

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib
Faculté des Sciences et de Technologie
Département de sciences de la nature et de la vie



Projet de Fin d'études
Pour l'obtention du diplôme de Master en : Biologie
Domaine : sciences de la nature et de la vie
Filière : sciences biologiques
Spécialité : Microbiologie Appliqué
Thème

**Étude de l'effet antibactérienne et antioxydant de deux plantes
médicinales (satureja candidissima et nepeta nepettela)**

Présenté Par :

- 1) Mlle. Rahila Chaima
- 2) M. Azzi imad Eddine
- 3) M. Tires Amar Touilsag Noureddine

Devant le jury composé de :

Dr Derrag Z.	M.C.A	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Président
Dr Tahari F.	M.C.B	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Examineur
Dr. Ziane M.	M.C.A	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Encadrant

Année Universitaire 2021/2022

Remerciements

Avant toute chose Nous remercions DIEU Le tout puissant, l'omniscient et le miséricordieux De nous avoir donné la force et la patience pour achever ce travail

Nous remercions vivement et chaleureusement Mr ZIANE Mohammed, Docteur à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Belhadj Bouchaib, pour avoir encadré et dirigé ce mémoire avec une grande rigueur scientifique. On la remercie particulièrement pour sa disponibilité, ses conseils judicieux, son soutien ainsi que sa patience, qui ont contribué à la réalisation et l'accomplissement de ce travail.

Nous exprimons également notre vive reconnaissance à Mme Derrag Zainab, Maître de conférences A, l'Université Belhadj Bouchaib, pour avoir accepté de présider le jury de notre soutenance.

Nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance à Mlle TAHARI F, Maître de conférences B, l'Université Des Belhadj Bouchaib, pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant d'examiner ce mémoire, qu'elle trouve ici nos sincères remerciements.

Enfin, nous remercions toute l'équipe de laboratoires de Microbiologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Belhadj Bouchaib, qui nous ont accueilli et mis à notre disposition les conditions matérielles nécessaires pour la réalisation de ce mémoire tout au long de la période de recherche. Qu'ils trouvent ici notre respect et notre reconnaissance.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

*A mes très chers parents Qui m'ont mené pas à pas à la réussite et à la
concrétisation de mes objectifs*

Je vous dois tout ce que je suis et tout ce que je serai...

J'espère avoir été à la hauteur de vos espérances Nchallah.

A mes chères sœurs : Sihem Fatima Hadjer Bouchra

A tous mes amis : Sameh, Manel...

A tous ceux que j'aime.

Rahila chaima

Dédicace

A ma petite famille (ma femme et mes enfants Mohamed Amine et Rahaf), elle qui m'a doté d'une éducation digne, son amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Particulièrement, à mon père feu TIRÈS AMAR TOUILSAG Hamou, pour le goût à l'effort qui a suscité en moi, de par sa rigueur.

Toi ma mère Louiza ceci est ma profonde gratitude pour ton éternel amour, que ce mémoire soit le meilleur cadeau que je puisse t'offrir.

*A ma chère sœur Hadjla et son mari Mohamed pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,
A mes chers frères, Kaddour, Abdelkader ; Ali, Mohamed et ces familles pour leur appui et leur encouragement,*

A mes collègues Dr Rahmani Khaled et Mme Meftahi Chokria, Mes amis Tebr Djillali, Bounouara Rachid, Gueddim Kadda, Bahida Beloufa, Haj Ali et Dr Nekhat Abdelkader et sa famille.

*A toute ma petite famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire,
Merci d'être toujours là pour moi.*

Tires Noureddine

Dédicace

Grace à ALLAH, je suis arrivée à la fin de mes études.

Je dédie ce modeste travail

À mes chers parents

Qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de m'épaules pour que je puisse atteindre mes objectifs

À mes chers frères et mon ami Adel bn

À tous mes collègues de la promotion "Microbiologies appliquée"

À tous mes enseignants durant tous mon cursus

AZZI Imad Eddine

TABLE DE MATIERE

I. Introduction	01
------------------------------	-----------

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

II.1 Définition d'une plante médicinale :	03
II.2 Intérêt de l'étude des plantes médicinales :	03
II.3. Métabolites primaires :	04
II.4. Métabolites secondaires :	04
II.4.1 Principes actifs des plantes médicinales.....	04
II 4.1 Les polyphénols.....	04
II.4.1 Les flavonoides.....	05
II.4.2 Les tannins.....	05
II.4.3 Les coumarines.....	06
II.4.4 Les alcaloïdes	06
II.4.5 Les terpènes.....	06
II.4.6 Les stérols.....	07
II.4.7 Les saponines	07
II.4.8 Composés phénoliques	08
III. Plantes médicinales en Algérie :	08
III.1 Présentation de la famille des lamiacées	10
III.1.1 Description botanique des lamiacées.....	10
III.2 Le genre <i>Satureja</i> :	10
III.2.1 <i>Satureja candidissima</i> (Munby.) Briq.....	10
III.2.1.1 Description :.....	10
III.2.1.2 Synonymes :.....	11
III.2.1.3 Noms communs :	11
III.2.1.4 Propriétés thérapeutiques et composition chimique :	12
III.3 Le genre <i>Nepeta</i>	12
III.3.1 Présentation de la plante <i>Nepeta nepetella</i> L.....	12
III.3.1.1 Description botanique et systématique de la plante	13
III.3.1.2 Usages thérapeutiques.....	13

III.3.1.3	Travaux antérieurs.....	13
III.4	Usages et précautions d'emploi des huiles essentielles.....	14
III.4.1	Composition chimique de l'huile essentielle de <i>satureja candidissima</i> :.....	14
III.4.2	Composition chimique de l'huile essentielle de <i>Nepeta nepetella</i>	15
III.5	Les activités biologiques des huiles essentielles.....	15
III.5.1	Antioxydant.....	15
III.5.2	Activité antimicrobienne.....	16
III.5.2.1	Mécanismes d'action et de résistance des agents antimicrobiens.....	17
III.6	quorum sensing :	17

MATERIEL ET METHODES

1	Souches microbiennes testées	19
2	Revivification et vérification de la pureté des souches.....	19
3	Confirmation de l'authentification des souches testées	19
4	Evaluation de l'activité antioxydante	20
5	Evaluation de l'activité antimicrobienne	20
5.1	Méthode de diffusion en milieu gélosé (diffusion en puits).....	21
5.2	Détermination des CMI, CMB	21
6	Evaluation de Quorum sensing.....	22

RESULTAT ET DISCUSSION

1	Confirmation des souches testées.....	24
2	Evaluation de l'activité antioxydante	27
3	Evaluation de l'activité antimicrobienne	28
3.1	Méthode de puits :	29
3.2	Méthode de micro-dilution :.....	30
4	Quorum sensing	

Conclusion

Références bibliographiques

Annexe

Résumé

Liste des tableaux

Tableau 1: La composition chimique de l'HE de Satureja candidissima.....	14
Tableau 2: les souches microbiennes utilisées.	19
Tableau 3: Principaux caractères de confirmation de l'authentification de souches testées dans cette étude.....	25
Tableau 4: les diamètres des zones d'inhibition des différentes huiles essentielles (en cm) ...	26
Tableau 5: Activités antioxydantes des trois huiles essentielles testées dans cette étude.....	28

Liste des figures

Figure 1: Composé impliqué dans les activité antibactériennes des huiles essentielles (Kalembaet kunicka, 2003)	09
Figure 2: Satureja candidissima (Munby.) Briq.....	11
Figure 3 : Nepeta nepetella.....	12
Figure 4 : Pouvoir anti-oxydant de deux huiles essentielles.....	27
Figure 5 : Résultats de Quorum sensing thymol contre <i>B. cereus</i>	31
Figure 6 : Résultats d'huile essentielle de Saturja contre <i>B. cereus</i>	31

Liste des abréviations

OMS : organisation mondiale de la santé

% : Pourcentage

°C : Degré Celsius

H₂O₂: peroxyde d'hydrogène

ABTS: 2,2'-azinobis (3-ethylbenzothiazoline-6sulfonic acid

ADN : Acide désoxyribonucléique

ARN : Acide ribonucléique

BHA : Butylhydroxyanisole

BHI : Bouillon Cœur Cervele

BHT : Butylhydroxytoluène

CMB : concentration minimale bactéricide

CMI : Concentration minimale inhibitrice

Cm : centimètre

DMSO : Diméthylsulfoxyde

DPPH : 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl

FAO : organisation des nations Unies pour l'alimentation et agriculture

HE : huile essentielle

IC₅₀ : Concentration permettant d'inhiber 50% du radical DPPH

Km² : kilomètre carré

nm : Nanomètre

Mg : Milligramme

Min : Minutes

ml : Millilitre

mm : millimètre

µg : Microgramme

µl : microlitre

OMS : organisation mondiale de la santé

ORAC : capacité d'absorption des radicaux libres

UFC : Unité formant colonie

INTRODUCTION

I. Introduction

Depuis l'antiquité, les hommes se sont soignés avec les plantes dont l'utilisation est guidée par le hasard ou bien guidé par la religion, la superstition et même l'expérience. Avec la progression scientifique et la libération des êtres humains de pratiques métaphysique, les chimistes ont réussi à isoler les principes actifs de certaines plantes importantes à savoir la quinine du quinquina, la digitaline de la digitale, etc. À partir de ces principes actifs, des scientifiques poursuivent leurs recherches pour fabriquer des molécules synthétiques. Ces molécules sont par la suite prescrites exclusivement comme médicaments issus des cornues. Alors, les plantes ne servant plus que de réserves à molécules chimiques utiles. A cet effet, les chercheurs sont toujours en recherche de nouveaux molécules et principes actifs notamment pour des fins thérapeutiques, appelée « phytothérapie ».

À l'instar de plusieurs pays, l'Algérie, a le recours à la médecine conventionnelle qui est à l'origine d'un délaissement de ces pratiques ancestrales qui risquent de tomber dans l'oubli (**Rebbas et al., 2012**).

A cet effet, la conservation et la valorisation de la diversité des ressources des plantes d'un pays suppose d'abord la connaissance précise de ce patrimoine. Partant de la complexité d'une flore en perpétuelle évolution, la définition d'une stratégie nationale donnant tous les moyens aux opérateurs constitue la garantie pour atteindre cet objectif (**Chemli, 1997**).

Dans ce contexte, ce travail s'inscrit pour valoriser les huiles essentielles (les huiles essentielles) de deux plantes médicinales (*Satureja candidissima* (Munby.) Briq. Et *nepeta nepetella*) très utilisées par la population locale de Ouest de l'Algérie à des fins thérapeutiques. Ce travail vise à tester l'activité antioxydante de deux huiles essentielles issues de ces plantes ainsi que de tester leur activité antibactérienne et anti-quorum sensing.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

II.1 Définition d'une plante médicinale :

D'après la X^{ème} édition de la Pharmacopée française, les plantes médicinales "sont des drogues végétales au sens de la pharmacopée européenne dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses" (**Derwich et al., 2010**).

Les plantes médicinales sont utilisées par l'homme depuis des siècles dans la médecine traditionnelle en raison de leur potentiel thérapeutique (**Derwich et al., 2010**). La recherche sur les plantes médicinales a conduit à la découverte de nouveaux médicaments utilisés contre diverses maladies (**Derwich et al., 2010**). Selon l'organisation mondiale de la santé (oms) en 2008, plus de 80 % de la population mondiale dépend de la médecine traditionnelle pour ses besoins de soins primaires (**Derwich et al., 2010**).

II.2 Intérêt de l'étude des plantes médicinales :

En général, le corps humain est bien mieux adapté à un traitement à base de plantes qu'à une thérapeutique exclusivement chimique (**Iserin, 2001**). Il est habitué à consommer et à digérer différentes espèces de plantes, qui sont bien souvent appréciées pour leurs qualités aussi bien médicinales que nutritives.

La plupart des espèces végétales qui poussent dans le monde entier possèdent des vertus thérapeutiques, car elles contiennent des principes actifs qui agissent directement sur l'organisme (**Iserin, 2001**). Elles sont utilisées aussi bien en médecine classique qu'en phytothérapie (**Iserin, 2001**).

Aujourd'hui, les traitements à base de plantes reviennent au premier plan, car l'efficacité des médicaments tels que les antibiotiques (considérés comme la solution quasi universelle aux infections graves) décroît. L'action de la phytothérapie sur l'organisme dépend de la composition des plantes en principes actifs. Le principe actif est une molécule pouvant être contenue dans différentes parties de la plante. Il se trouve en quantité variable entre les différentes parties de la plante. Il est noté également qu'il a été montré plusieurs principes actifs dans la même plante ce qui lui donne différentes propriétés pharmacologiques.

La phytothérapie (différente de pharmacognosie), qui propose des remèdes naturels et bien acceptés par l'organisme, est souvent associée aux traitements classiques qui n'inquiètent pas les utilisateurs à cause des effets secondaires induits par les médicaments. En effet, il était estimé que 10 à 20% des hospitalisations sont dues aux effets secondaires des médicaments chimiques.

Les plantes médicinales sont utilisées de différentes manières à savoir décoction, macération et infusion d'une ou de plusieurs de leurs parties (racine ; feuille, fleur). Leur action provient de leurs composés chimiques appelés métabolites primaires ou secondaires et/ou de la synergie

entre les différents composés présents (**Boudjema, 2019**). Il existe deux types de métabolites : les métabolites primaires les métabolites secondaires :

II.3 Métabolites primaires :

Un métabolite primaire est un type de métabolite qui est directement impliqué dans la croissance, le développement et la reproduction normale d'un organisme ou d'une cellule. Ce composé a généralement une fonction physiologique dans cet organisme, c'est-à-dire une fonction intrinsèque. Un métabolite primaire est typiquement présent dans de nombreux organismes taxonomiquement éloignés. Il est également désigné par métabolite central, qui prend même le sens plus restrictif de métabolite présent dans tous les organismes ou cellules en croissance autonome

Ils sont caractérisés par leurs propriétés importantes pour la survie cellulaire (**Diallo, 2000**).

- Les amino-acides représentent une source primaire de construction des protéines
- Les glucides représentent une source particulière d'énergie dans les parois cellulaires.
- Les lipides sont également une source d'énergie dans les membranes cellulaires

II.4 Métabolites secondaires :

On désigne par « métabolite secondaire » toute substance présente chez un organisme et qui ne participe pas directement aux processus de base de la cellule vivante.

Les métabolites secondaires peuvent être classés en plusieurs grandes catégories : parmi celles-ci, les composés phénoliques, les terpènes et les composés azotés dont les alcaloïdes. Chacune de ces classes contient de nombreux composés avec une très large gamme d'activité chez l'homme (**Krief, 2003**).

II.4.1 Principes actifs des plantes médicinales

Le principe actif est une molécule pouvant être contenue dans différentes parties de la plante. Il se trouve en faible pourcentage, inégalement réparti entre les différentes parties de la plante. On peut trouver plusieurs principes actifs dans la même plante ce qui lui donnent différentes propriétés pharmacologiques

II 4.1 Les polyphénols

Les polyphénols forment une grande variété de composés bioactifs dans une variété d'interactions biologiques allant de la symbiose à la résistance aux maladies. Ils sont définis

comme des « dérivés non azotés dont le cycle aromatique est principalement dérivé de l'acide shikimique ou/et de polyacétates ». Ils sont classés selon leur squelette carboné Les polyphénols ont de nombreuses fonctions différentes dans les plantes mais ont en commun de posséder des propriétés antibactériennes antioxydantes plus ou moins prononcées dues à leurs phénols (Pham- Huy, 2017).

II.4.2 Les flavonoïdes

Les flavones sont des structures phénoliques contenant un seul groupe carbonyle (par opposition aux deux carbonyles dans les quinones) (Figure n°01). L'ajout d'un groupe 3-hydroxyle donne un flavonol.

Les flavonoïdes sont également des substances phénoliques hydroxylées mais se présentent sous la forme d'une unité C6-C3 liée à un cycle aromatique. Ils sont synthétisés par les plantes en réponse à une infection microbienne qui pousse les chercheurs à exploiter leur utilisation contre les microbes *in vitro*. Leur activité est probablement due à leur capacité à se complexer avec des protéines extracellulaires et solubles et de se complexer avec les parois cellulaires bactériennes, comme décrit ci-dessus pour les quinones. Grâce à leur propriété lipophile, les flavonoïdes peuvent également perturber les membranes microbiennes.

Les catéchines, la forme la plus réduite de l'unité C3 des flavonoïdes, Ces flavonoïdes, méritent une mention spéciale (Cowan, 1999).

II.4.3 Les tannins

Le terme "tanin" est un nom descriptif général pour un groupe de substances phénoliques polymères capables de tanner le cuir ou de précipiter la gélatine à partir d'une solution, une propriété connue sous le nom d'astringence. Leur poids moléculaire varie de 500 à 3 000, et on les trouve dans presque toutes les parties des plantes : écorce, bois, les feuilles, les fruits et les racines. Ils sont divisés en deux groupes, les tanins hydrolysables et les tanins condensés.

Les tanins hydrolysables sont basés sur l'acide gallique, généralement sous forme d'esters multiples avec le D-glucose. Par ailleurs, les tanins condensés (souvent appelés proanthocyanidines), plus nombreux appelés (proanthocyanidines) sont dérivés de monomères flavonoïdes.

Les tanins peuvent être formés par des condensations de dérivés de flavanes qui ont été transportés vers les tissus ligneux des plantes. Les tanins peuvent également être formés par polymérisation d'unités de quinone.

Leur mode d'action antimicrobien, peut être lié à leur capacité à inactiver les adhésines microbiennes, les enzymes, les protéines de transport de l'enveloppe cellulaire, etc. Elles forment également des complexes avec les polysaccharides. La signification antimicrobienne de cette activité particulière n'a pas été explorée. Il existe également des preuves de l'inactivation directe des micro-organismes. Il a été déterminé que les tanins condensés se lient aux parois cellulaires des bactéries ruminales, empêchant leur croissance et leur activité protéasique. Bien que cela soit encore spéculatif, les tanins sont considérés comme au moins partiellement responsables de l'activité antibiotique (**Cowan, 1999**).

II.4.4 Les coumarines

Les coumarines sont des substances phénoliques constituées de cycles benzéniques et a-pyroniques fusionnés. Elles sont responsables de l'odeur caractéristique du foin.

Leur renommée vient principalement de leur antithrombotiques, anti-inflammatoires et vasodilatatrices. Autres coumarines ont des propriétés antimicrobiennes (**Cowan, 1999**).

II.4.5 Les alcaloïdes

Ils sont des composés extraits de plantes et qui sont utilisés dans de nombreux cas et pour diverses raisons : antalgiques, antipaludéen, substances paralysantes, poisons ou encore en tant que stupéfiants. On les retrouve, sans le savoir, au quotidien dans de nombreux cas (**Anaëlle, 2021**).

Ils sont appelés aussi des composés azotés hétérocycliques. Les alcaloïdes diterpénoïdes, communément isolés à partir des plantes de la famille des *Ranunculaceae*, ou renoncules. Ils sont couramment reconnus pour leurs propriétés antimicrobiennes.

II.4.6 Les terpènes

Les terpènes sont des composés organiques aromatiques dérivés de l'isoprène, un hydrocarbure de 5 atomes de carbone. Ils se retrouvent autant dans le cannabis que dans plusieurs milliers de plantes. Au sein des plantes, ils sont responsables des arômes, des goûts, de la protection, de la défense, de la reproduction, du métabolisme et de la maturation de celles-ci (**Pierre, 2021**).

Le carvacrol fait partie de la classe des monoterpènes. Il est retrouvé en grandes concentrations dans les huiles essentielles d'origan, de thym de sarriette. Il est connu que cette molécule ait la capacité d'inhiber la croissance de plusieurs bactéries pathogènes. Il a été observé que le carvacrol provoque la déstabilisation des lipopolysaccharides chez des bactéries à Gram négatif, perméabilisant la membrane et augmentant ainsi la fuite d'ATP(Alex,2019)

Les terpénoïdes sont synthétisés à partir d'unités acétate, et à ce titre ils partagent leurs origines avec les acides gras. Ils diffèrent des acides gras en ce qu'ils contiennent des ramifications importantes et sont cyclisés(Alex, 2019).

Les terpènes ou terpénoïdes sont actifs contre les bactéries et le mécanisme d'action des terpènes n'est pas entièrement compris, mais on suppose qu'il implique une perturbation de la membrane par les composés lipophiles. En conséquence ont découvert que l'augmentation de l'hydrophilie des kaurène diterpénoïdes par l'ajout d'un groupe méthyle réduisait considérablement leur activité antimicrobienne (Cowan, 1999).

II.4.7 Les stérols

Les stérols végétaux ou phytostérols sont naturellement présents en faible quantité dans les huiles végétales. Ils correspondent à des substances naturelles que se trouve dans les parois cellulaires des plantes. Ces molécules disposent de nombreuses vertus pour le corps humain. Elles sont connues, entre autres, pour agir efficacement contre le cholestérol.

II.4.8 Les saponines

Les saponines sont généralement connues comme des composés non-volatils, tensio-actifs qui sont principalement distribués dans le règne végétal. Le nom « saponine » est dérivé du mot latin *sapo*, qui signifie « savon ». En effet, les molécules de saponines dans l'eau forment une solution moussante. C'est d'ailleurs sur leur tensioactivité qu'est fondée l'utilisation multiséculaire de certaines plantes qui renferment. De nombreuses revues rapportent que les saponines existent dans les plantes sous forme biologiquement active et sont impliquées dans la phyto-protection antimicrobienne. Les propriétés biologiques de ce métabolite secondaire ne sont pas limitées qu'à la protection des plantes, car de nombreuses espèces végétales à forte teneur en saponines sont utilisées en médecine traditionnelle. Les saponines retiennent l'attention aussi bien pour leur exploitation industrielle en lien avec leurs propriétés pharmacologiques. Plusieurs plantes à saponines sont utilisées par l'industrie pharmaceutique(Manase, 2014).

Les saponines ont été largement évalués pour leurs effets bactéricides/bactériostatiques mais n'agissent pas avec la même intensité sur les communautés microbiennes (Sabrina, 2021).

II.4.9 Composés phénoliques

Les plantes se protègent contre les microorganismes pathogènes par grande variété de mécanismes de défense impliquant notamment des constituants phénoliques et des phytoalexines. Ces composés peuvent s'accumuler et participer à la des plantes. Leur mode d'action repose sur leur pouvoir antimicrobien par leur participation au renforcement des parois des cellules végétales, leur capacité de modulation et d'induction des réactions de l'hôte. Dans la plupart des pathosystemes, les composés phénoliques sont associés aux réactions de défense passive et active de l'hôte. La réponse impliquant la production de phytoalexines et la réaction hypersensible. L'effet antimicrobien des composés phénoliques est principalement lié aux altérations membranaires à l'inhibition de la synthèse d'ARN d'ADN ou à celle de l'activité ou la synthèse d'hydrolases (Alain et al., 2013).

III. Plantes médicinales en Algérie :

L'Algérie est le plus grand pays riverain de la Méditerranée Avec une superficie de 2381741 km². Il est reconnu par sa diversité variétale en plantes médicinales et aromatiques qui régit diverses utilisations transmises de génération en génération chez les populations, le plus souvent rurales. C'est un héritage familial oral, dominant en particulier chez les femmes âgées et illettrées.

La richesse de la flore algérienne est donc incontestable, elle recèle un grand nombre d'espèces classées en fonction de leur degré de rareté : 289 espèces assez rares, 647 espèces rares, 640 espèces très rares, 35 espèces rarissimes et 168 espèces endémiques (FAO, 2012).

Parmi toutes ces espèces, nous abordons dans cette recherche les deux plantes médicinales suivant : *Satureja candidissima* Munby.) Briq et *Nepeta neptella*. Qui appartient de la famille *Lamiacea*.

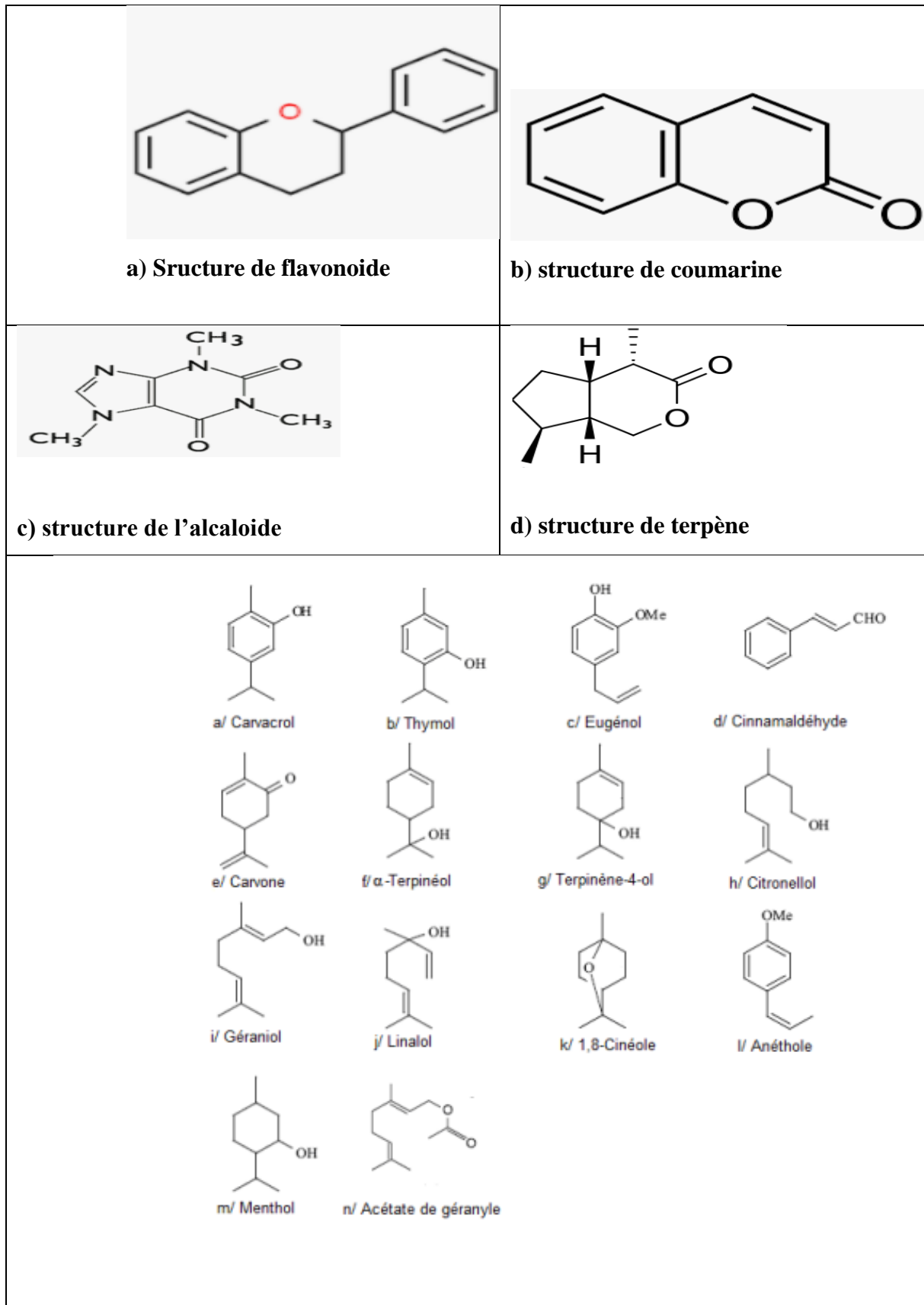


Figure 1:Composé impliqué dans les activités antibactériennes des huiles essentielles

III.1 Présentation de la famille des lamiacées

La famille des *Lamiacées* est d'une grande importance économique à large utilisation, représentée par des plantes cosmopolites, mais à concentration importante dans les régions méditerranéennes. 6700 espèces de lamiacées sont réparties en 250 genres, dont, dernièrement, une cinquantaine ajoutée en provenance des Verbénacées après analyse moléculaire.

III.1.1 Description botanique des lamiacées

La plupart des Lamiacées sont des plantes herbacées, vivaces, bisannuelles ou annuelles, et arbustives. Les Lamiacées sont caractérisées par une tige quadrangulaire (de section carrée) qui se voit très bien sur les jeunes rameaux et des feuilles le plus souvent opposées, simples, sans stipule. Souvent, les plantes sont recouvertes de poils et glanduleuses, elles sont aromatiques.

III.2 Le genre *Satureja* :

Le genre comprend environ 30 espèces. La sarriette commune est une plante annuelle ou vivace selon l'espèce. C'est une plante condimentaire, médicinale et aromatique de 20 à 40 cm de hauteur. Elle est herbacée aux tiges ligneuses à la base. Ses feuilles sont odorantes, petites, étroites, vert luisant pour la vivace et vert clair pour l'annuelle. Elle est mellifère et donne ses fleurs roses ou blanches et quelquefois violacées.

III.2.1 *Satureja candidissima* (Munby.) Briq.

III.2.1.1 Description :

Plante de la famille des Lamiacées, couverte sauf dans l'inflorescence, d'un épais tomentum velouté blanchâtre. Feuilles ovoïdes. Fleurs courtement pédicellées rosées de 8-12 mm. Calice et inflorescence glabres. Pousse entre les lauriers-roses et les pelouses rocailleuses. En Algérie elle pousse spontanément à Oran et ses environs.



Figure 2: *Satureja candidissima* (Munby.) Briq. Attou (2017)

Le classement de *Satureja candidissima* dans le règne des plantes est comme suit :

Domaine : Biota

Règne : Plantae Haeckel., 1866

Sous-Règne : Viridiaeplantae

Division : Magnoliophyta Cronquist, Takhtajan & W. Zimmermann., 1966

Classe : Equisetopsida C.Agardh., 1825

Sous-Classe : Magnoliidae Novák ex Takht., 1967

Super-Ordre : Asteranae Takht., 1967

Ordre : Lamiales Bromhead., 1838

Famille : Lamiaceae Martinov., 1820

Genre: *Satureja*

Espèce: *Satureja candidissima* (Munby.) Briq.

III.2.1.2 Synonymes :

Melissa candidissima (Munby.) [1847], *Calamintha candidissima* (Munby.) Straighth., *Clinopodium candidissimum* (Munby.) Kuntze. *Calamintha candidissima* (Munby.) var *laxiflora* Faure et Maire. [1848]

III.2.1.3 Noms communs :

Zaater cheleuh , Nabta elbida.

III.2.1.4 Propriétés thérapeutiques et composition chimique :

Cette plante a fait l'objet d'étude pour la première fois par Attou., 2017, ou un sondage sur ses utilisations traditionnelles a été réalisé, cette plante appelée par la population locale dans l'ouest Algérien par « Nabta el bida » était efficace en cas de grippe, les vers intestinaux, les infections, et comme pansement pour la cicatrisation des brûlures et blessures.

L'appartenance de *Satureja candidissima* à la famille des lamiacées, et la richesse de son huile essentielle en pulegone et en monoterpènes confère à cette plante plusieurs autres propriétés tels que : antimicrobienne, insecticide, larvicide et herbicide, spasmolytique, contre les troubles gastro-intestinaux tels que l'indigestion et la diarrhée, anti-inflammatoire et analgésique (Attou, 2017).

III.3 Le genre Nepeta :

Le genre Nepeta (Lamiacées) comprend environ 400 espèces, dont la plupart à l'état sauvage en Europe centrale et méridionale ; en Afrique du Nord et centrale et en Asie du Sud. Un grand nombre d'espèces de ce genre est utilisé dans la médecine traditionnelle.

III.3.1 Présentation de la plante Nepeta nepetella L.

Cette petite plante odorante est une habituée des pentes rocailleuses bien ensoleillées. Le Néophyte la confond souvent avec de la menthe à cause de son odeur mentholée



Figure 3 : Nepeta nepetella. Ait-Oumghar(2016)

III.3.1.1 Description botanique et systématique de la plante

- Plante vivace de 30-80 cm, grisâtre, odorante
- tige rameuse, brièvement pubescente
- feuilles réfléchies, brièvement pétiolées, lancéolées, crénelées-dentées, pubescentes-grisâtres
- fleurs blanchâtres ou carnées, en verticilles souvent peu fournis formant une grappe unilatérale interrompue à la base, assez dense au sommet
- bractéoles dépassant un peu les pédicelles
- calice velu-laineux, tubuleux, arqué, à dents lancéolées-aiguës
- corolle très velue en dehors, dépassant de 5-7 mm la gorge du calice, à tube saillant, graduellement dilaté de la base au sommet

Domain : Biota Endl,(D ,Don)

Règne :Plantae Haeckel, 1866

Sous- Règne : Viridiaeplantae

Classe : Equisetopsida C.Agardh, 1825

Sous-classe : Magnoliidae Novak ex Takht., 1967

Super-Ordre : Asteranae Takht. 1967

Ordre : Lamiales Bromhead, 1838

Famille :Lamiaceae martinoy 1820

Genre :*Nepeta* L., 1753

Espèce :*Nepeta Nepetella* L., 1759

III.3.1.2 Usages thérapeutiques

Les espèces du genre *Nepeta* sont employées pour leur propriété analgésique(**Bouidida et al.,2008**). Elles possèdent également des propriétés antidépresseurs (**Sharma et al., 2021**).

III.3.1.2 Travaux antérieurs

Les plantes aromatiques et médicinales ont de nombreuses utilisations. Elles sont employées, soit sous leur forme naturelle comme condiment et en pharmacopée traditionnelle, soit pour en extraire le principe actif recherché par les industries pharmaceutiques, cosmétiques et alimentaires.

Le genre *Nepeta* qui est largement utilisée en industries cosmétiques et alimentaires a fait l'objet de nombreux travaux notamment sur la composition chimique des huiles essentielles.

L'espèce *Nepeta nepetella* a fait l'objet d'une seule étude sur la composition chimique de ses huiles essentielles qui contiennent des diastéréoisomères de nepetalactones.

Une huile essentielle, ou HE, est une substance complexe, composée d'une centaine de molécules. Véritable concentré d'actifs, une seule goutte diluée dans de l'huile végétale ou un autre support suffit généralement pour agir sur notre métabolisme. Obtenu par distillation à la vapeur d'eau de plantes aromatiques telles que les fleurs, les feuilles ou encore les fruits, cet extrait de plantes est odorant et très volatile. Les huiles essentielles sont utilisées en aromathérapie en application locale, diffusées dans une pièce à l'aide d'un appareil adapté et dans des cas spécifiques par voie orale.

III.4 Usages et précautions d'emploi des huiles essentielles

Les molécules d'une huile essentielle sont sélectives. Selon les besoins de notre organisme, elles savent parfaitement cibler l'organe à soigner ou la zone douloureuse à soulager. Contrairement aux médicaments de la médecine classique, ses molécules renferment jusqu'à deux cents principes actifs et peuvent donc soigner des maux différents. Utilisées en synergie, elles sont d'autant plus efficaces !

L'utilisation de ces concentrés d'actifs se fait selon plusieurs modes ; mais avant toute application et en raison de leurs actifs puissants, il est fortement recommandé de réaliser un test d'allergie 48h avant. Il est indispensable de les diluer dans une huile végétale ou un autre support pour une application sur la peau ou ingestion éventuelle. Les principaux modes d'utilisation sont la diffusion ou l'application sur la peau. On peut ainsi les appliquer de manière diluée avec une crème, un lait ou une huile de massage. Pour les ajouter dans le bain on peut utiliser un savon neutre. L'ingestion des huiles essentielles à des fins thérapeutiques est rare puisque les huiles agissent parfaitement par les voies respiratoires ou à travers la peau. En tant qu'arôme ou complément alimentaire elles doivent être fortement diluées. Par exemple 1 goutte d'huile essentielle sur 1/4 de litre d'huile végétale, dont on utilise 1-5 gouttes pour aromatiser un plat en fin de cuisson !

III.4.1 Composition chimique de l'huile essentielle de *satureja candidissima* :

Satureja candidissima a une huile essentielle riche en cétones (72.12%), cette famille chimique est représentée par la pulegone (47.62%) et menthone (24.50%). Les alcools monoterpéniques représentent 14.68% de cette huile, dont le terpinen-4-ol (11.63%), en plus de 2 autres alcools et 7 monoterpènes, 90.61% du total de l'huile a été identifié.

Tableau 1: La composition chimique de l'HE de *Satureja candidissima*

Constituants %	
α -pinene	0.53
Camphene	0.24
β -pinene	0.56
Myrcene	0.99
p-cymene	0.06
Limonene	0.90
Linalool	0.25
Menthone	24.50
Iso-menthol	2.80
Terpinen-4-ol	11.63
Pulegone	47.62
NI	9.39
Total des composés identifiés	90.61
Monoterpènes	3.81
Alcools monoterpéniques	14.68
Cétones	72.12

III.4.2 Composition chimique de l'huile essentielle de *Nepeta nepetella*

N. nepetella présente une huile essentielle qui contient divers composants bioactifs, il a révélé la présence de tanins, de carbohydrates, de saponines, de phénols, de flavonoides, desalcaloïdes, et des hydrates de carbone (Seladji et al., 2014).

III.5 Les activités biologiques des huiles essentielles

III.5.1 Antioxydant

Les dommages causés aux cellules par les radicaux libres jouent un rôle central dans le processus de vieillissement et dans la progression de nombreuses pathologies chroniques tels que le cancer, les maladies cardiovasculaires et inflammatoires et la dégénérescence du système immunitaire. Les dommages oxydatifs se produisent lorsque les molécules qui manquent d'électrons (radicaux libres) volent les électrons nécessaires à partir des cellules. Pour que ces cellules fonctionnent, elles volent ensuite des électrons à d'autres cellules, et une chaîne de dommage cellulaires est initiée (Yadav, 2016).

Les antioxydants réparent les dommages en faisant don d'électrons qui seraient autrement volés par les molécules de radicaux libres. Ils arrêtent l'effet domino de la dégradation cellulaire et empêchent ainsi les dommages de la peau et les dommages aux organes internes et aux tissus (**Pham-Huy, 2008**). Et La quantité d'antioxydants dans diverses substances est souvent mesurée sur l'échelle ORAC (capacité d'absorption des radicaux oxygène) (**Cao, 1993**).

La recherche d'antioxydants naturels avec la vertu d'être non toxique a donné lieu à un grand nombre d'étude sur le potentiel antioxydant des HEs. Ceci est particulièrement pertinent parce que les antioxydants synthétiques les plus communs (tels que l'hydroxyanisole butylé (BHA) ou le butylhydroxytoluène (BHT)) sont soupçonnés d'être potentiellement nocifs pour la santé humaine. Les antioxydants sont identifiés comme des molécules capables de réagir avec les radicaux ou de fournir un pouvoir réducteur pour contrer le stress oxydatif causé par les radicaux.

L'activité antioxydante des HEs est due à la capacité inhérente de certains de leurs composants, en particulier les phénols, d'arrêter ou de retarder l'oxydation aérobie de la matière organique, bien que la procédure par laquelle l'huile soit obtenue à partir de la matière première (distillation) limite la teneur en composés phénoliques dans la matrice finale parce que beaucoup de ces composés sont non volatils. Cependant, il existe des HE non phénoliques qui expriment un comportement antioxydant, ceci est dû à la chimie radicalaire de certains terpénoïdes et autres constituants volatils (**Amorati, 2013**).

III.5.2 Activité antimicrobienne

La résistance aux antibiotiques est devenue un grave problème de santé public touchant la quasi-totalité des agents antibactériens dans tous leurs champs d'action. Les antibiotiques perdent de leur efficacité et les maladies que l'on croyait éradiquées réapparaissent. La diminution de l'efficacité des moyens de lutte oblige de trouver une alternative à l'utilisation des antibiotiques, en synthétisant de nouveaux composés aux vertus bactéricides. Les plantes possèdent un système de défense naturel très efficace, basé sur la biodiversité de leurs métabolites secondaires. Cette diversité des groupes structuraux et fonctionnels, permet de se protéger efficacement contre de nombreux pathogènes tels que les bactéries, les champignons et les virus. Les plantes synthétisent, de manière constitutive ou induite, à titre d'exemples de molécules antimicrobiennes contenus dans les plantes, nous citerons les huiles essentielles et les extraits qui sont utilisées depuis longtemps pour traiter des pathologies, et pour améliorer la santé et le bien être (**Jones et Dangl, 2006 ; Gibbons, 2008**).

III.5.2.1 Mécanismes d'action et de résistance des agents antimicrobiens

Les agents antibactériens sont classés selon leurs cibles bactériennes. Il s'agit de cinq mécanismes : Le blocage de la synthèse de la paroi bactérienne ; l'inhibition de la synthèse des protéines ; l'inhibition de la synthèse des acides nucléiques ; l'altération du fonctionnement de la membrane cytoplasmique ; une inhibition de la synthèse de divers métabolites.

III.6 Quorum sensing :

Le quorum sensing (QS), ou détection du quorum, est un mécanisme de synchronisation d'un ensemble de bactéries. Les bactéries qui utilisent le quorum sensing communiquent entre elles de façon à réguler leur comportement. En cas de multiplication cellulaire, la concentration de bactéries augmente et lorsque les signaux moléculaires émis atteignent un certain seuil, on dit que le quorum est atteint. Par exemple, en cas de lésion, les bactéries vont gagner la zone touchée et, une fois le quorum atteint, s'organiser afin de pouvoir résister au système immunitaire puis aux antibiotiques en régulant leurs gènes et en agissant comme un tout cohérent plutôt qu'isolément. (Jean, 2015).

MATERIEL ET METHODES

Ce travail a été réalisé au niveau de laboratoire pédagogique de microbiologie, Université de Ain Témouchent.

1. Souches microbiennes testées

Au total 8 souches microbiennes ont été testées vis-à-vis deux huiles essentielles de *Satureja candidissima* et *nepeta nepetella* appartenant aux différents genres bactériens comme montre le Tableau 02.

Tableau 2: les souches microbiennes utilisées.

Genres espèces	Codes	Références
<i>B. cereus</i>		ATCC 25921
<i>B. cereus</i>		Ziane et al. (2014)
<i>E. coli</i>		ATCC 8739
<i>Listeria monocytogenes</i>		ATCC 19111
<i>Staphylococcus aureus</i>		

2. Revivification et vérification de la pureté des souches

La revivification des souches testées était réalisée par repiquage d'une öse de chaque souche bactérienne testée dans le milieu de culture BHI, puis incubé à 37°C pendant 24h. Après incubation, la pureté des souches a été vérifiée par observation macroscopique des aspects des colonies et observation microscopique des cellules après coloration de Gram.

3. Confirmation de l'authentification des souches testées

L'authentification des souches testées ont été vérifiées seulement par les tests suivants : réaction aux colorants de Gram, recherche de catalase. L'observation microscopique après coloration de Gram permet de donner des informations : type de gram (positif ou négatif), la forme (bacillaire ou Cocci). Quant à la recherche de catalase, permet à classer les bactéries par catalase positive ou négative. Les deux techniques de routines, coloration de Gram et recherche de catalase étaient décrits à l'annexe 01.

Les résultats de deux tests sont traduits par :

- Coloration de Gram :
 - o Cellules colorées par Violet : Gram positive
 - o Colorée par rose : gram négatif

- Recherche de catalase :
 - Effervescence par l'ajout de l'eau oxygéné : catalase positive,
 - Si non catalase négative.

4. Evaluation de l'activité antioxydante

L'activité antioxydante est basé sur la capacité de composés testés à piéger les composés radicalaires, tel que (2,2-diphényle-1-picrylhydrazyl)DPPH ou (2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6sulfonic acid)ABTS+ et le test de blanchiment de β -carotène qui sont plus couramment utilisés pour l'évaluation des activités antioxydantes totale des molécules testées comme les huiles essentielles. Les mécanismes d'actions des antioxydants sont variés ainsi que les méthodes de mesure de composé. Dans cette étude, l'activité antioxydante des extraits de deux huiles essentielles (*Saturja candidissima* et *nepeta nepetella*) ont été évaluée par la méthode de DPPH comme décrite par Mansouri et *al.* (2005). Elle consiste à réduire les composés d'huile testée par l'ajout de radical DPPH (de couleur violette). L'activité antioxydante est traduit par une diminution de l'absorbance à 515 nm, car la forme réduite (diphényl picryl-hydrazine : de couleur jaune) obtenue n'absorbe plus à 515 nm. La solution de DPPH est préparée par solubilisation de 0.0078 mg dans 100 mL de méthanol. Quant aux solutions s d'huiles essentielles, un volume de 100 μ L était ajouté à 500 μ L de DPPH. Un contrôle positif a été préparé à partir de thymol pur avec 0.005g dans 300 μ L de méthanol, cependant, le contrôle négatif contenant seulement la solution de DPPH et du méthanol. L'ensemble des préparations ont été laissé à l'obscurité pendant 30 min. ensuite, les absorbances de chaque préparation étaient mesurées à 517 nm, à l'exception de contrôle négatif qui sert à étalonner le spectrophotomètre. L'activité antiradicalaire est estimée selon l'équation :

$$\% \text{ d'inhibition} = \frac{\text{Abs control} - \text{Abs échantillon}}{\text{Abs control}}$$

Pour déterminer évaluer la capacité de pouvoir antioxydante, concentration inhibitrice de 50 %de radical DPPH (IC50). Les IC50 sont déduites graphiquement à l'aide de la courbe des pourcentages d'inhibition (%) en fonction de différentes concentrations des extraits testées.

5. Evaluation de l'activité antimicrobienne

L'activité antimicrobienne des huiles essentielles a été évaluée contre des souches de référence (Tableau n°2). Deux méthodes de vérification *in vitro* de l'activité antimicrobienne ont été utilisées comme décrites par Attou et al. (2018). La première méthode consiste à déterminer le profil de la résistance des souches vis-à-vis les huiles essentielles testées, par la méthode de diffusion en puits sur milieu gélosé Mueller-Hinton. Quant à la deuxième méthode, consiste à évaluer les concentrations minimales inhibitrices (CMI) des huiles essentielles contre les souches testées par la méthode de micro-dilution sur microplaque pour la détermination. Un fois les CMI ont été déterminées, les concentrations minimales bactéricides (CMB) ont été estimées.

5.1. Méthode de diffusion en milieu gélosé (diffusion en puits)

La méthode utilisée est celle de diffusion en puits sur gélose. Elle consiste à préparer une culture d'une nuit des souches testées sur milieu nutritif gélosé. Puis, des colonies ont été suspendues dans de l'eau physiologique pour avoir une absorbance équivalente à 0.5 McFarland. Ensuite, à l'aide d'un écouvillon, des boîtes de Pétri contenant le milieu Mueller Hinton gélosé à une épaisseur de 8 mm. Après séchage des cultures, un puits d'environ 6 mm a été établi à l'aide de Cloch de Durham stérile. En fin, un volume de 5 μ L des huiles essentielles testées de *Satureja candidissima* et *Nepeta nepetella*, contrôle d'activité (DMSO et le Thymol) dans les puits. Les cultures étaient incubées à 37°C pendant 24h.

La lecture des résultats consiste à mesurer les zones d'inhibition et exprimé en mm

Selon l'échelle de Ponce et al. (2003), une souche sensible peut avoir un diamètre inférieur ou égal à 8 mm. En revanche, une souche résistante, est celle dont le diamètre compris entre 8 et 14 mm, et moyenne pour un diamètre entre 14 et 20 mm. Pour un diamètre supérieur ou égale à 20 mm le germe est très sensible.

5.2 Détermination des CMI, CMB

La détermination de CMB consiste à déterminer en premier lieu les concentrations minimales inhibitrices des huiles essentielles. Pour se faire, un volume de 40 μ L d'huile essentielle a été dilué dans 200 μ L de BHI de premier puit de la microplaque de titration. A partir de ce puit, une dilution en demi échelle a été réalisée pour le reste des puits de la ligne consacré pour chaque souche. Les dilutions en demi échelle consiste à prélever un volume de 100 μ L de premier puit puis diluer dans 100 μ L de puit déposé précédemment dans les puits de la microplaque. Les concentrations finales de la gamme ainsi générée sont comprises entre 20 et 0,156 μ L/ml. Par ailleurs, pour tester l'activité de DMSO, un volume de 40 μ l est dilué de la

même façon des huiles essentielles. Ensuite, l'ensemble des puits ont été inoculé par un volume de 10 μ L à partir d'une culture microbienne de 24 h d'incubation, nous avons préparé un inoculum 100 μ L ($\sim 10^6$ UFC/mL) de chaque souche testée. En fin les plaques ont été incubées à 37 \pm 1 °C pendant 24. Une plaque pour chaque huile. Deux puits représentent les témoins négatifs : un 1er puits contient le milieu de culture et l'inoculum et un 2ème puits contient uniquement le milieu de culture. La concentration minimale inhibitrice (CMI) est définie comme étant la plus faible concentration de l'extrait capable d'inhiber toute croissance visible du germe. Elle mesure donc, un effet bactériostatique et ne renseigne pas sur l'état de la population bactérienne, ne permettant notamment pas de préciser si elle a été tuée en partie ou totalement ou si elle a seulement cessé de se multiplier (**Bergogne-Bérézin et Brogard, 1999**). La turbidité de chaque puits est appréciée à l'œil nu à la lumière du jour.

Quant à la concentration minimale bactéricide (CMB) correspond à la plus faible concentration en extrait capable de tuer plus de 99,9% de l'inoculum microbien initial (soit moins de 0,01% de survivants). Elle définit l'effet bactéricide d'un échantillon donné. Des prélèvements sont effectués dans le puits témoin et dans chacun des puits dépourvus de culot microbien puis déposés « en spots » sur gélose Muller-Hinton pour les bactéries. Les boîtesensemencées sont ensuite incubées à 37 \pm 1 °C pendant 24 h pour les bactéries. La CMB de nos huiles essentielles est déduite à partir de la première boîte dépourvue de bactérie.

6. Evaluation de Quorum sensing

Les essais ont été effectués selon la méthode proposée par **Choo et al. (2006)**. Pour tester les effets inhibiteurs des deux huiles essentielles, les cellules bactériennes ont été traitées simultanément avec diverses concentrations d'huiles mesuré. Des cultures d'une nuit ont été ajusté à un OD_{620nm} de 0,1, puis 100 μ L de suspension bactérienne ont été ajoutés à la stérile.

Tubes Eppendorf contenant 890 μ L de milieu de culture BHI, complétés par 5 μ L d'huile essentielle pour atteindre des concentrations finales de 0,01, 0,1, 10, 100, 200 et 300 μ L/mL. Tubes de contrôle reçus 5 μ L de 0,5% de thymol et DMSO. Les tubes ont été recouverts de papier d'aluminium et incubés en aérobie pendant 24 h. Les expériences ont été réalisées par triplicats.

Ensuite les DO ont été mesurés puis des courbes ont été tracées.

RESULTATS ET DISCUSSION

Résultat

1. Confirmation des souches testées

La pureté des souches testées était confirmée après observation macroscopique des colonies sur milieu nutritive gélosé. Après incubation, l'ensemble des isolats ont montré le même aspect microscopique. L'aspect de colonie est dépendant de milieu de culture de culture utilisé. En effet, sur milieu nutritif gélosé, l'ensemble des souches ont donné des colonies non pigmentées à cause de l'absence notamment de précurseur de pigmentation et/ou des indicateur colorés. Ensuite, l'observation microscopique après coloration du Gram a permet de répartir les bactéries testées en différents groupes de gram positif et Gram négatif. Les résultats obtenus sont conformes aux informations données sur les souches. Le Tableau 03 illustre l'authentification des souches qui est conforme aux informations fournis sur les souches. Cette authentification a été confirmée par la recherche de catalase, type de Gram et forme des cellules (Cocci ou bacille).

Tableau 3: Principaux caractères de confirmation de l'authentification de souches testées dans cette étude.

Souches	Code	Catalase	Gram	Forme	Références
<i>Bacillus cereus</i>	S2	+	+	Bacille	Missoum et al 2022
<i>Staphylococcus</i>	Sh	+	+	Cocci	Missoum et al 2022
<i>Bacillus cereus group iv</i>	B11	+	+	Bacille	Ziane et al 2014
<i>Bacillus licheniformis</i>	B1	+	+	Bacille	Ziane et al 2014
<i>Bacillus cereus group IV</i>	Small t10	+	+	Bacille	Ziane et al 2014
<i>Bacillus cereus group III</i>	Lc1	+	+	Bacille	Ziane et al (2016)
<i>Bacillus cereus group III</i>	Lc3	+	+	Bacille	Ziane et al (2016)
Gram négative					
Pseudomonas aerogenosa	B6	+	-	Bacille	
E coli	S6	+	-	Bacille	

+ POSITIVE, - NEGATIVE

Tableau 4 : Diamètres de zone d'inhibition de l'activité antibactérienne de deux huiles essentielles testées.

Genres espèces	Code original	Souche	DMSO	Thymol	<i>Nepeta nepetella</i>	<i>Saturja candidissima</i>
<i>Bacillus cereus</i>	s2	1	3,5	5,4	2,9	3,7
<i>Staphylococcus</i>	Sh	5		2,5	1,6	2,9
E coli	s6	8		4,3	2	
<i>Bacillus cereus</i> groupep iv	b11	2	3,5	3,8	2,8	3,5
<i>Bacillus licheniformis</i>	b1	3	5	2,9	4,4	3,3
<i>Bacillus cereus</i> groupep IV	small t10	4	0,7	5	1	0,7
<i>Bacillus cereus</i> groupep III	lc1	9		4	2,8	2,2
	lc3	6		2,3		1,8
Gram négative						
<i>Pseudomonas aerogenosa</i>	b6	7	1,9	3,5		
<i>E coli</i>	s6	8		4,3	2	

2. Evaluation de l'activité antioxydante

L'activité antioxydante des huiles essentielles a été évaluée par le piégeage du radical libre DPPH. Elle est représentée par CI50. Elle est déduite à partir des représentations graphiques pourcentage d'inhibition vs [molécules testées]. Les résultats sont illustrés dans le Tableau n° 04. D'après les résultats obtenus dans cette étude, l'huile essentielle de *Satureja candidissima* est la plus active avec une concentration de 0.971 µg/ml pour piéger 50% du radical libre DPPH, suivie de *Nepetanepettela* avec une CI50 de 1.279 µg/ml, tandis que le thymol l'est moins active avec une CI50 de 40.671 µg/mL. L'analyse de variance (ANOVA) montre une différence significative de CI50 entre deux plantes *satureja* et *nepeta*,

Quant à l'analyse de variance de thymol et les autres plantes, elle a montré une différence hautement significative. En effet, le thymol utilisé comme contrôle positif à l'état pur.

Plusieurs travaux ont étudié l'activité antioxydante de *Saturja* et *Nepetta* ainsi que le thymol. Plusieurs travaux consolident les résultats obtenus dans cette recherche pour *Saturja* et *Nepetta*. Cependant les travaux de Attou ne s'accordent pas avec les résultats obtenus dans cette recherche.

Ces différences de travaux ont été discutées par plusieurs auteurs. Certains auteurs ont montré que l'origine des plantes (génétiques, climat, sols, période de récolte, le séchage (temps et température, lumière : oxydation) affecte la composition de la plante et par la suite l'activité anti-oxydante. D'autres auteurs ont montré que les méthodes d'extraction et de conservation des huiles affectent la composition et l'oxydation. A cet effet, l'activité antioxydante des plantes médicinales reconnues présente une hétérogénéité inter échantillons qui est difficile d'avoir des résultats reproductibles. Par conséquent il est nécessaire surtout de maintenir la composition et protéger les composés de l'oxydation par l'optimisation des méthodes de conservations et de stockage.

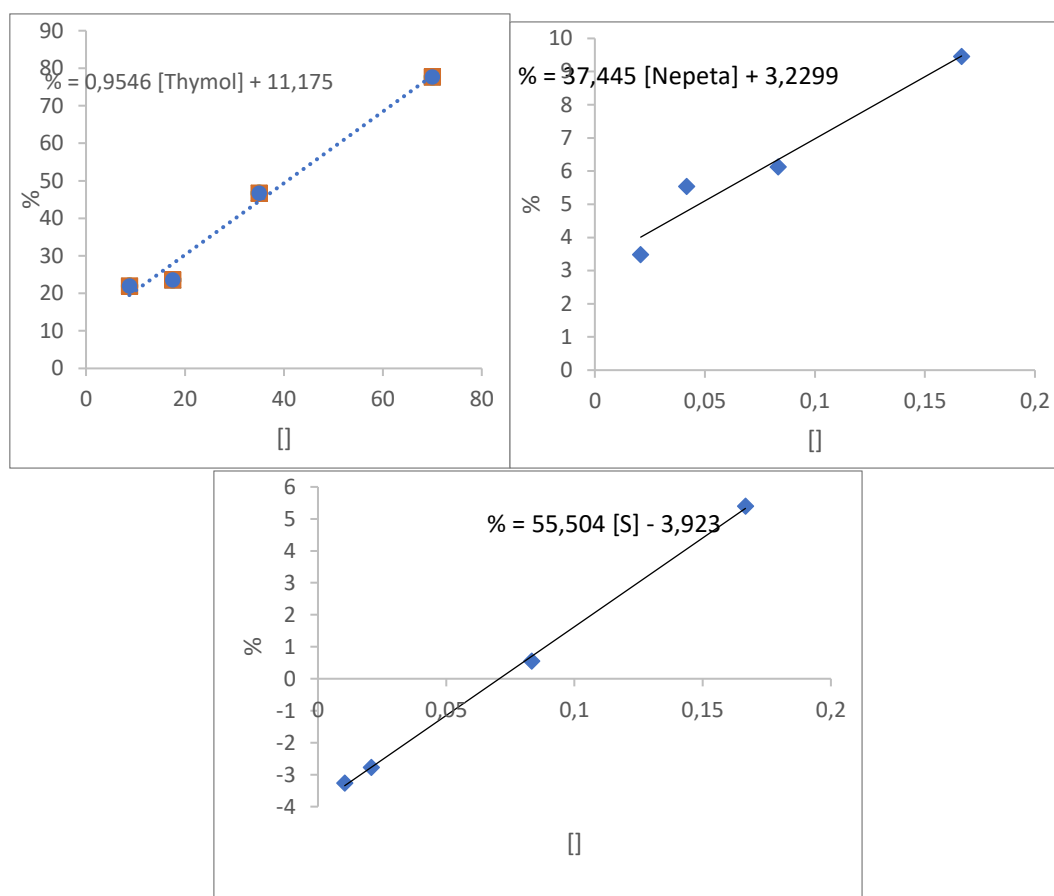


Figure 4 : Pouvoir anti-oxydant de deux huiles essentielles.

Tableau 4: Activités antioxydantes des trois huiles essentielles testées dans cette étude.

	CI50/ DPPH ($\mu\text{g/ml}$)
<i>Satureja candidissima</i>	0,971
<i>nepeta nepetella</i>	1,279
Thymol	40,671

3. Evaluation de l'activité antimicrobienne

L'activité antimicrobienne des trois huiles essentielles évaluée contre deux bactéries, en premier lieu, la méthode de puits est utilisée pour discriminer les huiles les plus actives, qu'on

évalue leurs concentrations minimales inhibitrice (CMI) et bactéricide (CMB) par la méthode de micro dilution sur microplaque.

Les résultats de Méthode de puits rempli par un volume de 10 μ L, montre un effet antibactérien différent. Le thymol montre une activité la plus élevée, et extrêmement active contre neuf souches bactériennes avec des diamètres d'inhibition dépassant les 2,3 cm. Quant aux huiles essentielles de *Satureja candidissima* est plus ou moins actives, avec un diamètre d'inhibition entre 0.7 cm et 3.7 cm. L'HE de *Nepeta nepetella* est plus actives que HE de *Satureja*, avec un diamètre d'inhibition entre 1cm et 4.4cm.

Cet effet est dépendant de la souche testée. Les deux plantes ont montré un effet sur les *B. cereus*, cependant, aucun effet n'était reporté sur les staphylococcus. Quant au gram négative, *Satureja candidissima* a montré un effet sur ces bactéries contrairement à l'huile essentielle issue de *Nepetanepetella*. Cet effet, peut-être dû au mécanisme d'action de l'huile essentiel, qui en relation avec la composition de l'huile testée. En effet, l'effet de *Saturja* sur les Gram positive et non Gram négative, est du probablement sur la paroi comme était montré par Attou (2017). En effet, il est du probablement à la concentration major en terpène (composé majeur de *Saturja*).

Par ailleurs, le thymol pur a reporté un effet sur l'ensemble des souches testées. Cela peut être dû à forte concentration utilisé pour préparer la solution mère. Les auteurs qui ont testées le thymol ont utilisé des concentrations faibles. D'autre part, ils peuvent être en relation avec les mécanismes d'actions de thymol sur les bactéries. Plusieurs travaux ont montré l'effet de thymol sur les deux groupes de bactéries gram positif et négatif.

.1 Méthode de puits :

-A une concentration de 10 μ l dans le puits, on peut observer que les trois huiles essentielles présentent une activité antibactérienne.

-L'HE de thymol a l'activité la plus élevée, elle est extrêmement active contre neuf souches bactériennes avec des diamètres d'inhibition dépassant les 2,3 cm,

- L'HE de *satureja candidissima* est plus ou moins actives, avec un diamètre d'inhibition entre 0.7 cm et 3.7 cm.

-L'HE de *nepeta nepetella* est plus actives que HE de *satureja*, avec un diamètre d'inhibition entre 1cm et 4.4cm.

Les résultats des diamètres d'inhibition sont représentés dans le tableau suivant :

.2 Méthode de micro-dilution :

Après la vérification de l'existence d'une activité antimicrobienne à l'aide de la méthode de disque, la méthode de micro-dilution en milieu liquide est réalisée pour les souches dont la zone d'inhibition est importante (>9 mm).

La CMI correspond à la plus faible concentration qui inhibe la croissance visuelle. Pour le contrôle négative, H₂O, aucun effet n'était reporté, c'est-à-dire bactéries testées sont tous développe sur le milieu. Cependant pour le DMSO, la concentration minimale inhibitrice est déduite. Effet des concentrations des huiles dans les puits qui correspond à la concentration inhibitrice de DMSO sont éliminer de la détermination de CMI des huiles essentielles, c'est-à-dire, les CMI des huiles essentielles sont déterminer seulement sur les concentrations de DMSO ou il y a une croissance. A cet effet, les CMI est dépendante de la souche testée.

Pour la détermination de ces valeurs critiques une fourche de concentration d'HE dans le DMSO, allant de 0.195 à 100 µl/ml pour les HE *nepeta nepetella*, thymol et *Saturejacandidissima*,

Les résultats des concentrations minimales inhibitrices et bactéricides des différentes huiles essentielles sont représentés dans le tableau n°

En vu des résultats on peut constater que :

-Les valeurs des CMI viennent confirmer les résultats de la méthode de disque, pour l'HE de *nepeta nepetella* qui induisait les zones d'inhibitions les plus larges, les CMI ne dépassent pas 2.34 µl/ml.

-HE de *Satureja candidissima*, exerce une inhibition de croissance à des concentrations ne dépassant pas 6.25 µl/ml.

4. Quorum sensing

L'activité inhibitrice des huiles essentielles contre les bactéries QS a été révélé pour le thymol et *Saturja*. Comme montre la figure suivante

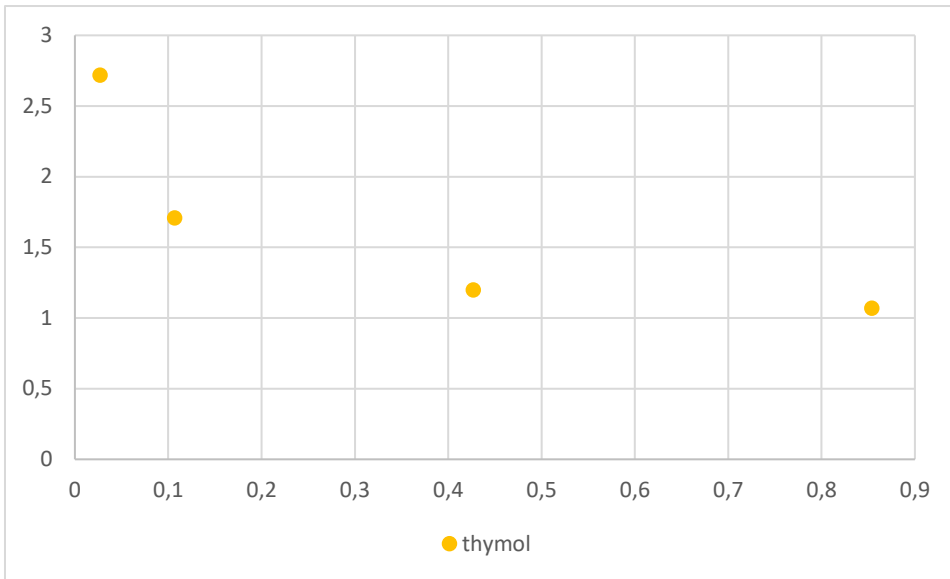


Figure 5 : Résultats de Quorum sensing thymol contre *B. cereus*

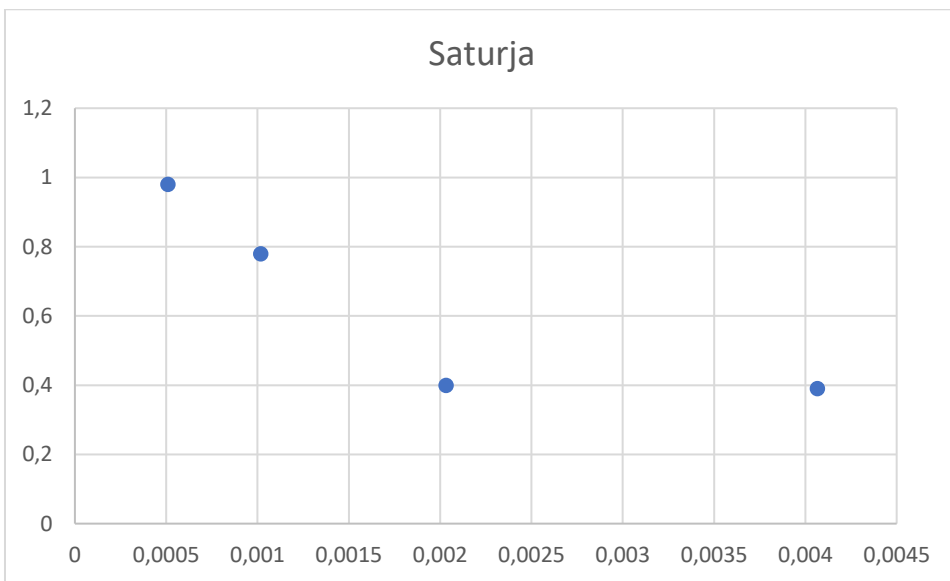


Figure 6 : Résultats d'huile essentielle de *Saturja* contre *B. cereus*.

CONCLUSION

De nos jours tout le monde parle de stress oxydatif, de radicaux libres oxygénés, de résistance aux antibiotiques acquise par les micro-organismes. De l'apparition de toutes ces maladies, ces maladies sont causées par ces déséquilibres de notre corps et de notre atmosphère. Notamment les effets secondaires des produits de synthèse, appelés "miracles" car ils peuvent guérir des maladies que l'on croyait autrefois incurables.

Par conséquent, il est nécessaire d'explorer de nouvelles voies, et peut-être est-il temps de revenir à la nature et d'essayer d'ajouter de la valeur aux plantes médicinales qui ont longtemps été utilisées pour traiter les maladies et améliorer la santé.

Par conséquent, le but de ce travail était d'étudier les activités antioxydantes et antibactériennes des huiles essentielles de certaines plantes aromatiques, qui sont largement utilisées par la population locale pour le traitement de diverses maladies et aussi pour l'aromatisation des plats délicieux caractéristique de la région.

Il s'agit de deux espèces de la famille des *Lamiaceae* à savoir *Satureja candidissima* (Munby.) Briq. (Nabta el bida) et *Nepeta nepetella*.

Des résultats prometteurs ont été démontrés, que ce soit en termes d'activité antioxydante ou antimicrobienne. L'huile essentielle de *Satureja candidissima* est la plus active pour piéger les radicaux libres du DPPH, l'autre huile essentielle est moins active pour inhiber le DPPH.

Une recherche des CMI, CMB des deux huiles essentielles, évaluées par la méthode du puits, nous a permis d'identifier les huiles de *satureja candidissima* et *nepeta nepetella* comme bactériostatiques.

Bien sûr, la composition des huiles essentielles joue un rôle très important dans ces activités, il est donc nécessaire d'analyser nos échantillons, qui présentent des caractéristiques différentes de celles fournies par la littérature.

Chaque plante s'adapte aux changements climatiques et environnementaux, ce qui lui permet de synthétiser ces substances étonnantes qui non seulement se protègent contre les maladies, les herbivores et les prédateurs, mais aussi qui nous servent d'agents médicinaux pour combattre les maladies et améliorer la santé.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aafi, A., Ghanmi, M., Satrani, B.,Aberchane, M., Ismaili My, R., & EL Abid, A. (2011). Diversité et valorisation des principales plantes aromatiques et médicinales (PAM) de l'écosystème cédraie au Maroc. *Centre de Recherche Forestière*.
- Ait-Oumghar(2016) .Nepeta nepetella L..pdf www.tela-botanica.org › eflora .
- Alain, C., Alami, I., Breton, F., Garcia, D.,& Sanier, C., (1996) Les composés phénoliques et la résistance des plantes aux agents pathogènes, *Acta Botanica Gallica*, 143:6, 531-538, DOI: 10.1080/12538078.1996.10515350
- Alex, B. (2019) Étude des propriétés antibactériennes de composés d'huiles essentielles contre des agents pathogènes d'aquaculture, p 17.
- Anaëlle, Ch. (03 juin 2021) Alcaloïdes : que sont ces substances stimulantes et toxiques ?site web : <https://www.passeportsante.net>consulté le 30/05/2022
- Amorati, R., Foti, M. C., & Valgimigli, L. (2013). Antioxidant Activity of Essential Oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61 :46, 10835-10847. DOI: 10.1021/jf403496k.
- Attou, A. (2017). Détermination de la composition chimique de huiles essentielles de quatre plantes aromatique et l'étude de leurs activités antioxydante et antimicrobienne. Thèse de doctorat en biologie, Université de Tlemcen. p36-37
- Audrey. la Phytothérapie. (Consulté le 02 février 2022). Site accessible via, **Erreur ! Référence de lien hypertexte non valide.**
- Bergogne-Bérézin E., Dellamonica P. ; (1999). Antibiothérapie en pratique clinique. 2ème Ed. Masson. Paris. France.
- Boudida, E., (2008). Information et ressource scientifiques sur le développement des zones arides et semi-arides site web : **Erreur ! Référence de lien hypertexte non valide.**
- Boulaacheb, N.,2009 « Etude de la végétation terrestre et aquatique du djebel Megriss (Nord Tellien, Algérie) Analyse floristique, phytosociologique et pastorale ».Thèse de doctorat Site web : <http://dspace.univ-setif.dz:8888/jspui/handle/123456789/1829> __ consulté le 20/02/2022.
- Bruno (08/04/2010) qualité,sécurité et statut des produits à base de plantes : les limites de la réglementation.www.acadpharm.org › dos_public › Plantes_médicinales consulte le 15/02/2022
- Chemli, R., 1997 _ Plantes médicinales et aromatiques de la flore de Tunisie

- Choo, J. H., Rukayadi, Y., & Hwang, J.-K. (2006). Inhibition of bacterial quorum sensing by vanilla extract. *Letters in Applied Microbiology*, 0(0), 060421055900002. doi:10.1111/j.1472-765x.2006.01928.x
- Classe et mode d'action des antibactériens sur le site web 123dok.net › article › [classe-et-mode-d-action-des](http://123dok.net) consulté le 14 /04 /2022
- Cowan M. M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical microbiology reviews*, 12(4), 564–582. <https://doi.org/10.1128/CMR.12.4.564>
- Derwich, E., Manar, A., Benziane, Z., & Boukir, A. (2010). GC/MS Analysis and In vitro Antibacterial Activity of the Essential Oil Isolated from Leaf of *Pistacialentiscus* Growing in Morocco. *World Applied Sciences Journal*, 8: 1267-1276.
- Evaluation de l'activité antioxydante sur le site web 123dok.net › article › [evaluation-l-activite](http://123dok.net) consulté le 20/03/2022
- Famille des Labiacées, Lamiacées, Labiées / Lamiaceae www.aujardin.info › plantes › [famille-lamiaceae](http://www.aujardin.info) Consulté le 19/02/2022
- Jean, F. 27/03/2015 quorum sensing-définition , site web : sante-medecine.journaldesfemmes.fr
- G. Cao, H. M. Alessio, et R. G. Cutler, « Oxygen-radical absorbance capacity assay for antioxidants », *Free Radic. Biol. Med.*, vol. 14, no 3, p. 303-311, 1993. DOI: 10.1016/0891-5849(93)90027-r
- Gibbons, S. (2008). Phytochemicals for Bacterial Resistance - Strengths, Weaknesses and Opportunities. *Planta Medica*, 74(6), 594–602. doi:10.1055/s-2008-1074518
- Hoang-Nam Pham. Impact des métabolites secondaires de plantes sur des bactéries pathogènes de la rhizosphère : existe-t-il un lien entre la résistance sur métaux et la modulation de résistance aux antibiotiques ?. *Sciences agricoles*. Université Paul Sabatier - Toulouse III, 2017. Français. NNT : 2017TOU30153. tel-01831121
- Huiles essentielles énergétiques - comprendre le Yin et le Yang **Erreur ! Référence de lien hypertexte non valide.** consulté le 21/02/2022
- Ilbert, H., Hoxha, V., Sahi, L., Courivaud, A., Chailan, C. (eds.). *Le marché des plantes aromatiques et médicinales : analyse des tendances du marché mondial et des stratégies économiques en Albanie et en Algérie*. Montpellier : CIHEAM / FranceAgriMer, 2016. 222 p. (Options Méditerranéennes, Série B : Études et Recherches, n. 73).
- Iserin P. et al., 2001 , *Encyclopédie des plantes médicinales* , Ed 2 : Larousse

- Jones, J. D., & Dangl, J. L. (2006). The plant immune system. *Nature*, 444(7117), 323–329. <https://doi.org/10.1038/nature05286>
- L. A. Pham-Huy, H. He, et C. Pham-Huy, « Free Radicals, Antioxidants in Disease and Health », *Int. J. Biomed. Sci. IJBS*, vol. 4, no 2, p. 89-96, 2008.
- La Rédaction Médisite, le 27/09/2017 à 11:03 Stérols végétaux : dans quels aliments les trouver ?**Erreur ! Référence de lien hypertexte non valide.** consulté le 03/04/2022
- M J Manase. Etude chimique et biologique de saponines isolées de trois espèces malgaches appartenant aux familles des Caryophyllaceae, Pittosporaceae et Solanaceae. Biologie végétale. Université de Bourgogne, 2013. Français. (NNT : 2013DIJOPE01). (tel-01015619)
- Mansouri, A., Embarek, G., Kokkalou, E., & Kefalas, P. (2005). Phenolic profile and antioxidant activity of the Algerian ripe date palm fruit (*Phoenix dactylifera*). *Food Chemistry*, 89(3), 411–420. doi:10.1016/j.foodchem.2004.02.051
- MINCE, C. S. C. «Le meilleur médecin est la nature: elle. guérit les trois quarts des maladies et ne. dit jamais de mal de ses confrères.
- MNHN & OFB [Ed]. 2003-2022. Inventaire national du patrimoine naturel (INPN), site web : inpn.mnhn.fr > [espece](#) > [cd_nom](#) .
- *Nepeta nepetella* L..pdf www.tela-botanica.org > [eflore](#) .
- *Nepeta nepetella* **subsp.** *Nepetella* **Erreur ! Référence de lien hypertexte non valide.**consulte le 18/02/2022.
- Pierre (11 juin 2021)Quels sont les principaux Terpènes et quelles sont leurs vertus ? site web : www.lfel.fr > [terpenes-definition](#).
- Ponce A.G., Fritz R., Del Valle C. et Roura S.I., 2003, Antimicrobial activity of essential oils on the native microflora of organic Swiss chard. *Society of Food Science and Technology*, 36(7), p: 679-684.
- Que sont les stérols végétaux : définition www.pro-activ.com > [fr-fr](#) > [comment-reduire-son-taux](#) consulté le 03/04/2022
- Rebbas, K., Bounar, R., Gharzouli, R., Ramdani, M., Djellouli, Y., & Alatou, D. (2012). *Plantes d'intérêt médicinale et écologique dans la région d'Ouanougha (M'sila, Algérie)*. *Phytothérapie*, 10(2), 131–142. doi:10.1007/s10298-012-0701-6
- Krief, S., Métabolites secondaires des plantes et comportement animal: surveillance sanitaire et observations de l'alimentation des chimpanzés (*Pan troglodytes schweinfurthii*) en Ouganda. Activités biologiques et étude chimique de plantes consommées. *Sciences du*

- Vivant [q-bio]. Museum national d'histoire naturelle - MNHN PARIS, 2003. Français. [\(tel-00006170\)](#)
- [Sabrina, D. \(01/07/2021\)](#) les végétaux riches en saponine, des alliés contre les virus ? site web : www.plantes-et-sante.fr > articles > on-en-parle
 - Sánchez-Moreno, C. (2002). Review: Methods Used to Evaluate the Free Radical Scavenging Activity in Foods and Biological Systems. *Food Science and Technology International*, 8(3), 121–137. <https://doi.org/10.1106/108201302026770>
 - Sarriette commune, Sarriette des jardins, Pèbre d'ai www.aujardin.info > plantes > satureja Consulté le 19/02/2022
 - SEBAI, M., Boudali, M., La phytothérapie entre la confiance et méfiance. Mémoire professionnel. 2012
 - Seladji, M., Bekhechi, C., Beddou, F., Hanane, D. I. B., & Bendimerad, N. (2014). Antioxidant activity and phytochemical screening of *Nepeta nepetella* aqueous and methanolic extracts from Algeria. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 4(2), 12.
 - Sharma, A., Cooper, R., Bhardwaj, G., & Cannoo, D. S. (2021). The genus *Nepeta*: Traditional uses, phytochemicals and pharmacological properties. *Journal of Ethnopharmacology*, 268, 113679.
 - Torres, R., Faini, F., Modak, B., Urbina, F., Labbé, C., & Guerrero, J. (2006). Antioxidant activity of coumarins and flavonols from the resinous exudate of *Haplopappus multifolius*. *Phytochemistry*, 67(10), 984–987. doi:10.1016/j.phytochem.2006.03.016
 - Yadav, R. Kumari, A. Yadav, J. P. Mishra, D. S. Srivastava, et S. Prabha, « Antioxidants and its functions in human body - A Review », *Res. Environ. Life Sci.*, vol. 9, p. 1328-1331, 2016.

ANNEXES

ANNEXE 1

Coloration de Gram

1.1 Principe :

Il permet de mettre en évidence la morphologie des bactéries et la caractérisation de leur paroi.

.1 Technique :

Elle se déroule en deux étapes, la préparation du frottis et la coloration :

.1.1 Préparation du frottis :

-Prendre une lame propre et dégraissée en y inscrivant le numéro correspondant au boîte de pétri

-Déposer, à l'aide d'une anse de platine, une souche bactérienne

-Ajouté une goutte d'eau distillé pour homogénéiser le frotti.

-Sécher le frottis sur la paillasse et le fixer dans la flamme du bec bunsen par trois passages

.1.2 Coloration :

-Recouvrir la lame de violet de gentiane, laisser agir 1minute

-Rejeter le violet en l'entraînant avec la solution de lugol

-Laisser le lugol agir sur le frottis pendant 1minute

-Décolorer à l'alcool 90°, la lame est tenue inclinée à l'aide d'une pince. La durée de décoloration doit être de 3 à 4 secondes, vérifier que la dernière goutte est claire

-Stopper la décoloration par un rinçage à l'eau

-Rincer l'autre face de la lame

-Faire une contre-coloration avec de la fuchsine laisser agir 10 à 20 secondes

-Rincer à l'eau

-Sécher à la chaleur de bec bunsen

.1.3 Lecture :

Déposer sur la lame une goutte d'huile à immersion et observer au microscope à l'objectif $\times 100$. Nous apprécions alors :

Le pourcentage des deux types de bactéries, en distinguant les bactéries colorées en violet, dites Gram positif, les bactéries sont composées de 60 à 70% de bacilles à Gram positif avec présence de 30 à 40% de Cocci à Gram positif.

La morphologie et mode de groupement des bactéries, nous pouvons ainsi distinguer des bacilles en forme de bâtonnet, des formes intermédiaires dites coccobacilles qui peuvent être groupés en chaînette, en amas, ou en diplocoque, ou bien des formes sphériques appelées Cocci.

Test catalase :

.2 Principe :

Permet de vérifier si une bactérie possède l'enzyme de la catalase

.3 Technique :

Des bactéries doivent être prélevées de la gélose préalablementensemencée à l'aide d'une anse de platine pour ensuite être déposées sur une lame identifiée. Une goutte de peroxyde d'hydrogène doit ensuite être ajoutée sur cette même lame, directement sur les bactéries prélevées. Finalement il faut rester attentif à tout dégagement de bulles sur la lame et ce, immédiatement après le dépôt de la goutte.

.4 Lecture

Un test catalase jugé comme étant positif est observable si des bulles d'oxygène apparaissent lorsque la bactérie est exposée au peroxyde d'hydrogène. Dans le cas contraire, un test négatif ne permet pas de distinguer de réactions provoquant le dégagement d'oxygène.

Résumé

Le présent travail contribue, à l'étude des activités antioxydantes et antimicrobiennes de deux huiles essentielles de plantes aromatiques très utilisées dans l'ouest Algérien pour des fins culinaires et thérapeutiques. Les deux plantes médicinales et aromatiques sont *Satureja candidissima* (Munby.) Briq et *Nepeta nepetella*. appelées par la population locale par zaater cheluh Nabta elbida. L'évaluation de l'activité antioxydante par une méthode chimique, a révélée des capacités antiradicalaires et réductrice remarquables ; L'huile essentielle de *satureja candidissima* est la plus apte à inhiber le radical libre DPPH avec une CI50 de 0.971 µg/ml. En outre, la détermination de l'activité antimicrobienne a été réalisée par la méthode de puits sur milieu gélosé et celle des micro-dilutions en milieu liquide. Une activité antimicrobienne puissante des deux huiles essentielles a été remarquée, avec des CMI comprises entre 0.19 et 12.5 µl/ml, sauf pour la souche *Pseudomonas aeruginosa* qui reste toujours la mystérieuse résistante souche. Les deux huiles ont montré un effet anti-quorum sensing faible par rapport au thymol testés dans cette étude.

Mots clés : *Saturja*, *Nepetta*, *antibactérienne*, anti- quorum sensing.

Abstract

This work contributes to the study of the antioxidant and antimicrobial activities of two essential oils of aromatic plants widely used in western Algeria for culinary and therapeutic purposes. Both medicinal and aromatic plants are *Satureja candidissima* (Munby.) Briq and *Nepetanepetella*. called by the local population by *Nabtanepetilla* successively. The evaluation of the antioxidant activity by a chemical method revealed remarkable antiradical and reducing capacities; The essential oil of *Satureja candidissima* is the most capable of inhibiting the free radical DPPH with an IC₅₀ of 0.971 µg/ml. In addition, the determination of the antimicrobial activity was carried out by the method of wells on agar medium and that of micro-dilutions in liquid medium. A powerful antimicrobial activity of the two essential oils has been noticed, with MICs between 0.19 and 12.5 µl/ml, except for the *Pseudomonasaeruginosa* strain which still remains the mysterious resistant strain. Both oils showed a weak anti-quorum sensing effect compared to the thymol tested in this study.

Key words :*Saturja*, *Nepetta*, antibacterial, anti- quorum sensing.

ملخص

يساهم هذا العمل في دراسة الأنشطة المضادة للأكسدة والمضادة للميكروبات لزيوت أساسية من نباتات عطرية تستخدم Satureja على نطاق واسع في غرب الجزائر لأغراض الطهي والعلاج. كل من النباتات الطبية والعطرية هي دعاها السكان المحليون نبتة البيضاء تباعا. كشف تقييم Candissima (Munby.) Briq و Nepeta nepetella. النشاط المضاد للأكسدة بطريقة كيميائية عن قدرات ملحوظة في مكافحة الجراثيم ومضادات الأكسدة ؛ الزيت العطري لـ من 0.971 ميكروغرام / مل. IC50 مع DPPH هو الأكثر قدرة على تثبيط الجذور الحرة satureja candidissima بالإضافة إلى ذلك ، تم تحديد النشاط المضاد للميكروبات بواسطة طريقة الأبار على وسط أجار وطريقة التخفيفات الدقيقة بين 0.19 و 12.5 MIC في الوسط السائل. وقد لوحظ نشاط قوي مضاد للميكروبات للزيوت الأساسية ، مع وجود سلالة التي لا تزال السلالة المقاومة الغامضة. أظهر كلا Pseudomonas aeruginosa ميكروولتر / مل ، باستثناء سلالة الزيتين تأثيراً ضعيفاً مضاداً للنصاب مقارنة مع الثيمول الذي تم اختياره في هذه الدراسة

الكلمات المفتاحية: ساتورجا ونيبيتا ومضاد للبكتيريا ومضاد للنصاب