

République Algérienne Démocratique Et Populaire.

Ministère De L'Enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique



Université de Jijel

Faculté Des Sciences

Département de Biochimie et Microbiologie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du

Diplôme d'études supérieures en Biologie

Option : Microbiologie

Thème

*Effet des huiles essentielles de *Mentha pulegium**

Sur les dermatophytes isolés à partir

des produits pathologiques animaux

Membre de jury :

M^{er} IDOUI Tayeb

Président

M^{er} BOUHOUS Mustapha

Examineur

M^{er} BOUDJERDA Djamel

Encadreur

Présenté par :

BESSIKRI Lotfi

DEFFAS Mouad

RAMDANE Housseyn

Promotion 2006

Remerciement

Nous commençons par remercier Dieu pour nous avoir donné le courage et la volonté à mener ce travail à bon terme.

*Nous remercions notre encadreur **M^{er} Boudjerda Djamel** pour son aide et pour ses conseils tout au long de ce travail.*

*Nous tenons aussi à passer nos vifs remerciements à **M^{er} Bouldjedri.M,** **M^{elle} Lilia** pour leur aide et à tout les gents de laboratoire de microbiologie.*

Sans oublier les membres de jury qui ont bien voulu accepter d'examiner ce modeste travail.

*Enfin, à ceux qui nous ont aidé de près ou de loin surtout **Azzeddine et Zohir.***

SOMMAIRE

Introduction	1
---------------------------	---

Première partie : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHPITRE I : Les Huiles Essentielles

I-1. Historique	2
I-2. Définition.....	2
I-3. Origine métabolique des différents huiles essentielles	3
I-4. Caractères des huiles essentielles	3
I-4-1. Caractères physiques	3
I-4 -2. Caractères chimiques	3
I-5. Composition chimique des huiles essentielles	3
I-5-1. Terpénoides	4
a- Monoterpènes.....	4
b- Sesquitérpènes.....	4
I-5-2. Les composés aromatiques	4
I-5-3. Composés d'origine diverses	4
I-6. Classification des huiles essentielles	6
I-6-1. Les huiles majeurs	6
I-6-2. Les huiles médiums	6
I-6-3. Les huiles terrain	7
I-7. Méthodes d'extraction des huiles essentielles	7
I-7-1. La distillation à la vapeur d'eau	7
I-7-2. Extraction aux solvant	7
I-7-3. Extraction par expression	7
I-7-4. Extraction par Co ₂	7
I-7-5. Extraction par macération	7
I-7-6. Extraction par effleurage	7
I-8. Effet thérapeutiques	8
I-9. Conservation des huiles essentielles	8
I-10. L'aromathérapie	8
I-10-1. Définition	8

I-10-2. Inhalation des huiles essentielles	8
I-10-3. Les diffuseurs pour parfumer une pièce	8
I-10-4. Gargarisme, bains de bouche	9
I-10-5. Bains	9
I-10-6. Compresses (chaudes ou froides)	9
I-10-7. Massages	9
I-10-8. Usage interne	9

CHPITRE II : Les Huiles Essentielles de *Mentha pulegium*

II-1. Classification de la plante	10
II-2. Description de plante	10
II-3. Constituants chimiques des huiles essentielles de <i>Mentha pulegium</i>	12
II-3-1. Chimiotypes.....	12
II-4. Les propriétés des huiles essentielles de <i>Mentha pulegium</i>	14
II-5. L'utilisation des huiles essentielles de <i>Menthapulegium</i>	14

CHAPITRE III : Les dermatophytes

III-1. Généralités sur les champignons.....	15
III-2. Classification des champignons.....	15
III-3. Les dermatophytes.....	16
III-3-1. Définition.....	16
III-3-2. Mode de contamination.....	17
III-3-3. Les dermatophytoses.....	17
a- Définition.....	17
b- Types des dermatophytoses	17
1. Dermatophytie de la peau glabre.....	17
1-1. Dermatophytie circinée.....	17
1-2. Dermatophytie des grandes plis.....	17
1-3. Dermatophytie des petites plis	18
2. Teignes du cuir chevelu.....	18
2-1. Teignes tondantes	18
2-2. Teignes faviques ou favus.....	18
c. Onyxis.....	18
III-3-4. Les mycoses mixtes.....	19
a- Candidoses	19
b- Geotrichoses.....	19

c- Cryptococcoses.....	19
III-3-5. Différents types des antifongiques	20
a- Médicaments systémiques	20
b- Médicaments topiques.....	21

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

I. Matériels	22
I-1. Matériel biologique	22
I-2 Milieu de culture	22
I-3 Autres matériels	22
II. Méthode de travail	23
II-1.Prélèvement des échantillons	23
II-2. Mise en culture des prélèvements	23
a. Préparation de la gélose dans les boites et les tubes	23
b. Ensemencement	23
c. Isolement	23
II-3. Identification des dermatophytes	23
a. Préparation de l'état frais	24
b. Coloration au bleu de méthylène	24
III. Détermination de la sensibilité des espèces	24
III-1. Préparation de l'inoculum	24
III-2. Ensemencement	24
III-3. Préparation des puits	24
III-4. Préparation des dilutions	25
III-5. Distribution des dilutions dans les boites	26
III-6. Préparation du témoin	26
IV. Détermination de la concentration minimale inhibitrice	26
V. Résultats et discussion.....	27
V-1. Résultats de l'isolement et de l'identification des dermatophytes	27
V-1-1. Echantillon N° : 1.....	28
V-1-2. Echantillon N° :2.....	29
V-1-3. Echantillon N° : 3.....	30
V-2. Résultats de test de sensibilité des espèces de dermatophytes vis-à-vis les huiles essentielles de <i>Mentha pulegium</i>	31
V-2-1. Résultat de test de sensibilité de <i>Géotrichum capitatum</i>	31
V-2-2. Résultat de test de sensibilité de <i>Microsporium gypseum</i>	32

V-2-3. Résultat de test de sensibilité de <i>Trichophyton mentagrophytes</i>	33
V-3. Résultat de la détermination de la concentration minimale inhibitrice	35
V-3-1. Pour <i>Geotrichum capitatum</i>	35
V-3-2. Pour <i>Microsporum gypseum</i>	37
V-3-3. pour <i>Trichophyton mentagrophytes</i>	39
VI. Discussion générale.....	41
Conclusion.....	42
Références bibliographiques	
Annexe	
Glossaire	

Liste des figures

Figure 1 : La plante de <i>Mentha pulegium</i>	11
Figure 2 : Quelques constituants chimiques des huiles essentielles de <i>Mentha pulegium</i>	13
Figure 3 : Résultats de l'isolement de <i>Géotrichum capitatum</i> (P ₁), <i>Microsporium gypseum</i> (P ₂) et <i>Trichophyton mentagrophytes</i> (P ₃).....	27
Figure 4 : Aspect macroscopique de <i>Géotrichum capitatum</i>	28
Figure 5: Aspect microscopique de <i>Géotrichum capitatum</i>	28
Figure 6 : Aspect macroscopique de <i>Microsporium gypseum</i>	29
Figure 7: Aspect microscopique de <i>Microsporium gypseum</i>	29
Figure 8 : Aspect macroscopique de <i>Trichophyton mentagrophytes</i>	30
Figure 9: Aspect microscopique de <i>Trichophyton mentagrophytes</i>	30
Figure 10 : Effet des huiles essentielles de <i>M. pulegium</i> sur <i>Géotrichum capitatum</i>	31
Figure 11 : Effet des huiles essentielles de <i>M. pulegium</i> sur <i>Microsporium gypseum</i>	32
Figure 12: Effet des huiles essentielles de <i>M. pulegium</i> sur <i>Trichophyton mentagrophytes</i> ...	33
Figure 13 : Résultat de test de sensibilité de <i>Géotrichum capitatum</i>	36.
Figure 14 : Résultat de test de sensibilité de <i>Microsporium gypseum</i>	38
Figure 15 : Résultat de test de sensibilité de <i>Trichophyton mentagrophytes</i>	40.

Liste des tableaux

Tableau 1: Principaux composants chimiques des huiles essentielles.....	5
Tableau 2: Les chimiotypes des huiles essentielles de <i>Mentha pulegium</i>	12
Tableau 3: Classification des champignons.....	15
Tableau 4: Principaux médicaments systémiques.....	20.
Tableau 5 : Principaux médicaments topiques.....	21
Tableau 6 : Préparation des dilutions de 1/2 à 1/30 des huiles essentielles de <i>Mentha Pulegium</i>	25
Tableau 7 : Préparation des dilutions de 1/30 à 1/90 des huiles essentielles de <i>Mentha Pulegium</i>	25
Tableau 8 : Préparation des dilutions de 1/90 à 1/150 des huiles essentielles de <i>Mentha Pulegium</i>	26
Tableau 9 : Résultat de test de sensibilité de <i>Géotrichum capitatum</i>	31.
Tableau 10 : Résultat de test de sensibilité de <i>Microsporium gypseum</i>	32
Tableau 11 : Résultat de test de sensibilité de <i>Trichophyton mentagrophytes</i>	33
Tableau 12 : Résultat de la détermination de la concentration minimale inhibitrice pour <i>Géotrichum capitatum</i>	35
Tableau 13 : Résultat de la détermination de la concentration minimale inhibitrice pour <i>Microsporium gypseum</i>	37
Tableau 14 : Résultat de la détermination de la concentration minimale inhibitrice pour <i>Trichophyton mentagrophytes</i>	39

Introduction

Introduction

La résistance des microorganismes aux antibiotiques et aux antifongiques est devenue un problème sanitaire de premier degré et laisse parfois tout traitement aléatoire. Cette situation a focalisée tout efforts scientifiques à la recherche de nouvelles molécules non toxiques capables de substituer les anciennes molécules devenues inefficaces.

Afin de contribuer aux différents travaux de recherche et d'investigation sur la résistance de microorganismes et la recherche de nouvelles molécules nous nous sommes proposée à faire un travail et qui se divise en deux parties :

Une partie bibliographique qui introduit le sujet des dermatophytes et de leurs résistances aux molécules antifongiques et une partie expérimentale qui bute sur l'isolement et l'identification de trois souches responsables de dermatophytoses chez les ruminants, puis de tester la sensibilité de ces souches isolées envers les huiles essentielles de *Mentha pulegium* préparées par hydrodistillation à partir de plantes récoltées dans la Wilaya de Jijel.

Ce travail devrait nous offrir des réponses préliminaires sur la présence dans les huiles essentielles de *Mentha pulegium* de principes actifs contre les dermatophytes des bovins.

PREMIERE PARTIE

ETUDE

BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I :

Les Huiles

Essentielles

I-1. Historique

De tout temps, on connut les vertus des essences de plantes et en s'efforça de les extraire depuis la plus haute antiquité [21].

Les huiles essentielles sont utilisées en médecine, en parfumerie, en cosmétique et pour l'aromatisation culinaire [40]. Les huiles essentielles sont connues et utilisées depuis longtemps, il y a 4000 ans à Babylone, pour lutter contre les épidémies on brûlait en cyprès.

Les Egyptiens (environ 1500 ans avant J.C) faisaient également usage de ces précieuses substances, elles étaient utilisées en médecine et dans de nombreux rituels sacrés tels que l'embaumement. Les Romains et les Grecs en faisaient largement usage aussi.

Les huiles essentielles furent découvertes par le chimiste « M-GATTEFOSSE » en 1928, celui-ci plongea par réflexion, sa main brûlée lors d'une explosion dans son laboratoire dans le premier liquide à proximité, et fut stupéfait de constater qu'aucune lésion n'apparue, il s'intéressa alors aux propriétés de ce liquide qui est l'huile de Lavande, l'étude des propriétés des huiles essentielles commence alors [4].

I-2. Définition

Les huiles essentielles sont des substances liquides, volatiles, aromatiques, de couleur, de densité et d'odeur variables, extraites généralement par distillation à la vapeur d'eau de certaines plantes [2], elles se concentrent dans les poches de sécrétion situées sur les feuilles, ou peuvent être trouvées dans les tiges, les fruits ou les fleurs [4,31].

La norme AFNOR-NFT 75-006(1987) a donné la définition suivante d'une huile essentielle « 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» [13].

L'huile essentielle n'est pas une huile grasse, elle est constituée exclusivement de molécules aromatiques volatiles à condition que sa pureté soit totale et quelle ait été distillée convenablement [21].

I-3. Origine métabolique des différentes huiles essentielles

On a trouvé les huiles essentielles en quantité appréciable chez environ 2000 espèces des plantes, réparties dans 60 familles. Les **Rutacées**, les **Lauracées**, les **Myrtacées**, les **Apiacées** (exemple: ombellifère), les **Lamiacées**, les **Astéracées** (Astérales) et les **Pinacées** sont particulièrement riches en huiles essentielles [1].

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 [1].

I-4. Caractères des huiles essentielles

I-4-1. Caractères physiques

Les huiles essentielles sont généralement liquides à la température ordinaire, d'odeur aromatique, rarement colorées quand elles sont fraîches [30], leur densité et en générale inférieur à celle de l'eau, elles ont un indice de réfraction élevé [4], les huiles essentielles sont solubles dans l'alcool, l'éther. Les huiles fixes insolubles dans l'eau, leur point d'ébullition varie de 160° C à 240°C et leur densité de 0,759 à 1,096 [4].

I-4-2. Caractères chimiques

Les huiles essentielles sont presque toujours acides, ce qui contrarie le développement des microorganismes pathogènes évoluant dans les valeurs de pH neutre [30,4].

L'oxydoréduction indique la tendance ou non des composés à s'oxyder donc à former des radicaux libres, or les huiles essentielles ont des valeurs réductrices en s'opposant à l'oxydation d'où leur aptitude à être utilisées comme conservateurs alimentaires [14,18].

I-5. Composition chimique des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des mélanges complexes et éminemment variables de constituants qui appartiennent à deux groupes caractérisés par des origines biogénétiques distincts: le groupe des terpénoïdes d'une part et le groupe des composés aromatiques dérivés du phénylpropane d'autre part [13].

I-5-1. Terpénoïdes

Ils sont construits à partir de l'intervention d'un nombre variable d'élément isoprénique suivant le nombre d'unité pentacarbonés (C₅) [39], seul seront rencontrés les terpènes les plus volatiles: mono et sesquiterpènes.

a-Monoterpènes

La réactivité des cations intermédiaire justifie l'existence de nombreuses molécules fonctionnalisées [13] :

- Alcools.
- Aldéhydes.
- Cétones.
- Ethers.
- Ester.
- Peroxydes.
- Phénols.



b-Sesquiterpènes

Les variations structurales dans cette série sont de même nature que dans le cas précédent: carbures, alcools, cétones étant les plus fréquent [13].

I-5-2. Les composés aromatiques

Les dérivés du phénylpropane sont beaucoup moins fréquents que les précédents, ce sont très souvent des allyl et propénylphénols, par fois des aldéhydes [13].

I-5-3. Composés d'origines diverses

Les huiles essentielles peuvent renfermer divers composés aliphatiques, généralement de faible masse moléculaire [13].

Les principaux composants chimiques des huiles essentielles sont donnés dans le tableau N° 1

Tableau 1: Principaux composants chimiques des huiles essentielles [1, 2, 13, 14, 20]

Composants chimiques	Exemple	Elément de base	Propriétés biochimiques
1-Monoterpènes: -Alcools	-Géraniol -Menthol -Fenchol	-Isoprène.	-Antiseptiques, antivirales -Qualités dynamisantes.
-Aldéhydes	-Citronellal -Géranial	//	-Anti-inflammatoires, ils agissent en hypocalmant du système nerveux, hypothermisantes, hypotenseur, anti-infectieux.
-Cétones	-Tagenone -Menthone -Fenchone.	//	-La majorité est neurotoxique, utilisé avec modération -Effet calmant et sédatif. -Fondre les graisses, fluidifier les sécrétions, favoriser la cicatrisation. -Analgésiques.
-Phénols	-Thymol -Carvacrol	//	- Antiseptiques puissants. -Antibactériennes. -Antifongiques.

Suite tableau N°1

2-Sesquiterpènes	-Carotol -Longifolène.	-Farnésyl- diphosphate	-Anti-septiques. -Bactéricides. -Calmants et anti- inflammatoires. -Antifongiques.
3-Les composés aromatiques	-Eugénol -Vaniline.	/	-Affecte le système nerveux des herbivores. -Action fongicides. - Goût désagréable.

I-6. Classification des huiles essentielles

Outre la classification selon la composition chimique, il y a d'autre méthode de classification des huiles essentielles selon leur utilisation et leur indice aromatique est le rapport entre le diamètre du halo d'inhibition obtenu par l'aromatogramme et celui d'une huile essentielle idéale dont l'action germicide serait maximale dans 100% de cas. Grâce à l'indice aromatique on peut classé les huiles essentielles en 3groupes [25] :

- Les huiles majeures.
- Les huiles médiums.
- Les huiles de terrain.

I-6-1. Les huiles majeures

Elles agissent aussi bien sur les bacilles à Gram (-) ou à Gram (+).ce sont des huiles dont l'action bactéricide est constante et forte. Elles sont toujours efficaces, elles servent en début de traitement et seront remplacés par les essences dites de terrains dont l'action est durable et définitive, leur indice aromatique varie entre 0,45 et 0,88 [25].

I-6-2. Les huiles médiums

Elles sont moyennement antiseptiques, elles assurent la transition entre les majeurs et les essences spécifiques nécessaires à chaque malade, elles ont une contribution efficace en cas de thérapie de relais, leur indice aromatique varie entre 0,10 et 0,45 [25].

I-6-3. Les huiles de terrain

Seul l'aromatogramme pourra nous renseigner sur leur pouvoir bactéricide ou bactériostatique, elles sont donc différentes d'un individu à l'autre. Il n'est pas du tout exclu que les huiles majeures agissent également comme les huiles terrains, leurs indices aromatiques à 0,10 [25].

I-7. Méthodes d'extraction des huiles essentielles**I-7-1. La distillation à la vapeur d'eau**

Qui « cuit à la vapeur » les cloisons cellulaires. L'essence mélangée à la vapeur passe alors dans des réservoirs refroidissement, la vapeur se condense en un liquide saturé d'eau sur lequel flotte l'huile essentielle. Qui est alors prélevé et mise en flacons [37].

I-7-2. Extraction aux solvants

Elle consiste à dissoudre l'huile essentielle dans un solvant non miscible avec l'eau et à séparer la phase organique contenant le composé à extraire de la phase aqueuse [37].

I-7-3. Extraction par expression

Est une technique physique surtout réservée aux agrumes et qui consiste à écraser les zestes pour en extraire les essences [2].

I-7-4. Extraction aux CO₂

Dans cette technique, un courant de CO₂ à forte pression fait éclater les poches à essences et entraîne les huiles que l'on récupère en l'état [37].

I-7-5. Extraction par macération

Les plantes sont macérées dans les huiles et l'on récupère les composés liposolubles [8].

I-7-6. Extraction par effleurage

Les fleurs sont mélangées à des graisses, puis les huiles sont récupérées par dissolution dans l'alcool [13].

I-8. Effet thérapeutique des huiles essentielles

Les huiles essentielles ont une activité thérapeutique aussi variée que réelle. L'activité des huiles réside dans les centaines de molécules chimiques qui la constitue. Que cela soit par la respiration ou l'application cutanée, les molécules aromatiques passeront rapidement dans le sang qui les véhiculera dans l'ensemble du corps [38].

Les arômes végétaux agissent sur l'épiderme en favorisant, par activation de la microcirculation, la nutrition des tissus, la régénérescence cellulaire et l'élimination des déchets et toxines du métabolisme [15].

I-9. Conservation des huiles essentielles

Une huile de bonne qualité se conserve parfaitement durant plusieurs années si vous les entreposez de façons correctes.

La première précaution à prendre est de systématiquement bien visser le bouchon. Les huiles essentielles sont très volatiles et en refermant mal le flacon, les arômes s'échappent.

Le lieu idéal pour entreposer sera frais et sombre afin d'empêcher les huiles essentielles de s'oxyder et de se transformer en résine [39].

I-10. L'aromathérapie

I-10-1. Définition

Branche de la phytothérapie utilisant les huiles essentielles des plantes aromatiques, elle est surtout efficace sur problèmes infectieux grâce à ses actions antiseptiques et bactéricides [1]. L'aromathérapie est utilisée depuis longtemps, parmi leurs utilisations on cite :

I-10-2. Inhalation des huiles essentielles

- Est un moyen connu depuis très longtemps pour favoriser la régénération ou vitalité, le bien être. En cas de sinusite, de maux de gorge, de céphalée, d'infections respiratoires, l'inhalation des huiles essentielles est recommandé et permet d'éviter des massage aux huiles essentielles qui peuvent irriter la peau [15].

I-10-3. Les diffuseurs pour parfumer une pièce

Sont recommandés pour le repos nocturne, car le sujet, endormi assimile mieux les stimulés olfactif. Pendant le sommeil, le corps est plus réceptif aux odeurs des huiles essentielles qui agissent de manière plus profonde sur le psychisme et le système neurovégétatif car les odeurs sont très vite assimilés par le métabolisme [40].

II-1. Classification de la plante [41].

La menthe pulegium contient outre les huiles essentielles, des matières cellulosiques et pectines, de sucres..., elle est classée comme suit :

Règne : Plantae.

Division : Magnoliophyta.

Classe : Magnopsida.

Ordre : Lamiales.

Famille : Lamiaceae.

Genre : Mentha.

Espèce : *Mentha pulegium*.

II-2. Description de la plante

Plante herbacée vivace à odeur aromatique forte, tiges quadrangulaires, rameuses, haute de 15 à 55 cm [9]. Les feuilles opposées, petites, sont ovales presque entière et munies d'un court pétiole. Les fleurs qui apparaissent l'été, de juin à fin de septembre, sont rose lilas, parfois blanche, et sont groupés à l'aisselle des feuilles en glomérules échelonnés le long de la tige [41].

Parmi les caractères de la plante, on cite :

ORIGINE : Europe.

ODEUR : Forte.

SUPPORT CULTURE : terre riche non calcaire.

PROFONDEUR : terre humide.

FLORISON : juin à septembre.

FEUILLAGE : vert claire.

DEVELOPPEMENT : moyen.



Figure 1 : La plante de *Mentha pulegium* [40].

I-3. Constituants chimiques des huiles essentielles de *mentha pulegium*

L'huile essentielle est caractérisée par la présence de plus de 80% de composés carbonylés majoritairement représentés par la pulégone et de menthol [5].

Les principaux constituants des huiles essentielles de *Mentha pulegium* sont : [2]

- Monoterpenones : pulégone, menthone, pépéritone.
- Monoterpènes : pinène, limonène.
- Les flavonoïdes en particulier des flavones polysubstitués.
- Triterpènes, caroténoïdes.
- Pas de stéroïdes.

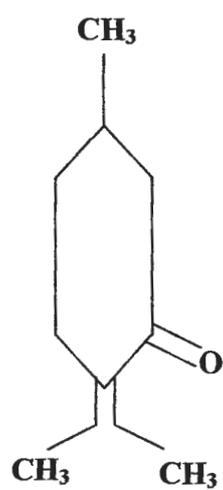
*L'huile essentielle représente : 1 à 3 % de matière sèche.

I-3-1. Les chimiotypes

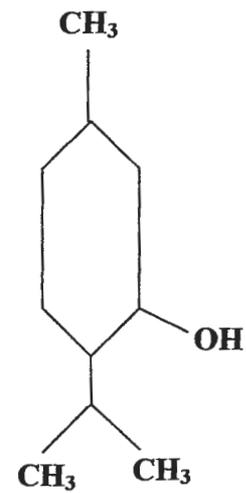
Le tableau suivant résume quelques chimiotypes des huiles essentielles de *Mentha pulegium*.

Tableau 2 : Chimiotype des huiles essentielles de *Mentha pulegium* [11]

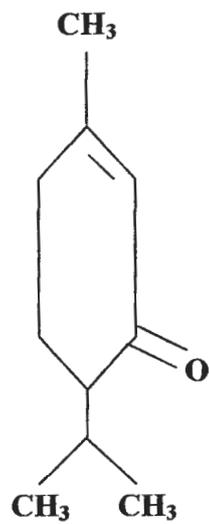
chiotypes	produits
-Monoterpenones	-Pulégone. -Menthone. -Pépiritone.
-Monoterpènes	-Pinène. -Limonène.



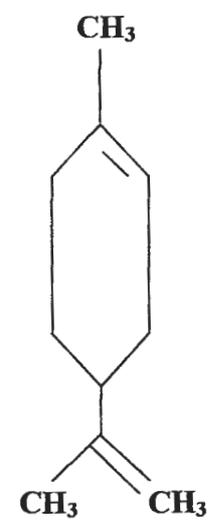
Pulégone



Menthol



Pépiritone



Limonène

Figure 2 : Quelques constituant chimiques des huiles essentielles de *mentha pulegium* [20].

I-4. Les propriétés des huiles essentielles de *Mentha pulegium*

Grande tonique de système nerveux, stimulation générale, stomachique, parasiticide, antalgique, analgésique, cholagogue, carminative [4,10].

I-5. L'utilisation des huiles essentielles de *Mentha pulegium*

Elle est cultivée pour l'extraction du menthol et dans les jardins comme plante Condimentaire [41].

Le menthol demeure une matière première compétitive, en particulier. Parce qu'il y a une marché pâtes dentifrices, chewing-gum pour l'huile essentielle démentholée [13], il est largement consommé par l'industrie du tabac, en pharmacie il entre dans la formulation des crèmes prurigineuses, c'est également un aromatisant. Il est incorporé dans des produits d'hygiène buccale, de rasage.

Il est également utilisé par l'industrie agroalimentaire [13].

En infusion, elle a des propriétés antispasmodiques et stimulantes, elle est réputée éloigner les puces [41].

En médecine : les huiles essentielles de *mentha pulegium* ont un effet antispasmodique, un effet sur les maux de tête, la toux [9].

Chapitre III :

Les

dermatophytes

III-1. Généralités sur les champignons

Les champignons sont des organismes eucaryotes [10], possédant un noyau et une paroi cellulaire composée de chitine ou cellulose [23]. La différence de la plupart des autres végétaux, ils sont hétérotrophes et dépourvus des pigments assimilateurs [27].

Le plus souvent, le thalle d'un champignon comprend des filaments ramifiés, tubulaires, de diamètre à peu près constant, qui s'accroissent par leurs extrémités [27].

Le thalle ou mycélium se caractérise par une grande variété de structures, qui vont d'une forme unicellulaire, le plus souvent une forme filamenteuse pouvant présenter un degré considérable de différenciation [10].

Les champignons se reproduisent par deux méthodes : reproduction sexuée et asexuée.

III-2. Classification des champignons

Cette classification est proposée par **Whittaker** en 1969 [10].

Tableau 3 : Classification des champignons[10]

Divisions	Classes	Principaux caractères
Chromista (pseudomycota)	Oomycètes	-Thalle peu développée -Généralement aquatiques -Parasites des végétaux ou des animaux
	Hyphochytridiomycètes	/
Fungi (eumycota)	Chytridiomycètes	-Dépourvues de mycélium -Parasites intracellulaires

Suite tableau N°3

	Zygomycètes	-Rassemble des champignons saprophytes, d'autres parasites d'insectes et des plantes -Reproduction sexuée ou asexuée par des spores immobiles.
	Ascomycètes	-Quelques espèces sont redoutables parasites des végétaux, des animaux et des hommes. - Reproduction sexuée (asques) ou asexuée.
	Basidiomycètes	-Caractérisé par le carpophore. -Les champignons les plus évolués.
	Deutéromycètes. (Champignons imparfaits).	-Dépourvus de reproduction sexuée. -Provoquent des maladies chez les végétaux et l'homme.

III-3. Les dermatophytes

III-3-1. Définition

Les dermatophytes sont des champignons microscopiques, kératinophiles capables d'envahir la kératine animale ou humaine, ils sont regroupés en trois genres : Trichophyton, Microsporum et Epidermophyton [29], ils sont filamenteux et se reproduisent par spores [42].leur source peut être humaine, animale ou tellurique, ils atteignent les phanères (ongles, cheveux, poils) et la peau glabre [29].

III-3-2. Mode de contamination

On distingue selon le mode de transmission des teignes anthropophiles, à transmission interhumaine, les teignes zoophiles se transmettant de l'animal à l'homme et sans risque de contamination interhumaine et enfin les teignes géophiles provoquées par un dermatophyte venant du sol, soit par contamination directe, soit par l'intermédiaire d'un animal porteur [9,42].

III-3-3. Les dermatophytoses

a. Définition

Les mycoses cutanées sont des infections le plus souvent superficielles, parfois profondes de la peau, les micro-organismes responsables sont classés en trois groupes : dermatophytes, levures et moisissures [42].

b. Types des dermatophytoses

1. Dermatophyties de la peau glabre

Les agents les plus souvent responsables sont *Microsporum canis* et *Trichophyton rubrum*, cependant une trentaine de dermatophytes, anthropophiles, zoophiles ou géophiles peuvent aussi être [3].

1-1. Dermatophytie circinée

Il s'agit d'une affection fréquente, pouvant survenir à tout âge [16]. L'apparition des lésions se fait 1 à 3 semaines après le contact infectant. Au début l'affection commence par une petite macule rosée, finement squameuse. La lésion souvent un peu aillante, en disque, à bords nets dessinant un cercle ou un ovale complètement fermé [16].

1-2. Dermatophytie des grands plis

L'atteinte des plis inguinonx (ancien « Eczéma marginé de Herba ») est plus fréquent chez l'homme, que chez la femme et les enfants [16]. La lésion est unilatérale ou le plus souvent symétrique [6, 16,32].



1-3. Dermatophytie des petits plis

L'intertrigo palmaire ou plantaire. L'atteinte plantaire est soit isolée vésiculo-squameuse, soit généralisée à toute la surface de la paume de main ou de la plante des pieds [22, 24,32].

2. Teignes du cuir chevelu

La teigne du cuir chevelu est une infection de l'enfant avant la puberté. Elle est rare chez l'adulte. Mais l'homme peut développer une teigne de la barbe [6].

2-1. Teignes tondantes

Les teignes tondantes sont soit de type microsporique, soit de type trichophytique. Les formes microsporiques, provoquées par un dermatophyte de genre *Microsporum*, se manifestent par de grandes plaques sans cheveux, peu nombreux.

Les formes trichophytiques, dues à un *Trichophyton*, comportent des plaques plus petites (moins de 2cm de diamètre), plus nombreuses et recouvertes de cheveux très courtes, cassés [29].

2-2. Teignes faviques ou favus

A également pour origine un dermatophyte du genre *Trichophyton*, on observe de petites plaques de pus recouvertes d'une croûte, au centre desquelles se trouve un cheveux [29].

c. Onyxis

L'onyxis est un terme général concernant toute inflammation ou infection touchant directement la tablette unguéale (par anomalie de la matrice ou du lit de l'ongle) [6].

Les aspects cliniques réalisés, selon le point de départ de l'affection sont différents [7], l'envahissement, dans l'onychomycose sous unguéale, provoque une hyperkératose un blanchiment de l'ongle et parfois d'autres couleurs (jaune marron, verdâtre) [16].

III-3-4. Les mycoses mixtes

Les mycoses profondes disséminées peuvent donner des métastases cutanées [28], parmi les mycoses mixtes, on cite :

a-Candidoses

Les candidoses sont des infections à des champignons levuriformes, de genre *Candida* dont l'espèce *Candida albicans* est responsable de la plupart des manifestations pathologiques chez l'homme [6].

Les candida sont des levures filamenteuses responsables des mycoses cutanés (intertrigo, onyxis, abcès divers.....), mais aussi des mycoses des muqueuses (muguet buccale des nourrissons), des mycoses digestives (candidoses oropharyngées et oesophagiennes au cours du SIDA), de mycoses broncho-pulmonaires, de mycoses viscérales (abcès cérébraux, rénaux) [10].

b-Géotrichoses

Les géotrichoses sont dues à des champignons imparfaits du genre *Géotrichum* [5], étant donné la fréquence de son isolement diverses formes cliniques ont été décrites :

- Bucco pharyngées (langue noire).
- Cutanées : le *Géotrichum* se développe aussi bien à la surface de la peau que dans l'hypoderme.
- Intestinales : troubles digestifs variés [5].

c- Cryptococcoses

La cryptococcose est d'évolution chronique, cosmopolite, présentant des manifestations cutanées, pulmonaires, miningo-encéphaliques et osseuse, elle est due à *Cryptococcus* néoformans [5].

III-3-5. Différents types des antifongiques

De nouvelles molécules forme galéniques ont été élaborés et de nouvelles modalités d'utilisation de ces traitements ont été développées. Ces nouveautés qui concernent autant les traitements systémiques que topique.

a- Médicaments systémiques

De très nombreux médicaments sont à notre disposition et nous citons les trois classes suivantes (tableau 4).

Tableau 4 : Principaux médicaments systémiques

Antifongique	Mode d'action
Griséofulvine	<ul style="list-style-type: none"> - Blocage du déroulement des mitoses en métaphase. - Interférence avec la synthèse des acides nucléiques. - Inhibition des fonctions des microtubules [17]. - Donc : altère constitution de la paroi du filament fongique.
Dérivés azolés	<ul style="list-style-type: none"> -Mécanismes physicochimiques avec altération des fonctions respiration des champignons. -Mécanismes métaboliques, inhibition de la synthèse de l'ergosterol membranaire par compétition avec la synthèse enzymatique de la C₁₄ démethylase [26].
Allylamines	<ul style="list-style-type: none"> -Blocage de la synthèse de l'ergosterol de la membrane fongique au stade de l'époxydation du squalène. -Terbinafine est le représentant de cette classe il s'agit comme inhibiteur de CYP_{2D6} [33].

b- Médicaments topiques

De très nombreux médicaments sont à notre disposition et nous citons les trois classes suivantes (tableau 5).

Tableau 5 : principaux médicaments topiques

Antifongiques	Mode d'action
Imidazoles topiques	-Possède une très faible capacité de passage trans-cutané alors limitation des effets secondaires systémiques [16].
Ciclopiroxolamine	-Inhibe le captage et l'incorporation des substrats nécessaires à la croissance et aux métabolismes des champignons [42].
Amorolfine	-Inhibition de 2 enzymes impliquées dans le Synthèse de l'ergosterol [42].

Deuxième partie

Etude

Expérimentale

Etude expérimentale

Les champignons déterminent des affections épidermiques appelées mycoses. Le pouvoir pathogène est lié au développement des mycètes dans les tissus de l'organisme.

Le rôle de laboratoire est fondamental ; l'isolement et l'identification des dermatophytes impliqués nécessitent des techniques de prélèvement, puis un examen direct suivi d'une mise en culture sur milieux appropriés.

Sur le plan thérapeutique, les 15 dernières années ont vu s'enrichir l'arsenal thérapeutique de nouvelles formes galéniques mieux adaptées aux différents traitements locaux et généraux. Notre travail but sur l'étude de l'effet des huiles essentielles de *Mentha pulegium* sur les dermatophytes isolés à partir des produits pathologiques animaux.

I. Matériels

I-1. Matériels biologiques

Concernant notre pratique, on utilise les matériels biologiques suivants :

- Cheveux des bovins malades.
- Huile essentielle de *Mentha pulegium* déjà préparée par hydrodistillation au niveau de laboratoire de faculté des sciences de l'université de Jijel.
- Huile de paraffine : pour la préparation des dilutions.

I-2. Milieu de culture

Gélose Sabouraud.

I-3. Autres matériels

Nous utilisons aussi les matériels suivants :

- La haute aspirante de marque « TELSTAR AH-100 » pour éviter toute contamination.
- Microscope optique de marque « Olympus ».
- Lames et lamelles
- Micropipettes de 10-100, 100-1000 μ l de marque « NICHEPT EX »
- Les épendoffs et les embouts.
- Tubes à essais
- Boîtes de Pétri en plastique de diamètre 90 mm.
- Pipettes Pasteur.
- Anse de platine.

- Bec bunsen.
- Pince.
- Paire de ciseaux.
- Bain Marie.
- Ecouvillons stériles à usage unique.

II. Méthode de travail

L'étude au laboratoire des dermatophytes a acquis depuis quelques années une place prépondérante le diagnostic dermatologique. Le diagnostic d'une mycose superficielle passe par plusieurs étapes : prélèvement de l'échantillon, mise en culture sur des milieux de référence, surveillance des cultures, identification des champignons.

II-1. Prélèvement des échantillons

Chez les bovins déclarés atteints des teignes, des prélèvements de poils sont effectués au niveau de lésions et surtout au niveau de la périphérie de ces dernières. [41]

Les prélèvements ainsi effectués sont acheminés dans des tubes à vis stérile au laboratoire de microbiologie de la faculté des sciences.

II-2. Mise en culture des prélèvements

a- Préparation de la gélose dans les boîtes Pétri et les tubes

On fait fondre la gélose Sabouraud dans le bain marie puis on la laisse refroidir à 45°C, ensuite la gélose est coulée dans les boîtes de Pétri et des tubes inclinés.

b- Ensemencement

On coupe la partie folliculaire d'un cheveu affecté à l'aide d'une paire de ciseaux stérile et à l'aide d'une pince stérile on la prend et la dépose au centre d'une boîte de Pétri contenant la gélose Sabouraud, puis on incube à température ambiante (25°C).

c- Isolement

Un fragment de chaque colonie de champignons prenant naissance autour du follicule, est prélevée puis ensemencée, cette opération est répétée jusqu'à l'obtention des colonies fongiques pures ayant une forme et structure homogène.

II-3. Identification des champignons

L'identification des souches repose principalement sur l'observation macro et microscopique de la culture obtenue sur le milieu Sabouraud. [5]

a. Préparation de l'état frais

Sur une lame on dépose une goutte de l'eau physiologique, puis à l'aide d'un anse de platine stérile on prend un fragment de culture fongique pure obtenue sur milieu Sabouraud et on la dilacère dans la goutte d'eau physiologique, ensuite la lame est recouverte par une lamelle.

b. Coloration au bleu de méthylène

Sur une autre lame, on met une goutte d'eau physiologique dans laquelle on dilacère une anse de culture fongique pure, la lame est séchée et colorée au bleu de méthylène, puis on observe au microscope optique.

III. Détermination de la sensibilité des souches

L'étude de l'effet des huiles essentielles de *Mentha pulegium* sur les champignons isolés est réalisée par la méthode de diffusion en puits [19]. L'action antifongique se traduit par l'inhibition du développement de la culture sur le milieu Sabouraud.

III-1. Préparation de l'inoculum

A l'aide de l'anse de platine stérile on prend un fragment de culture d'une souche et on la triture dans 10ml d'eau physiologique, puis homogénéisée.

Cette opération est répétée pour chaque espèce.

III-2. Ensemencement

On trompe un écouvillon stérile à usage unique dans l'inoculum préparé, puis on le frotte sur la totalité de la surface de la gélose Sabouraud coulée dans la boîte de Pétri, la surface de gélose Sabouraud doit être totalement ensemencée.

III-3. La préparation des puits

Dans la gélose Sabouraud précédemment ensemencée, on fait des puits par le bout de pipette Pasteur stérile, dans chaque puits on dépose une goutte de la gélose nutritive pour éviter la dispersion des huiles essentielles au fond de la gélose Sabouraud.

III-4. Préparation des dilutions

Nous avons choisi l'huile de paraffine comme diluant pour l'huile essentielle de *Mentha pulegium*. Pour chaque dilution réalisée, les valeurs des huiles essentielles de *Mentha pulegium* et du diluant sont résumés dans les tableaux N° 6, N° 7 et N° 8.

Tableau 6 : préparation des dilutions de 1 /2 à 1/30 d'H.E de *Mentha pulegium*

Dilutions	Volume de l'H.E. pure (µl)	V de diluant (µl)	V total (µl)	V dans les puits (µl)
1 /2	50	50	100	50
1 /5	20	80	100	50
1/10	20	180	200	50
1/15	20	280	300	50
1/20	20	380	400	50
1/25	20	480	500	50
1/30	20	580	600	50

* V = volume, H.E. = huile essentielle, µl = microlitre.

Tableau 7 : préparation des dilutions de 1 /30 à 1 /90

Dilutions	V d'H.E. pure (µl)	V de diluant (µl)	V total (µl)	V dans les puits (µl)
1/30	20	580	600	50
1/40	20	780	800	50
1/50	20	980	1000	50
1/60	20	1180	1200	50
1/ 70	20	1380	1400	50
1/80	20	1580	1600	50
1/90	20	1780	1800	50

Tableau 8 : Préparation des dilution de 1/90 à 1/150

Dilutions	V d'H.E. pure (µl)	V de diluant (µl)	V total (µl)	V dans les puits (µl)
1/90	20	1780	1800	50
1/100	20	1980	2000	50
1/110	20	2180	2200	50
1/120	20	2380	2400	50
1/130	20	2580	2600	50
1/140	20	2780	2800	50
1/150	20	2980	3000	50

III-5. Distribution des dilution dans les boites

Après la réalisation des puits et leur identification, chaque puit recevra 50µl d'huile essentielle pure soit une dilution correspondante. La distribution est réalisé par une micropipette de marque « NICHEPT EX », puis on incube les boites à température ambiante.

III-6. Préparation du témoin

Pour préparer le témoin, on ensemence la totalité de la surface de la gélose Sabouraud et on confectionne un seul puit au centre de la boite, ce puit recevra l'huile de paraffine pure et qui sera la boite témoin sans huiles essentielles.

IV. Détermination de la concentration minimal inhibitrice (CMI)

La concentration minimale inhibitrice (CMI) est déterminé à partir des boites où nous avons constaté une inhibition totale de culture ensemencée.

Afin de préciser la concentration minimale inhibitrice nous avons effectué un test de sensibilité pour chaque dilution séparément dans une boite, ce test est répéter pour l'ensemble des trois souches de dermatophytes.

**RESULTATS
ET
DISCUSSION**

V. Résultats et discussion

V-1. Résultats de l'isolement et de l'identification des champignons

Après la mise en culture des échantillons des poils, les premières colonies fongiques sont apparues une semaine après.

Après l'isolement et la purification des colonies fongiques qui ont pris naissance à partir de la zone folliculaire des poils, nous avons procédé à leur identification.

Il faut noter que l'identification des champignons reste difficile et l'étude génomique se révèle indispensable dans la plupart des cas.

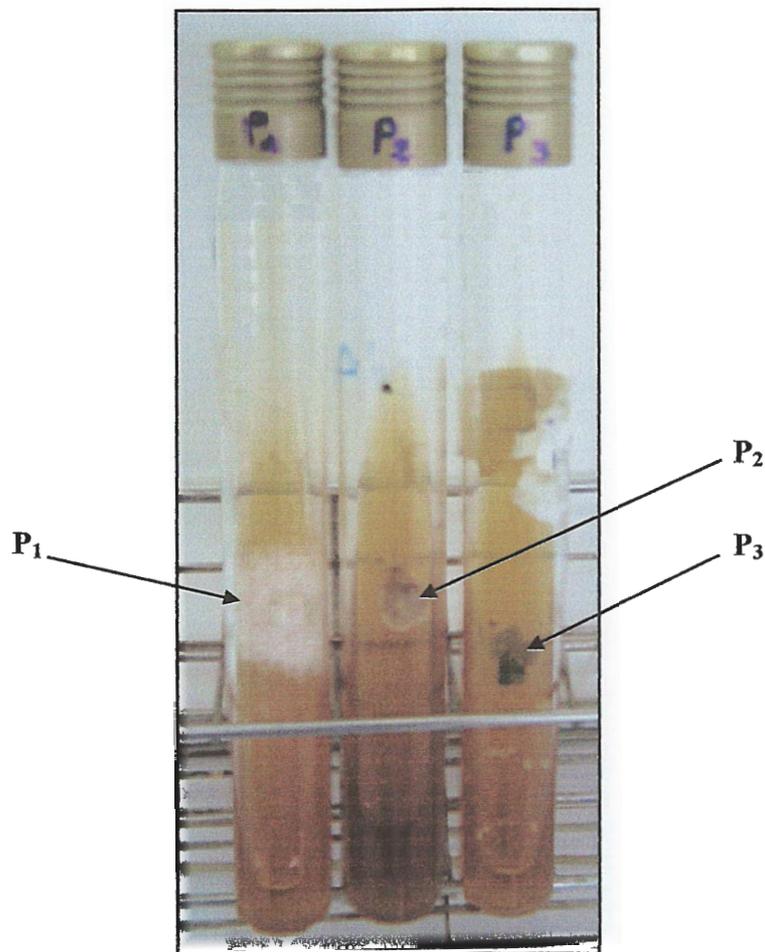


Figure 3 : Résultat de l'isolement de *Géotrichum* (P₁), *Microsporium* (P₂) et *Trichophytos* (P₃).

V-1-1. Echantillon N° : 1**1. Morphologie des colonies fongiques**

Il s'agit de petites colonies fongiques, glabres, duveteuses, de couleur blanc sur milieu Sabouraud après une semaine d'incubation à température ambiante (**Figure 3, 4**).

2. Etude microscopique

L'examen microscopique de la culture par la coloration au bleu de méthylène montre la présence de mycélium cloisonné et des arthrospores. (**Figure 5**).

A partir des formes obtenues au microscope optique, l'espèce identifiée est probablement : *Geotrichum capitatum*



Figure 4 : Aspect macroscopique de *Géotrichum capitatum*

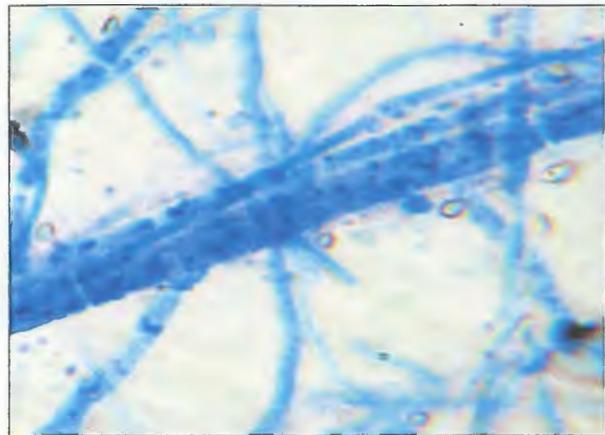


Figure 5 : Aspect microscopique de *Géotrichum capitatum* (x 100)

VI-1-2. Echantillon N° :2

1. Morphologie des colonies fongiques

Colonies fongiques beiges à pourtour étoilé, surface poudreuse à granuleuse sur gélose Sabouraud après une semaine d'incubation à 25°C. (Figure 3, 6).

2. Etude microscopique

L'observation microscopique de l'état frais montre la présence des macroconidies elliptiques qui ont une paroi mince et échinulée, elles contiennent moins de 6 logettes (Figure 7).

D'après les formes obtenues, l'espèce identifiée est probablement : *Microsporum gypseum*.



Figure 6 : Aspect macroscopique de *Microsporum gypseum*

macroconidies

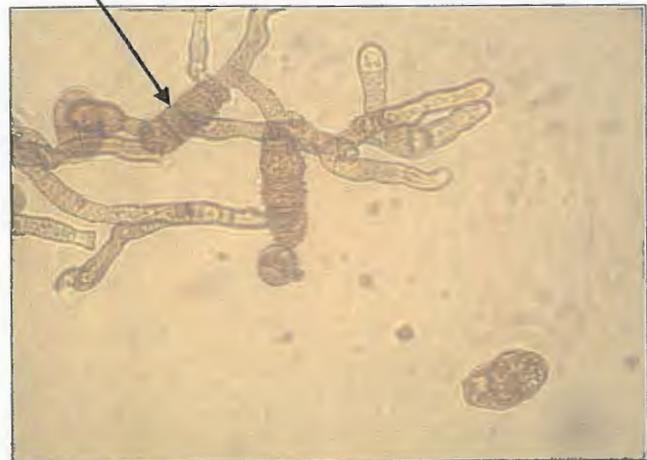


Figure 7 : Aspect microscopique de *Microsporum gypseum* (x 100)

V-1-3. Echantillon N° :3**1. Morphologie des colonies fongiques**

Les colonies sont jaunes verdâtres de surface poudreuse à granuleuse sur milieu Sabouraud après une semaine d'incubation à 25°C (Figure 3, 8).

2. Etude microscopique

On observe à l'aide de microscope optique des microconidies rondes en grappe et très abondantes, des macroconidies qui sont rares et en forme de cigare (Figure 9).

A partir de ces formes obtenues, on peut déduire que l'espèce identifié est probablement : *Trichophyton mentagrophytes*.



Figure 8 : Aspect macroscopique de *Trichophyton mentagrophytes*

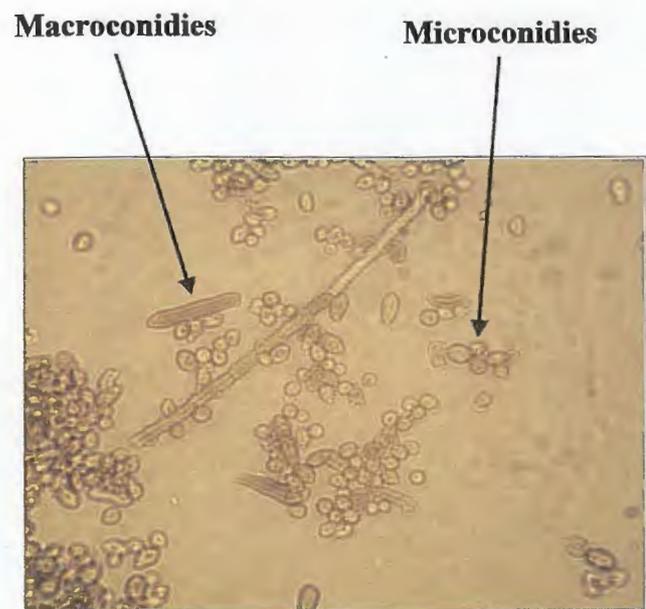


Figure 9 : Aspect microscopique de *Trichophyton mentagrophytes* (x 100)

V-2. Résultats du test de sensibilité des espèces de dermatophytes vis –à- vis aux huiles essentielles de *Mentha pulegium*

V-2-1.Resultat de test de sensibilité de *Geotrichum capitatum*

Les résultats de test de sensibilité de *Géotrichum capitatum* en vers les huiles essentielles de *Mentha pulegium* sont résumées dans le tableau N° : 9

Tableau 9 : Résultats de test de sensibilité de *Géotrichum capitatum*

	1 ^{ère} boite	2 ^{ème} boite	3 ^{ème} boite	4 ^{ème} boite	5 ^{ème} boite
Boites	Témoin	H.E. pure	H.E.pure+D= 1/2 à 1/30	D= 1/30 à 1/90	D =1/90 à 1/150
Résultats	Croissance fongique	Inhibition totale	Inhibition totale	Croissance fongique	Croissance fongique

* D = dilution, H.E.= huile essentielle

On remarque qu’il y a une inhibition du développement dans la 2^{ème} et la 3^{ème} boite qui contient l’huile essentielle pure et les dilution 1/2 à 1/30 successivement ce qui nous permet de dire qu’il s’agit une sensibilité de *Géotrichum capitatum* vis-à-vis l’huile essentielle de *Mentha pulegium* (Figure 10).

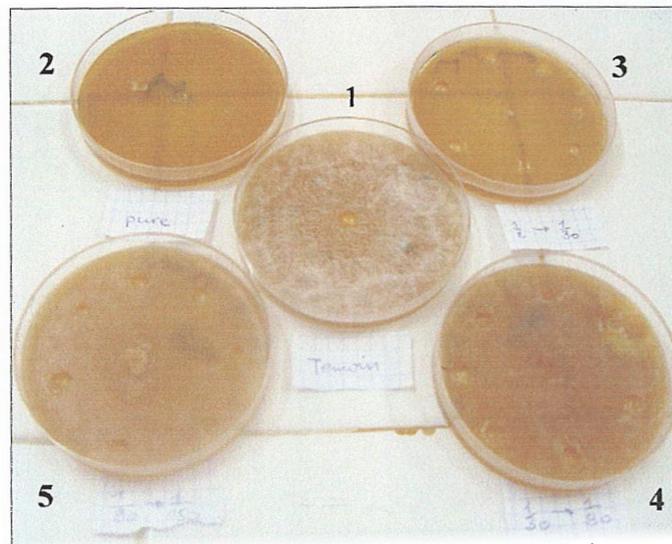


Figure 10 : Effet des huiles essentielles de *Mentha pulegium* sur *Géotrichum capitatum*

V-2-2. Résultats de test de sensibilité de *Microsporium gypseum*

Les résultats de test de sensibilité de *Microsporium gypseum* en vers les huiles essentielles de *Mentha pulegium* sont résumées dans le tableau N° :10

Tableau 10 : Résultats de test de sensibilité de *Microsporium gypseum*

	1 ^{ère} boîte	2 ^{ème} boîte	3 ^{ème} boîte	4 ^{ème} boîte
Boîtes	Témoin	H.E. pure +D= 1/2 à 1/30	D= 1/30 à 1/90	D= 1/90 à 1/150
Résultats	Croissance fongique	Inhibition totale	Croissance fongique	Croissance fongique

D'après ces résultats, on remarque il y a une sensibilité de *Microsporium gypseum* vis-à-vis l'huile essentielle de *Mentha pulegium* et la concentration minimale inhibitrice pourrait être comprise entre $D = 1/2$ et $D = 1/30$ (**Figure 11**).

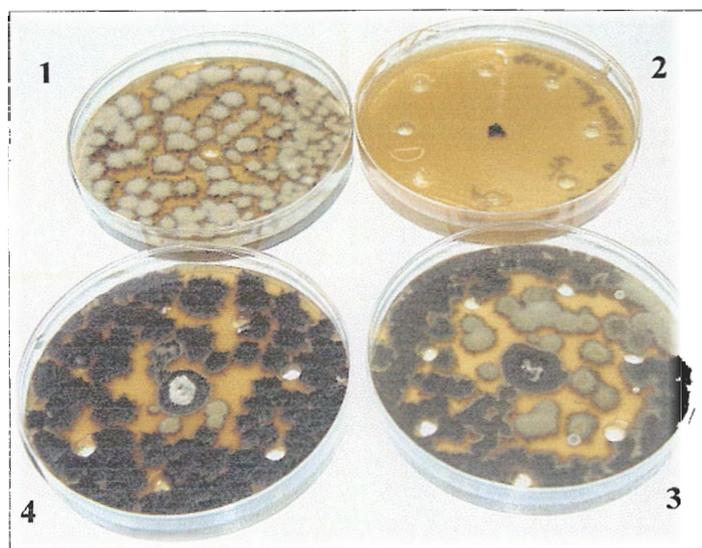


Figure 11 : Effet des huiles essentielles de *Mentha pulegium* sur *Microsporium gypseum*.

V-2-3. Résultats de test de sensibilité de *Trichophyton mentagrophytes*

Les résultats de test de sensibilité de *Trichophyton mentagrophytes* en vers les huiles essentielles de *Mentha pulegium* sont résumées dans le tableau N° : 11

Tableau 11 : Résultats de test de sensibilité de *Trichophyton mentagrophytes*

	1 ^{ère} boîte	2 ^{ème} boîte	3 ^{ème} boîte	4 ^{ème} boîte
Boîtes	Témoin	H.E. pure +D = 1/2 à 1/30	D = 1/30 à 1/90	D = 1/90 à 1/150
Résultats	Croissance fongique	Inhibition totale	Croissance fongique	Croissance fongique

D'après ses résultats, on peut conclure qu'il y a une sensibilité de *Trichophyton mentagrophytes* vis-à-vis l'huile essentielle de *Mentha pulegium* et la concentration minimale inhibitrice pourrait être comprise entre D = 1/2 et D = 1/30 (Figure 12).

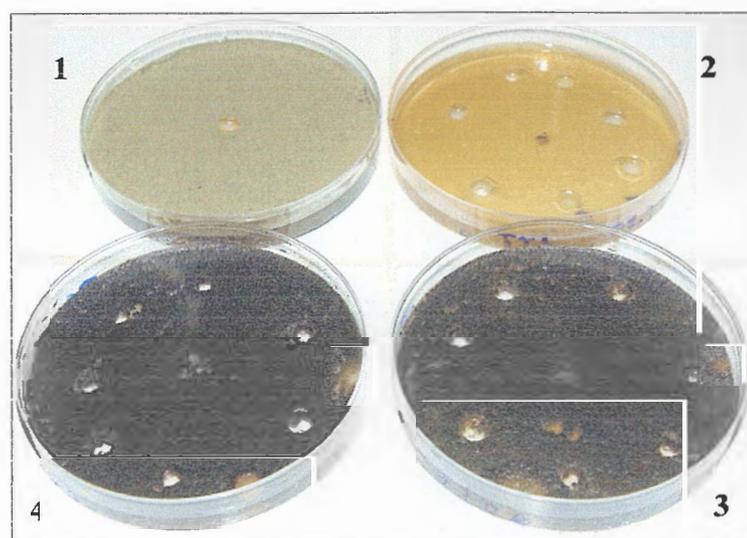


Figure 12 : effet des huiles essentielles de *Mentha pulegium* sur *Trichophyton mentagrophytes*

Les résultats de test de sensibilité des espèces de dermatophytes isolées aux huiles essentielles de *Mentha pulegium* déterminées par la méthode de diffusion sur gélose sont en accord avec les résultats des travaux de **Chebli et Al, 2003**, et qui ont montré l'effet incontestable des huiles essentielles de *mentha pulegium* en vers certaines espèces de champignons microscopiques, de plus, plusieurs travaux ont montré que les huiles essentielles de *Mentha pulegium* ont des activités insecticides (**Pavela romain, 2005**), antioxydants (**Nilgun.C et Leman. T, 2003**) et antimicrobiennes (**D.vokou., S.Vareltzidou et P.katinakis, 1993**).

V-3. Résultats de la détermination de la concentration minimale inhibitrice

Les résultats de la détermination de la concentration minimale inhibitrice des 3 souches sont représentées dans les tableaux 12,13,14.

V-3-1. Pour *Geotrichum capitatum*

Les résultats de la détermination de la concentration minimale inhibitrice des souches de *Geotrichum capitatum* recherchées par la méthode de diffusion sur gélose montrent que la concentration minimale inhibitrice est égale à 1/2 (**Figure 13**).

Tableau 12 : Résultats de la détermination de la concentration minimale inhibitrice pour *Geotrichum capitatum*

N°de boite	Contenue	Observation
0	Témoin	Développement
1	L'H.E. pure	Inhibition totale
2	Dilution 1/2	Inhibition autour du puit
3	Dilution 1/5	Développement
4	Dilution 1/10	Développement
5	Dilution 1/15	Développement
6	Dilution 1/20	Développement
7	Dilution 1/25	Développement

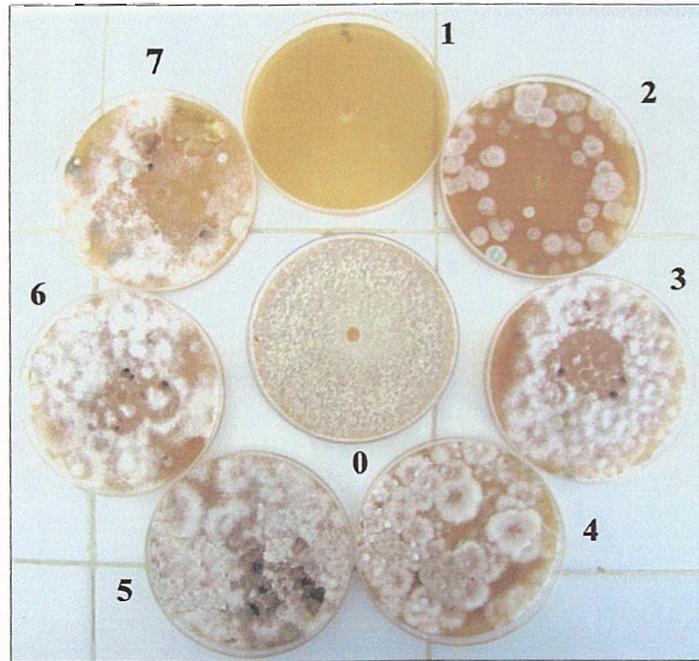


Figure 13 : Résultat de la détermination de la concentration minimale inhibitrice pour *Geotrichum capitatum*

V-3-2. Pour *Microsporium gypseum*

Les résultats de la détermination de la concentration minimale inhibitrice des souches de *Microsporium gypseum* recherchées par la méthode de diffusion sur gélose montrent que la concentration minimale inhibitrice est égale à 1/2 (**Figure 14**).

Tableau 13 : Résultats de la détermination de la concentration minimale inhibitrice Pour *Microsporium gypseum*

N°de boîte	Contenue	Observation
0	Témoin	Développement
1	L'H.E. pure	Inhibition totale
2	Dilution 1/2	Inhibition autour du puit
3	Dilution 1/5	Développement
4	Dilution 1/10	Développement
5	Dilution 1/15	Développement
6	Dilution 1/20	Développement
7	Dilution 1/25	Développement
8	Dilution 1/30	Développement

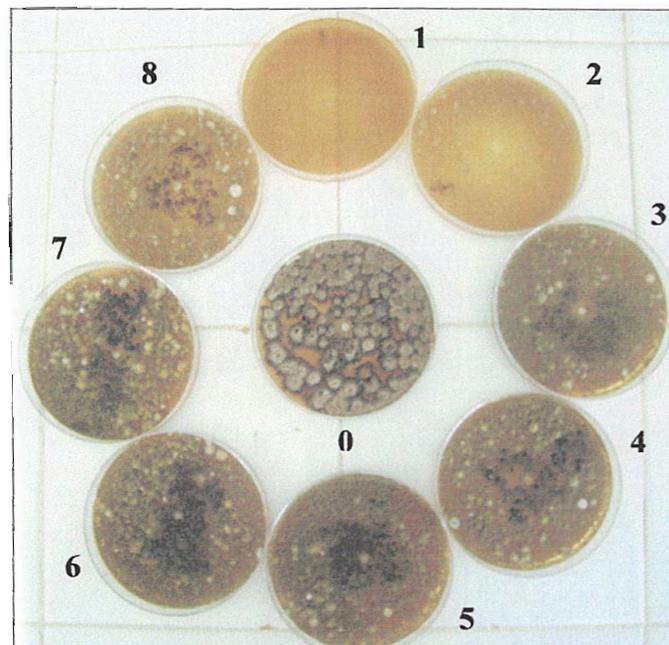


Figure 14 : Résultat de la détermination de la concentration minimale inhibitrice pour *Microsporium gypseum*

V-3-3. Pour *Trichophyton mentagrophytes*

Les résultats de la détermination de la concentration minimale inhibitrice des souches de *Trichophyton mentagrophytes* recherchées par la méthode de diffusion sur gélose montrent que la concentration minimale inhibitrice est égale à 1/10 (**Figure 15**).

Tableau 14 : Résultat de la détermination de la concentration minimale inhibitrice pour *Trichophyton mentagrophytes*

N°de boite	Contenue	Observation
0	Témoin	Développement
1	L'H.E. pure	Inhibition totale
2	Dilution 1/2	Inhibition totale
3	Dilution 1/5	Inhibition totale
4	Dilution 1/10	Inhibition totale
5	Dilution 1/15	Développement
6	Dilution 1/20	Développement
7	Dilution 1/25	Développement

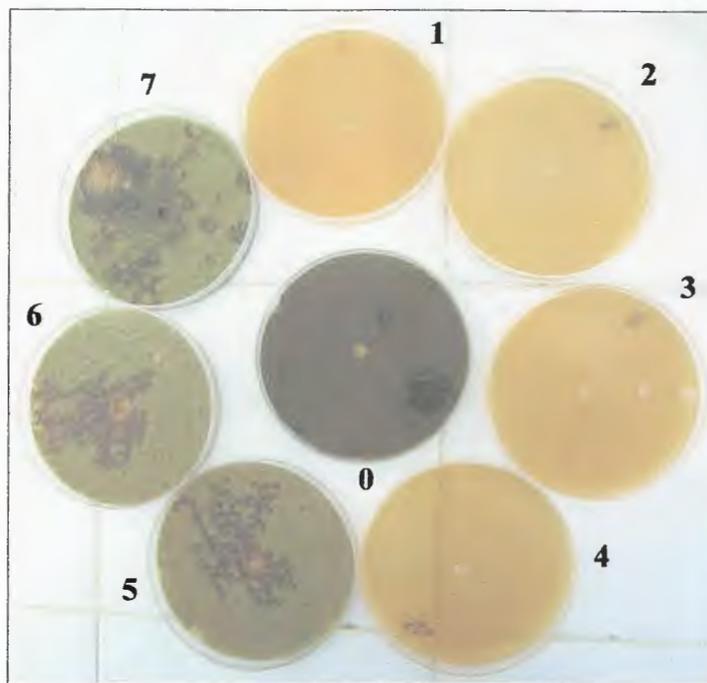


Figure 15 : Résultat de la détermination de la concentration minimale inhibitrice pour *Trichophyton mentagrophytes*

Les valeurs de la concentration minimale inhibitrice retrouvées pour les trois espèces de dermatophytes sont en général comprises entre 1/2 et 1/10, ces valeurs restent faibles en comparant avec celles retrouvées lors de l'étude de l'effet antifongique des huiles essentielles de *Thymus vulgaris* où les concentrations minimales inhibitrices ont des valeurs plus basses et se situent entre 1/100 et 1/200.

L'effet antifongique faible des huiles essentielles de *Mentha pulegium* pourrait être liée à l'existence en faible quantité de molécule antifongique.

Ces résultats sont en relation avec les travaux de Kjonnas et Al, 1983, Zwaving et Al, 1971 et qui ont montré l'existence du menthone et des Monoterpènes de la menthe mais en faible dose (10 à 11%) des huiles essentielles pure [42].

VI. Discussion générale

L'étude de la sensibilité des espèces de dermatophytes isolés à partir des produits animaux vis-à-vis des huiles essentielles de *Mentha pulegium* est effectuée par la méthode de diffusion sur gélose modifiée [19], Les résultats révèlent que lorsque les dilutions des huiles essentielles sont situés entre l'huile pure et la dilution $D = 1/30$, l'inhibition est totale pour l'ensemble des 3 espèces de dermatophytes isolées.

L'action fongicide de l'huile essentielle de *Mentha pulegium* se traduit par l'apparition des zones d'inhibition autour des puits.

En effet, nous avons remarqués pour l'ensemble des espèces l'arrêt de la croissance fongique et même l'inhibition totale dans les boîtes contenant 50 μ l des huiles essentielles de *Mentha pulegium*.

L'inhibition des dermatophytes in vitro peut être due soit à la diffusion des composants dans la gélose ou milieu de culture soit à l'évaporation des composants volatiles dans le microclimat de la boîte de Pétri.

Des résultats similaires sont obtenus par **Chebli et Al, 2003**, et qui ont montré que l'huile essentielle de *Mentha pulegium* peut inhiber la croissance des mycéliums fongiques sur milieu gélosé.

D'autres travaux ont montré que les huiles essentielles de *Mentha pulegium* pourraient être utilisées pour prolonger la durée de conservation des tubercules. Cette action est surtout liée à leur effet spectaculaire contre les microorganismes et surtout les champignons qui sont incriminés dans l'attaque des tubercules [36].

Cette activité contre les microorganismes pourrait être liée surtout au pulégone, loctanol, le limonène et le menthone, la présence de ces composés dans l'huile essentielle de *Mentha pulegium* est constante mais leur taux varie selon la région et le stade de développement. (**Zwaving.j.H., et Smith.D. 1971**) [42].

Ces résultats restent préliminaires et d'autres travaux nécessaires pour déterminer les composants des huiles essentielles de *Mentha pulegium* actifs, leurs modes d'action et les doses minimales capables de traiter les mycoses sans pour autant atteindre la dose toxique pour les animaux ou l'homme.

Conclusion

Conclusion

Depuis l'antiquité, l'homme a été utilisé les plantes pour le traitement des certaines maladies.

Les huiles essentielles de différentes plantes possèdent des propriétés antivirales, antibactériennes et antifongiques connues.

D'après les résultats obtenues, il semblerait que l'huile essentielle de *Mentha pulegium* possède une activité antifongique vis-à-vis les trois espèces des dermatophytes isolées, la sensibilité de ces dernières varie d'une espèce à une autre, pour *Geotrichum capitatum* et *Microsporum gypseum* le degré de sensibilité est faible et la concentration minimale inhibitrice correspondante est proche de 1/2, par contre *Trichophyton mentagrophytes* est plus sensible que les autres espèces et sa concentration minimale inhibitrice est proche de 1/10.

Bien que les résultats obtenus *in vitro* ne constitueraient qu'une première étape de recherche sur les produits antifongiques naturels, des essais complémentaires devraient pouvoir fournir des réponses sur les questionnements relatives aux éventuelles possibilités de leur utilisation en médecine.

Références

Bibliographiques

Références Bibliographiques

- [1]-**Abderrazak. M.** (2000), Dictionnaire de botanique, les phanérogames, préface de Jean Vallad. P 123
- [2]-**Achour.M., Bouderbala. N., Bouras. I.** (2004), Evaluation de l'activité antifongique de certaines Huiles Essentielles sur certaines moisissures de blé, Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures, Université de Jijel.
- [3]-**Achten.G., Andre. J.** (1987), technique de biopsie de l'ongle. Ann. Dermatol Venereol ; 114 : 889-92.
- [4]-**Almi. L., Laouar. N., Mecharbet. S.** (2005), Effets de quelques Huiles Essentielles sur les différentes étapes de développement de certaines moisissures, Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures, Université de Jijel.
- [5]-**Ammar. K., Hamrioui. B.** (1999), cours de parasitologie « mycoses » tome 3 éd : 3.01.3715 vol 83. p 3, 4, 74
- [6]-**Annick . B., Français Au bin., Philippe.** (2003), dermatologie, 2ème éd
- [7]-**Baran.R., Hay.RJ., Tosti.A., Haneke.E.** (1998), Anew classification of onychomycosis. Br J Dermatol ; 139: 567-571.
- [8]-**Belaid.F., Hellal.H.** (1996), Plantes médicinales et phytothérapie 2^{ème} édition p 16.
- [9]-**Beloved. A.** (1998), Plantes médicinales d'Algérie 3^{ème} éd P136.
- [10]-**Boiron. P.** (1996), Organisation et biologie des champignons 3^{ème} éd NATHAN Paris. vol 128.



- [11]-**Bouchafirat.A., Boucheliou.DJ.** (2004), Essai à l'étude comparative des huiles essentielles de deux espèces de Menthe : *Mentha pulegium* Let *Mentha piperita* L, mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'étude supérieure en biochimie, université de Jijel.
- [12]-**Bousseboua.H.** (2002), élément de microbiologie générale.édition de l'université Mentouri, Constantine.
- [13]-**Brunfton.J.** (1993), Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, 2^{ème} éd, Tec et doc, Lavoisier, Paris. 406-437
- [14]-**Chihoub. A., Souiadi. W., Abdelaziz. S.** (2005), Effet de 5 types d'Huiles Essentielles de *Thymus vulgaris* sur quelques souches de dermatophytes, mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'études supérieures, Université de Jijel.
- [15]-**Clare.W., Kone. M.** (1999), guide illustré du bien être. Aromathérapie, Hong Kong.
- [16]-**Degos. R.** (1981), Dermatologie. Paris : Flammarion médecine Science.
- [17]-**Develoux .M.** (2001), Griséofulvine .Ann. Dermatol ; 128 :1317-25.
- [18]-Empire d'essence : [http// biogossendi. I-France.com](http://biogossendi.I-France.com).
- [19]-**Forbes. B.A., Sahm. D.F., Weissfeld. T. E.A.** (1990), Methods for testing antimicrobial effectiveness.In: Bailey and Scott's diagnostic microbiology. Edition, E.Y.Brron, L.R, Peterson and S.M.Fine golg, Mosbyco: st Louis, Missouri: (171-194).
- [20]-**Gerhard. R.** (1993), Métabolisme des végétaux, physiologie et biochimie. Presses polytechniques et universitaires romandes CH -1015 Lausanne. P.287-315.
- [21]-**Guy.Roulier.(2005)** .les huiles essentielles pour votre santé.
- [22]-**Hadjam.R.** (2003), Guide médicale de la famille, encyclopédia. Édition. Vol 380. p 83, 85
- [23]-**Hart.T., Shers.P.** Atlas de poche de microbiologie. p227

[24]-**Helen. K.** (1995), Guide de mycologie médicale. Ed. Marketing SA. vol 284, p11,97,98,147.

[25]-**Jean.V.** (1990), Aromathérapie : traitement des maladies par les essences des plantes, 11^{ème} édition : Maloine. Paris.

[26]-**Kaufman. CA.** (1996), Role of azoles in antifungal therapy. Clin infect Dis; 22:148-153.

[27]-**Louis .G.** Biologie végétale, thallophytes et microorganismes.Biosciences /Dunod.

[28]- **Martine feuilhade de chauvin.** (1999), Mycologie cutanée « fiches pratiques ». ed Novartis pharma.S.A,vol 31,p 25

[29]-**Morin.Y.** (2001), petit Larousse de la médecine, paris. Vol 480

[30]-**Paris .R., R et Moyses. H.** (1965), matière médicale .Tome II : collection de précis de pharmacie, édition Masson. et Cie.

[31]-**Paris.R., R M^{ème}Moyse .H.** (1969), précis de matière médicale Tome 1, Masson édition paris.

[32]-**Puissant.A.** (1996), Dermatologie, ed ANN Dermatol Vénérol .vol 495. p221, 223,233.

[33]-**Raschid.A.** (1996), new mechanisms of action with fungicidal antifungal. Br. J Dermatol 134: 1-6 (suppl 46):1-6.

[34]-**René. H., Robert. E., Claude L.** (1998), Physiologie végétale.1-Nutrition.Paris

[35]-**Viguie –Vallanet.C., Savaglio.N., Piat.C., Tourte-Schaefer C.** (1997), epidémiologie des teignes a *Microsporum langeroni* en région parisienne. Ann. Dermatol Venereol; 124 : 696-699.

[36]-**Vokou.D.,Varelzidou.S.,Katinakis.p.**(1993).Agriculture, écosystème et environnement, publié3.p223,225.

[37]-www. Aci-multimedia.net.

[38]-www.naturemania.com.

[39]-www.Sanoflore.com.Aromathérapie(2005)

[40]-www.sciencedirect.com (2005)

[41]-http://fr.wikipedia.org/wiki/menthe_pouliot

[42]-**Zagnoli.A., chevalier.B., Sassolas.B.** (2003), Dermatophyties et dermatophytes .Encycl. Méd.chir.paris.

[43]- **Zwaving.J.H., Smith.D.** (1971), La phytochimie, vol 10 p1951, 1953.

Annexe

MILIEU DE CULTURE

Gélose Sabouraud

1. Glucose.....20 g
2. Néo-peptone.....10 g
3. Bacto-agar20 g
4. Eau distillée.....1000 ml

Glossaire



Analgésique : soulage les douleurs.

Antiseptique : limite la prolifération des bactéries.

Antispasmodique : soulage les spasmes musculaires, y compris les crampes.

Arthrospores : spores nées de la désarticulation d'un filament mycélien.

Carminatif : soulage les coliques et expulse les gaz de l'intestin.

Chlamyospore : spore asexuée de résistance, née d'une portion de filament mycélien, plus ou moins renflée, de paroi épaisse.

Cholagogue : stimule l'écoulement de la bile à l'intérieur du duodénum.

Eucaryotes : possèdent un appareil mitochondrial, une paroi pourvue d'une membrane nucléaire, de chromosomes et d'un nucléole.

Favus : dermatose parasitaire due à des champignons parasites de l'homme et des animaux, il entraîne la chute des cheveux.

Hétérotrophes : ne peuvent pas composer leur propres constituants qu'à partir de substances organiques.

Hypertenseur : élève la pression sanguine.

Hyphes : filament individuel du mycélium des champignons.

Kératinophile : kératine : scléroprotéine imperméable à l'eau, riche en soufre, substance fondamentale des poils, des ongles, des cornes, des sabots et des plumes.

Macroconidie : grande conidie le plus souvent pluricellulaire.

Microconidie : petite conidie unicellulaire.

Mycélium : ensemble des filaments ou hyphes constituant la partie végétative des champignons.

Mycose : maladie provoquée par des champignons microscopiques.

Palmaire : paume de la main.

Peau glabre : peau dépourvue de poils.

Plantaire : plante du pied.

Stimulant : effet roboratif sur le corps l'esprit.

Tonique : dynamise et tonifie le corps.

Thalle : appareil végétatif.

Teigne : mycose du cuir chevelu très contagieuse et provoquant

Résumé :

Dans le cadre d'une estimation de l'effet antifongique des huiles essentielles obtenues par hydrodistillation à partir des plantes de *Mentha pulegium* récoltées à Jijel, nous avons effectué dans un premier temps une étude mycologique qui nous permis d'isoler et d'identifier trois souches de dermatophytes : *Géotrichum capitatum*, *Microsporium gypseum* et *Trichophyton mentagrophytes*. nous avons procédé à la détermination de la sensibilité vis-à-vis l'huile essentielle de *Mentha pulegium* de chaque souche, ainsi que la détermination de la concentration minimale inhibitrice par la méthode de diffusion sur gélose. Les résultats obtenus ont révélé que les trois souches de dermatophytes montrent une sensibilité vis-à-vis l'huile essentielle de *Mentha pulegium* et que la concentration minimale inhibitrice de *Géotrichum capitatum* et *Microsporium gypseum* est proche de 1/2. et elle est proche de 1/10 pour *Trichophyton mentagrophytes*.

Summary :

In the setting of an evaluation of the antifungal effect of the essential oil by hydrodistillation from the plants of *Mentha pulegium* harvested in Jijel, we did in a first time a mycological survey that allowed us to isolate and to identify three stumps of dermatophytes: *Géotrichum capitatum*, *Microsporium gypseum* and *Trichophyton mentagrophytes*. We conducted the determination of the sensitivity lives to screws of the essential oil of *Mentha pulegium* of every species, as well as the determination of the inhibitory minimal concentration by the method of diffusion on agar.

The gotten results revealed that the three stumps of dermatophytes show a sensitivity lives to screws of the essence of *Mentha pulegium* and that the inhibitory minimal concentration of *Géotrichum capitatum* and *Microsporium gypseum* is close to 1/2. et it is close to 1/10 for *Trichophyton mentagrophytes*.

ملخص:

في إطار تقدير تأثير ضد الفطري للزيت الأساسي المتحصل عليه بالتقطير البخاري انطلاقا من نبتة فليو غدران (*Mentha pulegium*) التي أخذت من ولاية جيجل قمنا في أول الأمر بدراسة ميكولوجية والتي سمحت لنا بعزل والتعرف على ثلاثة سلالات من الفطريات الجلدية *Géotrichum capitatum*, *Microsporium gypseum* و *Trichophyton mentagrophytes* ثم قمنا بدراسة حساسية كل سلالة تجاه الزيت الأساسي للنبتة فليو و كذلك التركيز الأدنى المثبط بطريقة الانتشار على الوسط الغذائي الصلب.

النتائج المتحصل عليها بينت أن السلالات الثلاث اطهرت حساسية متغيرة بعد معاملتها بالزيت الأساسي وان قيمت التركيز الأدنى المثبط تقارب 2/1 بالنسبة لـ *Géotrichum capitatum* و *Microsporium gypseum* و تقارب 10/1 بالنسبة لـ *Trichophyton mentagrophytes*.

Mots clés:

Huiles essentielles, *Mentha pulegium*, dermatophytes, concentration minimale inhibitrice (CMI).