

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université IBN KHALDOUN Tiaret

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de la Nutrition Technologie Agro-Alimentaire



## Mémoire en vue de l'obtention du diplôme Master académique

**Domain:** Sciences Agronomique

**Filière:** Agro-biotechnologie

### Thème :

Le Rendement d'extraction des huiles essentielles  
de quelques plantes médicinales (Gingembre et Romarin)  
et leur activité antibactérienne

Présenté par :

M<sup>me</sup> SADOK Hanaa

Membres du jury :

Président : ABDELLI F.

Promoteur : M. ADDA M.

Examineur : HASSANI A.

Promotion : 2016/2017

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



## *Remerciements*

*Nous remercions ALLAH tout puissant et miséricordieux, pour nous avoir donné le courage et patience et qui a donné la force et la volonté pour pouvoir finir ce travail.*

*J'exprime ma profonde gratitude à Monsieur Adda.M. Maitre-Assistant à l'université Ibn Khaldoun de Tiaret qui m'a fait l'honneur de veiller à diriger ce travail. Ses conseils pertinents m'ont permis de mener à terme ce travail.*

*J'adresse mes sincères remerciements à Monsieur Maitre-Assistant HASSANI à l'université Ibn Khaldoun de Tiaret pour avoir accepté de présider le jury.*

*Je remercie également Madame ABDELLI Maitre Maitre-Assistante à l'université Ibn Khaldoun de Tiaret pour m'avoir jugé ce travail.*

*J'adresse mes vifs remerciements à l'équipe de laboratoires de biotechnologie, de biochimie et de microbiologie de la faculté des sciences de la nature et de la vie Ibn Khaldoun-TIARET.*

*Enfin, je tiens aussi à remercier : remercions toutes les personnes de loin ou de près qui ont encouragé ou ont participé pour élaborer ce modeste travail. Merci également à tous les personnels techniques, les secrétaires et bibliothécaires pour ce qu'ils sont, ce qu'ils savent et ce qu'ils donnent.*



# Dédicace

*C'est avec une immense joie et un grand plaisir que jz dédie ce travail à : celle qui m'a mise au monde, qui m'a élevée et qui m'a donné tout son amour pour une merveille éducation, ma chère mère « **Fatima** » que j'aime à l'infini.*

*Celui qui m'a éclairé le chemin par ses conseils judicieux, qui m'a donnée un magnifique modèle de labeur et de persévérance, mon aimable père « **Mohammed** » que j'aime beaucoup.*

*Ma petite, adorable sœur « **Nour El Houda** » à qui je souhaite une bonne continuation dans ses études et une vie pleine de succès.*

*Ma grande aimable sœur « **Kawther** » à qui je souhaite tout le bonheur du monde avec son mari « **Mustapha** ».*

*A mon petit ange, mon neveu « **Adam** » que j'adore beaucoup et que Dieu le protège.*

*A ma deuxième famille qui m'a Accueilli tout au long de mon parcours universitaire, la famille « **MOUSSA** »*

*A mes chères « **Sarah** » « **Wassila** » et « **Soria** » qui m'a accompagné et m'a encouragé*

*A mes grands-parents, mes oncles, mes tantes, à toute la famille **SADOK** et la famille **OZZANI**.*

**HANAA**

# *Liste des abréviations*

<b>µl</b>	: microlitre
<b>AFNOR</b>	: Association Française de Normalisation
<b>AOAC</b>	: Association of officinal agricultural chemist
<b>ATCC</b>	: American Type Culture Collection
<b><i>E. coli</i></b>	: <i>Escherichia coli</i>
<b>Gram -</b>	: Gram négatif
<b>Gram+</b>	: Gram positif
<b>H.E</b>	: Huile essentielle
<b>ISO</b>	: International Standard organisation
<b>M.H</b>	: Muller Hinton
<b>NCCLS</b>	: National Commite for Clinical Laboratry Standards
<b>Nm</b>	: Nanomètre
<b>OMS</b>	: Organisation Mondiale de La santé
<b>R%</b>	: Rendement d'extraction des huiles essentielles
<b><i>R. officinalis</i></b>	: <i>Rosmarinus officinalis</i>
<b><i>S. aureus</i></b>	: <i>Staphylococcus aureus</i>
<b><i>Z. officinale roscoe</i></b>	: <i>Zingiber officinale roscoe</i>

# Liste des figures

<b>Figure 01:</b> Le rhizome de gingembre .....	05
<b>Figure 02:</b> Aspect morphologiques du Romarin .....	11
<b>Figure 03:</b> L'extraction par l'hydrodistillation.....	23
<b>Figure 04:</b> Localisation de la région d'étude.....	26
<b>Figure 05:</b> Rhizome de Gingembre <i>Zingiber acaee</i> .....	27
<b>Figure 06:</b> Feuilles et fleurs de <i>R. officinalis</i> .....	28
<b>Figure 07:</b> Le protocole expérimental de notre étude.....	30
<b>Figure 08:</b> Technique d'hydrodistillation.....	31
<b>Figure 09:</b> Décantation liquide-liquide.....	32
<b>Figure 10:</b> Photos d'agitation des milieux de culture.....	34
<b>Figure 11:</b> Gélatinisation des milieux de culture par l'autoclave.....	35
<b>Figure 12:</b> Photos des étapes de standardisation .....	35
<b>Figure 13:</b> Méthode d'ensemencement .....	36
<b>Figure 14:</b> Dépôt des disques .....	37
<b>Figure 15:</b> Photo de L'effet d'anti biotique sur l' <i>E.coli</i> .....	41
<b>Figure 16:</b> Photo de L'effet d'anti biotique sur <i>S.aureus</i> .....	41
<b>Figure 17:</b> Photo de l'effet d'huile essentielle de Gingembre sur l' <i>E.coli</i> avec la concentration 75% .....	42
<b>Figure 18:</b> Photo de l'effet d'huile essentielle de Gingembre sur l' <i>E.coli</i> avec la concentration 50% .....	42
<b>Figure 19:</b> Photo de l'effet d'huile essentielle de Gingembre sur l' <i>E.coli</i> avec la concentration 5% .....	43
<b>Figure 20:</b> Diamètres des zones d'Inhibition pour H.E de gingembre sur l' <i>E.coli</i> .....	44
<b>Figure 21:</b> Photo de l'effet d'huile essentielle de Gingembre sur <i>S.aures</i> avec la concentration 50% .....	45
<b>Figure 22:</b> Photo de l'effet d'huile essentielle de Gingembre sur <i>S.aures</i> avec la concentration 5% .....	45
<b>Figure 23:</b> Diamètres des zones d'Inhibition pour H.E de gingembre sur l' <i>S.aureus</i> .....	46

# *Liste des tableaux*

<b>Tableau 01.</b> Composition biochimique des rhizomes de l'espèce <i>Z. officinale</i> Roscoe par 100g .....	8
<b>Tableau 02.</b> Variation de la composition chimique (composé majoritaire) de l'huile essentielle de Romarin11	
<b>Tableau 03.</b> Les différentes techniques d'extraction des H.E .....	19
<b>Tableau 04.</b> Souches bactériennes utilisées.....	28
<b>Tableau 05.</b> Matériels du laboratoire et produits utilisés .....	29
<b>Tableau 06.</b> Caractéristiques organoleptiques de l'huile essentielle de <i>Zingiber officinale</i> roscoe.....	39
<b>Tableau 07.</b> Caractéristiques organoleptiques de l'huile essentielle de <i>Rosmarinus Officinalis</i> .....	39
<b>Tableau 08.</b> Tableau récapitulatif des caractéristiques de l'huile essentielle de Gingembre .....	40
<b>Tableau 09.</b> Tableau récapitulatif des caractéristiques de l'huile essentielle de Romarin .....	40
<b>Tableau 10.</b> Diamètres (mm) des zones d'inhibition d'huile essentielle de <i>Zingiber officinale</i> roscoe pour <i>E coli</i> .....	43
<b>Tableau 11.</b> Diamètres (mm) des zones d'inhibition d'huile essentielle de <i>Zingiber officinale</i> roscoe pour <i>Staphylococcus Aureus</i> .....	46

## SOMMAIRE

✚ INTRODUCTION

✚ PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

### CHAPITRE I :

#### GENERALITE SUR LES PLANTES MEDICINALES

---

<b>I-1- LES PLANTES MEDICINALES .....</b>	<b>4</b>
I-1-1- Qu'est-ce qu'une plante médicinale ? .....	4
I-1-1-1- Définition .....	4
I-1-2- Intérêt des plantes médicinales .....	4
I-1-3- Les principaux constituants d'une plante .....	4
<b>I-2- LES PLANTES UTILISEES .....</b>	<b>5</b>
I-2-1- Généralités sur le gingembre .....	5
I-2-1-1- Définition .....	5
I-2-1-2- Origine et historique .....	6
I-2-1-3- Classification botanique.....	6
I-2-1-4- Caractérisation botanique .....	6
I-2-1-5- Répartition géographique .....	7
I-2-1-6- Principaux constituants .....	7
I-2-1-7- Composition biochimique des rhizomes du gingembre .....	8
I-2-1-8- utilisations .....	9
I-2-2- Généralités sur le ROMARIN ( <i>Rosmarinus officinalis</i> ) .....	10
I-2-2-1- Définition .....	10
I-2-2-2- Origine et historique .....	11
I-2-2-3- Classification botanique.....	11
I-2-2-4- Caractéristique botanique .....	11
I-2-2-5- Répartition géographique.....	11
I-2-2-6- Principaux constituants .....	11
I-2-2-7- Utilisation.....	12
I-2-2-8- Composition biochimique du Romarin .....	12

### CHAPITRE II :

#### GENERALITES SUR LES HUILES ESSENTIELLES ET LE MODE D'EXTRACTION

---

<b>II-1- GENERALITE SUR LES HUILES ESSENTIELLES .....</b>	<b>14</b>
II-1-1- Définition .....	14
II-1-2- Classification .....	14
II-1-3- Répartition et localisation .....	14
II-1-3-1- Répartition .....	15
II-1-3-2- Localisation .....	15
II-1-4- Les caractéristiques des huiles essentielles .....	15
II-1-4-1- Les caractéristiques physico-chimiques des huiles essentielles ..	15
II-1-5- La composition des huiles essentielles .....	16
II-1-5-1- Composition chimique.....	16



## II-2- LES TECHNIQUES D'EXTRACTION DES HUILES ESSENTIELLES .....17

II-2-1- Digestion ou macération à chaud .....	18
II-2-2- Extraction au forane 113 .....	18
II-2-3- L'enfleurage .....	19
II-2-4- L'Extraction par les solvants organiques volatils .....	19
II-2-5- Extraction par le dioxyde de carbone liquide .....	20
II-2-6- L'expression à froid .....	20
II-2-7 La distillation .....	20
II-2-7-1 Entrainement à la vapeur d'eau.....	20
II-2-7-2- L'hydrodistillation .....	21

## PARTIE EXPERIMENTALE

### CHAPITRE III: MATERIELLES ET METHODES

---

III-1- Objectif .....	24
III-2- Présentation d'x lieu de l'étude expérimentale .....	24
III-3- Localisation de la zone d'étude .....	24
III-3-1- Le gingembre .....	24
III-3-2- Le Romarin .....	24
<b>III-4- MATERIELS EXPERIMENTALES .....</b>	<b>25</b>
III-4-1- Matériels biologiques .....	25
III-4-1-1- Gingembre.....	25
III-4-1-2- Romarin.....	25
III-4-1-3- Souches microbiennes .....	26
III-4-2- Matériels du laboratoire et produits utilisés .....	27
<b>III-5- METHODES UTILISEES .....</b>	<b>28</b>
III-5-1- Protocole expérimental :.....	28
<b>III-6- ETUDE BIOCHIMIQUE.....</b>	<b>29</b>
III-6-1- Extraction des huiles essentielles et caractérisation physico-chimique et organoleptique.....	29
III-6-1-1- Technique d'hydrodistillation .....	29
III-6-1-2- Calcul du rendement .....	29
III-6-1-3- Les caractérisations organoleptiques des huiles essentielles .....	31
<b>III-7- ETUDE DE L'ACTIVITE ANTIBACTERIENNE .....</b>	<b>31</b>
III-7-1 Compositions des milieux de cultures .....	31
III-7-2- Préparation des milieux de culture .....	32
III-7-3- Standardisation .....	34
III-7-4- Méthode de diffusion des disques (aromatogramme) .....	35

III-7-4-1- Principe .....	35
III-7-4-2- Mode opératoire .....	35
<b>VI-1-Résultats .....</b>	<b>38</b>
VI-1-1- Caractéristiques organoleptiques .....	38
VI-1-1-1- Gingembre ( <i>Zingiber officinale</i> roscoe) .....	38
VI-1-1-2- Romarin ( <i>Rosmarinus officinalis</i> ).....	38
IV-1-2- LES CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES .....	39
IV-1-2-1- Les caractéristiques physico-chimiques de <i>Zingiber officinale</i> roscoe .....	39
VI-1-2-2- Les caractéristiques physico-chimiques de <i>R. officinalis</i> . .....	39
IV-1-3- Tests de l'activité antibactérienne .....	39
IV-1-3-1- L'activité antimicrobienne de l'extrait de Gingembre .....	40
IV-1-3-1-1- L'activité antimicrobienne de l'extrait de Gingembre sur l' <i>E.coli</i> .....	40
VI-1-3-1-2- L'activité antimicrobienne de l'extrait de Gingembre sur l' <i>S.aureus</i> .....	43
VI-2- Discussions .....	46
vi-2-1- Caractéristiques organoleptiques des deux plantes médicinales (Gingembre et romarin) .....	46
IV-2-2- Les caractéristiques physico-chimiques .....	46
IV-2-2-1- Les caractéristiques physico-chimiques de <i>Zingiber officinale</i> roscoe .....	46
VI-2-2-2- Les caractéristiques physico-chimiques de <i>R. officinalis</i> . .....	46
<b>IV-3- L'ACTIVITE ANTIMICROBIENNE .....</b>	<b>46</b>
 <b>CONCLUSIONS .....</b>	 <b>49</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>51</b>

# INTRODUCTION

Le monde végétal offre des ressources inépuisables tout au long du développement des civilisations humaines. Nous ne connaissons malheureusement, qu'une infime partie de ce monde.

Les plantes aromatiques ne se contentent pas seulement d'embaumer les jardins et d'ensoleiller nos assiettes. Mais, elles éclairent aussi le tien comme la sauge et le thym qui sont les amis des peaux grasses, dont ils resserrent les pores; revitalisent et hydratent l'épiderme comme le romarin; un sédatif contre les piqûres comme l'eucalyptus.

Ces plantes ont des effets positifs sur la santé, c'est pourquoi, il faut profiter pour connaître quelques secrets de ce trésor naturel.

Depuis les plus anciennes civilisations connues. Les peuples partout dans le monde ont utilisés les plantes à des fins condimentaires thérapeutiques et cosmétiques. L'homme de tout temps à chercher dans les plantes des remèdes à ses maux.

Les plantes ont fourni la majeure partie des produits utilisés dans des cas thérapeutiques, puis celle-ci a été complètement transformée par l'apport des produits chimiques de synthèse, détournées par les médicaments modernes plus faciles d'emploi et d'activité pharmacologique supérieure (**Rabehi; 1991**).

Selon **Tetenyl (1985)**, les plantes médicinales se développent dans un endroit grâce à sa situation géographique, à son relief et la diversité de ses conditions agro-pédologiques et climatiques.

Les plantes ayant un intérêt pharmaceutique, sont récoltées où la teneur en principes actifs est à son optimal. Pour la détermination du taux d'humidité on choisit un jour ensoleillé pour faciliter le séchage, car celui-ci doit se faire à une température de 40 à 60°C (**Laiadhi et Taaba ; 2002**).

Les plantes à huiles essentielles sont cueillies tôt le matin. Les huiles essentielles ou essences sont parmi les constituants de ces plantes, elles caractérisent l'odeur de chaque plante. Elles sont extraites de ces plantes par différents procédés d'extraction.

Dans ce contexte le présent travail vise à :

- Essai d'extraction d'huile essentielle contenue dans le gingembre et le romarin
- Déterminer le rendement de cette méthode d'extraction
- Tester l'effet biocide de cette huile sur deux types de bactéries tel (*E. coli* et *S.aureus*)

# Partie

# Bibliographique

CHAPITRE I :  
GENERALITE SUR LES PLANTES  
MEDICINALES

## **I-1- LES PLANTES MEDICINALES**

### **I-1-1- QU'EST-CE QU'UNE PLANTE MEDICINALE ?**

#### **I-1-1-1- Définition :**

On définit par plante médicinale ; une plante qui a des propriétés curatives, ce vocable comprend les plantes de l'herboristerie employées telles quelles pour faire par exemple des tisanes (telles : verveine, menthe, ...) et celles qui constituent une matière pour l'industrie pharmaceutique (exemple : eucalyptus, sauge, capusire). (**Mahmoudi, 1992; Rabhi, 1991; Dubourg, 1992**).

Selon **Pellecur, (1989)**, une plante médicinale peut être vendue et utilisée comme condiment ou aliment, à condition de ne mentionner ses propriétés thérapeutiques ou ses indications médicamenteuses. (**Baba Aisa, 1991; Rabehi, 1991**).

#### **I-1-2- Intérêt des plantes médicinales :**

Les plantes médicinales constituent un groupe numériquement vaste de plantes économiquement importante. Elles contiennent des composantes actives utilisées dans le traitement de diverses maladies. Outre leur utilisation comme remède directs, on les emploie aussi dans les industries pharmaceutiques, alimentaires, des cosmétiques et des parfums. (**Ait Benamara, 1996**).

#### **I-1-3- Les principaux constituants d'une plante**

Les substances chimiques qui constituent les divers tissus végétaux (tissus de soutien, tissus de revêtement, tissus conducteurs, tissus extérieurs) et qui interviennent dans son métabolisme (certains communs à tout le règne végétal et d'autres particuliers à chacun d'eux) appartiennent à deux catégories.

##### **A /- La première catégorie :**

Elle comporte des molécules relativement simples, qui sont des substances minérales : eau, éléments fondamentaux, métaux.

**B /- La seconde catégorie :**

Elle comporte des substances organiques constituées des molécules complexes plus ou moins volumineuses qui sont : les glucides, les lipides, les protides (les acides aminés, peptides, protéines) et les essences.

**B-1/- Les essences :** (produits d'excrétion) sont des lipides visqueux plus ou moins volatils, de mélanges de composants terpéniques, classés chimiquement comme des associations de longues chaînes de carbone et d'hydrogène ayant pour formule brute (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>).

**I-2- LES PLANTES UTILISEES****I-2-1- Généralités sur le gingembre****I-2-1-1- Définition**

Le gingembre est une plante de la famille des *Zingiberaceae*, vivace herbacée, l'épi floral est fait de fleurs vertes pâle à label pourpre avec des taches jaunes. Originaire de l'Inde, il est cultivé dans tout le sud-est asiatique, en Chine et beaucoup dans les régions tropicales et subtropicales du monde entier, il préfère les zones ombragées et humides. Sa multiplication se fait par grains ou par fragments de rhizome, de septembre à novembre (**Babulka, 2007**). Le gingembre présente des rhizomes horizontaux très aromatiques avec une saveur chaude et piquante assez typique (**Hurtel, 2002**).



**Figure 01 :** Rhizome de gingembre.



Le gingembre est l'une des plus importants épices au monde, par ses propriétés médicinales et aromatisants des constituants de l'huile essentielle et de l'oléorésine (Zancan, 2002).

### I-2-1-2- Origine et historique

L'espèce *Zingiber officinale* roscoe, est utilisée dans la médecine traditionnelle depuis le 4<sup>ème</sup> siècle Elle est utilisée dans le monde entier, comme épice, condiment et produit de phytothérapie.

Elle est originaire du sud-est de l'Asie, probablement de l'Inde, très tôt cultivée en Chine, elle a été naturalisée en Amérique peu après la découverte de ce pays par les espagnols. Les américains l'utilisaient particulièrement pour les hépatites et d'autres troubles gastro-intestinaux (Annie et Vincent, 2003). Cette épice orientale a traversé la prière fois la mer méditerranéenne grâce aux phéniciens, qui l'utilisaient afin de traiter la constipation, les rhumes, les bronchites, la cataracte, et contre l'acidité gastrique (Donald et Barceloux, 2008).

### I-2-1-3- Classification botanique

Selon Faivre *et al.*, (2006), l'espèce *Zingiber officinale* roscoe est classée comme suit :

Règne .....plantae  
 Sous-règne .....Trachéobionta  
 Division.....Magnoliophyta (Angiospermes)  
 Classe .....Liliopdida (Monocotylédones)  
 Sous-classe .....Zingibéridées  
 Ordre .....Scitaminales (zingibérales)  
 Famille .....Zingibéracées  
 Sous-famille .....Zingibéroïdées  
 Genre.....Zingiber  
 Espèce .....Zingiber officinalis

### I-2-1-4- caractérisation botanique

L'espèce *Zingiber officinale* roscoe, de la famille des zingibéracées, est une plante herbacée vivace, qui ressemble au roseau. Elle ne provient pas d'un arbre proprement dite mais d'une espèce d'erbuste à rhizome horizontal pouvant atteindre jusqu'à 90 cm de long.

Sa multiplication se fait par graines ou par fragments de rhizome à partir du mois de septembre à novembre (Babulka, 2007).

La tige est annuelle, et s'élève à environ trois pieds; de couleur jaune pâle, solide, droite, arrondie, enveloppée d'une gaine membraneuse et imbriquée.

Les feuilles sont odorantes, linéaires-lancéolées, de 18 à 28 cm, acuminées, déposées par deux rangées, de couleur vertes. Elles sont issues directement des rhizomes et forment un tapis dense et bas au soleil (Awang, 1992).

Les fleurs zygomorphes à la base de bractées de couleur jaune verdâtre et les lèvres violettes à rouge rayée de jaune. Malheureusement le gingembre fleurit rarement dans la culture (Awang, 1992).

Les rhizomes sont de 7 à 15 cm de long, et de 1 à 1,5 cm de large, de forme irrégulière plus au moins ramifiés, latéralement comprimés. Ils sont recouverts d'un épiderme ridé en marqué d'anneaux peu apparent (Schmelzer et GuridFakim, 2008).

#### **I-2-1-5- Répartition géographique**

Le gingembre est souvent distribué dans l'altitude tempérée, généralement dans les régions tropicales et subtropicales (Lionel, 1999). Selon Annie et Vincent (2003), cette plante herbacée tropicale pousse dans des régions ensoleillées, chaudes et humides dont la température moyenne est d'au moins 25°C et la pluviométrie annuelle, supérieure à 1500mm.

La répartition géographique du gingembre concerne toute l'Asie, les Caraïbes, l'Afrique et le Brésil. Toutefois, plus de 50% de la production mondiale provient de l'Inde et de la Chine (Alizadeh-Navaei, 2008).

#### **I-2-1-6- Principaux constituants**

Voici les principaux constituants du gingembre :

- Eau
- Glucides, principalement de l'amidon (60%)
- Protéines
- Lipides (3 à 8%)
- Huile essentielle (2 à 3%) renfermant des sesquiterpènes (curcumène, zingibérène, zingibérol, bisabolène,...) et des monoterpènes (géraniol, linalol, citronellal, néral,...)
- Oléorésine (5 à 6%) contenant des gingérols, des shogaols et des zingérones
- Phénols
- Fibres (cellulose)
- Enzyme (Protéase)
- Vitamines (A et B), minéraux (magnésium, ...)

**I-2-1-7- Composition biochimique des rhizomes du gingembre**

Selon Nicolas Philibert **Adelon, (1836)**, le gingembre est composé d'une assez grande quantité d'amidon, de protéines, de graisses, des huiles volatiles, d'acide acétique, de matière résineuse et sous résineuse, ...etc. les proportions de ces différents composants varient selon l'origine, les conditions de croissance et la nature du gingembre (frais ou sec). Le gingembre contient jusqu'à trois pour cent d'huile essentielle et de six pour cent d'oléorésine (**Kiuchi et al., 1993; Awang, 1992; Mustafa et al., 1993**).

Les principaux constituants actifs du gingembre sont les suivants :

- Phénols tels que ; shogaols et gingerols.
- Sesquiterpènes : bisapolene, zingiberene, zingiberol, sesquiphellandrene, curcurmene.
- Autres : 6-dehydrogingerdione, galanolactone, acide gingesulfonique, zingerone, geraniol, monoacyldigalactosylglycerols, gingerglycolipids (**Connell et Sutherland 1969; Yoshikawa et al 1993**).

**Tableau 01** : Composition biochimique des rhizomes de l'espèce *Z. officinale* Roscoe par 100g (**Lionel, 1999**)

Constituants	Teneur
Calories	347kj
Eau	6%
Protéines	9,4%
Lipides	6,0%
Glucides	70,8%
Fibres	5,9%
Cendres	4,8%
Calcium	166 mg
Phosphore	148 mg
Fer	11,5 mg
Sodium	32 mg
Potassium	1342 mg
Carotène	88µg
Thiamine	0,05 mg
Riboflavine	0,18 mg
Huile Volatile	2,3%

### **I-2-1-8- Utilisations**

#### **A/ Utilisations thérapeutiques**

Le gingembre est une épice très anciennement utilisée de par le monde, il a été employé en Chine pour traiter les maladies causées par le froid, la toux, l'asthme, les palpitations cardiaques, les coliques, les nausées, les gonflements, la dyspepsie, la perte d'appétit, et les rhumatismes (**Awang, 1992 ; Bisset et al., 1994**).

Au dix-neuvième siècle, une préparation très populaire en Inde pour la toux et l'asthme composée du jus de gingembre frais et du jus d'ail frais, mélangé au miel. Une colle du gingembre sec en poudre a été également appliquée pour atténuer le maux de tête (**Awang, 1992 ; Bisset et al., 1994**).

Les premières recherches chinoises et Japonaises ont démontré que l'application orale du gingembre frais, produit une action stimulante pour la sécrétion gastrique (**Chang et al., 1987**). Par ailleurs, des chercheurs Allemands ont montré que le gingembre a un effet profond sur la sécrétion de la salive, en augmentant l'activité de l'amylase notamment par l'action du 6-gingerol et 10-gingerol (**Yamahara et al., 1985**). Des études *in-vivo* sur des animaux sains ont montré la propriété anti-émétique du gingembre frais, ceci est due à la présence du gingerol et du shogaol qui ont empêché les symptômes gastro-intestinaux (**Kawai et al., 1994**).

Les premières recherches Chinoises et Japonaises ont démontré que l'application orale du gingembre frais, produit une action stimulante pour la sécrétion gastrique (**Change et al., 1987**). Par ailleurs, des chercheurs Allemands ont montré que le gingembre a un effet profond sur la sécrétion de la salive, en augmentant l'activité de l'amylase notamment par l'action du 6-gingerol et 10-gingerol (**Yamahara et al., 1985**). Des études *in-vivo* sur des animaux sains ont montré la propriété anti-émétique du gingembre frais, ceci est due à la présence du gingerol et du shogaol qui ont empêché les symptômes gastro-intestinaux (**Kawai et al., 1994**).

Une récente étude réalisée chez l'animal a démontré que l'ajout d'un extrait de gingembre à la diète de rats diabétiques diminuait leurs taux sanguins de glucose, de cholestérol et de triglycérides, un tel effet de glucose n'avait pas été observé auparavant chez des rats non diabétiques, ce qui laisse entrevoir que le gingembre pourrait exercer son effet spécifique en présence du diabète (**Weidner et Sigwart, 2000**).

Le gingembre possède également des propriétés antioxydants et anti-inflammatoires qui accréditent son utilisation dans les pathologies rhumatismales (Altman et Marcussen, 2001).

### B/ Utilisations culinaires

La consommation de gingembre est considérable en Extrême-Orient, Elle est importante dans certains pays tels que l'Europe, l'Angleterres, l'Allemagne, les Pays-Bas, Où la plante est utilisée pour aromatiser les puddings, pains d'épice, entremets et liqueurs. Le gingembre entre également dans la fabrication des boissons comme la bière, ou encore du curry (Ernest et Gras, 2001).

## I-2-2- GENERALITES SUR LE ROMARIN (*Rosmarinus officinalis*)

### I-2-2-1- Définition

Le romarin est une plante des coteaux arides garrigues et lieux rocheux de la région Méditerranéenne et même un peu plus au Sud jusqu'aux confins sahariens depuis l'antiquité, il est employé pour améliorer et stimuler la mémoire encore aujourd'hui en Grèce, les étudiants en font brûler dans leurs chambres en période d'examens (Boullard, 2010).



Figure 02 : Morphologie du Romarin (Quenzel et Santa, 1963)

### I-2-2-2- Origine et historique

Originaire des régions méditerranéennes, le Romarin pousse spontanément dans le Sud de l'Europe. On le cultive dans le monde entier à partir de semis ou de boutures au printemps. Il apprécie les climats chauds, modérément secs, les branches récoltées pendant l'été sont séchées à l'air et à l'ombre (**Heinrich et al., 2006**).

### I-2-2-3- Classification botanique

Règne .....Plantae  
 Embranchement.....Spermatophyta (Angiospermae)  
 Division.....Magnoliophyta  
 Classe .....Dicotyledones (Magnoliopsida)  
 Ordre ..... Lamiales  
 Famille .....Lamiaceae  
 Genre..... Rosmarinus

### I-2-2-4- Caractéristique botanique

Les feuilles sont étroitement lancéolées linéaires, faibles et coriaces, les fleurs d'un bleu pale, maculées intérieurement de violet sont disposées en courtes grappes denses s'épanouissent presque tout au long de l'année (**Gonzalez-Trujano et al., 2007 et Atik et al., 2007**).

### I-2-2-5- Répartition géographique

Le romarin est originaire du bassin méditerranéen.

On le trouve principalement dans les terrains arides et ensoleillés, comme les garrigues, les maquis et les rocailles. Il n'apprécie pas une sécheresse trop importante mais se contente de l'humidité du littoral, d'où il pourrait tenir son nom (« rosée de mer » en latin).

Il est répandu entre le niveau de la mer et 650 mètres (**Jean-Claude Rameau et al., 2008**), parfois jusqu'à 1 500 mètres d'altitude (**Panda .H,2009**).

### I-2-2-6- Principaux constituants

Le composé majoritaire de l'huile essentielle du Romarin varie d'une région à l'autre (tableau 02). On trouve le 1-8 cinéole, le camphre, le pinène, le linalool, le limonène.

**Tableau 02 :** Variation de la composition chimique (composé majoritaire) de l'huile essentielle de Romarin

Composée majoritaire	%	Origine	Référence
$\alpha$ -pinène	23,1	ALGERIE (Tlemcen)	(Atik bekkara et <i>al.</i> , 2007)
camphre	14,5		
$\beta$ -pinène	12,2		
$\alpha$ -pinène	14,9	IRAN (Tehran)	(Gachkar et <i>al.</i> , 2007)
linalool	14,9		
pipéritone	23,7		
$\alpha$ -pinène	10,2	TURQUIE (Izmir)	(Yesil Celiktas et <i>al.</i> , 2007)
1,8-cinéole	61,4		
$\alpha$ -pinène	11,4	MAROC	(Ouraini et <i>al.</i> , 2005)
1,8-cinéole	50,2		
camphre	9,1		
$\alpha$ -pinène	13,5	SERBIE (Vojvodina)	(Bozin et <i>al.</i> , 2007)
Limonène	21,7		
Camphre	21,6		

#### I-2-2-7- Utilisation

Le romarin est souvent cultivé pour son huile essentielle. Dans la médecine traditionnelle ses parties aériennes sont utilisées par voie orale pour soulager la colique rénale, les dysménorrhées et comme antispasmodique. Il est considéré utile pour contrôler l'érosion du sol (Heinrich et *al.*, 2006). L'huile du romarin a été largement répandue pendant des siècles, comme un des ingrédients en produits de beauté, savons, aussi bien pour l'assaisonnement et la conservation des produits alimentaires (Arnold et *al.*, 1997).

#### I-2-2-8- Composition biochimique du Romarin

L'huile essentielles du Romarin (1 à 2 % dans la plante) contient : de l' $\alpha$ -pinène (7 à 80%), de la verbénone (1 à 37%), du camphre (1 à 35%), de leucalyptol (1 à 35%), du bornéol (4 à 19%), de l'acétate de bornyle (jusqu'à 10%) et du camphène. En plus de l'huile essentielle on trouve dans le Romarin : 2 à 4% de dérivés triterpéniques tels que : l'acide ursolique, l'acide oléanolique, l'acétate de germanicol ; des lactones diterpéniques : picrosalvine, dérivés de l'acide canosolique, romanol, romadial, des acides phénolique, des acides gras hydroxylés surtout des dérivés de l'acide décanoïque, des acides gras organiques : l'acide citrique, glycolique, des et glycérique, des stérols, de la choline, du mucilage (Bellakhdar, 1997) et de la résine (Beloued, 1998).

**CHAPITRE II :**  
GENERALITES SUR LES HUILES ESSENTIELLES  
ET LE MODE D'EXTRACTION



## **II-1- GENERALITE SUR LES HUILES ESSENTIELLES**

### **II-1-1- Définition**

Les huiles essentielles sont des mélanges complexes de substances organiques aromatiques liquides qu'on trouve naturellement dans divers partie des végétaux. Elles sont concentrées, volatiles, non huileuses et sensibles à la décomposition sous l'effet de la chaleur.

Actuellement, leur utilisation en parfumerie et en alimentation est considérable c'est pour cette raison que les organismes de normalisation **AFNOR NF** et **ISO** ont donné une définition plus précise des huiles essentielles; ces dernières sont des produits obtenus à partir d'une hydro distillation. L'huile essentielle est séparée de la phase aqueuse par des procédés physiques (**Belhadi, 2010**).

### **II-1-2- Classification**

Selon le pouvoir spécifique sur les germes microbiens et grâce à l'indice aromatique obtenu par des aromatogramme, les huiles essentielles sont classées en groupes.

- ✓ Les huiles majeures
- ✓ Les huiles médiums
- ✓ Les huiles terrains (**Chakou et Bassou, 2007**)

### **II-1-3- Répartition et localisation**

On rencontre les huiles essentielles dans divers familles botaniques elles se localisent dans toutes les parties vivantes de la plante et forment dans le cytoplasme de cellules spécialisées (**Degruse et al. 2008**).

#### **II-1-3-1- Répartition**

Les huiles essentielles sont largement répandues dans le règne végétale et surtout chez les végétaux supérieurs, il y a environ 17500 espèces aromatiques.

Les familles botaniques capables d'élaborer les constituants qui composent les huiles essentielles sont réparties dans un nombre limité des familles, Exemple : *Myrtaceae* (*Girofle*), *Lauraceae* (*Laurier*), *Rutaceae* (*Citron*), *Lamiaceae* (*Menthe*), *Apiaceae* (*Coriandre*), *Zingiberaceae* (*Gingembre*)... ect. (**Bellakhdar, 1997**).

Les huiles essentielles peuvent être stockées dans tous les organes de la plantes, par exemples : dans les sommités fleuries (*Menthe, Lavande*) les feuilles (*Eucalyptus, Laurier*) les rhizomes (*Gingembre*) les fruits (*agrume, badiane, anis*), les racines (*Vétiver*), les graines

(*Muscades*), bien que cela soit moins habituel dans des écorces (*Cannelier*) (**Bellakhdar, 1997**).

### **II-1-3-2- Localisation**

Elles sont élaborées par des glandes sécrétrices qui se trouvent sur presque toutes les parties de la plante. Elles sont sécrétées au sein du cytoplasme de certaines cellules ou se rassemblent sous formes de petites gouttelettes comme la plupart des substances lipophiles (**Gonzalez-Trujano et al., 2007**).

La synthèse et l'accumulation des huiles essentielles sont généralement associées à la présence des structures histologique spécialisés, souvent localisée sur ou à proximité de la surface de la plante qui sont : cellules à huiles essentielles de *Lauraceae*, les poils sécréteurs des *Laminaceaes*, poches sécrétrices des *Myrtaceaes*, des *Rutaceaes*, et les *Laminaceaes*, et les canaux sécréteurs qui existent dans des nombreuses familles. Il est intéressant de remarquer que les organes d'une même espèce peuvent renfermer des huiles essentielles de composition différente selon la localisation dans la plante (**Degryse et al., 2008**).

### **II-1-4- Les caractéristiques des huiles essentielles**

Les huiles essentielles aident à traiter les petites indispositions de la vie de tous les jours. Outre leur action curative, elles opèrent de manière préventive en stimulant le système immunitaire afin que votre organisme lutte plus efficacement contre les infections bactériennes et virales.

Parmi les propriétés les plus connues, on citera la propriété antiseptique. A l'heure où les germes microbiens deviennent de plus en plus résistants, ce qui implique pour l'industrie pharmaceutique de trouver des antibiotiques de plus puissants (mais aussi de plus en plus destructeurs de la flore saprophyte responsable de notre immunité), les huiles essentielles offrent une véritable alternative (**Jeanbotton , 1999**).

Leur efficacité se révèle en effet stable dans le temps et la preuve est faite tous les jours de leur grande efficacité, là où certains antibiotiques échouent désormais (**Zabeirou; Hachimou, 2005**).

#### **II-1-4-1- Les caractéristiques physico-chimiques des huiles essentielles**

En ce qui concerne les propriétés physico-chimiques, les huiles essentielles forment un groupe très homogène (**Bruneton, 1993**), les principales caractérisations caractéristiques sont :

- Liquide à température ambiante.
- N'ont pas le toucher gras et onctueux des huiles fixes.
- Volatiles et très rarement colorées.
- Une densité faible pour les huiles essentielles à forte teneur en mono terpènes.
- Un indice de réfraction variant essentiellement avec la teneur en monoterpènes et en dérivés oxygénés. Une forte teneur en monoterpènes donnera un indice élevé, cependant une teneur élevée en dérivés oxygénés produira l'effet inverse.
- Solubles dans les alcools à titre alcoométrique élevé et dans la plupart des solvants organiques mais peu solubles dans l'eau.
- Douées d'un pouvoir rotatoire puisqu'elles sont formées principalement de composés asymétriques.
- Très altérables, sensibles à l'oxydation et ont tendance à se polymériser donnant lieu à la formation de produits résineux, il convient alors de les conserver à l'abri de la lumière et de l'humidité (**Zabeirou et Hachimou, 2005**).

### II-1-5- La composition des huiles essentielles

#### II-1-5-1- Composition chimique

Les huiles essentielles sont des mélanges complexes et variables de constituant qui appartiennent, de façon quasi exclusive, à deux groupes :

- ✓ Le groupe de terpénoïdes.
- ✓ Le groupe des composés aromatiques dérivés du phénylpropane.

D'après **Guenther (1975)**. La structure des composés des huiles essentielles est constituée d'un squelette hydrocarboné, constituant une chaîne plus ou moins longue. Sur ce squelette de base est souvent présent un ou plusieurs sites fonctionnels semblables ou différents. La majorité des sites fonctionnels sont des sites oxygénés avec un ou plusieurs atomes d'oxygène, pour quelques groupes fonctionnels azotés ou soufrés.

Selon **Bruneton (1999)**. Cette structure varie en fonction :

- ✓ Les monoterpènes.
- ✓ Les sesquiterpènes.
- ✓ Rarement les diterpènes.
- ✓ Du caractère saturé ou insaturé des liaisons.
- ✓ De leur agencement : linéaire ou cyclique.
- ✓ De la configuration spatiale (forme de chaise, de bateau, trièdre...)

- ✓ De la nature des groupes fonctionnels à savoir :
- ✓ Terpènes :  $R_1-HC=CH-R_2$ .
- ✓ Alcools terpéniques :  $R-OH$
- ✓ Cétones :  $R_1-CO-R_2$ .
- ✓ Phénols :  $C_6H_6-OH$ .
- ✓ Aldéhydes :  $R-CHO$ .
- ✓ Esters :  $R_1-COO-R_2$ .
- ✓ Ethers :  $R_1-O-R_2$ .

## **II-2- LES TECHNIQUES D'EXTRACTION DES HUILES ESSENTIELLES**

L'extraction des huiles essentielles se fait par différents procédés. Le choix du procédé d'extraction varie selon la matière traitée, sa richesse en essence et la fragilité de celle-ci aux températures élevées et à l'action de l'eau.

L'huile essentielle peut être obtenue par plusieurs techniques : (**Ait Benamara, 1996**).

**Tableau 03** : Les différentes techniques d'extraction des H.E

Procédés d'extraction	Points faibles	
	Qualité	Rendement
Extraction au Micro-ondes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Température plus élevée que l'extraction <math>CO_2</math> Supercritique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cout de l'électricité</li> <li>• Cout de l'installation de Micro-ondes</li> </ul>
Turbo distillation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne peut pas être effectuée sur tous les plantes</li> <li>• Température élevée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cout du l'eau et du chauffage du mélange azéotropique</li> <li>• Cout du montage (turbine)</li> </ul>
Enfleurage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxydation dû à l'exposition a l'air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cout du matériel devant être renouvelé</li> <li>• Très longue durée</li> <li>• Nécessite une main-d'œuvre importante</li> </ul>
Extraction par solvant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation de solvants pouvant être dangereux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longue durée</li> <li>• Cout du solvant être souvent renouvelé</li> </ul>
Extraction par $CO_2$		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation onéreuse pour atteindre la phase supercritique du <math>CO_2</math></li> </ul>

Expression à froid	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réalisation seulement sur les agrumes</li><li>• Oxydation rapide du au contact l'air</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matériel et main-d'œuvre couteuse</li></ul>
Hydrodistillation	<ul style="list-style-type: none"><li>• Température élevée</li><li>• Nécessite un solvant pour l'extraction complète de l'huile essentielle</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Longue durée</li><li>• Ne peut pas être effectué sur de grandes quantités de plantes</li><li>• Nécessite un solvant pour l'extraction complète de l'huile essentielle</li></ul>

### **II-2-1- Digestion ou macération à chaud**

C'est un enfleurage à chaud (550°C à 70°C), la chaleur a pour effet d'augmenter le pouvoir absorbant de la matière grasse.

Le principe consiste à immerger les fleurs fraîchement cueillies et constamment renouvelées dans un bac de graisse chaude jusqu'à saturation de celle-ci. Cette dernière est ensuite épuisée par l'alcool.

### **II-2-2- Extraction au forane 113**

Le forane 113 est un produit chimique qui a les mêmes propriétés que le 1,1,2 Trichloro-1,2,2-Tri fluoroethane.

Le protocole opératoire de ce procédé d'extraction au forane 113 est simple dans son principe. Il se décompose en trois étapes :

- Extraction proprement dite, elle permet une double valorisation du végétal en une seule étape. A l'issue de cette étape nous récupérons un résidu végétal sec, donc stable et valorisable par ailleurs car le forane entraîne également l'eau.

- Recyclage du solvant, cette deuxième étape produit une concrète.

- Séparation de l'huile essentielle : elle peut être » pratiquée par simple entrainement à la vapeur des composés aromatiques. Ce procédé présente un triple avantage sur l'hydrodistillation :

A/ L'exploitation des rejets liquides et matières premières.

B/ La diminution des rejets liquides et solides.

C/ La réduction de la consommation énergétique.

Globalement elle est cinq fois plus faible pour l'extraction au forane 113 du fait que celui-ci s'évapore à une température de 47°C et que sa chaleur latente de vaporisation est 15 fois plus faible que celle de l'eau (**Ait Benamara, 1996**).

### **II-2-3- L'enfleurage**

Cette technique d'extraction est basée sur la propriété que possèdent les graisses d'absorber très facilement les émanations parfumées des fleurs.

La technique consiste à mettre les pétales en contact avec un corps gras à température ambiante dans des châssis superposés. Nous obtenons à la fin de l'opération une pommade parfumée.

La pommade ainsi obtenue est épuisée par l'alcool absolu dans lequel les corps gras sont peu solubles.

Les composés volatils extraits par la fraction alcoolique sont isolés par simple évaporation de l'alcool.

### **II-2-4- L'Extraction par les solvants organiques volatils**

Les huiles essentielles ont la propriété d'être soluble dans la plupart des solvants organiques, particulièrement les hydrocarbures aliphatiques (pentane, hexane) ou aromatiques (benzène).

On opère le plus souvent à une température ambiante ce qui ne provoque aucune altération dans les structures moléculaires composant la partie aromatique extraite.

Ceci explique son utilisation très courante et son développement dans l'industrie actuelle des parfums.

Le produit obtenu après évaporation du solvant est appelé « concrète ». Ce terme résulte de la tendance du produit à se solidifier en raison de la présence de matière grasse entraînée par le solvant organique. Le traitement à froid de la concrète par l'alcool absolu, permet ensuite de séparer les graisses et d'obtenir après évaporation de l'éthanol, la phase dite « absolue » qui contient la majeure partie des composés odorants.

### **II-2-5- Extraction par le dioxyde de carbone liquide**

Cette technique est basée sur le fait que certains gaz, notamment le dioxyde de carbone, dans des conditions dites critiques ou supercritiques présentent un pouvoir de dissolution accru vis-à-vis de divers composés tels que les huiles essentielles, les arômes, et les colorants naturels.

Le dioxyde de carbone sous ces états (liquide et supercritiques) offre les avantages de l'innocuité, l'inertie, l'inflammabilité et les bas prix.

Il s'agit donc d'un procédé très sélectif et bon marché. Cependant, cette technique exige des pressions élevées avec une technologie sophistiquée. L'extraction donne des compositions de nature différentes.

### **II-2-6- L'expression à froid**

Ce procédé est appelé encore « Extraction par expression ». Cette technique s'applique uniquement aux H.E d'grumes (Hespérides), tels que : citron, orange, mandarine bergamote, amère, etc ...

Cette méthode primitive ne peut être utilisée que lorsque la matière première est riche en essence, et elle n'est employée que pour l'obtention des essences d'Hespérides, obtenues à partir du zeste des fruits.

Ces huiles essentielles ne supportent pas de traitement à chaud et elles sont altérables par action de la vapeur d'eau car elles sont facilement dégradables. Leurs extractions s'effectuent par différents modes d'expressions. L'expression se fait à froid et les essences ainsi préparées sont entraînées par un courant d'eau qui est utilisé en industrie. L'essence est ensuite séparée par décantation. **(Laiaghi et Taaba, 2002).**

### **II-2-7 La distillation**

#### **II-2-7-1 Entraînement à la vapeur d'eau**

L'opération est basée sur le fait que la plupart des composés odorants volatils, contenus dans les végétaux sont susceptibles d'être entraînés par la vapeur d'eau, à cause de leur point d'ébullition relativement bas et de leur caractère hydrophobe.

Pour ce faire, la plante est placée dans un alambic, traversé par un courant de vapeur d'eau.

Les principes volatils, peu solubles dans l'eau sont entraînés et après condensation, ils sont séparés du distillat par décantation. **(Balz, 1986).**

### II-2-7-2- L'hydrodistillation

Cette technique consiste à placer la matière végétal directement dans l'eau portée ensuite à l'ébullition. Les vapeurs sont condensés dans les serpentins et l'huile essentielle est séparée de la phase aqueuse par décantation. L'eau de distillation retient une partie de l'huile essentielle qui peut être extraite au solvant.

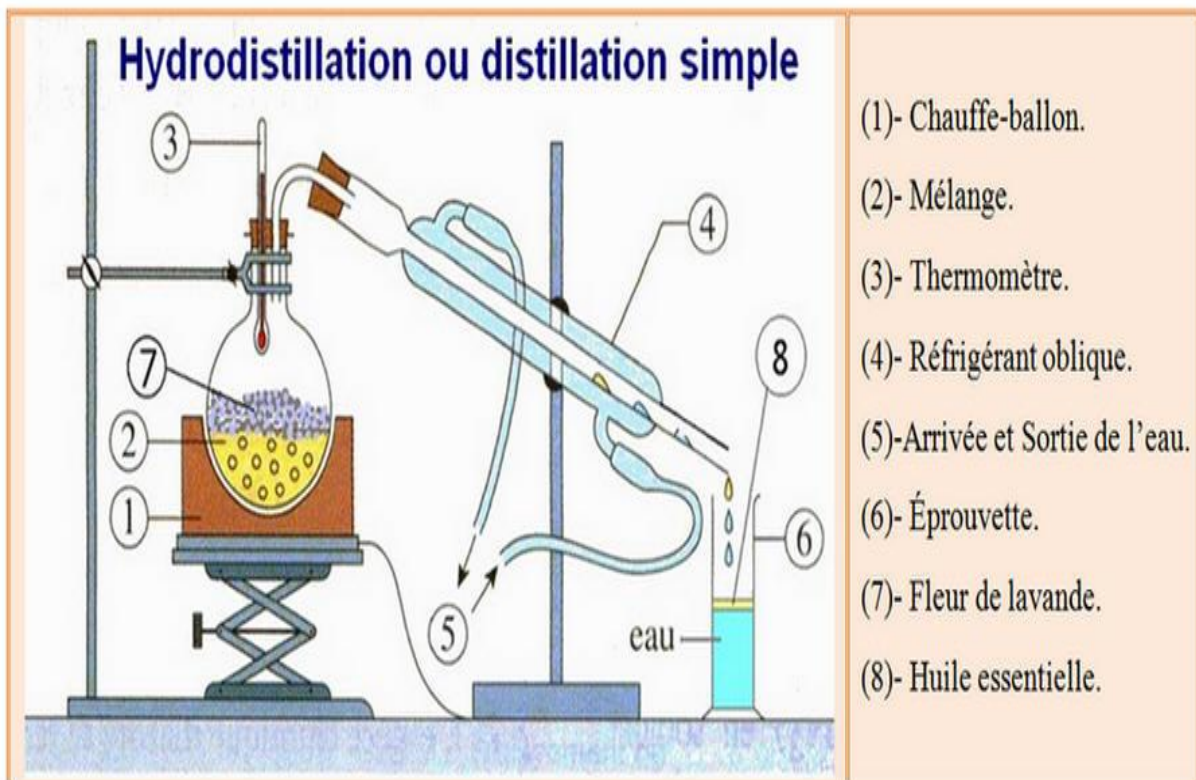


Figure 03 : L'extraction par l'hydrodistillation.



# **PARTIE EXPERIMENTALE**

**CHAPITRE III:**  
**MATERIELS ET METHODES**

### III-1- Objectif

L'objectif de ce travail consiste un essai d'extraction des huiles essentielles de Gingembre (*Zingiber officinale*) et de Romarin (*Rosmarinus officinalis*) et calculer de rendement d'extraction, et l'effet biocide de cette huile sur deux types de bactéries *E. coli* et *S. aureus*.

### III-2- Présentation d'x lieu de l'étude expérimentale

Le présent travail a été réalisé au niveau des laboratoires de biochimie et de microbiologie du département des sciences de la nature et de la vie, de l'université Ibn Khaldoun, Tiaret.

### III-3- Localisation de la zone d'étude

Les matières végétales utilisées pour l'extraction des huiles essentielles : sont des rhizomes de Gingembre et des feuilles de Romarin.

#### III-3-1- Le gingembre

Le gingembre été acheté sur le marché auprès d'un herboriste, vers le mois du février de l'année en cours.

#### III-3-2- Le Romarin

Le romarin a été récolté en février 2017 dans la commune d'Ain Sefra de la Wilaya de Naâma à l'Ouest d'Algérie. (Figure 04)



**Figure 04** : Localisation de la région d'étude

Aïn Sefra est le chef-lieu d'une daïra algérienne ; c'est une oasis située dans les monts des Ksour, près du djebel Mekter et au pied d'une haute d'une, à la limite du Sud et des hauts plateaux, dans un secteur où poussent des grands arbres, des palmiers et des vergers.

### III-4- MATERIELS EXPERIMENTALES

#### III-4-1- Matériels biologiques

##### III-4-1-1- Gingembre

Le gingembre (*Zingiber officinale*) est une espèce de plantes originaire d'Asie, du genre *Zingiber* et de la famille des *Zingiberaceae* dont on utilise le rhizome en cuisine et en médecine traditionnelle. Ce rhizome est une épice très employée dans un grand nombre de cuisines asiatiques, et en particulier dans la cuisine indienne. Il est aussi utilisé en Occident dans la confection du *ginger ale* et de desserts comme le pain d'épices. (**Figure 05**).



**Figure 05** : Rhizome de Gingembre (*Zingiberaceae*)

##### III-4-1-2- Romarin

C'est un arbrisseau touffu de 1 à 2 m de haut, toujours vert. Il est très rameux et couvert d'une écorce écailleuse portant des tiges ligneuses feuillées, généralement érigées et pouvant atteindre jusqu'à 2m de haut.

Les racines sont pivotantes (**Moyse et Paris, 1971**), les feuilles sont opposées, persistantes, aromatiques et sub-sessiles. Elles sont linéaires, mesurant 2 à 3 cm de longueur sur 1 à 2 mm de largeur. Les feuilles sont de couleur bleu pâle ou lilas claire, maculées de taches violettes.

Elles sont disposées en grappes à l'aisselle des feuilles. Le calice est en cloche, la lèvre supérieure et ovale et les lobes de la lèvre inférieure sont lancéolés. Et formé de deux étamines. Les fruits sont des tetrakènes bruns et luisants (**Moyse et Paris, 1971**). (**Figure 06**).



**Figure 06** : Feuilles et fleurs de *R. officinalis*

#### **III-4-1-3- Souches microbiennes**

Deux souches bactériennes ont été utilisées dans ce travail : une bactérie Gram-positif *S. aureus* et une bactérie Gram-négatif *E.coli*, les souches ont été reçues dans des tubes à gélose inclinée, conservés à une température de réfrigération ( $3 \pm 1^\circ\text{C}$ ).

Les souches bactériennes sont des lots de l'ATCC (American type culture collection), elles sont entretenues par repiquage sur gélose nutritive favorable à leur croissance pendant 24 heures, à l'obscurité et à  $37^\circ\text{C}$ .

Les deux souches bactériennes étudiées sont représentées respectivement dans le tableau 04

**Tableau 04 : Souches bactériennes utilisées**

Bactéries	Gram négatif	Bacilles	<i>Escherichia coli</i>	ATCC : 25922
	Gram positif	Coccies	<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC : 33862

**III-4-2- Matériels du laboratoire et produits utilisés**

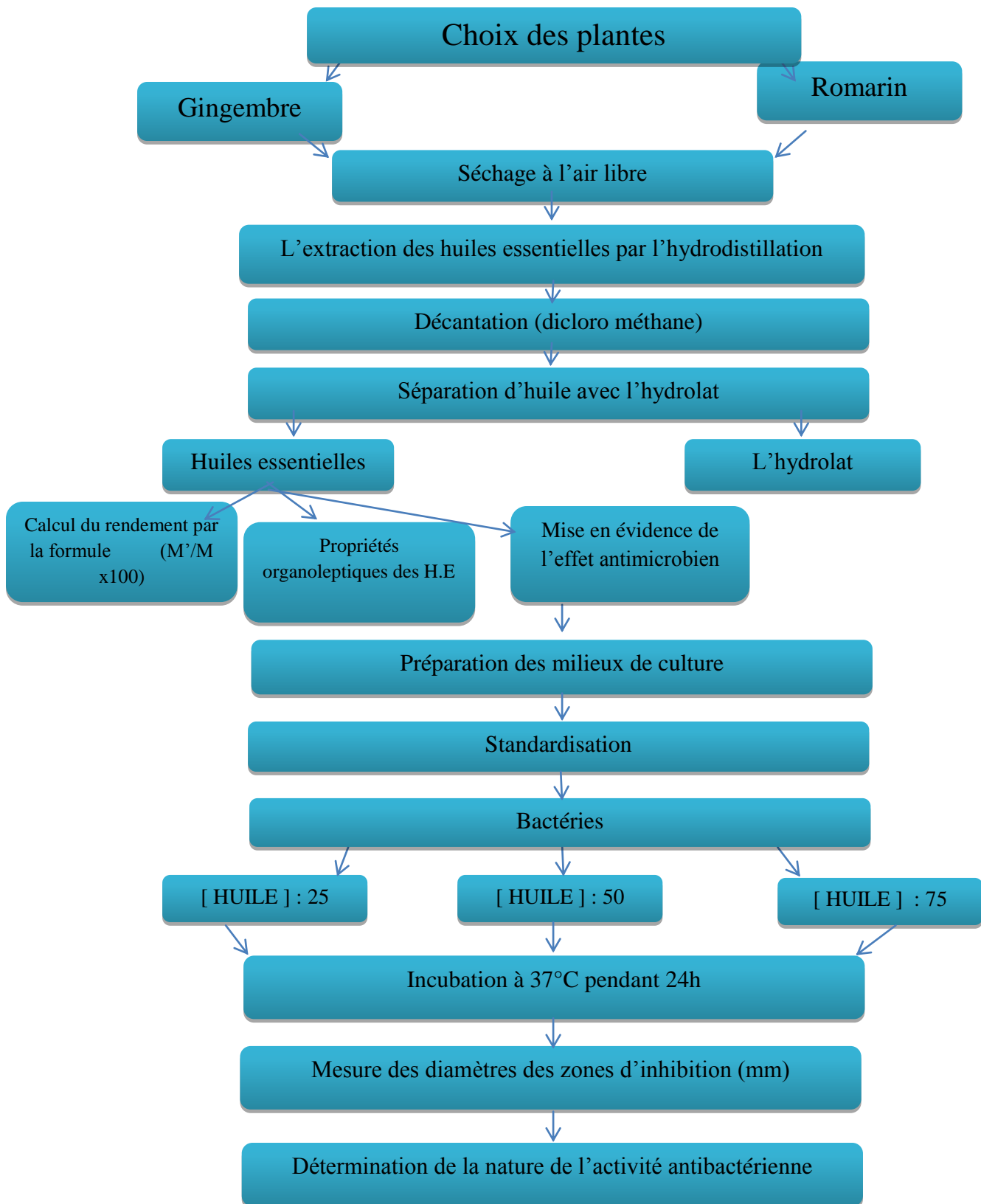
Tous les matériels ainsi que les produits utilisés sont montrés dans le tableau 05

**Tableau 05 : Matériels du laboratoire et produits utilisés**

Appareillage	Verrerie	Produits utilisés	Milieux de culture	Autres matériels
➤ Agitateur magnétique	➤ Ampoule à décanter	➤ Bouillon nutritif	➤ Milieu de gélose au cétrimide	➤ Antibiotique
➤ Appareil photo numérique	➤ Ballon	➤ Eau de Javel	➤ Milieu de Macconkey	➤ Barreau magnétique
➤ Arriver et Sortie de l'eau	➤ Bécher		➤ Muller Hinton	➤ Bec Bunsen
➤ Autoclave	➤ Boîtes de Pétri			➤ Disques
➤ Balance	➤ Eprouvette			➤ Etiquettes
➤ Chauffe ballon	➤ Flacons			➤ Gants chirurgicaux
➤ Etuve	➤ Pipettes Pasteur			➤ Micropipette
➤ Incubateur	➤ Tube réfrigérant			➤ Papier absorbant
➤ Spectrophotomètre	➤ Tubes à essais			➤ Papier Aluminium
➤ Support				➤ Pince Métallique
				➤ Pissette
				➤ Portoirs

### III-5- METHODES UTILISEES

**III-5-1- Protocole expérimental :** Le protocole expérimental de notre étude est représenté par la Figure 07



**Figure 07 :** Protocole expérimental

## III-6- ETUDE BIOCHIMIQUE

### III-6-1- Extraction des huiles essentielles et caractérisation physico-chimique et organoleptique

Notre travail a été réalisé dans laboratoire de biochimie de l'université Ibn Khaldoun, cette phase a pour extraire les huiles essentielles et a été effectuée par l'hydrodistillation, les plantes ont été séchées pendant une semaine jusqu'à dix jours à l'air libre (température ambiante).

#### III-6-1-1- Technique d'hydrodistillation

Les plantes utilisées sont découpées en petits morceaux pour faciliter leur introduction dans un ballon en verre, rempli d'eau distillée jusqu'au 2/3 de sa capacité. L'eau est ensuite chauffée dans un chauffe ballon jusqu'à ébullition, ce qui entraîne la formation d'une vapeur qui va entraîner les constituants volatils (Figure 08). Ces vapeurs s'élèvent et passent dans le réfrigérant qui est constamment refroidi à une température comprise entre 15°C et 18°C.



**Figure 08 :** Technique d'hydrodistillation

Une température basse, favorise la formation des cristaux dans le réfrigérant, ce qui pourrait freiner l'éclatement des gouttelettes d'eau. Lorsque la température la plus élevée, le phénomène de condensation ne se réalise pas.



Au contact des parois du réfrigérant, les vapeurs chaudes se condensent et s'écoulent au goutte à goutte dans un bécher ou elles forment le distillat. Ce dernier c'est un mélange de deux phases non miscibles (huile essentielle + l'eau) qui seront séparée par extraction liquide-liquide (décantation), au moyen d'un solvant organique (de dichloro méthane) (figure 09). L'huile finale obtenue et conservée dans les flacons en verre opaque à une température de 4°C.



**Figure 09** : Décantation liquide-liquide

### III-6-1-2- Calcul du rendement

Le rendement est la quantité maximale d'huile essentielle qui fournit une masse donnée de végétal pendant une période donnée.

Le rendement est calculé par la formule suivante :

$$R_{\%} = M / M' \times 100$$

R : Rendement d'extraction d'huile essentielle

M : Masse de la matière sèche

M' : Masse de l'huile essentielle obtenue en gramme

### III-6-1-3- Les caractérisations organoleptiques des huiles essentielles

Les caractéristiques organoleptiques (apparence, couleur, odeur, gout) étaient autrefois les seules indications permettant d'évaluer la qualité d'une huile essentielle, mais comme ces propriétés ne donnent que des informations très limitées sur ces essences, il est nécessaire de faire appel à d'autres techniques de caractérisations plus précises. La quantité d'huile essentielle et sa valeur commerciale sont définies par des normes admises et portant sur les indices physicochimiques.

Ces normes ont été déterminées par plusieurs organisations connues à l'échelle mondiale comme : ISO, AFNOR, AOAC.

### III-7- ETUDE DE L'ACTIVITE ANTIBACTERIENNE

#### III-7-1 Compositions des milieux de cultures

La composition des milieux de culture est donnée en grammes par litre d'eau distillée.

##### A/ Gélose nutritive :

La gélose nutritive est utilisée pour la culture d'une grande variété de microorganismes (*Salmonella*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli*, *Yersinia*, *Shigella*, etc...) en vue de purification nécessaire et préalable aux étapes d'identification prévues dans les normes spécifiques de recherches et de dénombrement. Elle convient pour les germes ne présentant pas d'exigences particulières. L'utilisation de ce milieu conduit à l'obtention de colonies bien isolées (Guiraud, 1998).

#### Formule

Tryptone.....	5g
Extrait de Viande.....	3g
Agar agar bactériologique.....	12g

##### B/ Milieu Mueller-Hinton :

La gélose de Mueller-Hinton est un milieu solide pour l'étude de la sensibilité des bactéries aux antibiotiques. Elle constitue également un excellent milieu de base pour la préparation d'une gélose au sang.

La gélose de Mueller-Hinton est parfaitement standardisée, standardisation qui s'appuie dans les normes OMS. (Normes N°26 pour les substances biologiques, révision 1981) publiées dans le rapport Technique de l'OMS, partie D (guiraud, 1998).

#### Formule

Infusion de viande de bœuf déshydratée.....	30g
Hydrolysate acide de caséine.....	17.5g
Amidon de maïs.....	1.5g
Agar .....	10

### III-7-2- Préparation des milieux de culture

**A. Calcule et pesage :** en a calculé les quantités des poudres des milieux de culture qui sont utilisés dans 200 ml de chaque flacon

#### a/ Macconkey

En c'est que le besoin d'eau distillé de chaque 50g de la poudre de Macconkey est 1000ml d'eau distillé

50g (de la poudre de Macconkey) → 1000ml (d'eau distillée)

X (la quantité de la poudre) → 200ml (d'eau distillée)

X= 10g de la poudre Macconkey

Donc en a peser 10g de la poudre de Macconkey et 3g de poudre d'Agar en posant dans un Bécher de 300ml

#### b/ Gélose an citrimide

En c'est que le besoin d'eau distillé de chaque 46,7g de la poudre de gélose an citrimide est 990ml d'eau distillé + 10ml de glycérol

46,7g (de la poudre de G an Citrimide) → 990ml (d'eau distillé)

X (la quantité de la poudre) → 200ml (d'eau distillée)

X= 9,34g de la poudre gélose an citrimide

46,7g (de la poudre de G an Citrimide) → 10ml (de glycérol)

X= 9,34g (la quantité de la poudre) → X (de glycérol)

X= 2ml de la quantité de glycérol

Donc en a peser 9,34g de la poudre de Gélose an citrimide et 2ml de glycérol et 3g de poudre d'Agar et en poser dans un Bécher de 300ml

### c/ Mueller Hinton

En c'est que le besoin d'eau distillé de chaque 21g de la poudre de Mueller Hinton est 1000ml d'eau distillé

21g (de la poudre de Mueller Hinton) → 1000ml (d'eau distillé)

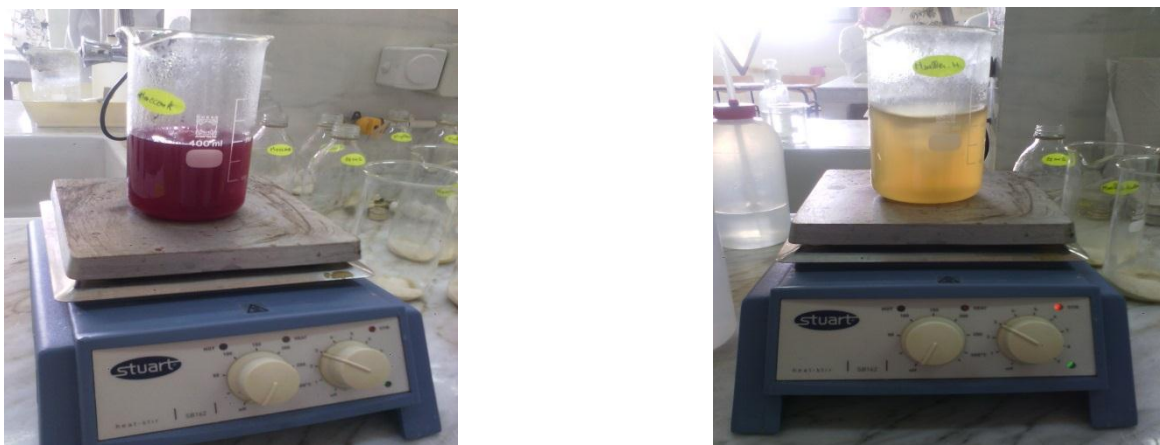
X (la quantité de la poudre) → 200ml (d'eau distillée)

X= 4,2g de la poudre Mueller Hinton

Donc en a peser 4,2 g de la poudre de Mueller Hinton et 3g de poudre d'Agar et en poser dans un Bécher de 300ml

### B. Agitation

Nous avons mettre un Barreau magnétique dans les béchers pour faciliter l'agitation dans un Agitateur magnétique pendant 7 à 10 min jusqu'à l'agitation totale (Figure 10).



**Figure 10** : Photos d'agitation des milieux de culture

### C. Gélatinisation

Nous avons rempli ces milieux de culture dans des flacons en vers puis nous avons mettre ces derniers dans l'autoclave pendant 15 min (figure 11).



**Figure 11** : Gélatinisation des milieux de culture par l'autoclave

Nous avons coulé les milieux de culture (Macconkey et gélose au citrimide) des deux bactéries (*E. coli* et *S. aureus*), puis gardez ces boîtes dans l'étuve pendant 24 h à la température ambiante.

#### III-7-3- Standardisation

Nous avons mettre le bouillon nutritif dans des tubes à essais et l'ajoute du quantité des germes à l'aide de pipette pasteur stérile ; après nous avons calculé la suspension des germes est réalisée à l'aide d'un spectrophotomètre réglé sur une longueur d'onde de 625 nm. Selon Mac Farland, on admet une densité optique comprise entre 0,08 et 0,13 correspond à une concentration de  $10^7$  à  $10^8$  germes/ml (Anderws, 2011). (Figure 11).



**Figure 12** : Photos des étapes de standardisation

### III-7-4- Méthode de diffusion des disques (aromatogramme)

#### III-7-4-1- Principe

L'aromatogramme est basée sur une technique en bactériologie médicale, appelée antibiogramme ou méthode par diffusion en milieu gélosé ou encore méthode des disques (FaucherR et Avril, 2002).

Le principe de cette méthode repose sur la diffusion des composés antimicrobiens en milieu solide (Mueller Hinton), avec une apparition d'une zone claire autour des disques après un certain temps de contact entre l'extrait aromatique (H.E) et le microorganisme cible, l'effet du produit antimicrobien sur la cible est apprécié par la mesure de la zone d'inhibition (Bendjilali et al, 1986).

#### III-7-4-2- Mode opératoire

##### A- Ensemencement

Comme il est illustré dans la figure 12 ; couler aseptiquement le milieu de culture gélosé Mueller Hinton en surfusion dans des boîtes de pétri. On laisse refroidir et solidifier sur la paillasse, une suspension de culture bactérienne de concentration d'environ ( $10^6$ UFC/ml) est préparé à partir d'une culture en phase de croissance exponentielle est ensuite étalée à la surface du milieu gélosé (M.H) à l'aide d'un écouvillon.

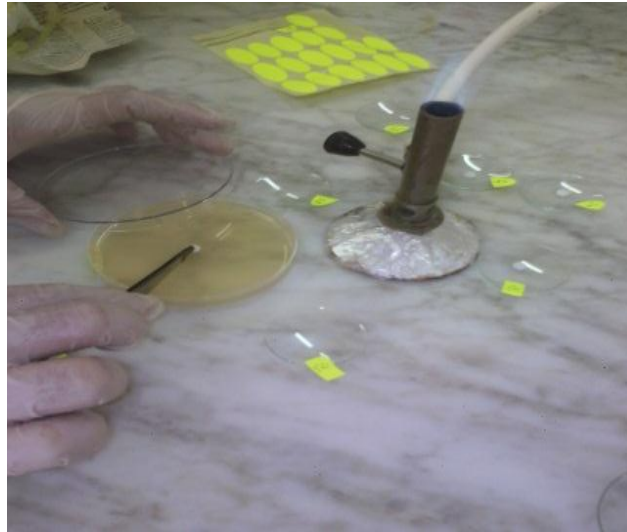


**Figure 13 : Méthode d'ensemencement**

### B- Dépôt des disques

En a ajouté des quantités d'huile essentielle dans les disques de Wattman par des concentrations (75, 50, 25) pour l'*E.coli* et (50, 25) pour *S.aureus*.

A l'aide d'une pince stérile, prélever successivement des disques de papier Wattman et les disposer sur la surface de la gélose ensemencée, chacun est inoculé par une quantité



**Figure 14** : Dépôt des disques

### C- Incubation

Pendant 24 heures à 37°C, pour toutes les boîtes,. Les résultats sont observés le lendemain des expériences.

### D- Lecture des résultats

La lecture se fait par la mesure du diamètre de la zone d'inhibition autour de chaque disque à l'aide d'une règle graduée en (mm). Les résultats sont exprimés par le diamètre de la zone d'inhibition et peuvent être symbolisés par des signes d'après la sensibilité des souches vis-à-vis l'extrait aromatique (**Ponce et al, 2003**).

- Non sensible (-) ou résistante : diamètre < à 8mm ;
- Sensible (+) : diamètre compris entre 9 à 14mm ;
- Très sensible (++) : diamètre compris entre 15 à 19mm ;
- Extrêmement sensible (+++) : diamètr > à 20mm ;

**CHAPITRE IV:**  
**RESULTATS ET DISCUSSIONS**



**VI-1-Résultats****VI-1-1- CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES****VI-1-1-1- Gingembre (*Zingiber officinale roscoe*)**

L'huile essentielle de *Zingiber officinale roscoe* est extraite par la technique d'hydrodistillation, elle est liquide mobile, d'une coloration transparente et à odeur piquante, les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 06.

**Tableau 06** : Caractéristiques organoleptiques de l'huile essentielle de *Zingiber officinale roscoe*

	<b>Aspect</b>	<b>Couleur</b>	<b>Odeur</b>
<b>L'AFNOR</b>	Liquide mobile, limpide	Presque incolore à jaune pâle	chaude, délicate et épicée
<b>Huile essentielle</b>	Liquide mobile	transparente	piquante

**VI-1-1-2- Romarin (*Rosmarinus officinalis*)**

L'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* est extraite par la technique d'hydrodistillation, elle est liquide mobile, d'une coloration et à odeur, les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 07.

**Tableau 07** : Caractéristiques organoleptiques de l'huile essentielle de *Rosmarinus Officinalis*

	<b>Aspect</b>	<b>Couleur</b>	<b>Odeur</b>
<b>L'AFNOR</b>	Liquide mobile, limpide	Presque incolore à jaune pâle	Caractéristique fraîche plus ou moins camphrée selon l'origine
<b>Huile essentielle</b>	Liquide mobile	Transparent	Fraiche

### IV-1-2- LES CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

#### IV-1-2-1- Les caractéristiques physico-chimiques de *Zingiber officinale roscoe*

Nous avons obtenu un rendement d'huile essentielle de 0.4%, les résultats sont représentés dans le tableau 08.

**Tableau 08** : Présentation du rendement d'HE obtenue depuis le Gingembre

Propriétés	Valeur obtenue	Référence
Rendement (%)	0.4% (pour 750g de la matière sèche)	1,7% - 3% (pour 1kg et demi et 3kg)

#### VI-1-2-2- Les caractéristiques physico-chimiques de *R. officinalis*.

Nous avons obtenu que des traces d'huile essentielle les résultats sont représentés dans le tableau 09.

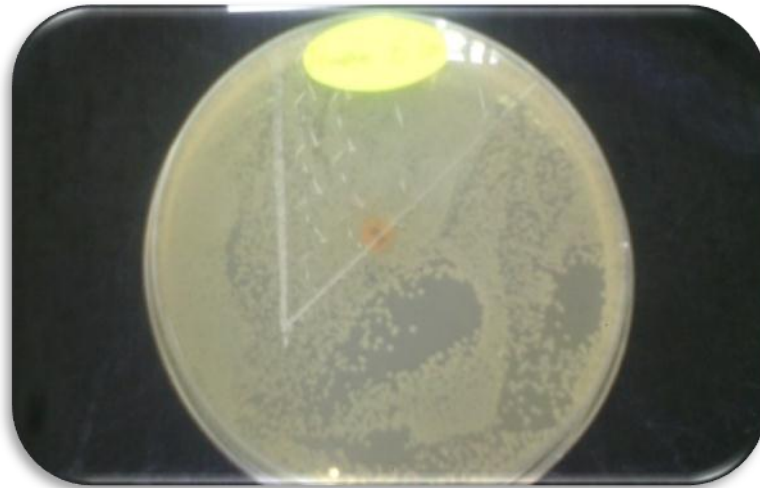
**Tableau 09** : Présentation du rendement d'HE obtenue depuis le Romarin

Propriétés	Valeur obtenue	Référence
Rendement (%)	Traces	2-5

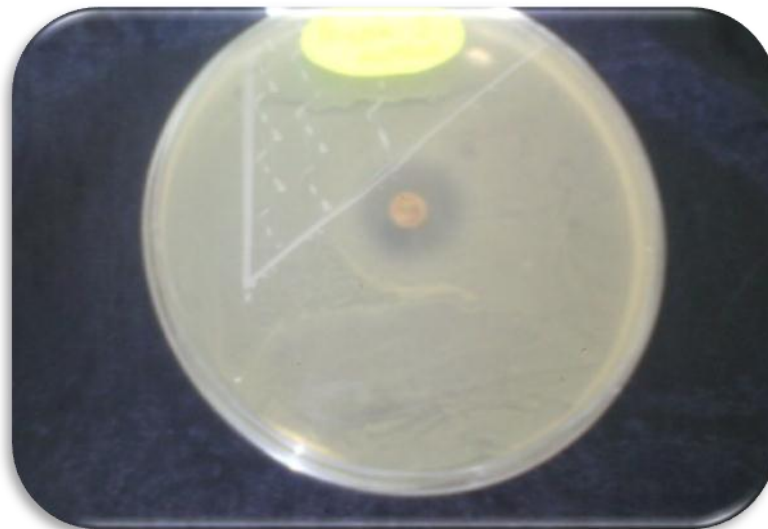
### IV-1-3- TESTS DE L'ACTIVITE ANTIBACTERIENNE

Pour mettre en évidence de l'effet anti bactérien de l'huile essentielle, on s'est basé sur l'application de la méthode d'Aromatogramme.

Les observations effectuées et les résultats obtenus par cette méthode sont représentés par les figures et les tableaux suivants :



**Figure 15 :** Photo de L'effet d'anti biotique sur *l'E.coli*

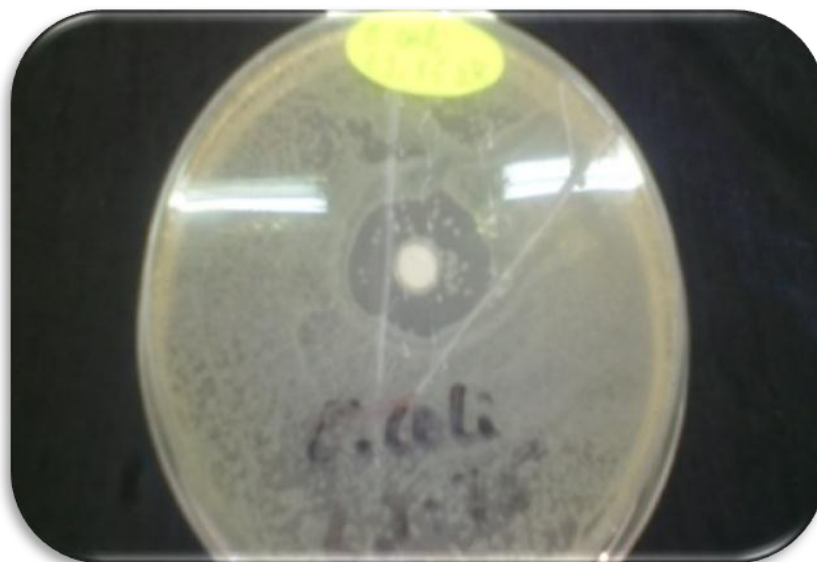


**Figure 16 :** Photo de L'effet d'anti biotique sur *S.aureus*

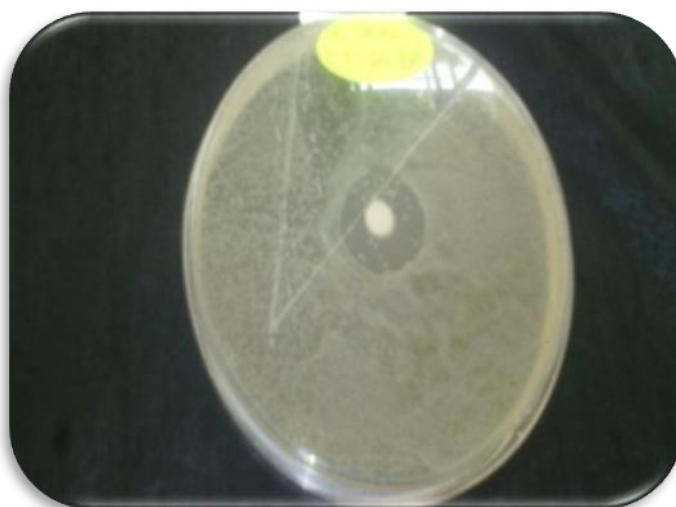
#### **IV-1-3-1- L'activité antimicrobienne de l'extrait de Gingembre**

##### **IV-1-3-1-1- L'activité antimicrobienne de l'extrait de Gingembre sur l'*E.coli***

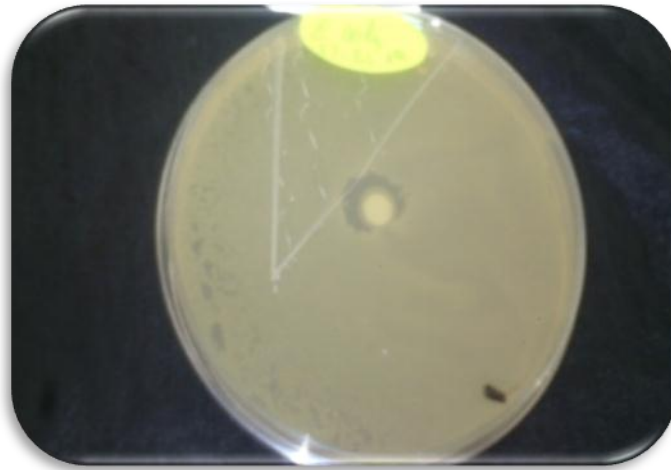
Les résultats obtenus concernant l'effet de l'huile essentielle de Gingembre sur la souche *E.coli* sont illustrés dans les figures



**Figure17:** Photo de l'effet d'huile essentielle de Gingembre sur l'*E.coli* avec la quantité d'huile 75 µml



**Figure 18:** Photo de l'effet d'huile essentielle de Gingembre sur l'*E.coli* avec la quantité d'huile 50 µml



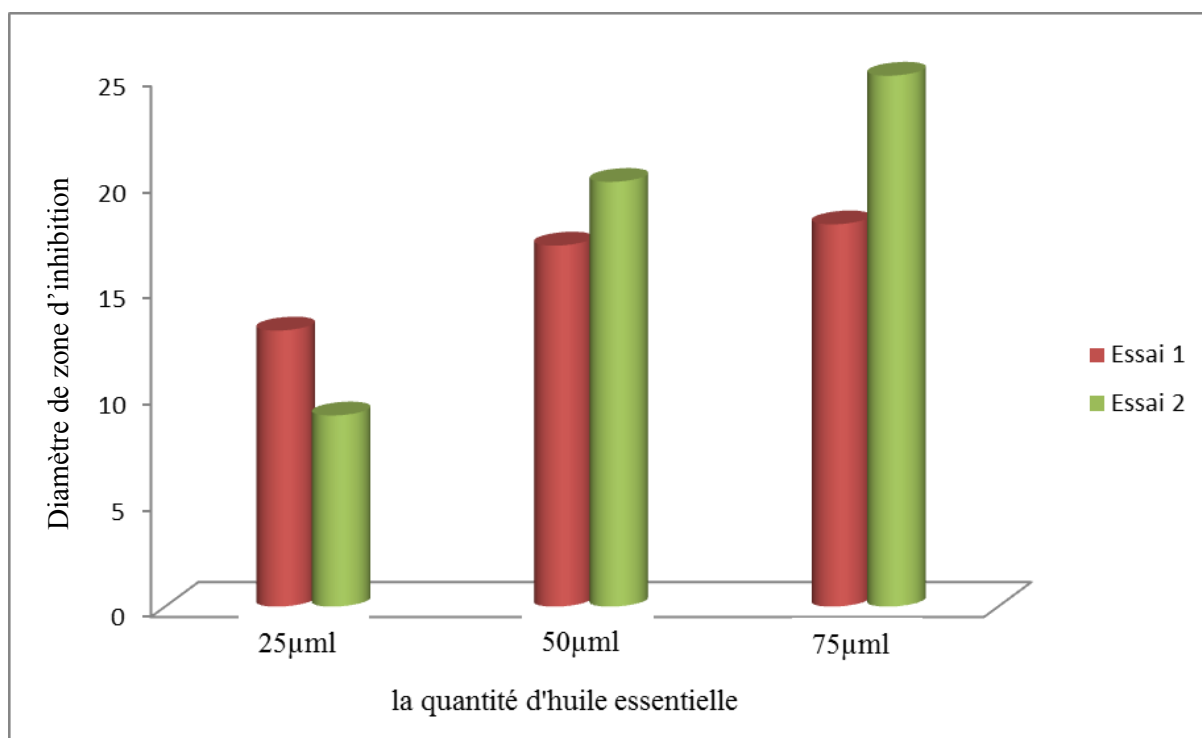
**Figure 19:** Photo de l'effet d'huile essentielle de Gingembre sur l'*E.coli* avec la quantité d'huile 25  $\mu$ ml

Le tableau 10 illustre les variations des diamètres des zones d'inhibition de la souche bactérienne *E.coli* apparue en présence de l'extrait de *Zingiber officinale* roscoe.

**Tableau 10 :** Diamètres (mm) des zones d'inhibition d'huile essentielle de *Zingiber officinale* roscoe pour E coli.

	75 $\mu$ ml	50 $\mu$ ml	25 $\mu$ ml
<b>Zone d'inhibition (mm)</b>	18	17	13
	25	20	9
<b>La lecture</b>	+++	+++	+

Non sensible (-) ; Sensible (+) ; Très sensible (++) ; Extrêmement sensible (+++)

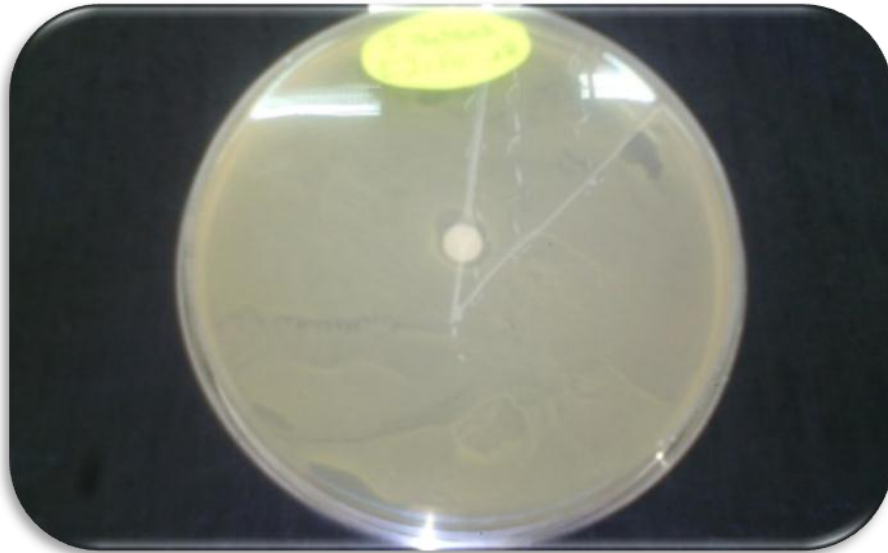


**Figure 20:** Diamètres des zones d'Inhibition pour H.E de gingembre sur l'*E.coli*

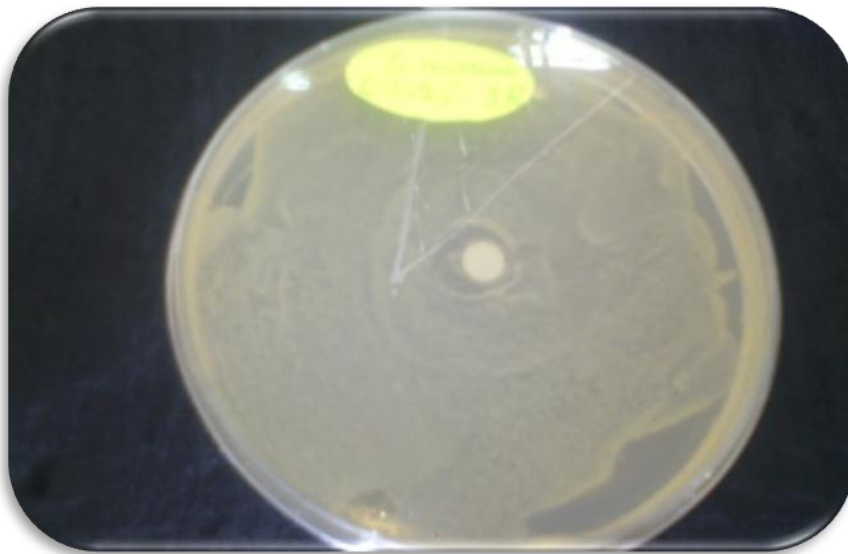
La souche *Escherichia coli* donne un diamètre entre 18 mm à 25 mm avec la quantité d'huile 75 µml et une zone entre 17 mm a 20 mm avec la quantité d'huile 50 µml et un diamètre entre 13 mm et 9 mm avec la quantité d'huile 25 µml, donc pour l'*Escherichia coli* est sensible pour toutes les concentrations de l'huile de Gingembre (*Zingiber officinale roscoe*).

#### **VI-1-3-1-2- L'activité antimicrobienne de l'extrait de Gingembre sur l'*S.aureus***

Les résultats obtenus concernant l'effet de l'huile essentielle de Gingembre sur la souche *S.aureus* sont illustrés dans les **figures 21 et 22**



**Figure 21:** photo de l'effet d'huile essentielle de Gingembre sur *S.aures* avec la quantité d'huile 50 µml



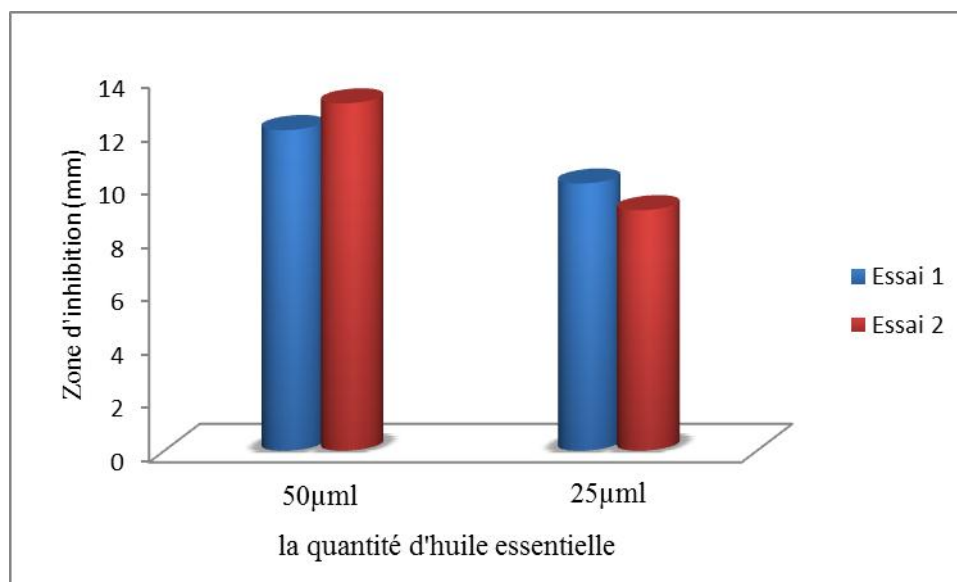
**Figure 22:** photo de l'effet d'huile essentielle de Gingembre sur *S.aures* avec la quantité d'huile 25 µml

Le tableau 11 illustre les variations des diamètres des zones d'inhibition de la souche bactérienne *S.aureus* apparue en présence de l'extrait de *Zingiber officinale* roscoe.

**Tableau 11 :** Diamètres (mm) des zones d'inhibition d'huile essentielle de *Zingiber officinale* roscoe pour *Staphylococcus Aureus*

	50 $\mu$ ml	25 $\mu$ ml
Zone d'inhibition (mm)	12	9
	13	10
La lecture	+	+

Non sensible (-) ; Sensible (+) ; Très sensible (++) ; Extrêmement sensible (+++)



**Figure 23 :** Diamètres des zones d'Inhibition pour H.E de gingembre sur l'*S. aureus*.

La souche *Staphylococcus aureus* donne un diamètre entre 12 mm et 13 mm avec la quantité d'huile 50  $\mu$ ml et un diamètre entre 9mm et 10mm avec la quantité d'huile 25  $\mu$ ml, donc *Staphylococcus aureus* est moins sensible pour toutes les concentrations de l'huile de Gingembre.



## VI-2- DISCUSSIONS

### VI-2-1- CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES DES DEUX PLANTES MEDICINALES (GINGEMBRE ET ROMARIN)

On remarque que les deux huiles essentielles (le gingembre et le romarin) obtenues par la technique d'hydrodistillation, présentant les mêmes caractéristiques organoleptiques (l'aspect, la couleur et l'odeur), conformément aux normes d'AFNOR

### IV-2-2- LES CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

#### IV-2-2-1- Les caractéristiques physico-chimiques de *Zingiber officinale roscoe*

Le rendement 0,4% pour 750 g de la matière sèche est conforme avec les normes AFNOR. (1,7- 3% pour 1kg et demi et 3 kg).

#### VI-2-2-2- Les caractéristiques physico-chimiques de *R. officinalis*.

Le mode d'extraction des huiles essentielles ne s'effectue pas toujours avec de très bons rendements, Cela peut être due aux différents facteurs qui rentrent en jeu, parmi eux on cite la nature du sol, la période de la récolte, la durée de séchage, le mode d'extraction. (**Zabouirou et Hachimou ,2005**).

### IV-3- L'ACTIVITE ANTIMICROBIENNE

On remarque que l'H.E de *Zingiber officinale* est pourvue d'un effet inhibiteur très important sur les deux souches testées, notant que l'H.E de *Zingiber officinale* exerce une activité très importante.

Cet effet est représenté par une activité contre *E. coli* avec des diamètres de 18 mm, 17mm et 13mm respectivement D'autre part

Tout d'abord, nos résultats sont en accord avec ceux d' **O'HARA et al, (1998)**, qui ont montré que l'extrait de gingembre possède une activité antibactérienne, et que l'inhibition de la croissance bactérienne était dépendant de la dose. Néanmoins, Certaines études révèlent aucune activité antimicrobienne sélective vis-à-vis les bactéries Gram (+) ou Gram (-) (**Guesmi et Boudabous, 2006**).

D'après ces résultats, on remarque que *Zingiber officinale* a des propriétés antimicrobiennes très appréciés et cela justifie son utilisation dans les traitements traditionnels comme un remède antimicrobien.

# CONCLUSION

## CONCLUSIONS

---

Le Gingembre et le romarin sont parmi les épices les plus consommés chez les ménages que leurs mode alimentaire repose sur les plantes épicières pour l'amélioration de leurs propriétés organoleptiques telle que : l'Aspect, la couleur et l'odeur ainsi selon les traditions et coutumes des populations qui utilisent les plantes pour certains traitements médicaux suite à leurs vertus thérapeutiques.

De plus, ces dernières années, elles sont devenues des plantes « à la mode » dans notre pays avec des consommations sous diverses formes (racines, poudres, infusions).

Notre approche d'étude a consisté à évaluer des propriétés organoleptiques, propriétés physico-chimiques et l'activité antibactérienne d'huile extraite sur les deux souches microbiennes (*E.coli* et *S.aureus*).

- Les propriétés organoleptiques (l'Aspect, la couleur et l'odeur)

L'huile essentielle de gingembre est liquide mobile, d'une coloration transparente et une odeur piquante.

L'huile essentielle de romarin est liquide mobile, d'une coloration transparente aussi et une odeur fraîche.

- Le rendement des huiles essentielles extraites selon le modèle de l'extraction utilisé des deux plantes médicinales «Gingembre (*Zingiber officinale*) et de Romarin (*Rosmarinus officinalis*)» dont ce rendement est estimé à environ 0,4 % pour le Gingembre tandis que pour le cas du romarin il a été constaté que des traces d'huiles essentielles.

- L'activité antibactérienne :

La souche *E.coli* donne un diamètre entre 18mm à 25mm avec la quantité d'huile 75µml et une zone entre 17mm à 20mm avec la quantité d'huile 50µml et un diamètre entre 13mm à 9mm avec la quantité d'huile 25µml.

La souche *S.aureus* donne un diamètre entre 12mm à 13mm avec la quantité d'huile 50µml et un diamètre entre 9mm à 10mm avec la quantité d'huile 25µml.

Ainsi ce qui concerne l'effet antibactérien est très apprécié et cela justifie son utilisation dans les traitements traditionnels comme un remède antimicrobien.

A cet effet, il est recommandé que ce travail d'extraction des huiles essentielles mérite un suivi afin de développer la méthode et l'outil d'extraction pour obtenir un bon rendement ainsi d'élargir le domaine de son utilisation.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- **Adam Charles Girard, 1900.** Analyse des maitres alimentaires et recherché de leurs falsifications. Ed.Ellipes, paris.
- **AFNOR (Association Française de Normalisation), 1992.** Recueil des normes françaises sur les huiles essentielles, 2<sup>ème</sup> Edition, Paris.
- **Ait Benamara. Y, 1996.** Essai d'extraction de l'huile essentielle de Romarin (*Rosmarinus officinalis*. L), these, ing, tiaret ; 56 p.
- **Alizadeh-Navaei, R., Roozbeh, F., Saravi, M., Pouramir, M., Jalali, F., & Moghadamnia, A. A. 2008.** Investigation of the effect of ginger on the lipid levels. A double blind controlled clinical trial. *Saudi Med J*, 29(9), 1280-4.
- **Altman, R. D., & Marcussen, K. C. 2001.** Effects of a ginger extract on knee pain in patients with osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatology*, 44(11), 2531-2538.
- **Atik Bekkara, F., Bousmaha, L., Taleb Bendiab, S. A., Boti, J. B., & Casanova, J. 2007.** Composition chimique de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* L. poussant à l'état spontané et cultivé de la région de Tlemcen. *Biologie & Santé*, 7(1), 6-11.
- **Awang, D. V. C. 1992.** Ginger. *Can Pharm J*, 125(7), 309-311.
- **Baba Aissa, F. 2000.** Encyclopédie des plantes utiles (Flore d'Algerie et du Maghreb, substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident). *Edition EDAS-Librairie Modernes, Rouiba (Algerie)*, 45.
- **Babul Ka. P. 2007.** Plante médicinale du traitement de la pathologie rhumatismale des médecines traditionnelles Ed. Lavoisier. 137-145.
- **Balentine, C. W., Crandall, P. G., O'Bryan, C. A., Duong, D. Q., & Pohlman, F. W. 2006.** The pre-and post-grinding application of rosemary and its effects on lipid oxidation and color during storage of ground beef. *Meat Science*, 73(3), 413-421.
- **Balz, R. 1986.** *Les huiles essentielles et comment les utiliser: pour se soigner par l'aromathérapie, pour des soins d'hygiène naturelle, comme un parfum naturel et bienfaisant, pour aromatiser la pâtisserie et certains mets.* R. Balz.
- **Barceloux, D. G. 2008.** Medical toxicology of natural substances: foods, fungi, medicinal herbs, plants, and venomous animals. John Wiley & Sons.
- **Bellakhdar J, 1997:** La pharmacopée marocaine traditionnelle. Idis PRESS (Ed). Paris, p. 764.

- **Beloued A, 1998.** Plantes médicinales d'Algérie. Département de botanique à l'institut National Agronomique d'EL-Harrach-Algérie. 277p.
- **Bisset, N.G.; Wichtl, M.; and Herbal Drugs. 1994.** Phytopharmaceuticals, Med harm Scientific Publishers. 350p.
- **Boullard, 2010.** BOUDJEMAA Nour El Yakin et BEN GUIGA Hadjer, L'effet antibactérien de *Nigella Sativa*. Université Kasdi Merbah Ouargla.
- **Bruneton. J, 1993.** Pharmacognosie et phytochimie des plantes médicinales, 3<sup>ème</sup> édition, Lavoisier, Paris, 1120p.
- **Bssaibis, F., Gmira, N., & Meziane, M. 2009.** Activite antibacterienne de *Dittrichia viscosa* (L.) W. Greuter. *Revue de Microbiologie Industrielle, Santé et environnement*, 3, 44-55.
- **Chang, H.M. 1987.** ‘‘pharmacology and Applications of chines Material Medical’’. World Scientific, Singapore. 76P.
- **Connell, D. W., & Sutherland, M. D. 1969.** A re-examination of gingerol, shogaol, and zingerone, the pungent principles of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Australian Journal of Chemistry*, 22(5), 1033-1043.
- **Dubourgm.J, 1992.** Plantes médicinales ; Ed : avantium, prague
- **Faivre, C., Lejeune, R., Staub, H., & Goetz, P. 2006.** *Zingiber officinale* Roscoe. *Phytothérapie*, 4(2), 99-102.
- **Faucher, F & Rihoux, B., Peirano, A. 2002.** Audit participatif interne (API) des Verts. *Rapport final. Vers un parti en mouvement: démocratie, efficacité, convivialité.*
- **Fernandez-Lopez, J., Zhi, N., Aleson-Carbonell, L., Perez-Alvarez, J. A., & Kuri, V. 2005.** Antioxidant and antibacterial activities of natural extracts: application in beef meatballs. *Meat science*, 69(3), 371-380.
- **Gillij, Y. G., Gleiser, R. M., & Zygadlo, J. A. 2008.** Mosquito repellent activity of essential oils of aromatic plants growing in Argentina. *Bioresource technology*, 99(7), 2507-2515.
- **González-Trujano, M. E., Peña, E. I., Martínez, A. L., Moreno, J., Guevara-Fefer, P., Deciga-Campos, M., & López-Muñoz, F. J. 2007.** Evaluation of the antinociceptive effect of *Rosmarinus officinalis* L. using three different experimental models in rodents. *Journal of ethnopharmacology*, 111(3), 476-482.
- **Guenter, 1975.** The essential oils Vol II, III, IV, V, VI, and D. Van No strand Ed. New York USA.
- **Heinrich, 2006.** Ethnobotany and Flavonoids-potent and versatile.

- **Jean Botton A, 1999.** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, techniques et documentation. Troisième Edition. 22P.
- **Johji, Y., Keizo, M., Takeshi, C., Tokunosuke, S., Hajime, F., Toshiaki, T., ... & Toshihiro, N. 1985.** Cholagogic effect of ginger and its active constituents. *Journal of ethnopharmacology*, 13(2), 217-225.
- **Kawai, T., Kinoshita, K., Koyama, K., & Takahashi, K. 1994.** Anti-emetic principles of Magnolia obovata bark and Zingiber officinale rhizome. *Planta medica*, 60(01), 17-20.
- **Kresanek, J. 1981.** Les plantes médicinales, De. BAUDOUIN. Paris.
- **Laiadhi et Taaba ; 2002.** Extraction et analyses des huiles essentielles de la steppe Algérienne ; thèse DUEA, Laghouat, 60P.
- **Lemery, N. 1716.** *Dictionnaire ou traité universel des drogues simples*. Dépens. 590P.
- **lionel Germosén-Robineau, 1999.** Pharmacology carbine, première Edition. 470P.
- **Mahmoudi. Y, 1992.** La thérapeutique par les plantes les plus connues en Algérie ; Ed : palais du livre Blida : 128p.
- **Mustafa, T., Srivastava, K. C., & Jensen, K. B. 1993.** DRUG DEVELOPMENT REPORT. 9. PHARMACOLOGY OF GINGER, ZINGIBER-OFFICINALE. *Journal of drug development*, 6(1), 25-39.
- **O'hara, M., Easley, D., & Srinivas, P. S. 1998.** Option volume and stock prices: Evidence on where informed traders trade. *The Journal of Finance*, 53(2), 431-465.
- **Paris, R. R., & Moyse, H. 1971.** Chrysanthème insecticide. *Précis de matière médicale*, 3, 435-455.
- **Pellecuer, C., Tarrete, J., Kisch, Y. D., Foucray, B., Petit, M., Epailly, L., ... & Brunet, M. 1989.** Ile-de-France. *Gallia Informations*, (2), 1-75.
- **Ponce, A. G., Fritz, R., Del Valle, C., & Roura, S. I. 2003.** Antimicrobial activity of essential oils on the native microflora of organic Swiss chard. *LWT-Food Science and Technology*, 36(7), 679-684.
- **Prajapati, V., Tripathi, A. K., Aggarwal, K. K., & Khanuja, S. P. S. 2005.** Insecticidal, repellent and oviposition-deterrent activity of selected essential oils against Anopheles stephensi, Aedes aegypti and Culex quinquefasciatus. *Bioresource technology*, 96(16), 1749-1757.



- **Quezel, P. S. 1963.** *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales* (No. 581.965 Q8).
- **Rabhi,S, 1991.** Contribution à l'étude des plantes médicinales et condimentaires en Algérie, thèse, ing, Chef : 65p
- **Rassoul, H. Dwyer, J. R., Saleh, Z., K., Concha, D., Rahman, M., Cooray, V., & Rakov, V. A. 2008.** A study of X-ray emission from laboratory sparks in air at atmospheric pressure. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 113(D23).
- **Sacchetti et ses Collaborateurs, 2005:** Growing in Argentina. Bioresource Technology. (In press).
- **Schmelzer, G.H and Gurid Fakim, A. 2008.** Plantes médicinales. 3ème édition 850P.
- **Sebranek, J. G., Sewalt, V. J. H., Robbins, K., & Houser, T. A. 2005.** Comparison of a natural rosemary extract and BHA/BHT for relative antioxidant effectiveness in pork sausage. *Meat science*, 69(2), 289-296.
- **Small, E., & Deutsch, G. 2001.** Herbes culinaires pour nos jardins de pays froid. NRC Research Press and Ismant Peony Press.
- **Tsai, P. J., Tsai, T. H., & Ho, S. C. 2007.** In vitro inhibitory effects of rosemary extracts on growth and glucosyltransferase activity of *Streptococcus sobrinus*. *Food chemistry*, 105(1), 311-316.
- **Walter, A., & Lebot, V. 2003.** *Jardins d'Océanie*. Editions Quae. P295-296
- **Wang, W. H., & Wang, Z. M. 2005.** Studies of commonly used traditional medicine-ginger. *China journal of Chinese materia medica*, 30(20), 1569.
- **Weckesser, S., Engel, K., Simon-Haarhaus, B., Wittmer, A., Pelz, K., & Schempp, C. M. 2007.** Screening of plant extracts for antimicrobial activity against bacteria and yeasts with dermatological relevance. *Phytomedicine*, 14(7), 508-516.
- **Weidner et Sigwart, 2000.** Medication par remèdes végétale. De. Boeck. 332P.
- **Yoshikawa, M., Hatakeyama, S., Chatani, N., Nishino, Y., & Yamahara, J. 1993.** Qualitative and quantitative analysis of bioactive principles in *Zingiberis Rhizoma* by means of high performance liquid chromatography and gas liquid chromatography. On the evaluation of *Zingiberis Rhizoma* and chemical change of constituents during *Zingiberis Rhizoma* processing. *Yakugaku zasshi: Journal of the Pharmaceutical Society of Japan*, 113(4), 307-315.

- **Zabeirou et Hachimou ,2005:** Étude comparative entre les Huiles essentielles de la Menthe Verte (*Mentha Spicata L*) et de la Poivree (*Mentha Piperita L*) dans la région d'Ouargla .Mémoire de DES Biochimie —Université de Kasdi Merbbah \_Ouargla pl 6.
- **Zancan. KC, 2002.** Marques MOM.; Petite, A.J. et Meireles, M.A.A. J. Supercritical Fluids. 24 57-76.

## RESUME

L'objectif du présent travail est l'évaluation de rendement d'extraction et l'activité antimicrobienne des huiles essentielles de Gingembre et de Romarin.

Le rendement d'extraction d'huile de Gingembre est estimé à environ 0,4% pour 750g de la matière sèche est conforme avec les normes AFNOR, tandis que pour l'huile de romarin il a été constaté que des traces, il n'a pas conforme avec les normes AFNOR cela peut être due aux différents facteurs qui rentrent en jeu, parmi eux on cite la nature du sol, la période de la récolte, la durée de séchage, le mode d'extraction

L'activité antimicrobienne a été évaluée sur deux bactéries *E.coli* et *S.aureus* selon la méthode de Vincent (aromatogramme) ont montré que :

- L'huile de gingembre a une activité antimicrobienne sur les deux souches *E.coli* et *S.aureus*.
- L'huile de gingembre a une activité antimicrobienne plus importante sur la souche *E.coli* que la souche *S.aureus*.
- La souche *E.coli* est très sensible que *S.aureus*

**Mots clés :** Extraction, huile essentielle, Gingembre, Romarin, activité antimicrobienne, souche microbienne

## المخلص

نهدف من خلال هذه الدراسة الى تقييم الكمية المستخلصة من الزيوت الأساسية و النشاط الميكروبي لهذه الزيوت من نبات الزنجبيل واكليل الجبل.

كمية الزيت المستخلصة من الزنجبيل حوالي 4% ل 750 غ من المادة الجافة. هذه النتيجة تتوافق مع معايير الدولية AFNOR. اما بالنسبة لاكليل الجبل تم استخراج اثار فقط و هذه النتيجة لم تتوافق مع المعايير المعمول بها دوليا ويرجع السبب لاختلاف خصوبة الارض، وقت الحصاد، وقت التجفيف، طريقة استخراج الزيوت. أما النشاط الميكروبي على نوعين من المكروبات اشيريشيا كولي و ستافيلو كوكوس وفق طريقة فنسن (الآروماتوغرام). كانت نتائج دراسة النشاط الضد الميكروبي للزيوت الأساسية كما يلي:

- مستخلص الزنجبيل له نشاط الضد الميكروبي على المكروبيين
- مستخلص الزنجبيل له نشاط فعال الضد الميكروبي ضد اشيريشيا كولي و ستافيلو كوكوس
- الاشرشيا كولي هي أكثر حساسية من ستافيلو كوكوس

الكلمات الدالة: الزيوت الأساسية، الزنجبيل، اكليل الجبل، النشاط الضد الميكروبي.