

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DE JJEL
FACULTE DES SCIENCES
Département : Biochimie et Microbiologie

MB 01/05

MEMOIRE

En vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures en biologie
Option : Microbiologie

THEME

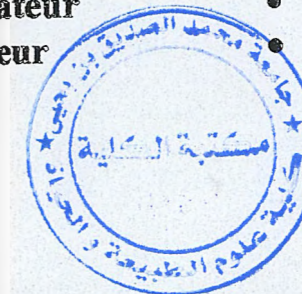
Evaluation de l'activité antibactérienne
des huiles essentielles extraites à partir de
trois plantes aromatiques locales

Membres de jury:

- Segni.N Présidente
- Boudjerda.D Examinateur
- Roula.S Encadreur

Présenté par:

- BESKRI Abd El Ouahab
- KRIOUI Siddiq
- BOUKLAB Yacine



Promotion 2005

Remerciements

Au terme ce travail, il nous est agréable de remercier tous ceux qui de près ou de loin, ont contribué à son élaboration et nous tenons à exprimer nos plus sincères remerciements et notre profond gratitude à Mme Roula sagia, qui n'a jamais cessé de nous témoigner et de nous prodiger ses précieux conseil.

Nous remercions les professeurs : Mr. Boudjarda. D et Melle. Sugni. N, pour avoir bien voulu s'intéresser à ce travail et le juger.

Nous tenons aussi à passer nos vifs remerciements à Mr. Bouklab. N, M^{lle} Bourouaine.F qui ont mis à nous disposition les informations et documents nécessaires à l'élaboration de ce travail.

Sans oublier de remercier les personnels du laboratoire de biologie et ceux du laboratoire d'hygiène de la Wilaya de JJEL, pour leur aide.

En fin, que soient remerciés bien vivement tous ceux qui chacun à sa manière, nous ont aidé dans ce travail.

1- Activité d'eucalyptus sur le <i>Pseudomonas</i>	23
2- Activité d'eucalyptus sur <i>E.coli</i>	23
3. Activité d'eucalyptus sur <i>Saphylococcus</i>	24
V- Evaluation de l'activité anti bactérienne d'origan	26
1. Activité d'origan sur <i>Pseudomonas</i>	26
2. Activité d'origan sur <i>E.coli</i>	26
3. Activité d'origan sur <i>Staphylococcus</i>	27
IV- Evaluation de l'activité anti bactérienne de myrte	29
1. Activité de myrte sur <i>Pseudomonas</i>	29
2. Activité de myrte sur <i>E.coli</i>	29
3. Activité de myrte sur <i>Staphylococcus</i>	31
Discussion des résultats.....	33
Conclusion	
Annexes	
Références Bibliographiques	

ABREVIATION

Cit (milieu): Citrate de Simmons

CMI : Concentration minimale inhibitrice

GN : Gélose nitrutive

HE : Huile essentielle

Ind : Indole

Lac : Lactose

Man : Manitol

Mob : Mobilité

ODC : Ornithyl-décarboxylase

ONPG : Ortho-nitro-phénylgalactosidase

RM : Rouge de méthyle

VP : Voges Proskaur

Introduction

Introduction

Les odeurs que dégagent les plantes sont généralement appréciées de tous, l'on a qu'à penser à la rose et on comprend tout de suite.

À l'époque médiévale, lorsque une plante était reconnue pour éloigner les insectes, les gens supposaient qu'elle devait être bonne pour éloigner les insectes à l'intérieur de la maison. À cette époque les gens se doutaient que les insectes pouvaient transporter des maladies très graves [41].

Encore, certaines plantes étaient utilisées pour purifier l'air ambiant que l'on croyait capable de transmettre des maladies.

Les plantes aromatiques se différencient des autres plantes médicinales par leurs principes odoriférants et parfumés appelés: huiles essentielles.

Les plantes aromatiques sont communément utilisées dans la médecine traditionnelle contre une très grande variété de maladies pour leurs propriétés spasmolytiques et leurs activités antimicrobiennes.

Nous nous sommes intéressés spécialement à l'activité antibactérienne de trois huiles essentielles : l'origan, myrte et eucalyptus.

Partie bibliographiques

I. Les plantes aromatiques:

1- Définition:

Plante aromatique; est dite aromatique une plante qui contient suffisamment de molécules aromatiques dans un ou plusieurs de ses organes producteurs: feuilles, fleurs, fruits, graines, écorce, racines...

2- Généralité sur les trois plantes étudiées:

2-1- Origan: *Origanum vulgare* (Lamiacées) [43]



Figure 4: Origan

- **Description:** plante vivace à tiges rouges anguleuses, à feuilles elliptiques et à fleurs rose pourpre en panicules (80 cm de haut).
 - **Habitat et culture:** originaires d'Europe, l'origan s'est particulièrement bien acclimaté au Moyen-Orient. Il pousse de préférence sur les sols calcaires situés au bord de la mer. On le récolte à la floraison, en été.
 - **Parties Utilisées de la plante:** Partie aérienne, huile essentielle.
 - **Constituants:** Huile essentielle (à base de carvacrol, thymol, bêtabisabolène, caryophyllène, linalol et bornéol), tanins, acides phénoliques et flavonoïdes.
 - **Histoire et traditions:** Employé depuis l'anquité, l'origan est encore prescrit de nos jours davantage que la Marjolaine.
 - **Effets et Usages médicaux:** L'origan combat les flatulences et stimule la sécrétion biliaire. Le carvacrol et le thymol, antiseptiques et antifongiques, sont contenus dans l'huile essentielle. L'origan est utilisé pour soigner les affections respiratoires telles que toux, angine, bronchite et asthme. Il favorise l'apparition des règles. En application l'huile diluée soulage les douleurs dentaires et articulaires.
- Contre indication:** Contre-indiqué chez la femme enceinte. Ne pas utiliser l'huile essentielle en traitement interne. L'usage externe peut provoquer une irritation de la peau [30].

2-2- Myrte: *Myrtus communis* (Myrtacées) [43]

Le Petit Larousse Copyright © Larousse / VUEF 2001

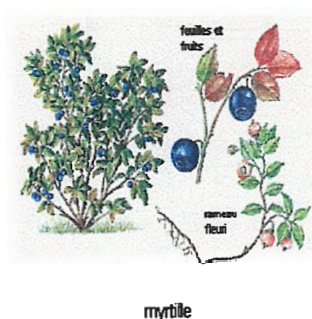


figure 5 : myrte

- **Description:** Arbrisseau à feuilles persistantes vert foncé, à fleurs blanches et à baies noir violacé (3m de haut).

- **Habitat et culture:** Originaire du bassin méditerranéen. Le myrte est cultivé pour son huile essentielle. On récolte les feuilles au printemps.

- **Parties utilisées de la plante:** feuilles, huile essentielle.

- **Constituants:** Tanins, flavonoïdes et huile essentielle (à base d'alphapinène, de cinéol et de myrténol).

- **Histoire et traditions:** Dans la Grèce antique, le myrte été consacré à Aphrodite, déesse de l'amour, et l'on avait coutume de parer les jeunes mariées de ses feuilles.

- **Effets et usages médicaux:**

Les feuilles de myrte sont astringentes, toniques et antiseptiques. Une infusion à partir des feuilles sert en usage externe, à guérir les blessures et les ulcères ou, en usage interne, à soigner les troubles digestifs et urinaires. L'huile essentielle, antiseptique et expectorante, est utilisée en cas d'affections respiratoires.

Contre indication: Ne pas utiliser l'huile essentielle en usage interne sans surveillance médicale. [30]

2-3- Eucalyptus: *Eucalyptus smithii* (Myrtacées)[43]

Le Petit Larousse Copyright © Larousse / VUEF 2001



eucalyptus

Figure 6 : Eucalyptus

- **Description:** Arbre aromatique à feuilles persistantes (50m de haut).
- **Habitat et culture:** Originaire d'Australie, l'eucalyptus pousse dans toutes les régions tempérées et subtropicales.
- **Partie utilisée de la plante:** Huile essentielle.
- **Constituants:** l'huile essentielle contient 70% d'eucalyptol (1,8 cinéol), du pinène, du limonène, de l'alphaterpinéol et du linalol. Elle semble mieux tolérée par la peau que l'huile des autres espèces d'eucalyptus.
- **Effets et usage médicaux:** Décongestionnante, l'huile essentielle est utilisée en aromathérapie comme antiseptique pour traiter les affections virales et les infections, notamment cutanées.
- **contre indication :** l'huile essentielle d'eucalyptus doit être utilisée avec précaution. Demander un avis médical avant de l'employer. [30]

II- Les huiles essentielles.

1- Historique:

Connues depuis l'antiquité, les huiles essentielles sont utilisées en médecine, en cosmétique et pour l'aromatisation culinaire, elles font partie de notre quotidien sans que nous le sachions. Déjà 20 siècles avant J.C., l'empereur de Chine Kwayg.T. Mentionne les propriétés de très nombreuses plantes. Toutes les civilisations antiques ont développé la médecine par les plantes. Au cours des siècles, cette utilisation s'est appelée phytothérapie, puis aromathérapie, selon les époques, les caractéristiques médicinales ou aromatiques ont prévalu (conservation des momies, aromatisation des bains, désinfection des plaies avec les onguents, parfums, vins aromatiques au moyen âge)[31]. De son côté, l'épanouissement de la culture arabe (VIII^e – XV^e siècle) fournissaient d'excellents médecins et pharmaciens qui furent à l'origine d'importantes préparations des essences par distillation.[38]

Autre pionnier, Max Fesneau [7] s'intéresse à l'utilisation des HE en 1925, avec Melin et Seveling [7] dans les congrès où ils poussent le développement de l'aromathérapie. Actuellement la science aromathérapique voit son développement s'accroître grâce à des thérapeutes non traditionalistes. Seveling et un de ceux qui ont le mérite de lancer des spécialités pharmaceutiques naturelles avec des HE en les utilisant par voie orale.

2- Définition:

Les huiles essentielles sont des métabolites secondaires des végétaux d'odeur et de saveur généralement fortes.[12,38]. Elles sont volatiles, ce qui les différencie des huiles "fixes"[12].

La pharmacopée française (1965) définit les huiles essentielles comme des produits de composition généralement assez complexe renfermant les molécules volatiles contenues dans les végétaux et plus ou moins modifiées au cours de la préparation [12].

La norme AFNOR NFT75-006 (1987) [12] a donné la définition suivante: " produit obtenu à partir d'une matière première végétale, soit par entraînement à la vapeur, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des *citrus*, soit par distillation à sec. L'huile essentielle est ensuite séparée de la phase aqueuse par des procédés physiques" [12]. Cette définition par procédé restrictive exclut aussi bien les produits obtenus par l'extraction à l'aide des solvants que ceux obtenus par tout autre procédé [12].

Les huiles essentielles ne sont pas des huiles au sens où on l'entend généralement. Elles ne contiennent pas de corps gras comme les huiles végétales [7]. Lorsque vous pressez une écorce d'orange au dessus d'une bougie, des centaines de petites étoiles s'allument sur la flamme c'est de l'huile essentielle. C'est ce produit précieux qui parfume toute l'orange.

Ces huiles essentielles sont stockées dans les organes végétaux tel que les fleurs (bergamotier, tubéreux,...) et les feuilles (citronnelle, eucalyptus,...) elles sont moins habituelles dans les écorces, le bois, les racines, les grains et dans la peau des fruits.

3- Origine des huiles essentielles:

On trouve les huiles essentielles en qualité appréciable chez environ 2000 espèces de plantes, réparties dans 60 familles [34].

Ces huiles essentielles peuvent être stockées dans tous les organes végétaux: fleurs, feuilles et moins habituellement dans des écorces, des bois, des racines, des fruits, des grains et des rhizomes [12].

La synthèse et l'accumulation des huiles essentielles sont généralement associées à la présence de structures histologiques spécialisées, souvent localisées sur ou à proximité de la surface de la plante [12].

4- Les principaux constituants des huiles essentielles:

4-1. Les terpénoïdes: Dans la règle générale ils ne sont constitués que de carbone, d'oxygène et d'hydrogène. Chaque groupe de terpénoïdes est issu de la condensation tête à queue d'un nombre variable d'unités en C₅ (isoprène) par exemple: ocimène (basilic), myrcène (laurier), B-cadinène (cade), Florsholine(Lamiacée), etc... [12.26.34.35.22]. tableau (1)

Tableau (1): Classification des différents Terpènes [35.22]:

Groupe de substance	Exemple	Propriétés pharmacologiques
mono terpènes	-Acyclique: ocimène(basilic),myrcène (laurier). -Monocyclique:thymol thym -Bi et tricyclique: pinane -Réguliers: iso-camphane. - Irréguliers: lavandulane.	- stimulant du système immunitaire. -Action révulsive sur la peau, utile en cas de douleurs localisées: ils sont donc antalgiques à action percutanée.
Sesquiterpènes	- B-cadinène (cade). -Lactone sesquiterpinique.	- Légèrement hypotenseurs, calmant et anti-inflammatoires antibactériennes surtout à l'encontre des Gram+ - Antifongique et antiparasitaires.
Di terpènes	Florsholine(Lamiaceae).	- hypotenseur.
Triterpènes Et Stéroïdes		-Contraceptifs, anabolisant anti-inflammatoires, analgésique.
Tétraterpènes	Caroténoides: (B-carotène). Acide croténoïdique (la crocetine).	- l'activité vitaminique A - En pharmacie comme dans l'industrie agro-alimentaire, ils peuvent être utilisés comme colorants naturels efficaces, non toxique.

4-2. Les composés azotés du métabolisme secondaire:

4-2-1. les acides aminés non constitutifs des protéines:

Les amino-acides, immino-acides et les amides se forment par décarboxylation des aminés végétales ou par transfert du groupe amine d'un acide aminé sur un

aldéhyde [12,34]. Ils ont une action antimétabolite et beaucoup d'entre eux sont toxiques [12].

4-2-2. Glucosinolates et hétérosides cyanogènes:

Les glucosinolates existent sous forme de sel de potassium. La structure comporte un glucose, un groupe sulfate et une génine variable. Elles ont un effet protecteur contre les substances cancérogènes. Les hétérosides cyanogènes sont utilisés dans les traitements des affections broncho-pulmonaires.[12].

4-3. Les composés phénoliques:

Ils sont des dérivés non ajoutés dont le ou les cycles aromatiques sont principalement issus d'un métabolisme de l'acide shikimique ou / et de celui d'un polyacétate [12]. Avec au moins une fonction hydroxyle [12,26], libre ou engagé dans une autre fonction: éther, ester hétéroside [35].

5- Facteur de variabilité des Huiles essentielles:

5-1. Existence de chémotypes:

Les chémotypes sont très fréquents chez les plantes à huiles essentielles, l'un des exemples les plus démonstratifs est celui du *Thymus vulgaris* [12].

5-2. Période de récolte: [31]

Des études ont permis de définir le moment optimal de la récolte des plantes:

- les racines au moment du repos végétatif (automne, hiver).
- Les parties aériennes le plus souvent au moment de la floraison.
- Les feuilles juste avant la floraison.
- Les fleurs à leur plein épanouissement, voire en bouton.
- Les grains, lorsqu'elles ont perdu la majeure partie de leur humidité.

5-3. Facteurs extrinsèques:

Il s'agit de l'incidence des facteurs de l'environnement et des pratiques culturales. Ces facteurs exercent une influence directe, surtout chez les espèces qui possèdent des structures histologiques de stockage superficielles [12].

5-4. Procédé d'obtention:

Au cours de l'hydrodistillation, l'eau, l'acidité et la température peuvent induire des réarrangements, des isomérisations, des oxydations...etc, ce qui montre que la composition des huiles essentielles obtenues est le plus souvent différente à celle initialement présente dans la plante [12].

5-4-1. Méthodes d'extraction des huiles essentielles:

Depuis 19^{ème} siècle, le principe d'obtention des huiles essentielles est inchangé, l'huile essentielle est obtenue par entraînement à la vapeur des composés volatiles contenus dans la matière végétale. Parallèlement aux procédés traditionnels, diverses assistances technologiques peuvent être mises en œuvre comme l'ultrasons qui activent l'extraction [14].

5-4-1-a. Hydrodistillation (entraînement à la vapeur):**- Le montage:**

L'appareil utilisé pour l'extraction des HE est représentée par le schéma 1

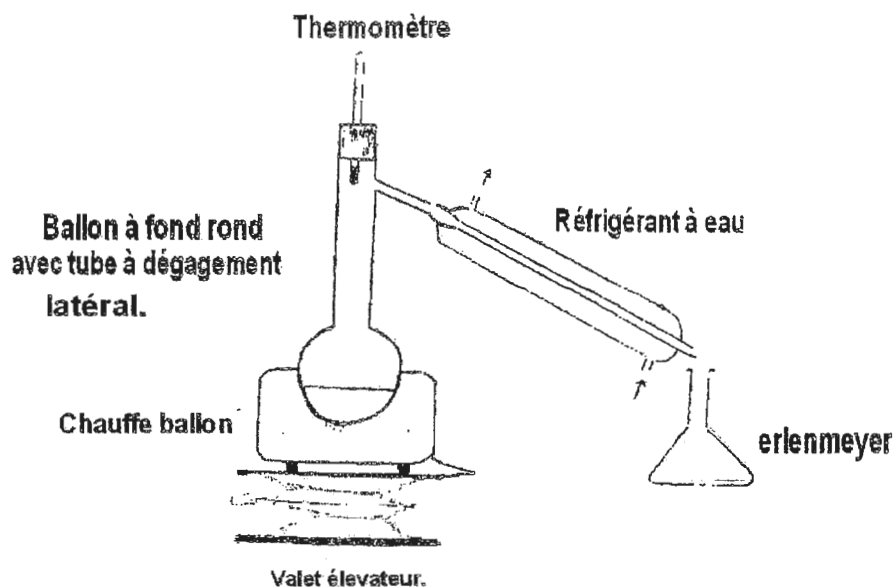


schéma 1: Appareillage utilisé dans l'hydrodistillation.[40]

- Le principe:

Cette technique fait intervenir quatre étapes:

*** Entraînement à la vapeur:**

On fait bouillir un mélange d'eau et de substance naturelle contenant le composé à extraire.(huile essentielle). La vapeur entraîne les huiles essentielles contenues dans les plantes aromatiques. Enfin on condense ces vapeurs à l'aide d'un réfrigérant.[40]

*** Relargage:**

Les huiles essentielles que l'on désire extraire sont des composés organiques en partie solubles dans l'eau. Le relargage consiste à les rendre moins solubles dans l'eau en ajoutant du chlorure de sodium. De cette façon il sera plus aisé de récupérer ces huiles essentielles.

*** Décantation:**

On la réalise dans une ampoule à décanter dans laquelle le mélange précédant se sépare en deux phases non miscibles. Une phase aqueuse, en générale plus dense, se situe dans la partie inférieure et une phase organique, de densité plus faible et contenant la (ou les) huile(s) essentielle(s) se situe au dessus (schéma 02).

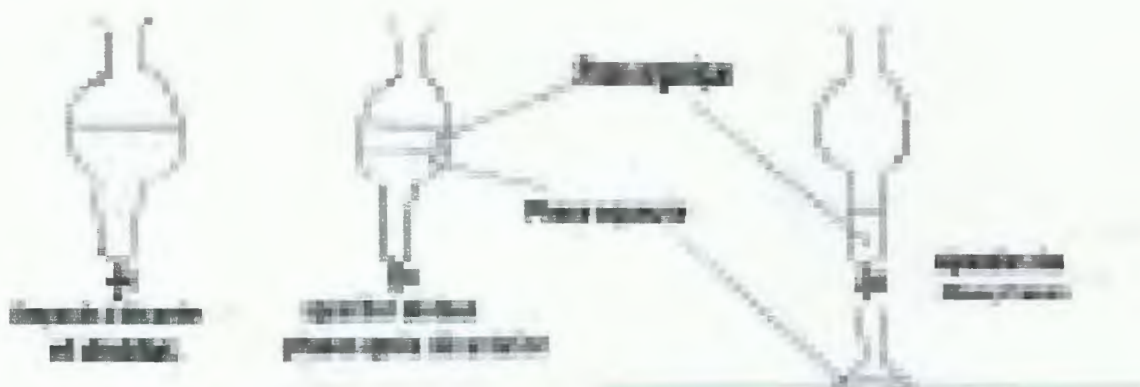


Schéma 2 : Relargage

* Séchage et filtration:

Afin d'éliminer le peu d'eau susceptible d'avoir été retenue dans la phase organique, on fait agir un déshydratant. C'est l'opération de séchage. On filtre ensuite pour ne recueillir que la phase organique exempte d'eau.

5-4-2. Extraction par solvant:

Principe:

L'extraction par solvant consiste à dissoudre le composé recherché dans un solvant non miscible avec l'eau et à séparer la phase organique contenant le composé à extraire de la phase aqueuse.

Cette technique fait intervenir trois étapes:

* **La mise en contact du solvant avec la substance contenant le composé à extraire :**

Elle peut se faire directement dans un réacteur adapté (bêcher, erlenmeyer, ballon...) on en faisant intervenir d'abord l'eau. On fait alors agir le solvant sur une décoction, une infusion ou une macération.

* **La décantation:**

Il s'agit de l'opération réalisée à l'aide de l'ampoule à décanter une au paragraphe précédent. En fonction de la nature du solvant utilisé et en particulier de sa densité par rapport à celle de l'eau (1,00), la phase organique à récupérer se situera au dessus ou au dessous.

* **Le séchage et la filtration:**

Ce sont des opérations décrites au paragraphe précédent.

6- Conservation des huiles essentielles:

La relation instabilité des molécules constitutives des huiles essentielles rend leur conservation difficile, mais il possible de la limiter en utilisant des flacons de faible volume en aluminium, en acier inoxydable ou en verre brun, entièrement remplis et fermés de façon étanche [12].

L'usage des matières plastiques doit être proscrit [38], stockage à basse température, il est possible de recourir à l'adjonction des antioxydants [12].

7- Rôle des huiles essentielles:

7-1. Rôle biologique:

7- Rôle des huiles essentielles:

7-1. Rôle biologique:

La fonction biologique des terpénoïdes des huiles essentielles demeure le plus souvent obscure. Il est toute fois vraisemblable qu'elles ont un rôle écologique qui a été établi dans le domaine des interactions végétales (*agent allopathique*, notamment inhibiteurs de germination) que dans celui des interactions végétale-animal: protection contre les prédateurs-insectes, champignons et attraction des pollinisateurs [42,6].

7-2. Rôle physiologique:

Les principales caractéristiques des huiles essentielles sont les suivantes:
Elles:

- Influencent la cellule, lui permettant ainsi de mieux respirer et de mieux réagir.
- Pénètrent très rapidement dans le sang et les glandes et influencent le système nerveux.
- Augmentent la micro-circulation.
- Aident le corps à traiter les impuretés (système immunitaire).
- Sont très revitalisantes.
- Favorisent la formation des anticorps et stimulent les globules blancs [9,16,29].

7-3. Rôle pharmacologique et thérapeutique:

Les huiles essentielles extraites de certaines plantes, reconnues pour leurs propriétés agissent sur la personne dans sa globalité, à la fois au niveau pharmacologique et psychologique [5,19,20].

a- Elles ont un pouvoir anti-infectieux et antiseptique:

un siècle d'expériences scientifiques et de succès thérapeutiques nous démontre l'efficacité des huiles essentielles contre les agents infectieux que sont les microbes, les champignons, les virus ..., efficacité souvent supérieure à celle des antibiotiques.

Les huiles essentielles ne sont d'ailleurs pas " antibiotiques", mais " eubiotique " (qui favorise la vie) car elles sont capables de s'attaquer aux germes pathogènes, tout en respectant les bons germes (les bactéries, les saprophytes, hôtes normaux de notre intestin) [18].

On cite quelques propriétés fondamentales:

- Le pouvoir antiseptique qui s'exerce à l'encontre des bactéries pathogènes variées.
- Le pouvoir antifongique et leur activité sur les champignons responsables de mycoses et sur les levures *candida* [18].
- Effet désintoxiquant.

b- Elles ont un pouvoir cicatrisant:

Les huiles essentielles agissent par stimulation des tissus. La cicatrisation se fait aussi bien au niveau de la peau que des tissus profonds (muqueuses, organes) [18].

c- Elles ont un pouvoir énergisant(Recharge en énergie):

Les huiles essentielles émettent des rayonnements électromagnétiques dont les longueurs d'ondes varient suivant les molécules qu'elles contiennent.

Elles rechargent les organes déficients en énergies en leur cédant des électrons.

Nos défenses naturelles sont tributaires de nos réserves d'énergie.

Cette recharge des batteries cellulaires améliore donc l'efficacité de notre système immunitaire [18].

d- Elles ont un pouvoir antidouleur et anti-inflammatoire:

Grâce à leurs propriétés désintoxicants, elles nettoient en profondeur les toxines et déchets organiques responsable de certaines douleurs. Certaines d'entre elles ont de plus un pouvoir anesthésiant [35].

e- Elles ont un pouvoir de régulation générale:

- **Au niveau de la circulation:** certaines huiles essentielles agissent sur la paroi des vaisseaux et par conséquent sur la circulation du sang et sur la régulation de la tension artérielle [18].

- **Au niveau de la digestion:** Certaines huiles essentielles régularisent les sécrétions des glandes digestives et le bon fonctionnement du péristaltisme (mouvement de l'intestin).

Elles diminuent également les fermentations et les ballonnements [18].

- **Au niveau des glandes endocrines:** les glandes endocrines sont très sensibles à l'action des huiles essentielles, sans doute par action sur les centres supérieurs que sont le cerveau et l'hypothalamus [18].

- **Au niveau du psychisme:** En fonction du terrain, les huiles essentielles agissent favorablement pour réguler l'humeur suivant un processus complexe qui va de l'équilibre de la flore intestinale, à la régulation hypothalamique, nerveuse et hormonale [18].

7-4. Rôle en cosmétique:

Les huiles essentielles produisent un effet incontesté sur l'humeur et l'état d'esprit leurs vapeurs peuvent être relaxantes, toniques (et) ou stimulantes.

A la limite de la pharmacie et des produits d'hygiène, on notera la présence d'huiles essentielles dans les préparations pour bains [16].

7-5. Rôle culinaire: Les huiles essentielles sont des produits d'origine végétale utilisées dans notre alimentation comme des épices pour assaisonner les plats. Elles apportent une saveur originale à la préparation culinaire, et sont pour une bonne part, responsables des plaisirs.

Le tableau (2)(annexe 01) représente les teneurs en huiles essentielles de diverses épices et herbes aromatiques [36].

III- Les infections microbiennes:

1- Rappel sur les bactéries pathogènes:

- une maladie infectieuse chez un hôte résulte d'un changement de la structure ou de la fonction de l'hôte provoquée par un micro-organisme.
- Les micro-organismes capables de provoquer une maladie chez leur hôte, sont considérés comme pathogènes.
- La virulence est une mesure quantitative de la capacité du pathogène à provoquer une maladie.
- Les caractéristiques des bactéries capables d'infecter un hôte et d'échapper au système immunitaire sont appelées facteur de virulence.
- Les microbes qui normalement colonisent un hôte sans provoquer de lésion sont appelés microbes commensaux [28].

2- Origine de la maladie bactérienne:

Les maladies bactériennes peuvent être chroniques, comme la tuberculose, ou aiguës, comme intoxication alimentaire par les staphylocoques.

Les symptômes de la maladie dépendent de l'origine et du site de l'infection "endogène ou exogène", de la capacité de l'organisme à échapper au système immunitaire et des produits toxiques qu'il produit. Certaines bactéries sont capables de provoquer plusieurs maladies différentes d'autres peuvent induire différents symptômes durant la maladie [28].

IV- L'activité antibactérienne.

Il n'est pas toujours nécessaire de rechercher la sensibilité d'une bactérie à une antibiotique, car ce type de traitement est bien standardisé dans certaines infections et les espèces bactériennes impliquées sont restées toujours sensibles à cet ou ces antibiotiques.

1- Définition des antibiotiques:

Les antibiotiques sont des dérivés chimiques, mais élaborés par des micro-organismes vivants (champignons, bactéries). Deux autres propriétés tendent à mieux les définir : ils agissent à des concentrations de l'ordre de μg par millilitre *in vitro*; ils interagissent d'une manière spécifique au niveau d'une structure d'une voie métabolique ou d'une enzyme, perturbant de ce fait la vitalité et inhibant la croissance microbienne [13] on compte environ 10000 antibiotiques d'origine naturelles [15], ils sont répartis en familles selon leur origine, leur structure chimique ou leur mécanisme d'action, ils sont utilisés comme agents chimiques thérapeutiques pour l'homme ou l'animal [11].

1-1.Principaux antibiotiques classés selon leurs modes d'action: [6]

Mode d'action	Antibiotique
1-Inhibition de la synthèse de la paroi.	- Pénicillines – Vancomycine. - Bactéricine. - Novobiocine - Cycloerines- Fosfamycine.
2- Action sur la membrane.	- Polypéptides basiques. - Polymexine. - Bactéricine.
3- Réplication de l'ARN.	- Tyrothricine. - Mitomycine. - Quinolones.
4- Transcription de l'AND.	- Actinomycine. - Novobiocine.
5-Traduction de l'ARN(synthèse des protéines). a) Inhibition de la synthèse. b) Anomalie dans la lecture du code	-Macrolides – synergistimes. - Lincomycine. - Tétracycline. - Chloramphénicol. - Fucidine. - Nitromidazoles. -Aminosides.

1-2. La sensibilité :

Cette recherche peut avoir plusieurs buts, tous d'abord, pour sélectionner les antibiotiques les plus actifs, il est indispensable de mesurer cette activité. Ensuite, au cours du traitement des maladies infectieuses, il est capital de connaître l'antibiotique le plus efficace, donc de le tester vis-à-vis du genre responsable. Enfin il est important de déterminer les concentrations nécessaires et suffisantes pour éliminer un agent infectieux d'un organisme malade [39].

1-3.La résistance:

Une souche bactérienne est dite résistance à un antibiotique donné, quand elle est capable de se développer en présence d'une concentration en antibiotique significativement plus élevée que celle habituellement active sur les souches de cette espèce. Et on distingue la résistance naturelle et acquise [25]. La résistance à la pénicilline de *Staphylococcus aureus* est aussi un cas intéressant, car l'évolution fut très rapide. En 1941 moins de 1% des souches isolées sont résistantes à cet antibiotique; dès 1946, 14% des souches sont résistantes pour atteindre 38% en 1947 et actuellement 90 %. En revanche, un germe comme *Streptococcus pyogenes* est resté de nos jours sensible à la pénicilline [15].

*** Les mécanismes de résistance:**

Divers mécanismes permettent aux bactéries d'être résistantes aux antibiotiques. Le germe peut détruire l'antibiotique et donc le rendre inefficace. Ce mécanisme joue

dans le cas de résistance aux β -lactamines dues à la présence d'un β -lactamase qui hydrolyse le noyau β -lactame. C'est la principale cause de résistance aux β -lactamines.

Par ailleurs, le germe peut tolérer la présence de l'antibiotique; il est parvient par divers moyens:

- par non pénétration (imperméabilité naturelle de l'enveloppe de la bactérie chez les *Pseudomonas*), ou modification des porines chez les entérobactéries;
- par modification de la relation site-antibiotique (résistance aux macrolides);
- par modification du rapport excrétion-pénétration de l'antibiotique (tétracycline) [14].

1-4. L'Antibiogramme:

C'est technique de laboratoire qui détermine la sensibilité d'une bactérie à l'égard d'un antibiotique. Un antibiogramme permet la prescription d'un antibiotique adapté.

Un antibiotique possède deux mécanisme d'action:

- Action bactériostatique: l'antibiotique arrête la multiplication des germes.
- Action bactéricide: l'antibiotique tue les germes.[39]

V. Rappel sur les bactéries utilisées:

1- Les entérobactéries:

1-1. Généralités sur les entérobactéries:

Les Entérobactériaceae constituent la famille des bacilles Gram négatif aérobie-anaérobies facultatif. Cette famille présente un intérêt médical, scientifique, économique et écologique. Environ 60% des bactéries isolées et identifiées dans les laboratoires d'analyse médicale appartiennent à cette famille [17].

1-2. Caractères bactériologiques et morphologiques:

Les caractères biochimiques et morphologiques généraux et communs à toutes les espèces des entérobactéries sont: [2,17,23,24]

- Gram négatif.
- Mobiles au moyen d'une ciliature de type péritriche ou immobiles.
- Aérobie-anaérobies facultatives.
- Poussent rapidement sur milieux ordinaires.
- Elles fermentent le glucose avec ou sans production de gaz.
- Réaction d'oxydase négative.
- Réduisant les nitrates en nitrites.

1-3.Habitat: les entérobactéries sont nommées ainsi parce que la plupart des espèces sont des parasites du type digestif de l'homme et des espèces animales à sang chaud et à sang froid. Les entérobactéries sont aussi dites: germes ubiquistes [17,24,4,33].

1-4. Classification:

La famille des *entérobactériaceae* se subdivise en cinq tribus *Escherichiae*, *Klebsiellae*, *Proteae*, *Yersineae*, *Erminiae* [2,4,24].

- ***Escherichia coli*:** *E.coli* est une espèce commensale du type digestif de l'homme et des animaux où elle est présente à raison de 10^7 à 10^9 bactéries par gramme de selles [2]. Elle peut être trouvée au niveau d'autres muqueuses [25]. Sa présence dans les aliments est le témoin d'une contamination fécale [21].

- Caractères Morphologiques:

E.coli est un bacille Gram négatif, le plus souvent mobile, sa taille est de 1 à $1,5 \times 2,6 \mu\text{m}$ [17,2].

- **Caractères biochimiques:** En plus des caractères généraux des entérobactéries, *E.coli* possède les caractères spécifiques suivants[17,23,24]

Tests	Gaz	Lac	ONPG	H ₂ S	Man	Cit	Urée	Ind	LDI	ODC	RM	VP	Mob
<i>E.coli</i>	+	+	+	-	+	-	-	+	v	v	+	-	+/-

+: Réaction positive , - : Réaction négative, v: variable.

- Caractère culturaux:

E. coli se développe en 24 heures à 37°C sur milieux ordinaires, en donnant des colonies non pigmentées, de 2 à 3mm de diamètre, sur gélose au sang elles peuvent être hémolytiques [2,21]. De plus elle a une grande tolérance au variation de pH avec un optimum de 7,5 [25].

- **Caractères antigéniques:** La structure antigénique de *E.coli* est caractérisée par la présence de l'antigène O: somatique, l'antigène H: flagellaire et l'antigène K: capsulaire [2,17,24,33].

- **Pathogénicité de *E.coli*:**

Certaines souches de *E.coli* sont virulentes capables de déclencher spécifiquement chez l'homme et certaines espèces animales des infections plus ou moins graves, d'autres sont des souches pathogènes opportunistes [8].

Les infection dues à *E.coli*:

- Les entérites.
- Les infections urinaires.
- Les septicémies et méningites néo-natales.
- Les intoxications alimentaires.

Mode de contamination:

La contamination est généralement par voie orale lors des toxi-infections, mais d'autres voies sont possibles comme dans le cas des infections urinaires [3,6].

Traitement des infections dues à *E.coli*:

Le traitement s'effectue généralement par une antibiothérapie. Elle dépend de la localisation de l'infection et les résultats de l'antibiogramme [2, 17,8].

2- *Staphylococcus aureus*:

2-1.Caractères bactériologiques:

2-1-1. Habitat:

Le *Staphylococcus aureus* est très ré pondu dans la nature(eau, air, sol, objet...), c'est un commensal de la peau et des muqueuses (nez, main, gorge, périnée, selle...).

2-1-2. Morphologie:

C'est un cocci à Gram positif se présentant en amas donnant un aspect " en grappe de raisin", en diplocoques, ou bien isolé.

2-1-3. Culture:

Staphylococcus aureus est un germe non exigeant qui pousse sur usuel, il est insensible à la variation de température: peut pousser entre 12 et 46°C. il a la propriété de tolérer des propositions de NaCl de l'ordre de 75% cette propriété a permis la préparation du milieu sélectif: Milieu de chapman. Les colonies de *Staphylococcus aureus* sont blanches, peuvent être pigmentées ou blanches(toutes les souches de *Staphylococcus aureus* ne produisent pas le pigment) [10].

2-1-4. Transmission:

La transmission interhumaine s'opère généralement par contact direct (manu portage). Elle peut aussi être indirecte par les vêtements, la literie ou les aliments[27]

2-1-5. Substances élaborées:

Elles sont particulièrement nombreuses chez *Staphylococcus aureus*, on a les toxines et les enzymes.

2-2. Pouvoir pathogène:

Les *Staphylococcus aureus* sont responsables des:

- Infections cutané-muqueuses(furoncle, abcès).
- Infections de sphère ORL.



- Agents de septicémies.
- Agents d'intoxication alimentaire.
- Entérocolites aiguës [3].

2-3. Principes du traitement:

Le choix de l'antibiothérapie sera guidé par l'antibiogramme et le contexte chimique. Les souches communautaires sont généralement résistantes aux pénicillines G et A, mais sensibles aux pénicillines M (et aux céphalosporines). Elles sont souvent sensibles aux macrolides, aux synergistines, aux fluoroquinolones.

En France, parmi les souches isolées en milieu hospitalier, environ un tiers sont résistants à toutes les B-lactamines et sont en règle multirésistants. Souvent, seuls les glycopeptides restent actifs sur ces souches.

La prévention des infections nosocomiales repose sur un strict respect des règles d'hygiène et en particulier le lavage des mains [3].

3-*Pseudomonas aërogénosa* :

3-1. Habitat:

C'est bactérie saprophyte, retrouvée sur le sol humide, les végétaux, commensal aussi du tube digestif de l'homme et des animaux [1].

3-2. Morphologie:

Bacille Gram négatif mobile par ciliature polaire non spoulé, bactérie réputée d'une résistance aux antibiotiques, les bacilles sont fin de 0.3 à 1.3 μm et peuvent être entourés d'une pseudocapsule. [1]

3-3. Caractères biochimiques:

Glucose	Lactose	Saccharose	Mobilité	Urease	Citrate	VP	RM	Indol
+	+	-	+	-	+	+	-	-

Pseudomonas aërogenosa est à l'origine des maladies opportunistes et aussi de quelques infections ORL.[1]

Partie pratique

Matériel et Méthodes

I- Matériel et Méthode d'étude bactériologique:**A- Matériel:****1- Origine des souches:**

Les souches sont fournies par le laboratoire d'hygiène de la wilaya de Jijel, on récolte 07 *E.coli*, 07 *Staphylococcus* et 04 *Pseudomonas*.

2- Milieux de culture:

Les milieux de cultures nécessaires sont fournies par le laboratoire de l'institut de biologie, ces milieux sont: GN, MH, Héктоen, chapman. (annexe 2)

B- Méthodes:

On a utilisé des souches déjà bien purifiées et identifiées au niveau du laboratoire d'hygiène de Jijel et le laboratoire de biologie

II- Matériel et méthode d'étude de l'activité antibactérienne :**1- Matériel :****1-1. Origine des HE:**

Les différents types d'HE utilisés ont été préparés par hydrodistillation au niveau de l'université de Jijel à partir des plantes de: origan, myrte et eucalyptus (feuilles et tiges).

Les plantes ont pour origine la région de Jijel et elles étaient récoltées en fin de printemps.

2- Étude de l'activité bactérienne:

On a utilisé La méthode de diffusion sur gélose.

2-1. Préparation du milieu de culture:

On coule la gélose Mueller-Hinton dans les boites de pétri et on laisse refroidir. Avant l'utilisation des géloses on doit les sécher 15 minutes à 37°C.

2-2. Préparation de l'inoculum:

A partir de la souche pure, on dilue à l'aide de l'anse de platine dans l'eau physiologique stérile, et on homogénéise la suspension bactérienne.

2-3. Préparation du témoin :

On a utilisé l'huile de vaseline avec le témoin sans additionner les trois huiles essentielles (figure 3).

2-4. L'ensemencement par inondation:

On inonde la surface de la gélose par la suspension bactérienne de façon à recouvrir la surface gélosée. Des mouvements de rotation dans les deux axes par la main accélèrent le recouvrement.

A l'aide d'une pipette pasteur, on aspire la totalité du liquide. Les boites ainsi ensemencées sont mises à sécher 15 minutes à 37°C.

2-5. Confection des puits:

On confectionne dans chaque boite de pétri 6 puits. On dépose une goutte de gélose stérile au fond de chaque puit pour empêcher la diffusion de l'HE sous la gélose (figure 1)



Figure (1) : Confection des puits

2-6. Préparation des disques:

On coupe le papier watman sous forme des disques, on met ces derniers dans un tube bien fermé par le scotch et on le met dans le bain marie 10 minutes pour les conditions de la stérilité.

2-7. Préparation des dilutions:

La préparation des dilutions des HE est réalisée dans l'huile de vaseline (Tableau3)

Tableau 3: Préparation des dilutions:

Volume de l'HE (μ l)	Volume du diluant (μ l)	Volume total (μ l)	Dilution
10	40	50	1/5
10	90	100	1/10
10	140	150	1/15
10	190	200	1/20
10	240	250	1/25
10	290	300	1/30

2-8. La mise des dilutions dans les puits (et les disques):

Dans chaque puit préalablement confectionné dans la gélose Hektoen on dispose 10 μ l d'HE à différentes dilutions.

Dans la méthode des disques on imprègne les disques dans les différentes dilutions.

Puis on laisse les boîtes à température ambiante pendant 2 heures, puis on incube à 37°C durant 24 heures.

2-9. Lecture:

A l'aide d'une règle, on mesure le diamètre de la zone d'inhibition autour de chaque puit, et de chaque disque.

Résultats et Discussion

III- Résultats obtenus:

Le test de diffusion sur la gélose révèle qu'il y a une inhibition de la multiplication bactérienne pour les souches de *E.coli*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus* vis-à-vis les 3 types de l'HE utilisés, alors que les témoins de l'huile de vaseline ne présentent pas une inhibition bactérienne.(figure 2, figure 3).



Figure (2) :L'apparition des zones d'inhibition autour des puits et des disques

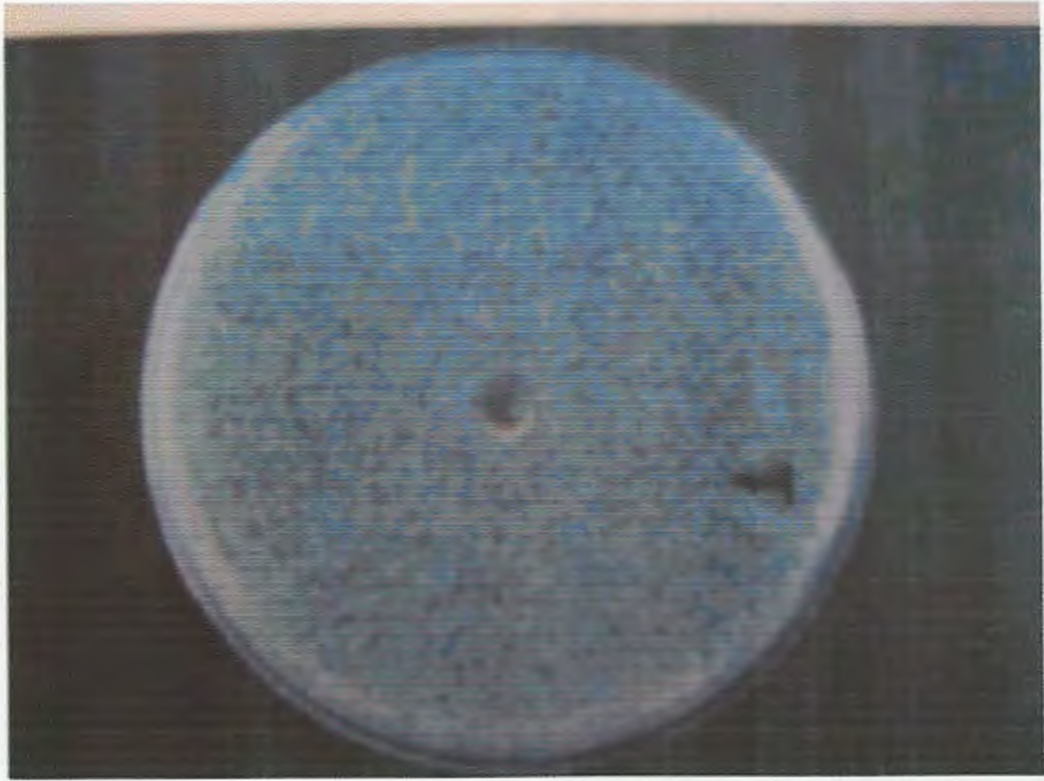


Figure (3) :Témoin

I- Evaluation de l'activité antibactérienne d'eucalyptus :**VI-1- Activité d'eucalyptus sur le *Pseudomonas* :**

a) la méthode des disques : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (4).

Tableau 4 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour l'Eucalyptus par la méthode des disques

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
Ps ₁	21	18	13	8	0	0
Ps ₂	26	22	16	12	8	0
Ps ₃	18	15	10	6	0	0
Ps ₄	16	13	10	8	6	0

b) la méthode des puits : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (5)

Tableau 5 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour l'Eucalyptus par la méthode des puits

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
Ps ₁	18	14	11	8	0	0
Ps ₂	24	20	16	12	9	0
Ps ₃	15	12	10	8	6	0
Ps ₄	20	16	14	10	5	0

Selon les tableaux 4 et 5 on constate qu'il y a un effet d'eucalyptus sur les 04 souches de *Pseudomonas*, la meilleure zone d'inhibition est 26 mm de diamètre pour la souche Ps₂ avec une dilution de 1/5 par la méthode des disques et de 24 mm de diamètre pour la souche Ps₂ par la méthode des puits.

On remarque que la dilution 1/30 donne des résultats négatifs pour toutes les souches et la dilution 1/25 pour la souche Ps₁ par la méthode des puits et Ps₁, Ps₃ par la méthode des disques.

VI-2. Activité d'eucalyptus sur *E.coli* :

a) la méthode des disques : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (6)

Tableau 6 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour l'Eucalyptus par la méthode des disques

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
E ₁	14	9	6	9	9	0
E ₂	12	11	8	8	5	0
E ₃	19	15	11	10	7	0
E ₄	16	13	12	9	6	0
E ₅	24	20	16	13	11	0
E ₆	21	19	14	10	8	0
E ₇	15	12	9	7	5	0

b) la méthode des puits : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (7)

Tableau 7 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour l'Eucalyptus par la méthode des puits

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
E ₁	16	15	14	14	19	7
E ₂	18	15	19	11	8	0
E ₃	20	16	13	10	9	0
E ₄	24	18	16	12	10	0
E ₅	26	21	20	18	16	8
E ₆	21	19	17	14	7	0
E ₇	23	16	15	11	5	0

Selon les tableaux 6 et 7 on constate qu'il y a un effet d'eucalyptus sur les 07 souches de *E.coli*, la meilleure zone d'inhibition est 24 mm de diamètre pour la souche E₅ avec une dilution de 1/5 par la méthode des disques et de 26 mm de diamètre pour la souche E₅ par la méthode des puits.

On remarque que la dilution 1/30 donne des résultats négatifs pour toutes les souches par la méthode des disques ainsi par la méthode des puits sauf pour les souches E₁ et E₅.

VI-3. Activité d'eucalyptus sur *Saphylococcus* :

a) **la méthode des disques** : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (8)

Tableau 8 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour l'Eucalyptus par la méthode des disques

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
Sta ₁	24	18	13	8	6	0
Sta ₂	32	28	25	21	16	0
Sta ₃	26	21	16	12	10	0
Sta ₄	20	17	13	10	0	0
Sta ₅	20	17	12	8	0	0
Sta ₆	18	15	12	8	6	0
Sta ₇	30	27	24	18	14	0

b) la méthode des puits : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (9)

Tableau 9 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour l'Eucalyptus par la méthode des puits

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
Sta ₁	21	17	14	12	8	0
Sta ₂	25	20	16	11	9	0
Sta ₃	22	16	13	10	6	0
Sta ₄	18	25	20	15	10	0
Sta ₅	29	15	12	8	0	0
Sta ₆	30	24	20	16	13	0
Sta ₇	30	27	23	17	15	0

Selon les tableaux 8 et 9 on constate qu'il y a un effet d'eucalyptus sur les 07 souches de *Staphylococcus aureus*, la meilleure zone d'inhibition est 32 mm de diamètre pour la souche Sta₂ avec une dilution de 1/5 par la méthode des disques et de 30 mm de diamètre pour la souche Sta₇ par la méthode des puits.

On remarque que la dilution 1/30 donne des résultats négatifs pour toutes les souches et la dilution 1/25 pour la souche Sta₅ par la méthode des puits et Sta₄, Sta₅ par la méthodes des disques.

V- Evaluation de l'activité antibactérienne d'origan :

V-1. Activité d'origan sur *Pseudomonas* :

a) la méthode des disques : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (10)

Tableau 10 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour l'origan par la méthode des disques

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
Ps ₁	26	20	17	13	10	0
Ps ₂	24	17	15	11	7	0
Ps ₃	18	15	12	8	0	0
Ps ₄	20	17	13	10	0	0

b) la méthode des puits : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (11)

Tableau 11 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour l'origan par la méthode des puits

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
Ps ₁	18	16	14	13	10	0
Ps ₂	15	12	11	8	6	0
Ps ₃	20	17	14	10	8	0
Ps ₄	24	20	16	13	10	0

Selon les tableaux 10 et 11 on constate qu'il y a un effet de l'origan sur les 04 souches de *Pseudomonas*. La meilleure zone d'inhibition est de 26 mm de diamètre pour la souche Ps₁ avec une dilution de 1/5 par la méthode des disques et de 24 mm de diamètre pour la souche Ps₄ par la méthode des puits.

On remarque que la dilution 1/30 donne des résultats négatifs pour toutes les souches et la dilution 1/25 pour les souches Ps₃ et Ps₄ par la méthode des disques.

V-2. Activité d'origan sur *E.coli* :

a) la méthode des disques : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (12)

Tableau 12 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour l'origan par la méthode des disques

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
E ₁	18	16	14	13	15	0
E ₂	20	18	16	13	12	0
E ₃	16	15	13	13	10	0
E ₄	22	20	17	14	12	0
E ₅	14	10	9	8	6	0
E ₆	17	13	11	10	8	0
E ₇	24	19	15	13	10	0

b) la méthode des puits : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (13)

Tableau 13 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour l'origan par la méthode des puits

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
E ₁	13	12	12	10	13	0
E ₂	14	10	9	0	6	0
E ₃	16	14	12	11	10	0
E ₄	18	15	12	10	9	0
E ₅	20	18	15	0	0	0
E ₆	24	22	20	19	16	0
E ₇	18	15	14	12	10	0

Selon les tableaux 12 et 13 on constate qu'il y a un effet de l'origan sur les 07 souches de *E.coli*, la meilleure zone d'inhibition est 24 mm de diamètre pour la souche E₇ avec une dilution de 1/5 par la méthode des disques et de 24 mm de diamètre pour la souche E₆ par la méthode des puits.

On remarque que la dilution 1/30 donne des résultats négatifs pour toutes les souches et les dilutions 1/20, 1/25 pour la souche E₅ par la méthode des puits.

V-3. Activité d'origan sur *Staphylococcus* :

a) la méthode des disques : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (14).

Tableau 14 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour l'origan par la méthode des disques

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
Sta ₁	28	25	20	17	16	0
Sta ₂	24	18	16	13	11	0
Sta ₃	32	28	25	18	10	0
Sta ₄	26	24	20	16	13	0
Sta ₅	30	27	24	21	11	0
Sta ₆	20	16	12	9	5	0
Sta ₇	18	11	9	4	0	0

b) La méthode des puits : : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (15).

Tableau 15 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour l'origan par la méthode des puits

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
Sta ₁	24	18	17	13	11	0
Sta ₂	32	22	20	17	15	0
Sta ₃	28	24	21	19	12	0
Sta ₄	20	18	15	12	10	0
Sta ₅	18	16	14	11	9	0
Sta ₆	26	21	18	16	13	0
Sta ₇	16	14	9	0	0	0

Selon les tableaux 14 et 15 on constate qu'il y a un effet de l'origan sur les 07 souches de *Staphylococcus aureus*, la meilleure zone d'inhibition est 32 mm de diamètre pour la souche Sta₃ avec une dilution de 1/5 par la méthode des disques et de 32 mm de diamètre pour la souche Sta₂ par la méthodes des puits.

On remarque que la dilution 1/30 donne des résultats négatifs pour toutes les souches et les dilutions 1/20, 1/25 pour la souche Sta₇ par la méthode des puits et la dilution 1/25 pour la souche Sta₇ par la méthode des disques.

IV- Evaluation de l'activité antibactérienne de myrte :

IV-1. Activité de myrte sur *Pseudomonas* :

a) la méthode des disques : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (16).

Tableau 16 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour le myrte par la méthode des disques

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
Ps ₁	19	16	13	10	0	0
Ps ₂	26	22	18	14	10	0
Ps ₃	24	20	15	11	6	0
Ps ₄	17	14	12	10	8	0

b) la méthode des puits : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (17).

Tableau 17 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour le myrte par la méthode des puits

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
Ps ₁	20	17	14	11	7	0
Ps ₂	23	19	15	13	9	0
Ps ₃	17	15	12	10	8	0
Ps ₄	15	13	10	8	0	0

Selon les tableaux 16 et 17 on constate qu'il y a un effet de myrte sur les 04 souches de *Pseudomonas*, la meilleure zone d'inhibition est 26 mm de diamètre pour la souche Ps₂ avec une dilution de 1/5 par la méthode du disque et de 23 mm de diamètre pour la souche Ps₂ par la méthode des puits.

On remarque que la dilution 1/30 donne des résultats négatifs pour toutes les souches et la dilution 1/25 pour la souche Ps₄ par la méthode des puits et Ps₁ par la méthode des disques.

IV-2. Activité de myrte sur *E.coli* :

a) la méthode des disques : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (18).

Tableau 18 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour le myrte par la méthode des disques

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
E ₁	13	11	9	7	15	0
E ₂	17	15	13	10	9	0
E ₃	18	16	14	11	6	0
E ₄	20	17	15	13	10	0
E ₅	25	20	15	12	11	0
E ₆	15	11	8	6	5	0
E ₇	19	17	14	12	10	0

b) la méthode des puits : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (19).

Tableau 19 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour le myrte par la méthode des puits

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
E ₁	12	9	8	6	13	0
E ₂	14	13	10	9	6	0
E ₃	15	12	11	9	5	0
E ₄	20	17	16	13	9	0
E ₅	18	17	14	13	13	0
E ₆	17	14	12	10	8	0
E ₇	20	18	17	16	13	0

Selon les tableaux 18 et 19 on constate qu'il y a un effet de myrte sur les 07 souches de *E.coli*, la meilleure zone d'inhibition est 25 mm de diamètre pour la souche E₅ avec une dilution de 1/5 par la méthode des disques et de 20 mm de diamètre pour la souche E₄, E₇ par la méthode des puits.

On remarque que seulement la dilution 1/30 qui donne des résultats négatifs pour toutes les souches.

IV-3. Activité de myrte sur *Staphylococcus* :

a) la méthode des disques : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (20).

Tableau 20 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour le myrte par la méthode des disques

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
Sta ₁	24	19	15	12	7	0
Sta ₂	20	16	13	10	0	0
Sta ₃	28	25	20	17	13	0
Sta ₄	18	15	12	9	6	0
Sta ₅	32	27	24	20	16	0
Sta ₆	15	13	10	8	0	0
Sta ₇	26	22	18	14	7	0

b) la méthode des puits : les résultats obtenus sont résumés dans le tableau (21).

Tableau 21 : Diamètre en (mm) des zones d'inhibition pour le myrte par la méthode des puits

Dilutions Souches	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30
Sta ₁	27	22	19	17	12	0
Sta ₂	21	18	16	14	10	0
Sta ₃	30	24	20	15	9	0
Sta ₄	18	16	14	10	8	0
Sta ₅	24	19	17	12	10	0
Sta ₆	15	12	10	8	6	0
Sta ₇	20	17	15	12	7	0

Selon les tableaux 20 et 21 on constate qu'il y a un effet de myrte sur les 07 souches de *Staphylococcus aureus*, la meilleure zone d'inhibition est 32 mm de

diamètre pour la souche Sta₅ avec une dilution de 1/5 par la méthode des disques et de 30 mm de diamètre pour la souche Sta₃ par la méthode des puits.

On remarque que la dilution 1/30 donne des résultats négatifs pour toutes les souches et la dilution 1/25 pour les souches Sta₂, Sta₆ par la méthode des disques.

Discussion des résultats

Les résultats obtenus dans notre étude indiquent la présence d'une action antibactérienne importante et nettement supérieure aux effets constatés des essais par rapport aux témoins.

Nous constatons des valeurs plus importantes de diamètres d'inhibition de l'origan qui donne des diamètres de 24 mm, 32 mm et 24 mm pour le *Pseudomonas*, *Staphylococcus* et *E.coli* qui expriment une action inhibitrice maximale sensiblement augmentée vis-à-vis des trois souches testés, par comparaison avec la littérature concernant les études chimiques et celles de l'activité antibactérienne, on trouve que l'origan utilise localement comme adoucissant antipurigéneux et trophiques protecteurs [12].

Les résultats de l'antibiogramme montrent que l'huile essentielle extrait du myrte à différentes doses, inhibe toutes les souches testées et entraîne des diamètres d'inhibition, 26 mm, 32 mm et 25 mm pour *Pseudomonas*, *Staphylococcus* et *E.coli*. qui correspondent aux meilleurs zones d'inhibitions. La plupart des zones d'inhibitions sont supérieures à 12 mm. En effet la littérature rapporte que le myrte est utilisé dans la prévention et le traitement des maladies, les troubles des tractus gastro-intestinal, des reins et des voies urinaires ainsi que des voies respiratoires, contre les rhumatismes, les gouttes, les hémorroïdes, les troubles circulatoires, les problèmes cardiaques fonctionnels, comme " stimulant du métabolisme et dépuratif ". En dermatologie, le myrte peut être utilisée contre les maladies dues aux bactéries testées dans notre étude, et qui sont responsables des infections urinaires et intestinales [35].

Avec l'huile essentielle extrait d'eucalyptus nous remarquons une activité antimicrobienne vis-à-vis des trois souches testées dont les meilleures zones d'inhibitions sont 26 mm, 32mm, 26 mm pour *Pseudomonas*, *Staphylococcus* et *E.coli*. Effectivement la littérature rapporte que l'huile essentielle extrait d'eucalyptus est utilisé comme médicament dans les troubles gastro-intestinal et vésiculaires (cas d'*E.coli*)[35].

Selon notre étude on remarque que les trois espèces bactériennes testées sont sensibles aux trois types d'huiles essentielles (origan, myrte, eucalyptus), on peut utiliser ces derniers comme des médicaments contre les infections provoquées par les espèces bactériens précédents.

Conclusion

Conclusions

Les trois extraits des huiles essentielles de Myrte, origan et eucalyptus obtenus par l'hydrodistillation possèdent une activité antibactérienne vis-à-vis des différentes souches étudiées " *E.coli*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*".

Dans le but de valoriser nos résultats nous recommandons de tester ces 03 huiles *in vivo* pour confirmer les résultats obtenues dans notre étude .

Il serait aussi intéressons de connaître la composition chimique de ces huiles essentielles .

Annexes

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- [1] Association des professeurs de pathologie infectieuse et tropicale, maladies infectieuses, le popi, guide de traitement.
- [2] Avril J.L., Dabernat H., Denis F., Monteil H., Bactériologie clinique édition Marketing 1^{ière} éd. Paris, 1992,P14,15,125,167,266.
- [3] Avril J.L., Dabernat H., Denis F., Monteil H., Bactériologie clinique 2^{ième} éd. Ellipses, Paris,1992 P149,158.
- [4] Avril J.L., Dictionnaire pratique de bactériologie clinique. Ellipses Paris,1991, P42,45.
- [5] Barnadet M., phyto-aromtothérapie pratique ed.dangle.France 1983,P78,79,80,81.
- [6] Batna bhaskara Redym V., et coll., cracterization and use of essential oil from *thymus vulgaris* agains *Botrytis cinerea*.1998
- [7] Belaiche p., Anonyme (2003), huiles végétales: Empire d'essence,
- [8] Berche P., Gaillard J.,Simonet M., bactériologie flammarion et C^{ie} Paris, 1981 P100-110, 593-600.
- [9] Bezager L et coll, 2001, les plantes dans la thérapeutique moderne. Ed. Malone 6^{ième} ed ,2001,. P420.
- [10] Boulahbal F., réimpression microbiologie S₁ clinique. 1994.
- [11] Bousseboua H. , élément de microbiologie générale édition de l'université Mentouri, Constantine 2002,. P161,167.
- [12] Bruneton J, pharmacognosie " phytochimie plantes médicinales " 2^{ième} ed. Tech. Et doc. Lavoisier, 1993. P.893.
- [13] Cecterc. H, Cours de microbiologie générale 1999 ,P 199.
- [14] Eberlin Thierry, les infections microbiennes tome (2) physiopathologie 1997.
- [15] Eberlin. T.Les antibiotiques, 1994 ,P8.
- [16] Emets Y.A et coll., Biologically active for foods academic press. Russia 2001,, 4(20).
- [17] Eyguen A., Alouf J., Monatmier L., etal,traité de microbiologie clinique.Piccin. Nuova Libvarias.P.A. padones, établie 1988 P369,375,388,391.
- [18]Gilles L., le merveilleux monde des huiles essentielles distributeur indépendant de Neways 2000,2004.
- [19]Grettil, les plantes aromatiques médicinales. Edition Atlas 1981,P15,68.
- [20]Gueguen J., volariasation non-alimentaire des grandes productions agricoles. INR Nante, 1994 P 44,46.
- [21]Joffin C., Jaffin J.N., microbiologie alimentaire 5^{ième} ed. CRDP d'Aquitaine Bordeaux, 1993,P32,61.
- [22]Kehal Nadira Mémoire B-13-2002, extraction des substances bioactives à partir d'algues marines et essai de l'évaluation de leurs activités sur différentes souches bactériennes.
- [23]Larpent J.P., Larpent Gourgand M., Elément de microbiologie Hermann France,

1985 P199,207.

- [24]Larpent J.P., Larpent Gourgand M.,Mementotechnique de microbiologie ,1997 3^{ième} ed., tech. Et doc. Lavoisier, P340,345,350,353.
- [25]Lecler H., Gaillard.J.L., Simonet M. microbiologie générale, la bactérie et le monde bactérien doin éditeur 1995.
- [26]LuttgeU., Kluge G., Baner G., Botanique, 1996, 2^{ième} ed. tech. et doc Lavoisier P207-220.
- [27]Nauciel C., bactériologie médicale 2000, 2^{ième} ed. Masson P389.
- [28]Nicklin J., Grame cook.K., Paget T., Killington.R l'essentiel en microbiologie 1999.
- [29]Paris M., Hurabille M., abrégé de matière médicale 1986 (pharmacognosie) tome I, ed. Masson Paris, New york P32,45.
- [30]Paul Isern, La rousse, 2001 P 207,238,242.
- [31]Pelletier M.L. Anonyme(2003),,Aromathérapie. L'essentielle des plantes.
- [32]Periffer B.,Anonyme(2000) , Gastro- enterites dus à *E.coli*.
- [33]Queranvilliers J., Fiagerhat A., Dictionnaire médical, 2001, 3^{ième} ed. Masson Paris P333,351.
- [34]Richter G., métabolisme des végétaux " physiologie et biochimie" press ply tech. Et universitaire romande ch-1015 lausans,1993 P287-544.
- [35]Robert Anton, plantes thérapeutiques, tech et doc 1999 P377.
- [36]Saez F., essential oil variability of thymus *Zygis* growing mild in southeastern spain, phytochemistry 40(3), 1995, P825,819.
- [37]Sevenet Therry, Plantes, molécules et médicaments. octobre 1994.
- [38]Wichtel M, Antour, plantes thérapeutiques " tradition pratique officinale, science et thérapeutique " 3^{ième} ed.Tech.et doc. Lavoisier, 1993 P554-557.

Sites d'Internet :

- [39]<http://:crdp.ac-clement.fr/etabliss/bpambert/eleves/médicaments/antibiotiques.htm>.
- [40] www.web-sciences.com/fiches/2d/fiche5/fiche5.php.
- [41] www.plantepharma.com/p.pharma.p.pharma.hsf.
- [42] www.sciencedirecte.com
- [43] www.lepetitherboriste.net/plante/aromatique.htm

Présenté par : BESKRI Abd El Ouahab
KRIOUI Siddiq
BOUKLAB Yacine

Date de soutenance : 03/07/2005.

Titre : Evaluation de l'activité antibactérienne des huiles essentielles extraits à partir de trois plantes aromatiques locales.

Résumé :

Les plantes aromatiques sont des plantes connues pour leurs richesses en huiles essentielles . leurs utilisations en aromathérapie à été démontré et rapporté par plusieurs auteurs

Dans le but de contribuer à l'étude de l'activité de 3 types d'huiles essentielles d'origan , myrte et eucalyptus sur 07 souches de *Staphylococcus* ,07 souches de *E.coli* et de 04 souches de *Pseudomonas* ,identifiées .nous avons procédé à la détermination de la CMI par la méthode de diffusion sur gélose .

Les 03 huiles essentielles ont montrés une bonne activité sur les différentes souches étudiées .

Summary:

The aromatic plants are plants known for their high contents in essential oils. their uses in aromathérapie at summer shown and brought back by several authors.

With an aim of contributing to the study of the activity of 3 types of essential oils of organ, myrtle and eucalyptus on 07 stocks of *Staphylococcus*,07 stocks of *E.coli* and 04 stocks of *Pseudomonas*, identified we proceeded to the determination of the CMI by the method of diffusion on gélose

The 03 oils essential showed a good activity on the various studied stocks .

ملخص :

النباتات العطرية هي نباتات معروفة بغناها بالزيوت الأساسية، و استعمالها في التداوي بالزيوت الأساسية تم إثباته من طرف العديد من الباحثين، ومن أجل المساهمة في دراسة نشاط 03 أنواع من الزيوت الأساسية لـ: Origan , myrte , eucalyptus و تأثيرها على 07 سلالات بكتيرية من *Staphylococcus* ،07 سلالات بكتيرية من *E.coli* ، 04 سلالات بكتيرية من *Pseudomonas* قمنا بتحديد لـ : CMI بطريقة الإنتشار على الجلوز . الزيوت الأساسية الثلاثة أظهرت نشاط جيد على مختلف السلالات البكتيرية المدروسة.

Mots -clés : plante aromatique – huiles essentielles – origan – myrte – eucalyptus – activité anti-bactérienne

Responsable de recherche : M^{me} ROULA Sagia