

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DE M'SILA

MEMOIRE

présenté

A LA FACULTE DES SCIENCES ET DES SCIENCES DE L'INGENIORAT
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

pour obtenir

**Le Diplôme des Etudes Supérieures en Biologie
(DES)**

OPTION : **MICROBIOLOGIE**

par

ARIECH Mounira et SABRI Esma

THEME :

**Contribution à l'étude de l'activité antimicrobienne des huiles
essentielles de *Saccocalyx satureioides*.**

Encadré par :

M^r HENDEL N.....M.A.C.C.

Promotion : 2007 / 2008

REMERCIEMENTS

Nous profitons de ces quelques lignes pour remercier très sincèrement tous ceux qui de près ou de loin ont contribué directement ou indirectement à la réalisation de ce travail, trouvent ici nos sentiments de profonde gratitude et de reconnaissance infinie.

Nos remerciements s'adressent en premier lieu à Mr. HENDEL N. pour avoir accepté l'encadrement de ce travail et pour sa confiance, son soutien et son attention pour l'évolution de ce travail. Ses bons conseils, ses qualités humaines et ses connaissances scientifiques ont contribué au bon déroulement de notre thèse.

Nous tenons à remercier tout particulièrement Mr. SARI M. pour ses diverses interventions et son aide tout au long de nos manipulations en dépit de ses occupations et pour son extrême gentillesse.

Nous remercions également Mme. BOUDJELAL A. pour avoir accepté de participer à l'amélioration de la qualité de ce travail grâce à ses observations enrichissantes.

Nous remercions aussi Mr. BENKHALED A. et Mme. BOUBEKEUR H. pour leurs encouragements qui nous poussent toujours à donner le mieux.

Nos remerciements s'adressent aussi à tous le personnel des laboratoires du département de biologie de l'université de M'sila.

Enfin, nous ne pourrions finir ces remerciements sans penser à nos familles dont l'affection, l'amour, le soutien et l'encouragement constant nous ont été d'un grand réconfort et ont contribué à l'aboutissement de ce modeste travail.

SOMMAIRE

Introduction	1
Chapitre 1 : Présentation de la plante	
1.1- Définition et description botanique	2
1.2- Position systématique et biotope	3
1.3- Utilisation	4
1.4- Composants essentiels	4
Chapitre 2 : Identification des huiles essentielles et procédés d'extraction	
2.1- Définition	5
2.2- Végétaux sources de drogues à huiles essentielles	5
2.3- Rôle des huiles essentielles dans la plante	5
2.4- Composition chimique des huiles essentielles	6
2.5- Propriétés physiques des huiles essentielles	6
2.6- Extraction des huiles essentielles	6
2.7- Méthodes de séparation des huiles essentielles	7
2.8- Méthodes d'identification des huiles essentielles	7
2.9- Mode d'action des huiles essentielles	7
2.10 - Relation entre l'activité et la composition chimique de l'huile essentielle	8
2.11- Utilisation	8
2.12- Conservation.....	9
Chapitre 3 : Matériels et méthodes	
3.1- Matériels	10
3.1.1- Matériel végétal	10
3.1.2- Microorganismes	10
3.1.3- Milieux de culture	10
3.1.4- Hydrodistillateur	10
3.2- Méthodes	11
3.2.1- Extraction des huiles essentielles	11
3.2.2- Calcul du rendement	11
3.2.3- Tests biologiques	12
3.2.3.1- Tests antibactériens	12
3.2.3.2- Tests antifongiques	13
Chapitre 4 : Résultats et discussion	
4.1- Calcul du rendement en huile essentielle de <i>Saccocalyx satuireioides</i>	14
4.2- Test de sensibilité des bactéries vis-à-vis de l'huile essentielle	14
4.3- Test de sensibilité des champignons vis-à-vis de l'huile essentielle	16
Conclusion	19

Bibliographie

Annexes

Liste des tableaux

Tableau 01 :	Principales plantes à huiles essentielles d'intérêt pharmaceutique	8
Tableau 02 :	Diamètres des zones d'inhibition (mm) de différentes concentrations de l'HE de <i>S. satureioides</i> sur la croissance des isolats cliniques (bactéries et levure)	14
Tableau 03 :	Diamètres des colonies fongiques (mm) exposées à différentes concentrations de l'HE de <i>S. satureioides</i>	19

Liste des figures

Figure 01 :	<i>S. satureioides</i> de la région de récolte(Boussaâda)	2
Figure 02 :	<i>Saccocalyx satureioides</i>	2
Figure 03 :	Position géographique de la Wilaya de M'sila en Algérie	3
Figure 04 :	hydrodistillateur	11
Figure 05 :	Illustration de la méthode des aromagrammes sur boîte de Petri	12
Figure 06 :	L'effet inhibiteur de l'HE de <i>S. satureioides</i> sur la croissance des isolats cliniques (bactéries et levure)	15
Figure 07 :	L'effet inhibiteur des différentes concentrations de l'HE de <i>Saccocalyx satureioides</i> sur la croissance des isolats cliniques	16
Figure 08 :	L'effet inhibiteur des différentes concentrations de l'HE de <i>S. satureioides</i> sur la croissance des isolats fongiques	17
Figure 09 :	L'effet inhibiteur de l'HE de <i>S. satureioides</i> sur la croissance des isolats fongiques	18

Liste des abréviations

BN : bouillon nutritif

CCM : chromatographie sur couche mince

CLHP : chromatographie liquide à haute performance

cm : centimètre

cn : croissance nulle

CPG : chromatographie en phase gazeuse

dm : décimètre

GN : gélose nutritive

HE : huile essentielle

IR : infrarouge

ml : millilitre

mm : millimètre

PDA : Potatoes Dextrose Agar

RMN : résonance magnétique nucléaire

SDA: Sabouraud Dextrose Agar

SM: spectrométrie de masse

UV-Vis: Ultraviolet-Visible

µL: microlitre

INTRODUCTION

Introduction

Un grand nombre de plantes, aromatiques, médicinales et autres possèdent des propriétés biologiques très intéressantes qui trouvent des applications dans divers domaines à savoir la médecine, la pharmacie, la cosmétologie et l'agriculture.

La valorisation de ces ressources naturelles végétales passe essentiellement par l'extraction de leurs métabolites secondaires qui restent l'objet de nombreuses recherches notamment la recherche de nouveaux constituants naturels tels les huiles essentielles (HE) : des produits volatiles pouvant être trouvés dans les différentes parties de la plante.

Parmi les plantes médicinales de l'Algérie, riches en huiles essentielles, on trouve celles appartenant à la famille des Rutaceae : *Citrus aurantium L.*, Myrtaceae : *Eucalyptus globulus L.*, Apiaceae : *Anethum graveoleus L.* et Lamiaceae : *Mentha pulegium L.* Elles sont utilisées traditionnellement dans le traitement symptomatique des maladies.

Actuellement, de nombreuses plantes productrices d'huile essentielle et n'ayant pas une application connue sont le sujet de plusieurs recherches, c'est pourquoi nous sommes intéressés à étudier et à évaluer l'activité antimicrobienne des huiles essentielles de : *Saccocalyx satureioides* Coss. et Durieu. ; arbuste appartenant à la famille des Lamiacées, poussant spontanément dans les régions présahariennes de la Wilaya de M'sila.

Notre travail est organisé en deux parties ; une recherche bibliographique qui contribue à avoir des informations relatives à la plante et un rappel théorique sur les huiles essentielles ; puis une partie pratique présentant un protocole expérimental de l'hydrodistillation et de l'aromatogramme suivie d'une discussion des résultats obtenus.

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA PLANTE

1. Présentation de la plante

1.1. Définition et description botanique

Saccocalyx satureioides Coss. et Durieu (figure 01), plante à odeur de Thym, est un arbuste appartenant à la famille des Lamiacées (Ozenda, 1977) qui ont toutes un appareil sécréteur d'huile essentielle (Gilly, 1997). Localement, son nom populaire est « Zaâter », une appellation commune pour Oregano et Thym dans toutes les régions du Nord Africain. (Daniela *et al.*, 2006).

Les Lamiacées sont exceptionnellement homogènes : une lamiacée est très facile à reconnaître par les botanistes (Guignard, 1999) grâce aux particularités de ses caractères. (Boulmlik, 1995). En effet, *Saccocalyx satureioides* (figure 02) est un arbuste à tiges robustes, rameuses de 2 à 12 dm ; feuilles petites, oblongues ou étroites, en petits fascicules et ciliées à la base ; fleurs par quatre à six à l'aisselle des feuilles, à calice régulier et velu se renflant en une outre ; corolle blanche, rosée ou pourpre, à quatre lobes, le supérieur bifide. Cette plante possède un appareil sécréteur d'huile essentielle dont la localisation est très externe (Gilly, 1997). A cause du climat sec des régions présahariennes qu'elle colonise, elle présente des formes d'adaptation lui permettant de réduire sa transpiration (feuilles velues à limbe enroulé par-dessous, stomates enfouées) (Ozenda, 1977; Guignard, 1999).



Figure 01 : *Saccocalyx satureioides* de la région de récolte (Boussâada)

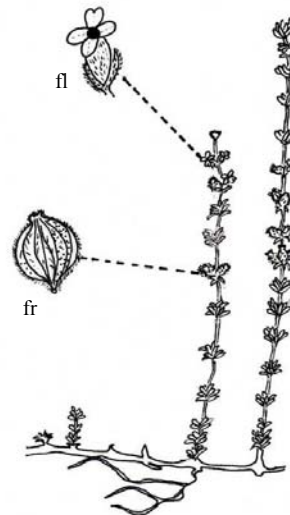


Figure 02 : *Saccocalyx satureioides* (Ozenda, 1977)
fl : fleur ; fr : calice fructifère

1.2. Position systématique et biotope

De point de vue systématique *Saccocalyx satureioides* peut être défini selon les divisions suivantes : (Boulmlik, 1995)

Règne : Plantae.

Embranchement : Spermaphytes.

Sous-embranchement : Angiospermes.

Classe : Dicotylédones.

Sous-classe : Gamopétales.

Ordre : Lamiales (Labiales).

Famille : Lamiacées (Labiées).

Genre : *Saccocalyx*

Espèce : *Saccocalyx satureioides*.

Saccocalyx satureioides, appartenant à la famille des Labiées, est une espèce endémique des régions présahariennes : Dunes à Boussâada Wilaya de M'sila (Ozenda, 1977) (Figure 03).

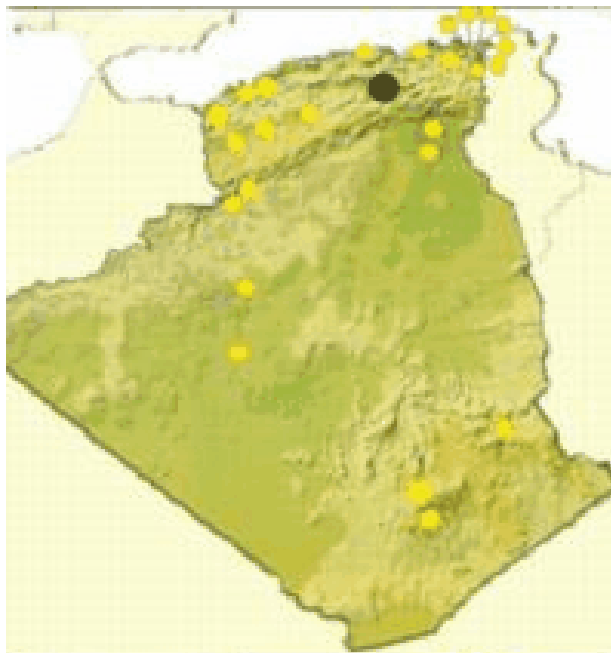


Figure 03 : Position géographique de la wilaya de M'sila en Algérie
(<http://www.algeria.strabon.org/portal/article.php3?i...>)

Utilisation

Saccocalyx satureioides ne possède pas un usage traditionnel particulier connu, mais il est supposé qu'elle possède les mêmes effets thérapeutiques que l'Oregano (Daniela *et al.*, 2006) puisque ces deux espèces appartiennent à la même famille « Lamiaceae » qui possède en général des vertus stomachique, tonique, calmante, diurétique, sudorifique et expectorante (Beloued, 2005).

Comme chez la plupart des labiées, la partie aérienne de *Saccocalyx satureioides* (tiges feuillées et fleurs) est utilisée comme organes pour l'extraction de leurs huiles essentielles (Daniela *et al.*, 2006).

1.3. Composants essentiels

Les composants volatils des parties aériennes de *Saccocalyx satureioides* Coss et Durieu, obtenus par hydrodistillation, ont été analysés par chromatographie à phase gazeuse (CPG) et par chromatographie en phase gaz couplée avec spectrométrie de masse (CPG-SM). Quarante et un composants ont été complètement identifiés et groupés en trois classes : (voir annexe 01)

- Les Monoterpènes hydrocarbonés représentés par :
 - P-Cymène (5.0%).
 - Camphène (2.9%).
 - γ -Terpinène (2.8%).
 - α -Pinène (1.8%)
 - et le Limonène (1.5%).
- Les Monoterpènes oxygénés représentés par :
 - α -Terpineol (32.7%).
 - Thymol (22.8%).
 - Bonneol (11.6%).
 - Et Carvacrol (6.9%).

Ce sont les composants les plus importants.

- Les Sesquiterpènes avec une teneur inférieure à 3% (Daniela *et al.*, 2006).

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE 2 :

IDENTIFICATION DES HUILES ESSENTIELLES ET PROCEDES D'EXTRACTION

2. Identification des huiles essentielles et procédés d'extraction

2.1. Définition

Une huile essentielle est un mélange de composés odorants et volatils contenus dans certaines plantes. Le terme "essentielle" a été adapté de la théorie de "quinta essentia" proposé par Paracelsus qui a cru que cette quintessence était l'élément efficace dans une préparation médicale. Le terme "huile essentielle" était un concept mal défini dans le moyen âge de la pharmacie ; par conséquent, le terme "huile volatile" a été proposé (Lee *et al.*, 2004).

2.2. Végétaux sources de drogues à huiles essentielles

Des huiles essentielles en quantité appréciable chez environ 2000 espèces de plantes réparties en 60 familles ont été trouvées. Les Rutacées, les Pinacées, les Lauracées (cannelle, laurier ...), les Myrtacées (eucalyptus, melaleuca, myrte, girofle), les Apiacées (ombellifères) et les Lamiacées (famille du thym, de la lavande, de la menthe ...) sont particulièrement riches en huiles essentielles (Marouf, 2000).

Dans le cas le plus simple, les huiles essentielles se forment dans le cytosol. Elles se rassemblent en gouttelettes comme dans la plupart des substances lipophiles ou bien elles s'accumulent dans les vacuoles des cellules épidermiques ou des cellules du mésophylle de nombreux pétales, de même que dans les cellules oléifères. Ces huiles traversent la paroi cellulaire et la cuticule sous forme de vapeur. Mais, souvent des cellules glandulaires excrètent activement les huiles essentielles vers des compartiments de stockage intracellulaires ou les rejettent directement à l'extérieur, à la surface du végétal (Marouf, 2000).

2.3. Rôle des huiles essentielles dans la plante

Beaucoup de plantes produisent les huiles essentielles en tant que métabolites secondaires, mais leur rôle exact dans les processus de la vie de la plante est inconnu (Rai *et al.*, 2003).

Il y a beaucoup de spéculation au sujet du "rôle" des huiles essentielles chez la plante. Plusieurs effets apparents utiles ont été décrits : réduction de la compétition des autres espèces de la plante (allélopathie) par inhibition chimique de la germination des graines ; protection contre la flore microbienne infectieuse par les propriétés fongicides et bactéricides ; et contre les herbivores par goût et effet défavorable sur le système nerveux (Porter, 2001).

Certains auteurs pensent que la plante utilise l'huile pour repousser ou attirer les insectes, pour favoriser la polinisation par exemple (Bruneton, 1999 ; William, 2006).

2.4. Composition chimique des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des mélanges très complexes constitués majoritairement de terpènes (principalement des monoterpènes et des sesquiterpènes -voir annexe 02-), de formule générale $(C_5H_8)_n$ (Svoboda et Hampson, 1999), qui sont responsables de l'utilisation culinaire et médicale des plantes aromatiques et médicinales (Maria, 2002). Les composés oxygénés dérivés de ces hydrocarbures incluent des alcools (géraniol, citronellol), des aldéhydes (géraniol, néral), des esters (acétate de citronellyle), des éthers (eucalyptol, anéthol), des cétones (menthone, carvone), des phénols (thymol, carvacrol) et des oxydes (ascaridole) (Bruneton, 1999).

Les huiles essentielles peuvent également renfermer d'autres composés incluant des phénylpropanes et divers composés azotés ou soufrés (Svoboda et Hampson, 1999).

2.5. Propriétés physiques des HE

La propriété la plus intéressante des HE est sans doute liée à la diversité des senteurs qu'elles offrent. Elles sont liquides à température ambiante et ne sont que très rarement colorées. Leur densité est en général inférieure à celle de l'eau (les HE de saffran, de gérofle ou de canelle constituent des exceptions). Elles ont un indice de réfraction élevé et la plupart dévient la lumière polarisée (Bruneton, 1999).

Les HE sont à peine solubles dans l'eau, mais elles lui transmettent leur odeur. Leurs principaux solvants sont les essences elles-mêmes, l'alcool, l'éther, les huiles fixes ou leurs dérivés (graisse) (Marie, 2002).

2.6. Extraction des HE

Plusieurs procédés sont utilisés pour l'extraction des substances aromatiques, selon la texture et la fragilité de la matière première à traiter. On peut citer la distillation où trois variantes sont possibles : l'hydrodistillation, la distillation à la vapeur saturée et l'hydrodiffusion (Bruneton, 1999), l'extraction aux solvants volatils (Mario *et al.*, 1996), l'extraction par expression (Adio, 2005) et l'extraction au CO₂ supercritique (Sousa *et al.*, 2002 ; Yamini *et al.*, 2002 ; Khajeh *et al.*, 2004).

La méthode adoptée dans notre travail pour extraire l'huile essentielle de *Saccocalyx satureioides* est l'hydrodistillation qui consiste à immerger directement le matériel végétal à traiter (intact ou éventuellement broyé) dans un alambic rempli d'eau

distillée puis l'ensemble est porté à ébullition. L'huile essentielle s'évapore alors avec les vapeurs dégagées, puis est condensée (sous l'effet de refroidissement) et séparée de l'eau par simple différence de densité.

Bien que très avantageuse, l'hydrodistillation présente des inconvénients parmi lesquels la détérioration de certains composés comme les esters et les aldéhydes. (Ravindran et Nirmal, 2004).

2.7. Méthodes de séparation des HE

Les pharmacopées exigent le recours à divers techniques chromatographiques (chromatographie sur couche mince (CCM), chromatographie en phase gazeuse (CPG) et chromatographie liquide à haute performance (CLHP)) afin de garantir l'identité et la qualité d'une drogue végétale. Ces méthodes sont toutes fondées sur le même principe : séparation de substances présentes en mélange à l'aide d'un support solide (plaque, colonne) et d'un éluant (solvants organiques, gaz). La nature du support, de l'éluant et des conditions opératoires (température, débit, gradient...) est choisie pour permettre une séparation optimale de différents constituants (Anton et Wichtl, 2003).

2.8. Méthodes d'identification des HE

Les chimistes ont mis au point divers procédés qui permettent d'identifier des composées organiques ou inorganiques. Les techniques les plus utilisées sont : la spectrométrie de résonance magnétique (RMN), la spectrométrie infrarouge (IR), la spectrométrie ultraviolet-visible (UV-Vis) et la spectrométrie de masse (SM) (Carole *et al.*, 1992). Cette dernière est souvent couplée avec la chromatographie à phase gazeuse (CPG/SM). Cette association d'une méthode séparative et d'une méthode d'identification, permet d'étudier des mélanges complexes à l'état de traces comme les HE (Mastelic *et al.*, 2000; Lahlou, 2004).

2.9. Mode d'action des HE

Le mécanisme antimicrobien des HE est mal connu. Cependant, il a été suggéré que leur propriété lipophile et leur structure chimique peuvent jouer un rôle dans cette action.

Helander *et al.* (1998) a étudié l'action antibactérienne de plusieurs composés : le carvacrol, le thymol et le cinnamaldéhyde sur *E. coli* 0157 et *Salmonella typhimurium*. Le carvacrol et le thymol ont, de la même manière, une action détériorante de la membrane

bactérienne. D'autre part, le cinnamaldéhyde a échoué d'affecter la membrane, mais a présenté une activité antibactérienne et antifongique (Lee *et al.*, 2004).

Il a été ainsi suggéré que les terpenoïdes et les phénylpropanoïdes, à cause de leur lipophilie, peuvent pénétrer la membrane des bactéries et atteindre la partie intérieure de la cellule. Certaines propriétés structurales, telle que la présence de groupes fonctionnels et l'aromaticité sont aussi responsables de l'activité antibactérienne (Lee *et al.*, 2004).

2.10. Relation entre l'activité et la composition chimique de l'HE

L'activité d'une huile essentielle est en relation directe avec sa composition chimique (Lahlou, 2004). Cependant, la composition chimique et le rendement en huile essentielle varient selon la plante, ses conditions environnementales et son mode de préparation (méthode et température de séchage...) ainsi que la méthode utilisée pour l'extraction de l'huile essentielle et la durée de conservation de celle-ci (Svoboda et Hampson, 1999 ; Axel *et al.*, 2001).

L'action des huiles essentielles est le résultat de l'effet synergique entre ses composés majoritaires et ceux minoritaires. La valeur d'une huile essentielle réside dans l'intégralité de ses composants et non seulement à ses composés majoritaires (Marie, 2005).

Les composés chimiques de plus grande efficacité et à plus large spectre d'activité sont les phénols (thymol, carvacrol et eugénol), les alcools (α -terpineol, terpinen-4-ol, linalol), les aldéhydes et les terpènes (Cosentino *et al.*, 1999; Dorman et Deans, 2000).

2.11. Utilisation

Les huiles essentielles possèdent de nombreuses activités biologiques. Actuellement, elles trouvent des emplois dans trois secteurs principaux : en pharmacie, soit pour leurs activités thérapeutiques (tableau 01) ou en tant qu'excipients (Axel *et al.*, 2001) ; en parfumerie, elles sont utilisées pour leurs saveur et leur odeur (Smallfield, 2001) ; et en industrie agro-alimentaire elles sont utilisées comme aromatisants naturels dans le but d'assurer une bonne qualité gustative (Bruneton, 1999).

Tableau 01 : principales plantes à huiles essentielles d'intérêt pharmaceutique.

Activité	Plantes	Référence
Antiseptique	Thym	Billerbeck, 2002
Eupeptique	Menthe	Axel <i>et al.</i> 2001
Antispasmodiale	Camomille	Axel <i>et al.</i> 2001
Analgesique	Origan, Thym	Schwammle <i>et al.</i> , 2001
Depurative et cicatrisante	Lavende	Caillard, 2003
Antioxydante	<i>Origanum glandulosum</i>	Bendahou <i>et al.</i> , 2008

2.12. Conservation

La conservation des huiles essentielles médicinales est assez délicate. Le mode de préparation peut faciliter l'apparition de monoxyde et par là induire un rancissement accéléré (Christian et Claude, 2002). Elles sont stockées dans des flacons propres et secs en aluminium, en acier inoxydable ou en verre teinté antiactinique, presque entièrement remplis et fermés de façon étanche (l'espace libre étant rempli d'Azote ou d'un autre gaz inerte). Le stockage se fait à l'abri de la chaleur et de la lumière (Bruneton, 1999). La conservation au froid permet le blocage des réactions chimiques; réactions de dégradation dues aux enzymes et aux ferments contenus dans la plante (Alain, 2004).

PARTIE PRATIQUE

CHAPITRE 3 :

MATERIELS ET METHODES

3. Matériels et méthodes

3.1.1. Matériel végétal

La biomasse utilisée pour l'extraction des huiles essentielles est composée de parties aériennes de *Saccocalyx satureioides*, qui ont été récoltées en mois de Mai 2004 dans la région de Bousaàda de la Wilaya de M'sila, et conservées dans un sachet de papier hermétiquement fermé.

3.1.2. Microorganismes

Les bactéries testées sont : *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus.sp₁* et *Proteus.sp₂* Elles ont été fournies par le laboratoire de la santé publique de la Wilaya de M'sila.

Les moisissures testées appartiennent aux genres : *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium*. Se sont des champignons phytopathogènes isolés de plantes au laboratoire de microbiologie de l'université de M'sila.

Une levure, *Candida albicans*, fournie par le laboratoire de microbiologie de l'hôpital de la Wilaya de M'sila.

3.1.3. Milieux de culture

Les milieux de culture (voir annexe 03) utilisés pour la croissance des microorganismes testés sont :

- Potato Dextrose Agar (PDA) préparé au laboratoire, il constitue un milieu classique pour les champignons.
- Sabouraud Dextrose Agar supplémenté de chloramphénicol (SDA + chloramphénicol) commercialisé par l'institut Pasteur d'Algérie. Il est utilisé pour la culture, l'isolement et l'identification des levures et des moisissures saprophytes ou pathogènes.
- Bouillon nutritif (BN) et gélose nutritive (GN) commercialisés par l'institut Pasteur d'Algérie. Ces milieux permettent la culture des bactéries peu exigeantes.

3.1.4. Hydrodistillateur

L'hydrodistillateur utilisé est composé de :

- Un chauffe-ballon (Heraeus, type U2/11) qui propage la chaleur d'une façon uniforme tout autour du ballon.
- Un ballon (capacité 2L, WITEG, Preciso, NS 29/32).

- Un serpentin condenseur de vapeurs (WITEG, Preciso, NS 29/32).
- Une ampoule à décantation recevant le distillat (WITEG, Preciso, NS 29/32).
- Un réfrigérant cryothermostat (Haier, capacité 6.7 litres, flux 4L/min, Température : -20 – 100°C, précision : ± 0.2 °C).

3.2. Méthodes

3.2.1. Extraction des HE

L'extraction est réalisée par hydrodistillation (figure 04). 100 g des parties aériennes sèches de la plante ont été placées dans le ballon auquel est ajouté un volume de 1000 ml d'eau distillée. L'ensemble est placé dans le chauffe-ballon puis porté à ébullition pendant trois heures.

Les huiles essentielles sont soigneusement récoltées à partir de l'ampoule à décanter et stockées à -5 °C jusqu'au moment de leur utilisation.



Figure 04 : Hydrodistillateur

3.2.2. Calcul du rendement

Le rendement en huile essentielle est le rapport entre le poids de l'huile extraite et celui de la plante à traiter (Carré, 1953). Il est calculé selon la formule suivante :

$$R = P_b / P_a \times 100$$

R : rendement de l'huile en pourcentage (%).

P_b : poids de l'huile en gramme (g).

P_a : poids de la plante en gramme (g).

3.2.3. Tests biologiques

La technique utilisée pour l'évaluation de l'activité antimicrobienne des HE est celle de l'aromatogramme basé sur une technique utilisée en bactériologie médicale, appelée antibiogramme ou méthode par diffusion en milieu gélosé ou encore méthode des disques. Cette technique repose sur le pouvoir migratoire des HE à l'intérieur d'une boîte de Petri dans un milieu nutritif solide. Le contact de l'HE avec le germe se fait par l'intermédiaire d'un disque de papier imbibé d'une quantité donnée d'HE. L'évaluation du pouvoir antimicrobien des HE se fait par la mesure du diamètre d'inhibition autour des disques (Figure 05). (Deans et Ritchie, 1987; Zaika, 1988; Carson et Riley, 1995; Pattnaik *et al.*, 1996; Sivropoulou *et al.*, 1996; Smith-Palmer *et al.*, 1998; Lis-Balchin *et al.*, 2000; Burt et Reinders, 2003; Faleiro *et al.*, 2003; Kunle *et al.*, 2003 ; Kelen et Bektas, 2008).

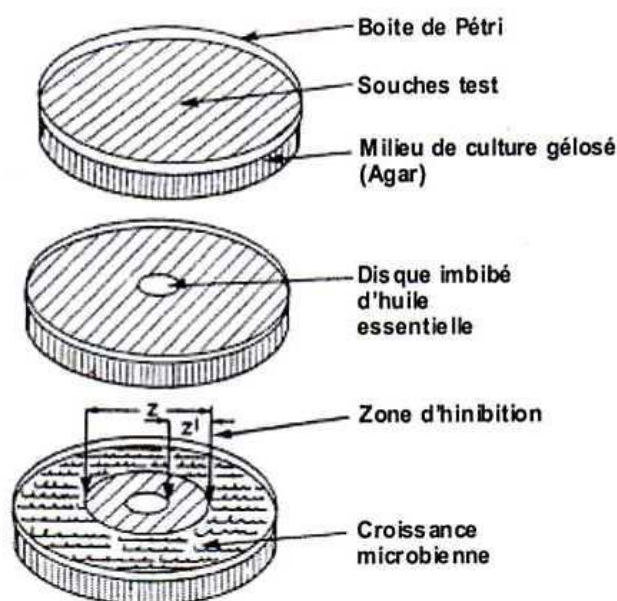


Figure 05 : illustration de la méthode des aromatoigrammes sur boîte de Pétri (Zaika, 1988)

3.2.3.1. Tests antibactériens

Les souches bactériennes conservées ont été activées par culture en bouillon nutritif pendant 24 h. à 37°C puis soumises à l'action des HE en boîtes (Ø90mm) de gélose nutritive selon la méthode utilisée par Proksa *et al.* (1992) et légèrement modifiée.

Après homogénéisation de la suspension bactérienne, 0,1ml est étalé aseptiquement sur le milieu solide puis laissé à température ambiante pendant 15min. A trois points

équidistants du centre de la boîte, sont déposés des disques (Ø5mm) de papier absorbant WATMAN. Un volume de 5µl de l'HE, ou de ses dilutions 50% et 33,33% (V/V) dans le chloroforme, est ajouté au disque à l'aide d'une micropipette.

Les boîtes témoins ne sont supplémentées que du solvant (chloroforme). Chaque test est réalisé en duplicata.

Les milieux inoculés sont incubés à 37°C pendant 48h et les diamètres d'inhibition sont mesurés.

3.2.3.2. Tests antifongiques :

L'étude de l'activité antifongique des HE est basée sur la mesure du diamètre de la colonie fongique exposée à l'action de l'huile durant une période d'incubation donnée en comparaison avec un test témoin (Proksa *et al.*, 1992).

Les boîtes de Pétri contenant 15 ml du milieu PDA sont aseptiquementensemencées au centre ; par la prise d'un ensemble de spores fongiques à partir de la culture en croissance à l'aide d'une anse de platine (aiguille) imprégnée dans une solution d'agar 0.2% (ensemencement par piqûre). A trois points équidistants du centre de la boîte, sont déposés des disques (Ø5mm) de papier absorbant WATMAN. Un volume de 5µl de l'HE, ou de ses dilutions 50% et 33,33% (V/V) dans le chloroforme, est ajouté au disque à l'aide d'une micropipette.

Les boîtes témoins ne sont supplémentées que du solvant (chloroforme). Chaque test est réalisé en duplicata. Les milieux inoculés sont incubés à 25°C pendant 7 jours. Le taux d'inhibition est mesuré par la comparaison des diamètres du témoin et du test.

Pour la levure *Candida albicans* le protocole suivi est celui réalisé pour les bactéries mais sur le milieu SDA supplémenté de chloramphénicol.

PARTIE PRATIQUE

CHAPITRE 4

RESULTATS ET DISCUSSION

4. Résultats et discussion

4.1. Calcul du rendement en HE de *Saccocalyx satureioides*

Selon la méthode de Carrée (1953), le rendement en huile essentielle, ayant une couleur jaune et une odeur piquante, extraite par hydrodistillation, se calcule comme suit :

$$R = P_b / P_a \times 100$$

$$P_b = 1.8230 \text{ g}$$

$$P_a = 100 \text{ g}$$

Application numérique :

$$R = 1.8230/100 \times 100$$

$$R = 1.8230\%$$

Malgré la durée de la conservation plus ou moins longue (quatre ans) de l'échantillon, la plante a donné un rendement modéré en huile essentielle.

4.2. Test de sensibilité des bactéries vis-à-vis de l'HE :

Les résultats de l'aromatogramme réalisé pour les isolats cliniques (par la méthode classique de diffusion en milieu gélosé) sont représentés par la figure 06.

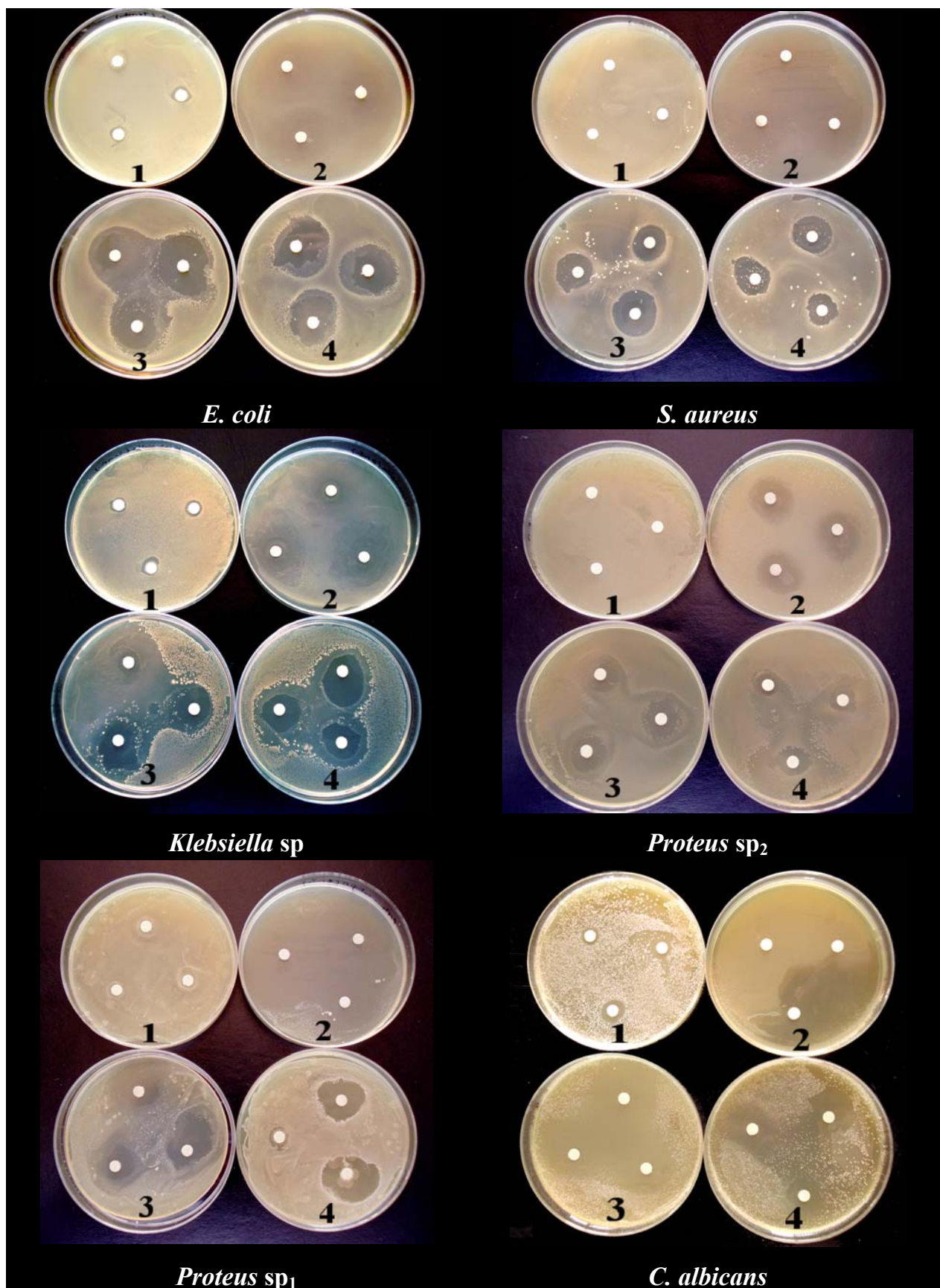
L'action bactériostatique ou bactéricide de l'huile essentielle se traduit par l'apparition de zones d'inhibition autour des disques. La lecture des diamètres d'inhibition "D" se fait après 48 h d'incubation à 37°C. Les résultats sont exprimés dans le tableau 02 :

Tableau 02: Diamètres des zones d'inhibition (mm) de différentes concentrations de l'huile essentielle de *Saccocalyx satureioides* sur la croissance des isolats cliniques (bactéries et levure).

Bactéries/ levures	Témoin	brute	50%	33,33%
<i>Eschericia coli</i>	0	cn	27.92	23.25
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	35.00	17.75	17.25
<i>Klebsiella sp</i>	0	40.34	23.00	22.50
<i>Proteus sp</i> ₁	0	29.66	21.66	18.83
<i>Proteus sp</i> ₂	0	39.67	25.25	18.67
<i>Candida albicans</i>	0	cn	31	18.67

cn : croissance nulle (inhibition totale de la croissance)

Les résultats sont exprimés selon trois niveaux d'activité : résistant ($D < 6\text{mm}$), intermédiaire ($13 \geq D \geq 6\text{mm}$) et sensible ($D > 13\text{mm}$). (Billerbeck, 2003).



1- Temoin. 2- HE brute (100%). 3- HE diluée (50%). 4- HE diluée (33,33%).

Figure 06 : l'effet inhibiteur del'HE de *Saccocalyx satureioides* sur la croissance des isolats cliniques (batéries et levure).

L'huile essentielle présente une activité antibactérienne, elle se traduit par l'apparition de zones d'inhibition dont le diamètre augmente à chaque fois que la concentration de l'huile augmente voir une croissance nulle – représentée dans l'histogramme par un diamètre de 90mm qui est le diamètre de la boîte de Petri utilisée – lorsque l'huile brute est utilisée (figure 07).

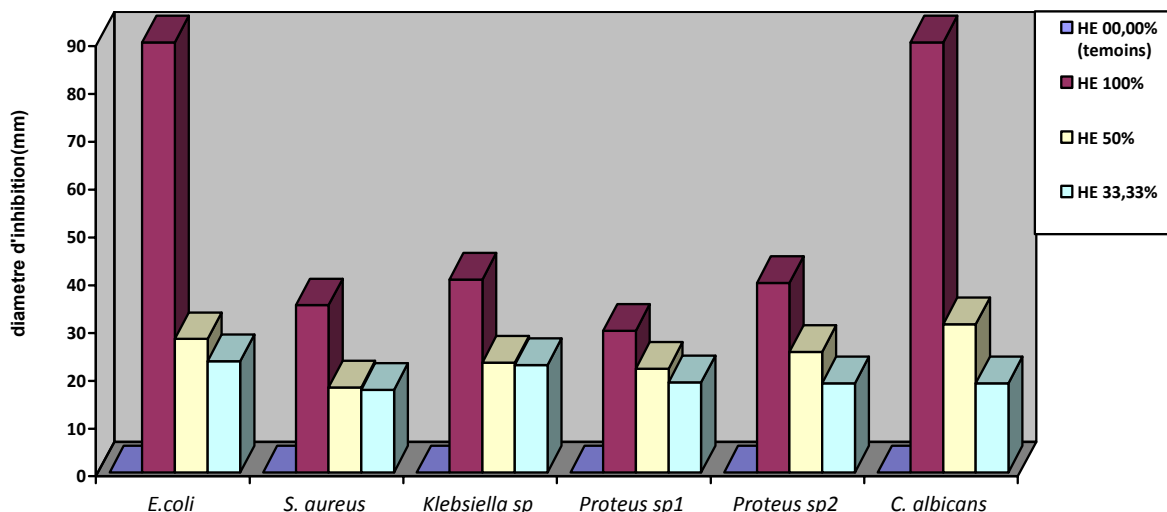


Figure 07 : l'effet inhibiteur des différentes concentrations de l'HE de *S. satureioides* sur la croissance des isolats cliniques.

Selon trois niveaux d'activité cités dessus, on constate que toutes les souches bactériennes testées sont sensibles même si l'huile est diluée au 1/3 (diamètres d'inhibition allant de 17.25 mm jusqu'à 40.34 mm).

L'huile essentielle de *Saccocalyx satureioides* présente une activité antimicrobienne très valable pratiquement similaire à celle de l'*Origanum glandulosum* obtenue par Bendahou et al (2008) sur *Staphylococcus aureus*.

L'huile essentielle de *Saccocalyx satureioides* présente une activité bactéricide vis-à-vis *Escherichia coli* qui demeure moins sensible pour l'HE de l'*Origanum glandulosum*. Il est à noter que le volume de l'huile essentielle de l'*Origanum* ajoutée aux disques est de 3µl.

4.3. Test de sensibilité des champignons vis-à-vis de l'HE :

Les résultats de l'activité inhibitrice de l'huile essentielle sur la germination, la croissance mycélienne et la sporulation sont représentés dans les figures suivantes :

La lecture du diamètre de la colonie se fait après 7 jours d'incubation à l'étuve à 25°C.

Les résultats sont exprimés en mm et indiqués dans le tableau 03 :

Tableau 03: Diamètres des colonies fongiques (mm) exposées à différentes concentrations de l'huile essentielle de *Saccocalyx satireioides*.

Moisissures	Témoin	brute	50%	33,33%
<i>Aspergillus</i> sp	31.00	0	10	14.5
<i>Alternaria</i> sp	63.00	0	07	11
<i>Penicillium</i> sp ₁	33.50	0	4.5	18.5
<i>Penicillium</i> sp ₂	25.00	0	05	5.5

cn : croissance nulle (inhibition totale de la croissance)

L'huile essentielle brute présente une activité inhibitrice de 100% sur la germination des spores de tous les champignons (figure 08).

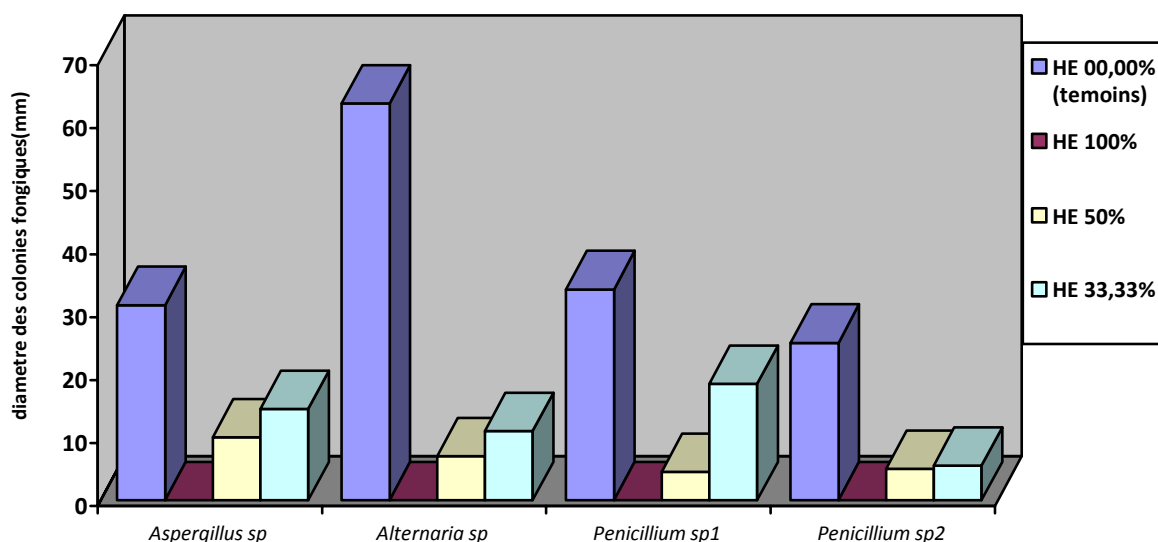


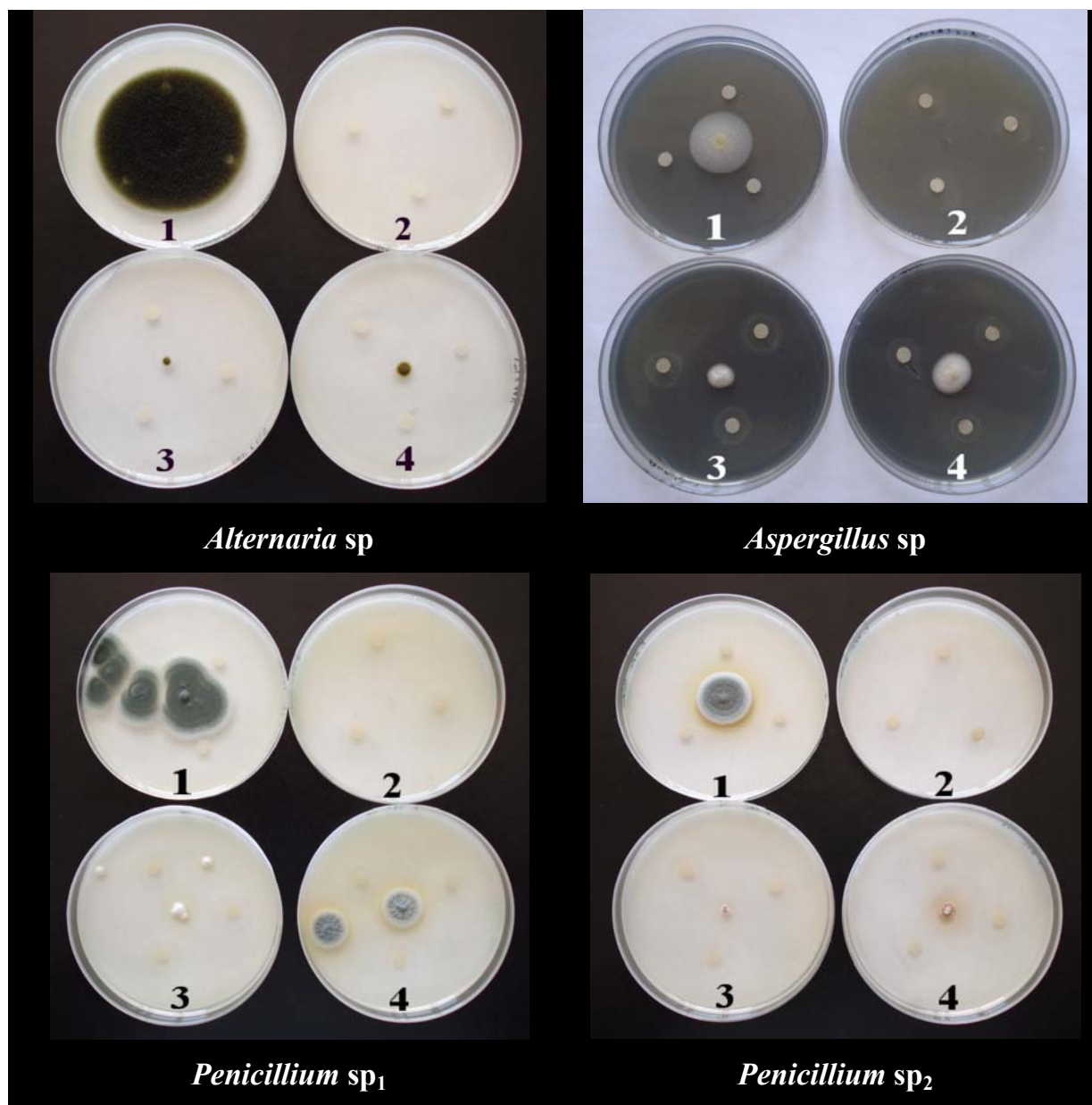
Figure 08: l'effet inhibiteur des différentes concentrations de l'HE de *S. satireioides* sur la croissance des isolats fongiques.

Le degré d'inhibition causé par l'huile essentielle testée est variable selon sa concentration. En effet, l'huile essentielle brute a exercé une action inhibitrice sur la germination des spores. Néanmoins ses dilutions 50% et 33,33% inhibent le développement mycélien et provoquent le changement de la couleur de la colonie (changement du taux de sporulation selon la concentration de l'HE) (figure 09).

Quant à la levure *Candida albicans*, les diamètres des zones d'inhibition sont calculés après incubation à 25°C pendant 48 heures (tableau 02).

L'huile essentielle présente une activité inhibitrice sur la biomasse et sur la production des pseudomycelium de *Candida albicans*, cela se traduit par l'apparition des zones d'inhibition

dont le diamètre augmente à chaque fois que la concentration en huile augmente jusqu'à l'inhibition totale par l'huile brute.



1- Temoin. 2- HE brute (100%). 3- HE diluée (50%). 4- HE diluée (33,33%).

Figure 09 : l'effet inhibiteur del'HE de *Saccocalyx satureioides* sur la croissance des isolats fongiques.

CONCLUSION

Conclusion :

L'huile essentielle de *Saccocalyx satureioides* a un spectre d'activité très large puisqu'elle inhibe aussi bien la croissance des bactéries que celle des moisissures et des levures.

Son activité antimicrobienne est principalement fonction de sa composition chimique. Elle agit en empêchant la multiplication des bactéries et des levures, alors qu'elle inhibe la germination des spores, l'élongation du mycélium, la sporulation et la production des exudats chez les moisissures. Cette évaluation a été faite en utilisant l'huile essentielle telle quelle par la méthode de diffusion en milieu gélosé mais la question qui se pose : est-ce que la fraction volatile de l'huile peut être responsable de cette activité antimicrobienne ? . Cela se résolve par l'application de la méthode des microatmosphères. Celle-ci reste rarement citée car les auteurs qui se sont penchés spécifiquement sur l'activité de la phase gazeuse des huiles essentielles sont encore peu nombreux (Marie, 2005).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIES

BIBLIOGRAPHIE

1. Adio A.M. (2005). Isolation and Structure Elucidation of Sesquiterpenoids from the Essential Oils of Some Liverworts (*Hepaticae*). Thèse pour le degré du Dr.rer.National à l'institut de la chimie organique, université de Hambourg. 280p.
2. Alain H. (2004). Guide du préparateur en pharmacie. Masson. p : 1179.
3. Anton R., Wichtl M. (2003). Plantes thérapeutiques : tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. 2^{ème} édition française. Tec et Doc Lavoisier. p : XXVII, XXXII, XXXVIII.
4. Axel G., Elisabeth S., Michel P., Anne-M.O. (2001). Le préparateur en pharmacie, dossier 2 : Botanique-Pharmacognosie-Phytothérapie-Homiopathie. Editions Tec et Doc. p :146,153.
5. Beloued A. (2005). Plantes médicinales d'Algérie. Office des publications universitaires. p : 130.
6. Bendahou M., Muselli A., Grignon -D. M., Benyoucef M., Desjobert J. -M., Bernardini A.-F, J.Costa (2008). Antimicrobial activity and chemical composition of *Origanum glandulosum* Desf. Essential oil and extract obtained by microwave extraction: Comparison with hydrodistillation. Food Chemistry 106, 132-139.
7. Billerbeck V.-G. de, C. Roques, P. Vanière, P. Marquier (2002). Activité antibactérienne et antifongique de produits à base d'huiles essentielles. 1-Laboratoire de bactériologie, virologie et microbiologie industrielle - Faculté de pharmacie- Toulouse, 2- Laboratoire Air pharma – Saint – sulpice, 3- Laboratoire Compal Zaragosa (Espagne).248-251.
8. Billerbeck V.-G. de (2003). Détermination des CMI et QMI des produits Air Pharma sur des souches bactériennes multirésistantes. Laboratoire de bactériologie, virologie et microbiologie industrielle - Faculté de pharmacie- Toulouse. Etude 03 465/013.
9. Boulmlik M. (1995). Systematique des spermaphytes. Office des publications universitaires. p : 57.
10. Bruneton J. (1999). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, (3^{ème} éd.). Paris. Editions Tec et Doc Lavoisier. p : 488-492, 498, 501, 503, 507, 510-511.
11. Burt S. A. et R. D. Reinders (2003). Antibacterial activity of selected plant essential oils against *Escherichia coli* O157:H7. Letters in Applied Microbiology 36- 3 :(162-167).
12. Caillard J. (2003). Les plantes, des usines chimiques en miniature. Dossier de ressources documentaires. CRDP Midi-Pyrénées. 6p.

13. Caree P. (1953). Précis de technologie et de chimie industrielle.T3. Ed. Ballière JB. et fils
14. Carole Mc Q., Donald A.Mc Q., Peter A.Rock (1992). Chimie générale. Boeck Université. p : 1, 3, 91.
15. Carson C. F. et T. V. Riley (1995). Antimicrobial activity of the major components of the essential oil of *Malaleuca alternifolia*. Journal of Applied Bacteriology 78-(264-269).
16. Christian D., J-Claude L. (2002). Traité de phytothérapie clinique endobiogénie. p : 139,140.
17. Cosentino S., C. I. G. Tuberoso, B. Pisano, M.Satta, V. Mascia, E. Arzedi et F.Palmas (1999). In-vitro antimicrobial activity and chemical composition of *Sardinian Thymus* essential oils. Lett Appl Microbiol 29- 2: (130-135).
18. Daniela M.B., Madani S., Zadem A. et Guiseppa R. (2006). Essential oil of *Saccocalyx satureioides* Coss. et Durieu. Flavour and Fragrance Journal. 21 : 546-548.
19. Deans S. G. et G. Ritchie (1987). Antibacterial properties of plant essential oils. International Journal of Food Microbiology 5- (162-180).
20. Dorman, H. J. D. et S. G. Deans (2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. Journal of Applied Microbiology 88- 2: (308-316).
21. Faleiro M. L., M. G. Miguel, F. Ladeiro, F. Venancio, R. Tavares, G. C. Brito, A. C. Figueiredo, J. G. Barroso et L. G. Pedro (2003). Antimicrobial activity of essential oils isolated from Portuguese endemic species of Thymus. Lett Appl Microbiol 36- 1: (35-40).
22. Gilly Guy (1997). Les plante à parfum et huiles essentielles à grasse. (Botanique-Culture-Chimie-Production et marché). Harmattan. p : 22, 209.
23. Guignard J.-L. (1999). Abrégés botaniques. 10^{ème} éd. Masson. p : 199.
24. Kelen M. et Bektas T. (2008). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial properties of the essential oils of three *Salvia* species from Turkish flora. Bioresource Technology 99, 4096-4104.
25. Khajeh M., Yamini Y., Bahramifar N., Sefidkon F., Pirmoradei M.R. (2004). Comparaison of essential oils compositions of *Ferula assa-foetida* obtained by supercritical carbon dioxide extraction and hydrodistillation methods. Food chemistry 91, 639-644.
26. Kunle O., J. Okogun, E. Egamana, E. Emojevwe et M. Shok (2003). Antimicrobial activity of various extracts and carvacrol from *Lippia multiflora* leaf extract. Phytomedicine 10- (59-61).

27. Lahlou M. (2004). Methods to study the phytochemistry and Bioactivity of Essential Oils. *Phytotherapy Research* 18, 435-448.
28. Lamarti A., Badoc A., Deffieux G. et Card J.P. (1994). Biogénèse des monoterpènes. *Bull. soc. Pharm. Bordeaux.* 133, 69-118.
29. Lee K.-W., Everts et Beynen A.C. (2004). Essential Oils in Broiler Nutrition. *International Journal of Poultry Science.* 3(12), 738-752.
30. Lis-Balchin M., Hart S. L. et Deans S. G. (2000). Pharmacological and antimicrobial studies on different tea-tree oils, originating in Australia and New Zealand. *Phytotherapy Research* 14- (623-629).
31. Maria Lis-Balchin (2002). *Lavender, the genus Lavendula.* CRC Press. p : 171.
32. Marie-Cécile P. (2005). Assainissement microbiologique de l'air et des systèmes de ventilation au moyen d'huiles essentielles. Thèse pour l'obtention du grade de docteur ès sciences. Institut des infrastructures, des ressources et de l'environnement, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. 161p.
33. Marie-France R. (2002). Les contaminants biologiques des biens culturels. Elsevier Masson. p : 334, 335, 345, 346.
34. Mario B., Anne S., Roy A. (1996). Les cinq sens de la création. Art, technologie et sensorialité. Champ Vallon. p : 37.
35. Marouf A., J. Vallade (2000). Dictionnaire de botanique (les phanérogames). Dunod, Paris. p : 109.
36. Mastelic J., Milos M., Kustrak D. et Radonic A. (2000). Essential Oil and Glycosidically Bound Volatile Compounds from the Needles of Common Juniper (*Juniperus communis L.*). *Croatia Chemica ACTA* 73(2), 585-593.
37. Ozenda P. (1977). Flore du Sahara. Editions du CNRS. Paris.400-401.
38. Pattnaik, V. R. Subramanyam et C. Kole (1996). Antibacterial and antifungal activity of ten essential oils in vitro. *Microbios* 86- (237-246).
39. Porter N. (2001). Essential oils and their production. *Crop & Food Research.* Number 39.
40. Proksa, B., Adamcova, J. and Fuska,J. (1992).2-methylsorbic acid, an antifungal metabolite of *Penicillium vermiculatum*. *Appl. Microbiol.Biotechnol.*, 37: 443-445.

41. Rai M. K., Acharya D. et Wadegaonkar P. (2003). Plant derived-antimycotics: Potential of Asteraceous plants, In: Plant-derived antimycotics: Current Trends and Future prospects, Haworth press, N-York, Londin, Oxford. 165-185.
42. Ravindran P.N., Nirmal B. K. (2004). Ginger, the genus *Zingiber*. CRC Press. p: 403, 404.
43. Schwammle B., Winkelhausen E., Kuzmanova S. et Steiner W. (2001). Isolation of carvacrol Assimilating Microorganisms. *Biotechnol.* 39(4), 341-345.
44. Sivropoulou A., Papanikolaou E., Constantina N., Stellakokkini, Thomas L., Andminas A. (1996). Antimicrobial and cytotoxic activities of origanum essential oils. *Journal of Food Chemistry* 44- (1202-1205).
45. Smallfield B. (2001). Introduction to growing herbs for essential oils, medicinal and culinary purposes. *Crop and Food Research.* Number 45, 4p.
46. Smith-Palmer, A., J. Stewart et Fyfe (1998). Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against five important food-borne pathogens. *Lett Appl Microbiol* 26- 2: (118-122).
47. Sousa EMBD., Chiavone-Filho O., Moreno M.T., Silva D.N., Marques M.O.M. et Meireles M.A.A. (2002). Experimental Results for the extraction of Essential Oil from *Lippia Sidoides* Cham. Using Pressurized Carbon Dioxide. *Brazilian Journal of chemical engineering.* 19(02), 229-241.
48. Svoboda K.P. et Hampson J.B. (1999). Bioactivity of essential oils of selected temperate aromatic plants: antibacterial, antioxidant, anti-inflammatory and other related pharmacological activities. Plant Biology Department, SAC Auchincruive, Ayr, Scotland, UK., KA6 5HW.
49. William G. H., Charles-M.E. (2006). *Physiologie végétale.* Boeck Université. p : 269.
50. Yamini Y., Sefidkom F. et Pourmortazavi S.M. (2002). Comparison of essential oil composition of Iranian fennel (*Foeniculum vulgare*) obtained by supercritical carbon dioxide extraction and hydrodistillation methods. *Flavour and Fragrance Journal* 17, 345-348.
51. Zaika, L. L. (1988). Spices and Herbs - Their Antimicrobial Activity and Its Determination. *Journal of Food Safety* 9- 2: (97-118).
52. <http://www.algeria.strabon.org/portal/article.php3?i..>

ANNEXES

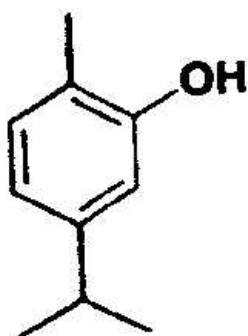
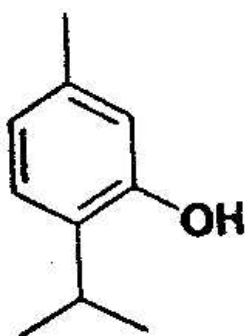
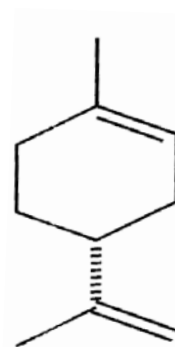
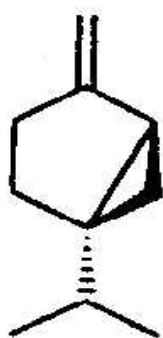
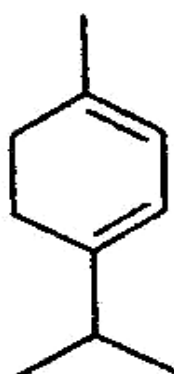
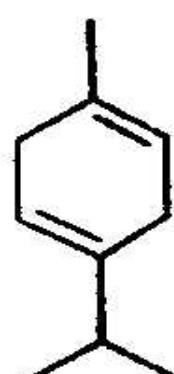
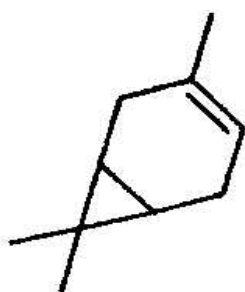
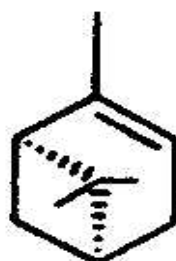
Annexe 01: Composition chimique des huiles essentielles de *Saccocalyx satureioides*.

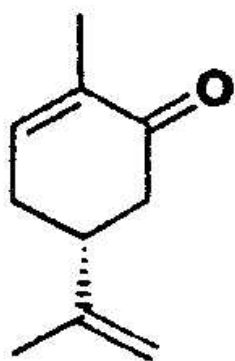
(Daniella et al., 2006)

<i>N°</i> ^a	<i>KI</i> ^b	<i>Composés</i>	<i>%</i> ^c
		Monoterpène hydrocarbures	16.8
01	924	Monoterpène hydrocarbures.	0.1
02	929	Tricyclène	0.6
03	936	α – Thujène	1.8
04	950	α – Pinène	2.9
05	975	Camphène	t
06	977	Sabinène	0.3
07	992	β - Pinène	0.8
08	1003	Myrcène	t
09	1017	α – Terpinène	0.6
10	1025	α – Cymène	5.0
11	1030	Limonène	1.5
12	1060	γ -Terpinène	2.8
14	1087	Terpinolène	0.4
		Oxygénés monoterpènes	76.9
13	1070	Cis-Sabinène hydrate	t
15	1097	Trans-Sabinène hydrate	t
16	1099	Linalool	0.4
17	1121	Sabinakétone de hydro	t
18	1125	α – Campholène	t
19	1139	Trans-pinocarvéol	t
20	1143	Camphor	0.1
21	1165	Borneol	11.6
22	1191	Terpinen-4-ol	1.2
23	1193	α – Terpinéol	32.7
24	1193	Cis-Dihydrocarvone	0.2
25	1222	Isobornyl formate	0.2
26	1289	Bornyl acetate	t
27	1291	Thymol	22.8
28	1297	Carvacrol	6.9
29	1352	Thymol acetate	0.7
30	1364	Carvacrol acetate	0.1
		Sesquiterpènes	2.7
31	1394	α – Gurjumène	t
32	1402	B-Caryophyllène	0.8
33	1437	α – Humulène	0.3
34	1444	Alloaromadendrene	0.2
35	1778	β -Acoradiène	0.2
36	1494	γ -Cadinène	0.1
37	1503	δ -Cadinène	0.3
38	1556	Spathulénol	0.3
39	1562	Caryophyllène oxide	0.3
40	1596	Viridiflorol	0.1
41	1663	Epi- α - Murolol	0.1

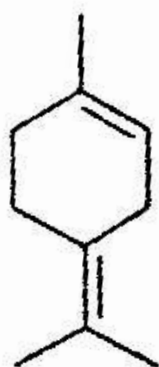
^a: numérotation de l'ordre d'éluion sur la colonne capillaire ZB-5 .^b: l'indice de rétention par rapport à la mixture standard de n-alcane sur la colonne capillaire ZB-5^c: valeurs représentant des moyennes de trois déterminations (t = trace < 0.05%)

Annexe 02 : Quelques structures des monoterpènes constituant les HE.

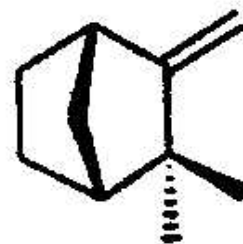
*Carvacrol**Thymol**Limonène*(Schwammle *et al.*, 2001)*(+)-Sabinène**α-terpinène**γ-terpinène**3-carène**(-)-α-pinène**(+)-β-pinène*(Lamarti *et al.*, 1994)



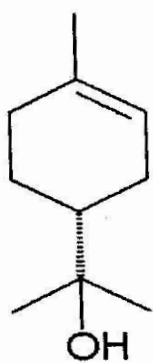
(-)-carvone



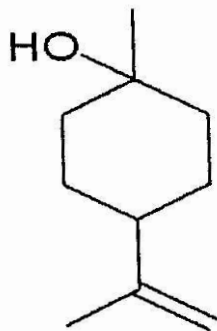
Terpinolène



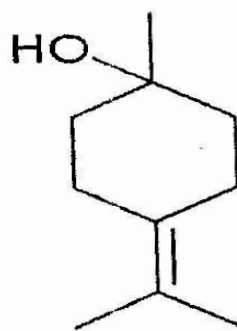
(+)-camphène



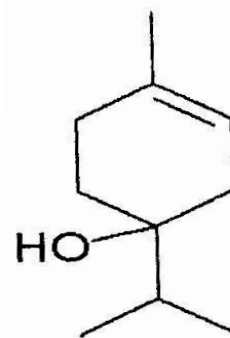
α



β



γ



δ

Therpineol

(Bruneton, 1999)

Annexe 03 : Milieux de culture**Préparation pour 1Litre****Bouillon nutritif (BN)**

Extrait de viande	5g
Peptone pancréatique	10g
Chlorure de sodium	5g

pH= 7.4

Gélose nutritive (GN)

Extrait de viande de bœuf	1g
Extrait de levure	2g
Peptone	5g
Chlorure de sodium	5g
Agar	15g

pH= 7.2 à 7.4

Potatoes Dextrose Agar (PDA)

Filtrat de pomme de terre	200g
Glucose	20g
Agar	15g

Acidifié à pH= 4.5

Sabouraud Dextrose Agar (SDA) avec chloramphénicol

Peptone pepsique de viande	10g
Glucose	20g
Chloramphénicol	0.5g
Agar	15g

pH= 5.7 +/- 0.2

ملخص

تمت معالجة نبتة *Saccocalyx satureioides*، وهي نبتة متوطنة بمنطقة بوسعادة، بطريقة التقطير المائي وذلك لأجل الحصول على زيوتها الأساسية وقد تم الحصول على مردود قدره 1.8%.

اختبرت فعالية الزيوت المتحصل عليها من هذه النبتة في تثبيط نمو بعض البكتيريا والفطريات فوجد أنها، وبتراكيز مخففة إلى 50% و33.33%، تؤدي إلى منع نمو هذه الميكروبات إلى حد كبير وصل إلى أكثر من 50%.

كلمات مفتاحية

الزيوت الأساسية، *Saccocalyx satureioides*، التقطير المائي، النشاط ضد الجرثومي.

Résumé

Saccocalyx satureioides, plante endémique de la région de Boussâada, a été traitée par hydrodistillation afin d'obtenir ses huiles essentielles. La méthode a donné un rendement de 1.8%.

Le test du pouvoir inhibiteur de ces HE, diluées à 50% et à 33.33%, sur la croissance de quelques bactéries et moisissures a présenté une forte activité antimicrobienne atteignant plus de 50%.

Mots clés

Huiles essentielles, *Saccocalyx satureioides*, hydrodistillation, activité antimicrobienne.

Abstract

Saccocalyx satureioides, plant endemic of the area of Boussâada, was treated by hydrodistillation in order to obtain its essential oils. The method gave an output of 1.8%.

The test of the inhibiting capacity of these EO, diluted to 50% and 33.33%, on the growth of some bacteria and moulds presented a strong antimicrobial activity reaching more than 50%.

Key words

Essential oils, *Saccocalyx satureioides*, hydrodistillation, antimicrobial activity.