



République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la
Recherche scientifique
Université Chahid Cheikh Larbi Tébessi – Tébessa



Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie

Département de microbiologie appliquée

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER EN BIOLOGIE

Domaine : sciences de la nature de la vie

Filière : sciences biologiques

Option : MICROBIOLOGIE APPLIQUEE

Thème

Activité antibactérienne des extraits Lavandula dentata et Laurus nobilis

Présenté par :

- ❖ Rahel hanene
- ❖ Bendib fairouz
- ❖ Chenatlia Sihem

Devant le jury :

Dr. Ferhi S.	MCA	Présidente
Dr. SEGHIR H.	MCA	Examinatrice
Mme. AZIZI N.	MAA	promotrice

Anne universitaire : 2023/2024



Remerciements

À vont tout, nous tenons à remercier dieu le tout puissant de nous avoir donnée la santé, le courage et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à notre encadreur Mme Aziza Nassima, pour leur précieux conseils, leur disponibilité, leur gentillesse et leur patience tout à long de ce travail, pour son aide, et es orientations qui nous permis de mener à bien l'ensemble de nos recherches. Nous gardons toujours beaucoup de plaisir à discuter avec vous et à bénéficier de vos conseils.

Nous tenons à remercier les membres du jury :

Dr. Ferhi S. d'avoir accepté de présider ce travail ;

DR. SGHIR. H d'avoir accepté d'examiner ce travail

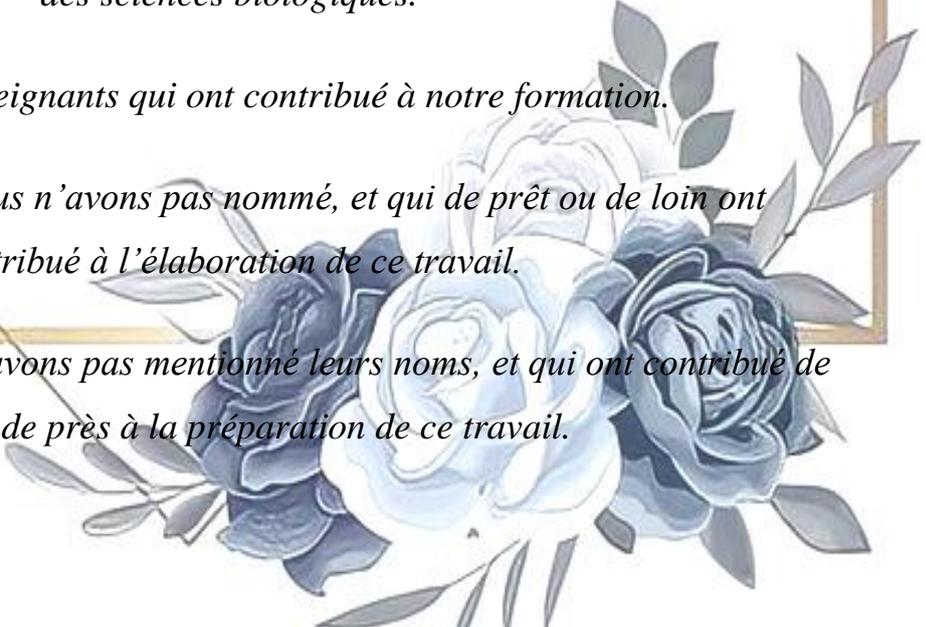
Nos remerciements s'adressent à DR. SGHIR. H pour voir bien voulu mobiliser de leurs temps pour nous aider dans ce travail.

Nous remercions également les techniciennes de laboratoire des départements des sciences biologiques.

À tous les enseignants qui ont contribué à notre formation.

Atours ceux, que nous n'avons pas nommé, et qui de prêt ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce travail.

A tous ceux que nous n'avons pas mentionné leurs noms, et qui ont contribué de loin ou de près à la préparation de ce travail.



Dédicace

Je dédie ce modeste travail

À mes parents qui ont toujours cru en moi qui ont toujours été présents avec leur soutien,

Leur patience, et leur encouragement durant tout mon parcours scolaire

À mes sœurs khaoula, Aya, ma grande soeur Aicha, Hala, et

Mes frères Saïde, Issam, Ali qui n'ont jamais arrêté de m'encourager

À mes amies : Dhikra, donia, awatef, ghazalla, khouloude, ikhlase.

Sans oublier mon binôme est faïroz et Sihem qui a été toujours présente, je

A tous ce qui m'ont aidé de près ou de loin pour la réalisation de

Ce travail je vous

À tous les êtres chers à mes yeux que je n'ai pas évoqués

À tous ceux et toutes celles que j'ai involontairement omis de

Citer et qui n'en demeurent pas moins chers.



Dédicace



Je remercie mon dieu ALLAH qui toujours présent avec moi dans le meilleur et dans la pire.

Je dédie ce modeste travail

À mes cher parents, source de vie et

D'amour pour leur soutien, leur patience, leur encouragement, durant mon parcours scolaire.

Mes chères sœur Lilya et Maram pour leurs

Encouragements permanents, et leur soutien moral

À mon cher frère Ayoub Pour leur soutien

Mon cher binôme Hanene, pour tous les souvenirs et l'amitié au cœur de nos deux dernières années. À mes chats, source de ma joie,

Tous ceux ou celle qui me sont chers et qui j'ai omis involontairement de citer. Tous mes enseignants tout au long de mes études



Dédicaces

Je dédie cet humble travail

À vous très chers parents, pour l'éducation, les valeurs morales et sens de responsabilité que vous m'avez inculquée, vos encouragements, votre amour, votre soutien durant mes moments difficiles, et aujourd'hui encore. Ainsi que les sacrifices consentis à mon égard tout au long de mes études ;

À mes frères Nour El Islam et Ayoub qui a attendus avec impatience ce moment.

À ma chère et unique sœur Wissal, pour ta longue patience avec moi et ton soutien inestimable ;

À mes ami (e)s et plus spécialement Ikram Mahfoudi, wafa sehailia pour leur gentillesse, leur conseils précieux, leur écoute et tous les sentiments qu'ils me témoignent ;

A tout (e) mes enseignant (e)s qui ont tout donné pour transmettre leurs savoir.





RESUME

Résumé

Les deux plantes *Lavandula dentata* et *Laurus nobilis* sont largement cultivés et utilisés pour leurs effets thérapeutiques. Une étude de leur activité antibactérienne et antioxydante a été réalisée. Une distillation à la vapeur d'eau de type Rotavap a donné un rendement de 13.66 % de l'extrait éthanolique de *L. dentata* et un rendement de 26.48% de l'extrait éthanolique de *L. nobilis*. Le screening phytochimiques a permis de détecter la présence des flavonoïdes, des tanins catéchiques et galliques dans les deux extraits et notant la détection des saponines dans *L. nobilis*. Pour le test de l'activité antibactérienne, la méthode de diffusion sur gélose (aromatogramme) a été réalisée sur 09 souches bactériennes Gram positifs et Gram négatifs multirésistantes. L'étude de l'activité antibactérienne a montré que les deux extraits ont un effet puissant sur les souches Gram positifs que pour les souches Gram négatifs. *L. nobilis* est le plus efficace contre *Staphylococcus epidermis* et *Klebsiella pneumoniae* par son activité bactéricide vis-à-vis ces deux espèces pathogènes. L'étude de l'activité antioxydante par la méthode de DPPH a révélé que *L. dentata* possède une activité plus forte que *Laurus nobilis* à une concentration de 500µl/ml et un pourcentage d'inhibition de 98,77% et 94,64% respectivement. Sur le plan thérapeutique, *L. dentata* et *L. nobilis* peuvent être utilisés comme une alternative importante aux antibiotiques dans le traitement des maladies infectieuses bactériennes.

Mots clés : *Lavandula dentata*, *Laurus nobilis*, screening phytochimique, l'activité antibactérienne, l'activité antioxydante, DPPH.

Abstract

Lavandula dentata and *Laurus nobilis*: Cultivation and Therapeutic Effects Both *Lavandula dentata* and *Laurus nobilis* are widely cultivated and used for their therapeutic effects. A study was conducted to evaluate their antibacterial and antioxidant activities. Steam distillation using a Rotavap yielded 13.66% ethanolic extract of *L. dentata* and 26.48% ethanolic extract of *L. nobilis*. Phytochemical screening detected the presence of flavonoids, catechic and gallic tannins in both extracts, and saponins were detected in *L. nobilis*. For the antibacterial activity test, the agar diffusion method (aromatogram) was performed on 09 Gram-positive and Gram-negative multi-resistant bacterial strains. The study of antibacterial activity showed that both extracts have a stronger effect on Gram-positive strains than on Gram-negative strains. *L. nobilis* was most effective against *Staphylococcus epidermis* and *Klebsiella pneumoniae* due to its bactericidal activity against these two pathogenic species. The study of antioxidant activity using the DPPH method revealed that *L. dentata* has stronger activity than *Laurus nobilis* at a concentration of 500 μ l/ml, with an inhibition percentage of 98.77% and 94.64% respectively. Therapeutically, *L. dentata* and *L. nobilis* can be considered important alternatives to antibiotics in the treatment of bacterial infectious

diseases. Keywords: *Lavandula dentata*, *Laurus nobilis*, phytochemical screening, antibacterial activity, antioxidant activity, DPPH.

ملخص

الخزامي المسننة والغار النبيل: الزراعة والتأثيرات العلاجية يتم زراعة واستخدام نباتي الخزامي النبوي (*Lavandula dentata*) والغار النبيل (*Laurus nobilis*) على نطاق واسع لتأثيراتهما العلاجية. تم إجراء دراسة لتقييم نشاطهما المضاد للبكتيريا والمضاد للأكسدة. أسفرت عملية التقطير بالبخار باستخدام جهاز الروتافاب عن نسبة استخلاص بلغت 13.66% من مستخلص الإيثانول لـ *L. dentata* و 26.48% من مستخلص الإيثانول لـ *L. nobilis*. أظهر الفحص الكيميائي النباتي وجود الفلافونويدات، التانينات الكاتشينية والجاليكية في كلا المستخلصين، وتم اكتشاف وجود السابونين في *L. nobilis*. لاختبار النشاط المضاد للبكتيريا، تم استخدام طريقة نشر الأغار (الأروماتوجرام) على 9 سلالات بكتيرية متعددة المقاومة موجبة وسالبة الجرام. أظهرت دراسة النشاط المضاد للبكتيريا أن كلا المستخلصين لهما تأثير أقوى على السلالات موجبة الجرام مقارنة بالسلالات سالبة الجرام. كان *L. nobilis* الأكثر فعالية ضد بكتيريا *Staphylococcus epidermis* و *Klebsiella pneumoniae* بفضل نشاطه المبيد للبكتيريا تجاه هاتين السلالتين المرضيتين. كشفت دراسة النشاط المضاد للأكسدة باستخدام طريقة DPPH أن *L. dentata* يمتلك نشاطاً أقوى من *Laurus nobilis* بتركيز 500 ميكرو لتر/مل، بنسبة تثبيط بلغت 98.77% و 94.64% على التوالي. علاجيًا، يمكن اعتبار *L. dentata* و *L. nobilis* بدائل مهمة للمضادات الحيوية في علاج الأمراض البكتيرية المعدية.

الكلمات المفتاحية: الخزامي المسننة ، الغار النبيل، الفحص الكيميائي النباتي، النشاط المضاد



Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Partie01 : Partie bibliographique

Introduction..... 1

CHAPITRE I: *Laurus nobilis*

1. Généralités..... 11

2. Description botanique :..... 11

3. La famille des *Lauraccées* :..... 13

4. Le genre *Laurus* : 13

5. Répartition Géographique :..... 13

6. Composition chimique :..... 14

7.Effet thérapeutiques du *Laurus* et l'utilisation en médecine traditionnelle :
..... 14

1. Définition 17

2. Classification des métabolites secondaires 17

2.1. Les flavonoïdes 18

2.2. Les tanins..... 18

2.3. Les coumarines..... 18

2.4. Les terpenoids 19

3. Fonction des métabolites secondaires..... 19

4. Mécanisme d'actions 19

5. Les activités biologiques..... 21

5.1. L'activité antibactérienne	21
5.2. L'activité antifongique	21

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

1. Cadre d'étude	24
2. Objectifs	24
3. Matériels	24
3.1. Matériel végétal	24
3.1.1. Identification de l'espèce végétale	24
1.1.2. Récolte de la plante	25
1.2. Matériel biologique	25
4. Méthodes	26
4.1. Préparation des extraits éthanoliques des feuilles de <i>Lavandula dentata</i> et de <i>Laurus nobilis</i> (extraction solide/liquide)	26
4.1.1. Séchage et broyage des feuilles	26
4.1.2. Macération (extraction solide/liquide)	26
4.1.3. Filtration	27
4.1.4. Évaporation	28
4.2. Criblage Phytochimique	29
4.2.1. Recherche des flavonoïdes	29
4.2.2. Recherche des saponines	29
4.2.3. Recherche des tanins totaux	30
4.2.3.1. Les tanins catéchiques	30
4.2.3.2. Les tanins galliques hydrolysables	30

4.2.4. Recherche des Quinones	30
4.2.5. Recherche des alcaloïdes	30
4.2.6. Recherche des poly terpènes et stéroïdes	31
4.3. Évaluation de l'activité antibactérienne des extraits de <i>L. dentata</i> et de <i>L. nobilis</i>	31
4.3.1. Les souches bactériennes.....	32
4.3.2. Préparation de l'inoculum	32
4.3.3. Test d'aromatogramme (Méthode de disques)	32
4.3.4. Détermination des concentrations minimale inhibitrice (CMI) et bactéricide (CMB) pour les extraits de <i>L. dentata</i> et <i>L. nobilis</i> :.....	34
4.3.4.1. La Concentration Minimale Inhibitrice (CMI) :	34
4.3.3.2. La concentration minimale bactéricide (CMB) :	36
4.4. Évaluation de l'activité antioxydante :	36
4.4.1. Calcul du pourcentage d'inhibition	37
4.4.2. Calcul de la concentration inhibitrice IC50.....	38
4.4.3. L'indice de l'activité antioxydante	38

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

1. Propriétés des extraits éthanoliques	40
1.1. Les propriétés organoleptiques des extraits éthanolique	40
1.2. Le rendement des extraits éthanoliques	40
2. Screening phytochimique.....	41
2.1. Screening phytochimique de <i>L. dentata</i>	41
3. L'activité antimicrobienne	46
3.1. Aromatogramme 01 (0.3 g d'extrait).....	46

3.2 Teste de concentration minimale inhibitrice et concentration minimale bactéricide 01 (0.3 g d'extrait)	49
3.3 Aromatogramme 02 (0.5 g d'extrait)	51
3.4. Teste de concentration minimale inhibitrice et concentration minimale bactéricide 02 (0.5 g d'extrait)	54
4. Activité anti oxydant	56
CONCLUSION	58
REFERNCE BIBLIOGRAPHIQUE	/
ANNEXES	/

Liste des abréviations et symbole

L. dentata : *Lavandula dentata*.

L.nobilis : *Laurus nobilis*.

E. coli : *Escherichia coli*.

S. epidermis : *Staphylococcus epidermis*.

S. aureus : *Staphylococcus aureus*.

G : gramme.

Min : minute.

MH : Mueller Hinton.

DPPH : 1,1-diphényl-2-picrylhydrazyle.

HCL : Acide hydrochlorique.

NaOH :hydroxyde de sodium.

H²SO₄ :acide sulfurique.

ML:microlitre.



Liste Des Figures

Liste des figures :

N°	Titres	pages
01	feuille de <i>Laurus nobilis</i>	12
02	Fleurs de <i>Laurus nobilis</i> (BRIOT,2016).	12
03	Feuilles et baies de <i>Laurus nobilis</i> L(MILIANI,2018).	12
04	Classification de métabolites secondaires (Belguidoum , 2018 ; Mousavi, 2019).	17
05	Situation géographique de la zone de récolte	25
06	les étapes de macération	27
07	la filtration de macération.	27
08	Évaporation des extraits éthanoliques	28
09	les différentes étapes de préparation d'extrait éthanolique	28
10	dépôt des disques imprégnés d'extrait	33
11	Microplaque 96 puits à fond rond	35
12	la lecture de l'absorbance d'un échantillon par spectrophotomètre.	38
13	: effet inhibiteur d'extrait éthanolique de <i>Lavanduladentata</i>	47
14	effet inhibiteur d'extrait éthanolique de <i>L. nobilis</i> .	48
15	Concentration minimale inhibitrices d'extrait éthanolique des <i>L. nobilis</i> et <i>L. dentata</i> .	50
16	Concentration minimale bactéricide d'extrait éthanolique de <i>L. nobilis</i> .	51

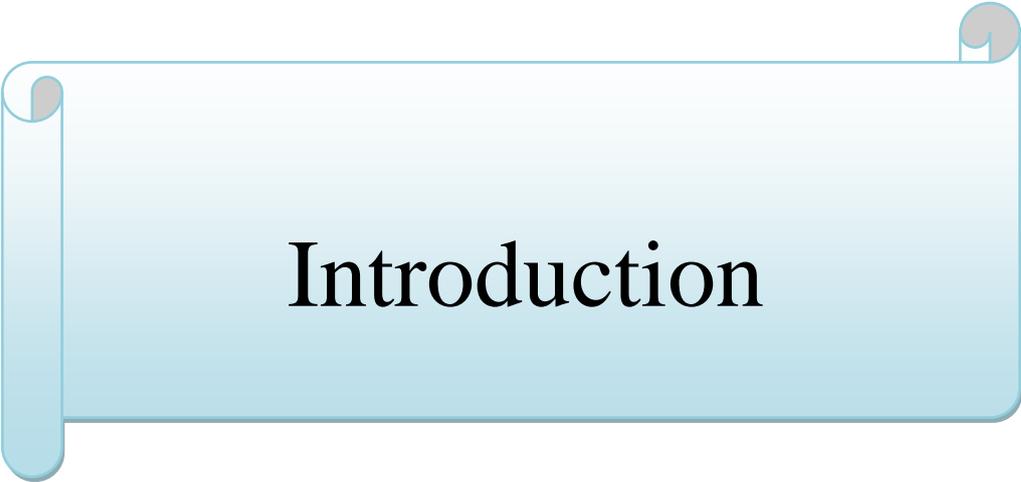
17	: effet inhibiteur d'extrait éthanolique de <i>L. nobilis</i> et <i>L. dentata</i> .	53
18	Concentration minimale inhibitrice d'extrait éthanolique de <i>L. dentata</i>	54
19	Concentration minimale bactéricide d'extrait éthanolique de <i>L. dentata</i> .	54
20	Pourcentage d'inhibition du pouvoir oxydant du DPPH en fonction de la Concentration d'extrait éthanolique de <i>Lavandula dentata</i> et <i>Laurus nobilis</i> et d'acide ascorbique.	55



Liste Des
Tableaux

Liste des tableaux:

N°	titres	Pages
01	Résultats du screening photochimique de <i>lavandula dentata</i> .	8
02	les souches bactériennes.	25
03	souches bactériennes utilisées pour l'étude de l'activité antibactérienne.	32
04	les différentes concentrations de l'extrait .	37
05	les différentes concentrations de l'acide ascorbique .	37
06	les résultats d'AAI exprimés	38
07	Propriétés des extraits éthanoliques.	40
08	Le rendement des feuilles de <i>Lavanduladentata</i> et <i>Laurusnobilis</i>	40
09	Résultats du criblage photochimique sur <i>L. dentata</i>	41
10	Résultats du criblage phytochimique sur <i>L. nobilis</i>	43
11	Diamètre des zones d'inhibition (mm) illustrant l'activité antibactérienne d'extrait éthanolique.	47
12	concentration minimale inhibitrices (CMI) et bactéricides (CMB) de l'extrait éthanolique de <i>Lavandula dentata</i> et de <i>Laurus nobilis</i> .	49
13	Diamètre des zones d'inhibition (mm) illustrant l'activité antibactérienne d'extrait éthanolique	51
14	concentration minimale inhibitrices (CMI) et bactéricides (CMB) de l'extrait éthanolique de <i>Lavandula dentata</i> et de <i>Laurus nobilis</i> .	53



Introduction

Introduction

Depuis longtemps, l'homme vit côte à côte avec les plantes, est habitué à les consommer pour leurs propriétés médicinales et nutritives. Les produits naturels présentent un grand intérêt comme matière première destinée aux différents secteurs d'activités. Les plantes médicinales sont impliquées dans ces différents secteurs sous formes de principes actifs, des huiles, des extraits, des solutions aqueuses ou organiques (**SELLES, 2012**)

Les plantes aromatiques et médicinales représentent une source inépuisable de remèdes traditionnels et efficaces grâce aux principes actifs qu'elles contiennent : alcaloïdes, flavonoïdes, hétérosides, saponosides, quinones, vitamines (**LAFON *et al.*, 1991**).

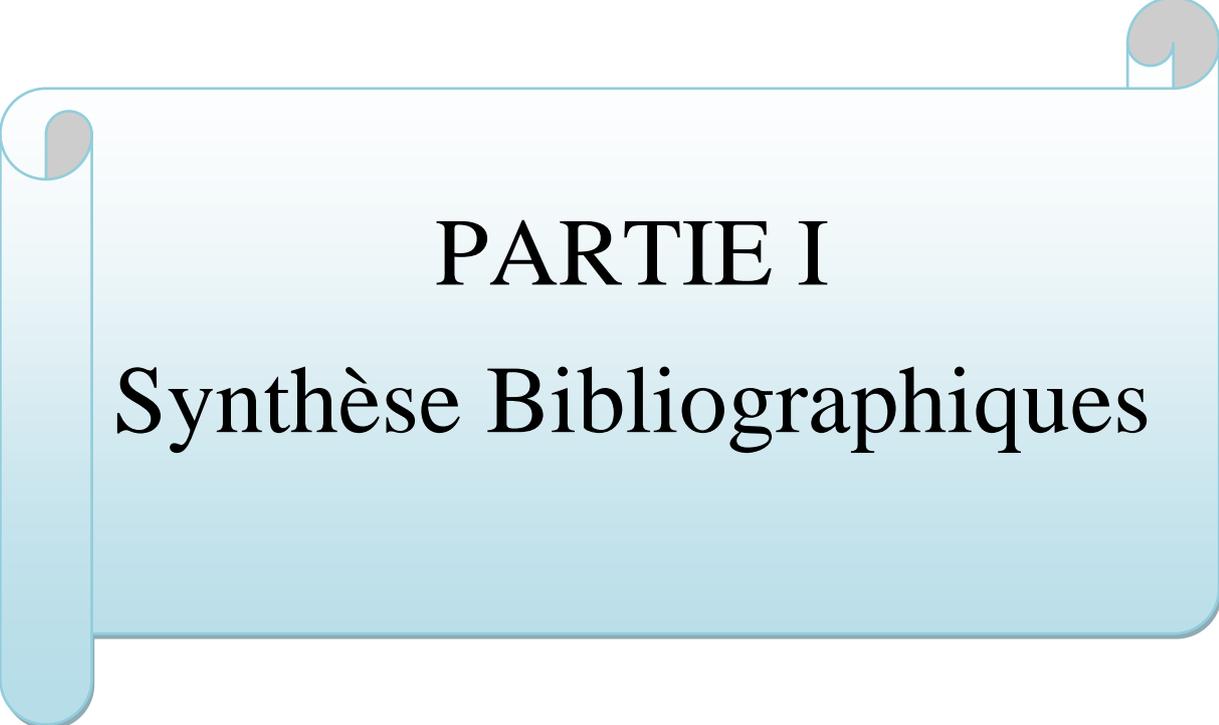
La plupart de ces plantes sont bien connues et traditionnellement utilisées dans le monde entier et sont largement employées de nos jours, pour leur propriété biologique : antimicrobienne, antioxydant, analgésique, antiinflammatoire, anticancérogène, antiparasitaire, anti-insecticide (**BAKKAI *et al.*, 2008**). De plus, l'usage excessif d'agents antibactériens et antifongiques chimiques dans la médication humaine et la conservation des aliments conduit au développement de microorganismes résistants la plupart des antibiotiques (**ESSAWI T et SROUR M, 2000**).

Aujourd'hui encore, la science confirme les différentes vertus des plantes aromatiques, de leurs huiles essentielles et de leurs extraits bruts dont les domaines d'application sont très variés, ils sont très utilisés dans l'industrie alimentaire comme additifs, dans les cosmétiques, les parfumées, et dans l'industries de savon et de détergents en volume impressionnant. Elles rentrent également dans la composition de plusieurs médicaments, sous forme de crèmes, gélules et suppositoires (**YAHYAOUI, 2005**) pour leur propriétés biologique (antimicrobienne, antioxydant, analgésique, antiinflammatoire, anticancérogène, antiparasitaire, anti-insecticide) (**BAKKAI *et al.*, 2008**).

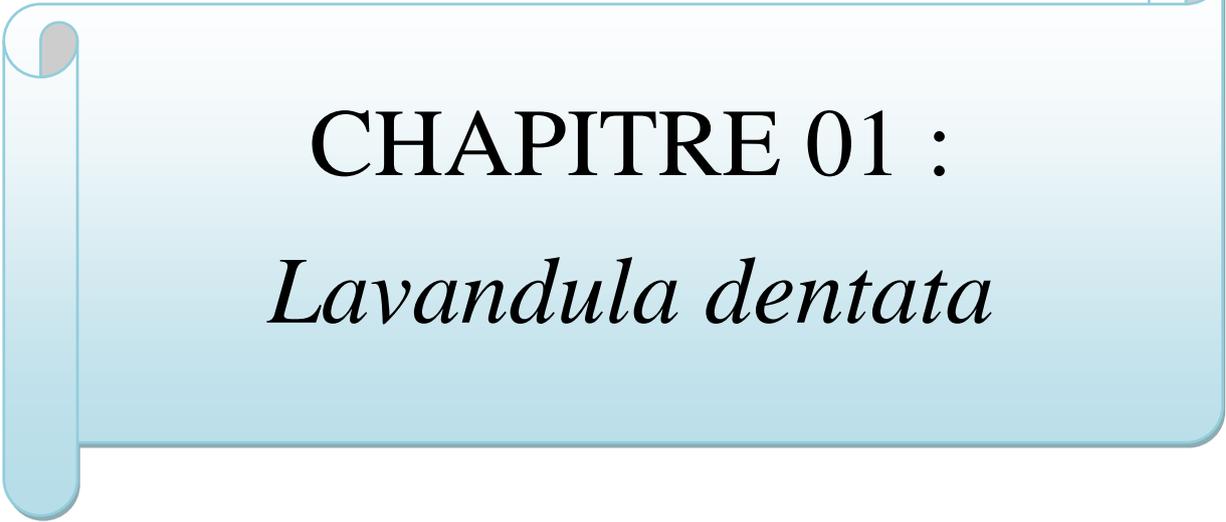
Lavandula dentata et *Laurus nobilis* sont parmi les nombreuses plantes médicinales largement utilisées à travers le monde et en Algérie soit dans les diverses préparations culinaires soit en médecine traditionnelles pour lutter contre nombreuses maladies : infectieuses (virales, bactérienne, fongique), rhumatismes, troubles de la digestion et diarrhées (**SHARMA et SING, 2012**) sont des sources intéressantes de composés phénoliques et considérées comme antioxydantes naturelles et plus efficace.

Dans ce contexte, s'inscrit le présent travail de recherche dont le but principal est l'évaluation *in vitro* de l'activité antibactérienne et anti oxydante des extraits éthanoliques préparés à partir de *Lavandula dentata* et *Laurus nobilis*.

Ce mémoire englobe deux parties ; la première une synthèse bibliographique sur les deux plantes étudiées et leurs métabolites secondaires. La deuxième est la partie pratique dont L'extraction des extraits de *Lavandula dentata* et *Laurus nobilis*, la détermination de son rendement, l'analyse qualitative par criblage photochimique et L'évaluation de l'activité antibactérienne et l'activité antioxydante de l'extrait *Lavandula dentata* et *Laurus nobilis*. Et enfin, une discussion des résultats et une conclusion.



PARTIE I
Synthèse Bibliographiques



CHAPITRE 01 :
Lavandula dentata

1) Généralités

Plusieurs espèces du genre *Lavandula* sont des plantes aromatiques très appréciées en raison du potentiel économique de leurs huiles essentielles principalement dans les industries de la parfumerie, de cosmétologie, d'alimentation et de la pharmacologie (**Zuzarate,2012**).

Lavandula dentata (lavande denté) est une plante médicinale et aromatique appartenant à la famille des *lamiacées* dont la valorisation demande une connaissance approfondie des propriétés des plantes dépendent de la présence d'agents bioactifs variés et appartenant à différentes classes chimiques (**Benyagoub et al., 2014**)

2) Description botanique

Généralement, les espèces du genre *Lavandula* sont des plantes annuelles ou le plus souvent des arbrisseaux ligneux, touffus, et vivaces, hautes de 40 à 80 cm à feuilles persistantes opposées, qui peuvent être entières ou dentées (**MESLI et al., 2018**) de couleur vert pale (**SOUHI et al., 2017**). La morphologie des feuilles dans ce genre est très variable (**GUITTON, 2010**). La structure de l'inflorescence est un caractère commun dans tous les Lavandes, les fleurs de couleur bleu violet ou blanches et roses observées en saison printanière ; ils sont organisés en une inflorescence mixte ressemblant à un épi de cymes appelle encore thyrses spiciforme. L'inflorescence principale ressemble à un épi plus ou moins lâche. L'inflorescence secondaire est une cyme (**DRIS, 2017**).

Lavandula dentata est une lavande qui se développe de 0,60 à 1m en tous sens. Elle se présente sous forme d'un arbuste bas lignifié et très ramifié. Les feuilles sont allongées de 2 à 4cm, opposées (**DRIS, 2017**) très étroites, épaisses, avec des bords enroulés, dentés et crénelés (**BOUAZAMA et al., 2017**) de couleur vert argenté. Elles sont caractérisées sur leur marge par petits lobes arrondis, ce qui la rend très facile à différencier des autres espèces de Lavande. Le feuillage dégage une odeur très délicate, intermédiaire entre la lavande ordinaire et le romarin. Les fleurs apparaissent à partir du milieu de l'été, la floraison pouvant se poursuivre pendant l'hiver dans les régions les plus douces. Les fleurs violettes, sont très petites, regroupées et épis dense portés par long pédoncule. Les épis sont couronnés de quelques bractées pétaloïdes plus développées. Chaque fleur peut produire deux petites graines noires. Elles se détachent de l'épi à partir du mois d'aout. *Lavandula dentata* est une plante mellifère qui attire et nourrit de nombreux insectes (**Dris, 2017**).

3) La famille des *Lamiacées*

La famille des Lamiaceae (Labiatae) du Latin « Labia » qui signifie lèvre, en raison de la forme caractéristique des fleurs à deux lèvres, comprend environ 258 genres pour 6900 espèces, la plupart se concentre dans le bassin méditerranéen tel que le thym, la menthe, la lavande, la germandrée et le romarin (**Pistrick, 2002**). Ce sont généralement des plantes herbacées odorantes, à tiges quadrangulaires, feuilles en général opposées sans stipules. Le plus souvent hermaphrodites, les fleurs pentamères, généralement réunies en cymes axillaires plus ou moins contractées simulant souvent des verticilles, ou encore condensées au sommet des tiges, et simulant des épis fruit constitué par 4 akènes plus ou moins soudés par leur face interne(**CHAOUCHE, 2018**).

La plupart des genres ont une importance commerciale due à leur richesse en huiles essentielles et leur utilisation en tant que condiments ainsi qu'infusions très prisées. Ainsi, ils ont fait l'objet de plusieurs études scientifiques dans le but d'évaluer la présence de certains métabolites secondaires typiques. La famille des *Lamiaceae* est très importante dans la flore algérienne, mais certains genres sont de détermination délicate en raison de la variabilité extrême des espèces comme *lavanduladentata*(**CHAOUCHE,2018**).

4) Le genre *Lavandula*

Le genre *lavandula* appartient à la famille des *lamiacées* ou *labiées*, connue sous le nom commun de *khezama*. Les plantes et leurs produits sont largement utilisés par diverses industries, tels que l'industrie pharmaceutique, alimentaire,parfumée et cosmétique, ainsi que dans l'agriculture comme biopesticides. L'huile essentielle a longtemps été considérées comme des remèdes naturels à des diverses maladies pour leurs propriétés apaisantes, antispasmodiques, antimicrobiennes, antidépressives, antiinflammatoires (**Dobrev, et al., 2021**).

5) Répartition géographique

Les espèces du genre *Lavandula* sont pour l'essentiel présentes dans la régionméditerranéenne, des représentants du genre à travers les pays d'Afrique du nord jusqu'aux pays du Moyen Orient (des abords de la mer rouge à l'ouest de l'Iran). On trouve également des espèces de lavandes à l'ouest des côtes africaines sur les îles de la Macaronésieexclusion faite des deux dernières sur lesquelles il ne semble pas y avoir de

lavandes, ainsi qu'au nord-est de l'Afrique tropicale. Enfin, il existe deux espèces de lavandes en Inde qui créent une disjonction du genre à l'est. On retrouve d'ailleurs des espèces de 5 des 8 sections du genre *Lavandula* dans la zone sud-ouest de l'Asie. Actuellement, le plus grand nombre d'espèces de lavandes (44%) est dans la zone ouest de l'aire de répartition et représente certainement une diversification plus récente (GUITTON, 2010).

Lavandula dentata est originaire des canaris et des régions montagneuses bordant la méditerranée, à climat tempéré et doux, dont les sols sont pauvres et rocheux. Elle est considérablement cultivée pour ses fleurs aromatiques dans différentes régions de France et en Europe (Rebey *et al.*, 2017). Cette espèce pousse à l'état indigène dans certaines îles de l'Atlantique et depuis le bassin méditerranéen jusqu'au nord de l'Afrique tropicale, au Moyen Orient, à l'Arabie et à l'Inde. Leurs stations naturelles s'étendent du bord de mer jusqu'à des altitudes de 2500 m, mais toutes aiment les terrains secs, sablonneux, légers et pierreux, bien drainés (Rebey *et al.*, 2017).

6) Composition chimique

Tableau 1 : Résultat du screening phytochimique de *Lavandula dentata*

Composants chimiques	<i>Lavandula dentata</i>	
Tanins	Alcaloïdes	-
	Catéchiques	++
	Galliques	++++
Flavonoïdes	Anthocyanes	++++
	Flavones	++++
	Flavanols	-
	Leuco anthocyanes	-
	Catéchols	+++
Dérivés anthracéniques	Anthracéniques libres	-
	Anthracéniques combinés : O-hétérosides	-
	C-hétérosides	+++
Composés réducteurs	Oses et holosides	-
	Mucilages	-
Terpénoïdes	Stérols et tri terpènes	+++
	Saponosides	-

++++ : Réaction très positive ; +++ : Réaction positive ; ++ : Réaction moyennement positive ; Réaction douteuse ; -: Réaction négatif

Lavandula dentata renferme des tanins catéchiqes et galliques, des flavonoïdes (anthocyanes, flavones et catéchols), des stérols et triterpènes, en plus des composés anthracéniques combinés (C-hétérosides). Dans une étude de l'espèce de *Lavandula dentata*

montré que le contenu des métabolites secondaires, tels que les polyphénols, les flavonoïdes et les tanins totaux et condensés était plus élevée (BACHIRI *et al.*, 2016).

7) Effet thérapeutique de *Lavandula dentata* et l'utilisation en médecine traditionnelle

Le genre de *Lavandula* a un intérêt considérable par la communauté scientifique grâce à la découverte de nombreuses applications thérapeutiques en particulier celles liées au système nerveux central. L'huile essentielle de lavande présente ainsi une activité anti-inflammatoire, antimicrobienne, anticancéreuse, antivirale et utilisée comme cicatrisante dans les cas de brûlures, piqure d'insectes et autres inflammations cutanées (MESLI, 2018).

Lavandula dentata est considérée comme une plante médicinale pour l'action de son huile. Des études pharmacologiques récentes se rapportant à *Lavandula dentata* ont révélé un large spectre d'activités biologiques principalement les propriétés sédatifs, antibactériens, antifongiques, antidépresseurs, antioxydante et anti-inflammatoire, ainsi que la prévention des maladies cardiovasculaires (antiradicalaire) et dégénératives (Rebey *et al.*, 2017). Les résultats ont montré la richesse des racines en flavonoïdes tels que l'épicatéchine, la catéchine et les acides phénoliques, qui sont attribués à des capacités antioxydantes très élevées en plus de ces composés, les racines contiennent également de l'acide caféique, qui apparaît également des activités antibactérienne et antifongique (Rebey *et al.*, 2017).

La lavande dentée ou "khouzama" est utilisée en médecine traditionnelle contre le rhume et la grippe et contre l'infection uro-génitale (JMES *et al.*, 2017). Comme carminatives, désinfectant les plaies et antidiabétique. Les huiles de lavande ont été utilisées comme tonique et contre le vertige, les tremblements nerveux, les évanouissements, les spasmes et les coliques (DIF *et al.*, 2016).

CHAPITRE02 :

Laurus nobilis

1. Généralités

Laurus nobilis ou le laurier noble ; il est également connu sous le nom de laurier-sauce, laurier d'apollon, une feuille de laurier sucrée, laurier vrai, roman ou laurier turc (PATRAKAR *et al.*, 2012) laurier noble est une plante spontanée ou cultivée appartenant à la famille des lauracées (HADDOUCHI *et al.*, 2008). Nom de laurier est donné à plusieurs plantes alors qu'il n'existe aucune parenté entre elles. Peut se révéler dangereuse car contrairement au laurier noble, elles sont toutes toxiques (BRIOT, 2016).

Laurus nobilis est un arbre à feuilles persistantes de la famille des *Lauraceae*. Il est cultivé et endémique dans les pays méditerranéens et dans autres parties tempérées et chaudes (Siriken *et al.*, 2018). Cette plante agit d'un arbre à plusieurs branches robuste avec une écorce lisse qui atteint environ 10m de haut. Il a des feuilles alternes, étroitement oblongues-lancées. Les fleurs sont petites. Ce sont des plantes aromatiques et parfumées produisant de l'huile fixe et volatile ainsi que du camphre. *Laurus nobilis* est une plante d'importance industrielle, utilisée dans les aliments, les médicaments et les cosmétiques. Les feuilles séchées et les huiles essentielles sont largement utilisées dans l'industrie alimentaire pour l'assaisonnement des produits à base de viande, des soupes et des poissons. Ses activités antimicrobiennes et insecticides sont un autre facteur pour lequel la baie est utilisée dans l'industrie alimentaire comme conservateur alimentaire. Les fruits contiennent à la fois des huiles fixes volatiles, principalement utilisées dans la fabrication de savon (PATRAKAR *et al.*, 2012)

2. Description botanique :

Le laurier noble est un arbre ou arbuste généralement dioïque, de 2 à 10 m de hauteur voire 15 à l'état sauvage afin de simplifier sa récolte, il est fréquemment taillé en arbrisseau. D'allure pyramidal, il persistant. Sa croissance est généralement lente d'environ 5 à 6 mètres en 20ans. Il peut facilement devenir centenaire (LOBSTEIN *et al.*, 2018). Les branches sont dirigées dressées de couleur verte.

Les feuilles sont alternes, coriaces, persistantes, longues de 5 à 12 cm sur 2 à 6 cm large, atténuées en court pétiole, penninerves, entières et a entaillées au bord. Les feuilles présentent une forme elliptique ou lancéolée ; de couleur vert foncé, brillantes à la face supérieure et verte clair au-dessous avec des nervures latérales pennées et rougeâtres (OUIBRAHIM *et al.*, 2015). Elles dégagent une forte odeur aromatique lorsqu'on les froisse. C'est la

conséquence de l'existence de grosses cellules sécrétrices éparses dans la mésophylle des limbes (MILIANI, 2018).

Les fleurs sont petites. Elles apparaissent en mars–avril. Elles sont de couleur jaune verdâtre ou vert blanchâtre. Elles sont odorantes et groupées à l'aisselle des feuilles en petits bouquets en forme d'ombelles axillaires pédonculées et involuquées.

Le fruit est une baie globuleuse, d'un noir profond à maturité, atteignant 2 cm de diamètre, sa pulpe est verte, grasse et parfumée (MILIANI, 2018).



Figure1 : Feuille de *Laurus nobilis*

Figure2 : Fleurs de *Laurus nobilis*

(BRIOT,2016).



Baies
immatures

Figure 3 : Feuilles et baies de *Laurus nobilis* (MILIANI,2018).

3. La famille des *Lauracées* :

La famille des Lauracées ou *Lauraceae* est une grande famille de plantes angiospermes comprenant de 2500 à 3000 espèces dans le monde et environ 54 genres dans les zones tropicales et subtropicales. Cette famille est très fréquente sur le continent américain ou asiatique, en Australie, en Afrique et à Madagascar, le seul représentant des Lauracées que l'on retrouve naturellement en région méditerranéenne c'est le laurier (genre *Laurus*) (BRIOT, 2016). Lauracée est considérée comme l'une des familles économiques et commerciales les plus importantes en raison de la fourniture de bois de haute qualité, ainsi que de l'utilisation de ses feuilles, dans la production d'épices et dans l'extraction des huiles essentielles pour l'intérêt thérapeutique et médicinale (RICHTER *et al.*, 1996)

4. Le genre *Laurus* :

Le genre *Laurus* appartenant à la famille Lauracées est le genre le plus courant, il comprend trois espèces majeures toutes à feuillage sempervirent :

Laurus azorica, également appelé *Laurus canariensis*, poussant dans les forêts des îles des Açores

Laurus nobilis, dans la région méditerranéenne

Laurus novocanariensis, présent sur l'île de Madère, aux Canaries et au Maroc (MILIANI, 2018).

5. Répartition Géographique :

Le laurier noble (*Laurus nobilis*) est un arbuste originaire d'Asie mineure, retrouvé dans l'ensemble du bassin méditerranéen (LOBSTEIN *et al.*, 2017) où il fut importé par les Grecs et les Romains. Il habite naturellement en Himalaya tropical et subtropical à une altitude de 900 à 2500 mètres. On le trouve également en Asie tropicale et subtropicale, en Australie, dans la région du Pacifique et en Asie du Sud. En Inde, il se trouve dans l'Uttarakhand et dans l'Himachal Pradesh le long de l'ouest de l'Himalaya ainsi que dans le Sikkim, l'Assam, le Maoram et le Meghalaya et cultivé dans de nombreuses régions chaudes. Du monde, en particulier dans le sud de Méditerranée. La Turquie, l'Algérie, la France, Grèce, le Maroc, le Portugal, l'Espagne, la Belgique, le Mexique, l'Amérique centrale et le sud des États-Unis sont les centres de production commerciale de laurier noble. La Turquie est l'un des principaux producteurs et fournisseurs de feuilles de laurier (CHAHAL *et al.*, 2017)

6. Composition chimique :

Les feuilles de *Laurus nobilis* contiennent une gamme des substances divers et actives des flavonoïdes polaires (dérivées glycosylées de quercétine, kaempferol et de catéchine) et apolaires (quartes dérivés acylés de kaempferol), des alcaloïdes isoquinoléiques (réticuline, aporphinoïdes) et des vitamines (α - tocophérol). (MILIANI,2018).

De nombreuses études ont étémontré que les feuilles de *Laurus nobilis* richesse en substances actives. Elles fournissent environ 10 à 30 ml /kg (1- 3 %) d'huile essentielle par distillation

Les composants chimiques d'huile essentielle sont plus de 270 composants actuellement connus sont :

- Les oxydes mon terpéniques (36%) sous la forme de crinole, puissamment actifs sur la fonction respiratoire.
- Les monoterpènes (18%) en majorité linalol. Ce sont des antibiotiques et immunostimulants.
- Les monoterpènes (23%) surtout pinènes et sabinènes, qui sont des puissants toniques généraux mais également antalgiques et légèrement immunostimulants.
- Les esters (15 à 20%) et les phénols méthyl-éthers (4%), permettent une action antispasmodique majeure.
- Les sesquiterpènes (5%), ce sont des composés à 15 carbones, doués d'activités antiinflammatoire et antivirale.
- Les lactones sesquiterpéniques (costénolide et artémorine) substances hautement réactives, anciennement dénommés principes amers, elles sont responsables des vertus digestives des plantes qui les synthétisent. Ces lactones sesquiterpéniques comprennent un groupe réactif, en l'occurrence : α -méthylène- γ -butyrolactone. Ce groupe joue un rôle important dans le pouvoir allergisant (MILIANI,2018).

7. Effet thérapeutiques du *Laurus* et l'utilisation en médecine traditionnelle :

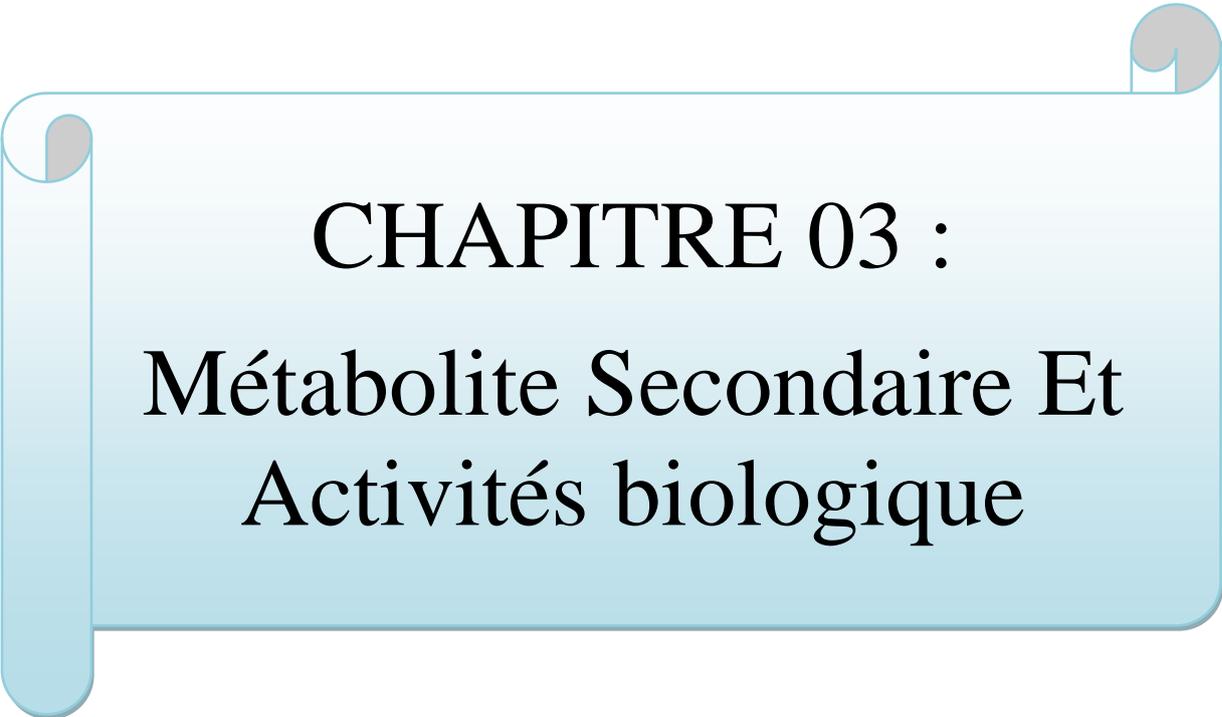
Laurus nobilis utilisé pour le soulagement des symptômes bénines respiratoires, douloureux, que ce soit au niveau dentaire, articulaire ou cutané. Il possède des notables

activités antibactérienne, antivirale, antifongique; selon plusieurs études ont montré que les huiles essentielles sont capables de s'attaquer aux microbes les plus puissants, comme le staphylocoque, le bacille de koch (tuberculose) ou le bacille typhique (typhoïde)(**MILIANI, 2018**), antiputrides qui peuvent être utiles pour traiter des troubles cutanés tels que des mycoses ou nécroses tissulaires, anticonvulsivant, antispasmodique, antalgique, antiinflammatoire, utilisé comme immun régulatrice capable stimuler l'immunité et pour traiter les troubles de l'appareil digestif par la voie orale(**BRIOT et COUIC-MARINIERetal.,2017**)

Laurier noble est utilisée traditionnellement dans le rhumatisme et la dermatique, des problèmes gastro-intestinaux, tels que les ballonnements épigastriques, la digestion altérée, l'éructation et les flatulences (**BARLA et al.,2007**). Selon les études récentes sur laurier noble ont montré que les feuilles augmentent la sécrétion de liquides gastriques et traitent les troubles digestifs tels que les coliques flatulentes.Utilisé l'extrait aqueux dans la médecine traditionnelle turque comme anti-hémorroïdaire, anti-rhumatismale, antidiabétique, diurétique, comme antidote chez les morsures de serpent, le traitement des maux d'estomac et prévenir la migraine (**PATRAKAR et al., 2012**)

En Iranienne, les feuilles de laurier noble ont été utilisées pour traiter l'épilepsie et la maladie de parkinson (**MILIANI, 2018**).

En Maroc, les feuilles laurier prises oralement pour traiter le désordre du foie et pour l'hygiène dentaire (**MILIANI, 2018**).



CHAPITRE 03 :
Métabolite Secondaire Et
Activités biologique

1. Définition

Sont des molécules organiques bioactives avec des structures chimiques complexes. Ils sont présents à des faibles concentrations avec une variation qualitative et quantitative considérable selon l'espèce. Il est courant que leur synthèse se produise dans une partie de la plante et que leur stockage ait lieu dans une autre partie. Ils sont produits à différents endroits et se localisent dans des parties spécifiques de la plante, Selon le stade de développement de la plante. Le rôle des métabolites secondaires (MII) est généralement lié à sa localisation dans la plante (KECIS,2020). Ils sont largement utilisés à plusieurs fins, notamment : médicales, pharmaceutiques ou agricoles (MOUSAVI, 2019).

2. Classification des métabolites secondaires

Les métabolites secondaires sont classés en quatre groupes principaux :

- ✓ Les composés phénoliques ou polyphénols : phénols, flavonoïdes, tanins, lignines, coumarines, etc
- ✓ Métabolites secondaires azotés : alcaloïdes tels que la cocaïne, la morphine, la caféine, les glycosides cyanogènes et les glucosinolates, etc
- ✓ Les terpénoïdes
- ✓ Les saponines.

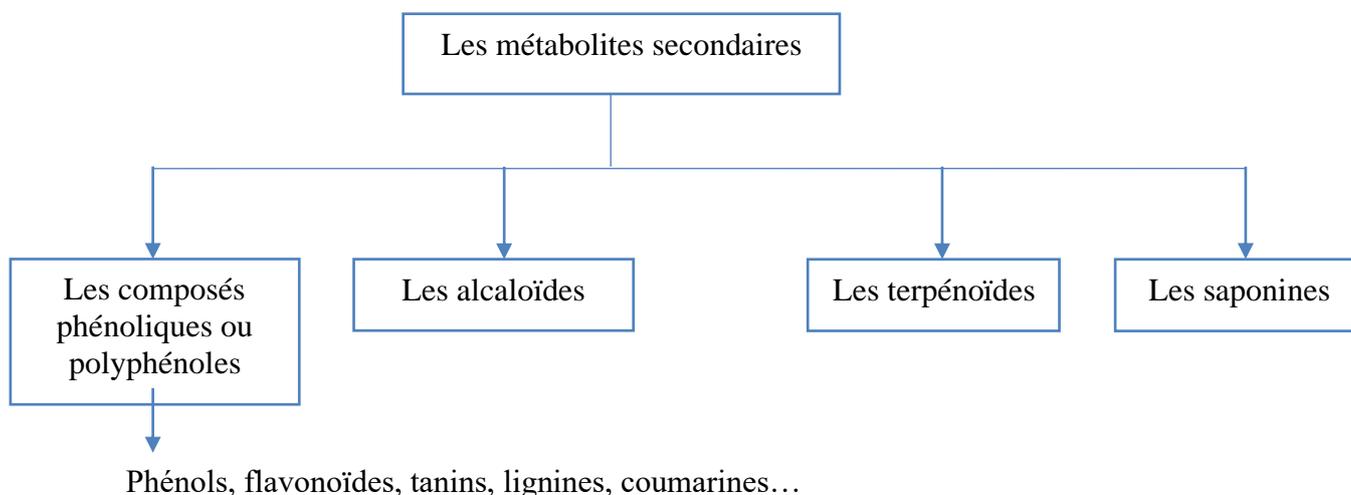


Figure04 : Classification de métabolites secondaires (Belguidoum, 2018 ; Mousavi, 2019).

2.1. Les flavonoïdes

Les flavonoïdes sont omniprésents dans les plantes ; presque tous les tissus végétaux sont capables de les synthétiser (SAIDI, 2018). Ces molécules sont responsables principalement de l'arôme et de couleur vive des fleurs et des fruits des feuilles (TOUBAL, 2018). Il présente également plus de 5000 flavonoïdes différents (MOUSAVI, 2019). Les flavonoïdes représentent une source importante de produits pharmaceutiques (TOUBAL, 2018) ; parce qu'ils ont un potentiel très élevé d'activité biologique surtout dans l'activité antioxydants (MOUSAVI, 2019).

2.2. Les tanins

On appelle communément « Tanins » des substances poly phénolique, d'origine végétale, soluble dans l'eau, l'alcool, l'acétone, peu soluble dans l'éther. Ils ont la propriété de se combiner aux protéines, ces combinaisons varient d'une protéine à une autre selon les degrés d'affinités. Les tanins sont des macromolécules de structure variée, Leur poids moléculaire est compris entre 500 et 3000 Da (ZAKKAD, 2016). Leur structure complexe est formée d'unités répétitives monomériques qui varient par leurs centres asymétriques et leur degré d'oxydation. Comme les autres types de polyphénols, les tanins sont aussi répandus pour leurs nombreuses activités thérapeutiques notamment anti-infectieuse, cardiovasculaires, hormonodépendantes et anticancéreuses. On distingue habituellement chez les végétaux supérieurs, deux groupes de tanins différents par leur structure aussi bien que par leur origine biogénétique : Les tanins hydrolysables et les tanins condensés (ZAKKAD, 2016).

2.3. Les coumarines

Sondes 2H-1-benzopyran-2-ones, lactones issues de la cyclisation des acides o-hydroxy Z-cinnamiques (KRIEF, 2003). Largement distribuées dans le règne végétal, elles sont surtout abondantes chez quelques familles, notamment les Apiaceae et les Rutaceae. La coumarine fut isolée de la fève tonka (*Coumarouna odorata*) Pour la première fois. Structuralement, elles peuvent être simples ou polycycliques. Ils peuvent contribuer à fluidifier le sang, soigner les affections cutanées. Ce sont de puissants vasodilatateurs (MILIANI, 2018).

2.4. Les terpenoïdes

Les terpénoïdes sont présents dans toutes les parties des plantes supérieures, ils sont situés dans le cytoplasme de la cellule végétale et sont généralement liposolubles. Production des huiles essentielles soit dans des cellules glandulaires spéciales en surface des feuilles, soit dans la feuille et le pétale pour le cas des caroténoïdes. Un nombre considérable de différentes fonctions ont été attribuées aux terpénoïdes des végétaux englobant les arômes et les parfums, les antibiotiques, les hormones végétales et animales, les lipides membranaires, les attracteurs d'insectes et les médiateurs des processus essentiels de transport d'électrons qui sont les étapes génératrices d'énergie de la respiration et la photosynthèse (BELGUIDOUM, 2018) les terpénoïdes présentent largement dans plusieurs médicaments pour leurs propriétés biologiques (MOUSAVI, 2019).

3. Fonction des métabolites secondaires

- ✓ Favoriser la coopération avec les animaux
- ✓ Lutter contre la compétition d'autres plantes par l'inhibition de la germination
- ✓ La défense contre la prédation et les attaques des agents pathogènes (microorganismes, champignons, insectes, herbivores) comme une barrière chimique.
- ✓ La défense des parois et des organites cellulaires contre les attaques microbiennes et le retard à la décomposition des feuilles qui permet un apport plus constant de substrat au sol tels que les tanins (KRIEF, 2003)
- ✓ La défense contre divers types de stress environnementaux (MOUSAVI, 2019)
- ✓ La protection des plantes contre les radiations UV.

4. Mécanisme d'actions

Les composants bioactifs de la plantes aromatiques ont des actions spécifiques. Ils agissent en particulier au niveau de la membrane et du cytoplasme, et dans certains cas, modifient complètement la morphologie des cellules (Bouyahya *et al.*, 2017)

✓ Action sur la membrane cellulaire :

Le mécanisme d'action est attribué à l'interaction des molécules constituant du caractère lipophile avec les constituants de la membrane cellulaire. Ils sont capables de pénétrer dans la double couche phospholipidique de la membrane cellulaire et s'accumuler entre les phospholipides, entraînant des modifications de conformation et éventuellement un manque de régulation de la membrane cellulaire, ce qui perturbe le transport membranaire des

substances nutritives. Et peut aussi dysréguler le transport membranaire via la perturbation du gradient ionique de deux côtés de la membrane cytoplasmique. Mais, certaines souches bactériennes lui permettant de contrebalancer cet effet grâce à l'utilisation de la pompe ionique (BOUYAHYA *et al.*, 2017).

✓ **Action sur les acides gras membranaires :**

La diminution du taux des acides gras insaturés qui sont responsables de la fluidité membranaire. Cela cause des perturbations au niveau de l'enveloppe externe de la cellule, et des modifications structurales de la membrane tels que, le thymol, le carvacrol et l'eugénol (composés phénoliques) (BOUYAHYA *et al.*, 2017).

✓ **Action sur les protéines :**

Les composants secondaires peuvent affecter les protéines présentes dans les bactéries d'inhiber la division cellulaire. Par exemple, le cinnamaldéhyde capable d'inhiber la séparation des cellules de *Bacillus cereus* par l'inhibition de l'assemblage du complexe FtsZ (un régulateur de division cellulaire chez les procaryotes) avec les anneaux-Z- localisés sur les sites de division cellulaire (perturber la morphologie des anneaux-Z et inhiber la polymérisation des FtsZ (BOUYAHYA *et al.*, 2017).

✓ **Mode d'action contre l'ATP :**

Les procaryotes produisent l'ATP au niveau de membrane par la chaîne respiratoire et dans le cytosol par la glycolyse. Mais, la modification dans la membrane cellulaire par les substances de métabolites secondaires affecte au processus du couplage énergétique conduisant à une perturbation entre l'équilibre du pool d'ATP intracellulaire et extracellulaire. Par exemple, l'utilisation de l'EH contre *Listeria monocytogenes* et *Staphylococcus aureus* a diminué significativement le taux d'ATP intracellulaire

✓ **Action contre le quorum sensing :**

Le quorum sensing (QS), ou phéromones bactériennes sont des molécules qu'utilisent les bactéries pour assurer la communication entre elles. Pour permettre de nombreuses fonctions cellulaires tels que la bioluminescence, la sporulation, la formation de biofilms, l'accouplement et l'expression des facteurs de virulence.

✓ **Autre mécanisme d'action des métabolites secondaires contre les prédateurs :**

✓ L'inhibition de la germination d'autres plantes voisines végétales.

Tels que les feuilles de noyer contiennent un glucoside phénolique qui, lorsqu'elles tombent au sol, s'hydrolyse et s'oxyde en juglonesous l'action de la pluie. La jugulons est une naphtoquinone, toxique pour la plupart des plantes(**KRIEF, 2003**).

- ✓ Texture coriace et diminution de l'appétence par exemple les tanins et alcaloïdes.
- ✓ Toxicité et réduction de la digestibilité par la formation de complexes avec les protéines et astringence, provoquant l'inhibition de digestion des protéines (**KRIEF, 2003**).

5. Les activités biologiques

L'activité biologique est la capacité inhérente d'une substance à modifier les fonctions physiologiques ou chimiques de la cellule, du tissu ou de l'organisme. Il est très connu pour contenir des composés bioactifs importantes pour développer des pesticides à base de plantes provoquer un effet toxique contre des nombreux agents pathogènes (**Chahalet al.,2017**).

5.1. L'activité antibactérienne

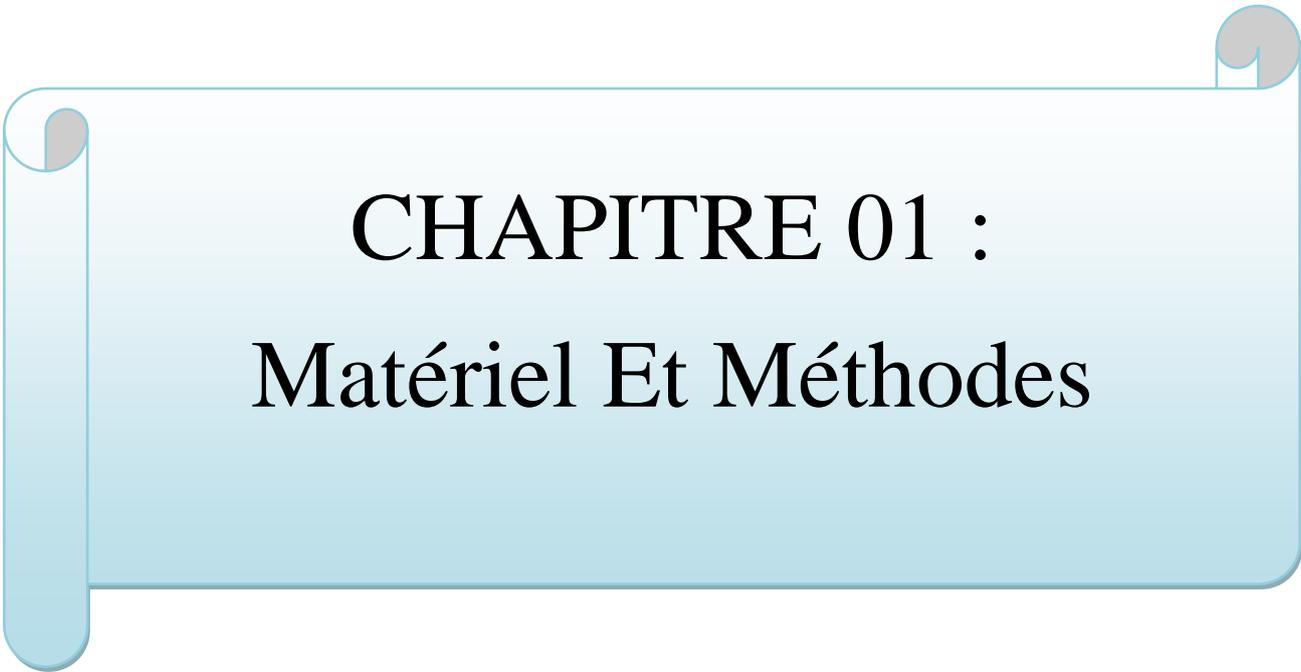
Les métabolites secondaires sont généralement plus efficaces contre les bactéries. Une étude sur l'huile essentielle a également montré une forte activité sur la majorité des souches pathogènes. L'huile essentielle contient des terpènes (linalol), des lactones, des oxydes et des monoterpènes (camphen, alpha-pinène), ils fonctionnent tous en synergie(**SIRIKENet al., 2018**).

5.2. L'activité antifongique

Les extraits déplanteront montrer une activité antifongique plus élevée contre plusieurs champignons comme *A.niger* et *C. albicans* avec des zones d'inhibition significatives. Également l'activité antifongique de l'huile essentielle a été testée dans diverses conditions d'activité et de PH aqueuses avec la mesure du diamètre de la colonie pendant la période d'incubation. Le résultat s'est avéré active contre plusieurs genres d'*Aspergillus* et *Penicillium* (**CHAHALet al.,2017**)



PARTIE II
Experimentale



CHAPITRE 01 :
Matériel Et Méthodes

1. Cadre d'étude

Notre travail expérimental a été réalisé dans une période de quatre mois allant de janvier à Avril 2024 ; au laboratoire de microbiologie de l'université Echahid Cheikh Larbi Tebessi- Tébéssa. Cette étude consiste à tester l'activité antibactérienne et antioxydante des extraits éthanoliques de *Lavandula dentata* et de *Laurus nobilis*.

2. Objectifs

L'objectif de notre étude est :

- Extraction éthanolique des extraits des deux plantes *Lavandula dentata* et *Laurus nobilis*.
- Détecté les métabolites secondaires dans *Lavandula dentata* et *Laurus nobilis* par les tests phytochimiques.
- Évaluer l'activité antibactérienne pour les extraits éthanoliques de *L. dentata* et *L. nobilis* contre des souches Gram positif et Gram négatif multirésistantes.
- Évaluer l'activité antioxydante des extraits éthanoliques de *L. dentata* et *L. nobilis* par le test de DPPH.

3. Matériels

Les appareils, la verrerie et les réactifs utilisés sont mentionnés dans l'annexe 01.

3.1. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans cette étude est constitué des feuilles de deux espèces médicinales : *Lavandula dentata* et *Laurus nobilis*.

3.1.1. Identification de l'espèce végétale

L'identification des deux espèces a été effectuée au niveau du laboratoire de biologie végétale de la faculté des sciences de la nature et de la vie, de l'université Echahid Cheikh Larbi Tebessi- Tébéssa par la botaniste Docteur Seghia Hanane dans le département des êtres vivants.

1.1.2. Récolte de la plante

La plante *Lavandula dentata* a été récoltée en janvier, dans la wilaya de Tébessa. La plante de *Laurus nobilis* a été récoltée en février dans la commune de l'Hammamet dans la wilaya de Tébessa.



Figure 05 : Situation géographique de la zone de récolte

1.2. Matériel biologique

Pour tester l'activité antibactérienne des extraits, nous avons utilisé 9 souches des isolats bactériennes pathogènes et multi résistantes préalablement identifiées sur leurs caractères morpho-physio-biochimiques.

Tableau 02 : les souches bactériennes

Famille	Gram	L'espèce
<i>Enterobacteriaceae</i>	Gram -	<i>Escherichia coli01</i>
		<i>Escherichia coli02</i>
		<i>Kluyvera sp.</i>
		<i>Klebsiella sp.</i>
		<i>Klebsiella pneumoniae</i>
		<i>Enterobacter cloacea</i>
<i>Staphylococcoceae</i>	Gram +	<i>Staphylococcus aureus 01</i>
		<i>Staphylococcus aureus 02</i>
		<i>Staphylococcus epidermis</i>

4. Méthodes

4.1. Préparation des extraits éthanoliques des feuilles de *Lavandula dentata* et de *Laurus nobilis* (extraction solide/liquide)

4.1.1. Séchage et broyage des feuilles

Les feuilles des plantes sont séchées à l'air ambiant dans l'obscurité durant 2 semaines sur papier journal. Une fois séchées, les feuilles de la plante ont été broyées dans un broyeur lame et conservées à sec à l'abri de la lumière température ambiante pour éviter l'évaporation des molécules volatils.

4.1.2. Macération (extraction solide/liquide)

a. Principe

La macération est la méthode d'extraction solide- liquide la plus simple. Qui consiste à laisser la poudre de la matière végétale en contact prolongé avec un solvant pour en extraire les principes actifs. Cette extraction se fait à température ambiante

b. Technique

80 g de la poudre de chaque une espèce ont été ajouté à 500ml de l'éthanol (90%). Les mélanges ainsi obtenus sont soumis à une agitation, à l'aide d'un agitateur magnétique pendant 40min à l'abri de la lumière afin d'éviter les phénomènes d'oxydation et l'évaporation. L'agitation permet le maintien des particules en suspension et l'homogénéité des milieux.

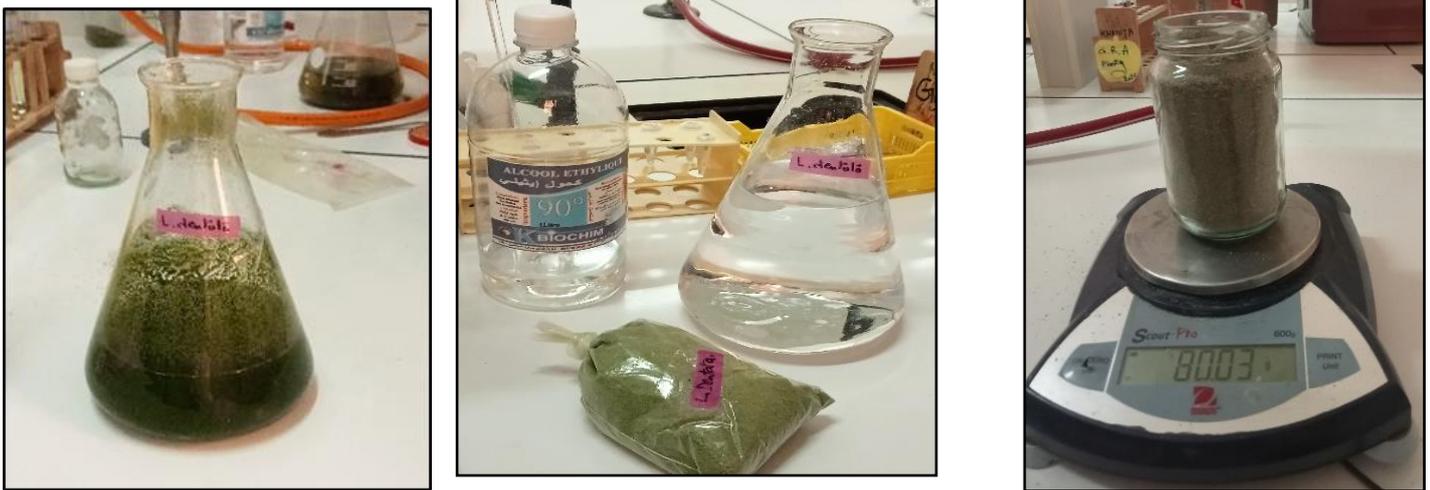


Figure 06 : les étapes demacération

4.1.3. Filtration

Après macération, les deux macérats ont été filtrées à l'aide de papier filtre. Chaque filtrat obtenu a été couvré par papier d'aluminium et conserver dans le réfrigérateur. Mélanger le reste d'éthanol avec le reste de matière végétale qui obtenus par filtration de macération conserver à température ambiante pendant 24h. puis filtré le macérat et ajouté le filtrat de chaque plante à le premier filtrat qui est déjà conservé au réfrigérateur



Figure 07 : la filtration de macération.

4.1.4. Évaporation

Après filtration, les macérats ont été évaporés par rota vapeur de type BUCHI, puis ont été séchées à l'étuve à température 37C° jusqu'à élimination du solvant complètement. Les deux extraits secs sont conservés dans réfrigérateur jusqu'à l'utilisation.



Figure 08 : Évaporation des extraits éthanoliques.

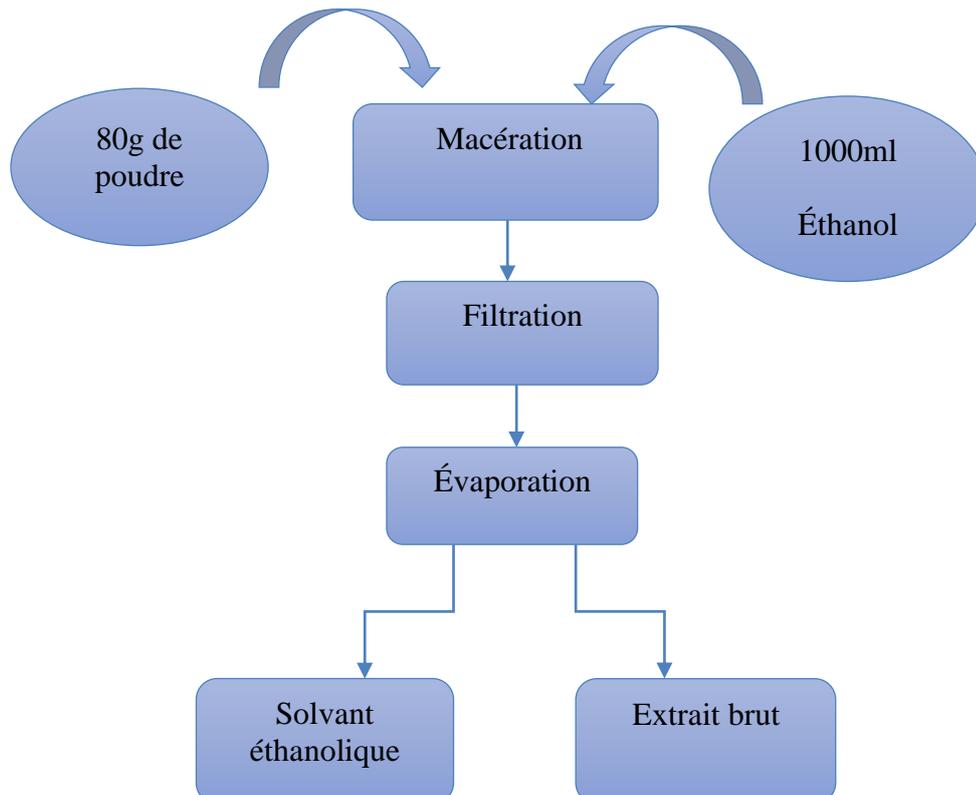


Figure 09 : les différentes étapes de préparation d'extrait éthanolique.

4.1.5. Calcul du rendement des extraits éthanoliques

Les valeurs des rendements sont exprimées par rapport à la matière sèche. Le rendement (R) en extrait éthanolique est le rapport entre la masse de l'extrait et la masse de la matière végétale utilisée. Le rendement, exprimé en pourcentage est calculé par la formule suivante :

$$R (\%) = 100M_{\text{ext}} / M_{\text{écha}}$$

R : Rendement de l'extrait en pourcentage %.

M_{ext} : La masse de l'extrait après évaporation du solvant en mg.

M_{écha} : la masse sèche de l'échantillon végétal en mg. (Tass et Yahi, 2022)

4.2. Criblage Phytochimique

4.2.1. Recherche des flavonoïdes

a. Technique

- **Préparation de l'extrait :** 5 g de poudre végétale a été mélangée avec 50 ml d'eau distillée chaude. Le mélange est filtré après 30 min.
- **Préparation de NaOH :** 2 g de NaOH + 50 ml de l'eau distillée
- 2 ml de filtrat est mélange avec 1ml (6 gouttes) d'HCl concentré avec 1 ml de l'eau distillée 0,5 g de tournures de magnésium.

b. Lecture

- La présence des flavonoïdes mise en évidence si une couleur jaune rougeâtre, rose, orange ou rouge se développe après 3 min.

4.2.2. Recherche des saponines

a. Technique

- Préparation de H₂SO₄ : 1,39 ml d'H₂SO₄ + 50 ml de l'eau distillée.
- Macérer 5 g de plante en poudre + 50 ml de l'eau distillée chaude pendant 30 min, puis filtration par une bande à gaz.
- 5 ml de filtrat est placé dans un tube à essais, avec 5 ml d'H₂SO₄
- Agiter pendant 15 secondes puis déposer pendant 15 minutes.

b. Lecture

- Une hauteur de mousse persistante supérieure à 1cm indique la présence des saponosides.
-

4.2.3. Recherche des tanins totaux

4.2.3.1. Les tanins catéchiques

a. Technique

- Préparation de chlorure ferrique FeCl_3 : Agiter 10 ml de l'eau distillée + 0,1 g de poudre de chlorure ferrique.
- **Préparation de l'extrait** : Macérer 5g de la poudre végétale + 50 ml de l'eau distillée bouillie pendant 30 min, puis filtration par une bande à gaz.
- **Pour la recherche des tanins catéchiques** : On ajoute quelques gouttes d'une solution de FeCl_3 dilué (1%) à 2 ml d'extrait.

b. Lecture : La couleur verte indique la présence des tanins catéchiques.

4.2.3.2. Les tanins galliques hydrolysables

a. Technique

- En ajoute 2 ml d'acétate de sodium + 2ml de filtrat puis addition de 3 gouttes de FeCl_3 à 2%.

b. Lecture

- La présence des précipitations indique la présence des tanins galliques hydrolysables.
- L'absence des précipitations indique l'absence des tanins galliques hydrolysables.

4.2.4. Recherche des Quinones

a. Technique

- Humecter 5 g de matériel végétal broyé de quelques gouttes de HCl. Mettre à macération ce matériel végétal pendant une heure ou 24 heures dans un Erlen Meyer fermé et contenant 10 ml d'éther de pétrole.
- Après filtration, 2 ml de filtrat sont agités avec 2 ml de NaOH à 10 %.

b. Lecture

- La coloration rouge virant au violet apparait en présence des quinones.

4.2.5. Recherche des alcaloïdes

a. Technique

- La présence des alcaloïdes est établie par la précipitation de sels et la révélation à l'aide du réactif de Mayer (0,136 g de chlorure de mercure + 0,5 g d'Iodure de potassium + 10 ml de

l'eau distillée), et réactif de Wagner (0,2 g d'Iodure de potassium + 0,127 g d'Iode +10 ml de l'eau distillée).

- Agitation de 200 mg de poudre + (1ml l'acide sulfurique + 10ml de l'eau distillée) pendant 2 min puis filtration par papier filtre.
- Puis répartir le filtrat en trois tubes à essai et ajouter les réactifs et agiter pendant 2min :
 - ✓ **Tube 1** : 2ml d'échantillon.
 - ✓ **Tube 2** : 2 ml d'échantillon + quelques gouttes de réactif de Wagner.
 - ✓ **Tube 3** : 2 ml d'échantillon + quelques gouttes de réactif de Mayer.

b. Lecture

La présence d'alcaloïdes est mise en évidence par l'apparition d'un précipité blanc.

4.2.6. Recherche des poly terpènes et stéroïdes

a. Technique

Pour mettre en évidence les stéroïdes et les poly terpènes, nous avons utilisé le réactif de Liebermann. En effet, 1 g de poudre des feuilles et fleurs ont été macérés dans 100 ml d'éther de pétrole pendant 24 heures, filtrés puis évaporés à sec dans un bain de sable à 90°C.

Pour la recherche des stéroïdes : le résidu est trituré à chaud dans 1 ml d'anhydride acétique + 1ml de chloroforme. Nous avons ajouté 0,5 ml d'acide sulfurique concentré au triturat.

b. Lecture

- L'apparition pour stéroïdes, à l'interphase, d'un anneau pourpre et violet, virant au bleu puis au vert, indique une réaction positive.
- Et après ajout de quelques gouttes de TCA de même tube pour la recherche des poly terpènes ; L'apparition pour le poly terpènes, la couleur rouge indique la présence des terpènes.

4.3. Évaluation de l'activité antibactérienne des extraits de *L. dentata* et de *L. nobilis*

Afin d'évaluer l'activité antibactérienne de l'extrait de *L. dentata* et de *L. nobilis*, nous avons utilisé la méthode de diffusion sur disque en milieu gélosé Muller-Hinton décrite par (BARRY *et al*1985). L'activité antibactérienne est déterminée par le diamètre de la zone d'inhibition de croissance bactérienne produite autour des disques après l'incubation (BUZID *et al.*, 2011)

4.3.1. Les souches bactériennes

Tableau 03 : les souches bactériennes utilisées pour l'étude de l'activité antibactérienne.

Famille	Gram	L'espèce
<i>Enterobacteriaceae</i>	Gram -	<i>Escherichia coli01</i>
		<i>Escherichia coli02</i>
		<i>Kluyvera sp.</i>
		<i>Klebsiella sp.</i>
		<i>Klebsiella pneumoniae</i>
		<i>Enterobacter cloacea</i>
<i>Staphylococcoceae</i>	Gram +	<i>Staphylococcus aureus 01</i>
		<i>Staphylococcus aureus 02</i>
		<i>Staphylococcus epidermis</i>

4.3.2. Préparation de l'inoculum

Les souches bactériennes à tester sont enrichies dans un bouillon nutritif pendant 30 min à température 37C°, pour une revivification des souches puis sont incubés dans la gélose nutritive pendant 24h à 37C°. Afin d'obtenir une culture jeune.

Par une pipette de pasteur nous avons prélevée des colonies bien isolées et sont mises dans 5 ml d'eau physiologique stérile à 0,9% de (NaCl). La suspension bactérienne est bien homogénéisée, son opacité doit être équivalente à 0,5 Mc Ferland (10 CFU/ml).

4.3.3. Test d'aromatogramme (Méthode de disques)

L'aromatogramme est une technique pour déterminer la sensibilité d'un microorganisme à différents antibiotiques. L'activité antibactérienne de l'extrait éthanolique étudiée a été évalué par la méthode de diffusion sur gélose (**méthode des disques**) (Hammer et al.,1999).

a. Préparation des disques :

On a coupé des disques de papier Wattman de 6 mm On a autoclavé les disques, puis ils ont été imprégnés avec l'extrait éthanolique de chaque macérat dans une boîte de pétri stérile. Puis, ils sont déposés à l'aide d'une pince stérile sur la gélose, préalablement ensemencé, sur lesquelles ont été séchés.

b. Technique

En utiliser la suspension bactérienne après 15 minutes de la préparation de l'inoculum bactérien. Il est ensemencé par écouvillonnage en stries serrées sur gélose MH coulées dans des boîtes de Pétri avec une épaisseur d'environ 4 mm

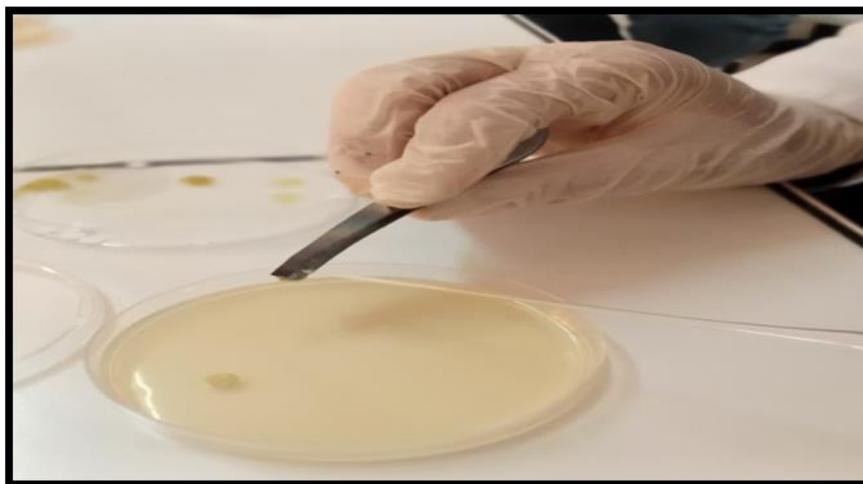


Figure 10 : dépôt des disques imprégnés d'extrait.

c. Lecture

L'évaluation de l'activité antibactérienne se fait par la mesure de diamètre de zone d'inhibition autour de chaque disque à l'aide d'un pied à coulisse en mm

-Inférieur à 6 : la souche est **résistante**

-Entre 6-8 : la souche est **sensible +**

-Entre 8-14 : la souche **sensible++**

- supérieure à 14 : la souche est **hautement sensible +++**

4.3.4. Détermination des concentrations minimale inhibitrice (CMI) et bactéricide (CMB) pour les extraits de *L. dentata* et *L. nobilis* :

4.3.4.1. La Concentration Minimale Inhibitrice (CMI) :

a. Principe :

Le principe de CMI consiste à déterminer la concentration minimale d'un extrait végétal nécessaire pour inhiber la croissance ou la multiplication d'un microorganisme cible. Il s'agit donc d'une mesure de l'activité antimicrobienne de l'extrait éthanolique.

b. Technique :

La détermination des CMI a été réalisée par la technique de dilution en milieu liquide, en utilisant une concentration de 0,3 et 0,5 mg de chaque extrait. La technique se fait dans une plaque à 96 puits ou cupules.

- La première cupule pour chaque ligne sert comme la cupule de solution mère pour chaque test antibactérien ; on met 170uL de bouillon Mueller-Hinton liquide mélangé avec un solvant adéquat au test avec une concentration bien ajustée.
- On ajoute 20uL d'extrait dans la première cupule pour obtenir un volume 190 UI.
- Répartition de 95uL de bouillon Mueller-Hinton dans toutes les autres cupules.
- Réaliser à partir de la solution mère (la première cupule), les dilutions semi-logarithmiques de raison 2 (transvaser 95uL d'homogénéisât d'une cupule à l'autre aux sens horizontales dans la même ligne) ; on obtient des concentrations intermédiaires allant de 0.5 µg/ml à 0,0156µg/ml.



Figure 11 : Microplaque 96 puits à fond rond

c. Préparation de l'inoculum bactérien

- ✓ Préparer à partir d'une culture pure de 24 heures, une suspension de la souche bactérienne à étudier, dans 5 ml d'eau physiologique stérile d'une densité équivalente à 0,5 Mc Ferland (108 CFU/ml).
- ✓ Distribuer 05uL de l'inoculum bactérien dans chaque cupule
- ✓ Distribution de l'inoculum bactérien : doit se faire dans les 15 min suivant la préparation de l'inoculum.
- ✓ Pour chaque microplaque, on doit réaliser un témoin sans extrait éthanolique et en présence de l'inoculum ; cette ligne sert comme témoin positif et un témoin sans l'inoculum bactérien en présence de l'extrait qui sert comme témoin négatif.
- ✓ Incuber la microplaque pendant 24H à 37°C. dans l'étuve

d. Lecture

- Présence d'un halo ou d'un dépôt au fond de la cupule montre la présence d'une croissance bactérienne que veut dire la **résistance** bactérienne.
- L'absence d'un halo ou de dépôt au fond de la cupule montre l'absence d'une croissance bactérienne que veut dire la **sensibilité** bactérienne.

- Donc La CMI de chaque extrait correspond à la concentration de la première cupule claire (pas de culture par rapport au témoin négatif).
- Classer les bactéries dans la catégorie résistant (**R**)ou sensible (**S**) selon le résultat.

4.3.3.2. La concentration minimale bactéricide (CMB) :

a. Principe

Correspond à la concentration la plus faible en extrait brut capable de tuer plus de 99,9% de l'inoculum bactérien initial (soit moins de 0,1% de survivants) (**BACHIRI et al, 2016**)

b. Technique :

Prélever à partir des puits qui sont dépourvues d'une croissance bactérienne et ensemercer une strie sur gélose MH dans une boîte de pétri. Enfin incuber les boîtes 24h à 37C°.

c. La lecture :

- En cas d'absence de croissance cela confirmera CMB et quelle substance est bactéricide.
- En case présence de croissance, la substance est bactériostatique.

4.4. Évaluation de l'activité antioxydante :

Les extraits méthanoïques sont testés pour leur activité antioxydant par la méthode du piégeage du radical libre DPPH, nous avons utilisé la méthode du DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl).

a. Principe :

Dans ce test les antioxydants réduisent le 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl ayant une couleur violette en composé jaune, le diphénylpicrylhydrazine ; dont l'intensité de la couleur est inversement proportionnelle à la capacité des antioxydants présent dans le milieu l'évaluation à l'aide de spectrophotomètre.

b. Technique :

- ✓ Nous avons dissous 0,1g de l'extrait brut avec 10ml de méthanol (pour chaque extrait)
- ✓ Nous avons préparé 10 concentrations différentes pour chaque extrait :

Tableau 04: les différentes concentrations de l'extrait :

Les tests	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
L'extrait	50 μ L	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Méthanol	950	900	850	800	750	700	650	600	550	500

- ✓ Prendre 100 μ L de chaque dilution puis ajouter 1900 μ L de DPPH mélanger bien les différentes concentrations en quelques minutes. Les tubes sont mis à l'incubation l'obscurité et à température ambiante durant 30 min.
- ✓ Préparé l'étalon pour la lecture de l'absorbance de chaque concentration à partir de 0,1gd'acide ascorbique en poudre avec 10ml de méthanol.

Tableau 05: les différentes concentrations de l'acide ascorbique :

Les tests	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Acide ascorbique	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Méthanol	950	900	850	800	750	700	650	600	550	500

c. Lecture : la lecture de l'absorbance est faite contre un étalon préparé pour chaque concentration à 517nm.

4.4.1. Calcul du pourcentage d'inhibition

Les résultats peuvent être exprimés l'inhibition des radicaux libres en pourcentage (%) en utilisant la formule suivante :

$$I\% = (A \text{ étalon} - A \text{ échantillons}) * 100 / A \text{ étalon}.$$

- **A étalon :** Absorbance de l'étalon (DPPH dans le méthanol).

- **Échantillon** : Absorbance du composé d'essai.

4.4.2. Calcul de la concentration inhibitrice IC50

La concentration inhibitrice (IC50) est la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire et neutraliser 50% du radical DPPH ; dite également EC 50 (Efficient concentration 50) : est la concentration de l'échantillon testé qui peut réduire 50% du radical DPPH. Les IC50 sont calculées graphiquement par la formule de la régression linéaire des pourcentages d'inhibition en fonction de différentes concentrations des échantillons testés.

4.4.3. L'indice de l'activité antioxydante

L'indice de l'activité antioxydante (AAI) est calculé selon l'équation suivante :

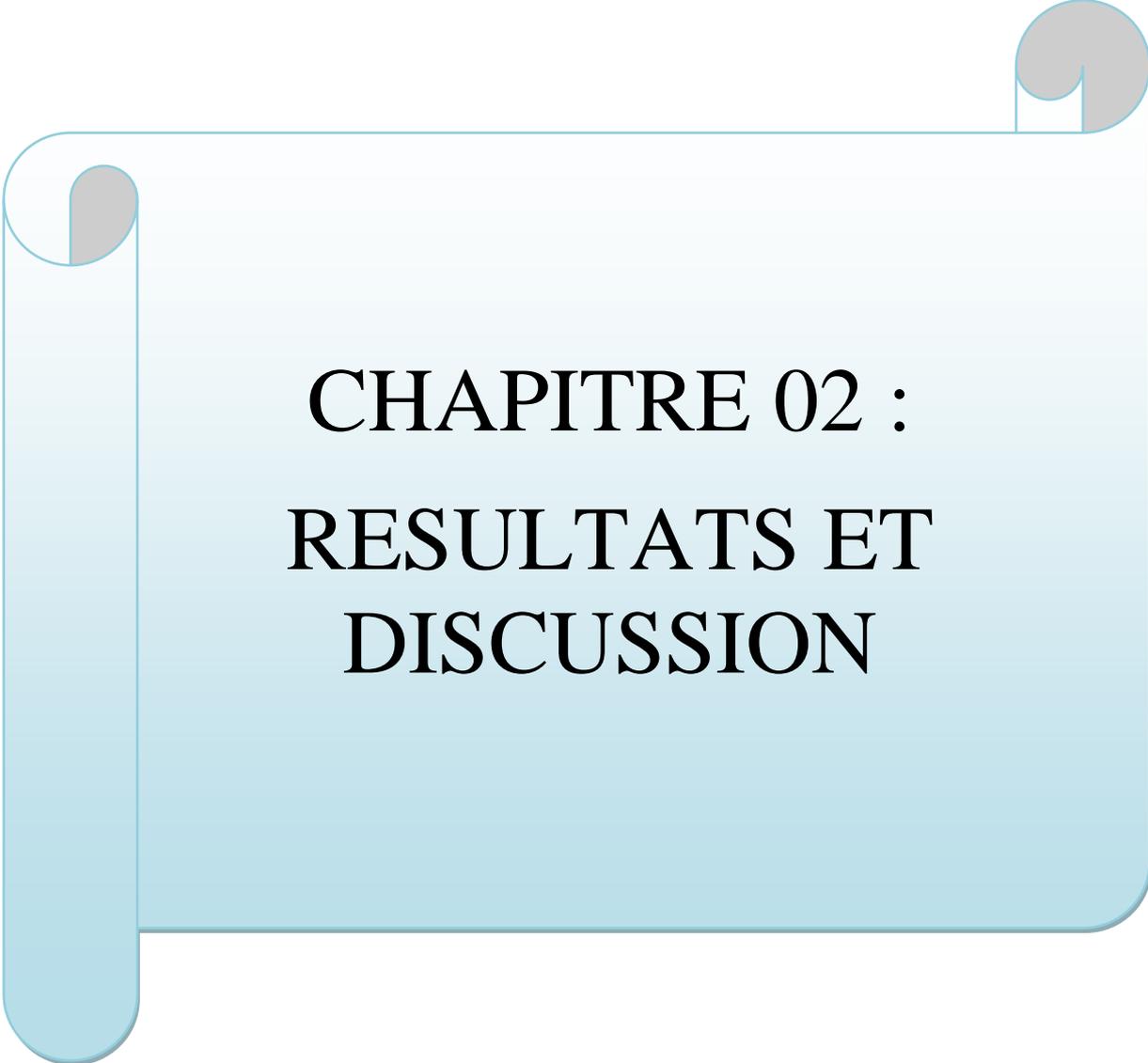
$$\text{AAI} = \text{concentration finale de DPPH } (\mu\text{g/ml}) / \text{IC50}$$

Tableau 06 : les résultats d'AAI exprimés

AAI < 0.5 → faible activité antioxydante
1 > AAI > 0.5 → activité antioxydante modérée.
2 > AAI > 1 → forte activité antioxydante.
AAI > 2 → très forte activité antioxydante



Figure 12 : la lecture de l'absorbance d'un échantillon par spectrophotomètre.



CHAPITRE 02 :
RESULTATS ET
DISCUSSION

1. Propriétés des extraits éthanoliques

1.1. Les propriétés organoleptiques des extraits éthanolique

Les extraits éthanoliques de *Lavandula dentata* et de *Laurus nobilis* sont obtenus par la méthode d'extraction solide-liquide.

Tableau 07 : Propriétés des extraits éthanoliques

La plante	Aspect	Couleur	Odeur
<i>Lavandula dentata</i>	Texture crémeuse	Verdâtre	Aromatique
<i>Laurus nobilis</i>	Poudre	Verte claire	Aromatique

1.2. Le rendement des extraits éthanoliques

Les résultats des extraits bruts des feuilles de *Lavandula dentata* et de *Laurus nobilis* étudiée sont mentionnés dans le tableau suivant :

Tableau 08 : Le rendement des feuilles de *Lavandula dentata* et *Laurus nobilis*

L'extrait	Type d'extraction	Masse d'extrait brut en gr.	Masse de l'échantillon végétale en g	Rendement en %
<i>Lavandula dentata</i>	Macération	10.93	80	13.66
<i>Laurier nobilis</i>	Macération	21.19	80	26.48

Dans notre étude, on a remarqué que le rendement de macération de *L. dentata* est inférieur à celui du *L. nobilis*. On a noté aussi que le rendement de l'extrait de macération éthanolique de *Lavandula dentata* a été de 13.66% qui est inférieure à celui reporté par (Menacer, 2011), qui a trouvé un rendement estimée de 19.29% et 30.59 %. Et le rendement de l'extrait éthanolique de *Laurus nobilis* a été de 26.88% qui est supérieur et important à celui reporté par (Kabouli, 2010) qui a trouvé une valeur estimée à 10.77%.

On peut dire que l'éthanol est sans doute un bon solvant, l'éthanol peut dissoudre une large gamme de substances organiques et inorganiques, les rendements peuvent être influencés par plusieurs paramètres et dépendent entre autres de la qualité de la matière végétale. La variété de la plante, son stade de croissance, et ses conditions de culture qui peuvent toutes influencer le rendement de l'extraction. Mêmes les conditions d'extraction citant ; la température, le temps d'extraction et les conditions de mélange peuvent également jouer un rôle dans le rendement de la macération de des extraits (Temmimi et Nahoui, 2021).

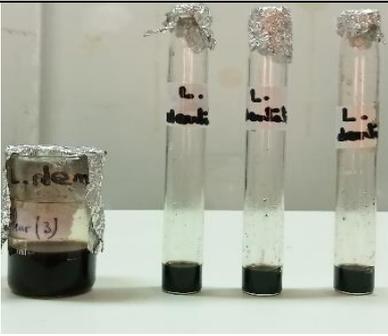
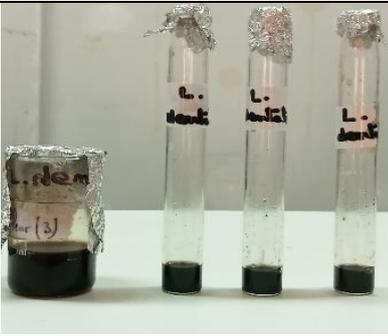
2. Screening phytochimique

Les tests phytochimiques que nous avons réalisé sur les plantes *L.dentata* et *L.nobilis* ; nous a permis de détecter les métabolites secondaires existants dans les deux plantes. Tous les résultats expérimentaux des tests phytochimiques réalisés sur le matériel végétal broyé des feuilles de *L.dentata* et de *L. nobilis* sont mentionnés dans les tableaux ci-dessous.

2.1. Screening phytochimique de *L. dentata*

Tableau 09: Résultats du criblage phytochimique sur *L. dentata*.

Substances	En cas présence	Résultat observé	Résultat du criblage
Flavonoïdes libres	Une couleur jaune rougeâtre, rose, orange ou rouge se développe après 3 min.		Présence des flavones

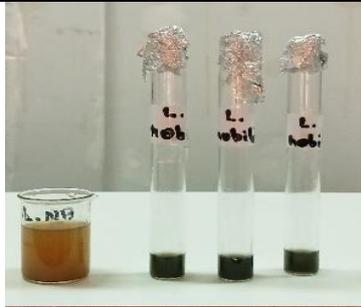
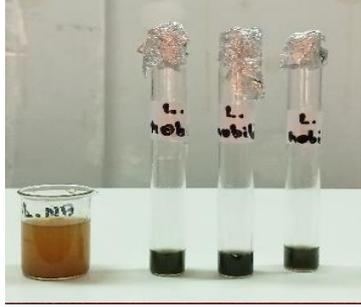
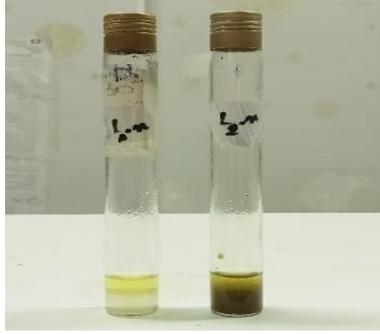
<p>Saponines</p>	<p>Une hauteur de mousse persistante supérieure à 1cm</p>		<p>L'absence des saponines</p>
<p>Taninscatéchi ques</p>	<p>La couleur verte</p>		<p>La présence des Taninscatéchi ques</p>
<p>Tanins galliques hydrolysables</p>	<p>La présence des précipitations</p>		<p>La présence des tanins galliques</p>
<p>Quinones</p>	<p>La coloration rouge virant au violet</p>		<p>L'absence des quinones</p>

Alcaloïdes	La présence d'un précipité orange ou coloration rouge orange.		L'absence des alcaloïdes
Stéroïdes	Présence d'un anneau pourpre et violet, virant au bleu puis au vert		L'absence des stéroïdes
Poly terpènes	La couleur rouge		L'absence des terpènes

2.2. Screening phytochimique de *L. nobilis*

Tableau10: Résultats du criblage phytochimique sur *L. nobilis*

Substances	En cas présence	Résultat observé	Résultat du criblage
Flavonoïdes libres	Une couleur jaune rougeâtre, rose, orange ou rouge se développe après 3 min.		Présence des flavonoïdes

Saponines	Une hauteur de mousse persistante supérieure à 1cm		Présence des saponines
Tanins catéchiques	La couleur verte		Présence des tanins catéchiques
Tanins galliques hydrolysables	La présence des précipitations		Présence des tanins galliques
Quinones	La coloration rouge virant au violet		Absence des quinones
Alcaloïdes	La présence d'un précipité orange ou coloration rouge orange.		Absence des alcaloïdes

Stéroïdes	Présence d'un anneau pourpre et violet, virant au bleu puis au vert		Absence des stéroïdes
Poly terpènes	La couleur rouge		Absence de terpènes

Les résultats des tests phytochimiques réalisés sur les extraits de *L. dentata* et *L. nobilis* montrent :

- La présence des flavonoïdes en forte quantité qui a été confirmée par l'apparition de la couleur rouge orange lors de l'ajout de copeaux de magnésium et 5 gouttes d'HCL concentré.
- La présence des tanins catéchiques est confirmée par le développement d'une coloration verdâtre lors de l'ajout des gouttes de solution diluée de chlorure ferrique aux deux extraits.
- L'absence des alcaloïdes est par l'absence une précipité orange ou coloration rouge orange.
- Les stérols et les tris terpènes sont totalement absents.
- La présence des saponines est due à la présence d'une mousse persistante dans *L. nobilis* et l'absence dans *L. dentata*.
- L'absence des quinones par l'absence d'une coloration violette.
- Les travaux antérieurs sur les tests phytochimiques de la lavande et laurier dans la région de Tébessa ont démontré que les deux plantes comprennent presque les mêmes substances chimiques : des tanins catéchiques et galliques, des flavonoïdes et saponines seulement dans *L. nobilis*.

De même, les tests phytochimiques réalisés sur *Lavandula dentata* par (BACHIRI *et al.*, 2016) ont montré la présence des mêmes constituants chimiques détectés dans la plante étudiée. Il s'agit entre autres des substances poly phénoliques dont les tanins catéchiques et galliques, des flavonoïdes (anthocyanes, flavones et catéchols), des stérols et triterpènes, en plus des anthracéniques combinés (C-hétérosides). Où ces composés réputés avoir des activités biologiques intéressantes (activité antibactérienne, activité antifongique, activité antioxydante...).

(FANIT et HADJI, 2020) Ont réalisé des tests phytochimiques sur *Laurus nobilis* et ils ont trouvé que la plante présente la même composition chimique tels que les tanins, les flavonoïdes, les terpènes, les alcaloïdes, les saponines, les anthocyanes et les dérivés anthracéniques. La présence des composés chimiques signifie la présence d'une activité biologique, notamment les substances poly phénoliques (flavonoïdes et tanins) surtout les tanins galliques possédant une activité antioxydant très importante, ce sont très piègeurs des radicaux libres et inhibe la formation du radical super oxyde. Ainsi que les saponines qui possèdent une activité anti-inflammatoire et anti tumorale.

3. L'activité antimicrobienne

3.1. Aromatogramme 01 (0.3 g d'extrait)

Nous avons étudié in vitro le pouvoir antimicrobien des extraits éthanolique de *Lavandula dentata* et *Laurus nobilis* par la méthode des puits de diffusion en milieu MH. L'activité antimicrobienne des extraits a été estimée en termes de diamètre de la zone d'inhibition autour des puits contenant les extraits tester vis-vis de 09 souches bactériennes gram + (*staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*) et gram - (*E. coli1*, *E. coli2*, *Kluyvera sp*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella sp*, *Enterobacter cloacea*), Les résultats obtenus sont montrés dans le tableau 11

Tableau 11: Diamètre des zones d'inhibition (mm) illustrant l'activité antibactérienne d'extrait éthanolique.

Souche bactérien	Diamètres des zones d'inhibitions		Résultats	
	<i>L. dentata</i>	<i>L. nobilis</i>	<i>L.dentata</i>	<i>L. nobilis</i>
Gram -				
<i>E. coli 1</i>	0	0	R	R
<i>E. coli 2</i>	12	7	S	R
<i>Kluyvera sp</i>	0	0	R	R
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	0	R	R
<i>Klebsiella sp</i>	7.5	24	R	H
<i>Enterobacter cloacea</i>	0	0	R	R
Gram +				
<i>Staphylococcus aureus01</i>	0	0	R	R
<i>Staphylococcus aureus02</i>	0	0	R	R
<i>Staphylococcus epidermis</i>	19	24	H	H

R = résistances ; **S** = sensible ++ ; **H** = haut sensible +++.

Diaprès les résultats obtenus, l'extrait éthanolique de *Lavandula dentata* présente un effet inhibiteur moins important (12) sur *E. coli 02* mais plus par rapport la *Klebsiella sp* (7.5) et *E. coli 01*, *Kluyvera sp*, *Klebsiella pneumoniae* et *Enterobacter cloacea* paraissent résistant (aucune effet), alors que *Staphylococcus epidermis* parait très sensible, Bien que *staphylococcus aureus* cela ne montre aucun effet.

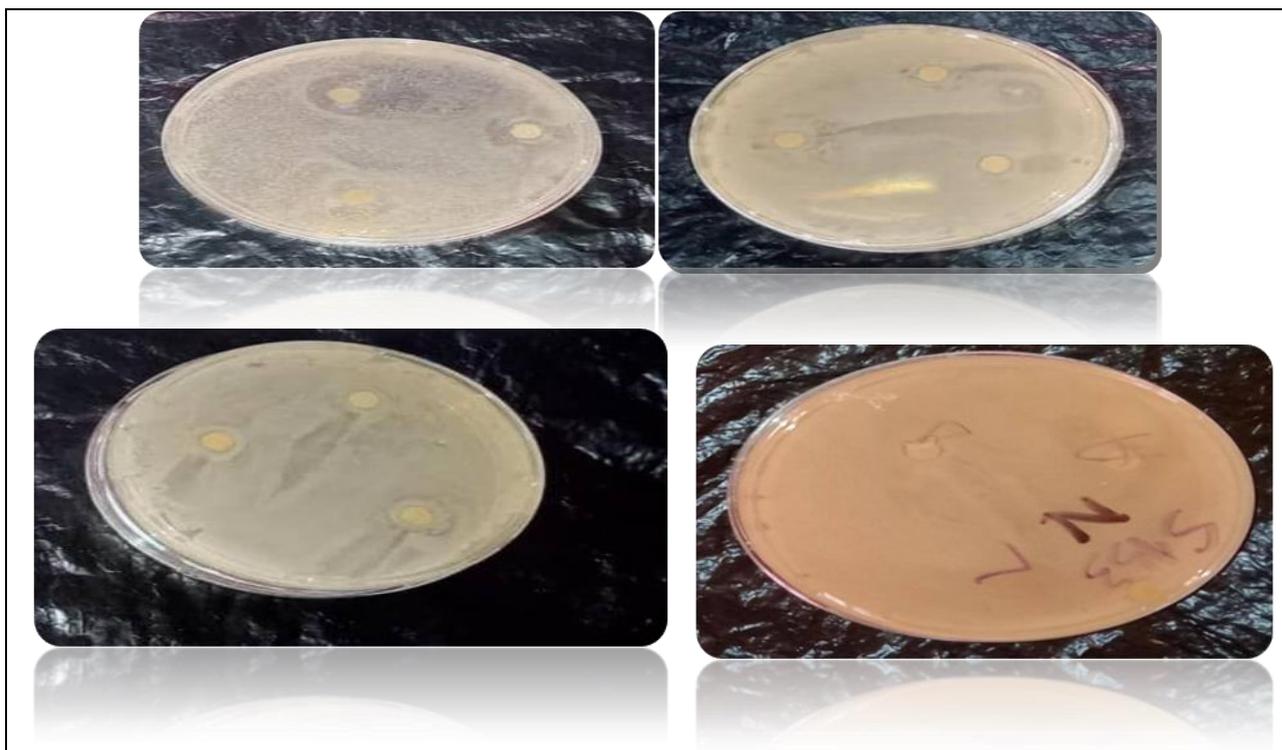


Figure 13: effet inhibiteur d'extrait éthanolique de *Lavandula dentata*.

Une étude faite par (Bachir et Nassiri ,2016) a montré que l'huile essentielle de *Lavandula dentata* sur les souches bactériennes : *E. coli*, *P. mirabilis*, *klebsiella pneumonie* de gram - et *S.aures* de gram + provoquait des zones d'inhibition de 08, 9, 08 et 18 respectivement, la concentration de 5 μ l ; ce qui montre que notre extrait éthanolique est exprimé faible par rapport celui-ci.

Les résultats de l'extrait éthanolique de *Laurus nobilis* obtenus démontrent que les zones d'inhibition les plus importantes sont observées pour *klebsiella sp* avec des diamètres de 24 , toutefois aucun diamètre d'inhibition n'est obtenu pour *E .Coli* , *kluuvera sp* et *klebsiella pneumoniae* et *Enterobacter cloacea* (gram -) , alors que *S. aureus* présente une résistance vis-à-vis de l'extrait de *Laurus nobilis* contrairement à *Staphylococcus epidermis* qui est noté une sensibilité importante de 24 mm vis à vis de l'extrait .

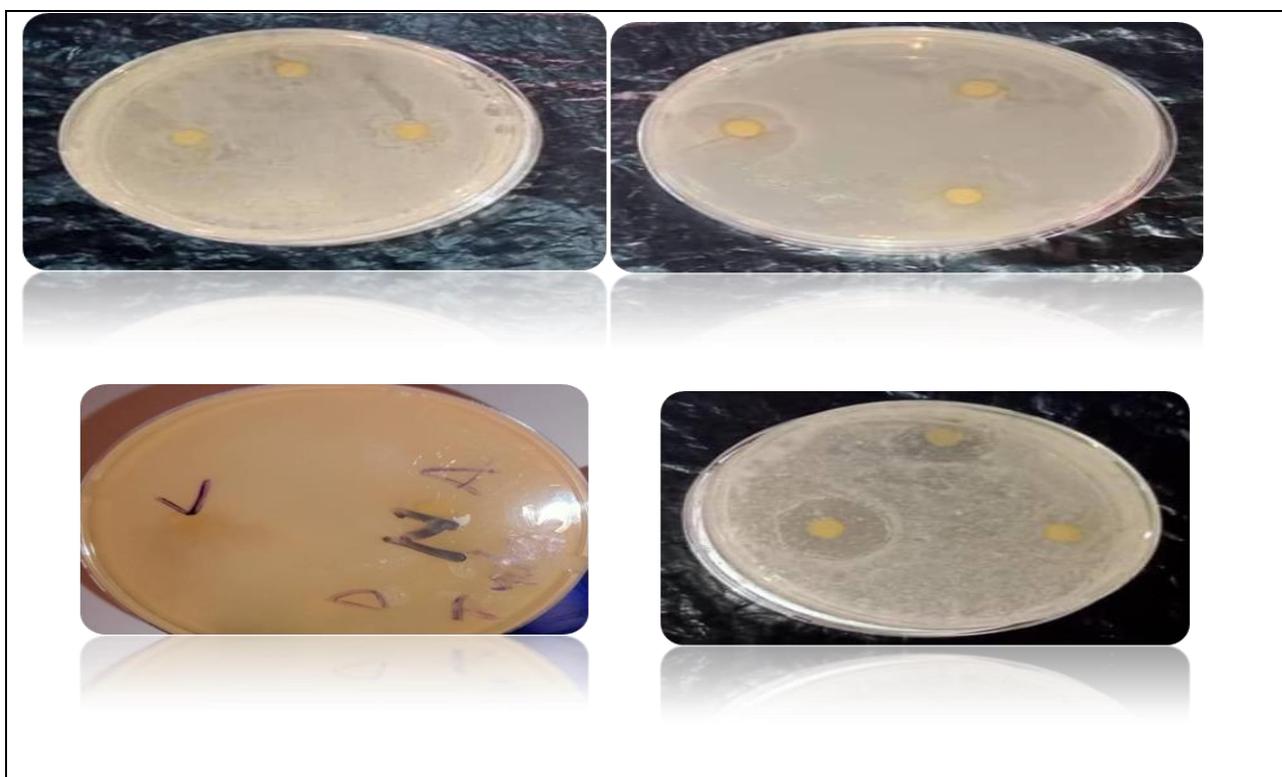


Figure14 : effet inhibiteur d'extrait éthanolique de *L. nobilis*.

Comparativement à une étude réalisée par (KRIRICHE et MEKACHER, 2022) sur l'extrait aqueux des feuilles de *Laurus nobilis*, les zones d'inhibition des germes ont donné des diamètres plus importants vis-à-vis des souches suivantes : *Escherichia coli* 14mm, *Klebsiella pneumoniae* 12mm, *Staphylococcus aureus* 30mm, et *Bacillus cereus* 19mm, Ce travail confirme les résultats que nous avons obtenus.

Cette différence des diamètres des zones d'inhibition est due d'une part à la capacité de diffusion de l'extrait dans le milieu gélosé ; elle dépend de multiples facteurs : concentration de la substance diffusante, sa solubilité, l'épaisseur de la gélose (FERREIRA, 2012).

L'extrait éthanolique de *Lavandula dentata* de concentration 0.3 g parait complètement inefficace contre *kluyvera sp*, *Enterobacter cloacea*, *klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* 01 de gram - et *staphylococcus aureus* de gram +, alors que l'extrait éthanolique de *Laurus nobilis* est plus efficace des bactéries de gram + et de gram -.

3.2 Teste de concentration minimale inhibitrice et concentration minimale bactéricide 01 (0.3 g d'extrait)

Les valeurs des CMI et CMB de l'extrait éthanolique de *Laurus nobilis* et de *Lavandula dentata* sont présentées dans le Tableau ci-dessous.

Tableau12 : concentration minimale inhibitrices (CMI) et bactéricides (CMB) de l'extrait éthanolique de *Lavandula dentata* et de *Laurus nobilis*.

Souche bactérien	<i>Laurus nobilis</i>		<i>Lavandula dentata</i>		CMB / CMI	
	CMI	CMB	CMI	CMB	<i>L.nobilis</i>	<i>L. dentata</i>
Gram -						
<i>E. coli 1</i>	/	/	/	/	/	/
<i>E. coli 2</i>	/	/	/	/	/	/
<i>Kluyvera sp</i>	/	/	/	/	/	/
<i>Klebsiellapneumoniae</i>	/	/	/	/	/	/
<i>Klebsiella sp</i>	0.015	0.0075	/	/	0.5	/
<i>Enterobacter cloacea</i>	/	/	/	/	/	/
Gram +						
<i>Staphylococcus aureus01</i>	/	/	/	/	/	/
<i>Staphylococcus aureus02</i>	/	/	/	/	/	/
<i>Staphylococcus epidermis</i>	0.015	0.03	/	/	2	/

+ : croissance totale

/ : N'est pas testé

CMB / CMI = 4 : Activité bactéricide
 CMB / CMI = 8-6 : Activités bactériostatique
 CMB / CMI = 32 : bactérie tolérante à l'antibiotique

Diapre les résultats obtenus, l'extrait éthanolique de *Laurus nobilis* semble avoir une activité antimicrobienne contre *klebsiella sp* a gram - et contre *Staphylococcus epidermis* de gram +. La CMI de l'extrait éthanolique de *Laurus nobilis* est comprise entre 0.015 mg /ml dans *klebsiella sp*. *Staphylococcus epidermis* est la même valeur de 0.015 mg/ml ; alors que la CMI des autres souches ne pas donner un effet, la CMB est enregistrée pour *S. epidermis* 0.03 et *klebsiella sp* 0.075 mg/ml. Les souches restantes n'ont donné aucun effet.

Le résultat de CMB/CMI dans *Klebsiella sp* est 0.5 et 2 dans *Staphylococcus epidermis* 2 ce qui indique qu'ils ont une activité bactéricide.

Il semble que l'extrait de *Laurus nobilis* ait plus d'effet contre les Gram positifs que contre les Gram négatifs.

Selon **Farhat et al. (2018)**, en présence de l'huile essentielle de *L. nobilis* vis-à-vis de *Saccaromyces cerevisiae* et *Candida albicans* avec des CMI de 0,03 et 0,06%, respectivement. Ces valeurs des CMI montrent que l'inhibition est forte par rapport à nos résultats.

L'extrait éthanolique de *Lavandula dentata* semble avoir aucune activité antimicrobienne dans concentration 0.3 g.

L'extrait éthanolique de *Laurus nobilis* montre un effet important contre les bactéries à gram - (*klebsiella sp*) et gram + (*Staphylococcus epidermis*) dans concentration faible (0.3 g) alors que l'extrait éthanolique de *Lavandula dentata* il ne montre aucun effet contre les bactéries gram + et gram - à faible concentration (0,3 g).

En outre, l'activité antibactérienne des extraits de plantes dépend d'un certain nombre de facteurs tels que, la période de récolte, les conditions élaphe-climatiques, la méthode d'extraction, la composition chimique, ainsi que les types de microorganismes testés et les

Conditions de réalisation des tests (**Bachir et al., 2016**)



Figure15 : Concentration minimale inhibitrices d'extrait éthanolique des *L. nobilis* et *L. dentata*.

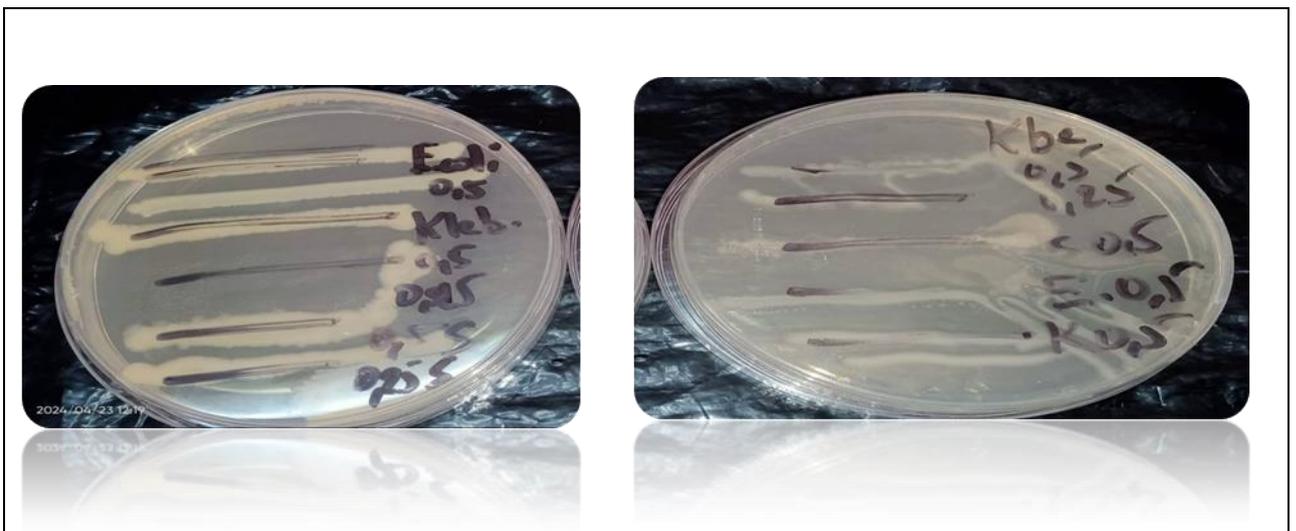


Figure16 : Concentration minimale bactéricide d'extrait éthanolique de *L. nobilis*.

3.3 Aromatogramme 02 (0.5 g d'extrait)

Les résultats de l'activité antibactérienne des extraits éthanolique de *Laurus nobilis* et *Lavandula dentata* . reposit dans le tableau ci-dessous.

Tableau13 : Diamètre des zones d'inhibition (mm) illustrant l'activité antibactérienne d'extrait éthanolique.

Souches bactériens	Diamètre des zones d'inhibition		Les résultats	
	<i>L.nobilis</i>	<i>L.dentata</i>	<i>L.nobilis</i>	<i>L.dentata</i>
Gram -				
<i>E. coli 1</i>	10	10	S	S
<i>E. coli 2</i>	10	08	S	S
<i>Kluyvera sp</i>	00	00	R	R
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	08	S	S
<i>Klebsiella sp</i>	00	00	R	R
<i>Enterobacter cloacea</i>	10	06	S	R
Gram +				
<i>Staphylococcus aureus01</i>	00	00	R	R
<i>Staphylococcus aureus02</i>	10	10	S	S
<i>Staphylococcus epidermis</i>	00	00	R	R

R = résistances ; **S** = sensible ++ ; **H** = haut sensible +++.

Les résultats de l'activité antibactérienne des extraits éthanolique de *Lavandula dentata*. Les souches de gram négatif ; *kluyvera sp* et *klebsiella sp* et *Enterobacter cloacea* n'a montré aucune sensibilité vis-à-vis de l'extrait testés et aucune zone d'inhibition n'a été détectée. *E. coli* et *Klebsiella pneumoniae* avoir un effet remarquable. Alors que les souches de gram positif ; *Staphylococcus aureus 02* montré un effet important représenté par une zone d'inhibition (10mm) de diamètre, *staphylococcus epidermis* et *Staphylococcus aureus 01* pas donne aucun effet (0 mm).

Selon l'étude de (Zane et al.,2016) sur l'huile essentielle de *L. dentata* vis à vis de gram positif et gram négatif D'après ces résultats nous avons noté que les bactéries Gram positif sont plus sensibles que les bactéries Gram négatif vers l'huile essentielle de *Lavandula dentata*, Contrairement aux résultats que nous avons obtenus.

L'étude de l'activité d'extrait éthanolique du plant *Laurus nobilis*, On remarque de larges écarts dans les diamètres des zones d'inhibitions obtenues, allant de 10 à 12 mm Les

résultats montrent une grande variabilité des qualités bactériostatiques de l'extrait éthanolique de *L.nobilis* vis-à-vis des différentes souches. Seules les souches à Gram négative *E .coli* et *klebsiella pneumoniae* et *Enterobacter cloacea* sont plus sensibles, par rapport *Klebsiella sp* et *Kluvera sp* ne pas donner aucune effet, alors que les bactéries à gram positif ; *Staphylococcus aureus 02* montre un effet remarquable avec diamètres d'inhibition 10 mm par contre *Staphylococcus aureus 01* et *Staphylococcus epidermis* pas donner un effet 0 mm .L'extrait est jugée modérément active contre les souches à gram négative et moins effet dans les souches gram positif.

Selon (TOUMIA et al., 2020), l'étude de l'activité de l'huile essentielle du plant *Laurus nobilis*

Du Skikda. On remarque une active contre les souches à gram négative *Escherichia coli*, et à gram positif *Staphylococcus aureus*, avec des diamètres d'inhibition, respectives, de (13,73 ; 12,13 ; 14,50 et 13,03) mm et de concentration inhibitrice minimale, respectives, de (0,5 ; 0,33 ; 0,26 et 0,66) mg/ml, Cela contredit les résultats que nous avons obtenus

En égards des résultats obtenus, il en ressort que notre échantillon d'extrait éthanolique de *Lavandula dentata* et *L.nobilis* possèdent un bon pouvoir antibactérien.

D'après ces résultats nous avons noté que les bactéries Gram positif sont moins sensibles que les bactéries Gram négatif vers les deux extraits éthanoliques.

Nous avons remarqué que l'effet antibactérien de l'extrait de *L. nobilis* est plus efficace dans les valeurs des zones d'inhibition.

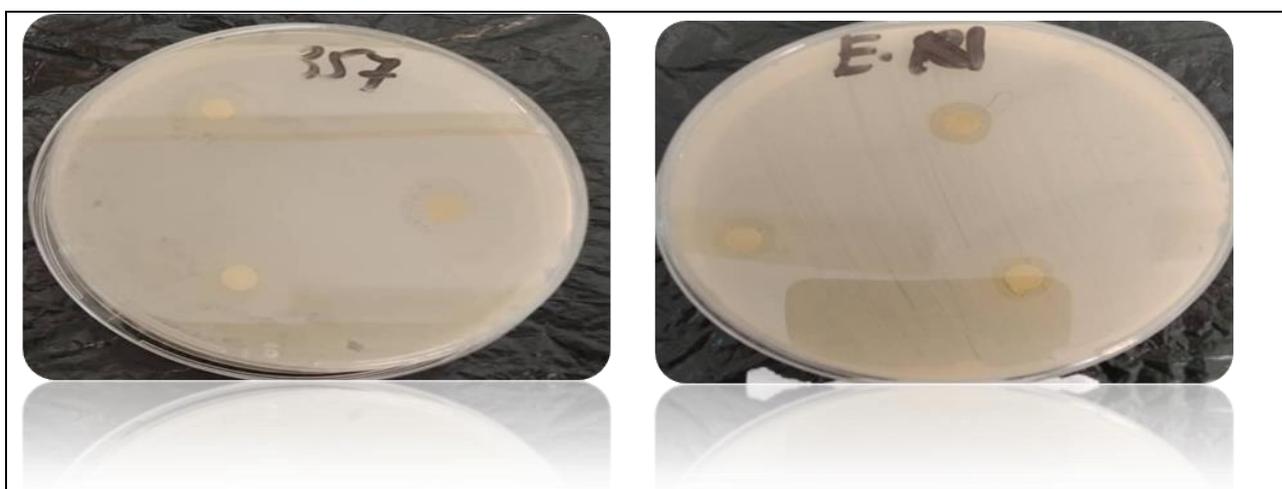


Figure 17: effet inhibiteur d'extrait éthanolique de *L. nobilis* et *L. dentata*.

3.4. Teste de concentration minimale inhibitrice et concentration minimale bactéricide 02 (0.5 g d'extrait)

Les valeurs des CMI et CMB de l'extrait éthanolique de *Laurus nobilis* et de *Lavandula dentata* sont présentées dans le tableau.

Tableau 14: concentration minimale inhibitrices (CMI) et bactéricides (CMB) de l'extrait éthanolique de *Lavandula dentata* et de *Laurus nobilis*.

Souches bactériennes	<i>L. dentata</i>		<i>L. nobilis</i>		CMI/CMB	
	CMI	CMB	CMI	CMB	<i>L.dentata</i>	<i>L.nobilis</i>
Gram -						
<i>E. coli 1</i>	1.31	3	+	/	2.29	/
<i>E. coli 2</i>	+	/	+	/	/	/
<i>Kluyvera sp</i>	+	/	+	/	/	/
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	+	/	+	/	/	/
<i>Klebsiella sp</i>	+	/	+	/	/	/
<i>Enterobacter cloacea</i>	+	/	+	/	/	/
Gram +						
<i>Staphylococcus aureus01</i>	+	/	+	/	/	/
<i>Staphylococcus aureus02</i>	+	/	+	/	/	/
<i>Staphylococcus epidermis</i>	1.31	1	+	/	0.76	/

+ : croissance total

/ : N'est pas testé

CMB / CMI = 4 : Activité bactéricide

CMB / CMI = 8-6 : Activités bactériostatique

CMB / CMI = 32 : bactérie tolérante à l'antibiotique

Diaprès les résultats obtenus, l'extrait éthanolique de *Lavandula dentata* semble avoir une activité antimicrobienne contre *E. coli* 01 a gram - et contre *Staphylococcus epidermis* de gram +. La CMI de l'extrait éthanolique de *Lavandula dentata* est comprise entre 1.31 mg /ml dans *E. coli* 01. *Staphylococcus epidermis* est la même valeur de 1.31 mg/ml ; alors que la CMI des autres souches ne pas donner un effet (résistance), la CMB est enregistrée pour *S. epidermis* 1 et *E. coli* 3 mg/ml. Les souches restantes n'ont donné aucun effet.

Nous pouvons dire que l'extrait de *Lavandula dentata* ait plus d'effet contre les Gram positifs que contre les Gram négatifs.

Le résultat de CMB/CMI dans *E. coli* est 2.29 et 0.76 dans *Staphylococcus epidermis* ce qui indique qu'ils ont une activité bactéricide.

Pour l'extrait éthanolique de *Laurus nobilis* semble avoir aucune activité antimicrobienne Dans concentration 0.5 g.

Selon **BRAHMI et al., (2023)**, l'étude de activités l'huile essentielle de *Lavandula dentata* vis à vis des bactéries à Gram négatifs pathogènes multi résistantes et des bactéries à Gram positifs pathogènes multi résistantes Dans concentration entre 0,01 à 20 UI Les rapports CMB/CMI de l'huile essentielle de *Lavandula dentata* sont égaux à 2 pour Les bactéries à Gram négatifs pathogènes multi résistantes et la bactérie à Gram positif pathogène multi résistante. Cette huile essentielle semble donc exercer une action bactéricide contre ces souches bactériennes. Ces résultats semblent similaires à ceux que nous avons obtenus.



Figure 18: Concentration minimale inhibitrice d'extrait éthanolique de *L. dentata*.

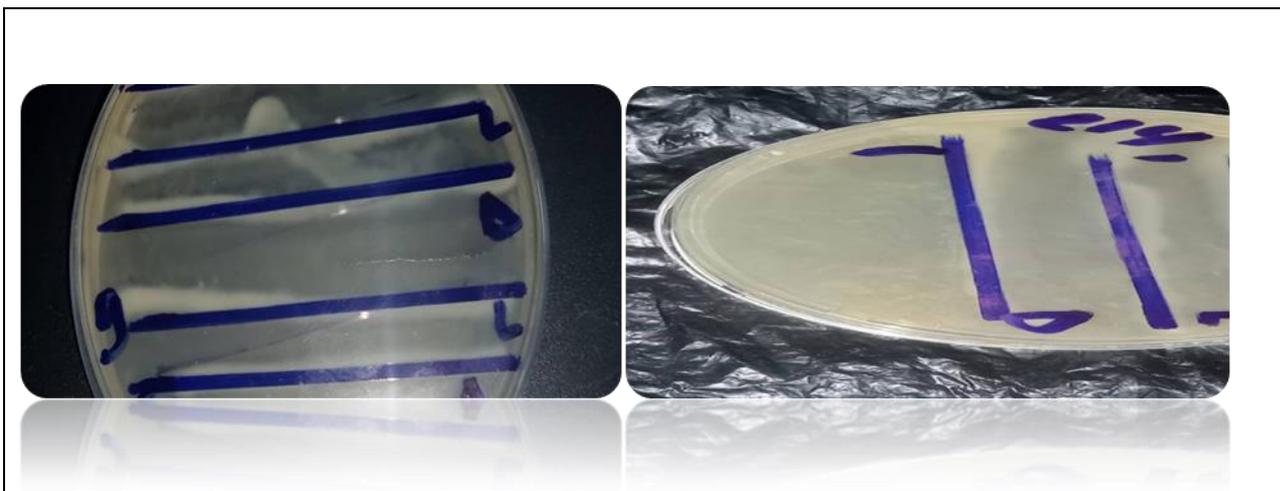


Figure 19 : Concentration minimale bactéricide d'extrait éthanolique de *L. dentata*.

4. Activité anti oxydant

Dans ce travail, nous avons évalué l'activité anti oxydant des extraits éthanoliques de *Lavandula dentata* et *Laurus nobilis* par le test de piégeage du DPPH. L'activité anti oxydante de ces dernières a été comparée à celle de l'acide ascorbique qui est un antioxydant de référence.

La mesure de l'absorbance a été effectuée par spectrophotométrie à 517 nm et à partir des résultats obtenus, les pourcentages d'inhibition ont été calculés. Les valeurs obtenues ont permis de tracer les courbes représentant la variation du pourcentage d'inhibition en fonction des concentrations. Les résultats des absorbances obtenus sont détaillés en Annexe.

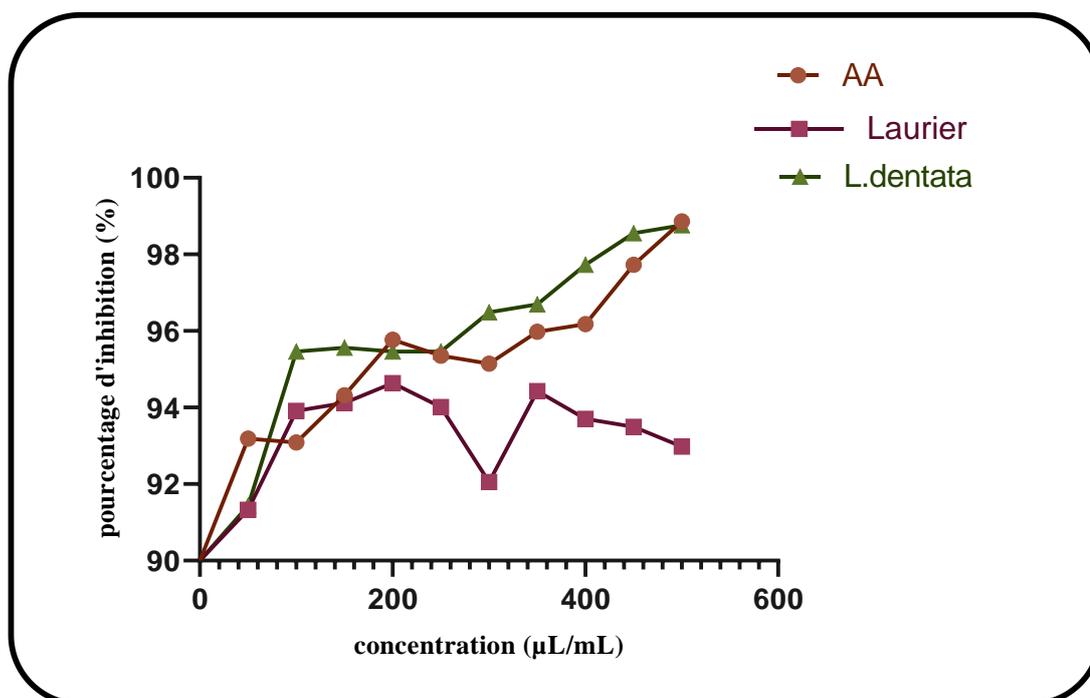
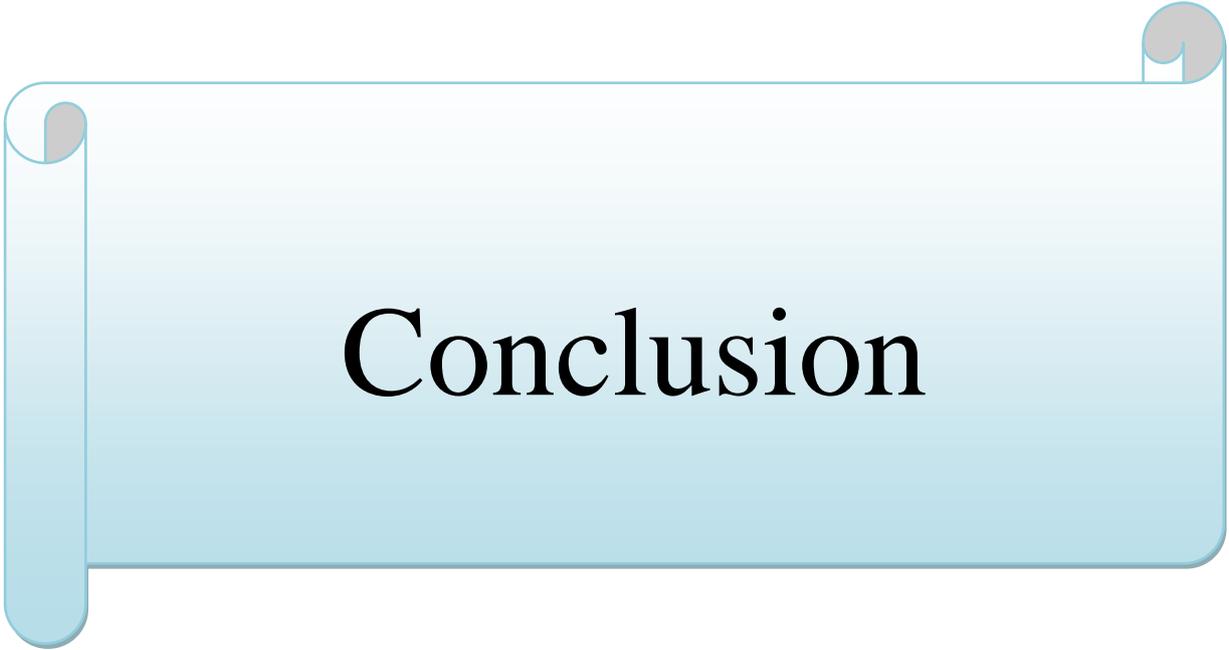


Figure20 : Pourcentage d'inhibition du pouvoir oxydant du DPPH en fonction de la Concentration d'extrait éthanolique de *Lavandula dentata* et *Laurus nobilis* et d'acide ascorbique

Les résultats montrent que le pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH augmente avec l'augmentation de la concentration pour les extraits éthanolique de *Laurus nobilis* et *Lavandula dentata*. Ou pour l'acide ascorbique.

Nous remarquons que la capacité de réduction d'extrait éthanolique de *Lavandula*

dentata et *Laurus nobilis* la plus élevée est constatée à des concentrations de 500µg/ml et 200 µg/ml avec des pourcentages d'inhibition de 98.77% et 94.63% respectivement, tandis que la faible activité a été notée à 91.43 % et 91.33 % pour concentration de 50µg/ml respectivement. Nous constatons que le pouvoir antiradicalaire le plus élevé est celui de l'extrait éthanolique de *Lavandula dentata* suivi par *L. nobilis*. Aussi, le pouvoir anti radicalaire d'extrait éthanolique de *Laurus nobilis* et l'acide ascorbique est inférieur à celui d'extrait éthanolique de *Lavandula dentata*.



Conclusion

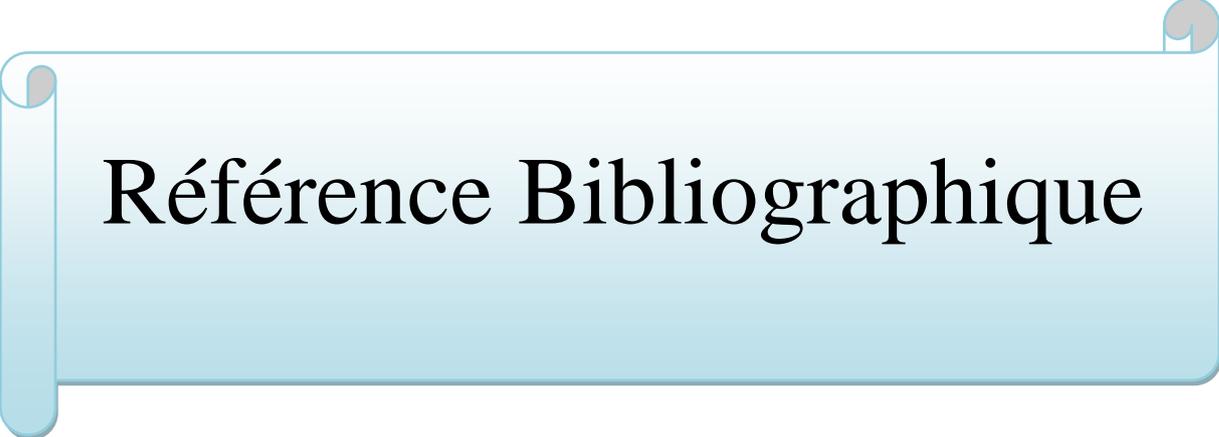
De nos jours, les plantes médicinales représentent une source principale des substances bioactives naturelles et des alternatives des composés synthétiques très utilisés et connus pour leurs effets secondaires délétères sur la santé humaine.

L'objectif de ce travail est le criblage phytochimique, l'évaluation de l'activité antibactérienne et l'activité antioxydante de l'extrait éthanolique de deux plantes *Lavandula dentata* et *Laurus nobilis*.

Dans un premier lieu, la détermination du rendement de l'extrait éthanolique de les deux plantes étudiées a montré que le meilleur rendement c'est l'extrait de *Laurus nobilis* à pourcentage 26.48% suivie par l'extrait de *Lavandula dentata* 13.66%. La période de récolte, le stade de développement de la plante ainsi que les facteurs climatique et environnementaux (EBRAHIMI *et al.*, 2008). Le criblage phytochimique de les deux extraits de *Lavandula dentata* et *Laurus nobilis* révélé que les deux extraits présentent des flavonoïdes, des tanins catéchiques et galliques, en plus des saponines dans *Laurus nobilis*.

Dans un second lieu, nous avons évaluée l'activité antibactérienne de l'extrait de *Lavandula dentata* et *Laurus nobilis* vis-à-vis des souches bactériennes multirésistantes gram positif et gram négatif. Les résultats montrent que les deux extraits possèdent un effet plus fort sur les souches gram positif que les souches gram négatif. Également les résultats montrés que l'extrait de *Laurus nobilis* plus efficace que l'extrait de *Lavandula dentata* contre *Staphylococcus épidermis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli* ; Où il montrés une activité bactéricide contre *Staphylococcus épidermis*, *Klebsiella pneumoniae*.

Le potentiel antioxydante de les deux extraits de *Lavandula dentata* et *Laurus nobilis* a été évaluée par la méthode de DPPH. Les résultats montrent que *Lavandula dentata* possède une activité antioxydante plus forte que *Laurus nobilis* à IC₅₀ = 500 µg/ml avec des pourcentages d'inhibition de 98,77% et 94,64% respectivement. Cette activité pourrait être liée à sa richesse en polyphénols particulièrement les tanins galliques qui possèdent une activité antioxydante très importante.



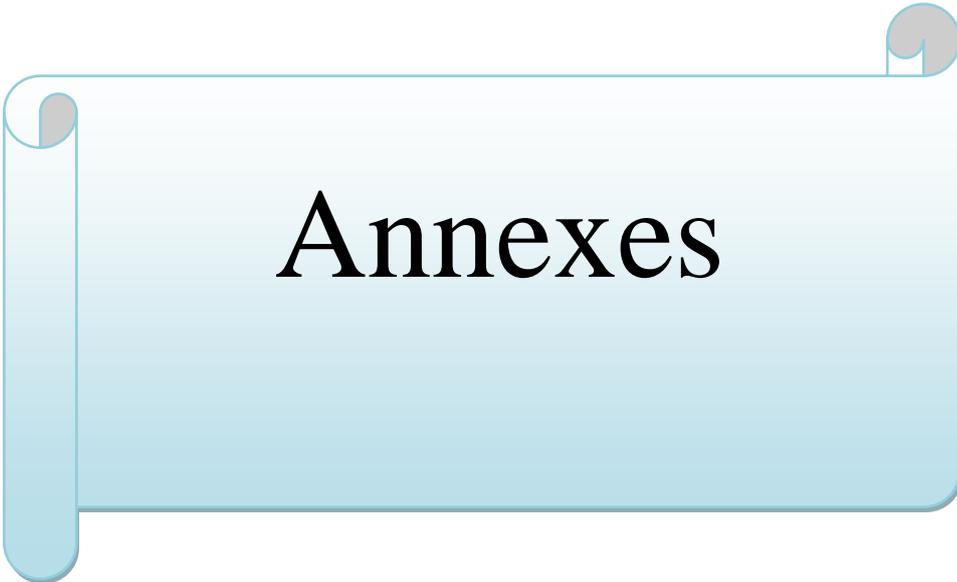
Référence Bibliographique

- **BACHIRI Lamiae, Echchegadda Ghizlane, Ibijbijen Jamal, Nassira Laila. (2016)** Étude Phytochimique Et Activité Antibactérienne De Deux Espèces De Lavande Autochtones Au Maroc : « Lavandulaséchas L. et Lavandula dentata L. » p :314-321
- **BARLA Ash, TOPCU Gu“lacti, KSU“Z Sevil O“, TU“MEN Gu“lendani, KINGSTON David G.I. (2007)** Identification of cytotoxic sesquiterpenes from *Laurus nobilis* L.p: 1478-1479
- **BELGUIDOUMMahdi. (2018)** Étude de métabolites secondaires et quelques activités de plantes algériennes de la famille Zygophyllaceae (thèse doctorat) p :52
- **BENKHNIGUE Ouafae, Ben Akka Fatiha, Salhi Souad, Fadli Mohamed, Allal Douira et Lahcen Zidane. (2014)** Catalogue des plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète dans la région d’Al Haouz-Rhamna (Maroc) Vol.23 30/9/2014 p :3560
- **BENYAGOUBE.,Abbon.,SiratM.,etDahliZ. (2014)** ; propriétés antibactériennes et constituants phytochimiques des extraits de la lavande de la région de tlemcen et leur effet sur quelques espèces bactériennes responsables d’infection alimentaire ; Vol 4 N° 2 Décembre 2014.p:18-28
- **BESSENOUCI- DanounMeriemetMesliLotfi. (2018)** inventaire del’arthropodofaune inféodée à lavandula detata dans la région de ghzaouet(tlemcen) le 05/06/2018 p :818
- **BETTAYEB Rebey, S. Bourgou, M. Saidani Tounsi, M.L. Fauconnier, R. Ksouri. (2017)** Phytochemical composition and antioxidant activity of *Lavandula dentata* extracts, Etude de la composition chimique et de l’activité antioxydante des différents extraits de la Lavande dentée (*Lavandula dentata*) p :2097
- **BEDDOU, M (2015)** : Etude phytochimique et activités biologiques de deux plantes médicinales sahariennes *Rumex vesicarius* L. et *Anvillea radiata* Coss. & Dur. P : 12
- **BOUYAHYA. A, Y. Bakri. Y, Et-Touys. A, Talbaoui. A, Khouchlaa. A, Charfi. S, Abrini. J, Dakka. N. (2017)** Résistance aux antibiotiques et mécanismes d’action des huiles essentielles contre les bactéries 5-6-7-8-9.
- **BRIOT Camille. (2016).** Le laurier noble, Plante des heros : Aspects historiques, botaniques et thérapeutiques (thèse doctorant) p : 12-21.
- **CHAHAL KK, Mandeep Kaur, Urvashi Bhardwaj, Nancy Singla and Amandeep Kaur** A review on chemistry and biological activities of *Laurus nobilis* L. essential oil p :1156-1157-1158

- **DRISDjema**. (2017) Etude de l'activité larvicide des extraits de trois plantes : *Mentha piperita*, *Lavandula dentata* et *Ocimum basilicum* sur les larves de deux espèces de moustiques *Culex pipiens* (Linné) et *Culiseta longiareolata* (Aitken). P :10 11
- **DOBREVA Ana**. (2021) vol 13 Issue 31 2021 Essential oil content and composition of lavender origing, introduced in bulgaria p :23
- **GUITTON Yann**. (2010) (Thèse doctorat) Diversité des composés terpéniques volatils au sein du genre Lavandou : aspects évolutifs et physiologiques p :50- 54.
- **HADDOUCUI Farah, BENMANSOUR Abdelhamid**. (2008) Huiles essentielles, utilisations et activités biologiques. Application à deux plantes aromatiques:21
- **HIBASAMI, H., Yamada, Y., Moteki, H., Katsuzaki, H., Imai, K., Yoshida (2003)**. Sesquiterpenes (costunolide and zaluzanin D) isolated from laurel (*Laurus nobilis* L.) induce cell death and morphological change indicative of apoptotic chromatin condensation in leukemia HL-60 cells. *International Journal of Molecular Medicine*, 12, 147–151
- **KECIS Hadjer**. (2023) Comparaison de l'accumulation des métabolites secondaires sous les effets climatiques et des phytohormones chez *Mentha rotundifolia* L. (thèse doctorat) p :16
- **KRIEF Sabrina**. (2003) Métabolites secondaires des plantes et comportement animal : surveillancesantaire et observatioions de l'alimentation des chimpanzés (pan troglodytes schweinfurthii) en ouganda. Activités biologiques et étude chimique de plantes consommées (thèse doctorat) p :19-38
- **LAHCEN Zidane**. (2014) Catalogue des plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète dans la région d'Al Haouz-Rhamna (Maroc) Vol.23 30/9/2014 p :3560
- **LOBSTEIN Annelise, BROITCamille**. (2017) huile essentielle de Laurier noble29 nov.2017
- **Livre** : Recherche sur les plantes médicinales en Afrique Pharmacologie et chimie (2013),P : 261-300
- **Livre** : Métabolites secondaires - Sources et applications P : 08
- **Livres** : Sciences fondamentales de la vie P :59.
- **Melle Ait Chaouche FerialSabrine**. (2018) (Thèses doctorat) Composition chimique et activité antioxydante, antimicrobienne et insecticide des huiles essentielles et des extraits de deux Lamiaceae 29-30

- **MILIANI Asmaa. (2018)** Étude Phytochimique Des Feuilles De Laurier Noble (*Laurus Nobilis L.*), Effets Biologiques Et Pharmacologiques (thèse doctorat) p :21
- **MOUSAVI Matha. (2019)** isolement de métabolites secondaires et caractérisation de composés bioactives issus de matrices végétales (Thèse doctorat) p :29-31
- **NURU Ad gaba. (2015)**, Al-Ghandi. Ahmad A, Tena. Yilmaz T, Shenkut. Awraris G, Ansari. Mohammad J, Al-Maktary. Anwer floral phenology, nectar secretion dynamics, and honey production potential, of two lavender species (*lavandula dentata*, and *l. pubescens*) in southwestern saudi arabia p :139
- **OUIBRAHIM Amira, TLILI-AIT KAKI Yasmina, BENNADJA Salima, MANSOURI Roukaya, AIT KAKI Sabrina, AIT KAKI Samiha et Reda DJEBAR Mohamed. (2015)** Activité antioxydante et anti-candidosique de l'huile essentielle de *Laurus nobilis L.* provenant de la région d'El Kala (Nord–Est Algérien) p :209-210-215.
- **PATRAKAR Ramling, MANSURIYAMEera, PATILPriyanka.(2012)** Phytochemical and Pharmacologie Review on *Laurus Nobilis* p : 595
- **RICHTER.H. G, WERFF Henk van der. (1996)** Toward an improved classification of Lauraceae
- **SAIDI Imene. (2018)** Caractérisation et valorisation d'une plante de la famille des fabaceae : *Gleditsia triacanthos* de la région de Sidi Bel Abbès : Extraction des substances bioactives. (Thèse doctorat) p :6
- **SIRIKEN Sirène, Ceren Yavuz, Ayhan Güler (2018).** Antibactérien Activity of *Laurus nobilis*: A review of littérature P :375-376
- **SOUHIM Mouna Bousnina Msma Touati Bechir, Hassen Imed, Rouissi Mustapha et Ben Brahim Nadia. (2017)** Caractérisation morphologique et chimique de deux espèces de lavande : *lavandula stoechas L.* et *L. dentata L.* en tunisie vol 90, 2017
- **TAROQ Amal. (2020)** Etude du potentiel antibactérien et antioxydant in vitro et exploration des effets pharmacologiques in vivo du *Laurus nobilis L.* et *Syzygium aromaticum L.* (Thèse doctorat)
- **TOUBAL Souahéli. (2018)** Cartérisation de la relation hémotypes de l'ortie- bactéries vectorisées associées et évaluation de leurs activités sur *Culex sp* (thèse doctorat) p :8
- **YAKHLEF Gania. (2009)** Etude de l'activité biologique des extraits de feuilles de *thymus vulgais L.* Et *Laurus nobilis L.* P : 50.

- **ZAKKAD Farida.(2016)** Etudephytochimique et évaluation de quelques propriétés biologiques de trois espèces de l'Euphorbia (thèse doctorat) p :11
- **ZUZARATE Monicadarocha.** (2012) portuguese lavenders: evaluation of thier potential use for health and agricultural purposes p :17



Annexes

Annexe 01

Matériel utilisé

Appareillage	Verrerie et consommable	Solutions et réactifs
- Rot a vape	- Becher	<u>Solutions</u>
- Balance de précision	- Erlenmeyer	- Eau distillée
- étuve	- Fioles	- Méthanol (80°)
- Réfrigérateur	- Pipette et Micropipettes	- éthanol (90°, 96°)
- Agitateur	- tube en verre	<u>Acide</u>
- Bec bunsen	- Papiers filtres	- HCL
- Spectrophotomètre	- Ampoule à décante	- Acide ascorbique
	- Écouvillons	-Acide sulfurique
	- Spatule	- NaOH
	- Eppendorf	<u>Réactif</u>
	- Entonnoir	-Mayer
	- Papier aluminium	- Wagner
	- disque stérile	<u>Produit</u>
	- boites de pétri	- DPHH
	- pence	- éther de pétrole
	- tube à essai	- tournures de magnésium
		- iode
		- Potassium
		- chlorure ferrique FeCl ₃
		- DMSO

Annexe 02

Préparation de milieu Mueller Hinton

Pour préparer ce milieu il faut peser 20g de poudre et la mélanger dans 1 L d'eau distillée. Il faut homogénéiser puis chauffer en agitant pendant 40 min. Ensuite il faut stériliser la gélose à l'autoclave durant 15 min à 121,1 °C.

Annexe 03

Préparation de bouillon Mueller Hinton

- Mettre 13 g de poudre dans 1 litre d'eau distillée.
- Agiter pendant 15 min, jusqu'à dissolution complète.
- Répartir en tubes ou en flacons.
- Stériliser à l'autoclave à 121 °C pendant 15 minutes.
- Refroidir à température ambiante.



Université Echahid Echeikh Larbi Tébessi- Tébessa
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie
Département biologie Appliquée
Filière : *Science biologique*
Spécialité : *microbiologie Appliquée*
Année universitaire : *2023/2024*



Formulaire de levée de réserves après soutenance d'un Mémoire de Master

Données d'identification du candidats (es) :

Nom et prénom du candidat : *Rahal Hayene*

Intitulé du Sujet : *l'activité antibactérienne de l'extrait de Lavandula dentata et Laurus nobilis*

Données d'identification du Président de jury :

Nom et prénom :

Grade :

Lieu d'exercice : Université Larbi Tébessi – Tébessa-

Vu le procès-verbal de soutenance de la thèse sus citée comportant les réserves suivantes :

R.A.S

Et après constatation des modifications et corrections suivantes :

R.A.S

Je déclare en ma qualité de président de jury de soutenance que le mémoire cité remplit toutes les conditions exigées et permet au candidat de déposer son mémoire en vue de l'obtention de l'attestation de succès.

Le :

Président de jury de soutenance : (Nom/Prénom et signature)

Fekih S. [Signature]



Département de *Biologie Appliquée*
 Filière : *Sciences biologiques*
 Spécialité : *microbiologie appliquée*
 Année universitaire 2023/2024

Déclaration sur l'honneur de non-plagiat (A joindre obligatoirement avec le mémoire)

Je, soussigné(e)
 Nom et prénom : *Bendib A. Aïssouy*
 Régulièrement inscrit (e) :

N° de carte d'étudiant :
121334015525
 Année universitaire : *2023/2024*
 Domaine : *Sciences de la nature et vie*
 Filière : *Sciences biologiques*
 Spécialité : *microbiologie appliquée*
 Intitulé :

Sécréation phytochimique et évaluation in vitro de l'activité antibactérienne des plantes de la famille des Lamiacées et de la famille des Lauracées

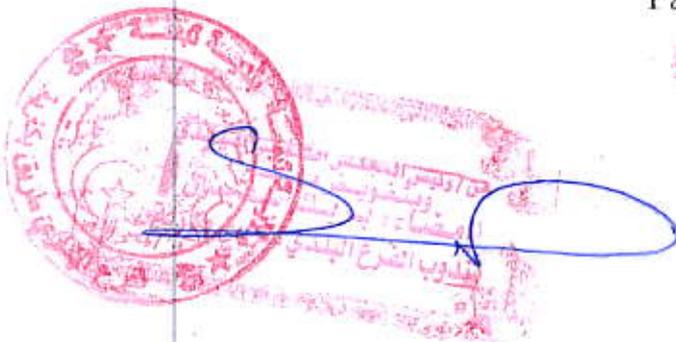
Atteste que mon mémoire est un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité, je certifie également que je n'ai ni copié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets.

Sanctions en cas de plagiat prouvé :

L'étudiant sera convoqué devant le conseil de discipline, les sanctions prévues selon la gravité de plagiat sont :

- L'annulation du mémoire avec possibilité de refaire sur un sujet différent.
- L'exclusion d'une année de Master.
- L'exclusion définitive.

Fait à Tébessa, le :
 Signature de l'étudiant (e)





Département de *Biologie Appliquée*.....
 Filière : *Sciences biologiques*.....
 Spécialité : *microbiologie appliquée*.....
 Année universitaire 2023/2024

Déclaration sur l'honneur de non-plagiat (A joindre obligatoirement avec le mémoire)

Je, soussigné(e)
 Nom et prénom : *Bachel Hamen*.....
 Régulièrement inscrit (e) :

N° de carte d'étudiant :
19.19.34.01.5.1.2.6.....
 Année universitaire : *2023/2024*.....
 Domaine : *Sciences de la nature et vie*.....
 Filière : *Sciences biologiques*.....
 Spécialité : *microbiologie appliquée*.....
 Intitulé :

Sécrésion phytochimique et évaluation in vitro de certains antibiotiques des plantes locales de la famille des Lamiacées et de la famille des Lauracées.

Atteste que mon mémoire est un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité, je certifie également que je n'ai ni copié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets.

Sanctions en cas de plagiat prouvé :

L'étudiant sera convoqué devant le conseil de discipline, les sanctions prévues selon la gravité de plagiat sont :

- L'annulation du mémoire avec possibilité de refaire sur un sujet différent.
- L'exclusion d'une année de Master.
- L'exclusion définitive.

Fait à Tébessa, le ... *11.05.2024*.....
 Signature de l'étudiant (e)

