

N° d'ordre :  
N° de série :



**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE**  
**SCIENTIFIQUE**  
**UNIVERSITE D'EL-OUED**  
**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE**  
**DEPARTEMENT DE BIOLOGIE CELLULAIRE ET**  
**MOLECULAIRE**



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**

En vue de l'obtention du diplôme de Licence Académique

Filière : Biochimie

Spécialité : Biochimie

**THEME**

**L'ACTIVITE ANTIMICROBIENNE D'HUILE**  
**ESSENTIELLE *D'Origanum majorana* L.**

Dirigé par :

Mlle. CHENNA Adala.

Présenté par :

-ABDELKRIM Narimane

-BEHIR Malika

-BEN ALI Elham

-HAMAMA Khaoula

Année universitaire 2012/2013

## *DEDICACE*

*Avec l'aide de dieu, nous pouvons réaliser ce modeste travail que*

*NOUS dédions A:*

*Nos parents, qu'ils trouvent ici toute notre gratitude pour leur soutien  
tout au long de nos études.*

*Nos sœurs*

*Nos frères*

*Nos oncles ainsi que leurs familles,  
Pour leur présence de tous les instants,  
Pour le soutien qu'ils m'ont apporté,*

*Tous nos collègues et amies,*

*Avec toute notre affection et notre reconnaissance*

*Malika, Khaoula et Elham, Nrimene*

# **REMERCIEMENTS**

*Nous remercions tout d'abord Allah qui nous avons donné la volonté et le courage pour élaborer ce travail.*

*Nos remerciements les plus cordiaux s'adressent aux messieurs membres de jury pour d'avoir accepté d'examiner ce travail, qu'ils trouvent ici l'expression de nos profonds respects.*

*Nous tiens à remercier nos parents, nos frères et nos sœurs ainsi que tous les membres de notre famille ; Pour leurs aides précieuses et leurs encouragements.*

*Un grand merci*

*Au nos directrice de ce Mémoire Melle CHANNA Adala. Qu'elle reçoive ici l'expression de notre gratitude et de notre reconnaissance pour sa disponibilité, sa gentillesse et la qualité de ses conseils qui nous avons permis de mener à bien cette mémoire.*

*Nous remercions Pr. BENHAOUA Boubaker le doyen de la faculté*

*Merci à toutes les personnes qui ont contribué à ma formation,*

*Monsieur ASSILA Ismail et DAROUICHE Samir*

*A tous nos les enseignants CHAMSSA .A. KH, HAMMAD.I, HADEF.L, RAMDANE.F, KHALAF.Y, ZAATAR.A, MEDILA.I, MAHBOUB.N, OUIMER M, BELMASOUD.R, GHAMAM. DJ, L'AICHE.K et CHOUIKHE .A*

*Et tous les profs de SNV.*

*A tous nos amis et collègues, qui nous avons soutenue qui ont contribué à l'avancées de ce travail par leur savoir, leurs idées et leur gentillesse surtout Hanane et Chérifa et Djihad et Hadjer.*

*Et aussi un grand grand merci*

*L'agent de Sécurité et l'agent de ménage.*

*Enfin nos dmerci toutes promotion 2013 Biochimie et Biologie et physiologie végétale.*

*Merci à tous.*

# ***SOMMAIRE***

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| <b>INTRODUCTION GENERALE</b>                              | 1  |
| <b>PREMIÈRE PARTIE : PARTIE THÉORIQUE</b>                 |    |
| <b>CHAPITRE I : LES HUILES ESSENTIELLES</b>               |    |
| I. DEFINITION DES HUILES ESSENTIELLES.                    | 3  |
| II. HISTORIQUE.                                           | 4  |
| III. COMPOSITIONS CHIMIQUES DES HUILES ESSENTIELLES.      | 6  |
| III. 1. LES TERPÈNES.                                     | 6  |
| III. 1.1. Hémiterpènes.                                   | 7  |
| III. 1.2. Monoterpènes.                                   | 7  |
| III. 1.3. Les sesquiterpènes.                             | 8  |
| III. 1.4. Les diterpènes.                                 | 8  |
| III. 1.5. Sesterpènes.                                    | 8  |
| III. 1.6. Triterpènes.                                    | 9  |
| III. 1.7. Tetraterpènes.                                  | 9  |
| III. 1.8. Polyterpènes.                                   | 9  |
| III. 2. LES COMPOSÉS AROMATIQUES.                         | 9  |
| IV. PROPRIÉTÉS PHYSICO-CHIMIQUES DES HUILES ESSENTIELLES. | 10 |
| V. MÉTHODES D'EXTRACTION.                                 | 10 |
| V. 1. LA DISTILLATION.                                    | 10 |
| V. 2. EXTRACTION PAR FLUIDES SUPERCRITIQUES.              | 12 |
| V. 3. EXTRACTION PAR MICRO-ONDES.                         | 13 |
| V. 4. EXTRACTION PAR SOLVANT ORGANIQUE.                   | 14 |
| V. 5. EXTRACTION PAR LES CORPS GRAS                       | 14 |
| V. 6. EXTRACTION À L'EAU SURCHAUFFÉE.                     | 14 |
| V. 7. DISTILLATION PAR EXTRACTION SIMULTANÉE (SDE).       | 14 |

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| VI. L'UTILISATIONS DES HUILES ESSENTIELLES.                        | 14 |
| VI .1. MODES D'ADMINISTRATION DES HE.                              | 15 |
| VI .2. LES DIFFERENTS DOMAINES D'ADMINISTRATION D'HE.              | 15 |
| VI. 2. 1.En médecine                                               | 15 |
| VI. 2. 2. En alimentation                                          | 15 |
| VI. 2. 3. En pharmacologie                                         | 16 |
| VI. 2. 4.En industrie chimique                                     | 16 |
| VI. 2. 5. En pharmacie                                             | 16 |
| VII. LA TOXICITE DES HUILES ESSENTIELLES                           | 16 |
| <b>CHAPITRE II : L'ETUDE D'<i>Origanum majorana</i> L.</b>         |    |
| I. LA FAMILLE DES LAMIACEAES (LABIEES).                            | 18 |
| I. 1. DEFINITION.                                                  | 18 |
| I. 2. LES CARACTERES.                                              | 18 |
| II. ETUDE D' <i>Origanum majorana</i> L.                           | 19 |
| II. 1. DEFINITION.                                                 | 19 |
| II. 2. SON HISTOIRE.                                               | 20 |
| II. 3. DESCRIPTION.                                                | 20 |
| II. 4. TRADUCTION ET NOMS.                                         | 20 |
| II. 5. LA POSITION SYSTEMATIQUE                                    | 21 |
| II. 6. LA REPARTITION.                                             | 21 |
| II. 7. UTILISATIONS THERAPEUTIQUES D' <i>ORIGANUM MAJORANA</i> L . | 22 |
| II. 8. PRECAUTIONS D'UTILISATION.                                  | 22 |
| <b>DEUXIEME PARTIE : PARTIE PRATIQUE</b>                           |    |
| <b>CHAPITRE I : MATERIELS ET METHODES</b>                          |    |

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| I. MATERIELS.                                | 23 |
| I. 1. Matériels Biologiques.                 | 23 |
| I. 2. Matériels de Laboratoire.              | 24 |
| II. METHODES.                                | 25 |
| II. 1. EXTRACTION DES HUILES ESSENTIELLES.   | 25 |
| II. 1.1. Rendement                           | 26 |
| II. 1.2. Densité                             | 26 |
| II. 2. L'AROMATOGRAMME.                      | 26 |
| II. 2.1. Définition.                         | 26 |
| II. 2.2. Les principes.                      | 26 |
| <b>CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION</b> |    |
| I. RESULTATS.                                | 29 |
| I. 1 Résultats de l'extraction.              | 29 |
| I.2.Résultats de l'aromatogramme.            | 30 |
| II.DISCUSSION.                               | 32 |
| CONCLUSION ET PERSPECTIVE.                   | 35 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.                 | 36 |
| LESANNEXES.                                  | 44 |
| GLOSSAIRE.                                   | 52 |
| RESUME.                                      |    |
| RESUME ET MOTS-CLES.                         |    |

## **LISTE DES FIGURES**

| Numéro    | Titre                                                                                                             | Page |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Figure01  | provenance des HE en fonction des différentes parties de plantes.                                                 | 4    |
| Figure02  | Ancienne unité de distillation.                                                                                   | 5    |
| Figure 03 | Une unité d'isoprène.                                                                                             | 6    |
| Figure04  | biosynthèse des principaux monoterpènes acycliques.                                                               | 7    |
| Figure 05 | biosynthèse des sesquiterpènes acycliques.                                                                        | 8    |
| Figure 06 | Synthèse des dérivés du phénylpropane.                                                                            | 9    |
| Figure07  | montage d'entraînement à la vapeur d'eau.                                                                         | 11   |
| Figure 08 | appareille d'hydrodistillation (Clevenger).                                                                       | 11   |
| Figure09  | appareille d'hydrodiffusion.                                                                                      | 12   |
| Figure 10 | de la technique d'extraction par le CO2 supercritique.                                                            | 13   |
| Figure11  | montage d'extraction par micro-onde.                                                                              | 13   |
| Figure 12 | La marjolaine <i>Origanummajorana</i> L.                                                                          | 19   |
| Figure13  | Aire de distribution d' <i>Origanum</i> .                                                                         | 21   |
| Figure 14 | Situation géographique de wilaya d'El Oued.                                                                       | 23   |
| Figure15  | Appareil d'extraction des HE (Clevenger).                                                                         | 25   |
| Figure 16 | Les différents solution utilisée au aromatogramme (1-disques d'ATB; 2-TWEEN 80; 3-HE pure; 4-les dilutions d'HE). | 27   |
| Figure 17 | l'ensemencement par suspensions bactériennes.                                                                     | 27   |
| Figure18  | Distribution et imprégnation des disques avec l'huile essentielle d'O.majoranaL.                                  | 29   |
| Figure 19 | Illustration de la méthode des aromatogrammes sur boîte de Pétri.                                                 | 29   |
| Figure 20 | Histogramme présenter les DI de <i>Bacillus subtilis</i> par l'HE d'O.majoranaL.                                  | 32   |
| Figure 21 | Histogramme présenter les DI de <i>Pseudomonas aenuginosa</i> par l'HEd'O.majoranaL.                              | 33   |
| Figure 22 | Histogramme présenter les DI de <i>E. coli</i> par l'HE d'O.majoranaL.                                            | 34   |



## ***LISTE DES TABLEAUX***

| Numéro    | Titre                                                                                                                                                                             | Page |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Tableau01 | Caractères organoleptiques d' d' <i>Origanummajorana</i> L.                                                                                                                       | 29   |
| Tableau02 | résultats de l'aromatogramme. (Zones d'inhibitions en cm données par les dilutions d'HE et l'ATB).                                                                                | 30   |
| Tableau03 | Récapitulatif des aromagrammes( le moyen de zones d'inhibitions en cm données par l'HE pure et les dilutions d'HE d' <i>O.majorana</i> L et l'ATB) avec les souches bactériennes. | 31   |

## ***LES ABREVEATIONS***

AFNOR : Association Française De Normalisation.

ATB : Antibiotique.

ATCC : The American Type Culture Collection .

C : Carbone.

°C : Degré Celsius.

Cm : Centimètre.

CMB : Concentration minimale bactéricide.

CMI : Concentration minimale inhibitrice.

CPG : Chromatographie en phase gazeuse.

D : Densité.

DI : Diamètre d'inhibition.

*E. coli* : *Escherichia coli*.

Emb : Embranchement.

FPP : Farnésyle pyrophosphate.

g : gramme.

GFPP : Géranylfarnésyle Pyrophosphate.

GGPP : GéranylGéranyle pyrophosphate.

GPP : Géranyle pyrophosphate.

h : heure.

HE : Huile essentielle.

H : hydrogène.

IP : isoprène.

IR : Infra rouge.

°K : Kelvin.

L : litre.

M : La masse initiale de matière végétale en gramme.

$M_0$  : La masse de flacon vide.

$M_1$  : La masse de flacon rempli par l'eau distillé.

$M_2$  : La masse de flacon remplie par l'huile essentielle.

mg : milligramme.

MH' : La masse d'huile essentielle récupérée en gramme.

ml : millilitre.

Mm : millimètre.

MVA : Acide Mévalonique.

P : Pression.

P(10mg/disque) : Pénicilline (antibiotique sous forme de disques).

R : Rendement.

SDE: Distillation par extraction simultanée.

S/Emb: Sous-Embranchement.

SU: States United.

T : température.

UV : Ultra violet.

X<sup>ème</sup> : siècle 10<sup>ème</sup>.

XVI<sup>e</sup>: siècle 16<sup>ème</sup>.

XVII<sup>e</sup>: siècle 17<sup>ème</sup>.

% : pourcentage.

# ***INTRODUCTION***

## ***GENERALE***

# INTRODUCTION GENERALE

Depuis l'antiquité, l'homme a utilisé des plantes pour traiter des maladies infectieuses communes et certaines de ces médecines traditionnelles sont toujours incluses dans le cadre du traitement habituel de différentes maladies .par exemple utilisation ***Origanum majorana* L.** Une plante très largement utilisée pour leurs propriétés thérapeutiques, cosmétiques et utilisations chimiques. (Heinrich B.A., 2006)

La marjolaine est utilisée surtout comme parfum, désinfectant et conservateur. Des recherches récentes ont démontré ses vertus thérapeutiques et de ses propriétés, à savoir: antiseptique, vasodilatatrice, antirhumatismale, expectorante, antalgique et calmante. (Deans S G. et Svoboda K P., 1990).

Les huiles essentielles ont, à toutes époques, occupé une place importante dans la vie quotidienne des hommes qui les utilisaient autant pour leur parfum, aromatiser la nourriture ou même se soigner. La connaissance des huiles essentielles aide à fort longtemps parce que l'humain ancien adoptait déjà, à sa manière, l'extraction des principes odorants des plantes. (Robert., 2000)

De nos jours, la médecine moderne utilise les vertus thérapeutiques des huiles essentielles et de leurs constituants. En effet, de nombreux composés volatils sont aujourd'hui des ingrédients courants des préparations pharmaceutiques. Le thymol, par exemple, est employé en soins dentaires pour ses propriétés antiseptiques ou encore l'eugénol pour ses propriétés analgésiques. (Pauli., 2001)

Les huiles essentielles antimicrobiennes présentent une sérieuse alternative à la médecine des **antibiotiques** contre les pathologies infectieuses. parmi de groupes de recherche ont étudié, par exemple, l'effet de l'huile essentielle de ***origanum majorana* L.** contre la souche ***E.coli*** résistante. (Dryden. *et al.*, 2004; Chan. *et al.*, 1998; Carson. *et al.*, 1995)

Les huiles essentielles sont également utilisées en milieu clinique pour soigner des maladies inflammatoires telles que les rhumatismes, les allergies ou l'arthrite. (Maruyama. *et al.*, 2005)

Est que en peut remplacée les médicaments (les antibiotiques) par les extraits phytothérapeutique ?

Pour cela on a abordes à ce modeste travail qui a comprendre deux parties : chaque partie est divisé en deux chapitres.

**Le premier chapitre** est consacré à l'étude générale sur les huiles essentielles, ainsi qu'un résumé sur la biosynthèse des monoterpènes et des sesquiterpènes, composés aromatiques des huiles essentielles, en présentant leurs différentes méthodes d'extraction des huiles essentielles parmi hydrodistillation ainsi que leurs utilisations thérapeutiques et autre utilisation.

Au **deuxième chapitre**, nous avons donné un aperçu général sur *Origanum majorana* L, en présentant leur répartition ainsi que leurs intérêts thérapeutiques.

**Le troisième chapitre** est réservé à la description du protocole expérimentale.

La Conclusion et la discussion des résultats obtenus sont présentées dans **le quatrième chapitre**.

***PARTIE***  
***THÉORIQUE***

***CHAPITRE I :***  
***LES HUILES***  
***ESSENTIELLES***



## I. DEFINITION DES HUILES ESSENTIELLES (HE)

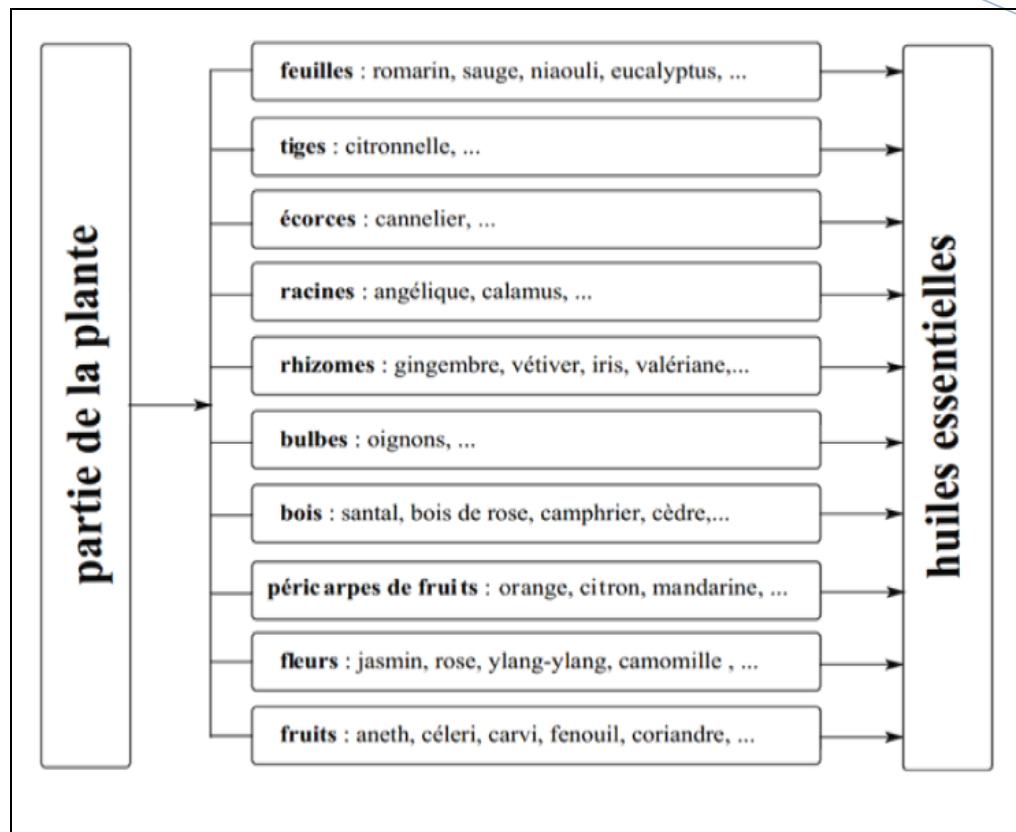
La 8<sup>ème</sup> édition de la Pharmacopée française définit les HE comme « **des produits de composition généralement assez complexe renfermant les produits volatils contenus dans les végétaux et plus ou moins modifiés au cours de la préparation. Pour extraire ces principes volatils, il existe divers procédés. Deux seulement sont utilisables pour la préparation des essences officinales : celui par distillation dans la vapeur d'eau de plantes à essence ou de certains de leurs organes, et celui par expression** ». Les HE étaient alors également dénommées « essences » ou « huiles volatiles ». Depuis la 9<sup>ème</sup> édition (1972) de la Pharmacopée n'utilise plus que le terme « huile essentielle » (Ollier C., 2000).

De très nombreux auteurs ont tenté de donner une définition des huiles essentielles. L'AFNOR donne la définition suivante (norme NF T 75-006): « **l'huile essentielle est le produit obtenu à partir d'une matière première d'origine végétale, soit par entraînement à la vapeur, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des Citrus, soit par distillation « sèche ».** L'huile essentielle est ensuite séparée de la phase aqueuse par des procédés physiques» (AFNOR., 2000).

Les huiles essentielles sont des produits du métabolisme secondaire des plantes (Hatanaka. et *al.*, 1987).

Les huiles essentielles ne sont pas présents dans toutes les plantes : parmi 800 000 espèces végétaux recensées seules 10% sont capables de synthétiser une essence; ces plantes sont alors dites « aromatiques » (Degryse A. et *al.*, 2008).

Les huiles essentielles se trouvent dans différentes parties des plantes : fleurs, feuilles, écorces et racines (figure 01). On dénombre environ 600 essences utilisées de nos jours en aromathérapie (Ali-Delille L., 2010).



**Figure 01: provenance des HE en fonction des différentes parties de plantes (AFNOR., 1996).**

## II. HISTORIQUE

Le mot aromathérapie est un néologisme créé dans les années 1930 par le chimiste René-Maurice Gatte fossé, un pharmacien français.

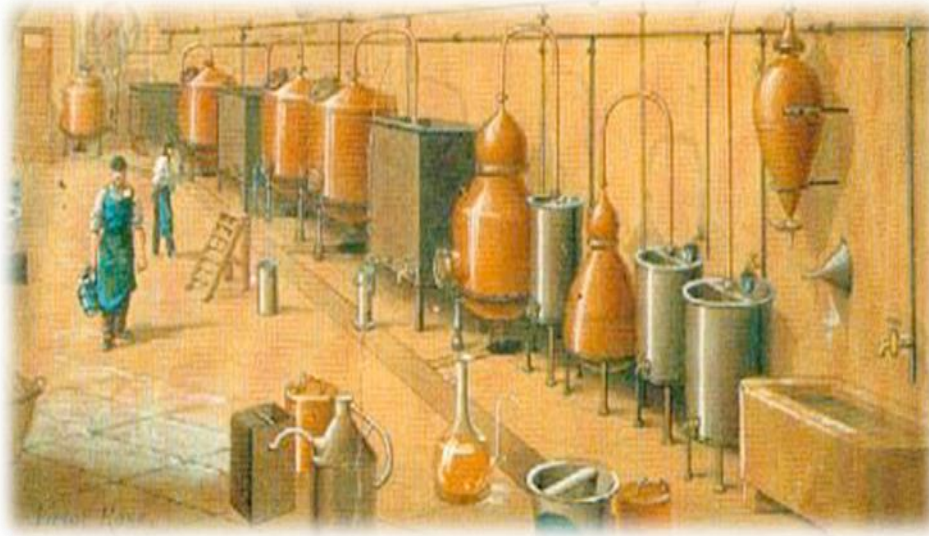
En 1918, ce dernier se brûle la main lors d'une explosion dans son laboratoire. Il a alors le réflexe de la plonger dans un récipient rempli d'HE de Lavande vraie.

Le soulagement est immédiat et la cicatrisation de la plaie est d'une rapidité déconcertante. Il va alors consacrer de longues années de recherche à l'étude des propriétés des HE (Mougamadou A., 2001).

Dans l'année 1960, le Docteur Jean Valnet reprend les travaux de Gatte fossé et publie des ouvrages de référence. Il crée la Société française de phytothérapie et d'aromathérapie, après avoir utilisé abondamment les plantes pendant la guerre d'Indochine en tant que chirurgien militaire. Tous deux sont considérés comme les pères de l'aromathérapie moderne.

Par la suite, les technologies avancées de chimie analytique ont permis d'identifier, inventorier et quantifier avec la plus grande exactitude les constituants pouvant entrer dans la composition d'une HE ( Roux D., 2008).

Les Musulmans reprirent cette technique et l'adaptèrent a des fins médicales. Ibn Sina, dit Avicenne, le "troisième maitre ", fait un large usage des huiles essentielles au cours des Xème et XIème siècles, et il contribue a répandre cette thérapeutique grâce a l'un de ses plus fameux ouvrages, le Canon de médecine( Figure 02) (Langermann Y T., 2010).



**Figure 02: Ancienne unité de distillation (SMADJA J., 2009).**

### III. COMPOSITIONS CHIMIQUES DES HUILES ESSENTIELLES

Les huiles essentielles sont des mélanges complexes et variables de constituants qui appartiennent à 2 séries distinctes : la série terpénique et la série des composés aromatiques dérivés du phénylpropane (Stanley R G., 1961). Pour la synthèse d'HE il y a deux points importants:

- La nature du sol (la nature physico-chimique diffère d'un sol).
- Le rayonnement solaire. (I.R. dominant en bord de mer et U.V. dominant en altitude) (Vassart S., 2009).

#### III. 1. LES TERPENES

Dans le règne végétal, les terpénoïdes sont classés dans la catégorie des métabolites secondaires (avec les flavonoïdes et les alcaloïdes). (Loomis D. et Croteau R., 1980). Ils constituent entre autre le principe odoriférant des végétaux. Cette odeur est due à la libération des molécules très volatiles. Ces molécules sont employées comme condiment (girofle) ou comme parfum (rose, lavande) (Allinger N L et *al.*, 1971).

Les terpènes sont des hydrocarbures naturels, de structure soit cyclique soit à chaîne ouverte : leur formule brute est  $(C_5H_8)_n$  dont le  $x$  est variable en fonction du degré d'insaturation de la molécule  $n$  peut prendre des valeurs (1-8) sauf dans les polyterpènes qui peut atteindre plus de 100. La molécule de base est l'isoprène de formule  $C_5H_8$  (figure 03) (Loomis D. et Croteau R., 1980).

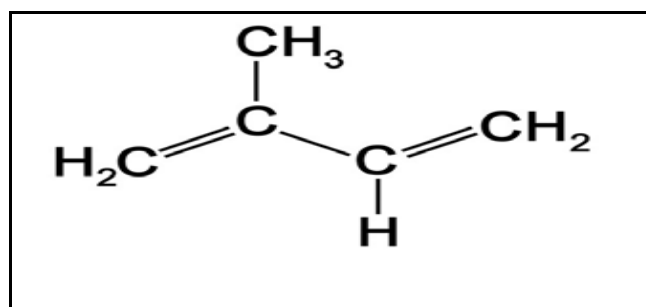


Figure 03 : Une unité d'isoprène (Franchomme P., 2011).

Leur classification est basée sur le nombre de répétitions de l'unité de base IP : hémiterpènes (5C), monoterpènes (10C), sesquiterpènes (15C), diterpènes (20C), sesterpènes (25C), triterpènes (30C), tetraterpènes (40C) et polyterpènes ou polyisoprènes (>40C) suivant le nombre d'unités d'IP (Loomis D. et Croteau R., 1980).

### III. 1. 1. Hémiterpènes

Dans la nature, il existe peu de composés naturels ayant une formule de 5C ramifiée; parmi certains composés naturels trouvés chez les plantes qui peuvent être considérés comme hémiterpène, seul l'isoprène a toutes les caractéristiques biogénétiques des terpènes (Loomis D. et Croteau R., 1980).

### III. 1. 2. Monoterpènes

Constituants les plus simples de la série des terpènes. (Bruneton J., 1999). ces composés constituent souvent avec les sesquiterpènes et les diterpènes, la plus grande partie des huiles essentielles. (Richter G., 1993). Ils comportent 10 atomes de carbone, et sont issus des couplages de deux unités isopréniques "tête à queue", en 5C en GPP (géranyl pyrophosphate) (figure 04) (Qurshi N. et Porter J W., 1981).

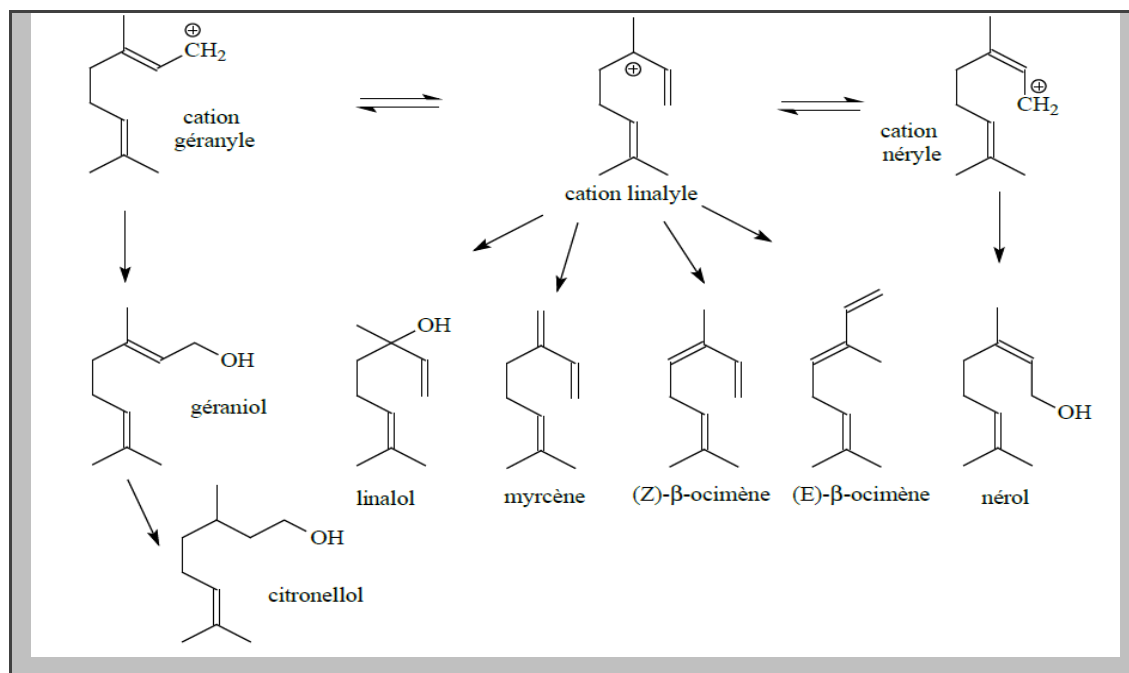


Figure 04: biosynthèse des principaux monoterpènes acycliques (Mann J.1987).

### III. 1.3. Les sesquiterpènes

Composés de trois unités d'isoprènes, ils sont présents dans de nombreuses HE (figure 05) (Couic-Marinier F., 2009). Le pyrophosphate de farnésyle (FPP), c'est le précurseur des sesquiterpènes (Stanley R G., 1961).

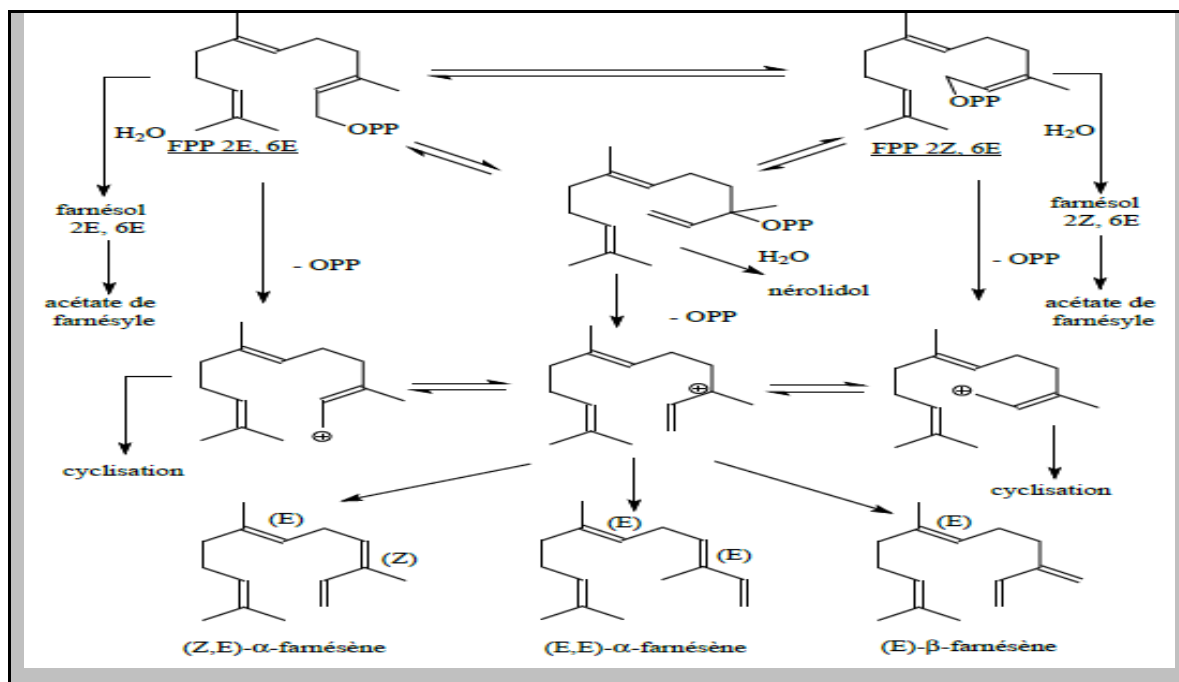


Figure 05: biosynthèse des sesquiterpènes acycliques (Mann J., 1987).

### III. 1.4. Les diterpènes

Quatre unités d'isoprènes forment ces diterpènes, dont la masse moléculaire est relativement élevée. (Morel J M., 2008). Le pyrophosphate de géranylgeranyl (GGPP), c'est le précurseur des diterpènes (Stanley R G., 1961).

### III. 1.5. Sesterpènes

Les sesterpènes sont des composés en 25C, construits à partir de 5 unités d'isoprènes. L'acide mévalonique (MVA) semble être le précurseur de classe. Ils ont été isolés des plantes, des champignons, des insectes, et des éponges. Il y a plus de 150 sesterpènes bien connus. (Adda J. et Dumont J., 1974). Le pyrophosphate de géranylfarnésyle (GFPP), c'est le précurseur des sesterpènes (Stanley R G., 1961).

### III. 1.6. Triterpènes

Les triterpènes sont construits à partir de plusieurs entités isopréniques, constituant une famille très diversifiée tant au niveau structural que pharmacologique (GOODWIN T-W;

1971). Selon la nature du noyau, ces métabolites sont regroupés en triterpènes tétracycliques et pentacycliques (Alkins P W. et *al.*, 1987 ; 1993; Brown G D., 1998).

### III. 1.7. Tetraterpènes

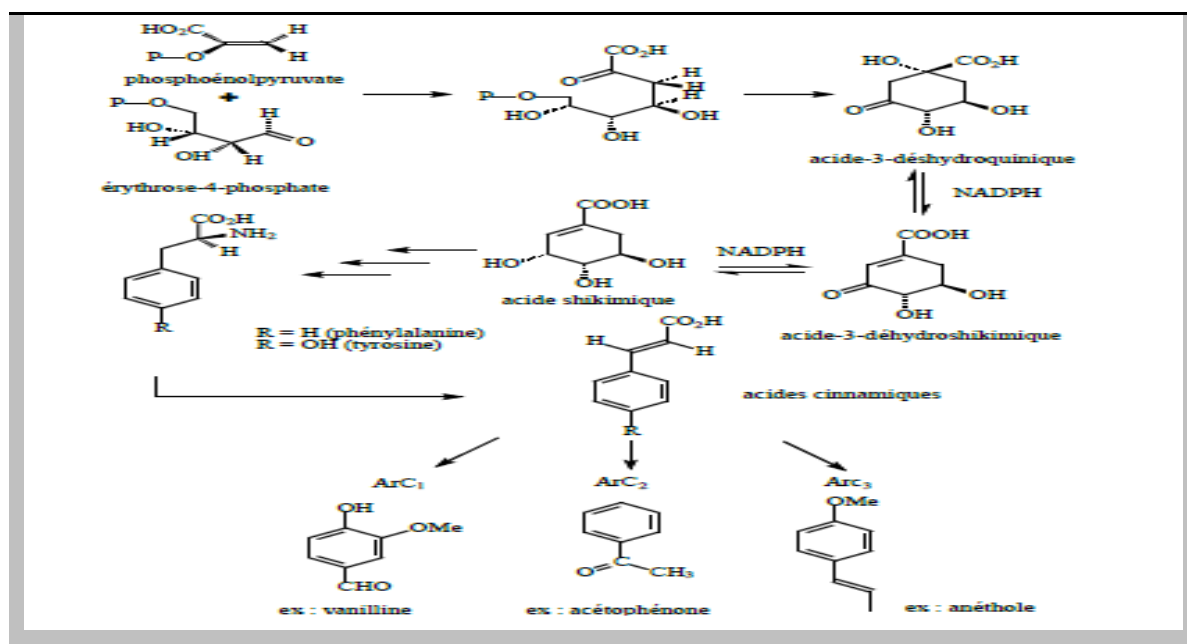
Les caroténoïdes sont des tetraterpènes, les plus typiques étant les apocaroténoïdes, les diapocaroténoïdes, les mégastigmanes (Gallois A. et Langlois D., 1990).

### III. 1.8. Polyterpènes

En général, les polyterpènes ou polyisoprènes se composent de plus de 8 unités d'isoprènes. Ces terpènes se trouvent souvent sous deux formes isométriques *cis* et *trans*. Le *cis*-polyisoprènes se trouve dans le caoutchouc indien (Gallois A. et Langlois D., 1990).

### III. 2. LES COMPOSEES AROMATIQUES

Les dérivés du phénylpropane (C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>) sont beaucoup moins fréquents que les précédents, très souvent des allyl et pronylphénols, parfois des aldéhydes. On peut également rencontrer dans les HE des composés C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub> comme la vanille (assez fréquente) ou comme l'antranilate de méthyle (figure 06) (Bruneton J., 1999).



**Figure 06 : Synthèse des dérivés du phénylpropane (Mann J., 1987).**

#### IV. PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES DES HUILES ESSENTIELLES

▪ Les huiles essentielles sont généralement liquides à température ambiante, très rarement colorées (sauf azulènes), elles peuvent conférer leur odeur à l'eau (donnant les eaux distillées aromatisées). Elles sont entraînaables par la vapeur d'eau ou par l'hydrodistillation ou par plusieurs procédés. Les propriétés odorantes de ces huiles sont souvent sous l'influence de plusieurs composés qui ne sont présents qu'à de très faibles proportions.

▪ Solubles dans l'alcool, l'éther et les huiles fixes, mais insolubles dans l'eau.

▪ Elles ont une densité inférieure à celle de l'eau (sauf girofle, cannelle). Leur indice de réfraction et pouvoir rotatoire sont très élevés. Elles sont altérables (conservation limitée à 1 an) (Bruneton J., 2009).

#### V. METHODES D'EXTRACTION

Les huiles essentielles sont obtenues avec des rendements très faibles (de l'ordre de 1%) ce qui en fait des substances fragiles, rares, et précieuses. Ainsi les différentes techniques d'extraction des huiles essentielles ou extraits aromatiques doivent d'une part, tenir compte de ces caractéristiques et d'autre part, apporter des performances quantitatives satisfaisantes. (Bakkali F., 1976).

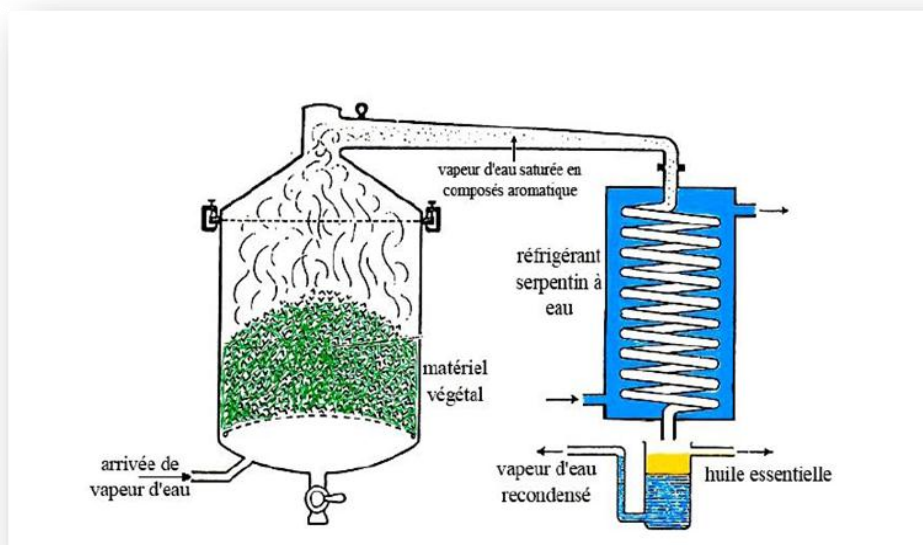
Il ya Différents méthodes sont mises en œuvre pour l'extraction des essences végétales. En général le choix de la méthode d'extraction dépendra de la nature du matériel végétale à traiter (graine , feuilles , ramilles ); de la nature des composés (par exemple , le flavonoïdes , les HE, les tanins ) (Piochon M., 2008).

V. 1. LA DISTILLATION : il existe trois différents procédés utilisant le principe de la distillation

##### V. 1.1. Extraction à la vapeur de l'eau

C'est le processus le plus répandu, les végétaux sont déposés sur une grille à travers laquelle circule de la vapeur d'eau. Celle-ci entraîne avec elle les molécules parfumées qu'elle enlève aux plantes. La solution obtenue circule dans un serpentín ou elle se condense en refroidissant (figure 07). L'HE étant plus légère que l'eau, elle reste en surface. La distillation se fait lentement, sous basse température et basse pression, avec de l'eau de source non calcaire (Degryse A. et *al.*, 2008).





**Figure 07 : montage d'entraînement à la vapeur d'eau (El Haib A., 2011).**

### V. 1.2. Hydrodistillation

L'extraction de l'huile essentielle a été effectuée par hydrodistillation dans un appareil de type Clevenger (figure 08). Trois distillations ont été réalisées par ébullition une heure trente de 200 g de matériel végétal frais avec un litre d'eau dans un ballon de 2 litres surmonté d'une colonne de 60 cm de longueur reliée à un réfrigérant. Le rendement en huile essentielle a été déterminé par rapport à la matière sèche (Clevenger J L., 1928).

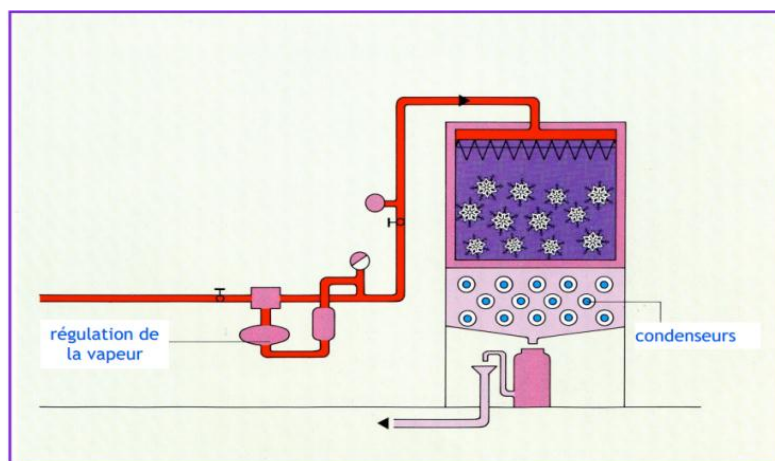


**Figure 08: appareille d'hydrodistillation (Clevenger) (Pibiri M., 2006).**

### V. 1.3. L'hydrodiffusion

Cette technique; relativement récent, consiste à faire passer, du haut vers le bas et à pression réduite, la vapeur d'eau au travers de la matrice végétale (figure 09).

L'avantage de cette méthode est d'être plus rapide donc moins dommageable pour les composés volatils. Cependant, l'huile essentielle obtenue avec ce procédé contient des composés non volatils ce qui lui vaut une appellation spéciale: «essence de percolation» (Bader A., 2011).

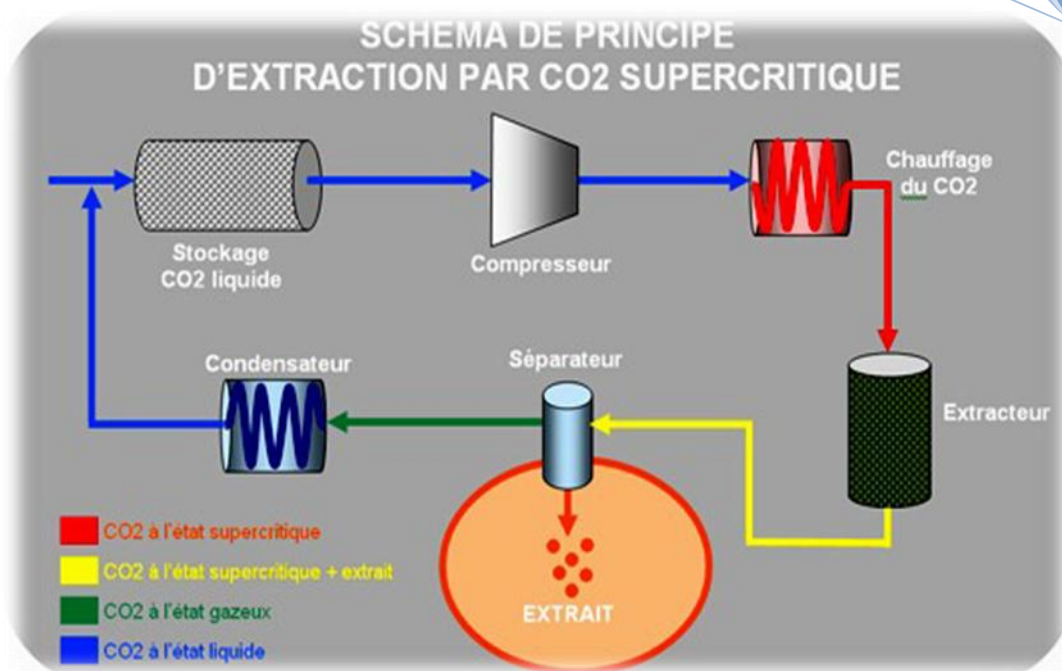


**Figure 09 : appareil L'hydrodiffusion (Smadja J., 2009).**

### V. 2. EXTRACTION PAR FLUIDES SUPERCRITIQUE

Les fluides supercritiques ont des propriétés différentes de celles d'un gaz ou d'un liquide, comprises entre les deux (figure 10). Ils ont ainsi une viscosité proche de celle d'un gaz, une densité proche de celle du liquide avec un pouvoir de diffusivité très élevé par rapport au fluide liquide, ce qui facilite leur pénétration dans des milieux poreux. Les conditions d'obtention du CO<sub>2</sub> supercritique sont assez faciles à atteindre (303°K, 73,8 bar) alors que pour l'eau puisqu'il faut atteindre une température de 374,2°C et surtout une pression de 218 bar (Reverchon E. et De Marco I., 2006).

Le principal avantage de cette technique est celui de combiner les caractéristiques des gaz et des liquides pendant le processus d'extraction (Pourmortazavi. et Shajimirsadeghi., 2007).



**Figure 10: la technique d'extraction par le CO2 supercritique (Agkerman A., 1996).**

### V. 3. EXTRACTION PAR MICRO-ONDES

Dans ce procédé, la matrice végétale est chauffée par micro-ondes dans une enceinte close dans laquelle la pression est réduite de manière séquentielle (figure11). Les composés volatils sont entraînés par la vapeur d'eau formée à partir de l'eau propre à la plante. Ils sont ensuite récupérés à l'aide des procédés classiques de condensation, refroidissement et décantation. Ce procédé permet un gain de temps et d'énergie (température plus basse) (Mengal. et *al.*, 1993; Lucchesi. et *al.*, 2004).



**Figure 11: montage d'extraction par micro-onde (El Haib A., 2011).**

#### V. 4. EXTRACTION PAR SOLVANT ORGANIQUE

L'extraction directe des plantes par des solvants organiques entraîne divers constituants avec les huiles essentielles. L'extrait récupéré est appelé concrète, il contient des pigments, des matières grasses et d'autres composés. Le traitement à froid de la concrète par l'alcool absolu, et la distillation fractionnée, permettent d'obtenir, la phase dite «absolue» qui contient la majeure partie des composés volatils (Bernard. et *al.*, 1988).

#### V. 5. EXTRACTION PAR LES CORPS GRAS

La méthode d'extraction par les corps gras est utilisée en fleurage dans le traitement des parties fragiles de plantes telles que les fleurs, qui sont très sensibles à l'action de la température. Le principe consiste à mettre les fleurs en contact d'un corps gras pour le saturer en essence végétale. Le produit obtenu est une pommade florale qui est ensuite épuisée par un solvant qu'on élimine sous pression réduite (Kabera J., 2004).

#### V. 6. EXTRACTION A L'EAU SURCHAUFFEE

Ce mode d'extraction utilise l'eau surchauffée à une température entre 125 et 175°C sous pression. Il utilise de l'eau désoxygénée qui traverse une cellule où se trouve la matière végétale. Ce procédé utilisé avec du romarin donne un rendement plus élevé en composés oxygénés que l'entraînement à la vapeur (Bekhechi C., 2010).

#### V. 7. DISTILLATION PAR EXTRACTION SIMULTANEE (SDE)

L'extraction par distillation simultanée est extraction liquide- liquide qui est menée dans un appareil de **Likens et Nikerson** modifié. Son principe est le suivant: les composés volatils entraînés à la vapeur d'eau sont extraits par des vapeurs de solvants que l'on condense ensuite dans un réfrigérant puis on recycle en contenu le solvant. Cet appareillage, initialement conçu pour l'étude de la bière, par la suite a été étendu à un grand nombre d'arômes (Bekhechi C., 2010).

### VI. L'UTILISATIONS DES HUILES ESSENTIELLES

Les huiles essentielles à toutes époques, occupent une place importante dans la vie quotidienne des hommes qui l'utilisent autant pour se parfumer, aromatiser la nourriture ou même se soigner. Beaucoup de travaux sont réalisés dans ce sens, du fait de l'importance incontestable des huiles essentielles dans divers secteurs économiques, comme par exemple, l'industrie de la parfumerie et de la cosmétique, l'industrie alimentaire, l'industrie

pharmaceutique et plus particulièrement, la branche de l'aromathérapie qui utilise leurs propriétés et fongicides (Bakkali F. et *al.*, 2008).

#### VI. 1. MODES D'ADMINISTRATION DES HE

Les HE peuvent être utilisés de plusieurs façons :

- **Par voie orale** : les HE doivent toujours être diluées car elles sont irritantes pour les muqueuses digestives.
- **Par voie rectale** : dispersées dans l'excipient du suppositoire. Les pharmaciens les préparent sur ordonnance (Duriez F., 2000).
- **Par inhalation direct** : par l'inhalation humide ou l'inhalation sèche.
- **Par voie percutanée** : en massage, cataplasmes ou compresses (Annexes 6; 8) (Masson M et *al.*, 2006).

#### VI. 2. LES DIFFERENTS DOMAINES D'ADMINISTRATION D'HE

##### VI. 2. 1. En médecine

En phytothérapie, elles sont utilisées pour leurs propriétés antiseptiques contre les maladies infectieuses d'origine bactérienne, par exemple contre les bactéries endocanaliaires ou au niveau de la microflore vaginale. Par exemple contre les bactéries endocanaliaires. (Pellecuer J., 1980) ou au niveau de la microflore vaginale (Viollon C. et Chaumont J P., 1994).

L'homéopathie et l'aromathérapie sont des exemples courants d'usage d'HE en médecine douce, et leur popularité s'est accrue d'une façon considérable ces dernières années (Bakkali F. et *al.*, 1976).

- ✓ Un problème de peau (acné, furoncle, brûlure...).
- ✓ Des douleurs (articulaires, musculaires...).
- ✓ Des troubles digestifs (ballonnements, spasmes douloureux...).
- ✓ Des problèmes circulatoires (jambes lourdes, hémorroïdes...).
- ✓ Des troubles nerveux liés au stress (trac, maux de ventre, insomnie) (Festy D., 2012).

##### VI. 2. 2. En alimentation

- ✓ Il est utilisé comme agent de conservation et arôme alimentaire dans les boissons, friandises et autres préparations. (ex: Le carvacrol) (Pauli., 2001 ; Fabian. et *al.*, 2006).

- ✓ Elles sont utilisées dans l'agroalimentaire (gâteaux, biscuits, soupe, sauce, chewing gum, chocolats, bonbons...) pour aromatiser la nourriture (Bakkali F. et *al.*, 1976).

#### VI. 2. 3. En pharmacologie

- ✓ L'huile essentielle possède des propriétés bactéricide, antiseptique (efficace contre les puces, elle est utilisée dans les colliers insecticides pour animaux) (El Haib A., 2011).
- ✓ Elles sont utilisées pour leurs propriétés d'origine fongique contre les dermatophytes (Sivropoulou S. et *al.*, 1996). Cependant, elles possèdent également des propriétés cytotoxiques<sup>8</sup> qui les rapprochent donc des antiseptiques et désinfectants en tant qu'agents antimicrobiens à large spectre (Sivropoulou A. et *al.*, 1996).

#### VI. 2. 4. En industrie chimique

On les utilise dans la fabrication des adhésifs (colle, scotch ...), et celle de la nourriture pour animaux, dans l'industrie automobile, dans la préparation des sprays insecticides (Bakkali F. et *al.*, 1976).

#### VI. 2. 5. En pharmacie

Dans des préparations pharmaceutiques, les terpènes phénoliques, comme le thymol et le carvacrol, sont souvent utilisés comme antiseptiques antibactériens et antifongiques (Zambonelli A. et *al.*, 2004).

Elle a pour principal débouché l'industrie pharmaceutique en raison de propriétés antiasthmatisque, expectorantes et stimulantes de l'épithélium bronchique et mucolytique. On l'utilise aussi comme aromatisant pour masquer le goût de certaines préparations pharmaceutiques (Anonyme., 2000).

## VII. LA TOXICITE DES HUILES ESSENTIELLES

Les huiles essentielles ne sont pas des produits qui peuvent être utilisés sans risque. Comme tous les produits naturels: "ce danger pour l'organisme". Cet aspect des huiles essentielles est d'autant plus important que leur utilisation, de plus en plus populaire, tend à se généraliser avec l'émergence de nouvelles pratiques thérapeutiques telle que l'aromathérapie (Smith. et *al.*, 2000).

### ❖ **Photosensibilisation:**

Une exposition solaire importante après application cutanée d'HE riche en furocoumarines peut provoquer ce phénomène. Ce risque est moindre mais possible après absorption orale.

**❖ Allergie:**

L'application cutanée d'HE contenant des lactones (Laurier, Myrte...) ou de l'aldéhyde cinnamique peut provoquer des allergies cutanées. Elles seront donc à éviter sur peau sensible (Bruneton J., 1999).

**❖ Neurotoxicité:**

La neurotoxicité des HE est principalement due aux cétones contenues par exemple dans l'Absinthe, l'Armoise. Ces HE sont donc contre-indiqués en cas d'antécédents d'épilepsie, chez les personnes âgées avec troubles nerveux et chez les enfants de moins de 7 ans.

**❖ Hépatotoxicité:**

Une absorption orale ou rectale prolongée et à doses importantes d'HE riches en phénols peut se révéler hépatotoxique. Les HE à phénols doivent toujours être dilués (Cieure C., 2005).

**❖ Néphrotoxicité:**

Elle peut être causée par l'absorption orale prolongée d'HE riches en monoterpènes (pinène, camphène). Ces HE (Pin, Genévrier...) seront donc à éviter en cas d'insuffisance rénale (Ollier C., 2009).

***CHAPITRE II :***  
***L'ETUDE D'Origanum***  
***majorana L.***



## I. LA FAMILLE DES LAMIACEAE (LABIÉES)

### I. 1. DEFINITION

L'ancien nom des Lamiaceae : Labiées dérive du nom latin "labium" qui signifie lèvre, en raison de la forme particulière des corolles (Atlan M., 1987). La famille des lamiaceae (labiées) comprend près de 224 genres et 4000 espèces (Discorides P., 1934). Dont la plupart ont une importance économique due à leur production d'huiles essentielles (Miura K. et *al.*, 2002).

Elle est aussi bien répandue dans les zones tropicales que dans les zones tempérées du monde. La plus grande diversité est rencontrée selon cet ordre: le bassin méditerranéen, l'Asie centrale, le continent Américain, les Iles du pacifique, l'Afrique équatoriale et la Chine (Wong K., 1985).

Un très grand nombre de genres de la famille des lamiaceae sont des sources riches en terpénoides, flavonoïdes et irridoïdes glycosylés (Miura K., 1998).

### I. 2. LES CARACTERES

La famille de lamiaceae est caractérisée par :

- Famille de plantes angiospermes dicotylédones à fleurs gamopétales irrégulières qui regroupe surtout des plantes herbacées et sous-arbustives réparties dans le monde entier.
- Les Lamiacées herbacées, annuelles ou vivaces, sont très nombreuses et très répandues en France, exemple les Thyms, les Lavandes (Moreau F., 1960).
- Les tiges sont quadrangulaires, au moins dans leur jeune âge, et sont à rameaux opposés.
- Les feuilles opposées sont simples, parfois amplexicaules, toujours sans stipule et à Limbe penninerve.
- Les inflorescences formées par de faux verticilles axillaires ou glomérules proviennent de la réunion de 2 cymes bipares.
- Les fleurs hermaphrodites ou unisexuées sont accompagnées de bractéoles et ont évolué vers l'adaptation à la pollinisation par les insectes (entomophilie).
- Le calice est gamosépale persistant à 5 sépales soudés (Chadefaud M. et Emberger L., 1960).
- La corolle est gamopétale et zygomorphe. Elle comprend un tube plus ou moins long, droit ou incurvé, souvent poilu. Le limbe est bilabié, partagé en 5 lobes (2 pour la lèvre supérieure, 3 pour la lèvre inférieure).

- Les étamines sont au nombre de 4 : 2 grandes et 2 petites (sauf pour le genre *Mentha* qui en compte 5).
- Le gynécée est formé de 2 carpelles formant un ovaire biloculaire reposant sur un disque glanduleux et possédant 2 ovules par loge. Chaque loge se subdivise par une fausse cloison en 2 logettes uniovulées. Les ovules sont anatropes ascendants à raphé interne.
- Le fruit est un tétrakène formé de 4 nucules secs enveloppés par le calice (Moyse H., 1971).
- Cette famille réside dans le fait que plusieurs genres renferment des terpènes qui sont responsables de l'odeur aromatique de ces plantes et qui sont utilisés dans la médecine traditionnelle et dans les plats de cuisine (Wong K., 1985).

## II. ETUDE D'*Origanum majorana* L.

### II. 1. DEFINITION

Le mot *Origanum* vient du grec « oros » « ganos », signifiant "joie de la montagne". La marjolaine est une parente de l'origan, mais elle est plus petite et ses **feuilles** sont plus foncées (figure 12). (Harding J., 2005). Son odeur est fort et agréable, sa saveur aromatique. *O. majorana* L. Appartienne à la famille des Lamiaceae (Ali-Delille L., 2010).



**Figure 12: La marjolaine *Origanum majorana* L.  
([www. Floracyberia. Net/spermaphyta.html](http://www.Floracyberia.Net/spermaphyta.html)).**

## II. 2. SON HISTOIRE

Déjà employée comme condiment dans l'Egypte ancienne, la marjolaine figurait au nombre des simples dont les prêtres recevaient l'instruction : ils l'utilisaient contre les migraines et le nervosisme. A la fin du XVI<sup>ème</sup> siècle, on la prescrivait «contre les affections dues au refroidissement du cerveau et de la tête». Ses propriétés furent étudiées au XVII<sup>ème</sup> siècle par le Danois Simon Paulli (Debuigne G. et Couplan F., 2009).

## II. 3. DESCRIPTION

Plante annuelle de 20 à 40 cm de hauteur, originaire du sud-ouest de l'Asie. Tout la plante est velue à aspect cendré; Les fleurs sont blanches, les feuilles opposées, arrondies et d'un vert grisâtre (Debuigne G. et Couplan F., 2009), à longes de 0,9cm sur 0,3 de larges. Inflorescences très rameuses, situées au sommet des tiges. Les fruits sont des tétrakènes (Beloued A., 2009).

Ses tiges dressées portent de petites, groupées en épis terminant les tiges, sont entourées de bractées arrondies caractéristiques. Pour cette raison, on parle souvent de marjolaine « à coquilles » La plante dégage au froissement une odeur aromatique (Debuigne G. et Couplan F., 2009).

## II. 4. TRADUCTION ET NOMS

Marjolaine : *Majorana Hortensis* Moench (labiales) (Baba Aissa F., 2011).

### ● En Afrique

Arabe: Marzanjush. (Anonyme., 2003) ; Merdeqouch ou Merdaqouch (selon les magrébines) (Baba Aissa F., 2011) ; Merdgouch. (Beloued A., 2009)

Berbère ou Teurgui: Arzema, M'loul (Beloued A., 2009).

### ● En Asie

Inde: Mirzam josh.

Chinois: Ma yueh lan hua.

Iran (Farsi): Avishan.

### ● En Europe

Allemagne: joie de la montagne, Wintersweet, Knotted Marjoram, Majorane, Pot Marjoram, Mountain Mint, Majoran, Wurstkraut, Maigram, Mairan ; **France**: marjolaine, Origan,

Marjolaine ; **Italie**: maggiorana, persa ; **Espagne**: Almáraco, Amaáraco, Mejorana ; **Holland**: Marjolein ; **Finland**: Meirami ; **Russe**: Mayoran ; **Turkish**: Mercanköshk, Kekik ; **Boland**

(Polish): Majeranek, majeran ogrodowy ; **Norvégien**: Merian ; **Angarie**: Majoránna ; **Portugal** : Manferona (Anonyme., 2003).

## II. 5. LA POSITION SYSTEMATIQUE (Atlan M., 1987).

- **Règne** : Plantae.
- **Embranchement** : Spermaphytes.
- **Sous-embranchement** : Angiospermes.
- **Classe** : Dicotylédones.
- **Sous-classe** : Gamopétales.
- **Série** : Superovariées tétracycliques.
- **Super ordre** : Tubiflorales.
- **Ordre** : Lamiales.
- **Famille** : Lamiaceae.
- **Sous-famille** : Népétoïdées.
- **Genre** : *Origanum*.
- **Espèce**: *Majorana* L.

## II. 6. LA REPARTITION

*Origanum majorana* L est largement présent dans le Nord d'Afrique, Europe et Sud Ouest d'Asie. Elle est cultivée dans Inde, France, SU et l'aride désertique (figure13) (Deshmane D N., 2007).

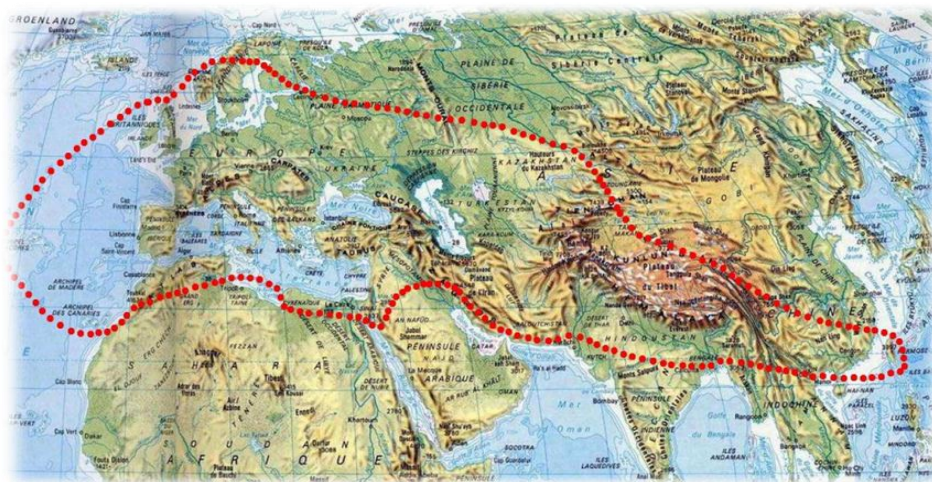


Figure 13 : Aire de distribution d'*Origanum* (Ietswaart J H A., 1980).

## II. 7. UTILISATIONS THERAPEUTIQUES D'*Origanum majorana* L.

- On utilise l'huile essentielle d'*O.majorana* L en aromathérapie, en massages, pour calmer les douleurs les dysfonctionnements digestifs liés au stress (Harding J., 2005).
- Contre les rhumatismes et torticolis (cataplasmes chauds de plantes fraîches).
- Antispasmodique, hypotenseur, carminative, digestive, anaphrodisiaque ; utile en cas de anxiété, spasmes digestifs.
- Utile en cas de céphalées rebelles.
- Le cas d'Insomnie : la privation totale ou partielle du sommeil.
- Utilisée en cas d'asthénie, fortifiante et action vulnérable, antalgique, hypotenseur et aussi à l'anaphrodisiaque.
- Utile en cas de céphalées rebelles.
- Le cas d'Insomnie : la privation totale ou partielle du sommeil (Ali-Delille L.,2010).
- Utilisée comme Emménagogue (Haikal M. et Omar A., 1993).
- C'est un excellent rééquilibrant du système nerveux (sympathique et parasympathique), neurotoxique et antidépresseur. C'est également un stimulant gastrique et un immunostimulant pour toutes affections de la sphère ORL.
- Utile en cas de migraines neurasthénie. (On utilise les feuilles) (Shaaben M., 2005).
- Infections aiguës et chronique des voies respiratoires : rhinites, bronchites. (L'infusion de Marjolaine) (Shaaben M., 2005).

## II. 8. PRECAUTIONS D'UTILISATION

- Interdit pour les femmes grossesses (El Hadj T., 2003).
- Ne pas utiliser si les règles sont trop abondantes *O. majorana* L fluidifie le sang et favorise sont écoulement lors de règles douloureuses ou insuffisantes.
- Ne jamais mettre d'huile essentielle d'*O. majorana* L pure sur la peau (Lacoste S., 2006).

***PARTIE***  
***PRATIQUE***



## I. MATERIELS

### I. 1. Matériels Biologiques

#### A. La zone d'étude

La région de Oued *Souf*, appelée aussi région du bas Sahara à cause de la faible altitude est située au Sud-est du pays. Est limitée par les différentes wilayas à savoir :

Tébessa Nord –Est, khenchela au nord, Biskra au Nord –Ouest, Djelfa ouest Ouargla au Sud – Ouest et la Tunisie Est (Salem B. et Smail A ., 2006).

Une région située au centre du grand Erg oriental qui occupe la totalité du *Souf* de Est et Sud Le zone d'Oued *Souf* dominée par la ville d'*El Oued* et les Oasis de Guémar, Hassi khelifa, Debila et Magrane (figure 14).

Le climat est de type saharien et désertique, et se caractérise par des variations très importantes de températures .les précipitation sont très faibles, la moyenne pluviométrique annuelle est de **35mm**.

Les températures sont très élevées en été (**45 C°** dans le *Souf*) et peuvent descendre jusqu'à **1C°** en hiver(Massaoud C. et Fayçal D., 2006).

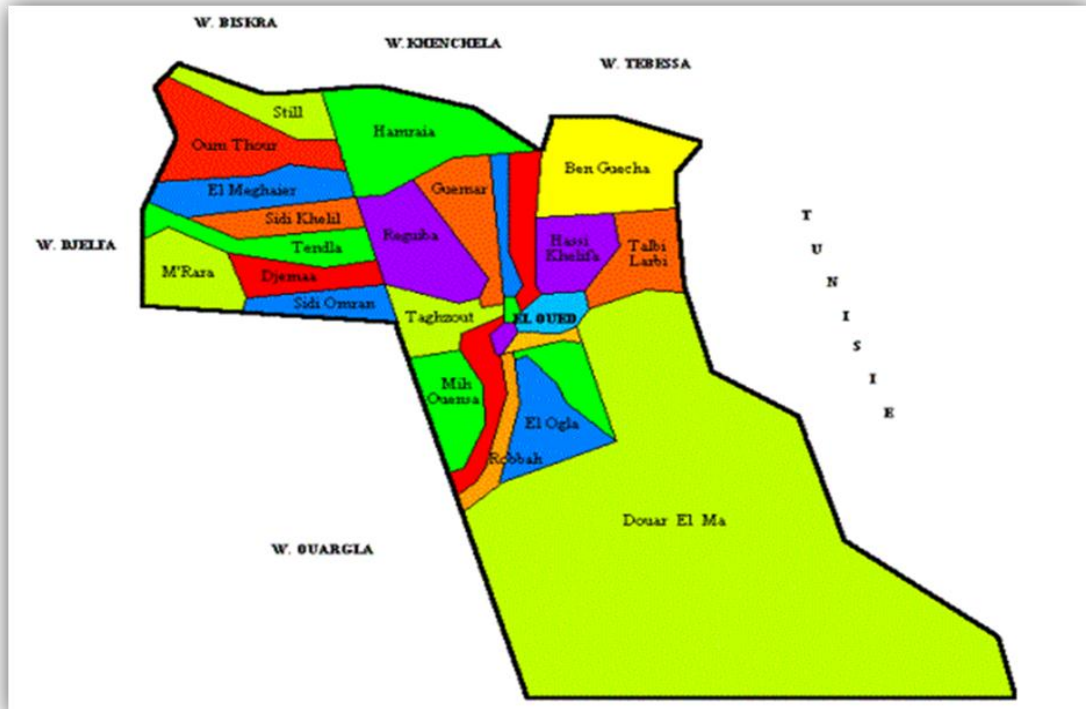


Figure 14: Situation géographique de wilaya d'El Oued (ANONYME C., 2012).

**B. Echantillonnage:**

L'extrait brut de la partie aérienne de la plante *Origanum. majoran. L* sèche (fleurs, feuilles, tiges).

- Nature de plante : jardinier, horticulteur.
- Provenance : El-Oued (Hassi Khalifa).
- Temps de récolte : l'hiver.

**C. les souches Bactériennes testées:**

- *Bacillus subtilis* (ATCC 9372) à Gram positif.
- *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC9027) à Gram négatif.
- *Escherichia coli* (ATCC4157) à Gram négatif.

**I. 2. Matériels de Laboratoire****A. Appareillage:**

- Une balance électronique Sensible.
- Appareil d'hydrodistillation de type Clevenger.
- L'étuve réglée à 37C°.
- Réfrigérateur.
- Autoclave.
- Bain marie.

**B. Réactifs:**

- L'eau Physiologique.
- Tween 80.
- L'alcool.
- L'eau Distillée.

**C. Milieux de culture:**

- Gélose Nutritive.
- Gélose Mueller Hinton.

**D. Autres:**

- L'anse de platine.
- Flacons en verre teintés opaques (conservation des huiles essentielles).
- Becher.
- Boîte de pétri stérile.
- Tubes à essai stériles.
- Papiers Filtre (pour préparé les disques).



- Vaseline.
- Pipette Pasteur.
- Gaz butane.
- Bec bunsen.
- Papier Aluminium.
- Disques d'antibiotiques. (Pénicilline 10 mg/disque).
- Portoir de tubes a essais.
- pied à coulisse (pour mesure le diamètre de zones d'inhibitions).

## II. METHODES

### II. 1. Extraction des huiles essentielles

L'HE de la marjolaine est obtenue par hydrodistillation dans un appareil de type Clevenger (figure 15) des parties aériennes fleuries sèche (**fleurs**, **tiges** et **feuilles**). Pour chaque échantillon, trois distillations ont été réalisées par ébullition pendant 3 à 4 h à partir de 100 g de matériel végétal sèche avec 1/2 L d'eau dans un ballon de 1L surmonté d'une colonne de 60 cm de longueur relié à un réfrigérant. Les extractions ont été répétées trois fois afin de confirmer le rendement obtenu par le mode utilisé (Amarti F *et al.*, 2010).

Les échantillons ainsi obtenues sont conservées au réfrigérateur à 4C° dans des bouteilles ombrées pour les préserver de la chaleur et de la lumière (Sfeir R *et al.*, 2010).



Figure 15: Appareil d'extraction des HE (Clevenger).

### II. 1.1. Rendement

Le rendement en huile essentielle a été déterminé par rapport à la matière sèche qui ce calcul selon la formule suivante:

$$R\% = \frac{MH'}{M} \times 100$$

R : le rendement.

MH' : la masse de l'HE récupérée en g.

M : la masse initiale de matière végétale en g.

### II. 1.2. Densité

Elle constitue un point de repère important. sa valeur permet d'avoir une idée sur la composition chimique de l'HE. La densité est donnée par l'expression suivante:

$$d = \frac{M_2 - M_0}{M_1 - M_0}$$

$M_0$  : La masse de flacon vide.

$M_1$  : La masse de flacon remplie d'eau distillée.

$M_2$  : La masse de flacon remplie d'HE.

## II. 2. l'aromatogramme

### II. 2.1. Définition

C'est une méthode de mesure *in vitro* du pouvoir antibactérien des HE. Cet examen est équivalent à une technique utilisée en bactériologie médicale, appelée antibiogramme, où les antibiotiques sont remplacés par des HE préalablement sélectionnées et reconnues. Bien que peu utilisé de nos jours, l'aromatogramme permet le fort pouvoir anti-infectieux des HE (Belaiche P., 1979).

Cette méthode a l'avantage d'être d'une grande souplesse dans le choix des antibiotiques testés, de s'appliquer à un très grand nombre d'espèces bactériennes, et d'avoir été largement évaluée par 50 ans d'utilisation mondiale (Fauchere J L. et Avril J L., 2002).

### II. 2.2. Les principes

- On a dilué l'HE d'*Origanum majorana* L par TWEEN 80 à ces dilution (1/2, 1/4, 1/8) (figure 16).



**Figure 16: Les différents solutions utilisée au aromatogramme** (1-disques d'ATB; 2-TWEEN 80; 3-HE pure; 4-les dilutions d'HE).

- Nous divisons les boîtes de Petrie à 6 parties.
- Le milieu de culture gélosé Mueller-Hinton en surfusion est coulé dans des boîtes de Pétri.
- L'ensemencement de l'inoculum de 1 ml est réalisé en surface (ensemencement en nappe) après solidification du milieu (figure 17) (Ramdane F. et al., 2010).
- On a fait 3 répétitions à chaque germe .
- Le surplus d'eau est évaporé dans la hotte jusqu'à ce que la gélose MH soit sèche.



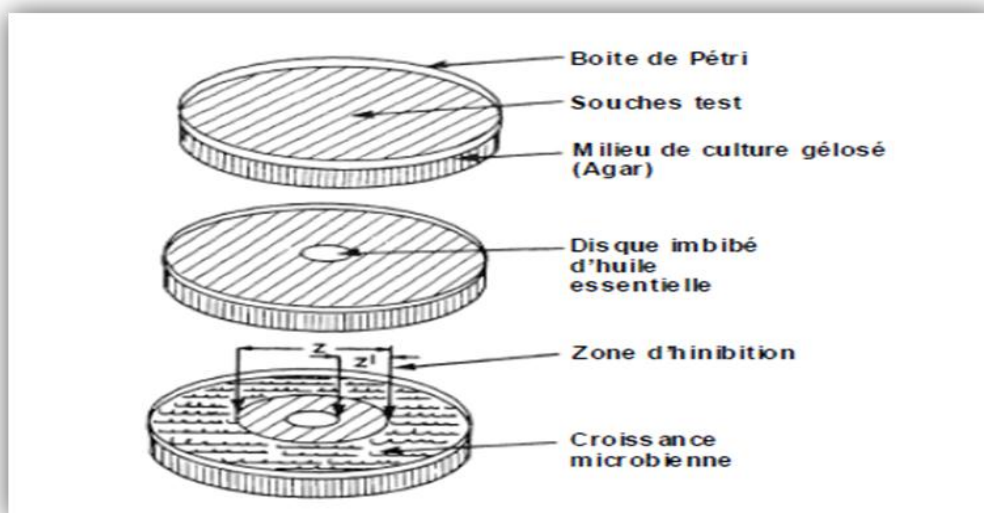
**Figure 17: l'ensemencement par suspensions bactériennes.**

- Pour aromatogrammes sont déposés au chaque partie de boîte un seule disque.
- Chaque disque est ensuite imprégné d'une quantité variable de l'HE (d'*Origanum majorana* L avec leurs dilutions) (figure 18) (Ramdane F. et al, 2010).



**Figure 18 :Distribution et imprégnation des disques avec l'huile essentielle d'*O.majorana* L.**

- Cette méthode a été en lieu stérile par bec benzène.
- La boîte est ensuite fermée et mise à l'étuve à 37° pendant 18 à 24 heures.
- A la sortie de l'étuve, l'absence de la croissance microbienne se traduit par un halo translucide autour du disque, identique à de la gélose MH stérile, dont le diamètre est mesuré et exprimé soit en **cm**, soit en **mm**.
- Elle nous renseigne sur l'homogénéité du tapis bactérien (Fauchere J L. et Avril J L., 2002).



**Figure 19 : Illustration de la méthode des aromatogrammes sur boîte de Pétri**  
(Zaika L., 1988).

***CHAPITRE I :***  
***MATÉRIELS ET***  
***MÉTHODES***

***CHAPITRE II :***  
***RESULTATS ET***  
***DISCUSSION***

## I. RESULTATS

A ce travail on veut évalué l'Activité Antimicrobienne de l'extrait d'*O.majorana* L. (l'huile essentielle).

### I. 1.Résultats de l'extraction

On a obtenu d'extrait brute (huile essentielle) d'*O.majorana* L.

#### I. 1.1. Caractères organoleptiques :

Nous avons obtenu une huile essentielle à des différents caractères organoleptique (Tableau 01).

**Tableau 01: Caractères organoleptiques d' d'*Origanum majorana* L.**

| La partie utilisée | Poids (prise d'essais) | Couleurs | Odeur                  |
|--------------------|------------------------|----------|------------------------|
| La partie aérienne | 100g                   | jaunâtre | Piquantes, persistante |

#### I. 1.2. La calcul du rendement HE d'*Origanum majorana* L.)

On a fait trois reprises d'essais :

- ❖ 1<sup>ier</sup> extraction : on a récupéré 2,69g d'HE.
- ❖ 2<sup>ième</sup> extraction : on a récupéré 2,71g d'HE.
- ❖ 3<sup>ième</sup> extraction : on a récupéré 2,76g d'HE.

La quantité moyenne des 3 extractions d'*Origanum majorana* L est :

$$(1^{\text{ier}}\text{extraction} + 2^{\text{ième}}\text{extraction} + 3^{\text{ième}}\text{extraction})/3 = 2,72\text{g.}$$

$$R = 2.72\%$$

#### I. 1.3. La calcule de la densité (HE d'*Origanum majorana* L)

- ❖  $M_0 = 13.84\text{g.}$
- ❖  $M_1 = 27,10\text{g.}$
- ❖  $M_2 = 16.56\text{g.}$

$$\text{Donc: } d = 16,56\text{g} - 13,84\text{g} / 27,10\text{g} - 13,84\text{g} = 0,20.$$

$$d = 0.20$$

## I. 2. Résultats de l'aromatogramme

Après l'incubation à durée de 24 h on obtenu des résultats dans le tableau 02.

**Tableau 02 : résultats de l'aromatogramme. (Zones d'inhibitions en cm données par les dilutions d'HE d'*O.majorana* L et l'ATB).**

| Produits testés<br>Souches Bactériennes     | 1<br>Antibiotique<br>Pénicilline<br>(10mg/disc) | 2<br>Témoin<br>(TWEEN<br>80) | 3<br>HE(<br>pure) | 4<br>(1 /2) | 5<br>(1 /4) | 6<br>(1 /8) |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Bacillus subtilis</i><br>(ATCC 9372)     | —                                               | —                            | 0.50              | 0.10        | /           | 0.40        |
|                                             | —                                               | —                            | 0.30              | 0.50        | 0.50        | 0.20        |
|                                             | —                                               | —                            | 0.40              | 0.40        | 0.50        | 0.30        |
| Moyen                                       | —                                               | —                            | <b>0.43</b>       | <b>0.33</b> | <b>0.50</b> | <b>0.33</b> |
| <i>Pseudomonas aenuginosa</i><br>(ATCC9027) | —                                               | —                            | 0.60              | 0.30        | 0.50        | 0.50        |
|                                             | —                                               | —                            | 0.20              | /           | 0.30        | 0.40        |
|                                             | —                                               | —                            | 0.60              | 0.20        | 0.20        | 0.20        |
| Moyen                                       | —                                               | —                            | <b>0.46</b>       | <b>0.25</b> | <b>0.33</b> | <b>0.36</b> |
| <i>E. coli</i><br>(ATCC4157)                | —                                               | —                            | 0.40              | /           | /           | 0.20        |
|                                             | —                                               | —                            | 0.20              | 0.10        | /           | 0.10        |
|                                             | —                                               | —                            | 0.30              | 0.30        | 0.5         | 0.20        |
| Moyen                                       | —                                               | —                            | <b>0.33</b>       | <b>0.20</b> | <b>0.5</b>  | <b>0.16</b> |

(/): Absence de lecture.

(-): Pas d'inhibition.

Selon l'échelle d'estimation de l'activité antimicrobienne est donnée par Mutai et al., (2009). Ils ont classé les diamètres des zones d'inhibition (D) de la croissance microbienne en 5 classes :



- Très fortement inhibitrice :  $D \geq 0.30\text{cm}$ .
- Fortement inhibitrice :  $0.21\text{cm} \leq D \leq 0.29\text{cm}$ .
- Modérément inhibitrice :  $0.16\text{cm} \leq D \leq 0.20\text{cm}$ .
- Légèrement inhibitrice :  $0.11\text{cm} \leq D \leq 0.16\text{cm}$ .
- Non inhibitrice :  $D < 0.1\text{cm}$  (Mutai C. et al., 2009).

Les résultats des tests d'inhibition de l'activité microbienne sont regroupés dans le tableau 03.

**Tableau 03: Récapitulatif des aromatoigrammes( le moyen de zones d'inhibitions en cm données par l'HE pure et les dilutions d'HE d'*O.majorana* L et l'ATB) avec les souches bactériennes.**

| Souches                       | Antibiotique<br>(P10mg/disque) | Témoin<br>(TWEEN80)  | HE(pure)                          | HE(1/2)                           | HE(1/4)                           | HE(1/8)                           |
|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Bacillus subtilis</i>      | 00 (non inhibitrice)           | 00 (non inhibitrice) | 0.43 (très fortement inhibitrice) | 0.33 (très fortement inhibitrice) | 0.5 (très fortement inhibitrice)  | 0.33 (très fortement inhibitrice) |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 00 (non inhibitrice)           | 00 (non inhibitrice) | 0.46 (très fortement inhibitrice) | 0.25 (fortement inhibitrice)      | 0.33 (très fortement inhibitrice) | 0.36 (très fortement inhibitrice) |
| <i>E. coli</i>                | 00 (non inhibitrice)           | 00 (non inhibitrice) | 0.33 (très fortement inhibitrice) | 0.20 (Modérément inhibitrice)     | 0.5 (très fortement inhibitrice)  | 0.16 (Légèrement inhibitrice)     |

## II. DISCUSSION

On obtenu de bon rendement varie a Haigneré jusqu'à 3 % (2.7 %~3%), à la Suite de ces résultats, ce rendement peut attribuée à plusieurs facteurs dont essentiellement, l'origine, l'espèce, la période de récolte, la durée de séchage, la technique d'extraction d'HE (Russo. et al., 1998 ; Van Damme, 2001 ; Karousou. et al., 2005 ; Loziene. et al., 2005 ; Pibiri, 2005 ; Curado. et al., 2006).

L'HE d'*Origanum majorana* L. à manifeste des caractéristiques antimicrobiennes très intéressantes sur les micro-organismes testés.

### ● *Bacillus subtilis*(ATCC 9372)

L'observation est montrée que les différents concentrations d'HE d'*O. majorana* L. (pure; 1/2; 1/4; 1/8) induire des zones d'inhibition dont les dilutions 1/4 et pure sont les plus efficace vis-à-vis cette germe; a une zone d'inhibition égale 0.5cm et 0.43cm (très fortement inhibitrice), mais le moins efficace est d'une dilutions de 1/2 et 1/8; les diamètre d'inhibition égale 0.33cm (très fortement inhibitrice), par contre chez l'antibiotique une absence de zone d'inhibition (non inhibitrice) (figure 20).

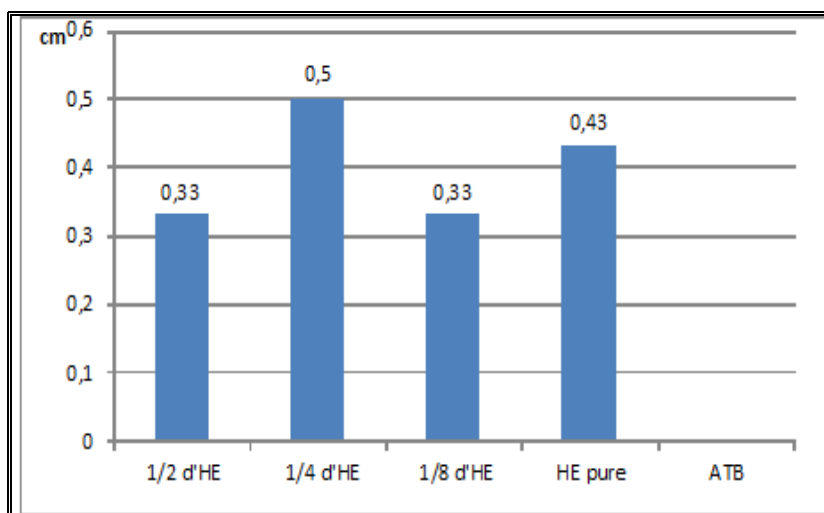


Figure 20 : Histogramme présenter les DI de *Bacillus subtilis* par l'HE d'*O. majorana* L.

### ● *Pseudomonas aenuginosa* (ATCC9027)

On utilise la même solutions dans cette souche mais on observez autres résultats, la plus efficace est l'HE pure à une zone d'inhibition égale 0.46cm (très fortement inhibitrice), et le moins efficace est d'une dilution 1/2 de diamètre d'inhibition égale 0.25cm (fortement inhibitrice), vis-à-vis les dilutions 1/4 et 1/8 les diamètre d'inhibition est égale 0.33cm et

0.36cm(très fortement inhibitrice) respectivement. Par contre chez l'antibiotique une absence de zone d'inhibition (non inhibitrice) (figure 21).

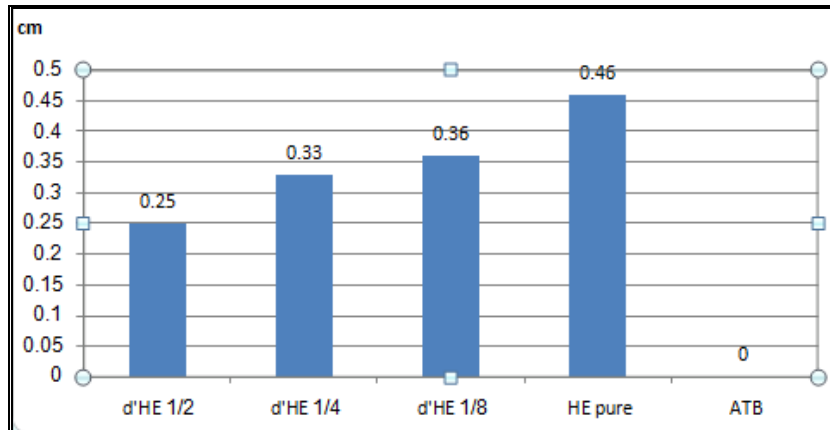


Figure 21 :Histogramme présenter les DI de *Pseudomonas aeruginosa* par l'HE d'*O.majorana* L.

- *E. coli* (ATCC4157)

Chez l'*E. Coli* la concentration le plus efficace est la dilution 1/4 est égale 0.5cm (très fortement inhibitrice), mais l'HE pure et les dilutions 1/2, 1/8 est le moins efficacité de diamètres d'inhibition égale : 0.33cm (très fortement inhibitrice), 0.20cm (Modérément inhibitrice), 0.16cm (Légèrement inhibitrice) respectivement. D'autre part l'absence d'inhibition chez l'ATB (non inhibitrice) (figure 22).

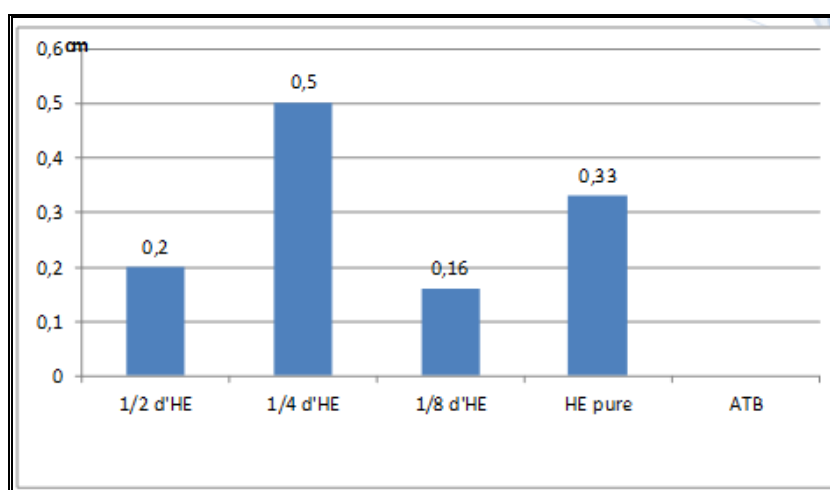


Figure 22 : Histogramme présenter les DI de *E. coli* par l'HE d'*O.majorana* L.

Donc après cette discussion les échantillons testés sont **sensible** à l'HE d'*O.majorana* L et **résistante** à l'antibiotique pare ce que cette antibiotique a dose faible (P10mg/disque) (Annexe 1).

Ceci est en accord avec les investigations de plusieurs auteurs qui ont montré que les propriétés antimicrobiennes des **HE** de plusieurs plantes aromatique et médicinales ont attribuées à leur profil chimique et surtout aux alcools terpéniques.

On outre les interactions synergiques entre les différents composés peuvent être l'origine d'une activité beaucoup plus prononcée que celle prévisible pour les composés majoritaires

## CONCLUSION ET PERSPECTIVE

Le présent travail est consacré à la détermination du rendement, les propriétés organoleptique et antimicrobienne de l'huile essentielle extraite par hydrodistillation dans un appareil de type « **Clevenger** » de la **Marjolaine** "**OriganummajoranaL**".récolté dans la région de la **wilaya d'El-Oued**. janvier 2013.

Les résultats obtenus, dans cette étude, montrant que l'huile essentielle d'**OriganummajoranaL** présenteun rendementmoyen **2,7%**, aussi *in vivo* une visible activité inhibitrice importante sur trois souches bactériennes *Bacillus subtilis*, *E. coli*, *Pusedomonasaenuginosa*, doncOnpeut remplacer les antibiotiques par l'HE d'**O.majoranaL**.

Ces résultats préliminaires peuvent être complétés par d'autre étude approfondie par la Chromatographiepour identifier les composés chimiques de l'huile essentielle, et la détermination du concentration minimal inhibitrice (**CMI**), bactéricide (**CMB**) , pour mieux comprendre cette bioactivité, aussi les tests toxicologiques, mode d'application, cout,...etc.

L'HE d'**OriganummajoranaL**peut être employé comme épice et agent conservateur des denrées alimentaire (antiseptique), dans différents domaine tels que l'industrie phytosanitaire, cosmétique et pharmaceutique.

En plus, sa facilité de culture dans la région saharienne, avec son rendement élevé en huile essentielle, peuvent être développé dans le cadre d'une politique de valorisation et de la diversification des plantes aromatique et médicinales en Algérie.

***REFERENCES***  
***BIBLIOGRAPHIQUES***

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

1. Abdelouahid D E et bekclasi M.( 2010) .méthode et technique bactériologie. édit 1. office de publications universitaires .p131.
2. Adda J and Dumont J P. (1974). Les substances responsables de l'arôme de fromage à pâte molle. Le Lait 54: 531-532. In Malecky M.( 2009).
3. AFNOR. ( 2000). Association Française de Normalisation. Huiles essentielles, Tome 2. Monographies relatives aux huiles essentielles. 6<sup>ème</sup> édition. Paris. Cité par Besombes C.(2008).
4. AFNOR (Association Française de Normalisation). (1996). Huiles essentielles, recueil de normes françaises. 5<sup>ème</sup> éd., 1, échantillonnage et méthode d'analyse, 2, spécifications. Paris. Cité par Figueredo G. (2007).
5. Agkerman A., Erkey C., Orejuela M. (1996). Limiting diffusion coefficients of heavymolecular weight organic contaminants in supercritical carbon dioxide. Ind. Eng. Chem. Res., 35 (3), pp 911-917. In Jouault S. (2012) .
6. Allingern L., Covam P., Jonghd C., Johnsonc R., Lebeina., Stevenec L. (1971). Organic chemistry. 82. In Boutiti A, 2006).
7. Ali-Delille L.(2010). les plantes médicinales d'Algérie. 2<sup>ème</sup> édition .Berti édition.p239.
8. Amarti F. et aL. ( 2010).Composition chimique et activité antimicrobienne des huiles essentielles de *Thymus Algériensis* Boiss. & Reut. Et *Thymus ciliatus* (Desf).
9. Anonymes. (2000).Huiles essentielles-Extraits naturels . Document d'accompagnement du programme de chimie de seconde / Statut évolutif. MNRT, CNDP et GTD de physique-chimie.
10. Atlan M. (1987). Les labiées : études botaniques, économiques, chimiques et pharmacologiques. Doctorat enPharmacie. Université de Bordeaux II.Cité par Figueredo G. (2007).
11. Baba Aissa. F.(2011). Encyclopédie des plantes utiles .1<sup>ère</sup> édition par Elmaarifa.p218.
12. Bader A. (2011).étude ethnobotanique de l'origan et analyse de ces huiles Essentielles. Annaba. Université Badji Mokhtar. P96.
13. Bekhechi C. (2010). les huiles essentielles.office des publications universitaires.p55.
14. Belkhiri F. (2009). Activité Antimicrobienne et antioxydant des extraits du *Tamus communis* L .et *Carthamus caeruleus* L. memoire magestaire. université Farhat Abbes –Sétif .p85.
15. Belaiche P. (1979). Traité de phytothérapie et d'aromathérapie-Tome 1 : L'aromatogramme Paris, Maloine. Cité par Da silva F . (2010) .

16. Belgith S. et Amara S. (2006). anaglys microbiologique de lait de la chever locale dans la wilaya d'EL-OUED. projet de fin d'étude, Centre Universitaire EL-TARF, 73 ,76-78p.cité par Hassi M. et Laoure J.(2012).
17. Beloued A. (2009),plantes médicinal d'Algérie 5<sup>ème</sup> édition. office des publication universitaire. p 284.
18. Belyagoubi L. (2006). Effet de quelques essences végétales sur la croissance des moisissures de détérioration des céréales. mémoire magister. Produit naturelle (activité biologiques et synthèse). Université Abou bekr bekaid. p 76.
19. Benhamou A., Kouhila M. Zeghmami B. et Benyoucef B. ( 2010). modélisation des isothermes de sorption des feuilles de marjolaine. Revue des Energies Renouvelables Vol. 13 N°2. 233-247.
20. Besombes C. (2008). Contribution à l'étude des phénomènes d'extraction hydro-thermo-mécanique d'herbes aromatiques . Applications généralisées. Thèse de doctorat. génie des procédés industriels. Université de la Rochelle. p289.
21. Bakkali F et al . (2008). biological effects of essential oils\_Arview Food and Chemical Toxicology;Vol 46.pp446\_475. In Mebarki N. (2010).
22. Bakkali F. (2007). Biological effects of essential oils – A review. Food. Chem. Toxicol. In El Haib A. (2011).
23. Boutiti A . (2006). Etude photochimique de l'espèce *globulariaalypuml*. mémoire magister. Phytochimie. Constantine. université Mentouri Constantine.p 102.
24. Bruneton J. (1999). Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales,3<sup>ème</sup> édition Paris. Lavoisier. Cité par Da Silva F. (2010).
25. Bruneton J. (2009) . Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 4<sup>ème</sup> édition. Ed.Lavoisier Tec & Doc. Paris. p1.270 pp. Cité par Rakotonanahary M. (2012).
26. Bruneton J. (1999). Pharmacognosieè-hytochimie- plantes médicinales . 3<sup>ème</sup> édition Technique & Documentation .1120 pages. Cité par Belyagoubi. L. (2006).
27. Chadeaud M et Emberger L. (1960) .Traité de botanique systématique. Les végétaux vasculaires. Tome II. Ed. Masson et Cie pp. 832-833. Cité par Figueredo G. (2007).
- 28-Chaumont J P., Leger D. ( 1989 )Plant Med. Phyto, 23, 124. Cité par El Haib A. (2011).
29. Chetehouna M. et Dou F. (2006).Le dromadaire et le parasitisme par les tiques : Etude critique sur la conduite de l'élevage et l'inventaire des ixodidae dans la région d'EL-OUED .



- projet de fin d'étude , Centre Universitaire EL-TARF, 95, 97-101p. Cité par Hassi M et Laoure J.( 2012).
30. Cieur C( 2005).Plantes et grossesse : contre-indications et précautions d'emploi *La Phytothérapie Européenne*. n°24, janvier-février. Cité par Da Silva F. (2010).
31. Deans S G and Svoboda K P. (1990). 'The Antimicrobial Properties of Majoram (*Origanum majorana* L.) Volatile Oil', *Flavour and Fragrance Journal*, Vol. 5, N°3, pp. 187 . 190. In Benhamou A. et al. ( 2010).
32. Da silva F . (2010) . Utilisation des huiles essentielles en infectiologie orl .thèse doctorat. faculté de pharmacie. Université Henri Poincare-nancy 1. p150.
33. Debuigne G. et Couplan F.(2009).petit Larousse des plantes médicinales. édition Larousse.p327.
34. Degryse A et Delpla I et Voinier M . ( 2010) .risque et bénéfices possible des huiles essentielles . Ateller santé environnement-IGS-EHESP . p 1-94 .
35. Deshmane DN ., Gadgoli HC ., Halade VG. (2007) . Anticonvulsant effect of *Origanum majorana* L. *Pharmacologyonline*. (1): 64-78. In Sharma N et al. (2010) .
36. Discorides P. ( 1934). *The MateriaMedica*, Oxford. In Kabouche.A . ( 2005) .
37. ElHaibA.(2011). Valorisation deterpènesnaturels issus de plantes marocaines. thèse Doctorat. chimie organique et catalyse. Université de Toulouse. p 181.
38. El Kalamouni C.( 2010 ).Caractérisations chimiques et biologiques d'extraits deplantes aromatiques oubliées de Midi-Pyrénées .thèse doctorat. Sciences des Agroressources. Université De Toulouse. p227.
39. Fabian D., Sabol M., Domaracké K., Bujnéková D. 2006. Essential oils their Antimicrobialactivity against *Escherichia coli*and effect on intestinal cell viability. *Toxicol. in vitro* 20,1435-1445. In Piochon M. (2008) .
40. Fauchère JL. (2002). "Bactériologie générale et médicale" Ellipses Editions Paris. (365). Cité par Pibiri M C. ( 2006).
41. Festy D. (2012). Le guide pour se soigner facilement et sans risque. Leduc S édition paris . p257.
42. Figueredo G. (2007) .Étude chimique et statistique de la composition d'huiles essentielles d'origans (Lamiaceae) cultivés issus de graines d'origine méditerranéenne. thèse de doctorat. chimie organique. université Blaise Pascal.p 194.
43. Franchomme P., Jollois R., Penoel D. (2001) . L'Aromathérapie exactement :

encyclopédie de l'utilisation thérapeutique des extraits aromatiques. Edition Roger Jollois. Cité par Jouault S. (2012).

44. Jouault S. (2012). La qualité des huiles essentielles et son influence sur leur efficacité et sur leur toxicité. thèse doctorat. pharmacie. France. Université de Lorraine. p 137.

45. Hamimide S. (2009). Caractérisation chimique de principes à effet antidermatophyte des

racines d'*anacyclus pyrethrum* L. mémoire magistère. Substances thérapeutique d'origine naturelle. Constantine. université Mentouri. p136.

46. Harding J. 2004. Bienfait des herbes et des plantes. ML édition, paris. p288.

47. Hassi M. (2012). La bio activité de l'huile essentielle d'*origanum majorana* L. mémoire de fin d'étude. biologie physiologie végétale en E-Oued. Centre universitaire d'El-Oued. p40.

48. Hatanaka A., Kajiwarra T., et Sekiya J. (1987) Biosynthesis pathway for C6-aldehydes formation from linolenic acid in green leaves. *Chem. Phys. Lipids*. 44, 341–361. In SFEIR R et al. (2010).

49. Henrich, B. A. (2006). flavanoid-membrane interaction : possible consequence for biological effects of some polyphenolic compounds *Acta pharmacologica Sinica*. 27-40. In Belkhiri F. (2009).

50. Hellal Z. (2011). contribution à l'étude des propriétés antibactériennes et antioxydantes de certaines huiles essentielles extraites de citrus. application sur la sardine (*Sardina Pilchardus*). Mémoire magister. biochimie appliquée et biotechnologie. Tizi-Ouzou. Université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. p74.

51. Hernandez Ochoa L. (2005). Substitution de solvants et matières actives de synthèse par un combine « solvant/actif » d'origine végétale. thèse de doctorat. sciences des agroressources. France. Ecole Nationale Supérieure Des Ingénieurs En Arts Chimiques Et Technologiques. p308.

52. Ietswaart JHA. (1980). Taxonomic Revision of the genus *Origanum* (Labiatae). Leiden Botanical Series, Vol 4, Leiden University Press, The Hague, Netherlands. In Figueredo G. (2007).

53. Gallois A., and Langlois D. (1990). New results in the volatile odorous compounds of French cheese. *Lait* 70: 89-106. In Malecky M. (2009).

54. Goeb P. (1998). Aromathérapie pratique et familiale Editions I.A.P.M Publishing 1998.

55. Kabera J. Justin K N. (2004). Caractérisation des huiles essentielles de trois plantes

- aromatiques *Hyptis Spicigera*, *Pluchea Ovalis* et *Laggera Aurita*. DEA. Université de Lomé-Togo. p120.
56. Kabouche A. (2005) . Etude phytochimique de plantes médicinales appartenant à la famille des Lamiaceae. Thèse doctorat. des sciences exactes département de chimie.
57. Lacoste S. (2006 ). Les plantes qui guérissent Leduc.S éditions-paris. p271 .
58. Langermann Y T. (2010). Avicenna and his legacy. A golden age of science and philosophy. Editions Brepols. In Jouault S . ( 2012) .
59. Lomis D and R Croteau. 1980. Biochemistry of Terpenoids: A Comprehensive Treatise. Cité par Malecky M. ( 2009) .
60. Loubaki B C., Ouattara A S. Ouattara C A T., Ouedraogoff Raore R A., Traore S. (1999). Activités antimicrobiennes des extraits aqueux totaux de *Detarium microcarpum* [Cesalpinaceae (Guill et Perrj ) sur huit espèces bactériennes impliquées dans certaines maladies infectieuses au Burkina Faso. Rev. CAMES - Series A. vol. 01. P20-39.
61. Lucchesi M E. Chemat F., Smadja, J. ( 2004). Solvent free microwave extraction of essential oil from aromatic herbs: Comparison with conventional hydro-distillation. J. Chromatogr. A1043, 323-327. Cité par Piochon M. (2008).
62. Malecky M. 2009. Métabolisme des terpénoïdes chez les caprins. thèse Doctorat. Physiologie de la Nutrition Animale (biotechnologie). AgroParisTech. p201.
63. Mann J. (1987). Secondary metabolism. 2<sup>nd</sup> Ed. Oxford. Clarendon Press. Cité par Figueredo G. (2007).
64. Masson M ., Restellini J P ., Iserin P .(2001). Larousse encyclopédie des plantes médicinales identification, préparation, soins. 2<sup>ème</sup> édition. p337.
65. Mebarki. N. (2010). Extraction de l'huile essentielle de *Thymus fontanesii* et application à la formulation d'une forme médicamenteuse-antimicrobienne. Mémoire magister. Industrie pharmaceutique. boumerdes. Université M'hamed Bougara-Boumerdes. P137.
66. Mengel P., Beh D., Bellido G.M., Monpon B. (1993). VHMD: extraction d'huile essentielle par micro-ondes. Parfums Cosmétiques Arômes 114, 66-67. Cité par Piochon M . (2008) .
67. Miura K, Nakatani N, Agric J .2002 . *Food Chem* **50**, 1845. Cité par Kabouche A . (2005) .
68. Miura K, Nakatani N, Agric J .food Chem, 1998, 63, 373. Cité par Nait Said N. (2007) .
69. Mohamdi Z. (2006). Etude du pouvoir antimicrobien et antioxydant des huiles essentielles et flavanoïde de quelques plantes de la région de Telmcen. Memoire magistère .Université Abou Bakr Belkaid. produits naturels ,activités biologiques et synthèse. Telmcen. p155.

70. Mohammedi Z Et Atik F. (2006). Pouvoir Fongistatique de l'Huile Essentielle d'une Plante Aromatique sur la croissance des champignons. Université Abou Bakr Belkaid - Tlemcen (Algérie).p1-3.
71. Mougamadou A. (2001).Aromathérapie : de l'utile à l'essentielle *Le Moniteur des pharmacies*. cahier I du n°2396 .Cité par Da Silva F. (2010).
72. Moyse H. (1971) . Matière médicale. Tome III, Ed. Masson et Cie, pp. 255-256. Cité par
73. Morel J M. ( 2008) . Traite pratique de phytothérapie : remèdes d'hier pour médecin de demain. Editions Jacques Grancher. Septembre.Cité par Jouault. S. ( 2012).
74. Moreau F. (1960). Botanique : Procaryotes (cyanophytes et bactéries). Eucaryotes (algues,champignons et végétaux supérieurs). La plante dans ses rapports avec le milieu." *Ed.Paris, Gallimard*.Cité par El Kalamouni C. (2010).
75. Mutai C. et al. (2009). Antimicrobial activity of *Acaia mellifera* extracts and lupane triterpenes-Journal of Ethnopharmacology. Dio: 10.1016/j.jep.02.007. In Mebarki. N. (2010).
76. Nait Said N. ( 2007). Etude phytochimique des extraits chlroformiques des plantes (pituranthos chloranthus) et (marrubium vulgare). Mémoire de magister. chimie organique.batna. Université El-Hadj Lakhdar.P112.
77. Nguemtchouin Mbouga M G. ( 2012). Formulation d'insecticides en poudre par adsorption des huiles essentielles de *Xylopi aethiopica* et de *Ocimumgratissimum* sur des argiles camerounaises modifiées. Thèse doctorat. Chimie et Physicochimie des Matériaux. Université de Ngaoundere. p290.
78. Ollier C. (2009).Aromathérapie - Le bon usage *Le Moniteur des pharmacies*.cahier II du n°2767. Cité par Da Silva F. (2010).
79. Ollier C. ( 2000). L'essentiel de l'aromathérapie *Le Moniteur des pharmacies*, cahier II du n°2341. Cité par Da silva F. (2010).
80. Pellecuer J ., Roussel J L., Andary C. (1980). Recherche du pouvoir antifongique de quelques huiles essentielles. *Rivista Italiana Essenzo (EPPOS)*. 23, 45-50.Cité parHernandez Ochoa L.(2005).
81. Piochon M. (2008) .Etude des huiles essentielles d'espèces végétales de la flore laurentienne: composition chimique,activités pharmacologiaues et hémi-synthèse. Mémoire magister. Université du Quebec à chiconutimi. canada.Cité parHellal Z. ( 2011).
82. Ramdane F., Hammoudi R ., Hadj Mahammed et Khodir A . activite antibacterienne des extraits phénoliques de la plante *teucrium polium geyrii*. Université Kasdi Merbah-Ouargla, ISSN 2170-1318. Algérien journal of arid environment . vol. 2, n°1, Juin 2012: p49-55.

83. Richter G. (1993). Métabolisme des végétaux physiologie et biochimie. 287-292. Cité par Boutiti A. (2006).
84. Robert, G. (2000). Les Sens du Parfum. Osman Eroylls Multimedia. Paris. 224 p. Cité par Piochon M. (2008).
85. Roux D. (2008). *Conseil en aromathérapie*. 2<sup>ème</sup> édition Pro-officina. Cité par Da Silva F. (2010) .
86. Sfeir R. et al. ( 2010) . chimiotypes de plantes communes au Liban du genre Origanum et du Genre micromeria (lamiaceae). Lebanese science journal, vol. 12, no. 1 p79-91.
87. Smadja J. (2009). Les Huiles Essentielles laboratoire de chimie des substances naturelles et des sciences des aliments (LCSNSA). Université de la réunion. p50.
88. Stanley R G. ( 1961) . Terpene Biogenesis in Pine. U.S. Dept. Agr., Forest Service Tech. Paper . Cité par Figueredo G. (2007) .
89. Sutour S. (2010). Etude de la composition chimique d'huiles essentielles et d'extraits de menthes de corse et de kumquats. thèse Doctorat . chimie organique et analytique. Université de corse Pascal Paoli. P221.
90. Université Pierre et Marie Curie. liste des solvant utilisé lors de l'extraction: <http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/aromes/nature-arome/aromes.htm> . Cité par Degryse A et AL. (2008).
91. Université Claude B . Lyon: <http://olfac.univ-lyon1.fr/documentation/olfaction>. Cité par Degryse A et AL. (2008).
92. Vassart S. (2009). Les huilles essentielle. I.P.I. Besançon.
93. Wong K, Wu Lien-The, *History of Chinese medicine*, second Ed., Southern Materials Center Inc., Taipei, 1985. Cité par Kabouche A .2005.
94. Companion Plants. (2003). 7247 No Coolville Ridge Rd., Athens, OH 45701. 740-592-4643. [www.companionplants.com](http://www.companionplants.com) plants, seed HERBALPEDIA.
95. [www.floracyberia. Net /spermaphyta/ angiospermae/dicotyledoneae/lamiaceae/Origanum-vulgar. Html](http://www.floracyberia.net/spermaphyta/angiospermae/dicotyledoneae/lamiaceae/Origanum-vulgar.html).
96. Zambonelli A Z . D'Aurelio., A. Severi., E. Benvenuti., L. Maggi., A. Bianchi. (2004). Chemical composition and fungicidal activity of comercial essential oils of thymus vulgaris L. *J. Essent. Oil Res* 16(1), 69-74. Cité par Hernandez Ochoa L.(2005).

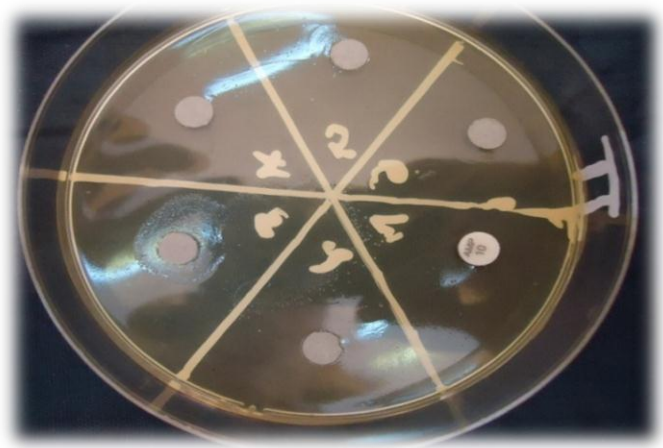
97. الحاج ت.ي. (2003). كتاب النبات و الطب البديل. الطبعة الأولى. الدار العربية للعلوم. ص366.
98. حلومي ع.ق. (1999). كتاب الفضائل المروية في الأعشاب الطبية. طبع المؤسسة الوطنية للفنون المطبعية. ص 291.
99. محمد السيد ه وعبد الله ع. (1993). كتاب النباتات الطبية و العطرية كيمياؤها إنتاجها فوا ندها. الطبعة الثانية الناشر منشأة المعارف بالإسكندرية ص288.
100. شعبان م ج. (2005). كتاب الطب والحياة. الطباعة الأولى. دار المعرفة - لبنان. ص 290.

# ***LES ANNEXES***

**Annexe N°1 : PHOTOS ORIGINALE DE L'AROMATOGRAMME**



**Aromatogramme de *Bacillus subtilis* (ATCC 9372).**



**Aromatogramme de *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027).**

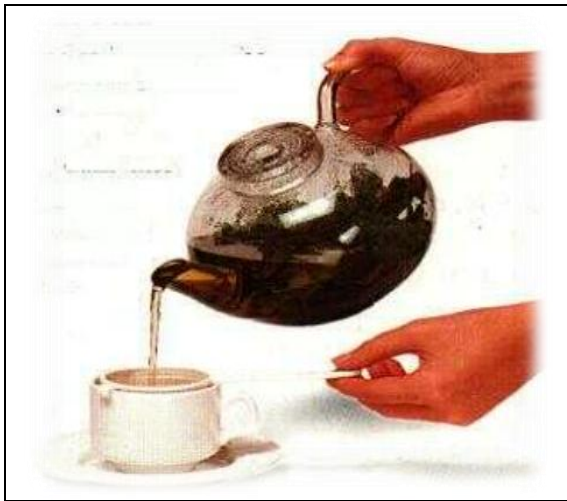


**Aromatogramme de *E. coli* (ATCC 4157).**



**Annexe N°2: LES INFUSIONS**

**L'infusion est la façon** la plus simple d'accommoder les feuilles et les fleurs pour obtenir des remèdes ou des boissons fortifiantes ou calmantes. On la prépare exactement comme le thé, à partir d'une seule plante ou d'un mélange de plusieurs, et on la boit chaude ou froide .



Ebouillanter la théière puis y placer **la plante**. Verser de l'eau frémissante, remettre le couvercle et laisser infuser pendant 10 min. Vers l'infusion, en la filtrant, dans une tasse. Ajouter, selon les goûts, une cuillerée à café de miel.

**Infusion en théière**

**Annexe N°3: LES DÉCOCTIONS**

**Pour extraire les principes actifs** des racines, de l'écorce, des tiges et des baies, il faut généralement leur faire subir un traitement plus énergique qu'aux feuilles ou aux fleurs. Une décoction consiste à faire bouillir dans de l'eau les plantes séchées ou fraîches, préalablement coupées en petits morceaux. On peut la consommer chaude ou froide.



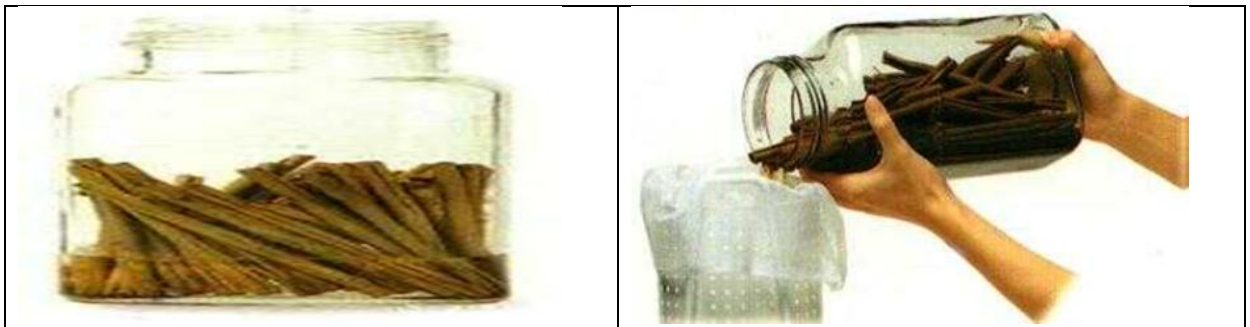
1. Mettre les plantes dans une casserole.  
L Recouvrir d'eau froide et porter  
ébullition Laisser frémir 20 à 30 min,  
jusqu'à réduction d'un tiers environ.

2. Filtrer la décoction avec une passoire  
Verser la quantité requise dans une  
tasse, puis couvrir le récipient et placer  
au frais.

**Préparation de décoctions.**

**Annexe N°4: LES TEINTURES**

**Pour obtenir une teinture**, il suffit de laisser macérer une plante dans de l'alcool : les substances actives se dissolvent ainsi facilement, les teintures sont plus efficaces que les infusions ou les décoctions. D'un emploi simple, elles se conservent pendant deux ans. Bien qu'elles soient essentiellement prescrites en Europe, aux Etats-Unis et en Australie, les teintures sont des préparations médicinales traditionnelles.



1. placer la plante dans un récipient en verre L et la recouvrir avec l'alcool. Fermer, agiter énergiquement (1 à 2 min), puis stocker dans un endroit frais et sombre (10 à 14 jours).

2. Préparer le pressoir à vin en disposant mousseline ou un sac en tulle de Nylon à l'intérieur. Verser la préparation.



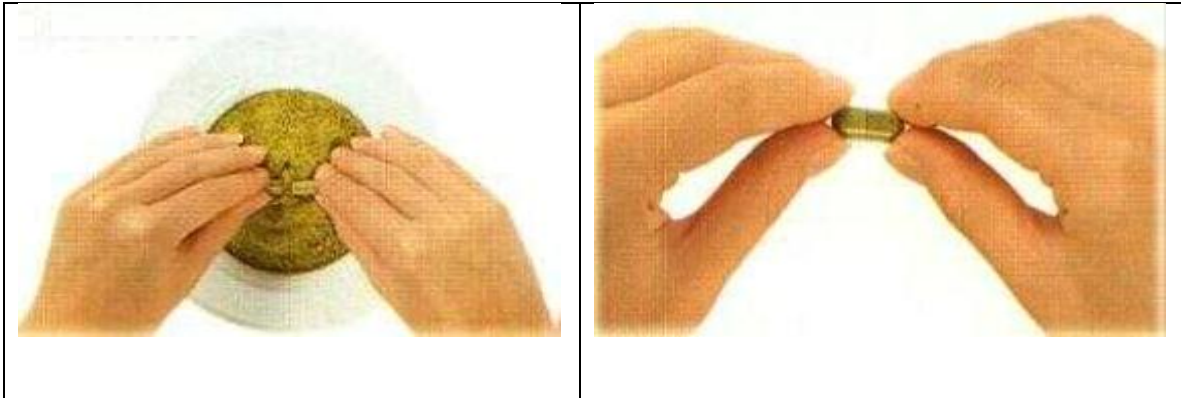
3. Refermer le pressoir lentement pour extraire le liquide contenu dans les plantes jusqu'à la dernière goutte. Jeter les résidus de plantes.

4. A l'aide d'un entonnoir, verser la teinture dans des bouteilles en verre teinté. Les fermer avec un bouchon en liège ou à vis et étiqueter.

**Préparation de teintures.**

**Annexe N°5: GÉLULES ET POUDRES**

**Généralement administrées en gélules**, les poudres peuvent aussi être saupoudrées sur les aliments ou diluées. On les applique sur la peau, comme du talc, ou, mélangées avec des teintures, en cataplasme.



1. A verser la poudre dans une soucoupe et faire JL glisser les deux moitiés de la gélule en introduisant la poudre à l'intérieur.

2. Lorsque les deux moitiés de la gélule sont remplies de poudre, les faire coulisser l'une dans l'autre, en évitant de renverser la poudre.

**Préparation de gélules et poudres.**

**Annexe N°6: LES CATAPLASMES**

**Préparations de plantes** appliquées sur la peau, les cataplasmes calment les douleurs musculaires et les névralgies, soulagent entorses et fractures et permettent d'extraire le pus des plaies infectées, des ulcères et des furoncles.



- |                                                                                                                                                 |                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Faire chauffer la plante pendant 2 min La presser pour en extraire le liquide.<br>Appliquer préalablement de l'huile sur la partie atteinte. | 2. Recouvrir avec la plante encore chaude et bander. Laisser agir (3 h au max). |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

**Préparation les cataplasmes.**

### Annexe N°7: LES CRÈMES

**On prépare une crème** en associant de l'huile ou un autre corps gras à de l'eau, par un processus d'émulsion. Contrairement aux onguents, les crèmes pénètrent dans l'épiderme. Elles ont une action adoucissante, tout en laissant la peau respirer et transpirer naturellement. Cependant, elles se dégradent très rapidement et doivent donc être conservées à l'abri de la lumière, dans des pots hermétiques placés au réfrigérateur.



1. Faire fondre l'huile au bain-marie et émulsifier dans une jatte en verre. Ajouter la glycérine, l'eau et la plante, tout en remuant. Laisser frémir pendant 3h.



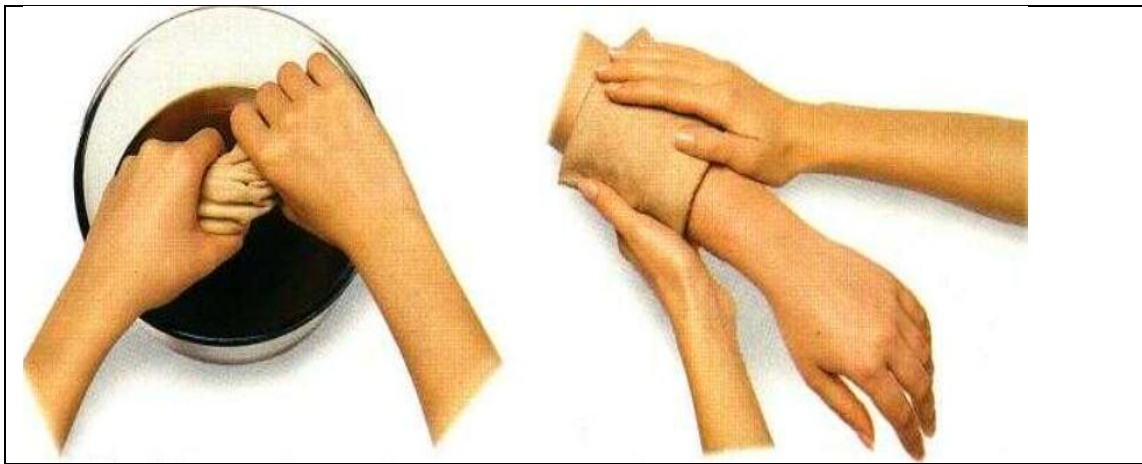
2. Filtrer la préparation. Remuer doucement mais sans arrêt, jusqu'à ce qu'elle refroidisse et qu'elle prenne.

3. Avec un petit couteau ou une spatule, remplir de crème des pots en verre. Visser les couvercles et conserver au réfrigérateur.

**Préparation des crèmes.**

**Annexe N°8: LOTIONS ET COMPRESSES**

**les lotions sont** des préparations à base d'eau et de plantes - infusions, décoctions ou teintures diluées - dont on tamponne l'épidémie aux endroits irrités ou enflammés. Les compresses sont des linges imbibés de lotion que l'on applique sur la peau. Lotions et compresses contribuent à soulager les gonflements, les contusions et les douleurs, à calmer inflammations et maux de tête, et à faire tomber la fièvre.



1. Imbiber de lotion un linge souple ou un gant de toilette, essorer. Avant passer un peu d'huile sur la région douloureuse pour éviter que la compresse ne colle à la peau.

2. Appliquer la compresse sur la partie atteinte en cas de douleur ou de gonflement, fixer la compresse avec un film plastique et des épingles de sûreté et laisser en place (1 à 2 h).

**Préparation de lotions et compresses.**

# ***GLOSSAIRE***



## GLOSSAIRE

**Antifongique** :Détruit les champignons.

**Anti-inflammatoire** : Soulage inflammations.

**Antimicrobien** :Détruit les micro-organismes.

**Antiparasitaire** :Elimine les parasites.

**Antiseptique** :Détruit les micro-organismesresponsables des infections.

**Antispasmodique** :Fait baisser la tension etsoulage les spasmes musculaires.

**Antibiotique** :Détruit les micro-organismes.

**Aromatique** : Se dit d'une plante odorante, à huile essentielle le plus souvent.

**Cataplasme** : Préparation médicinale, en général.chaude, appliquée sur les parties douloureuses du corps.

**Clevenger** : est un appareil on utilise pour obtenu l'huiles essentielles.

**Crème**:Mélange d'eau et de graisse ou d huile quel'on applique sur la peau.

**Compresse** : Pièce de tissu imbibée d'extraits deplantes et appliquée sur les parties du corps atteintes.

**Décoction** : Préparation qui consiste à faire bouillirde 1 eau avec des racines, des baies ou des graines.

**Emménagogue** : Provoque les règles.

**Herbacée** : Se dit d'une plante non ligneuse, dont le cycle de vie dure généralement un an.

**Huile essentielle**:Liquide obtenu par distillation desubstances aromatiques de certaines plantes.

**Infusion** :Préparation de feuilles, fruits ou racines,macères dans de l'eau bouillante a la façon du thé.

**Inhalation** :Action de respirer par le nez la vapeurproduite par une préparation médicinale bouillante.

**Parties aériennes** : Parties d'une plante situées au-dessus du sol.

**Phytothérapie**: c'est le soigne par les plantes médicinale.

**Photosensible**: Sensible aux rayons du soleil.

**Rhizome** : Tige souterraine de réserve nutritive.

**Terpène** :Molécule souvent présente dansla composition des huiles essentielles.

**Vivace** :Se dit d'une plante qui vit plusieurs annéeset fructifie plusieurs fois.

## RÉSUMÉ .

Afin de contribuer à la valorisation des plantes médicinales régionales connues pour leurs vertus thérapeutiques, nous sommes intéressés à l'étude d'une plante de la famille des labiées *Origanum majorana* L connue en médecine traditionnelle.

nous avons procédé à l'extraction des huiles essentielles de la partie aérienne de la plante par Hydrodistillation (appareil clevenger). Le rendement d'extraction obtenu est de 2.72%.

On a étudié l'Activité Antimicrobienne de l'huile essentielle d'*O.majorana* L. par la technique d'aromatogramme vis-à-vis des souches Bactériennes de gram positif et négatif *Escherichia coli*(gram-),*Bacillus Subtitis*(gram+) et *pseudomonas aenuginosa*(gram-); on a des résultats encourageantes par différents concentrations soit pure ou diluées (1/2; 1/4, 1/8) par suivre : 0.16cm; 0.5cm; 0.25cm. d'autre part n'observe pas d'effet chez l'ATB utilisé.

**MOTS-CLÉS :** *Origanum majorana*L; Huiles essentielles; Activité Antimicrobienne; Aromatogrammes.

## ملخص

للمساهمة في تثمين النبات الطبية المحلية ذات الأهمية البالغة قمنا بدراسة نبتة المردقوش *majorana* (*Origanum* L) التي تنتمي إلى العائلة الشفوية وذلك لاستخدامها الشائع في الطب القديم . تم استخلاص الزيوت الطيارة من الجزء الهوائي للنبتة بالتقطير بالماء بواسطة جهاز (كلفنجر) وكان المردود المحصل عليه 2.72%.

درست الغالية التثبيطية للزيت الطيار للمردقوش بتقنية الانتشار في الحفر (Aromatogramme) ضد بكتريا *pseudomonas aenuginosa* (غرام-) و *bacillussubtitis* (غرام+) و *escherichia coli* (غرام-) فتحصلنا على نتائج مشجعة لمختلف التراكيز إما بالزيت الطيار النقي أو بالتخفيفات (1/2; 1/4; 1/8) كالتالي 0.16سم; 0.5سم; 0.25سم . سم; بينما لم نلاحظ أي تأثير للمضاد الحيوي المستعمل.

**الكلمات المفتاحية:** المردقوش (*Origanum majorana* L); الزيت الطيار; الفعالية التثبيطية; الانتشار في الحفر . (Aromatogramme)