promising bioactives of this plant '*Mentha aquatica*' and "Ethanol extract of *Laurus Nobilis*" suggest that they could be a source of new therapeutic molecules

of *Laurus Nobilis* » suggest that they could be a source of new therapeutic molecules.

Keyword ; *Mentha spicata*, *Laurus Nobilis*, *Bunium Mauritanicum*, phytochemical, Antimicrobial activity, antioxidant activity.

الملخص

يشكل العمل المنجز مساهمة في تثمين بعض النباتات الطبية في غرب الجزائر. أتاح عرض النشاط البيولوجي للزيوت

الأساسية للنباتات الطبية الثلاثة التي تم حصادها من منطقة سيدي عيسى بولاية سعيدة: " *Mentha spicata* ،
BunuimMauritanicum ، *Laurus Nobilis*

أعطت عملية استخلاص الزيوت العطرية من الأجزاء الهوائية بواسطة التقطير المائي لنبات *Mentha spicata* ، زيتاً
طيّاراً مصفراً يتميز برائحة قوية مع عائد قدره 0.8

وقد أظهرت الاختبارات الكيميائية الضوئية ثراء هذه النباتات في مركبات الفلافونويد والكومارين والعفص والستيرول
وترايثيربين ، حيث نلاحظ وجود مادة سابونوزيد في نبات *Laurus Nobilis* والغياب التام للمركبات المختزلة على
مستوى النباتات الثلاثة التي تمت دراستها.

أظهر النشاط المضاد للأوكسدة الذي تم تقييمه بواسطة اختبار DPPH قدرة جيدة إلى متوسطة مع (IC₅₀ ؛ 3.74 و 2.82
و 0.8 مجم / مل) للزيت العطري من *Metha spicata* و (المستخلص الإيثانولي والمستخلص المائي) من *laurus*
nobilis بهذا الترتيب.

علاوة على ذلك ، فإن التأثير المضاد للميكروبات للزيوت الأساسية للنباتات المدروسة ، والذي تم تقييمه بتقنية الانتشار
على الجلوز مقابل 6 سلالات ميكروبية ، يعطي نتائج تشير إلى أن سلالات *Escherichia coli* ، *Staphylococcus*
aureus ، *Lysteria monocytogenes* ، *Aspergillus niger* ، *pénicillium sp* المبيضات البيض. مع CMI
يتراوح من (0.625 إلى 0.8 مجم / مل) من أجل و للزيوت الأساسية. *Mentha spicata* ،

مع CMI تتراوح من (0.19 إلى 0.01 مجم / مل) (المستخلص الإيثانولي من *laurus nobilis*
في كلا الاختبارين ، تشير العوامل الحيوية الواعدة لهذا النبات " *Mentha aquatica* " و "مستخلص
الإيثانول من *Laurus Nobilis* " إلى أنهما يمكن أن يكونا مصدرًا لجزيئات علاجية جديدة .

الكلمات المفتاحية: *Menthaspicata* . مضادات الميكروبات *Laurus Nobilis* . *Bunuim Mauritanicum* .

نشاط مضاد للأوكسدة.

Remerciements

Dédicace

Résumé

Introductions générale01

Partie bibliographiques

Chapitre I : Généralités sûr les huiles essentielles

1. Historique.....	02
2. La phytothérapie.....	03
3. Définition des l'huiles essentielles	05
4. Composition les l'huiles essentielles.....	06
4.1 Terpenoïd.....	06
5. Méthodes d'extraction	07
5.1 La distillation	07
5.1.1 Extraction à la vapeur de l'eau	07
5.1.2 Hydrodistillation	07
5.1.3 L'hydrodiffusion	08
5.2 Extraction par fluides supercritique :.....	09
5.3 Extraction par micro-ondes	09
5.4 Extraction par solvant organique	09
5.5 Extraction par le corps gras	10
5.6 Extraction à l'eau surchauffée	10
1.7 Distillation par extractions simultanée (SDE)	10
6. Propriété physique chimique des l'huiles essentielles.....	10

7. Domaine L'utilisation des l'huiles Essentielles.....	11
7.1 Dans les industries agro -alimentation	11
7.2 La médecine et l'industrie pharmaceutique	12
7.3 L'industrie de la parfumerie et de la cosmétique	12

Chapitre II : Botanique les plantes médicinales

1. Introductions sûr les plantes médicinales.....	13
2. Présentation Les plantes étudiée	15
2-1 le plante <i>Mentha spicata</i>	15
2-2 le plante <i>lurus Nobilis</i>	19
2-3 Le plante <i>Bunuim mauritanicum</i>	22

III .Chapitre : les Composé phénoliques et les Activités biologique

1. les composé phénoliques	25
2..Activité antioxydants	27
2.1 Stressoxydative	28
2.2 Types de radicaux libres	28
2.3 Activité antioxydants	28
2.4 Les antioxydant	28
2.5 Méthodes d'évaluations in vitro des propriétés antioxydant.....	28
2.5.1 piégeage du radical 2.2diphenyle -1- picrylhydrazyl(DPPH).....	28
2.5.2 puissance antioxydants de réduction du fer (analyse FRAP).....	29
3. Activité antimicrobienne	31
3..1 Les Antibiotiques	31
3.2 Les alternatifs naturel	32
3.3 Méthode d'évaluation de l'activité antimicrobienne	32

3.3.1 Méthode de diffusion en milieu solide	32
3.3.2 Méthode des micro dilution en milieu solide	33

IV .Chapitre: Matériel et Méthodes

1.Matériel végétale.....	33
2.Caractéristiques géographiques et bioclimatique.....	34
3.Screeningphytochimique.....	35
3.1.Les coumarines	35
3.2Saponoside	35
3.3 Amidon	35
3.4. Test d'Anthocyanes.....	36
3.5 Les alcaloïdes	36
3.6 Les flavonoïdes	36
3.7 Les tanins	37
3.8. les Composés réducteurs.....	37
3.9. Stérols et tri terpènes.....	37
4.Procédures d'extraction.....	38
4.1 'extraction des l'huiles essentielles:	38
4.1.1 Préparation des extraits	39
4.1.2Décoction en milieu aqueux.....	39
4.1.3Préparation d'extrait Éthanolique	39
5.Évaluation des activités antioxydants.....	39
5.1Test de piégeage du radical libre DPPH	40
6. activiter Anti radical	42
7.Évaluation de l'activité antimicrobienne.....	42
7.1 Matériel biologique.....	42
7.2 Préparer les Echantillon	42
7.3 Préparation la pré culture	42
7.4 Les souches	42

7.5 Test activités antibactérienne et antifongique	43
7.5.1 Préparer suspension	43
7.5.2 Ensemencement et Application des disques.....	43
7.6 Lecture.....	44
8.7 Détermination de la Concentration Minimale Inhibitrice (CMI) et de la Concentration Minimale Bactéricide (CMB).....	45
V. Chapitre ;Résultat et Discussion.	
1. Les tests phytochimiques de (<i>Mentha aquatica</i>), (<i>Laurus nobilis</i>), (<i>Bunium mauritanicum</i>).....	46
2. Rendements, Aspect organoleptique et Physique de l'huile essentielle et des extraits (<i>Mentha aquatica</i>), (<i>Laurus nobilis</i>),	47
3. Activité antioxydants des extraits et huiles (<i>Mentha aquatica</i>), (<i>Laurus nobilis</i>)..	48
3.1 Méthode du piégeage du radical libre (DPPH)	48
3.2 test Anti radical	49
4. Activités Antimicrobienne et Antifongique de l'huiles de <i>Mentha aquatica</i> et l'extrait aqueux et Éthanolique de <i>Laurus Nobilis</i> .).....	50
5. l'activité Antibiogramme).....	52
6. Étude Détermination de la Concentration Minimale Inhibitrice (CMI) et de la Concentration Minimale Bactéricide (CMB).....	52
Discussion	54
Conclusion générale.....	60
Références bibliographiques.....	62
Les Annexes.....	68

➤ **Liste de photo**

Photo 1 ; l'arbre de laurus Nobilis	17
Photo 2 ; l'arbre de laurus Nobilis	19
Photo 3 ; Test mise en évidence des coumarines.....	34
Photo 4 : Test mise en évidence des Anthocyanes.....	35
Photo 5; Test mise en évidence de flavonoïde.....	35
Photo 6 ; Test mise en évidence de stérols.....	36
Photo 7: Test mise en évidence de tri terpènes.....	37
Photo 8 : Protocole Extraction des l'huiles Essentielles par Hydrodistillation.....	37
Photo 9 ; d'infusion matériel végétal.....	38
Photo 10; Evaporation l'extrait.....	39
Photo 11 ; test piégeage du radical libre DPPH.....	40
Photo 12 :l'activité antimicrobienn.....	41
Photo13 : Test sur microplace.....	44
Photo 14 : Résultats des souches sensible pour l'huile Essentielles.....	48
Photo 15 :test antibiogramme.....	49
Photo16:Résultat CMB de <i>mentha spicata</i>.....	52
Photo17:Résultat CMBdel'extraitÉthanoliquedeLaurusNobilis.....	52

➤ Liste de figures ;

FIGURE 01 ; Structure de composition des l'huiles essentielles.....	06
FIGURE 02 ; Montage d'entrainement à la vapeur d'eau.....	07
FIGURE 03 ; Appareil d'hydrodistillation (clevenger).....	08
FIGURE 04 ;. Appareil d'hydrodiffusion	08
FIGURE 05 ; Montage d'extraction par Micro-onde.....	09
FIGURE 06 ; ; Quantité les l'huiles essentielles utiliser dans agroalimentaire.....	11
FIGURE 07 : utilisation des l'huiles essentielles dans domaine pharmaceutique.....	11
FIGURE 08 ; Les produits cosmétique et parfumiez des l'huiles essentielles.....	12
FIGURE 09 ; fleur de mentha spicata	17
FIGURE 10 ; ; les feuilles de laurus Nobilis.....	20
FIGURE 11 ; les fruits de laurus Nobilis.....	20
FIGURE12 ; les Branches de laurus Nobilis.....	21
FIGURE13 ; Plantes Bunuim Mauritanicuim.....	24
FIGURE14 ; Structure de DPPH.....	29
FIGURE15 ; situation de région de Saïda.....	33
FIGURE16 ; pouvoir antioxydants de l'extrait Ethanolique de laurus nobilis.....	48
FIGURE17 ; ; pouvoir antioxydants de l'huile de mentha spicata.....	48
FIGURE18 ;; pouvoir antioxydants de l'extrait Aqueux de laurus nobilis.....	48
FIGURE19 ; comparaison entre les IC50 des défférents plantes	49
FIGURE20 ; comparaison entre les AAR des défférents plantes	49

➤ Liste de Tableau ;

Tableau 01 ; Position systématique de <i>mentha spicata</i>	16
Tableau 02 ; Position systématique de <i>laurus nobilis</i>	21
Tableau 03 ; Classification de <i>BunuimMauritanicum</i>	23
Tableau 04 ; Résultats de screening phytochimique	42
Tableau 05 : caractères huile essentielle de <i>mentha spicata</i>	46
Tableau 06 ; Activité antiradicalaire des différents plantes.....	49
Tableau 07 ; test Antibiogramme.....	52
Tableau 08 ; résultats sont présenter Concentration minimale inhibitrice en mg/ML.....	52
Tableau 09 ; Résultats de diamètre d'inhibition de activités antimicrobienne.	57

➤ Liste des abréviations ;

H.M ; huile essentielles de *mentha spicata* .

E.T.L ; extrait ethanologique de *laurus nobilis*

E.Q.L ; Extrait aqueus de *laurus Nobilis*

DPPH : 2,2-Diphényle -1- Picryl-Hydrazyle

CI50 : Concentration inhibitrice 50.

Introduction générale:

Dès le XV^e siècle, l'utilisation de l'huile essentielle a trouvé une source alternative pour de nombreux produits chimiques de synthèse, et ces plantes représentent un énorme réservoir de composés potentiels attribuables à des métabolites secondaires qui ont l'avantage d'être d'une grande diversité chimique et d'avoir une très large éventail d'activités biologiques. Cependant, l'évaluation de ces activités reste une tâche très intéressante qui pourrait intéresser de nombreuses études (**Alessandra Moro Bu Renzo, 2008**). Les huiles essentielles ont de nombreuses activités biologiques (comme agent antiseptique contre les maladies infectieuses d'origine bactérienne (**Elhaib, 2011**)).

Les métabolites secondaires que contiennent les plantes médicinales sont responsables de leurs effets, il s'agit des huiles essentielles, des alcaloïdes et des composés phénoliques (**Sacchetti, 2005**). Ces composés peuvent posséder une capacité antioxydante, réductrice très importante (**Lempiäinen, 1992**).

Dans des préparations pharmaceutiques, les terpènes, phénoliques, comme le thymol et le carvacrol, sont souvent utilisés comme antiseptiques antibactériens et antifongiques. Les huiles essentielles les plus étudiées dans la littérature pour leurs propriétés antibactériennes et antifongiques appartiennent à la famille des Lamiacées (thym, organ lavande, menthe). (**BENAYACHE 2013**).

Dans ce travail nous nous sommes fixé comme objectif la valorisation du patrimoine floristique nationale, en accédant à un Screening phytochimique des trois plantes *Mentha spicata*, *Laurus Nobilis*, *Bunium Mauritanicum* en l'occurrence des activités biologique à savoir l'activité antioxydant, antibactérienne, antifongique sont également étudié.

Le plan de travail est structuré comme suite :

- ✓ Une synthèse bibliographique sur les huiles Essentielles et leurs propriétés en général, les plantes médicinales et aromatiques étudiée (*Mentha, spicata*, *Laurus Nobilis*, *Bunium Mauritanicum*), composé phénoliques et l'activités biologique.
- ✓ Le deuxième chapitre décrit le matériel et les méthodes utilisées lors des travaux expérimentaux effectués sur les huiles Essentielles et l'extraits (hydroethanolique, aqueux et infusion) des plantes choisis.
- ✓ Le troisième chapitre est réservé aux résultats obtenus ainsi qu'à leur interprétation. Notre étude s'achève par une conclusion et des perspectives.

Chapitre I ————— : Généralités sùr les huiles essentielles.

I.1 Historique :

Les premières preuves de la fabrication et de l'utilisation des huiles essentielles remontent aux environs de 3000 avant J.C. Les Égyptiens puis les Grecs et les Romains utilisaient diverses matières premières végétales pour leurs besoins quotidiens.

En 1866, KEKULE a utilisé pour la première fois le terme "terpènes" pour désigner la classe d'ingrédients que l'on trouve le plus souvent dans les huiles essentielles.

En 1928, René-Maurice Gatte a inventé le terme aromathérapie. En 1937, il lui consacre un ouvrage intitulé <"<Aromathérapie aux Huiles Essentielles, Hormones Végétales">

Les Australiens indigènes l'utilisaient pour traiter l'infection par fumigation ou cataplasme. **(Conner, 1993).**

Il y a plus de 7 000 ans en Inde, les « eaux aromatiques » étaient déjà largement utilisées dans le traitement des troubles de santé. Le continent indien est le berceau de nombreuses plantes aromatiques, dont le basilic sacré (*Ocimum sanctum*). Ils occupaient une grande place lors des sacrifices religieux, ainsi que pour la guérison du corps et de l'âme **(JOUAULT, 2012).**

En Chine, le divin empereur Shen Nong qui régna sur la Chine vers 2800 av. Pour les hommes de botanique et a écrit *pen tx'ao*, dans lequel il a jeté de nombreux Prescriptions de Plantes Médicinales **(GROSJEAN, 2015).**

En Inde, il existe des indications de médecine traditionnelle remontant à 1500 avant J.-C. Elle a été transmise de père en fils, pendant plusieurs générations, jusqu'à ce qu'elle soit incluse dans les Écritures. Connues sous le nom de « Vedas », de nombreuses plantes connues dans le folklore indien ont ensuite été utilisées par les Égyptiens et les Grecs, et ont finalement trouvé leur place dans la médecine populaire européenne **(YANIV. 2012).**

Il est reconnu que les Arabes ont inventé, perfectionné et popularisé la technique de distillation à la vapeur **(MELINDA WILSON 2010)**. Vers l'an 1000 après JC, le médecin et philosophe Ibn Sinan Abu Ali al-Husayn ibn Abdullah ibn Sina (980-1037), améliora technique de distillation et produisit la première huile essentielle pure **(LARDY, 2007)**, en développant une machine à distiller à la vapeur.

L'utilisation des huiles essentielles a connu un essor important grâce aux publications du Dr Valent dans les années 1960. Ce chirurgien militaire français utilisait des mélanges

Chapitre I ————— : Généralités sùr les huiles essentielles.

aromatiques pour sa préparation sur les blessés et obtenait, selon lui, les résultats supérieurs à ce qu'on pouvait espérer avec les méthodes en cours à cette période. (BUCKLE. 2015).

I.2. La phytothérapie;

La phytothérapie, c'est l'emploi de plantes ou de médicaments à base de plantes (poudres, préparations en ampoules, infusions...) pour soigner naturellement les différents maux du corps humain.

La phytothérapie est très certainement la meilleure approche pour prévenir mais aussi pour soigner la majorité de nos maux du quotidien.

Les plantes constituent une réponse de choix pour fournir, de façon naturelle, à l'organisme les substances nécessaires pour maintenir son équilibre vital.

A travers les siècles et les continents, les hommes ont su acquérir la connaissance des plantes et de leurs propriétés thérapeutiques. Les médecines traditionnelles (chinoise, indienne, sud-américaine, africaine...) sont riches d'une expérience accumulée depuis les temps les plus anciens.

Aujourd'hui, l'efficacité de la médecine « par les plantes » est reconnue et démontrée scientifiquement. Ses bienfaits incontestables pour notre santé et sa dimension naturelle ont permis à la phytothérapie d'entrer dans notre vie au quotidien.

Ce guide a été conçu pour vous aider à mieux connaître la phytothérapie, les plantes médicinales et leurs propriétés préventives et curatives. N'hésitez pas à demander conseil à votre pharmacien qui saura vous indiquer la ou les plantes les mieux adaptées à vos besoins.

I.2.1 Les 10 règles d'or de la phytothérapie.

Reflète l'état des connaissances sur le sujet traité à sa date de mise à jour. L'évolution ultérieure des connaissances scientifiques peut le rendre en tout ou partie caduc. Il n'a pas vocation à se substituer aux recommandations et préconisations de votre médecin ou de votre pharmacien.

Pour bénéficier des avantages éventuels des plantes médicinales sans mettre sa santé en danger, il convient de respecter certaines règles de base. Ces règles sont destinées à éviter des problèmes liés à la toxicité des plantes, aux interactions entre plantes et médicaments, ou à un retard de diagnostic qui pourrait diminuer les chances de guérison.

Chapitre I ————— : Généralités sùr les huiles essentielles.

Evitez de prendre un remède a base de plantes sans consulter un professionnel qualifiéEn cas de symptômes d'origine inconnue, évitez de prendre un remède à base de plantes sans consulter un professionnel qualifié (médecin phytothérapeute, pharmacien ou herboriste). Hormis le cas des tisanes classiques vendues en grandes surfaces, l'automédication par les plantes est réservée aux affections connues et déjà traitées par les plantes sous supervision médicale. Dans tous les cas, il est indispensable de consulter si les symptômes persistent plus de 48 heures.

N' oubliez jamais de signaler les traitements à base de plantes que vous suivez n'n'oubliez jamais de signaler à votre médecin et à votre pharmacien les traitements à base de plantes que vous suivez. Il est important d'en informer également votre dentiste, ou l'anesthésiste si vous devez subir une opération chirurgicale. Les produits de phytothérapie peuvent exposer à des interactions médicamenteuses et à des troubles de la coagulation sanguine.

Si vous souffrez d'une maladie chronique, redoublez de vigilancePour éviter les interactions entre plantes et médicaments, les personnes qui souffrent de maladies chroniques ou qui prennent un traitement au long cours doivent systématiquement demander conseil à leur médecin ou à leur pharmacien avant d'utiliser des plantes pour se soigner.

Nemélangez pas les plantes médicinales n' n'associez jamais plusieurs plantes sans le conseil d'un professionnel de la phytothérapie. Comme les médicaments, les plantes peuvent interagir entre elles et mutuellement augmenter leur toxicité.

Plantes médicinales et grossesse : attention danger ! Les femmes enceintes et celles qui allaitent doivent systématiquement consulter leur médecin avant de prendre un remède à base de plantes.

Plantes médicinales et enfants : abstenez-vousLa phytothérapie doit être employée avec prudence chez les enfants. Aucun produit à base de plantes ne doit être administré par voie orale aux enfants de moins de douze ans sans contrôle médical. L'usage des huiles essentielles sous quelque forme que ce soit doit également être réservé aux enfants de plus de douze ans.

Ne vous empoisonnez pas en récoltant des plantes medicinales La récolte des plantes sauvages est réservée aux connaisseurs, car il n'est pas toujours aisé de distinguer une espèce d'une autre. N'hésitez pas à demander conseil à un pharmacien ou à un herboriste, Par mesure de précaution, ne ramassez pas les plantes sur les bords de routes, à proximité de champs traités par des pesticides, ni dans le voisinage de décharges publiques.

Chapitre I ————— : Généralités sùr les huiles essentielles.

choisissez attentivement votre fournisseur de plantes médicinales Évitez d'acheter des plantes par correspondance (sauf chez un fournisseur réputé) et considérez avec prudence les plantes parées de vertus extraordinaires, achetées à l'étranger ou sur des sites Internet.

PLANTES ÉTRANGÈRES : jamais sans un spécialiste Usez avec prudence des plantes chinoises ou indiennes. Leur commercialisation pose un certain nombre de problèmes liés à leur provenance, leur identification et leur innocuité.

HUILES ESSENTIELLES : À utiliser avec précaution Les huiles essentielles concentrent les principes actifs. Elles ne doivent jamais être employées pures sur la peau. Attention à ne pas les inhaler directement à la bouteille, au risque de brûler ses sinus. Avant d'utiliser une huile essentielle par voie orale, il est plus sage de consulter un spécialiste.

I.3. Définition les huiles essentielles:

L'AFSSPS: Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (2008), apporte une définition plus détaillée elle présente les huiles essentielles comme étant : « Produit odorant. Généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage L'huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition.

.Une huile essentielle est un mélange complexe de composés lipophiles, volatils et souvent liquides, synthétisés et stockés dans certains tissus végétaux spécialisés. Les huiles essentielles sont responsables de l'odeur caractéristique de la plante et sont extraites grâce à des procédés physiques.

Qu'est-ce qu'une huile essentielles :

Une huile essentielle d'après l'agence nationale des médicaments et des produits de santé : « Produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage. L'huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas d'e changement significatif de sa composition. >>

Chapitre I ————— : Généralités sùr les huiles essentielles.

I.4.Composition des l'huiles essentielle;

Les huiles essentielles sont souvent constituées de quelques particules en grandes quantités et sont complétées par de nombreuses autres molécules, en cas d'effets. Il se caractérise par une composition chimique hautement analysée et très variable. Le nombre de composants isolés est d'environ des milliers et il reste encore beaucoup à découvrir. Les ingrédients actifs peuvent être changés en quatre groupes en fonction de leurs structures chimiques : les terbenoïdes, les terbenoïdes, le vinyle-propine et autres.

I.4.1.le groupe de terpénoïdes;(mono terpènes C10, sesquiterpènes C15, di terpènes C20, tri terpènes C30).

le groupe des composés aromatiques dérivés du phénylpropane.D'après (**Pibiri (2006)**), la structure des composés des huiles essentielles est constituée d'un Squelette hydrocarboné, constituant une chaîne plus ou moins longue. Sur ce squelette de base est souvent présent un ou plusieurs sites fonctionnels semblables ou différents. La majorité .Des sites fonctionnels sont des sites oxygénés avec un ou plusieurs atomes d'oxygène, pour Quelques groupes fonctionnels azotés ou soufrés. .De la nature des groupes fonctionnels à savoir :

Terpènes : $R_1-HC=CH-R_2$;

Alcools terpéniques: $R-OH$;

Cétones : R_1-CO-R_2 ;

Phénols: C_6H_6-OH ;

Aldéhydes: $R-CHO$;

Esters: $R_1-COO-R_2$;Ethers: R_1-O-R_2 .

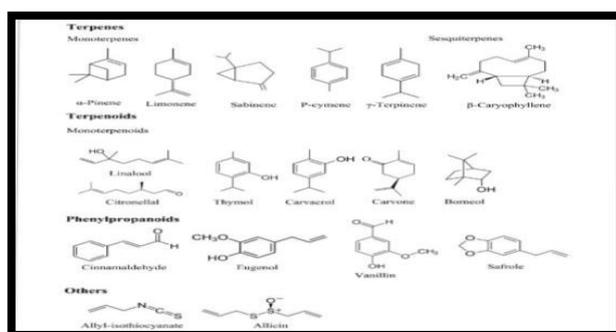


Figure 01; Structure des compositions des l'Huiles essentielle.

I.5.Méthodes d'extraction :

Les huiles essentielles sont obtenues avec un rendement très faible (de moins de 19%). Cela en fait un matériau fragile, rare et précieux. Donc les techniques sont différentes.L'extraction d'huiles essentielles ou d'extraits aromatiques doit être prise en compte d'une part Ces propriétés, en revanche, fournissent des performances quantitatives satisfaisantes. (**Bakkali F., 1976**).Différentes méthodes sont mises en œuvre pour extraire les essences végétales. En général, le choix de la méthode d'extraction dépend de la nature du matériel végétal ,A produire Traitement (graines, feuilles et brindilles) ; La nature des composés (par exemple, Les flavonoïdes, EO, tanins) (**Piochon M., 2008**).

I.5.1La distillation :Il existe trois différents procédés utilisant le principe de la distillation :

I.5.1.1Extraction à la vapeur de l'eau :

L'entraînement à la vapeur d'eau est l'une des méthodes officielles pour l'obtention des huiles essentielles, le matériel végétal ne macère pas directement dans l'eau. Il est placé sur une grille perforée au travers de laquelle passe la vapeur d'eau, La vapeur endommage la structure des cellules végétales et libère ainsi les molécules volatiles qui sont ensuite entraînées vers le réfrigérant. Cette méthode apporte une amélioration de la qualité de l'huile essentielle en minimisant les altérations hydrolytiques : le matériel végétal ne baignant pas directement dans l'eau bouillante (**Marianne, 2008 ; Florence M, 2012**).

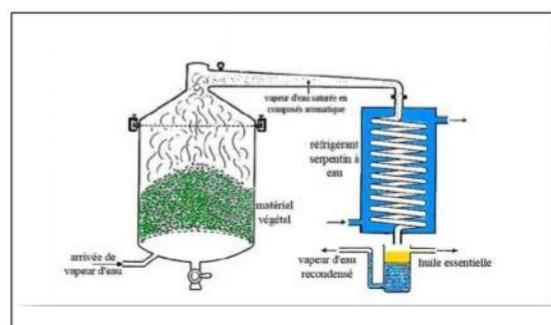


Figure (02) : Montage d'entraînement à la vapeur d'eau (**El Habib A.2011**).

I.5.1.2Hydrodistillation :

Le principe de l'hydrodistillation correspond à une distillation hétérogène. 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. La chaleur permet l'éclatement des cellules végétales et la libération des molécules odorantes qui y sont contenues. Ces molécules aromatiques forment avec la vapeur d'eau, un mélange azéotropique Les vapeurs hétérogènes sont condensées dans

Chapitre I ————— : Généralités sùr les huiles essentielles.

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.(MARIANNE 2008 ; Asbahani et al., 2015).

La durée d'une hydrodistillation peut considérablement varier, pouvant atteindre plusieurs heures selon le matériel utilisé et la matière végétale à traiter. La durée de la distillation influe non seulement sur le rendement mais également sur la composition de l'extrait.



Figure (03) ; appareil d'hydrodistillation (clevenger).(Pibiri M.2006)

I.5.1.3 L'hydro diffusion :

Cette technique ; Relativement récent, il consiste à passer, de haut en bas et Chute de pression, vapeur d'eau à travers la matrice végétale . L'avantage de cette méthode est qu'elle est plus rapide et donc moins nocive Composés volatils. Cependant, l'huile essentielle obtenue avec ce procédé contient Composés non volatils qui lui ont valu un nom particulier : « noyau de filtration » (BaderA., 2011).

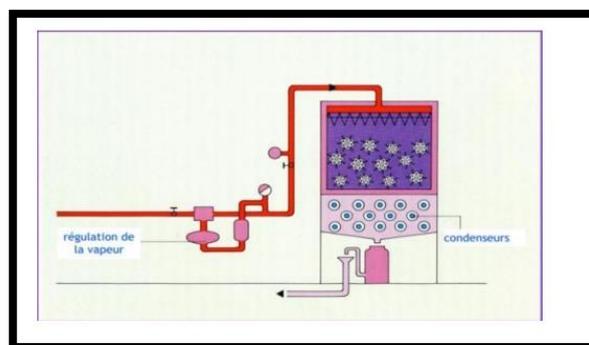


Figure (04) ; appareil l'hydro diffusion (Smadja ,2009) .

Chapitre I ————— : Généralités sùr les huiles essentielles.

I.5.2Extraction par fluides supercritique :

Les liquides supercritiques ont des propriétés différentes de celles du gaz ou A. Ainsi, ils ont une viscosité proche de celle de A. Gaz, qui est une densité proche de celle d'un liquide avec une force de diffusion très élevée Comparé à un liquide, il est plus poreux dans les milieux poreux. Les conditions d'obtention du CO2 supercritique (303 K. 73,8 bars) sont faciles à atteindre. Alors que pour l'eau, car il faut atteindre une température de 374,2° C et surtout un **(Pression de 218 bar. Reverchon E. et De Marco L., 2006)**

Le principal avantage de cette technologie est la combinaison de propriétés Gaz et liquides pendant le processus d'extraction **(Pourmortazavi. Et Shajimirsadeghi., 2007).**

I.5.3.Extraction par micro-ondes :).

La technique d'extraction par micro-ondes a été développée au cours des dernières décennies à des fins analytiques. Le procédé d'extraction est basé sur l'absorption de l'énergie du micro-ondes par les composantes du matériel végétal et qui sont mesurées par une constante diélectrique, cette absorption dépend aussi de la fréquence de l'onde et de la température du matériel végétal **(Grigonis et al., 2005 ; Reighard et Olesik, 2006 ; Wang et Waller, 2006)**



Figure (05) : Montage d'extraction par Micro-onde (El Habib A.2011).

I.5.4.Extraction par solvant organique :

L'extraction directe de plantes avec des solvants organiques donne différents ingrédients Aux huiles essentielles. L'extrait extrait s'appelle concrétion et contient des pigments, Graisses et autres composés. Traitement à froid du béton avec de l'alcool La distillation absolue et la distillation fractionnée, permettent d'obtenir la phase dite « absolue » qu'elle contient La plupart des composés volatils **(Bernard et al., 1988).**

Chapitre I ————— : Généralités sùr les huiles essentielles.

I.5.5Extraction par les corps gras :

La méthode d'extraction des corps gras est utilisée dans le traitement de la floraison Les parties fragiles des plantes comme les fleurs sont très sensibles au travail Température. Le principe est de mettre les fleurs en contact avec un corps gras pour les saturer. Dans le noyau végétal. Le produit obtenu est une pommade florale qui est ensuite utilisée par A. Solvant éliminé sous basse pression (**Kabera J., 2004**).

I.5.6 Extraction a l'eau surchauffée :

Ce mode d'extraction utilise de l'eau extrêmement chaude à une température comprise entre 125 et 175 °C. Il utilise de l'eau désoxygénée qui traverse une cellule où se trouve la substance Des légumes. Ce procédé utilisé avec le romarin donne un rendement plus élevé des composés Il est plus oxydé que contenant la vapeur (**Bakhshi C, 2010**).

I.5.7 Distillation par extraction simultanée (SDE) :

La distillation simultanée est une extraction liquide-liquide effectuée en Appareil de Likens et Nickerson modifié. Son principe est le suivant : les véhicules Les volatils piégés sont extraits par la vapeur d'eau au moyen de vapeurs de solvant condensées Ensuite, dans un condenseur, le solvant est ensuite recyclé comme contenu. Cet appareil. Il a été conçu à l'origine pour étudier la bière et a depuis été étendu à un grand nombre Parfums (**Bakhshi C. 2010**).

I.6. propriétés physico-chimiques des huiles essentielles ;

Un certain nombre de propriétés spécifiques, à savoir;

- ✓ À température ambiante, les huiles essentielles sont généralement liquides.
- ✓ À basse température, certaines huiles essentielles sont cristallisées : celles en menthe lors du stockage des bouteilles dans les réfrigérateurs

Dans le même temps, les parfums émis jouent un rôle attractif dans la pollinisation des insectes. De plus, les huiles essentielles sont un moyen naturel de se défendre contre les insectes prédateurs et les micro-organismes. Le matériel émis dans le dernier cas est appelé "Phytoalexines". Ce type de toxine n'est produit qu'en cas d'infection et n'inclut donc pas l'huile essentielle d'une plante saine. L'attention portée aux points forts des propriétés antimicrobiennes, antifongiques et antioxydants de nombreuses huiles essentielles est de plus en plus concernée. Parce que les huiles essentielles sont susceptibles de changer et sont sensibles à l'oxydation, mais elles ne pèsent pas. En fait, ils ont tendance à polymériser pour

Chapitre I ————— : Généralités sùr les huiles essentielles.

former des produits résineux. Sa conservation nécessite de l'obscurité (bouteilles en verre vitreux) et de l'humidité.

I.7. Domaine l'utilisation des l'huiles essentielles ;

I.7.1 Dans les industries agro -alimentation ;

Les huiles essentielles possèdent des profils de composition chimique différents, elles sont utilisées comme agents naturels de conservation des aliments (**Turgeon, 2001**). En alimentation, les extraits aromatiques jouent essentiellement le rôle de condiment (poivre, gingembre), d'exhausteur de goût (agrumes), d'aromatisant (menthe, thym) ou d'antioxydant. Les extraits aromatiques sont aussi utilisés dans les boissons, dans la confiserie, les produits laitiers carnés, les soupes, sauces, la boulangerie, snack (**Ribnicky et al., 2004**)



Figure (06) ; Quantité les l'huiles essentielles utiliser dans agroalimentaire.

I.7.2 La médecine et l'industrie pharmaceutique ;

Depuis des milliers d'années, l'Homme utilise les huiles essentielles et plus généralement les plantes aromatiques pour se soigner. Aujourd'hui, les médecines dites naturelles rencontrent un succès grandissant auprès du public (**Garneau F.X., 2005**) par exemple l'huile essentielle extraite de la baie de genièvre est utilisée pour l'élimination rénale de l'eau et nettoyer la sphère urinaire lors d'infection des voies urinaires. En usage externe, certaines huiles essentielles (romarin, genièvre, clou de girofle et lavande) sont utilisées sous formes de pommades pour traiter les irritations cutanées notamment lors d'affections rhumatismales, neurologiques et arthrosiques (**Teuscher et Al., 2005**).



Figure (07);utilisation des l’huiles essentielles dans domaine pharmaceutiques.

I.7.3 L’industrie de la parfumerie et de la cosmétique ;

Les huiles essentielles sont employées en tant qu'agents conservateurs grâce à leurs propriétés antimicrobiennes qui permettent d'augmenter la durée de conservation du produit. Cependant, c'est surtout pour leurs caractéristiques odorantes en raison de leur forte volatilité et du fait qu'elles ne laissent pas de trace grasse, qu'elles sont utilisées, notamment dans la formulation de parfums, de produits d'entretien personnels ou ménagers domestiques ou industriels (Aburjai et Natsheh, 2003).



Figure (08); les produits cosmétiques et parfumerie des l’huiles essentielles.

II.1 Introduction les plantes Médicinales ;

Selon l’OMS, « une plante médicinale est une plante qui contient, dans un ou plusieurs de ses organes, des substances qui peuvent être utilisées à des fins thérapeutiques. Ou qui sont des précurseurs de la chimio-pharmaceutique hemi-synthèse ». Cette définition permet de distinguer entre les plantes médicinales déjà connues dont les propriétés thérapeutiques ou comme un précurseur de certaines molécules ont été scientifiquement établis, et d’autres plantes utilisées en médecine traditionnels, Le savoir concernant les plantes s’est organisé, documenté et a été transmis de génération en génération, par l’oralité ou par les écrits dans différents groupes ethniques, pour donner naissance à différents types de médecines traditionnelles, telles que la médecine traditionnelle chinoise, indienne, africaine et américaine **(Baba-Aissa, 1999 ; Quetin-Leclercq, 2002)**.

En Algérie comme au Maroc, carrefour culturel et transition naturelle entre l’Afrique noire au sud et l’Europe au nord et le Moyen-Orient, la phytothérapie constitue une partie intégrante de la culture locale, la population est dépositaire depuis de longues dates d’un savoir endogène qu’elle a acquis de façon empirique à travers les générations **(Eddouks et al., 2007)**.

Certains de ces usages anciens sont aujourd’hui vérifiés par des études scientifiques et ont conduit à l’isolement de nouveaux principes actifs et/ou à la mise sur le marché de médicaments à base de plantes ou d’extraits standardisés. De la plante entière ou partie de plante utilisée au départ, on a ensuite utilisé des extraits totaux (obtenus par décoction, macération, infusion ou percolation avec différents solvants) liquides ou secs pour faciliter la prise et standardiser les traitements **(Quetin-Leclercq, 2002 ; De Vos, 2010)**.

Beaucoup de personnes, privilégient pour diverses raisons toujours la médecine traditionnelle pour soulager leurs maux. Ainsi, l’investigation menée dans les wilayas de Tébessa, Guelma, Souk Ahras, El Tarf, Skikda et Annaba et Saida, révèle que 25,58% des habitants utilisent, de préférence, des plantes médicinales pour traiter leurs désordres gastriques, 25,96 % d’entre eux pour soulager leurs problèmes respiratoires, 12,93% pour traiter les maladies urologiques, 11,20% en appellent aux vertus thérapeutiques des plantes usitées, le plus souvent, sous forme de cataplasmes contre les atteintes dermatologiques, 4% y ont recours pour combattre les maladies neurologiques, 2,5% vont chez l’herboriste dans l’espoir de soulager leurs problèmes cardiologiques, et seulement 1,72% des accros aux plantes médicinales font appel aux teintures, sirops et distillations. Ajoutés aux conclusions

des autres investigations, faites dans d'autres régions de l'Algérie, les résultats obtenus, confortent une fois de plus la thèse, selon laquelle les traditions et les croyances séculaires continuent d'influer sur les décisions de citoyens convaincus que ces pratiques transmises, de génération en génération, représentent toujours la meilleure des médications (**El Watan, 2008**).

II.1.2 Intérêt de l'étude des plantes médicinales :

La plupart des espèces végétales contiennent des substances qui peuvent agir, à un niveau ou un autre, sur l'organisme humain et animal. On les utilise aussi bien en médecine classique qu'en phytothérapie. Elles présentent en effet des avantages dont les médicaments sont souvent dépourvus (**Iserin, 2001**).

Les plantes constituent un immense réservoir de structures nouvelles et originales. Or seuls environ 10% des 400 à 500.000 espèces végétales que compte notre planète ont fait l'objet d'investigations scientifiques plus ou moins poussées. Gageons que les 90% restants réservent encore de nombreuses découvertes très intéressantes. On considère qu'environ 50 à 60% de notre arsenal thérapeutique moderne est constitué de molécules naturelles ou dérivées de molécules naturelles (**Quetin-Leclercq, 2002**).

Ces plantes, connus depuis l'antiquité, sont généralement utilisées en médecine traditionnelle comme agents antibactériens et antifongiques. Ces propriétés antifongiques ont été confirmées par de nombreux travaux sur les souches de levures, dermatophytes et *Aspergillus* (**Pinto et al., 2006**).

II.1.3. Les risques d'utilisation des plantes médicinales ;

Cette médecine dite douce n'est pas sans risque car si les plantes sont faciles à utiliser, certaines d'entre elles provoquent également des effets secondaires. Comme tous les médicaments, les plantes médicinales doivent être employées avec précaution. L'action de la phytothérapie sur l'organisme dépend de la composition des plantes en principes actifs et bien évidemment leurs doses. Mal dosée, *Ephedra sinica* (l'éphédra) est très toxique et *Symphytum officinale* (la consoude), qui peut avoir des effets fatals dans certaines circonstances.

Ces exemples démontrent que l'expérience du praticien combinée à celle du patient est souvent le guide le plus sûr pour connaître l'effet thérapeutique des plantes (**Chevallier, 1997 ; Iserin et al., 2001**).

II.2. Présentation de la plante étudiée ;

II.2.1 *Mentha spicata*

II.2.1.1 La famille

Les Labiées ou Lamiacées constituent une importante famille de plantes angiospermes dicotylédones qui comptent entre 233 à 263 genres (Heywood et al., 2007) et de 6900 à 7200 espèces (Heywood et al., 2007 ; Grayer et al., 2003). Les Lamiacées sont le plus souvent des plantes herbacées, annuelles ou vivaces aromatiques, des sous-arbrisseaux et rarement des arbres ou des lianes. Un très grand nombre de genres de la famille des *Lamiaceae* sont des sources riches en terpénoides, flavonoides et iridoidesglycosylés. Le genre *Phlomis* comprend près de 100 espèces est particulièrement riche en flavonoides, phénylethanoides, et en iridoidesglycosylés Le genre *Salvia* (sauge), comprenant près de 900 espèces majoritairement riche en diterpénoides (A.Kabouche 2005)

Dans la flore de l'Algérie, les Lamiacées sont représentées par 28 genres et 146 espèces, Certains genres sont de détermination délicate en raison de la variabilité extrême des espèces (Bendif, 2017).

En raison de leurs propriétés utilisées, ces plantes sont utilisées en industrie pharmaceutiques, alimentaire et cosmétique.

II.2.1.2 Définition

Mentha spicata L. est une herbe aromatique qui appartient à la famille des lamiacées (Abootalebian et al., 2016), ces dernières sont très homogènes et faciles à identifier (Brahmi, 2016). Son nom vernaculaire en arabe « Naànaa », en anglais « spearmint » (Zekri, 2016), et en français « menthe verte ». *Menthaspicata* L. pousse spontanément dans les zones tempérées et elle est cultivée partout dans le monde (Laggoune et al., 2016).

II.2.1.3 Classification

Les Menthes, formée de près de 3500 espèces réparties sur 8 sous-familles (Bruneton, 1993). Près de la moitié (47 %) des Lamiacées sont regroupées dans la sous-famille des *nepetoideae*. Le genre *Mentha* est représenté par 18 espèces et environ 11 hybrides. (Tucker et Naczi., 2007)

Tableau 01 : Classification botanique de *Mentha spicata* L (Judd et al. (1999))

Règne	Plantae
Classe	<i>Dicotylédones</i>
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae
Sous-famille	Nepetoideae
Genre	Mentha
Espèce	Mentha Spicata

II.2.1.4 Origines ;

Les origines de la *Mentha spicata* sont incertaines. Selon certains botanistes, elle serait le résultat d'une hybridation très ancienne entre *Mentha rotundifolia* et *Mentha longifolia*. (P. Carlier-Loy., 2015)

La plante était déjà connue des Egyptiens. Il a été retrouvé des fragments de plante séchée dans des tombeaux remontant aux XIIIe et XVIIe siècles av. J.-C., elle était utilisée pour la conservation des momies (Bourgeois L 2009).

Originnaire d'Asie et de l'Europe médiévale, la menthe est un aromate connu pour sa prolifération rapide. Libérant un parfum très fort et agréable, elle embaumait les temples grecs et les demeures des Hébreux. Elle éloignait également les puces et assaisonnaient les mets. (Addadi et Ferradji, 2014).

II.2.1.5 Description botanique

Cette espèce est une plante herbacée vivace de 25 à 75 cm de long, à tige rameuses quadrangulaires droites, munies de feuilles lancéolées de 3 à 5 cm de long et de 1 à 2 cm de large presque sessiles, vert sombre. Les fleurs en verticilles sont rosées ou lilas ; groupées en étroits ; allongés aigus. Ses stolons sont souterrains (Ait-Ouahioune ; 2005).

La *Mentha spicata* est également utilisée pour la prévention bucco-dentaire. Au cours du Moyen Âge, les feuilles de menthe en poudre étaient utilisées pour blanchir les dents (Abbaszadeh et al., 2009). La menthe est utilisée aussi dans la fabrication de dentifrices oraux car elle peut apporter une fraîcheur générale à l'haleine. D'autres études sont en cours pour savoir si elle contribue directement ou non à la prévention des caries et de la plaque dentaire.

Cependant, il est confirmé qu'elle crée un environnement défavorable aux bactéries (Balakrishnan et al., 2015). En outre, la menthe appliquée sur les gencives des bébés qui font leurs dents peut aider à soulager la détresse et à nettoyer les dents (Peixoto et al., 2009).



Photo(01) : *Mentha spicata* L



Figure 10: Fleur de *Mentha spicata*

II.2.2. *Laurus Nobilis*

Laurus Nobilis L. Membre de la famille des Lauracées qui renferme 32 genres et environ 2000-2500 espèces (Barlaet al., 2007). *Laurus* nom latin, d'origine celte qui veut dire " toujours vert " allusion au feuillage persistant de la plante (Pariente, 2001) Le laurier -sauce (*Laurus Nobilis*), Laurier noble ou laurier d'Apollon. Tout ces noms désignent ce petit arbre pouvant atteindre les 10 m de haut. En effet son feuillage coriace mat, composé de feuilles de 10 cm de long, de couleur vert sombre, en fait une haie à la fois dense, persistante et parfumée puisque les feuilles froissées dégagent un arôme balsamique

.Plutôt rustique puisqu'il résiste à -15C° voire -18C°, le laurier-sauce supporte aussi le climat du bord de mer ,son tronc a une écorce sombre et ses fleurs d'un blanc teinté de jaune S'épanouissent de Mars à Mai formant des petits bouquets à l'axe des feuilles .Sur cet arbuste dioïque, les fleurs femelles donnent des fruits noirâtres ovotides, de la taille d'une cerise, dont la pulpe verte est grasse.

Le laurier -sauce sait aussi se rendre utile en cuisine et grâce a ses feuilles très Aromatique parfaites en "bouquet garni " pour parfumer les ragouts ou le court-bouillon, Mais ce n'est pas tout, il est intéressant de noter que cette herbe qui était pendant longtemps Employée dans la nourriture comme condiment et en médecine traditionnelle a en fait, des propriétés

Médicinales: digestives, antiseptiques, expectorantes, diurétiques, antirhumatismal.

(Ferreira et al., 2006).

II.2.2.1 Dénomination internationale

Le nom de latin *Laurus Nobilis* "toujours vert" fait allusion au feuillage persistant de la plante et Nobilis du latin "fameux" (**Pariente, 2001**) .Son nom et aussi symbole du succès dans nos jours à travers le baccalauréat du latin " Bacca Lauri "soit baies de laurier (**Zhiriet al. 2005**).

La plante possède plusieurs noms vernaculaires, "*Rand*", est le nom le plus connue en Algérie.

Pour les autres dénominations ci-dessous. (**Anont, 2005; Ballabio, 2010**).

- Français :** Laurier d'Apollon, Laurier commun, Laurier franc, Laurier noble.
- Allemand:** Lorbeersamen, lorbeer.
- Anglais:** Laurel oil, sweet bay, bay tree, roman Laurel, noble Laurel.
- Italien:** Olio di alloro
- Portugais:** louro
- Arabe:** Rand, habbr'ar (warakatsidnamoussaà (موسسیدناورفة)
- Nom targuiou berbère:** Taselt ,rend

II.2.2.2 Description générale

Laurus Nobilis L. est un grand arbuste à écorce grise pouvant atteindre de 2 à 6 m de haut, 15 m l'état sauvage. Afin de simplifier sa récolte, il est fréquemment taillé. En arbrisseau. D'allure pyramidale, il présente un feuillage dense vert foncé et persistant. Sa croissance est généralement lente, d'environ 5 à 6 m en vingt ans, il peut facilement devenir centenaire (Geertset al., 2002).



Photo (02): Arbuste de *Laurus Nobilis*.

II.2.2.2.1 Les ports

Arbrisseaux ou petit arbre aromatique glabre de 1 m à 8 m (atteignant parfois 20 m en culture). Dressé et densément ramifié des la base. Tête conique s'arrondissant avec l'âge, supporte très bien la taille, dioïque (Quezel et Santa, 1963).

III.2.2.2.2 Les Bourgeons

Bourgeons et branches Bourgeons coniques, étroits (2-4 mm de long), verts et teintés de rouge. Branches ascendantes, densément feuillues; jeunes pousses grêles, glabres, vert teinté de rouge (Stursa, 2001).

II.2.2.2.3 Les feuilles

Le feuillage de *Laurus Nobilis* L. est persistant avec une couleur vert foncé sur le dessus et plus claire en-dessous. La forme des feuilles est allongée voir lancéolée avec des extrémités pointues et un pétiole court. Le limbe possède un bord ondulé légèrement épaissi et recourbé vers l'intérieur. Les feuilles mesurent environ 3 à 5 cm de large sur 10 cm de long.

Velues au départ, elles prennent ensuite un aspect brillant et glabre, Au niveau cellulaire le caractère lignifié des parois et l'enfoncement des stomates augmentent la résistance de la

plantes aux températures basses comme élevées.

Les feuilles présentent également une odeur aromatique caractéristique lors de leur froissement, due à la présence de grandes cellules sécrétrices situées dans le parenchyme palissadique. Le feuillage est persistant avec des feuilles aromatiques, simples, alternes et coriaces dont le pétiole mesure de 2 à 5cm, longues de 5 à 12cm et large de 2 à 6cm. Elles sont lancéolées, légèrement ondulées et entaillées au bord; de couleur vertes foncées, brillantes sur la face supérieure et verte clair au-dessous avec des nervures latérales pennées et rougeâtres (Quezel et santa, 1963).



Figure 12: Feuilles de *Laurus Nobilis*.

II.2.2.2.4 Les fruits

Une baie ovoïde, soutenue par le tube périanthaire peu dilaté de 2 cm de longueur à 1 cm de largeur .Il est noir vernissé et renferme une seule graine libre (Bloued, 2005)

Lé mésocarpe charnu renferme de l'huile et des cellules à l'huile essentielle, les cotylédons épais sont également riches en lipides .D'abord vert, devenant noire bleuté maturité. (Myose et Paris, 1976).



Figure 13:Le fruit de *Laurus nobilis*.

II.2.2.2.5 Les Branches

Les branches: Sont remontées en oblique avec des jeunes pousses fines, glabres et brun Rougeâtre dont les bourgeons sont étroits, verts rougeâtres et longs de 0.2 à 0.4cm (Quezel et Santa, 1963).



Figure 14 : Branche de *Laurus nobilis*.

II.2.2.2.6 Les tiges

Les tiges des rameaux sont droite et grise dans sa partie basse, verte en haut (Iserin, 2001 ; Demiret *al.*, 2004) ,au début de sa croissance le tronc possède ' une écorce vert olive à noire qui deviendra grise au fil des années .La constitution d'une écorce véritable nécessite plusieurs années (Geertset *al.*, 2002 ; Botineau et Pelt, 2015 ; Beloued ,2005).

II.2.2.3 Position Systématique (Taxonomie)

Règne	Plante
Sous -règne	Plante vasculaire
Embranchement	Spermaphyte
Sous -Embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Dialypétales
Ordre	Laurales
Famille	Lauracée
Genre	Laurus
Espace	Laurus Nobilis

Tableau 2: La position systématique de *Laurus Nobilis* est comme suit (Quezel et Santa, 1962).

II.2.2.4 L'usage traditionnels et médicamenteux de *Laurus Nobilis*

Le laurier est principalement utilisé pour soigner les troubles de l'appareil digestif. Supérieur et, les douleurs arthritiques. En outre, il stimule l'appétit et la sécrétion des sucs gastriques. En infusion, ses feuilles étaient consommées pour leurs effets révulsifs et toniques sur L'estomac et la vessie. Sous forme de cataplasme, elles passaient pour soulager les piqures de Guêpe ou d'abeille. En plus l'écorce de laurier « brise les calculs (dans les reins) et soulage les affections du foie ». Ajoutée à l'eau du bain, la décoction des feuilles apaise les membres douloureux (Larousse, 2001)

II.2.3. *Bunium Mauritanicum*

II.2.3.1. La famille des Apiaceae

La famille des Apiaceae, est une famille de plantes appartenant à la classe Magnoliopsida (Dicotylédones) (Stephen et al., 2000), relativement homogène, caractérisée notamment par son inflorescence typique, l'ombelle. Une seule espèce a une importance économique alimentaire notable, la carotte; plusieurs fournissent des condiments appréciés et certaines sont toxiques comme la grande ciguë (Djarri, 2011).

Les Apiacées anciennement appelées Ombellifères, comprennent environ 3.000 espèces regroupées en 300-450 genres se répartissant dans toutes les régions tempérées mais surtout dans l'hémisphère Nord (Filliat, 2012).

La famille des Apiaceae occupe une place importante dans la flore Algérienne où elle est représentée par 56 genres, 130 espèces (dont 24 endémiques) et 26 sous espèces (NOUI, 2018).

II.2.3.2 Définition

Talghouda", ou gland de terre est une plante familière des milieux ruraux dans toutes les régions du tell en Algérie. Elle évoque pour certains une source alimentaire remarquable mais pour d'autres elle est un symbole de misère qui rappelle la famine des années de disette en particulier au cours et durant les années de la deuxième guerre mondiale et aussi durant la période de révolution nationale (1954-1962). De nos jours, elle est évoquée par de rares collecteurs mais elle est souvent présente chez herboristes pour son intérêt et usage thérapeutique. Cette plante cache une qualité nutritive exceptionnelle et peut avoir un double intérêt pour sa valorisation. Elle peut être considérée comme une culture bien adaptée pour les régions de montagnes et constitue un trésor à creuser pour le traitement du goitre et le dysfonctionnement de la thyroïde (Boumediou et Addoun, 2017).

Selon **Trabut et Marès (1907)**, Talghouda est prétendue être *Bunium incrassatum* et *B. Mauritanicum*. Pour ces auteurs, cette ombellifère très commune dans les moissons du Tell, est pourvue d'un volumineux tubercule amylicé que les indigènes récoltent les années de disette. Les tubercules, une fois séchés et légèrement terrifiés, donnent une farine alimentaire. Le tubercule frais contient un produit essentiel âcre provoquant des accidents intestinaux et nerveux (**Benkhalifa et Toumi , 2019**).

II.2.3.3 classification

La classification de la plante *Bunium mauritanicum* L est montrée dans le tableau 3 (**Lim, 2015**).

Règne	Plantae
Sous règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Apiales
Ordre	Apiaceae
Famille	<i>Bunium</i>
Genre	<i>Bunium Mauritanicum</i>

Tableau 2: La position systématique de *Bunium Mauritanicum*.

II.2.3.4. Description

Plante originaire de l'Espagne australe et de l'Afrique boréale, à racine tubéreuse. Tubercule ayant le volume et l'aspect d'une Truffe de moyenne grosseur, rugueux, mamelonné brun noirâtre à l'extérieur, blanc à l'intérieur. Tige dressée, fistuleuse, striée, rameuse, ayant atteint dans nos cultures, environ 60 centimètres de hauteur. Feuilles radicales triternatiséquées, caulinaires, à segments étroits, linéaires, d'un vert foncé. Involucre et involucre ordinairement quinquéphylls. Calice à lobes triangulaires aigus, stylopedes coniques, surmontés par les styles persistants, vallécules à une seule bandelette (**Battandier et Trabut, 1985**).



Figure 15: Plante *Bunium mauritanicum* (Lariushin, 2012).

II.2.3.5 Utilisation traditionnelle

Bunium mauritanicum L est une plante médicinale économiquement importante qui pousse dans le nord de l'Algérie. Les racines de cette plante sont assez nutritives et sont généralement consommées comme des pommes de terre. Il ya quelques préparations dans le cas où il est utilisé comme un astringent et diarrhéique pour ses vertus, mais presque toujours est préféré à être consommé directement sans la nécessité pour elle d'être correctement lavés et dépouillés pour les parties.

Dans le système de médecine indigène, les tubercules séchés et réduits en poudre sont considérés comme astringents et antidiarrhéiques et s'avèrent utiles contre les hémorroïdes inflammatoires. En outre, cette plante est utilisée pour le traitement des bronchites et de la toux.

En a extrait l'huile pilote anti-gaz de l'estomac, et des maux d'estomac. Sur la colline algérienne, traité la hypothyroïdie, l'angine de poitrine en est traitée, et elle serait utilisée pour la fragmentation des calculs et le traitement des tumeurs.

Les arabes récoltent les tubercules, les font dessécher, les réduisent en farine au moyen d'un moulin portatif et consomment cette farine en mélange avec l'Orge, sous forme de galette.

Le tubercule frais contient un produit essentiel âcre provoquant des troubles intestinaux et nerveux (Rajem, 2013).

III.1. Les. Composés phénoliques ;

L'intérêt pour les composés phénoliques a augmenté au cours de la dernière décennie en raison de leur activité structurelle et protectrice dans les plantes, mais aussi en raison des effets anti-allergéniques, antiathérogènes, anti-inflammatoires, antimicrobiens, anti-thrombotiques, cardio protecteurs et vasodilatateurs qu'ils présentent chez les animaux (**Balasundram et al., 2006**).

Les composés phénoliques constituent l'une des grandes familles de molécules largement répandues dans le règne végétal (**Beta et al., 2005**). Ils regroupent un vaste ensemble de substances chimiques caractérisés par la présence d'un cycle aromatique portant des groupements hydroxyles libres ou engagés avec un glucide. Cette désignation concerne a la fois les mono, les di et les polyphenols dont les molécules contiennent une, deux ou plusieurs fonctions phénoliques respectivement (**Macheix, et al., 2005**).

Ils sont présents dans toutes les parties des végétaux supérieurs (racines, tiges, feuilles, fleurs, pollens, fruits, graines et bois) et sont impliqués dans de nombreux processus physiologiques comme la croissance cellulaire, la rhizogenèse, la germination des graines ou la maturation des fruits (**Boizot et Charpentier, 2006**).

III.1.2. Les principales classes des composés phénoliques :

Les composés phénoliques sont classés selon le nombre d'atome de carbone dans le squelette de base, ces structures peuvent être sous forme libres ou liées à l'ester ou hétérosides (**Brin Eton, 1999**).

III.1.2.1 Les Tanins :

Ils sont d'origine végétale et non azotée qu'on trouve dans de nombreux végétaux tels que les écorces d'arbres, les fruits (raisin, datte, café, cacao....) et les feuilles de thé. Se sont des composés poly phénoliques, solubles dans l'eau de masse molaire entre 500-2000D, de structures variées ayant en commun la propriété de précipiter les alcaloïdes, la gélatine et les protéines (**Vernirais et al., 2006**). Utilisées depuis l'antiquité par l'homme pour le traitement des peaux d'animaux, les Tanins ont une importance économique et écologique importante parmi les caractéristiques des Tanins le goût astringent qui est une sensation tactile due à la précipitation des protéines Salivaires et qui crée une sensation d'assèchement dans la bouche (**Peronny, 2005**).

III.1.2.2. Les flavonoïdes :

Les flavonoïdes représentent une classe de métabolites secondaires largement répandus dans le règne végétal. Ce sont des pigments quasiment universel des végétaux qui sont en partie responsables de la coloration des fleurs, des fruits et parfois des feuilles, ils constituent un groupe de plus de 6000 composés naturels du règne végétal (**Ghedira, 2005**). qui sont caractérisés par la présence d'une structure phénolique dans leurs molécules, et même d'une structure flavone ce qui les distingue des autres polyphénols (**Toufektsian et al, 2008**).

III.1.2.3 Les alcaloïdes ;

Les alcaloïdes sont des substances organiques d'origine naturelle le plus souvent végétales, azotés basiques, douées, a faible dose, de propriétés pharmacologiques. **Marquées (AZZI.R,2013)**.

III.1.2.4 Les coumarines :

Les coumarines tirent leur nom de coumarou », nom vernaculaire de la feve tonka (*Dipteryx odorata* Willd, famille des fabacées) d'où fut isolée, en 1820 la coumarine. Les coumarines sont des 2 H-1-benzopyran-2-ones qu'on peut considérer, en première approximation, comme étant les lactones des acides 2-hydroxy-Z-cinnamique. Elles sont solubles dans les alcools et dans les solvants organiques tels que l'éther ou les solvants chlorés avec les quels on peut les extraire. Les formes hétérosidiques sont plus au moins solubles dans l'eau (**Macheix.J et al 2005**).

III.1.2.5. Les anthocyanes :

Les anthocyanes ou pigments anthocyaniques sont des composés hydrosolubles, de teinte rouge, violette ou bleue. Ils colorent généralement les fleurs, les fruits et parfois les feuilles. Les anthocyanes sont présentes dans la nature uniquement sous forme d'hétérosides appelés anthocyanidines ou anthocyanines. Les génines Anthocyanidines ou anthocyanidols sont des dérivés du phényl-2-benzopyrylium ou flavylium (où l'oxygène est sous forme oxonium) présents dans la plante sous forme de sels (**Bassas et al,2007**).

III.1.2.6. Terpènes et stéroïdes :

Les terpénoïdes sont une vaste famille de composés naturels près de 15000 molécules différentes et de caractère généralement lipophiles, leurs grandes diversités due au nombre de

base qui constituent la chaîne principale de formule (C₁₅H₂₂) n selon la variation de nombre n, dont les composés mono terpènes, sesquiterpènes, di terpènes, triterpènes (**Wichtl et Anton, 2009**). Les molécules présentent en forme des huiles essentielles : parfums et goût des plants, pigments (carotène), hormones (acide abscissique), des stéroïdes (cholestérol). Chez toutes les plantes on trouve ces composés liés avec un groupement alcool, nommés 'stéroïdes' prenant une forme plane, glycosylée, analogues du cholestérol qui ne diffèrent de celui-ci que par leur chaîne latérale comme : B-Sitostérol, Stigmastérol (**Hopkins, 2003 ; Kadri et Abdoullahi 2019**).

III.2.les Activités biologique ;

III.2.1.Activité Antioxydants ;

L'oxygène est un élément essentiel pour les organismes multicellulaires parce qu'il permet de produire de l'énergie en oxydant de la matière organique. Mais nos cellules convertissent une partie de cet oxygène en métabolites toxiques : les radicaux libres organiques (**Albert et al., 2003 ; Appel et Hirt, 2004 ; Michael et Murph, 2009**) Dans les conditions normales, la production de ces espèces chimiques est contrôlable, en fait elles sont des intermédiaires indispensables à l'organisme où ils sont impliqués, à des faibles quantités, dans des processus métaboliques. Cependant, l'excès de la production des espèces chimiques réactives peut devenir toxique pour les composants majeurs de la cellule, les lipides, les protéines et les acides nucléiques, et donne lieu à ce qu'on appelle le stress oxydatif. Celui-ci est soupçonné d'être la cause dans diverses pathologies à savoir, les maladies neurodégénératives (**Alzheimer, Parkinson**), le diabète, les cancers, les maladies inflammatoires, le vieillissement, etc ..(**Bechthold, 2012**).

III.2.1.1 Stresse oxydative ;

Se définit par un déséquilibre entre la production d'espèces radicalaires (ou réactives) de l'oxygène (ERO) et les capacités cellulaires antioxydants. Les ERO ont longtemps été considérées comme des sous-produits toxiques du métabolisme normal de l'oxygène et impliquées dans de nombreuses pathologies. Cependant, depuis plusieurs années, la production contrôlée de radicaux apparaît comme un mécanisme essentiel de la signalisation cellulaire qui participe au maintien de l'homéostasie de la cellule. Les effets des radicaux libres en biologie sont maintenant bien documentés. Non seulement les organismes vivants se sont adaptés et coexistent en présence de radicaux ERO mais ils ont également développé des mécanismes pour les utiliser à leur avantage. Néanmoins, les sources de radicaux et leurs

Chapitre III ; les Composés phénoliques et les activités biologique.

mécanismes d'action sont souvent mal définis. Cette revue fait ainsi le point sur les principales propriétés des ERO et leurs effets paradoxaux.

III.2.1.2 Types de radicaux libres ;

Un radical libre est une espèce chimique, atome ou molécule, possédant un électron célibataire sur sa couche périphérique. Ce déséquilibre n'est que transitoire et il est comblé soit par l'acceptation d'un autre électron soit par le transfert de cet électron libre sur une autre molécule. Les radicaux libres sont très instables et ils sont doués d'une forte réactivité, qui peut mener à un désordre dans les structures moléculaires. Ces espèces chimiques peuvent se présenter sous Plusieurs formes..

III.2.1.3 Activité antioxydant ;

Le terme antioxydant soit fréquemment utilisés, il il couvre un large nombre de molécules et des domaines très divers comme l'alimentation, L'activité anti-oxydante est évaluée soit par le dosage des produits formés (en particulier des hydroperoxydes) par des techniques photométriques plus ou moins directes, soit par la mesure de l'efficacité du composé à piéger des radicaux libres.

III.2.1.4 Les antioxydants ;

Un antioxydant est une molécule qui diminue ou empêche l'oxydation d'autres substances chimiques. Il est défini comme « toute substance qui, en faible concentration par rapport au substrat susceptible d'être oxydé, prévient ou ralentit l'oxydation de ce substrat ». C'est une molécule qui est capable de neutraliser les formes actives de l'oxygène et permet de maintenir au niveau de la cellule et de l'organisme des niveaux non cytotoxiques de radicaux libres.(HALLIWELL,1999)

Un antioxydant peut être défini comme toutes substances capable sa concentration relativement faible, d'entrer en compétition avec d'autre substrat oxydable et ainsi retarder ou empêcher l'oxydation de ces substrats (MEZITI, 2009).

III.2.1.5 Méthode d'évaluation in vitro des propriétés antioxydants ;

III 2.1.5.1 Piégeage du radical 2,2-diphényle-1-picrylhydrazyl (DPPH) ;

La molécule 1, 1-diphényle-2-picrylhydrazyl est caractérisée comme un radical libre stable en raison de la délocalisation de l'électron de rechange sur la molécule dans son ensemble, de

sorte que la molécule ne se dimérisait pas, comme ce serait le cas avec la plupart des autres radicaux libres.

La délocalisation de l'électron donne également naissance à la couleur violette profonde, caractérisée par une bande d'absorption dans une solution d'éthanol ou méthanol se situe vers 515-517 nm. Lorsqu'une solution de DPPH est mélangée à celle d'un substrat (AH) qui peut donner un atome d'hydrogène, alors cela donne la forme réduite avec la perte de cette couleur violette (Gouveia et Castilho, 2012).

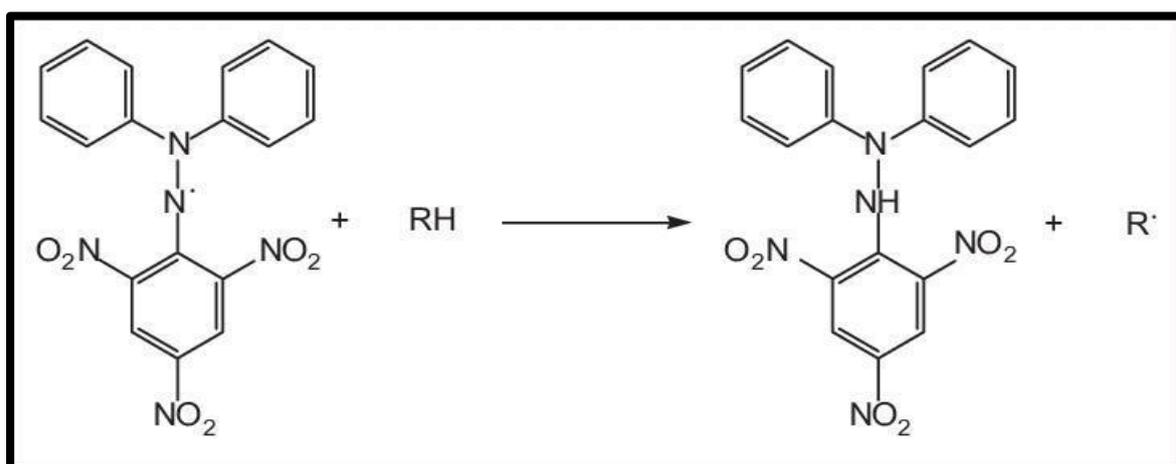


Figure (16) ; Structure de DPPH..

III.2.1.5.2 Puissance antioxydant de réduction du fer (analyse FRAP) ;

Cette méthode mesure la capacité des antioxydants à réduire le fer ferrique. Il est basé sur la réduction du complexe ferrique de la tripyridyl-s-triazine 2.4.6 [Fe (III) - (TPTZ) 2]³⁺ au complexe ferreux coloré par le bleu [Fe (II) - (TPTZ) 2]²⁺ à faible pH (Alam et al., 2013). Cette réduction est suivie en mesurant le changement d'absorption à 700 nm (Oyaizu, 1986).

III.3. Activité Antimicrobienne ;

Les bactéries sont des micro-organismes unicellulaires comme les *Pseudomonas* et les *Bacillus* classés parmi les procaryotes, elles sont divisées en bactéries proprement dites (Bacteria) et bactéries primitives (Archaea). Toutes les bactéries rencontrées en pathologie appartiennent aux Bacteria, elles ont généralement un diamètre inférieur à 1µm. Leurs structures sont visibles qu'en microscopie électronique. Elles sont cultivées dans des milieux liquides (bouillons) dont les bactéries se dispersent librement et leur multiplication se traduit par un trouble, le plus souvent homogène. Ou dans des milieux solides dont elles forment un

amas de bactéries visible à l'oeil nu, que l'on appelle colonie ce dernier milieu permet le dénombrement des bactéries viables dans un échantillon (Nauciel et Vildé, 2005). Le terme « moisissure », est communément utilisé pour désigner tout micro-organisme fongique, c'est des champignons microscopiques par exemple les *Fusarium* et les *Aspergillus*, eucaryotes, hétérotrophes de très petites tailles ne pouvant se développer que dans une cellule vivante, généralement les aliments sont les substrats les très favorables à leur développement (Cahagnier, 2018).

III.3.1 L'antibiotique ;

Les antibiotiques sont par définition, des produits microbiens, ou leurs dérivés, capables de tuer les micro-organismes sensibles ou d'inhiber leur croissance (Prescott et al., 1995), Leur action étant spécifique et dirigée contre les micro-organismes, ils ne sont pas toxiques pour les cellules eucaryotes. L'étendue de l'activité antibactérienne d'un antibiotique définit son spectre d'action. Plus un antibiotique agit sur des espèces bactériennes différentes, plus son spectre est large :

L'action des antibiotiques peut s'exercer sur des structures ou des mécanismes essentiels à la croissance ou à la survie des bactéries. Ainsi, ceux qui inhibent la croissance bactérienne sont qualifiés de «bactériostatiques» alors que ceux qui tuent les bactéries sont dits «bactericides (Guinoiseau, 2011).

III.3.2. Les alternatifs naturels :

La maîtrise des infections bactériennes devient complexe du fait que de nombreuses bactéries ont développé une résistance à la plupart des antibiotiques ce qui a constitué un problème de santé important à l'échelle mondiale Suite à cette préoccupation concernant les effets indésirables des molécules synthétiques destinées à la lutte contre les infections bactériennes, il semble donc important de trouver une alternative à l'utilisation des antibiotiques classiques.

Les remèdes à base de plantes constituent une alternative dans les systèmes de soins primaires et donc, une voie prometteuse pour le développement des médicaments traditionnellement améliorés. Récemment, beaucoup de chercheurs s'intéressent aux plantes médicinales pour leur richesse en antioxydants naturels à savoir les polyphénols, les flavonoïdes, les tanins, etc. qui possèdent des activités antimicrobiennes.

De ce fait, l'exploitation de nouvelles molécules bioactives ayant des effets secondaires limités ou inexistantes depuis des sources naturelles et leur adoption comme une alternative

Chapitre III ; les Composés phénoliques et les activités biologique.

thérapeutique aux molécules synthétiques sont devenues des objectifs prioritaires pour les recherches scientifiques et les industries alimentaires et pharmaceutiques (**Boutlelis, 2014**).

III.3.3 Méthode d'évaluation de l'activité antimicrobienne ;

III.3-3-1 Méthode de diffusion en milieu solide ;

Examen se fait de la même manière qu'un antibiogramme où les antibiotiques sont remplacés par des essences aromatiques, préalablement sélectionnées et reconnues.

L'aromatogramme ou méthode par diffusion en milieu gélosé ou encore méthode de disques est une technique qualitative permettant de déterminer la sensibilité des microorganismes vis-à-vis d'une substance réputée antimicrobienne. Cette méthode repose sur le pouvoir migratoire des H.E. à l'intérieur d'une boîte de Pétri, dans un milieu nutritif solide (Mueller Hinton).

Le protocole de base des aromatogrammes qu'on a adopté est celui qui a été proposé par le laboratoire de microbiologie de l'École Polytechnique Fédérale de LAUSANNE (Faculté Environnement Naturel, Architectural et Construit Institut des infrastructures, des ressources et de l'environnement, Section D'architecture, Suisse) auquel quelques modifications ont été apportées.

L'ensemencement de l'inoculum de 1 ml est réalisé en surface du milieu Mueller Hinton préalablement coulé dans des boîtes de Pétri. Après ¼ d'h, le surplus est éliminé dans la hotte à flux laminaire jusqu'à ce que la gélose soit sèche.

Des disques stériles (6 mm de; papier Wattman N°1) imprégnés d'une quantité d'H.E. à l'état pur (5 µl) sont déposés au centre des boîtes. Celles-ci sont ensuite fermées et laissées diffuser pendant 20 mn puis incubées à 37 °C pendant 24 h. Après incubation, l'absence de croissance bactérienne exprimant une activité antimicrobienne se traduit par un halo translucide autour du disque, de même couleur que la gélose stérile et dont le diamètre est mesuré à l'aide d'un pied à coulisse (exprimé en mm). Il est important de noter que la quantité d'H.E. déposée sur le disque varie selon les auteurs, excluant toute comparaison des valeurs des diamètres mesurés (**PIBIRI, 2006**).

La sensibilité des différentes souches vis-à-vis des H.E. étudiées est classée selon le diamètre d'inhibition selon les critères suivants : non sensible (-) pour <8 mm ; sensible (+) pour un diamètre compris entre 9-14 mm ; très sensible (++) pour diamètre compris entre 15-

19 mm et extrêmement sensible (+++) pour diamètre > 20 mm (PONCE et al., 2003). Des témoins négatifs utilisant uniquement des disques placés sur gélose inoculée sans l'H.E.

III.3-3-2 Méthode de micro dilution en milieu solide ;

Le principe de méthode CMI en milieu solide l'extrait étant ici incorporé dans un milieu de culture solide. L'intérêt de cette technique en milieu solide réside dans la possibilité d'étudier un grand nombre de souches bactériennes. La CMI n'est pas, pour une bactérie donnée, une constante biologique. Elle est définie par le Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM) comme étant la plus faible concentration d'une gamme de dilutions d'antibiotique de demi en demi qui entraîne l'inhibition de toute croissance bactérienne visible.

La méthode par dilution successive en milieu solide est la méthode de référence pour déterminer la sensibilité bactérienne aux antibiotiques. Cette détermination exige une standardisation rigoureuse du protocole expérimental (influence de l'inoculum, du délai séparant ensemencement et observation, milieu de culture), toute modification des conditions expérimentales rendant l'interprétation difficile.

D'autres méthodes sont applicables : dilutions successives en milieu liquide (croissance bactérienne appréciée par l'apparition d'un trouble). (Mogode, 2005),

IV 1. Introduction

L'Algérie bénéficie d'une gamme très variée de climats favorisant le développement d'une flore riche et diversifiée. En effet, le territoire Algérien a une couverture végétale diversifiée répartie sur les côtes, les plaines, les montagnes, la steppe, le Sahara et autour des points d'eau (Hamel et al., 2018). Ces plantes représentent une source de composés bioactifs et sont utilisées dans différents domaines.

IV .2.Matériel végétale

Pour les deux échantillons, les parties aériennes de *Mentha spicata* et *laurus Nobilis et Bunuim maritucuum* (feuilles, tige, fleures) ont été récoltées au ouest de l'Algérie à Saida respectivement, pendant la période de floraison (mars 2023). Les plantes ont été identifiées par Pr. Terras (botaniste à l'université Dr. Mouley taher-Saida).. Le matériel végétal a été étalé sur le sol et laissé sécher à température ambiante et à l'abri de la lumière directe du soleil. Une fois séchée, une partie a été broyée en une poudre fine, pour être soumise des tests phytochimiques et également à différentes extractions.



Figure16': les zones de récolte de plantes étudiée

IV 3.Caractéristiques écologiques de la wilaya de Saïda :

La wilaya de Saïda couvre une superficie totale de 6765 km², localisée au Nord-ouest de l'Algérie. La wilaya de Saïda est constituée de six daïras et de seize communes, qualifiée de territoire hybride, ni franchement steppique, ni franchement tellien (ANAT, 2008).

Le territoire de la wilaya se distingue par une palette d'entités géologique, géomorphologique, hydrogéologique, bioclimatique, pédologique et sociale en plus des richesses naturelles importantes et variées (Skim F, 1998). Dans les temps historiques, cette position de contact a fait vivre la région d'échanges avec la steppe et les régions

présahariennes, cette économie d'échange très largement ouverte sur le Sud, convenait parfaitement au type de ressources qu'offre le territoire de la wilaya.

IV.3..Screening photochimiques ;

Dans le cadre de la recherche des nouvelles molécules biologiques d'origine végétale, il est préférable de déterminer leurs compositions chimiques par un dépistage phytochimique, nous avons caractérisé les différents groupes chimiques (tanins, flavonoïdes, anthocyanes, coumarines, composés réducteurs, amidon stérols et stéroïdes, alcaloïdes et saponines) Pour connaître la composition chimique du matériel végétal.

IV.3.1Les coumarines (Benmehdi, 2000) ;

Une quantité de 1g de poudre végétal est solubilisée dans quelques gouttes d'eau chaude, La solution obtenue est recouverts avec du papier imbibé de NaOH dilué et sont portés à ébullition. L'examen est réalisé sous la lumière ultraviolette et l'apparition d'une fluorescence intense révèle la présence de coumarines.



Photo (03); Test mise en évidence des coumarine.

IV3.2 Saponosides (Karumi et al. 2004) ;

2 ml de l'infusion aqueux avec 2 ml d'eau distillée sont bien mélangés pendant 2 mm La formation d'une mousse persistante après 15 mn confirme la présence des saponosides.

IV3.3 Amidon (Benmehdi, 2000) ;

Traiter 5 ml de l'extrait aqueux avec 10 ml NaoH et le réactif Amidon. L'apparition d'une coloration bleue violacée indique la présence d'amidon.

IV.3.4 Test d'Anthocyanes (BENZEGGOUTA 2015)

2 ml d'infusé aqueux sont ajoutés à 2 ml d'acide chlorhydrique HCl 2N, l'apparition d'une coloration rose- rouge qui vire au bleu violacé par addition d'ammoniac indique la présence d'anthocyanes.



Photo (04) ; Test mise en évidence des d'Anthocyanes .

IV.3.5 Les alcaloïdes (Paris et al. 1969) ;

Nous avons procédé à une macération de 24 heures de 2grammes de poudre végétale mélangés à 50ml de H₂SO₄ dilué au demi et à de l'eau distillée. Nous avons filtré le mélange et rincé à l'eau de manière à obtenir 50ml de filtrat. Ensuite nous avons pris deux tubes à essai dans lesquels nous avons introduit 1ml du macéra. Nous avons ajouté dans le tube N° 1,5 gouttes de réactif de Mayer et dans le tube N° 2, 5 gouttes de réactif de Wagner. La présence d'une turbidité ou d'un précipité, après 15 minutes indique la présence D'alcaloïdes.

IV.3.6 Les flavonoïdes ;(Karumi et al, 2004) ;

On prend 5 ml de l'extrait éthanolique et on ajoute, 1 ml d'HCl concentré et 1g de tournures de magnésium. La présence des flavonoïdes est confirmée par l'apparition d'une couleur rouge ou rose (+) présence des flavonoïdes,(-) l'absence des flavonoïde

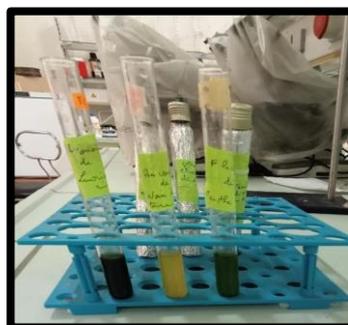


Photo (05) ;Test mise en évidence des flavonoïdes.

IV.3.7 Les tanins (Karumi et al, 2004) ;

Un volume de 1 ml de l'extrait éthanolique, est additionné à 2 à 3 gouttes de la solution de FeCl₃ à 1%. Après quelques minutes d'incubation, la coloration verdâtre qui indique la présence des tanins catéchiques ou bleu-noirâtre qui révèle l'existence des tanins galliques

IV.3.8 Les Composés réducteurs ;

On ajoute 20 goutte de liqueur de Fehling à 1 ml de l'extrait éthanolique avec L'eau distillée puis chauffer, Un test positif est indiqué par l'apparition d'un précipité rouge brique.

IV3.9 Stérols et triterpènes : (trease et Evans, 1987) ;

Deux essais ont été effectués :

❖ Essai 1 :

Test pour les stérols et stéroïdes :Un volume de 10 ml de l'extrait éthanolique est placé dans un erlenmeyer. Après évaporation à sec, le résidu est solubilisé avec 10 ml de chloroforme anhydre. Ensuite unMélange 5 ml de la solution chloroformique avec 5 ml d'anhydre acétique en y ajoutant quelques gouttes d'acide sulfurique concentré, on agite et on laisse la solution se reposer.Un test positif est révélé par l'apparition d'une coloration violacée fugace virant au vert (maximum d'intensité en 30 minutes à 21°C).



Photo (06) ; Test mise en évidence des stérols.

❖ Essai 2 :

Test pour les hétérosides stéroïdiques et triterpéniques :

Il consiste à évaporer à sec l'extrait éthanolique correspondant à 10 ml. Ensuite on dissout le résidu obtenu dans un mélange d'anhydre acétique/ chloroforme (5/5 V/V puis on filtre et. On

traite le filtrat par quelques gouttes d'acide sulfurique concentré (réaction de Lieberman Burchardt). Si cette réaction donne des colorations verte-bleue et verte-violette, elle indique alors la présence respective des hétérosides stéroïdiques et triterpéniques.



Photo (07) ; Test mise en évidence des tri terpènes.

IV.4. Procédure d'extraction ;

IV.4.1 Extraction d'huile Essentielle ;

Les huiles essentielles sont extraites par hydrodistillation en utilisant un appareil de type Clevenger selon les méthodes décrites par (**Browning et al., 1967**). Des quantités (50 g) de chaque matière végétale séchées sont mises dans 200 ml d'eau distillée puis chauffée pendant 1 heure. Les vapeurs refroidies sont ensuite récupérées. Les huiles obtenues sont séchées à l'aide de sulfate de sodium anhydre et conservées dans des flacons de verre scellées à 4 ° C pour être ensuite analysées.

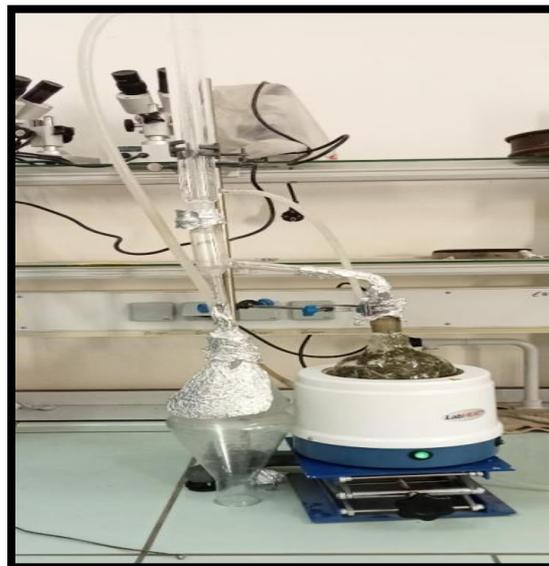


Photo (08) ; Protocole Extraction des l'huiles Essentielles par hydrodistillation.

Le rendement en huile essentiel obtenue est déterminé comme suit ;

Rendement ; Huile % (v/p) = poids d'huile extraite en (g)/ poids de l'échantillon traitée en (g) x 100

IV.4.2 Préparation des l'extraits :

1) l'extraits aqueux = (Décoction + Infusion)

2) l'extrait Hydroethanolique..

IV.4.2.1 L'extrait aqueux :

Elle est basée sur la préparation d'une infusion, en introduisant 5g de la poudre végétale dans 150 ml d'eau distillée bouillante, laissé le mélange refroidir pendant 15 minutes. Après une filtration. Le filtrat récupéré est évaporé à sec sous pression réduite à 70°C à l'aide d'un évaporateur rotatif. (L).

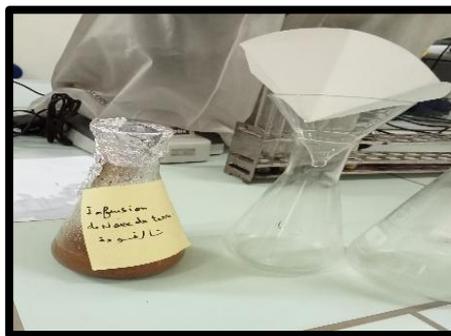


Photo (09) ; d'infusion matériel végétal.

IV.4.2.2. L'extrait hydro éthanolique :

Cette technique est réalisée de plus en plus pour l'obtention de matières premières d'origine végétale destinées à l'industrie de cosmétique. L'eau pure n'étant pas un bon solvant des terpènes, les industriels lui rajoutent des solvants organiques appropriés (alcools, diols ou polyols) pour améliorer le rendement d'extraction (**Kaloustian et al., 2013**). cela est réalisé comme suite :

- ✓ → Mélanger 5g de la poudre végétale avec 130 ml d'éthanol. > Macérée sous agitation (150 tour/min) pendant 1 heure, après filtrer le mélange on obtient le filtrat 1.
- ✓ → Résidu plus 30 ml d'éthanol, ré-extrait sous agitation (150 tour /min) à 25°C pendant 1 heure, et filtré le tout pour l'obtention le filtrat 2
- ✓ → On mélange le filtrat 1+2 pour obtenir un extrait hydro-éthanolique.
- ✓ → Ce dernier récupéré et évaporé à sec à l'aide d'un rotavapor.

- ✓ → Récupération de l'extrait sec dans l'éthanol et l'eau distillé pour l'activité antioxydantes dans le DMSO pour l'activité antimicrobienne



Photo (10) ;Evaportion des extraits .

- ✓ **Calcul des rendements en extraits secs :**

Nous pouvons déterminer le rendement de différentes parties pour les trois plantes en extraits secs en calculant le rapport suivant :

$$\text{Rdt \%} = \left[\frac{P1 - P2}{P3} \right] \times 100$$

- ✓ ♦P₁ : poids du ballon après évaporation ;
- ✓ ♦P₂ : poids du ballon avant évaporation ;
- ✓ ♦P₃ : poids de la matière végétale de départ.

IV.5. Evaluationl'activitéAntioxydant ;

IV.5.1 Test Piégeage du radical 2,2 diphényle -1- picrylhydrazyl (DPPH) ;

Le test Piégeage du radical 2,2 diphényle -1- picrylhydrazyl (DPPH)est généralement le substrat le plus utilisé pour l'évaluation rapide et directe de l'activité antioxydant en raison de sa stabilité en forme radicale libre et la simplicité de l'analyse. Il absorbe dans UV à la longueur d'onde de 515 à 520 nm (**Bozin et al., 2008**). Cette activité liée par méthode de DPPH ;50 µL de chaque solution (l'huile, extraite) à différentes concentrations, sont ajoutés

à 1950 µL de la solution méthanolique du DPPH à 6,34.10⁻⁵ M (0,0025g dans 100ml méthanol).

PoAprès incubation à l'obscurité pendant 30 min et à la température ambiante, la réduction du DPPH° s'accompagne par le passage de la couleur violette à la couleur jaune de la solution, la lecture des absorbances est effectuée à 515 nm à l'aide d'un spectrophotomètre. Le témoin positif utilisé et le DPPH°. Les résultats sont exprimés en pourcentage d'inhibition, calculés suite à la diminution de l'intensité de la coloration du mélange est répété 3 fois, selon la formule :

$$PI = (D.O_{\text{témoin}} - D.O_{\text{extrait}} / D.O_{\text{témoin}}) \times 100$$

PI : Pourcentage d'inhibition.

D.O témoin : Absorbance du témoin négatif.

D.O.extrait : Absorbance de l'extrait.

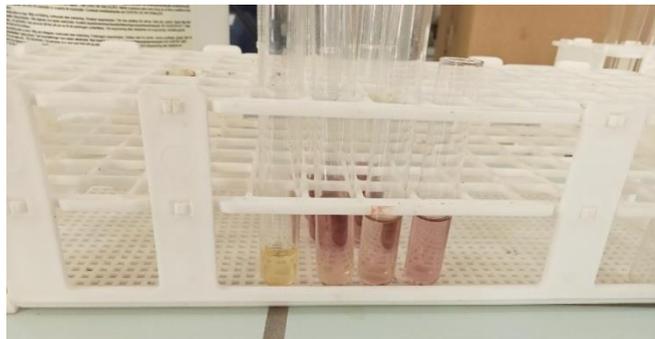


Photo (11) ; test Piégeage du radical libre DPPH.

✓ **Calcul des pourcentages d'inhibition :**

Nous calculons ainsi les pourcentages d'inhibition par la formule suivante :

$$I\% = [(A_o - A_r) / A_o] \times 100.$$

A : Absorbance du contrôle :

A_r : Absorbance du test effectué.

✓ **Calcul des ICs. :**

IC₅₀ ou concentration inhibitrice de 50 % (aussi appelée EC₅₀ pour Efficient concentration 50), est la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50% de radical DPPH. Les ICs ; sont calculées graphiquement par les régressions logarithmiques des graphes tracés, pourcentages d'inhibition en fonction de différentes concentrations des Fabri et al. 2009).

Fractions testées (Bertoncelj et al., 2007 ; Marxen et al., 2007 ; Scherer et al., 2009).

IV 6 .Calcul de l'activité anti radicalaire (Scavenging activity) :

Nous pouvons déduire l'activité anti-radicalaire de nos extraits en calculant l'inverse des valeurs des IC₅₀ trouvées (Maisuthisakulet al., 2007).

$$I\% = [(A_0 - AT) / A_0] * 100$$

AAR = 1/IC₅₀

L'activité antiradicalaire et les pourcentages d'inhibition sont comparés avec ceux de l'acide ascorbique.

IV.7 Activités Antimicrobienne ;

IV.7.1 Etude de l'activité antibacterienne et antifongique :

Pour la mise en évidence de l'activité antibactérienne, quatre (04) souches bactériennes et 3Souches fongiques Ont été testées vis-à-vis des extraits sélectifs des huiles de *Menthaspicata* et l'extrait aqueux et ethanologique de *LaurusNobilis*.



Photo (12) ; l'activité antimicrobienne.

✓ **Les souches bactériennes antifongique testés**

	Microorganisme	Souches fongiques
Gram positive	<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 25923)	<i>Aspergillus niger</i>

	<i>Listeria monocytogenes</i> (ATCC 11662)	<i>Penicillium sp</i>
Gram positive	<i>Escherichia Coli</i> (ATCC 25922)	<i>Candida albicans</i> .(ATCC 10231).
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (ATCC 2785)	-

IV7.2Préparation de l'échantillon :

Les huiles et les extraits sélectifs de plantes sont dilués avec une petite quantité de DMSO,

Chaque 50mg de extraite déjà Préparé diluée dans 1ml DMSO avec l'agitation a l'aide d'un vortex.

IV.7.3 Préparation des pré cultures :

La sensibilité des bactéries Et des levures vis-à-vis les extraits sélectifs peut être étudiés par la technique de Culture en milieu liquide ou Par la technique de diffusion en milieu solide. Pour notre part nous avons utilisé la méthode de diffusion par disque en milieu solide coulé en boîte de pétrie.

IV.74 les souches ;

Les 4 souches bactériennes conservées sontensemencées dans des boîtes de Pétri contenant 20ml de gélose nutritive et incubées à 37°C pendant 24h, afin de stimuler leur croissances. Et même le candidaensemencées dans milieu gélose saburraux incubées à 37°C pendant 24 h et les souches fongiquesensemencées dans milieu P.D.A (Potato Dextrose agar) et incubées à 25 °C pendant 3 jrs.

IV.7.5 Les tests Activités Antimicrobienne et Antifongique ;

IV.7.5.1. Préparer suspension ;

Dans une zone stérile, prendre 7 tubes stériles et mettre de l'eau physiologique à l'aide d'une seringue stérile, et chaque tube est pour des souches spécifiques, et on prend des souches par lance et on les met dans le tube et on agité bien par l'agitateur, après confirmée par une lecture spectrophotométrique sur le spectrophotomètre de type (BIBBY, Anadéo). A

625mm (= 0,08 0,1, correspondant à 10% UFC/ml) pour les bactéries et champignons. 530nm (= 0,12 0,15, correspondant à 1-5 x 10 UFC/ml) pour les levures. (Pfaller et al. 1998).

IV7 .5.2 Ensemencement et application des disques :

Un millilitre de suspension normalisée des micro-organismes testés (10° UFC/ml pour les levures et bactéries sauf, *S. aureus* à 10 UFC/ml a été répandu sur les plaques des milieux solides, de gélose de Mueller-Hinton pour les bactéries, et de Sabouraud pour les levures. (Testoreet al, 2004).Et champignons Pour P.D.A.

Les suspensions ont été ensemencées sur la surface, à l'aide d'un écouvillon, des plaques des milieux solides. Après séchage, chaque boîte Poser 04 disques stérile à l'aide d'une pince stérile et seul disque de DMSO. après Mettez de 10 µl des dilutions sélectif (1mg/disque). Un disque préparé dans le même État avec seulement le volume correspondant de DMSO a été utilisé comme contrôle négatif. L'activité a été déterminée en mesurant le diamètre de la zone inhibitrice en mm après incubation à 37° C/24h pour les bactéries, à 30° C/ 48h pour levures (Beddou et al. 2014). Et les champignons à 25°c /3 jrs.

IV.7.5.3.La lecture :

des résultats s'effectue par mesure des diamètres des zones d'inhibitions. Un produit est considéré actif lorsque le diamètre de la zone d'inhibition est supérieur à 8 mm (QUEZEL.1963).

IV.7.5.4 Etude et détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI) :

Etude et détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI) : La concentration minimale inhibitrice (CMI) est déterminée par la méthode de micro dilution sur bouillon tel que décrit par (Okusa et al, en (2007)) avec des modifications mineures. Les extraits sélectifs des plantes ont été dissous dans le DMSO (25mg/250µl) et ajusté jusqu'à 5ml avec Muller Hinton bouillon (pour essai antibactérien), la concentration finale de DMSO étant de 5%. Cette solution a été transférée en plaques 96 puits (200 pl/puits) et dilués en série (base 2 logarithmiques dilutions) avec Muller Hinton bouillon. Des cultures jeunes de 24h de souches microbiennes pour atteindre 0.5 McFarland (10⁸ cellules/ml pour les bactéries), puis dilué à 1/100 pour atteindre 10⁸cellules/ml pour les bactéries , respectivement et inoculés dans les plaques de 96 puits (100 pl/puits). Les cultures ont été incubées à 37° C pendant 24h. La concentration minimale inhibitrice (CMI) est définie comme la plus faible concentration

de l'échantillon qui empêche la croissance des micro-organismes dans les puits de micro dilution.

Les extraits avec CMI inférieure à 100 µg/ml sont considérés comme nettement actif, $100 < \text{CMI} < 625$ µg/ml sont considérés comme modérément actifs et les CMI les plus élevés que 625 µg/ml sont considérés comme faiblement active (Kuete, 2010).

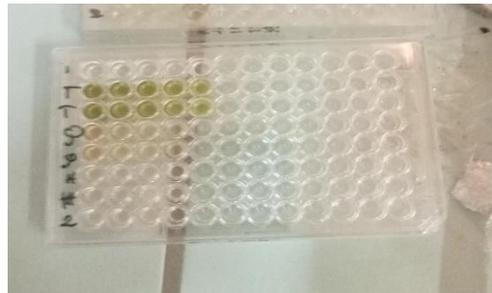


Photo (13) : Test sur microplaque

IV.7.2 de la Concentration Minimale Bactéricides (CMB) en milieu solide ;

La Concentration Minimale Bactéricide (CMB) correspond à la plus faible concentration en huile essentielle capable de tuer plus de 99,9 % de l'inoculum bactérien initial (soit moins de 0,01 % de survivants). Elle définit l'effet bactéricide d'une huile essentielle et l'extrait.

La même gamme de concentration, réalisée par la technique de macro-dilution en milieu liquide, est utilisée pour déterminer la CMB de l'huile essentielle à tester. Des prélèvements sont effectués dans chacun des tubes dépourvus du trouble bactérien puis déposés sur gélose MH. Les boîtesensemencées sont incubées 24 heures à 37°C. L'absence du développement microbien implique l'effet bactéricide, alors que la présence de colonies (croissance bactérienne) correspond à l'effet bactériostatique. Chaque essai est répété 2 fois.

V.1 les tests screening phytochimique ;

Le screening phytochimique nous a permis de mettre en évidence la présence de métabolites secondaires au niveau des tissus végétaux de nos plantes. La détection de ces composés chimiques est basée sur des essais de solubilité des constituants, des réactions de précipitation et de turbidité, un changement de couleur spécifique ou un examen sous la lumière ultraviolette (Hagerman et al., 2000).

le Tableau (04) ; Les résultats relatifs au screening phytochimique.

Les tests	<i>Menthaspicata</i>		<i>LaurusNobilis</i>		<i>BunuimMauritanicum</i>	
Les coumarine	+++		+++		+++	
Saponoside	-		+ (0.3 m)		-	
Amidon	+		+		+	
Anthocyanes	+		+		-	
Alcaloïdes	Réactif Wagner	Réactif Mayer	Réactif Wagner	Réactif Mayer	Réactif Wagner	Réactif Mayer
	+	+	-	+	-	+
6) Flavonoïdes	+		-		-	
7) Composé réducteur	-		-		-	
8) Tanins	+++		+++		-	
9) Essai 1 ; Stérols Essai 2 ; tri terpènes	Essai 1 +++	Essai 2 ++	Essai 1 +++	Essai 2 +++	Essai 1 +	Essai 2 -

(+++)= Présence Forte

(+)= présence Faible.

(-) ; Absence

V.2- l'huile essentielle ;

Aspect organoleptiques		L'huile Essentielle de <i>Menthaspicata</i>.	Aspect physique
Couleur	Odeur		
Jaune claire.	Aromatique forte		Liquide

Tableau (05) : caractère huile Essentielles de *mentha spicata* .

❖ *Rendement ;*

Huile % (v/p) == 0.8%.

L'extrait Éthanolique de *LaurusNobilis*= 40%.

L'extrait aqueux de *LaurusNobilis*= 36 %.

V.3. Activité antioxydant ;

V.3.1 Le stress oxydatif est impliqué dans plusieurs maladies y compris le diabète, la polyarthrite rhumatoïde, les maladies cardiovasculaires, l'athérosclérose, les maladies neuro dégénératives (Parkinson, Alzheimer et Huntington), le cancer et le vieillissement (**El Jemli et al., 2016**) . Les antioxydants naturels tels que les composés phénoliques, composés de plantes, peuvent offrir une résistance contre le stress oxydatif en piégeant les radicaux libres, en inhibant les lipides de peroxydation et par d'autres mécanismes (**Dai et Mumper, 2010**).

Les résultats sont donnés en valeur IC₅₀ représente essentiellement la concentration requise pour qu'un antioxydant atteigne 50% du piégeage des radicaux DPPH.

V.3.2 Activistes Antioxydants ;

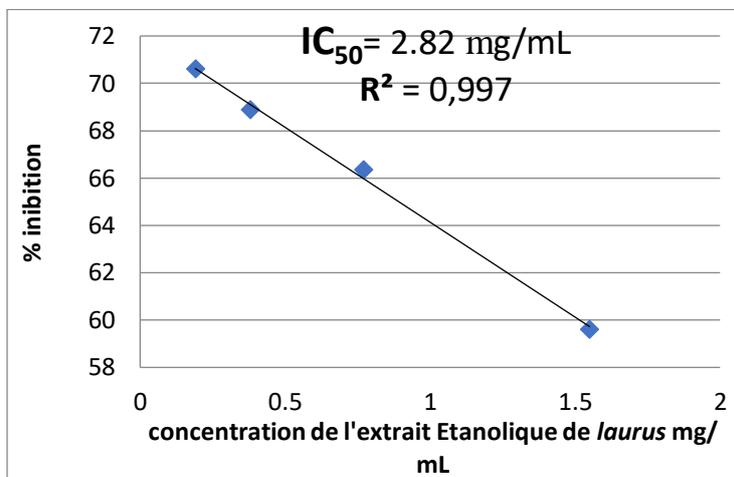


Figure (17) ; Pouvoir antioxydant des extrait Éthanolique de *laurusNobilis*.

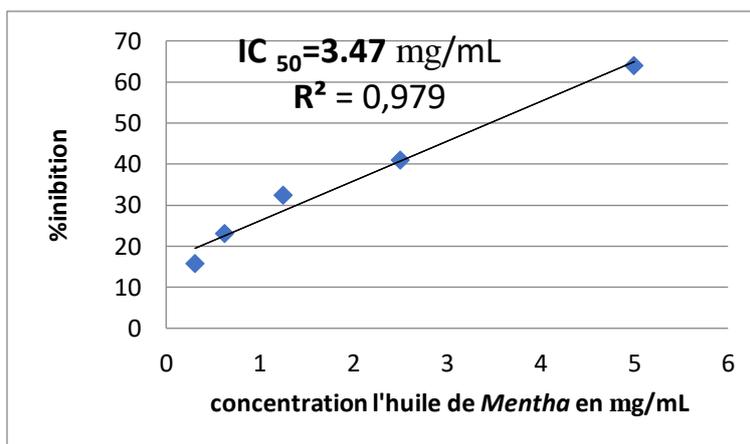


Figure (18) ; Pouvoir antioxydant des l'huiles de *Mentha spicata*

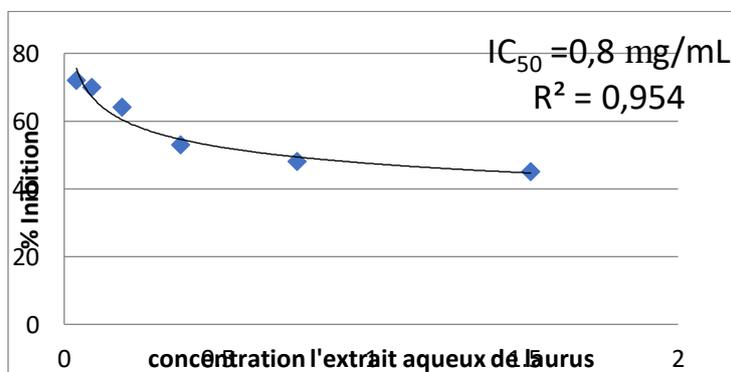


Figure (19) ; Pouvoir antioxydant des extrait aqueux de *laurus Nobilis*.

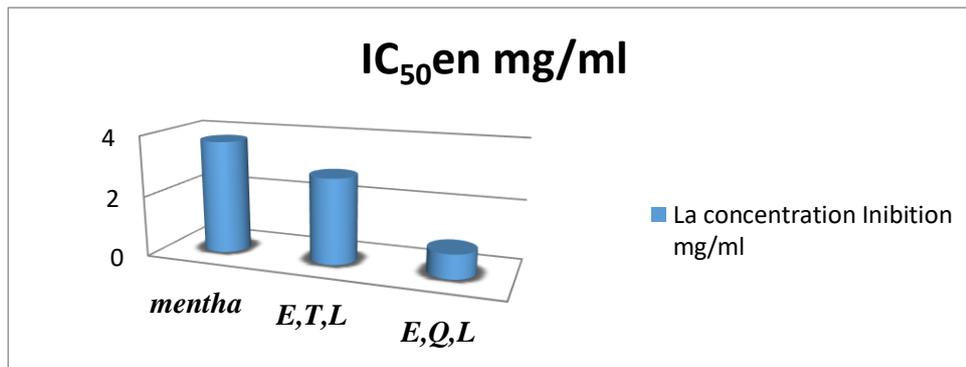


Figure (20) : Comparaison entre les IC₅₀ des différents plants

V.4 Activités antiradicalaire (AAR) : 1/IC50

LES PLANTES	AAR
Huile <i>mentha spicata</i>	0.28
Extrait ethanologique de <i>laurusnobilis</i>	0.35
Extrait aqueux de <i>laurus Nobilis</i>	1.25

Tableau 8 : Activité antiradicalaire des différents plantes

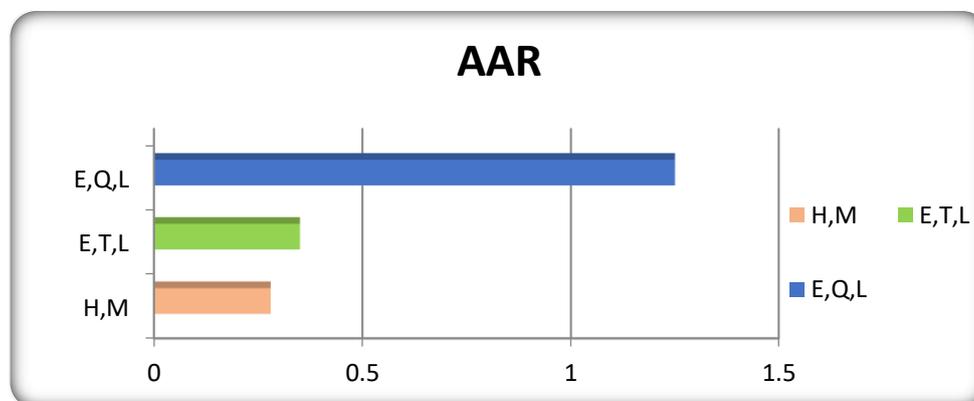
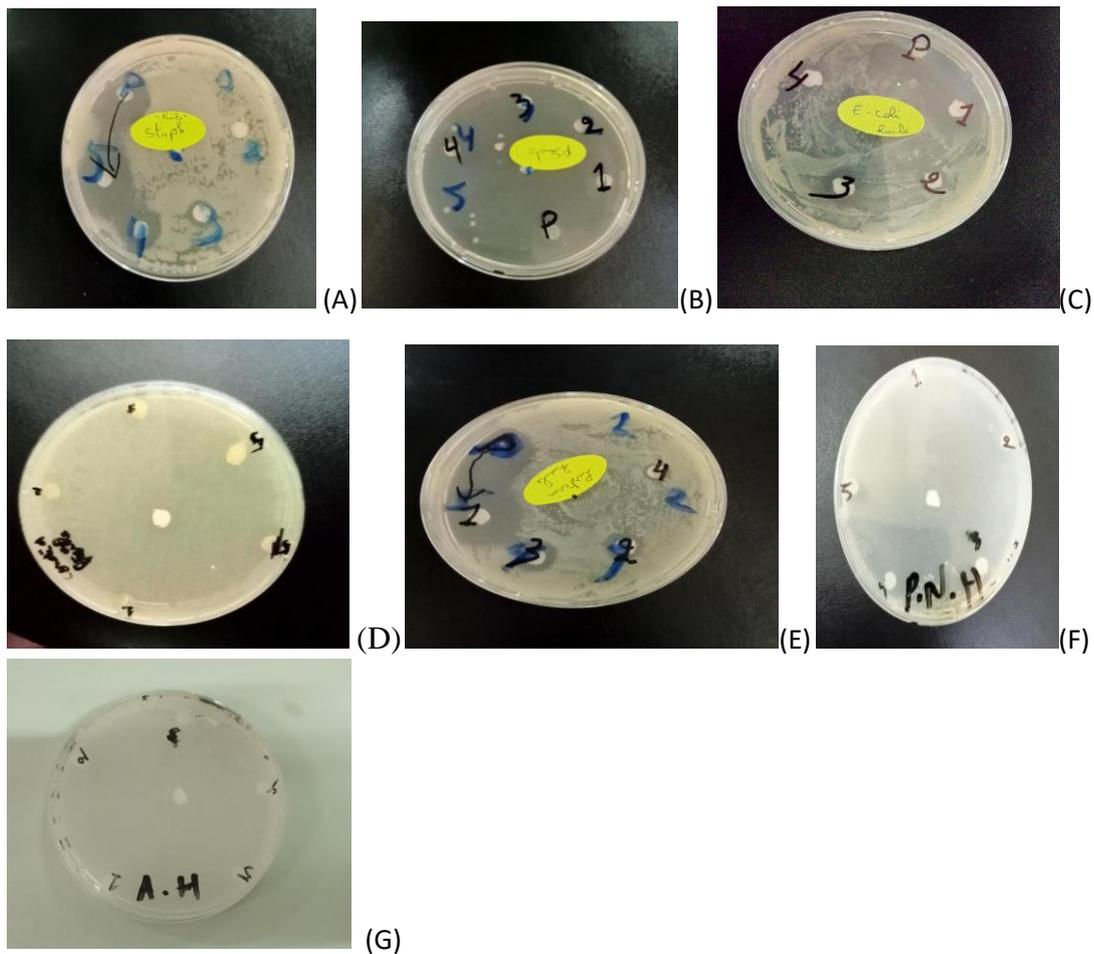


Figure (21) : comparaison entre les activités antiradicalaires des différents plantes

V.4. Activité antimicrobienne de plantes étudiées :

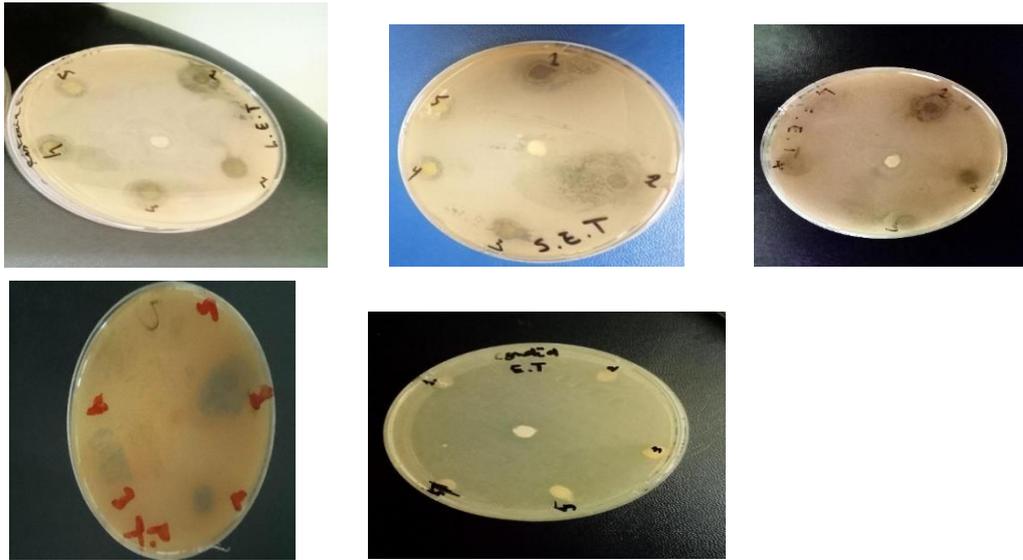
Nous avons effectué un criblage de l'activité antimicrobienne sur 7 germes pathogènes dont 4 bactéries (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*). 4 Souches fongiques (*Candida albicans*, *Penicillium sp*, *Aspergillus niger*).



(A) *Staphylococcus aureus* (B) *Pseudomonas aeruginosa*. (C) *Escherichia coli*.
 (D) *Candida albican*.
 (E) *Listeria monocytogenes* (F) *Penicillium sp* (G) *Aspergillus niger*.

Photo(14) ; Résultats des souches sensibles pour l'huile Essentielle.

Cette photo va donner toutes les souches (bactérienne et fongique) sensibles qui ont été testées sur l'huile de *Mentha spicata*.



(A) *LISTERIA monocytogenes* (B) *Staphylococcus .aureus*

(C) *Esherichien .coli.* . (D). *Pseudomonas aueruginosa*

(G) *Candida albican.*

Photo (15) ; Résultats des souches bactériennes pour l'extrait Ethanolique. *Laurus Nobilis*

5-Les activités Antibiogramme

	AK30	E15	NIT300	OX5	CN 30	AMP10
<i>Esherichien .COLI</i>	30	26	23	17	23	20
<i>Staphylococcus .ARUEUS</i>	30	15	18	R	R	R
<i>PSEUDomonas aeuroginosa</i>	R	R	26	R	R	R
<i>LISTERIA monocytogenes</i>	26	15	20	R	R	R

Tableau (06) : Résultat des test antibiogramme .

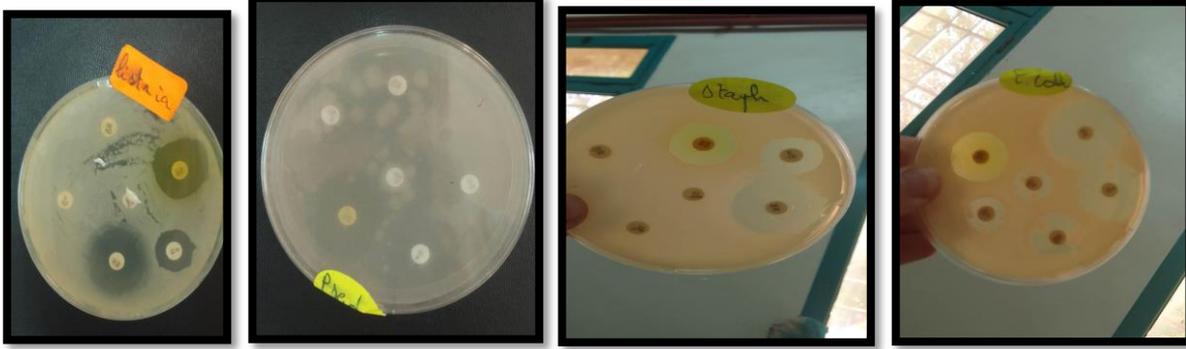


Photo (16) ; test antibiogramme

Ces résultats enregistrer lors de test de l'antibiogramme sur les microorganismes que se obtenue ;

Pour l'antibiogrammes AK30 μg les souches bactériennes ; *E.coli* et *Staphylococcus aureus* , *Listeria monocytogenes* sont sensible avec les zones d'inhibition de 30 mm , 30 mm , 26mm respectivement.et pour deuxième antibiogrammes ATB E15 μg les souches bactériennes ; *E.coli*, *Staphylococcus aureus* , *Listeria monocytogenes* sont sensible avec les zones d'inhibition de 26mm,15mm,15mm ensuite NIT 300 μg va donner des zones inhibition 23mm de *E.coli* et *peudomonas aueruginosa* ,26mm et *Listeria monocytogenes* 20, et 18 mm pour *Staphylococcus aureus*, finalement toutes les souches bactériennes resistantes aux antibiogrammes (OX5 ,GN30 ,AMP10) uniquement *E.coli* est sensible avec des zones d'inhibition de 17mm,23mm,20mm respectivement

6.Etude et détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI) ;L'évaluation des concentrations minimales inhibitrices des huiles de *menthaspicata*) et l'extrait de *.laurus Nobilis* nous a permis de mettre en évidence les concentration minimales de nos extraits qui à partir desquelles les bactéries que nous avons testé sontinhiber

		Concentration minimale inhibitrice en mg/ml	
		Huiles de <i>Mentha spicata</i>	Extrait éthanolique de <i>laurus nobilis</i>
GRAM-	<i>Esherichenecoli</i>	0.08	0.09
	<i>Pseudomonas aeuroginosa</i>	0.625	0.01
GRAM +	<i>Straphylococcus aureus</i>	0.625	0.19
	<i>Listeria monocytogenes</i>	0.08	0.09

le tableau (07) : résultats sont présenter Concentration minimale inhibitrice en mg/ml.

7. Résultats de la Concentration Minimale Bactéricide (CMB):

- ✓ L'activité de l'HE de *menthe spicata* sur les souches bactériennes est montrée dans la photo suivante :



Photo(17) :Résultat de CMB .de huile de *mentha spicata*..

- ✓ L'activité de l'extrait Éthanolique de *Laurus Nobilis* sur les souches bactériennes est montré dans la figure suivante ;



Photo (18) : Résultat CMB de l'extrait Éthanolique de *Laurus Nobilis*

Les plantes représentent l'essentiel de la pharmacopée et l'avènement de la chimie moderne

En effet, les feuilles sont les plus utilisées parce qu'elles sont le siège des réactions photochimiques et métaboliques ainsi que le réservoir de la matière organique qui en dérivent (**Chamouleau, 1979**), et aussi sont l'organe végétal la plus facile à récolter (**Bistindou, 1986**).

En phytothérapie, il y a plusieurs modes de préparation des plantes, selon le type d'usage pour but traitées différentes maladies. La décoction ; la poudre et l'infusion sont les Modes les plus utilisables. En effet, selon (**Oueld El Hadj et al. (2003)**) l'administration orale, qui regroupe la majorité des modes de préparation : infusion, macération, décoction, poudre interne, est la plus préconisée. Selon (**Salhi et al. (2010)**).

L'analyse phytochimique sur les extraits des végétaux est une étape préliminaire et d'une grande importance, puisqu'elle révèle la présence des constituants connus par leurs activités physiologiques et possédants des vertus médicinales, (**Sofowra,1993**).

Pendant les recherches effectuées sur différents extraits sélectifs des parties aériennes des plantes (*laurus Nobilis, Bunuim Mauritanicum, Menthaspicata*),, révèlent la présence des importants métabolites secondaires comme les coumarines, les Anthocyanes, les tanins ; les stérols et les terpènes qui sont des précurseurs de drogues très utiles en thérapie chimique.(**Sofowra,1993**).

Effectivement, les tanins, les flavonoïdes, les saponosides et les terpènes possèdent plusieurs propriétés bénéfiques notamment antimicrobiennes, antioxydant, anti-inflammatoires, vasculo-protectrices, antiulcéreuses et bien d'autres (**BOUHADDOUDA ., 2016 ; LABIOD., 2016**).

A travers la méthode de hydrodistillation nous à donner le rendement de Huile de *Mentha spicata* 0.8 %. Ces résultats sont on concordance avec ceux obtenue par d'autre travaux effectuer sur la même plante au niveau du territoire algérienne, le plus grand rendement en huile essentielle est celui de la région de Sétif (0.87%) (**Habiba Boukhebti et all.,2011**) puis celui de Saida (0.83%) (**Brahmi et al., 2020**).

En dehors de l'Algérie, les plus grands rendements en huile essentielle sont obtenus par *Mentha spicata* originaire de Turquie (3.24%). En outre, Ces résultats sont supérieurs à ceux de l'huile essentielle de l'espèce algérienne de la région de Saida (0.83%) (**Brahmi et**

al.,2020) et la région de Sétif (0.87%) (**Habiba Boukhebti et al.,2011**). Par contre, le plus faible rendement obtenu pour la *Mentha spicata* est celui de Brazil (0.23%) (**Priscilla et al., 2010**). Par ailleurs, celles du France et Maroc, ont donné des taux plus ou moins similaires (0.6% et 0.72%, respectivement) (**Lucchesi et al., 2004 ; Ismaili et al. 2016**).et aussi celles du Pakistan et Tunisie, ont donné des taux plus au moins similaires (1.2% et 1.1%, respectivement) (**Hussain et al.,2010 ; Senoussi et al., 2015**).

Nous constatons que Rendements de l'extrait aqueux de *Laurus Nobilis* enregistre (**36%**)et l'extrait Ethanolique *Laurus Nobilis*(**40%**) Comparable aux résultats obtenu qui a enregistrée en plusieurs cites les valeurs de rendement 35,86%par(**Rahou Youcef et Djalloul Daouadji Yamina 2018**).

Cette différence de rendement peut être attribuée à de multiples facteurs, tel que l'origine géographique, la saison de récolte, le climat, les propriétés physico-chimiques du sol ainsi que, la méthode d'extraction employée, et sa période de séchage et de stockage (**Karousou et al., 2005**). En outre, **Marotti et al. (1994) et Zhao et al., (2013)**, ont montré que de faibles rendements peuvent être associés à une série de facteurs tels que, le génotype de la plante et les parties végétales utilisées ainsi que les conditions environnementales des régions semi-arides. De plus, la littérature a révélé que les teneurs en huiles essentielles dépendent non seulement de la température, de l'humidité relative, mais aussi de la durée d'ensoleillement, du mouvement de l'air et des précipitations (**Boukartaba et Hammoum, 2018**).

Vue Les résultats de l'activité Antioxydant obtenus lde mesure de la réduction du radical DPPH sont représentés dans la photo 17.18.19 .il présent de Extrait aqueux *Laurus Nobilis* a exercé une excellente activité inhibitrice du radical DPPH avec un $IC_{50} = 0.8$ mg/ml suivi par celles de l'extrait hydroethanolique de *Laurus Nobilis* un $IC_{50}=2,82$ mg/ml et 3,47mg/ml de l'huile Essentielle de *Mentha spicata* . Il faut savoir que l' IC_{50} est inversement lié à la capacité antioxydant d'un composé, car cette valeur exprime la quantité d'un antioxydant requise pour diminuer la concentration du radical libre de 50 %. Plus la valeur d' IC_{50} est basse, plus une activité antioxydant d'un composé est grande.

D'après les résultats de **Brahmi et al. (2016)** et **Bardaweel k et al. (2018)**. L'échantillon évalué était capable de réduire le radical violet stable du DPPH au jaune du DPPH-H, atteignant 50 % de réduction avec une valeur IC_{50} de (9544.6 ± 196.2) $(3450 \pm 172,5$ $\mu\text{g/mL})$, respectivement. Par rapport aux agents antioxydants puissants, l'acide ascorbique ($IC_{50} = 4.8 \pm 1.8$ $\mu\text{g/ml}$; $2,22 \pm 0,04$ $\mu\text{g/ml}$)

D'un autre côté, L'excellente activité antioxydant de l'extrait aqueux de *Laurus Nobilis* est principalement due à son profil chimique, riche en thymol. En effet, les constituants phénoliques (l'extrait aqueux de *Laurus Nobilis*) ont déjà prouvé leur fort pouvoir antioxydant Ces composés phénoliques, grâce à leurs propriétés d'oxydoréduction, agissent en tant qu'agents réducteurs, donateurs de l'hydrogène et de l'oxygène singulier en enregistrant une IC_{50} de 0.85 mg/ml) (**Kholkhal et al., 2013**)valeurs moins puissante que notre résultats Selon (**Amarti et al., 2011**) . cette différence dans les résultats est probablement due à la diversité de la composition chimique et selon des facteurs intrinsèques et extrinsèques à savoir la région de cultiver la méthode utilisée dans l'extraction et d'évaluation (**Laghouiter et al., 2015**).

Respectivement, Ces résultats montrent que l'extrait aqueux de *Laurus Nobilis* possède une bonne activité antioxydant. Par ailleurs, et selon les valeurs obtenues d' IC_{50} , on s'aperçoit que les extraits issus des deux méthodes d'une extraction aqueuse et extraction hydroethanolique ont dévoilé des activités anti oxydant nettement supérieures à celles déterminées. Nous pouvons donc noter que la variation de la capacité antioxydant de nos extraits par pourrait être due à la teneur et/ou à la présence de certaines flavonoïdes et/ou phénoliques potentiellement actives dans les extraits.

En ce qui concerne Activité microbienne Le teste de sensibilité consiste à rechercher la sensibilité des souches vis-à-vis des extraits des deux plantes. Nous avons testé l'activité de huit extraits par la méthode des disques.Cette sensibilité est exprimée par l'apparition de zones d'inhibition autour de ces disques.Les diamètres de celles-ci sont donnés sur **le tableau**.

Tableau(08) : diamètre d'inhibition des bactéries vis-à-vis les différents extraits en mm

Les souches	Extrait ethanologique de <i>laurus Nobilis</i>					Extrait aqueux de <i>laurus nobilis</i>					Huile de <i>mentha spicata</i>					
	1.5 5	0.7 7	0.3 8	0. 1 9	0.0 9	1.5 2	0.7 6	0.3 8	0.1 9	0.0 9	p	5	2.2 5	1.25	0.6 2	
BACTERIE	<i>Esherichie n .COLI</i>	10	8	7	7	6	R	R	R	R	R	²⁰	15	10	11	9
	<i>Pseudomonas aueroginosa</i>	23	10	13	8	6	R	R	R	R	R	Inhibition totale				
	<i>Staphylococcus.aurus</i>	8	15	11	11	12	R	R	R	R	R	³⁰	25	13	10	7
	<i>Listeria monocytogenes</i>	15	13	13	10	10	R	R	R	R	R	³⁰	28	12	13	7
Fongique	<i>Aspergillus niger</i>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Inhibition totale					
	<i>Penicillium SP</i>	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Inhibition totale					
Leveur	<i>Candida albican</i>	15	15	15	15	15	R	R	R	R	R	²⁰	20	18	15	8

- Le diamètre des zones d'inhibition moins =1 mm comme inactifs et entre 1 et 15 mm comme faible activité et entre 15 et 28 comme moyenne activité et plus active il = 30.mm
- Selon **PONCE et al. (2003)**, la sensibilité des différentes souches vis-à-vis des huiles essentielles étudiées est classée selon le diamètre d'inhibition.
 - Non sensible ou résistante, si : $\emptyset < 8$ mm
 - Sensible si : $9\text{mm} < \emptyset < 14$ mm

- - Très sensible : $15 \text{ mm} < \emptyset < 19 \text{ mm}$
- - Extrêmement sensible si : $\emptyset \geq 20 \text{ mm}$

Cette résultats obtenus par l'huiles Essentielles de *Mentha aquatica* ; va donner Inibition totale des souches Fongiques (*Aspergillus niger* et *Penicillium SP*)et de *Pseudomonasaeruginosa*, Contrairement à nos résultats ; plusieurs auteurs rapportent la faible sensibilité des souches de *Pseudomonas aeruginosa* pour l'huile essentielle de *Mentha aquatica*. (**Acidogène et al., 2002** et **Sokovic et al., 2007**). En fait, la résistance de cette souche n'est pas surprenante ; car ces bactéries ont une résistance intrinsèque aux biocides, ce qui est lié à la nature de leurs membranes externes qui forment une barrière imperméable aux composés hydrophobes (**Mann et al.,2000**).les autres souches bactériennes moyenne sensibilité et faible sensibilité de *Candida*.

Eh bien ,nous voyons les résultats Pour les l'extrait Éthanolique de *Laurus Nobilis* ; va donner sensibilité moyenne des souches bactériennes, et Résistante sûr les souches Fongiques . comme veut voilà l'extrait aqueux de *Laurus Nobilis* Résistante tout les souches. Cependant, très peu de recherches se sont intéressées à l'étude de l'activité antimicrobienne de *Laurus nobilis*. Une seule a été trouvée en littérature à ce sujet réalisé par **Atanda et ces collègues (2007)**. Ils ont évalué le potentiel de control des mycètes aflatoxinogéniques (*Aspergillus Niger* et *Penicillium SP*) et de la production d'aflatoxine par l'huile des feuilles de *laurier*. Cette dernière a stimulé in vitro la croissance des myceliums du mycète mais a réduit la concentration de son aflatoxine de 55.21%.

En revanche la détermination de la CMI de l'huile essentielle de *Mentha spicata* permet de constater que les valeurs obtenues contre les souches varient de 0.01 à 0.625 mg/ml et compare par la détermination de la CMI de l'huile essentielle de *Mentha spicata* permet de constater que les valeurs obtenues contre les souches Gram positives varient de 0.07 à 4 mg/ml. La sensibilité est particulièrement marquée pour *Staphylococcus aureus* étant donné que la CMI correspondante est la plus faible (0.07 mg/ml) (**I. Hussain et all.,2010**), tandis que, contre les souches Gram négatives, les valeurs de CMI, allant de 0.052 à 2.37 mg/ml. La sensibilité est particulièrement marquée pour *Pseudomonas aeruginosa* étant donné que la CMI correspondante est la plus faible (0.0522 mg/ml), **Saba et Anwar. (2018)**.en couté de l'extrait ethanolique de *laurus nobilis* cmi va presenter allant (0.01 a 0.19 mg/ml).

Par comparaison entre les résultats, il en ressort que Les Huiles essentielles agissent aussi bien sur les bactéries sont moins sensibles et ceci est directement lié à la structure de leur paroi cellulaire (**Burt, 2004**). En effet, Le lipopolysaccharide (LPS) de la paroi des

bactéries Gram négatif leur confère un caractère hydrophile qui rend leur membrane externe imperméable à la plupart des constituants hydrophobes des Huiles essentielles (**Saei-Dehkordi et al.,2010**).

Par ailleurs le resultat de CMB des huiles *mentha spicata* et l'extrait de *Laurus nobilis* on remarque un développement de croissance bacterienne sur la boite de Pétri, on déduit alors que huile et l'extrait Éthanolique de *Laurus Nobilis*. exerce un effet bactériostatique sur toutes les souches.

l'utilisation des plantes qui contiennent des composés bioactives synthétisées par possédant des propriétés biologiques: antioxydants, antibactériennes, et antifongique est en progression constante. En effet, compte tenu de leur meilleure biocompatibilité on observe une demande croissante des produits d'origine naturelle.

Notre présente étude a porté sur l'étude des activités biologiques et screening phytochimique de l'huile essentiel et des extraits de quelques plantes aromatiques originaires de la région de Saida, il s'agit *MENTHA SPICATA* , *laurus nobilis*, *Bunuim Mauritanicum* montré la présence des poly phénols, des coumarine et stérols et t, de flavonoïdes, et des tanins en quantité importante.

En effet, recherche consultés rapportent que l'extraction des huiles essentielles, par la méthode d'hydro distillation de *Mentha . spicata*, a révélé des rendements moyens de 0.80 à 0.87% dans deux régions en Algérie, et de 0.23 à 3.24% dans six autres pays. La valeur la plus remarquable à l'échelle internationale, c'est celle du Turquie 3.24%.

L'évaluation du pouvoir antioxydant le piégeage du radical libre DPPH● nous a permis de calculer les capacités de réduction de fer et des IC50 relativement considérable ce qui nous a poussé à déduire que toutes ces extraits possèdent une activité antioxydant relativement forte par rapport avec l'extrait aqueux de *laurus Nobilis* et proche à celle de l'acide ascorbique.

La deuxième activité de notre étude nous a permis de déterminer l'évaluation de l'activité antimicrobienne des extraits et de l'huile essentielle est déterminée contre huit bactéries pathogènes et trois champignons par la méthode de diffusion sur gélose. Les résultats suggèrent que l'huile essentielle de *mentha spicata* a une activité antimicrobienne forte sur toutes les souches testées, concernant l'extrait éthanolique de *laurus Nobilis* ont montrée une inhibition significative sur la plupart des souche antimicrobienne et *Candida albicans*.

La mise en évidence de l'étude des concentrations minimales inhibitrices des huiles de *mentha spicata* ., possèdent des concentrations minimales inhibitrices allant de 0.625 à 0.08 mg/ml , et les extrait Ethanolique de *laurus Nobilis* allant de concentration de 0.01 à,0.19 mg /ml. .enoutre effet cmB bactériostatique sur toutes les souches.

Il serait intéressant de poursuivre et faire des études sur ces plantes dans le but d'identifier leurs métabolites secondaires et mis en évidence par une évaluation de leurs propriétés

antimicrobiennes et antioxydants. Il apparaît que ces plantes présentent des propriétés antimicrobiennes et antioxydants intéressantes.

Pour plus d'efficacité, de nombreuses perspectives peuvent être envisagées parmi lesquelles on peut citer :

- Elargir le panel des activités antioxydantes *in vitro* et *in vivo*
- Effectuer d'autres tests anti-inflammatoires et anticancéreux
- Caractériser et isoler les principes actifs responsables de ces propriétés pharmacologiques.

A

- A. Kabouche (2005). Thèse de doctorat d'état chimie, université de Constantine.
- Abbaszadeh B., Valadabadi S.A., Farahani H.A., Darvishi H.H. Studying of essential oil variations in leaves of *Mentha* species. *African Journal of Plant Science*. 2009;3(10): 217–221.
- Abootalebian, M., Keramat, J., Kadivar, M., Ahmadi, F. and Abdinian, M. (2016). Comparison of total phenolic and antioxidant activity of different *Mentha spicata* and *M. longifolia* accessions. *Annals of Agricultural Science*, 61: 175-179.
- Aburjai T., Natshen F.M . ,2003, plants used in cosmetics .*Pytothers .Res* ,17 ,987 - 1000 P.
- Addadi hanaa et Ferradji siham milouda ,2014.extraction d'huile essentielle.
- AFNOR :(Association Francais de Normalisation) huiles essentielles ,recueil de normes francaises , AFNOR (1996) .5 emeed .
- AFSSAPS (Association française de sécurité sanitaire des produits de santé)(2008).Recommandation relatives aux critères de qualité des l'huiles essentielles .
- Ait-Ouahioune Ch (2005). Contribution à l'étude de l'effet du substrat sur la composition.
- Alessandra .R.et al. Chmical composition and anticancer activity of essential oils of mediterranean sage (*Salvia officinalis* L.) grown in different environmental condition *Food and Chemical Toxicology* 55 (2013) 42-47.
- Amarti et al 2008, 2010 *Gallica*, 158 (4), 513-523, 2011, expectorant (Brasseur, 1983), antioxydant (Miura& Nakatami,. 1989 .
- AZZI Rachid. Contribution à l'etude de plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète sucré dans l'Ouest algérien :enqueteethnopharmacologique analyse pharmaco-toxicologique de Figuier (*Ficus carica*) et de coloquinte (*Citrulluscolocynthis*) chez le rat wistar [en ligne].Thèse de doctorat .Tlemcen :Université Abou BekrBelkaid de Tlemcen, 2013,214 p disponible sur :[http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/2035/1/Contribution –a-letude-de-20% plantes-20% medicinales.pdf](http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/2035/1/Contribution%20a%20letude%20de%2020%20plantes%20medicinales.pdf)(consulté le 29.11.2015).

B

- Baba Aissa F ,2011,Encylopiédie des plantes utiles .1ere édition par Elamaarifaa ,p128.

- Bader A., 2011 ., étude ethnobotanique de l'origan et analyse de ces huiles essentielles .Annaba .université Badj Mokhtar p 96.
- BAKKALI F ., Avzebzck D ., et Idaomar M ., 2008 Biologiceffects of essential oils. Food and Chemical Toxicology 46 ,446-475.
- Bakkali , F., Averbeck ., S., Averbeck ,D. & Idomar M (2008) .Biologie effects of essential oils –a review .Food and Chem toxicology 46(2) ,446-475.
- Barla A., Topçu G., Öksüz S., Tümen G., & Kingston D. G. 2007. Identification of cytotoxic sesquiterpenes from *Laurus nobilis* L. Food chemistry 104(4): 1478-1484.
- Bendif H. 2017. Caractérisation phytochimique et détermination des activités biologiques in vitro des extraits actifs de quelques Lamiaceae: *Ajuga iva* (L.) Schreb., *Teucrium polium* L., *Thymus munbyanus* subsp. *Coloratus* (Boiss. & Reut.) Greuter & Burdet et *Rosmarinus eriocalyx* Jord & Fourr., thèse de doctorat, département des sciences naturelles, biotechnologie végétale, l'école normale supérieure de KOUBA, Alger, PP : 26.
- Beta ,T., Rooney , L. W., Marovatsanga, L.T., et Taylor, JRN 2005. Composés phénoliques et caractéristiques du noyau du Zimbabwe .79 :1003-1010.
- Boizot N ,Charpentier J.P2006 ,Methoderepode d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre forestier .le cahier des techniques de l'inra .pp 79-8.
- Bouhaddouda N,2016 , Activite antioxydantes et antimicrobienne de deux plantes du sol Local .
- Brahmi ,F ., khodir , M., Mohamed C ., Pierre D (2017) .Chemical composition and biological activités of *Mentha spicata* .Aromatic and medicinal plants –BACK To nature 47-78.
- Bruneton J. (1999). Pharmacognosie, phytochimie. Plantes médicinales. Edition Technique et documentation, 3ème Edition Lavoisier, Paris. 1120.
- BRUNETON J.(1999).Pharmacognosie,Phytochimie, Plantes Médicinales .3ème édition Ed.TEC et DOC ,Paris.
- BUCKLE J.(2015).Clinical Aromatherapy (Third Edition) Essential Oils in Healthcare.Elsevier.UK.
- BURT ,S., 2004 ., Essentiel oils ;their antibacteriel properties and potentiel application in Foods –a review .Int J Food Microbiol .94 , 223-253.essentielles d'originas (lamiaceae) cultives issus de graines d'origine medditerraneennene ., these doctorat .,université Blaise Pascal

C

- CONNER D E. (1993). Naturally occurring compounds. . In : Davidson P.M. and Branen A.L.(Eds). Antimicrobials in foods, 2nd ed. Marcel Dekker, Inc., New York, 441-468
- Djarri lakhdar, (2011). Contribution à l'étude des huiles essentielles et des métabolites secondaires de trois plantes Algériennes de la famille des Apiaceae. thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Sciences en Chimie Organique, la faculté des Sciences exactes, Département de Chimie, Université MENTOURI de Constantine, p. 6.

E

- Elhaib, (2011) Elhaib abderrahm valorisation de terpènes naturels issus de plantes marocaines par transformation catalytique .thèse de doctorat. Université Toulouse _Paul sabatier.
- Filliat p., (2012). Les plantes de la Famille des APIACÉES Dans les Troubles Digestifs. Thèse présentée pour l'obtention du titre de DOCTEUR en Pharmacie Diplôme d'état, Faculté de Pharmacie de Grenoble, Université Joseph Fourier, p.14.

G

- Garneau F.X .huiles essentielles : de la plante a la commercialisation – manuel pratique .Corporation Laseve , Université du Quebec a Chicoutimi (2005) .185 P.
- GEERTS P, RAMMELOO J, VAN CAUTEREN G, et al. Laurus nobilis : le livre du laurier. Gand:Ed. Ludion; 2002. 131 p.
- Grigonis D ., Venskutonis P.R ., Sivik , B., Sandahl M & Eskilsson .C.S .(2005) Comparison of different extraction techniques for isolation of antioxidants from sweet grass (*Hierochloa odorata*) .the Journal of Supercritical Fluids ,33(3), 223-233.
- GROSJEAN N. (2015), les huiles essentielles. 2ème Edition. Eyrolles. Paris.

H

- Halliwell, B., 1995. "Antioxydant characterization." Methodology and mechanism ,49 :1341-1348.
- Hamel T ., Sadou s ., Seridi R ., Boukhdir S ., Bouiemtafs A (mars 2018) .Pratique traditionnelle d'utilisation des plantes médicinales dans la population de la péninsule de l'edough , n °59.
- Heywood V. H., Brumitt R. k., Culham A., Seberg O. 2007. Flowering plant families.
- Hussain Al Anwar F ., Nigam PS , Ashraf , M., Gilani AH Seasonal variation in content.

I

- Iserin P,(2001) .Encyclopedie des plantes medicinales .Ed : Larousse Bourdasse .Paris .p.335.
- Ismaili R ., Lamiri A ., Moustaid k .(2016) , study of anti –eczema activity of essentials oils of thymus vulgaris ,Citrus limonum and the menthe spicata from Morocco .International journal of innovation and studien 14 , (1) ,113-120 P

J

- JOUAULT S. (2012). La quantité des huiles essentielles et son influence sur leur efficacité et sur leur toxicité. Thèse doctorat. Lorraine, Canada.

K

- KABERA J ., JUSTIN KN .,2004 ., Caractérisation des huiles essentielles de trois plantes aromatique HyptisSpicigera ,PlucheaOvalis et laggeraurita .DEA .université de Lome Togo p120.
- KABERA J.,JUSTIN K N , 2004 ., Caracterisation des huiles essentielles de trois plantes aromatique HyptisSpicigera ,PlucheaOvalis et LaggeraAurita DEA .Université de Lome Togo p 120.
- Karousou , R ., Koureas ,D.N .,& Kokkini .S.(2005) .Essential oil composition is related to the natural habitats ; Coridothymus capiyatus and Satureja thymbra in NATURA 2000 sites of Crete . photochemistry ,66(22) , 2668-2673.
- KHOLKHAL fatima .Etude Phytochimique et activité Antioxydantes .

L

- Larousse .2001.Encyclopédie des plantes médicinales : Identification ,préparation, soins , Ed .Larousse , Londres ,14-29.
- Lim T.K ., (2015) .Edible Medicinal and non Medicinal Plants .volume 9 ,modified Stems ,Roots , Bulbs ,Springer , p18 ;Tardio j., et all Ethno botanical review of wild edible plants in Spain .Botanical J.Linnean Soc 152 (2006) ,27_71.

M

- Macheix, Annie Fleuriet, Christian Jay-Allemand, Les composés phénoliques des végétaux. Un exemple de métabolites secondaires d'importance économique, Lausanne, Presses Polytechniques et universitaires romandes, 2005, 192 p. (Collection Biologie).Medicinal and Aromatic Plants of the World. Springer. Hungary.

N

- Noui A., (2018). Etude phytochimique et évaluation des activités biologiques de la plante *Daucus muricatus* (Apiaceae), these Présentée pour obtenir le diplôme de Doctorat en

Sciences en Chimie organique, Département de Chimie, Faculte des Sciences Exactes, Université des Frères Mentouri, Constantine, p.4.

P

- P.Carlier-Loy-menthaspicata : Description et Utilisations en thérapeutique Et en agriculture.
- Pariente L., 2001. Dictionnaire des sciences pharmaceutiques et biologiques. 2ème Ed Académie nationale de pharmacie. Paris. 1643p.
- Peronny; Claude Marcel Hladik; Bruno Simmen; Bertrand L Deputte; Hervé Hoste; Sabrina Krief; Brice Lefaux; Muséum national d histoire naturelle (Paris).;école doctoral science de la nature et de l Homme - volution et écologie (Paris).
- Pibiri M.C.,2006.Assainissement de l'air et des systèmes de ventilation au moyen d'huiles essentielles. thèse de doctorat .Ecole polytechnique fédérale de Lausanne ,pp 28-52.w.
- Ponce A G .FRITZ R ., DEL VALLEB ., ROURA SI (2003) .antimicrobial activity of essentiel iols on the native Microflora of organic Swiss chard .Lebensm –wiss .u Technol ,36,679-684.
- Pourmortazavi S.M et Hajimirsadeghi S.S .,2007.Supercritical fluidextraction in plant essential and volatile oil analysis .Journal of Chromatography A 1162 ,2-24.
- Priscilla Hall ,C.N.M .(2010).A community –based participatory research approach to explore community perception of the quality of maternal-newborn health services in the Dominican Republic .Midwifery ,26 (5) , 504-511.france .29/juin/ 2015

Q

- Quezel P., Santa S.;1963.Nouvelle flore de algérien et des régions désertique méridionales .Editions du Centre National de la recherche Scientifique .Tome II.Ed
- Quezel S et Santa S .1963. " Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertique méridionales". CNRS ,Paris,1168p.
- Rajem H., (2013). Toute l'encyclopédie des plantes utiles, Sources de la série et origines de la médecine alternative : Vol.1, édition 2, p. 131- 132.

S

- Smadja J.,2009 ., les huiles essentielles laboratoire de chimie des substances naturelles et des sciences des aliments (LCSNSA) .université de la réunion p 50.
- SOFOWRA A. Medicinal plants and traditionelles Medecin in africa .2emé edition .Stecprim books LTd, Ibadan , Nigeria ,1993.
- Stephen R. D., Deborah S. K., Krzysztof S., (2000). A Phylogeny of Apiaceae tribe .
- Stursa J., 2001.Arbres et Arbustes à feuilles persistantes .Grand.Paris. P118-203.

T

- Teuscher E., Anton R., Lobstein A 2005. plantes aromatique , epices ,aromates ,condiments et huiles essentielles , Tec &Doc , lavoisier ,paris 105 P.
- Tucker, AO Et RFC Naczi. 2007. Mentha : Un Aperçu De La Classification Et Les Relations. En 16-17: Laurent, BM, Ed, Monnaie. Du Genre Mentha . 16-17.
- Turgeon M., 2001 .Profil des produits forestiers –premiere transformation : huiles essentielles .Quebec ,Ministere des RESSOURCES Naturelles –Direction du developpements de l’industrie des produits forestiers 16 p.

V

- Vermerris W. and Nicholson R. (2006). Phenolic compound chemistry: Families of Phenolic Compound and Means of Classification. The Netherlands. p, 267.

Y

- YANIV Z., DUDAI. N. (2012), Medicinal and Aromatic Plants.
- Zekri, N., Elazzouzi, H., Drioche, A., Satrallah, A., Belghiti, M. A. and Zair, T. (2016). Effect of Geographic Locations on Chemical Composition of *M. Spicata* L. Essential oils from Moroccan Middle-Atlas. *Der Pharmacia Lettre*, 8 (4):146-150.
- Zhiri A.,Baudoux D., Breda ML., 2005. Huile essentielles chémotypées et leurs synergies. Ed.Inspir développement. 46p.

Annexe01:Muller Hinton :

Macération de viande 300 ml

Peptone de caséine 17.5 ml

Amidon 1.5 g

Agar 71 g

Ph 7.4

Annexe 02 : Bouillon nutritif

Peptone 15 g

Extrait de levure 5 g

Na CL 5g

Eau distillée 1000 ml

PH 7.4

Annexe 03 : Gélose nutritive :

Extrait de viande	5 g
Peptone	10 g
Chlorure de sodium	5 g
Agar	15 g
Eau distillée	1000 ml
PH	7.2_7.4

Annexe 04 : Eau physiologique :

Na Cl	9g
Eau distillée	1000 ml

Annexe 05 : Réactif de Wagner

Hg CL ²	2g
--------------------	----

Annexe 05 : Réactif de Wagner

KL	2g
----	----

I2 1.27 g

Eau distillée 100 ml

Annexe 06 : Réactif de Mayer

Hg Cl2 1.358g

KI 5g

Eau distillée 100 ml

Annexe 07 : Réactif d'amidon

1.2 g d'iode dans 50 ml d'eau distillée contenant 2.5 g d'iodure de potassium .chauffer dans un bain marie 5 ml de la solution à tester avec 10 ml d'une solution de NaCl saturée jusqu'à ébullition.

Annexe 08 :

Valeurs moyennes de l'absorbance de la courbe d'étalonnage de l'huile essentiel '*Mentha*' .spicata

C	DO1	DO2	DO3	%inhibition
Pure	0.281	0.366	0.295	64%
5	0.481	0.479	0.498	41%
2.5	0.510	0.575	0.555	32.24%
1.25	0.510	0.659	0.631	22.04%
0.625	0.616	0.700	0.690	15.85%

Annexe 09 :

Valeurs moyennes de l'absorbance de la courbe d'étalonnage de l'extrait éthanolique . de *laurus nobilis*.

C	DO	DO1	DO2	%inhibition
1.55	0.343	0.317	0.364	70.6%
0.77	0.228	0.258	0.276	68.89%
0.38	0.270	0.215	0.216	66.34%
0.19	0.257	0.241	0.233	59.6%

Annexe 10 :

Valeurs moyennes de l'absorbance de la courbe d'étalonnage de l'extrait aqueux.

C	DO1	DO2	DO3	%inhibition
1.52	0.420	0.405	0.480	45%
0.76	0.450	0.400	0.451	48%
0.38	0.380	0.444	0.410	53%
0.19	0.315	0.312	0.399	64%
0.09	0.260	0.242	0.260	70%
0.04	0.266	0.244	0.253	72%