

Université Abdelhamid ibn Badis

Mostaganem

Faculté des sciences exactes et informatiques

**Département de Chimie**

**Filière : Chimie**

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention du Diplôme de Master  
en Chimie Option : Chimie Appliquée

**Extraction et étude comparative des huiles essentielles  
et des extraits de deux plantes aromatiques de la famille  
des lamiacées.**

Par :

Bouabdallah Sara

Cherrati Khadīdja

Encadrant(e) : Mme Derrar S. N.

Université de Sidi Bel Abbes

Président : Mr Kadi AEK. Université de Mostaganem

Examinatrice : Mr Belalia M. Université de Mostaganem

**L'année universitaire : 2020/2021**

# *Remerciement*

*Je remercie dieu le tout-puissant qui m'a donné la force et le*

*Savoir afin d'accomplir ce modeste travail.*

*Un grand merci pour ma famille, A mon marie Afif*

*A mes parent Mustapha & Mokhtaria*

*Un grand remerciement A « Mansouria & Sabiha » qui sont mes mères plus que mes tantes qui m'ont soutenue au long de ma vie et mon parcours d'études*

*A mon Oncle Mohammed*

*A mes frère Mounir Seif el Islam & Nadir*

*je remercie profondément mon encadreur Mme « Derrar Sihem » docteur de l'université de médecine et pharmacie à sidi-bel abbés pour son suivie, ses remarques, son savoir faire qu'elle n'a pas hésiter a me faire en bénéficier avec excellence et pour sa disponibilité durant toute la période d'encadrement*

*Enfin je veux dire merci à tous les enseignants du*

*Département chimie & A monsieur le doyen de la faculté*

*Aux ingénieurs de laboratoire pédagogique « Hamida, Fouati & Fouati » qui ont étaient les étoiles dans le ciel de mon parcours universitaire*

*Un grand remerciement pou ceux qui nous ont quittés, surtout mes deux grandes mères FaTima & Chama et je leur dit vous êtes toujours dans mon cœur et mes pensées a vie.*

*Merci a tous d'avoir était la pour moi*

*Bouabdallah Sara*

## *Dédicaces*

*je dédie ce modeste travail à:*

- mon âme sœur, mon héros et l'amour de ma vie, mon cher mari père de mes enfants « Afif Bouhadjer » qui a appris à aimer la chimie pour moi, qui m'a accompagné au long de mon parcours universitaire sans regrets, avec Encouragement, respect, et amour qu'il m'a offert, je te dédis ce travail qui n'aurait pas pu être achevé et voir la lumière du jour sans ton éternel soutien et ton optimisme. Tu es un modèle d'honnêteté, de loyauté et de force de caractère. J'espère te combler et te rendre toujours heureux. Que dieu réunisse nos chemins pour un*
- mes bijoux les plus précieux, mes enfants « Moetaz Bi Allah Rayan »  
et « Fatima Fasnim Ichtiyak »*

*Bouabdallah Sara*

## *Dédicace*

*À la plus belle créature que Dieu a créée sur terre À cet source de tendresse, de patience et de générosité, À ma mère « O.Bouguari ». !*

*À Mon très cher père «Arbi »Ce travail est le fruit de ces sacrifices qu'il a consentis pour mon éducation le long de ces années.*

*À tous mes frères « M.R.K » et sœurs, ainsi a leurs enfants (spécialement Yasmine) et à toute ma famille.*

*À tous mes amis et collègues.*

*Cheratti. Khadidja*

## SOMMAIRE

Table des matières

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

INTRODUCTION

<b>Chapitre 1: ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	<b>01</b>
<b>1-Les huiles essentielles</b>	<b>02</b>
<b>1-1.Le rôle des huiles essentielles dans l'aromathérapie</b>	<b>02</b>
1-2- Historique des huiles essentielles	02
1-3-définition	03
1-4- composition chimique des huiles essentielles	04
1-5- la biochimie des huiles essentielles	04
1-5-1- quelques éléments biochimiques avec leurs caractères	05
1-5-2- structure chimique de quelques composés des huiles essentielles	06
1- 6 -propriété pharmacologique	07
1-7- l'extraction des huiles essentielles	07
1-7-1- entrainement à la vapeur	07
1-7-2- hydrodistillation	08
1-7-3- hydro-diffusion	09
1-7-4- Expression à froid	10
1-7-5- l'enfleurage	11
1-7-6-extraction par solvants organique	11
<b>2 -les extraits aqueux</b>	<b>12</b>
2-1 définition de la phytothérapie	12
2-2 –mode de préparation des plantes pour la phytothérapie	12
2- 2-1-l'infusion	13
2-2-2- la décoction	13
2-2-3- la macération	13
2-3- les principes actifs	13
➤ Les phénols	13
➤ les flavonoïdes	13
➤ les tanins	14

# Table des matières

---

➤ Les coumarines	14
➤ Les vitamines	15
➤ Les minéraux	15
<b>Chapitre 02 : famille des lamiacées</b>	16
1- Description de la famille des lamiacées	17
2- Les principaux genres de la famille des lamiacées	17
<b>3 - le genre de la lavande</b>	18
3-1- historique	18
3-2 – la position systématique	19
3-3-La composition	19
3-4- Habitat	19
3 -5 – domaine d’application et intérêt en aromathérapie	20
<b>4- le genre du Romarin</b>	20
4 -1 -Historique	20
4 -2 - la position systématique	21
4 -3 -La composition	22
4 - 4 – habitat	23
4 – 5 - domaine d’application et intérêt en aromathérapie	23
<b>Chapitre03:matériel&amp;méthode</b>	24
1 - Matériels utilisés	27
2 - préparation de l’extrait	27
2 – 1- extraction par macération dans l’eau distillé	27
2-2– extraction par macération dans le dichlorométhane	28
2 – 3 - Extraction des huiles essentielles	29
2 – 4 – conservation des extraits et des huiles essentielles	32
2 – 5- Le rendement	32
2 – 6 – indices de réfraction	32
2 – 7 – potentiel d’hydrogène	33
<b>3 – l’activité antioxydante</b>	33
<b>4 – dosage de polyphénols</b>	35
<b>5 - Spectrophotomètre UV-Visible</b>	36
<b>6 – étude phytochimique</b>	38
<b>Chapitre 04 : Résultats &amp;Discussion</b>	40
<b>1 – l’extrait aqueux &amp;dichlorométhanique</b>	41

## Table des matières

---

<b>1-3- le rendement</b>	<b>42</b>
<b>1-4 – l'activité antioxydante</b>	<b>42</b>
<b>1-5- les polyphénols</b>	<b>46</b>
<b>1-6- le screening phytochimique</b>	<b>47</b>
<b>2 – les huiles essentielles</b>	<b>52</b>
<b>2-3 – la densité des huiles</b>	<b>53</b>
<b>2 – 4- indices de réfraction</b>	<b>53</b>
<b>2-5 – l'activité antioxydants</b>	<b>54</b>
<b>2-6 – les polyphénols</b>	<b>55</b>
<b>2-7 – le screening phytochimique</b>	<b>56</b>
<b>2-8 – le potentiel d'hydrogène</b>	<b>56</b>
<b>3 -le spectre UV</b>	<b>57</b>
<b>CONCLUSION</b>	
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHYQ</b>	
<b>Résumé</b>	
<b>Abstract</b>	
<b>ملخص</b>	

## La liste des abréviations

---

### La liste des abréviations :

**Abs** : Absorbance.

**AFNOR** : Association Française de Normalisation BHA : Butyle hydroxy Anisole.

**°C** : Degré Celsius.

**DPPH** : 1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazile.

**HEs**: Huile Essentielle.

**IC50** : inhibitrice Concentration médiane

**PH** : Potentiel d'Hydrogène

**Rd** : Rendement de l'huile essentielle

**UV** : ultra-violet.

**µg EAG/Mg d'extrait** : Microgramme d'équivalent acide gallique par milligramme d'extrait.

## La liste des tableaux

---

La liste des tableaux :

<u>TABLEAU 1: CARACTERISTIQUES DE L'ÉLÉMENT BIOCHIMIQUE</u> .....	5
<u>TABLEAU 2LA POSITION SYSTEMATIQUE DE LA LAVANDE</u> <u>TABLEAU</u> .....	19
<u>TABLEAU 3LA POSITION SYSTEMATIQUE DU ROMARIN</u> .....	22
<u>TABLEAU 4LISTE DES APPAREILLAGES, VERRERIES, REACTIFS ET SOLVANTS UTILISES DANS LA</u> <u>PARTIE PRATIQUE.</u> .....	27
<u>TABLEAU 5: LES RESULTATS OBTENUS AVEC LE SOLVANT EAU</u> .....	41
<u>TABLEAU 6LES COULEURS ET LES ASPECTS DES EXTRAITS AQUEUX ET DICHLOROMETHANIQUE</u>	41
<u>TABLEAU 7RENDEMENT DES EXTRAITS</u> .....	42
<u>TABLEAU 8LES TENEURS EN POLYPHENOLS</u> .....	47
<u>TABLEAU 9SCREENING PHYTOCHIMIQUE DES EXTRAITS PAR L'EAU DISTILLEE</u> .....	48
<u>TABLEAU 10SCREENING PHYTOCHIMIQUE DES EXTRAITS PAR DICHLOROMETHANE</u> .....	49
<u>TABLEAU 11SCREENING PHYTOCHIMIQUE DES EXTRAITS PAR L'EAU DISTILLEE ET</u> <u>DICHLOROMETHANE</u> .....	28
<u>TABLEAU 12: LES HUILES ESSENTIELLES</u> .....	48
<u>TABLEAU 13LE RENDEMENT OBTENU</u> .....	49
<u>TABLEAU 14: LA DENSITE DES HUILES ESSENTIELLES</u> .....	52
<u>Tableau 15Indice de réfraction des huiles essentielles</u> .....	54
<u>TABLEAU 16LA TENEUR EN POLYPHENOLS</u> .....	55
<u>TABLEAU 17LE SCREENING PHYTOCHIMIQUE DES HUILES ESSENTIELLE</u> .....	56
<u>TABLEAU 18LA MESURE PH DES HUILES ESSENTIELLES</u> .....	56

## La liste des figures

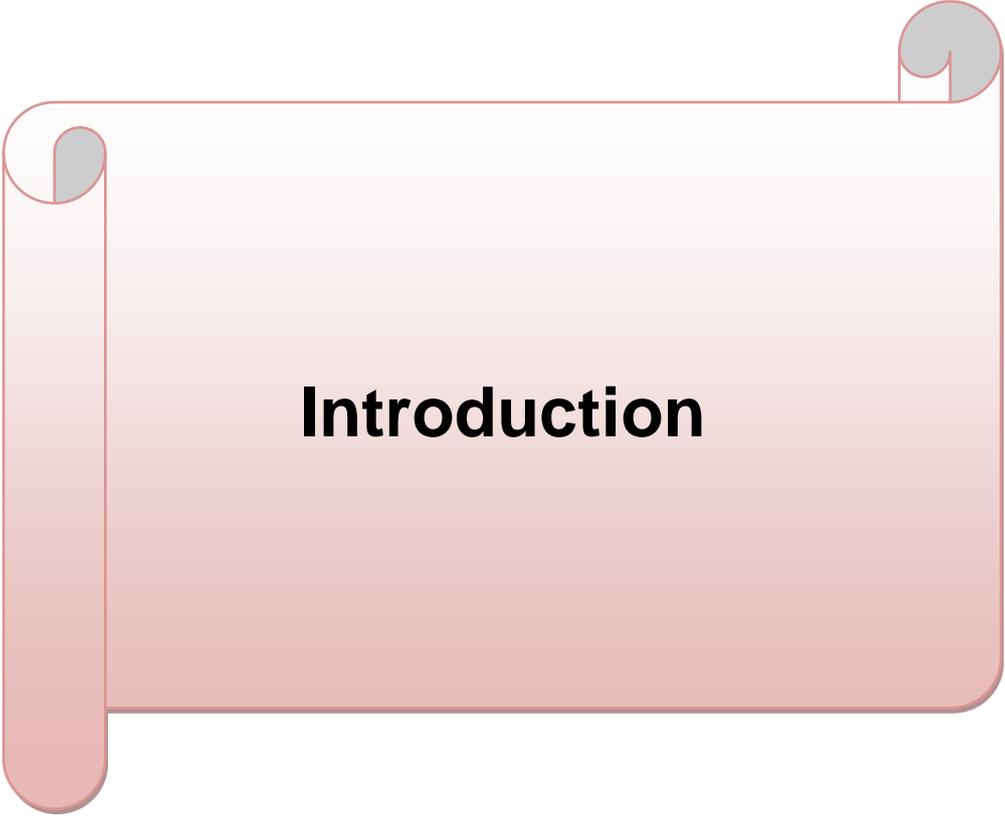
---

<u>FIGURE 1 QUELQUE COMPOSE CHIMIQUE DES HUILES ESSENTIELLES.</u> .....	6
<u>FIGURE 2 ENTRAINEMENT A LA VAPEUR D'EAU</u> .....	8
<u>FIGURE 3 ENTRAINEMENT A LA VAPEUR D'EAU</u> .....	9
<u>FIGURE 4 SCHEMA DE MONTAGE D'HYDRO-DIFFUSION</u> .....	9
<u>FIGURE 5 SCHEMA DE MONTAGE DE L'EXPRESSION A FROID</u> .....	10
<u>FIGURE 6 PHOTO DISPOSITIF SUR L'ENFLEURAGE</u> .....	11
<u>FIGURE 7 SCHEMA DES PROCEDES D'EXTRACTIONS PAR SOLVANTS</u> .....	12
<u>FIGURE 8 LAVANDULA OFFICINALIS</u> .....	18
<u>FIGURE 9 ROMARINUS OFFICINALIS</u> .....	21
<u>FIGURE 10 SITE D'ECHANTILLONNAGE</u> .....	25
<u>FIGURE 11 SECHAGE DES FEUILLES DE LA LAVANDE ET DU ROMARIN</u> .....	25
<u>FIGURE 12 BROYEUR UTILISE</u> .....	26
<u>FIGURE 13 MACERATION DANS L'EAU DISTILLEE</u> .....	28
<u>FIGURE 14 DISPOSITIF SUR MACERATION DANS LE DICHLOROMETHANE</u> .....	28
<u>FIGURE 15 PHOTO REPRESENTANT L'ETUVE A 50 °C</u> .....	29
<u>FIGURE 16 EVAPORATION A 50 °C DANS L'ETUVE</u> .....	29
<u>FIGURE 17 DISPOSITIF DE L'HYDRO DISTILLATION A L'ECHELLE DU LABORATOIRE.</u> .....	30
<u>FIGURE 18: LES HUILES ESSENTIELLES OBTENUES APRES UNE HYDRO DISTILLATION ET ELIMINATION DES IMPURETES.</u> .....	30
<u>FIGURE 19 PHOTO REPRESENTE LE REFRACTOMETRE.</u> .....	32
<u>FIGURE 20 PHOTO REPRESENTE LE PH METRE</u> .....	33
<u>FIGURE 21 PHOTO DU SPECTROPHOTOMETRE UTILISE</u> .....	37
<u>FIGURE 22 PHOTO DES EXTRAITS APRES SECHAGE.</u> .....	41
<u>FIGURE 23 L'EXTRAIT DE DICHLOROMETHANE AVANT SECHAGE.</u> .....	42
<u>FIGURE 24: POURCENTAGE D'INHIBITION DU RADICAL DPPH D'ACIDE ASCORBIQUE.</u> .....	43
<u>FIGURE 25 POURCENTAGE D'INHIBITION DU RADICAL DPPH D'EXTRAIT DE ROMARIN.</u> .....	43
<u>FIGURE 26: POURCENTAGE D'INHIBITION DU RADICAL DPPH D'EXTRAIT DE ROMARIN ET D'ACIDE ASCORBIQUE</u> .....	44
<u>FIGURE 27: POURCENTAGE D'INHIBITION DU RADICAL DPPH D'EXTRAIT DE LA LAVANDE DANS LE DICHLOROMETHANE.</u> .....	44
<u>Figure 28 Pourcentage d'inhibition du radical DPPH d'Extrait Romarin dans le dichlorométhane</u> .....	45

## La liste des figures

---

<u>FIGURE 29POURCENTAGE D'INHIBITION DU RADICAL DPPH DES EXTRAITS DANS LE DICHLOROMETHANE</u> .....	45
<u>FIGURE 30DROITE ETALONNAGE DE L'ACIDE GALLIQUE POUR LE DOSAGE DES POLYPHENOLS</u> .....	46
<u>FIGURE 31PHOTO DES PREPARATIONS DE SOLUTIONS ETALONNEES</u> .....	46
<u>FIGURE 32LES REACTIFS UTILISES DANS LE SCREENING PHYTOCHIMIQUE</u> .....	48
<u>FIGURE 33QUELQUE IMAGE POUR LES TESTS DES SCREENING PHYTOCHIMIQUE.</u> .....	51
<u>FIGURE 34LECTURE DE L'INDICE DE REFRACTION</u> .....	53
<u>FIGURE 35POURCENTAGE D'INHIBITION DU RADICAL DPPH DES HUILES ESSENTIELLES.</u> ...	54
<u>FIGURE 36POURCENTAGE D'INHIBITION DU RADICAL DPPH D'HUILE ESSENTIELLE DU ROMARIN</u> .....	54
<u>FIGURE 37POURCENTAGE D'INHIBITION DU RADICAL DPPH D'HUILE ESSENTIELLE LAVANDE</u> .....	57



# **Introduction**

## Introduction

---

Les plantes aromatiques et médicinales sont utilisées depuis des milliers d'années. L'utilisation de ces plantes pour leurs vertus médicinales est une pratique très ancienne comme en témoignent les textes rédigés. Plusieurs millénaires avant notre époque, les sumériens, les Égyptiens, les Chinois et les indous, possédaient toute une panoplie de remèdes à base de plantes.

Le continent Africain est doté d'une biodiversité immense parmi les plantes riches dans le monde, avec un nombre très élevé de plantes utilisées comme herbes, comme aliments naturels et pour des buts thérapeutiques. Ces plantes représentent un réservoir immense de composés potentiels attribués aux métabolites secondaires qui ont l'avantage d'être d'une grande diversité de structure chimique .

Les plantes aromatiques constituent une grande source d'antioxydants naturels pour l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique et cosmétique.

Pour cela de nombreuses études s'orientent vers la recherche d'antioxydant naturels, à la fois surs et efficaces. Parmi ces différents types de substances naturelles, les huiles essentielles des plantes aromatiques et médicinales qui ont reçu une attention particulière comme agents naturels à grand potentiel pour la conservation des aliments .

Le travail effectué et présenté dans ce mémoire se situe dans ce contexte. En effet, l'objectif visé est une étude comparative des huiles essentielles et des extraits de deux plantes aromatiques (Lavande et Romarin), faisant partie de la famille des lamiacées. Outre la préparation d'extraits dans deux solvants (eau et dichlorométhane), nous nous sommes également penchés sur l'extraction des huiles essentielles et l'étude leur activité antioxydante et leur teneur en polyphénols totaux.

Dans ce contexte s'inscrit le présent travail de recherche dont le but principal est d'étudier l'activité antioxydante et la teneur en polyphénols des huiles essentielles et des extraits aqueux de deux plantes aromatiques de la même famille (lamiacée)

## Introduction

---

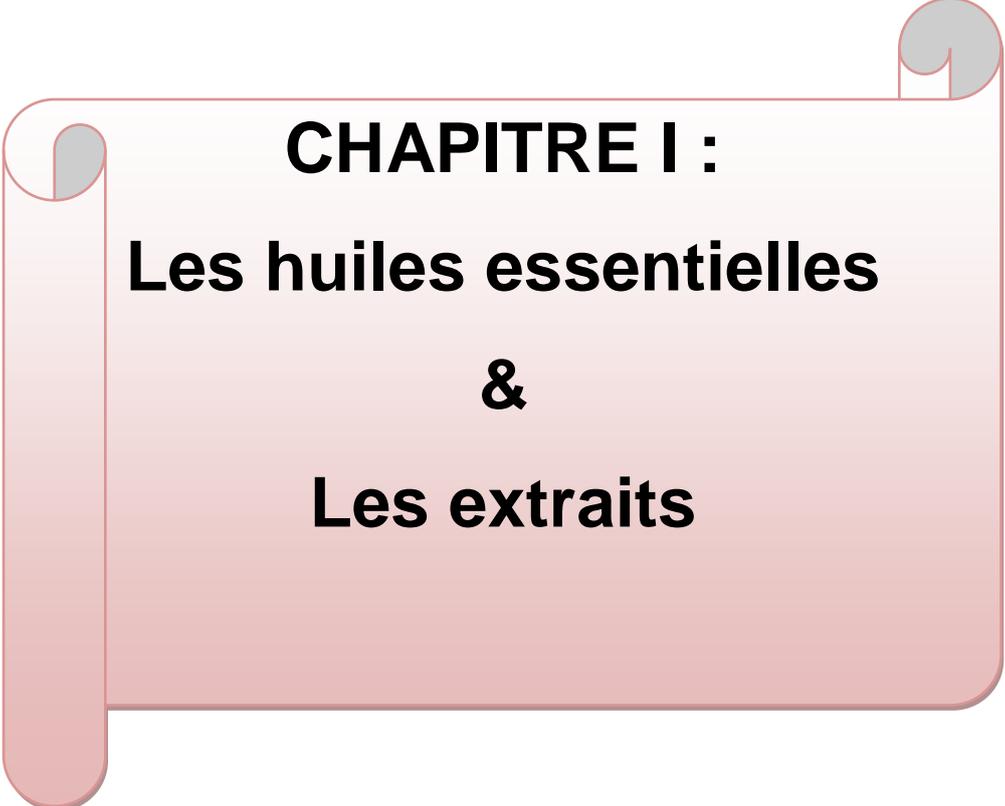
Notre travail se compose de quatre chapitres :

1 -Le premier et le deuxième chapitre traite une étude bibliographique globale sur les huiles essentielles, les extraits et la famille des lamiacée (*Rosmarinus&Lavandula*).

2- Dans le troisième chapitre, les matériels et les méthodes qu'on a utilisés ont été détaillés.

3- Dans le quatrième chapitre, nous avons présenté les résultats obtenus.

En dernier lieu, une conclusion générale.



**CHAPITRE I :**  
**Les huiles essentielles**  
**&**  
**Les extraits**

### - Les huiles essentielles & les extraits aqueux :

L'aromathérapie est une méthode de soin qui nécessite l'utilisation des aromes à base des huiles essentielles, par contre la phytothérapie est une méthode de soin basé sur l'utilisation des extraits aqueux des plantes.

### 1- Les huiles essentielles :

#### 1-1- Le rôle des huiles essentielles dans l'aromathérapie :

Du grec «aroma» qui signifie odeur et «therapia» qui signifie soin, l'aromathérapie est une méthode de soin naturel par les «odeurs». Les civilisations les plus anciennes ont utilisé les plantes aromatiques dans un but thérapeutique.

C'est une méthode de soin par les huiles essentielles. Utilisées seules ou diluées dans des huiles végétales pures et naturelles, elles permettent de rééquilibrer l'organisme physiquement et psychiquement. <sup>(1)</sup>

#### 1-2- Historique des huiles essentielles :

Depuis l'antiquité les huiles essentielles occupées une place très importante dans la vie quotidienne de l'homme, depuis l'Egypte antique (4500 ans avant Jésus Christ), l'homme utilise largement les huiles balsamiques, les onguents parfumés, les résines aromatiques, les épices et les végétaux odoriférants en rites, en magie, en thérapeutique, en alimentation ainsi que dans les pratiques de la vie courante, La distillation des huiles essentielles a commencé en Orient, les premières bases de préparation des huiles essentielles ont été développées en Inde, en Perse et en Egypte. <sup>(2)</sup>

On remonte à l'âge préhistorique dans nos recherches on observe que l'homme pratiquait déjà, à sa manière, l'extraction des principes odorants des plantes. Il plongeait, dans un récipient rempli d'eau, des plantes odorantes et des pierres brûlantes. La vapeur dégagée entraînait les molécules volatiles, puis le tout était recueilli à l'aide d'une peau d'animal dont l'essorage donnait quelques gouttes d'huile essentielle. <sup>(3)</sup>

Au fil des siècles, l'extraction et l'usage des principes odorants des plantes se sont développés, notamment par les civilisations arabe et égyptienne, qui leurs attribuaient avant tout un usage religieux, <sup>(4)</sup> en Egypte entre 3000 et 2000 ans avant Jésus Christ, une méthode rudimentaire de distillation des huiles était utilisée. La première technique de distillation de la première huile pure a été mise au point 1000 ans avant notre ère par les perses.

A la fin du 19<sup>e</sup> siècle l'homme a maîtrisé à la perfection les étapes de l'extraction des huiles essentielles, mais avec une grande ignorance de leur composition intime, jusqu'à ce que Wallach attribue beaucoup à la connaissance d'une grande partie de la composition des huiles essentielles avec ses travaux (1880-1914).

Dans nos recherches on parvient à la conclusion que à travers le temps la partie majeure des huiles essentielles a été utilisée dans le domaine médical, puisque ils se sont progressivement connus pour leurs vertus thérapeutiques et deviennent alors des remèdes courants de médecine traditionnelle. <sup>(5)</sup>

De nos jours, la médecine moderne utilise les vertus thérapeutiques des huiles essentielles et de leurs constituants et de nombreux composés volatils sont aujourd'hui des ingrédients vitaux dans les préparations pharmaceutiques. <sup>(6)</sup>

Avec la métamorphose des méthodes d'analyse au cours des dernières années les connaissances, dans le domaine des substances odorantes volatiles, ont eu un accroissement très exponentiel. De nos jours on connaît plusieurs centaines de monoterpénoïdes par rapport à il y a vingt ans, dans le groupe des sesquiterpènes où juste une trentaine de structures ont été élucidées. Mais actuellement on a fait la découverte de près d'un millier de composés répartis en 200 squelettes. <sup>(7)</sup>

### 1-3- Définition :

Selon la pharmacopée européenne, une huile essentielle est un produit odorant connu sous le nom (essences ou huiles volatils légers), de composition aromatique complexe.

Généralement liquides à température ambiante et insolubles dans l'eau, le plus souvent séparés de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas le changement significatif de sa composition obtenue d'une matière première végétale

extraites à partir des différentes parties de certaines plantes aromatiques, par des méthodes de distillation, d'enfleurage, d'expression par solvant ou par d'autres méthodes. <sup>(8)</sup>

### 1-4- composition chimique des huiles essentielles :

La composition chimique de l'huile essentielle est très complexe d'un double point de vue, a la foi par le nombre de constituants présents et surtout par la diversité considérable de leurs structures.

Elle peut varier selon l'organe l'origine géographique et botanique localisation des sites producteurs, les facteurs climatiques, la nature de sol, le procédé et les conditions d'extraction, ainsi que la conservation (séchage et stockage) <sup>(9)</sup>

Les essences peuvent être sécrétées dans différentes parties de la plante telles que les poils sécréteurs disposés à la périphérie des calices floraux, des feuilles et des tiges chez les labiées (thym, sauge). <sup>(10)</sup>

Les huiles essentielles se compose issus de la dégradation d'acides gras et de terpènes. D'autres composés azotés ou soufrés peuvent subsister mais sont rares.

Certaines plantes aromatiques produisent des huiles essentielles dont les composés terpéniques renfermant l'élément nitrogène. Parmi ces composés on cite l'indole, qui se trouve dans l'huile essentielle du citron et des fleurs de jasmin. <sup>(11)</sup>

### 1-5- la biochimie des huiles essentielles :

On peut déterminer la composition des huiles essentielles par la chromatographie en phase gazeuse ou le spectromètre de masse. La plus utilisée c'est la chromatographie puisque elle permet en même temps de préciser l'origine de l'huile, sa spécificité, la pureté ainsi que les vertus thérapeutiques. De plus, elle permet de faire une analyse complète de plus d'une centaine des molécules chimiques que contient l'huile. Le spectromètre de masse, que l'on associe souvent à la chromatographie, permet lui d'obtenir la composition précise de l'huile essentielle. <sup>(12)</sup>

L'huiles essentielles sont riches en espèce biochimique environ (50-100) éléments les plus fréquemment racontés sont : les alcools, les cétones, les aldéhydes, terpéniques, les esters, les éthers et les terpènes. <sup>(13)</sup>

## 1-5-1-Quelques éléments biochimiques avec leurs caractères :

Nom de l'élément biochimique	Caractéristiques
Les cétones	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Anti-inflammatoires.</li> <li>-Anti-infectieux.</li> <li>-Stimulent le système immunitaire à faible dose.</li> </ul>
Les coumarines	<ul style="list-style-type: none"> <li>-calmantes pour le système nerveux.</li> <li>-Anticoagulantes.</li> </ul> <p>Les furo coumarines peuvent provoquer des taches brunes sur la peau exposée au soleil.</p>
Les monoterpènes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stimulants du système immunitaire.</li> <li>- Ont des propriétés antiseptiques.</li> <li>- Antalgiques à action percutanée.</li> </ul>
Les Monotèrphénoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Action contre les microbes, les champignons, les virus et les bactéries. Stimule le système nerveux.</li> <li>- Ne brûlent pas la peau et ne sont pas toxique pour le foie donc, ils sont à usage courant.</li> </ul>
Les esters	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antispasmodiques.</li> <li>- Rééquilibrant nerveux.</li> <li>- Anti-arythmiques.</li> <li>- On en utilise souvent car présentent peu de dangers.</li> </ul>
Les acides	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anti-inflammatoires très puissants.</li> <li>- Agissent en calmants du système nerveux.</li> </ul>
Les aldéhydes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- intermédiaires entre les alcools et les cétones.</li> <li>- Anti-inflammatoires.</li> <li>- Calmants du système nerveux.</li> <li>- Anti-infectieux.</li> <li>- Peuvent irriter les muqueuses et la peau</li> </ul>

Tableau N° 01 : Caractéristiques de l'élément biochimique

1-5-2-Structure chimique de quelques composés des huiles essentielles :

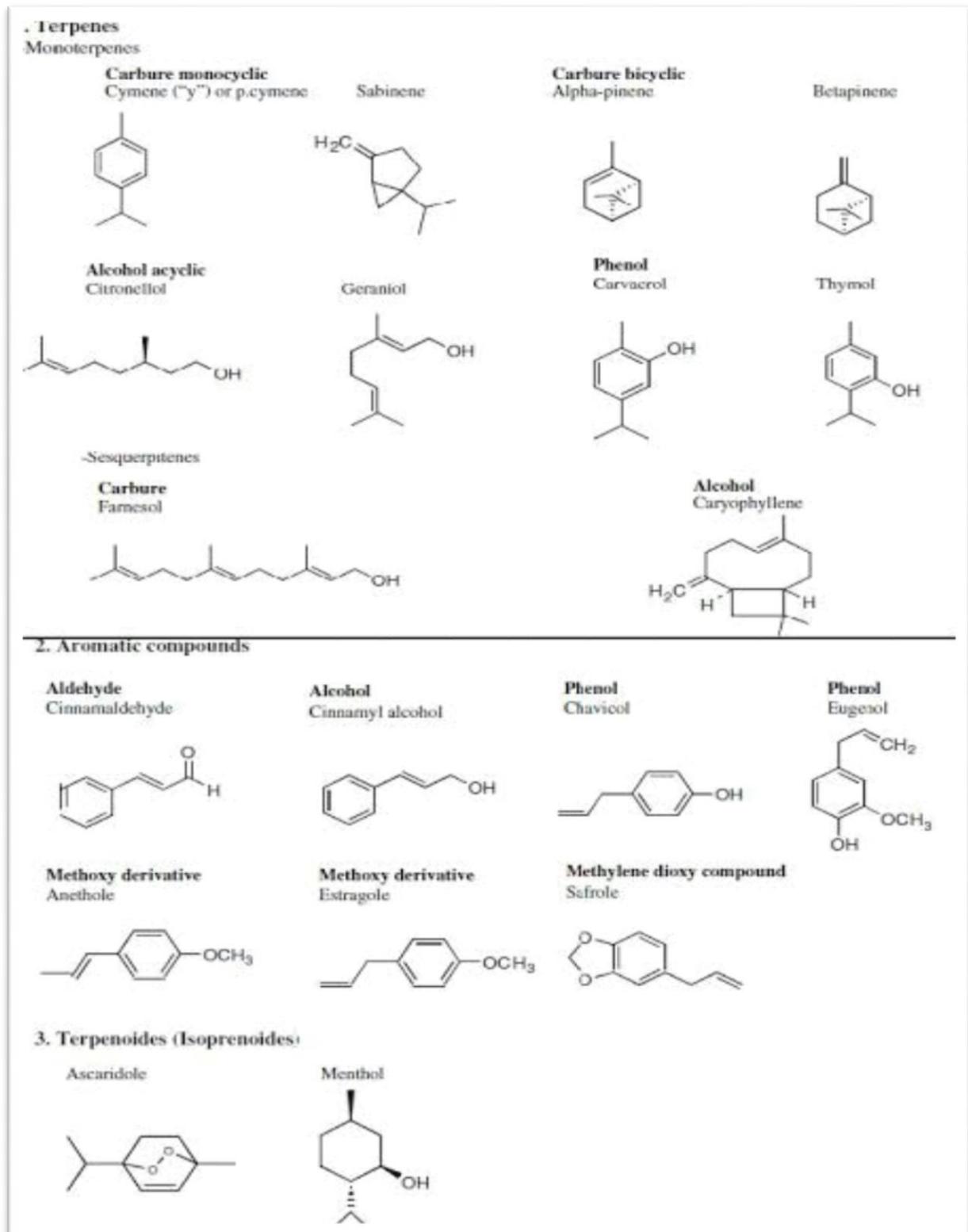


Figure. 1 : quelque composé chimique des huiles essentielles. <sup>(14)</sup>

### 1-6-propriété pharmacologique :

Grâce aux diverses activités biologiques que les huiles essentielles possèdent, elles sont très utilisées dans les préparations pharmaceutiques depuis leur découverte. <sup>(15)</sup>

Ainsi dans la phytothérapie, elles sont utilisées pour leurs propriétés antiseptiques contre les maladies infectieuses, cependant, elles possèdent également des propriétés cytotoxiques qui les rapprochent donc des antiseptiques et désinfectants tant qu'agents antimicrobiens à large spectre. <sup>(16)</sup>

### 1-7- l'extraction des huiles essentielles :

Il existe plusieurs procédés pour extraire les principes actifs, le choix de la technique dépend de la localisation histologique de l'essence dans le végétal et de son utilisation dans les diverses industries.

Parmi les techniques d'extraction conventionnelles nous citons :

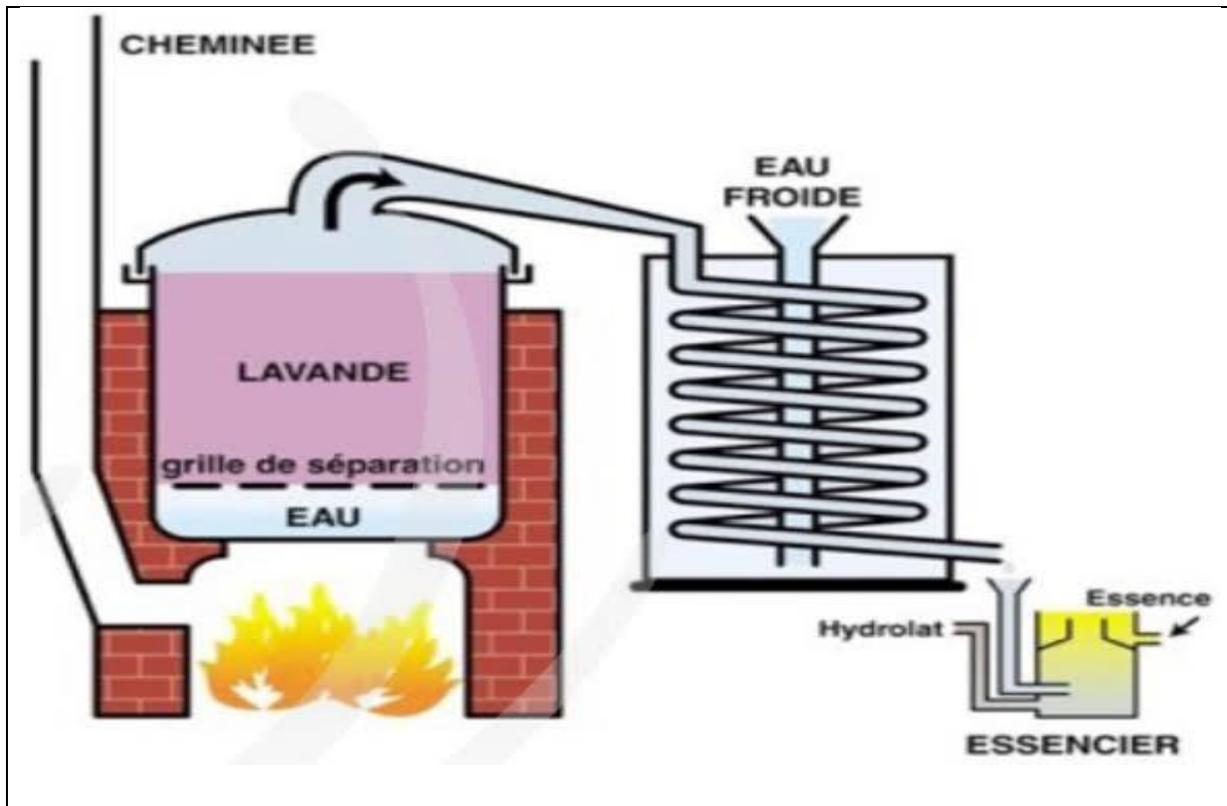
- ❖ Entraînement à la vapeur d'eau.
- ❖ Hydro-distillation.
- ❖ Hydro-diffusion.
- ❖ Expression à froid.
- ❖ Enfleurage.
- ❖ Extraction par solvants organiques.

#### 1-7-1 Entraînement à la vapeur d'eau :

L'entraînement à la vapeur d'eau est l'un des procédés officiels la plus anciens pour l'obtention des huiles essentielles.

Dans ce système d'extraction ne met pas en contact direct l'eau et la matière végétale à traiter, elle est basée sur le fait que la plupart des composés odorants volatils contenus dans les végétaux sont entraînés par la vapeur d'eau, durant le passage de la vapeur à travers le matériel, les cellules éclatent et libèrent l'huile essentielle qui est vaporisée sous l'action de la chaleur pour former un mélange « eau + huile essentielle ».

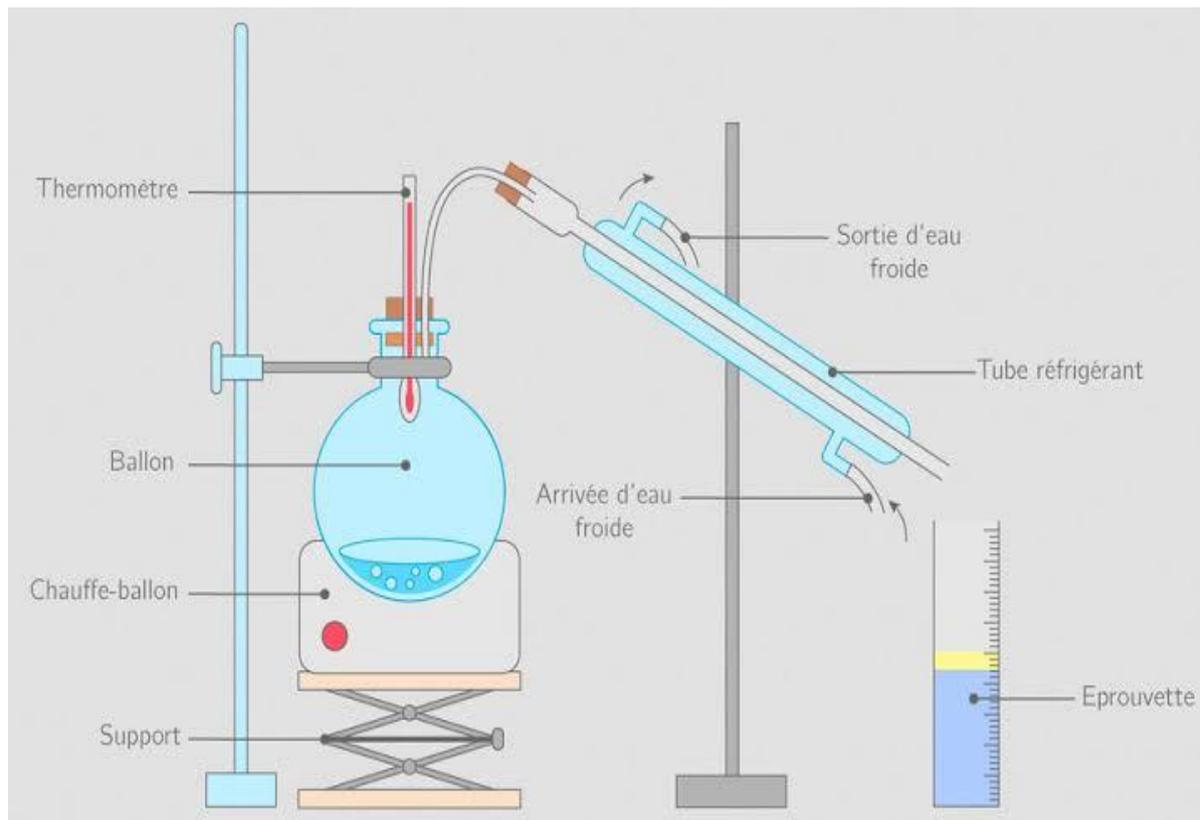
Le mélange est ensuite véhiculé vers le condenseur et l'essencier avant d'être séparé en une phase aqueuse et une phase organique qui est l'huile essentielle. <sup>(17)</sup>



**Figure.2** : entrainement à la vapeur d'eau. <sup>(18)</sup>

### 1-7-2- Hydro-distillation :

Cette méthode est simple, la plus anciennement utilisée et facile à faire, elle est basée sur la partie de la plante contenant la molécule à extraire est placée dans un ballon avec de l'eau distillée et quelques pierres ponce pour assurer le brassage de la solution. En chauffant, la chaleur permet l'éclatement des cellules végétales et la libération des molécules odorantes qui y sont contenues. Ces molécules aromatiques forment avec la vapeur d'eau, un mélange azéotrope, l'eau s'évapore entraînant avec elle les molécules aromatiques. L'eau se condense en passant par le réfrigérant, elle est ensuite récupérée dans un erlenmeyer où on distingue clairement deux phases: Une phase aqueuse et une phase organique. Ces deux phases sont transférées dans une ampoule à décanter afin d'éliminer l'eau. Il ne restera alors que l'huile essentielle. <sup>(19)</sup>

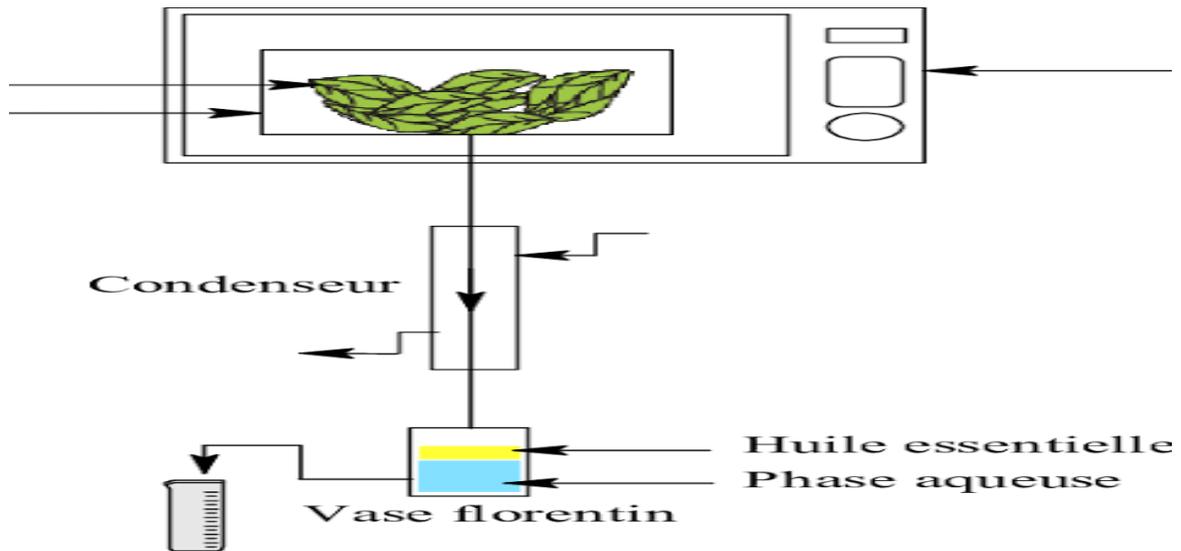


**Figure.3** : schéma de montage d'hydro-distillation<sup>(20)</sup>

### 1-7-3 Hydro-diffusion :

L'hydro-diffusion est une variante de l'entraînement à la vapeur. Dans le cas de l'hydro-diffusion, le courant de vapeur n'est pas ascendant mais descendant. Le principe de cette méthode réside dans l'utilisation de la pesanteur pour dégager et condenser le mélange «Vapeur d'eau + huile essentielle » dispersé dans la matière végétale. Comme pour l'entraînement à la vapeur d'eau, l'hydro-diffusion permet de ne pas mettre en contact direct l'eau et la matière végétale.

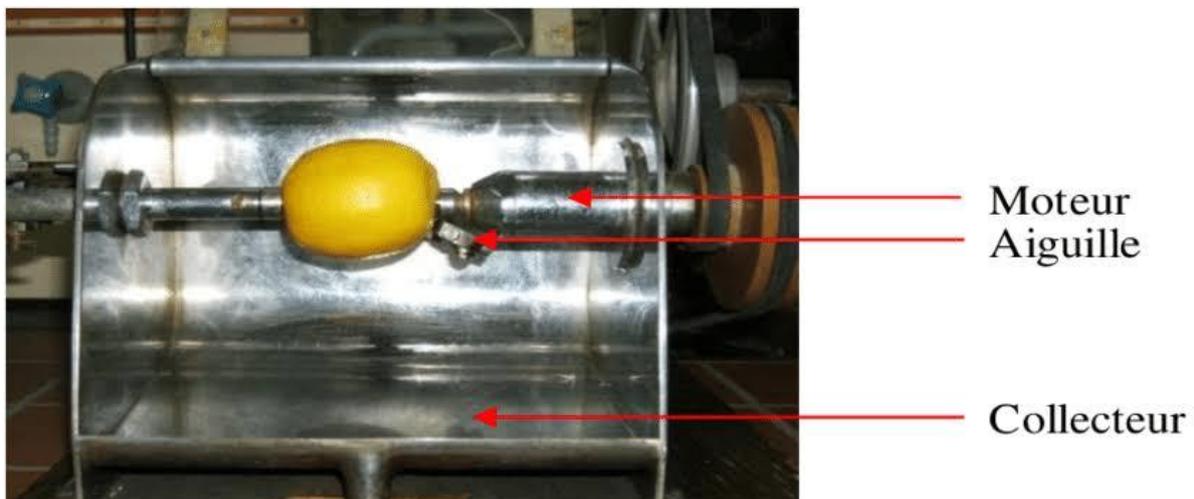
L'avantage de cette technique est d'être plus rapide et moins dommageable pour les composés volatils, elle permet une économie d'énergie due à la réduction de la durée de la distillation et donc à la réduction de la consommation de vapeur. <sup>(21)</sup>



**Figure.4 :** schéma de montage d'hydro-diffusion<sup>(22)</sup>

#### 1-7-4- Expression à froid :

L'expression à froid est une extraction sans chauffage réservé aux fruits d'hespéridés ou d'agrumes, Ce procédé consiste à broyer, à l'aide de presses, les zestes frais pour détruire les poches afin de libérer l'essence. Le produit ainsi obtenu porte le nom d'essence, car il n'a subi aucune modification chimique, l'huile essentielle ainsi libérée et entraînée par un flux d'eau. Une émulsion constituée d'eau et d'essence se forme. L'essence est alors isolée par décantation ou centrifugation.<sup>(23)</sup>



**Figure.5:** schéma de montage de l'expression à froid.<sup>(24)</sup>

### 1-7-5- Enfleurage :

L'enfleurage est basé sur l'affinité des parfums pour les graisses, parmi les anciens procédés, on distingue deux méthodes : **L'enfleurage à froid** : qui permet de traiter les fleurs les plus délicates, Comme le jasmin.

**L'enfleurage à chaud** : qui consiste à faire infuser les fleurs moins fragiles telles que la rose de mai ou la fleur d'orangé. <sup>(25)</sup>



**Figure.6** : photo dispositif sur l'enfleurage<sup>(26)</sup>

### 1-7-6- Extraction par solvants organiques :

Dans cette méthode l'extraction se fait dans des extracteurs de construction variée, en continu, semi-continu ou en discontinu. Le procédé consiste à épuiser le matériel végétal par un solvant à bas point d'ébullition qui par la suite, sera éliminé par distillation sous pression réduite, elle est basée sur le fait que les essences aromatiques sont solubles dans la plupart des solvants organiques, L'évaporation du solvant donne un mélange odorant de consistance pâteuse dont l'huile est extraite par l'alcool. L'inconvénient de cette technique c'est les solvants organiques posent problème de toxicité de solvant résiduels et elle est très coûteuse à cause du prix de l'équipement et de la grande consommation des solvants. <sup>(27)</sup>



Figure.7 : schéma des procédés d'extractions par solvants <sup>(28)</sup>

## 2- Les extraits aqueux :

### 2-1- définition de la phytothérapie :

Le mot "Phytothérapie" se compose étymologiquement de deux parties grecques : "phuton" et "therapeia" qui désignent respectivement "plante" ou "végétale" et "traitement" et qui signifie «Soigner par les plantes».

La phytothérapie est une technique de soins qui parvient à bout des causes et symptômes de diverses maladies avec l'utilisation des plantes, Elle peut se définir comme une discipline allopathique qui vise la prévention et le traitement de certains troubles fonctionnels.

Une phytothérapie efficace dépend de la qualité de la plante utilisée : plante fraîche, plante sèche, sur son extrait, et aussi sur sa teneur et sa richesse en principes actifs. De plus, un produit à base de plantes pour atteindre une efficacité optimale doit restaurer toute la subtilité moléculaire qui est à l'origine de son activité thérapeutique. <sup>(29)</sup>

### 2-2- Modes de préparation des plantes pour la phytothérapie :

Il y a plusieurs méthodes de préparation des plantes en phytothérapie, et cela dépend de l'usage que l'on veut en faire. Les modes de préparation les plus courants sont :

### 2-2-1- l'infusion :

Elle se fait généralement avec les fleurs et les feuilles des plantes, mais il est possible de faire infuser des racines et des écorces. On peut l'obtenir en plongeant une plante (une cuillerée à café par tasse) dans de l'eau bouillante et laissez infuser entre 10 et 20min, dans un récipient couvert. Une infusion peut se conserver au réfrigérateur pendant 48 heures maximum. En principe, il est préférable de ne pas sucrer les tisanes. <sup>(30)</sup>

### 2-2-2- La décoction :

Elle se fait en mélangeant le macérât et le solvant à température ambiante. On fait bouillir le mélange à feu doux. D'une part, on ne peut préparer de décoction lorsque la chaleur détruit les ingrédients actifs, d'autre part, la chaleur peut accentuer leurs effets. <sup>(31)</sup>

### 2-2-3- La macération :

Consiste à maintenir en contact la drogue avec un solvant à température ambiante pendant une durée de 30 minutes à 48 heures. Cette méthode permet une extraction douce des principes actifs, surtout lorsqu'ils sont thermolabiles. <sup>(32)</sup>

## 2-3- Les principes actifs capitaux des plantes sont :

### - Les phénols :

Les phénols, caractérisés par leur structure en anneau, comprennent notamment l'acide salicylique, à partir duquel la célèbre aspirine a été développée. Les phénols étaient autrefois utilisés pour désinfecter les blessures, mais à hautes doses ils peuvent provoquer de fortes irritations cutanées. <sup>(33)</sup>

### - Les flavonoïdes :

Les flavonoïdes, présents dans la plupart des plantes, sont des pigments poly phénoliques qui contribue, entre autres, à colorer les fleurs et les fruits en jaune ou en blanc. Ils ont un très important champ d'action et

possèdent de nombreuses vertus médicinales. Antioxydants, ils sont particulièrement actifs dans le maintien d'une bonne circulation. Certains flavonoïdes ont aussi des propriétés anti-inflammatoires et antivirales, et des effets producteurs sur le foie. <sup>(34)</sup>

### - Les tanins :

Les tanins, ou acides tanniques, sont des composés organiques complexes présents dans pratiquement toutes les plantes à des concentrations diverses. Ils sont souvent contenus dans l'écorce ou dans les feuilles, ce qui leur donne un goût piquant désagréable et les rend immangeables pour le bétail. Les tanins sont des composants polyphénoliques qui contractent les tissus en liant les protéines et en les précipitant d'où leur emploi pour « tanner » les peaux, ils stoppent les hémorragies et luttent contre les infections. Les plantes riches en tanins sont utilisées pour retendre les tissus souples et drainer les sécrétions excessives comme dans les diarrhées pour réparer les tissus endommagés par un eczéma ou une brûlure. On utilise le tanin comme réactif chimique et, en médecine, comme astringent et comme contre-poison. <sup>(35)</sup>

### - Les alcaloïdes :

Des substances azotées d'origine végétale, à réactions alcalines (Alcaloïde + Acide → Sels), ils renferment toujours du carbone, de l'hydrogène et de l'azote, et le plus souvent de l'oxygène, et rarement du soufre. Les alcaloïdes sont des produits aminés naturels qui ont des effets physiologiques sur l'organisme humain. <sup>(36)</sup>

### - Les coumarines :

Elles proviennent du métabolisme de la phénylalanine via un acide cinnamique. Les coumarines libres sont solubles dans les alcools et les solvants organiques dans lesquels ils sont extractibles. Elles ont un spectre UV caractéristique. Les coumarines présentent des effets cytotoxiques, antivirales, immunostimulantes, tranquillisantes, vasodilatatrices... etc. <sup>(37)</sup>

**- Les vitamines :**

Des substances organiques, qui sont vitales à l'organisme et que l'homme ne peut synthétiser. Elles doivent être fournies par l'alimentation. Il s'agit d'un groupe de molécules chimiquement très hétérogènes. Certaines d'entre elles ont des structures proches de celles d'autres composés organiques. <sup>(38)</sup>

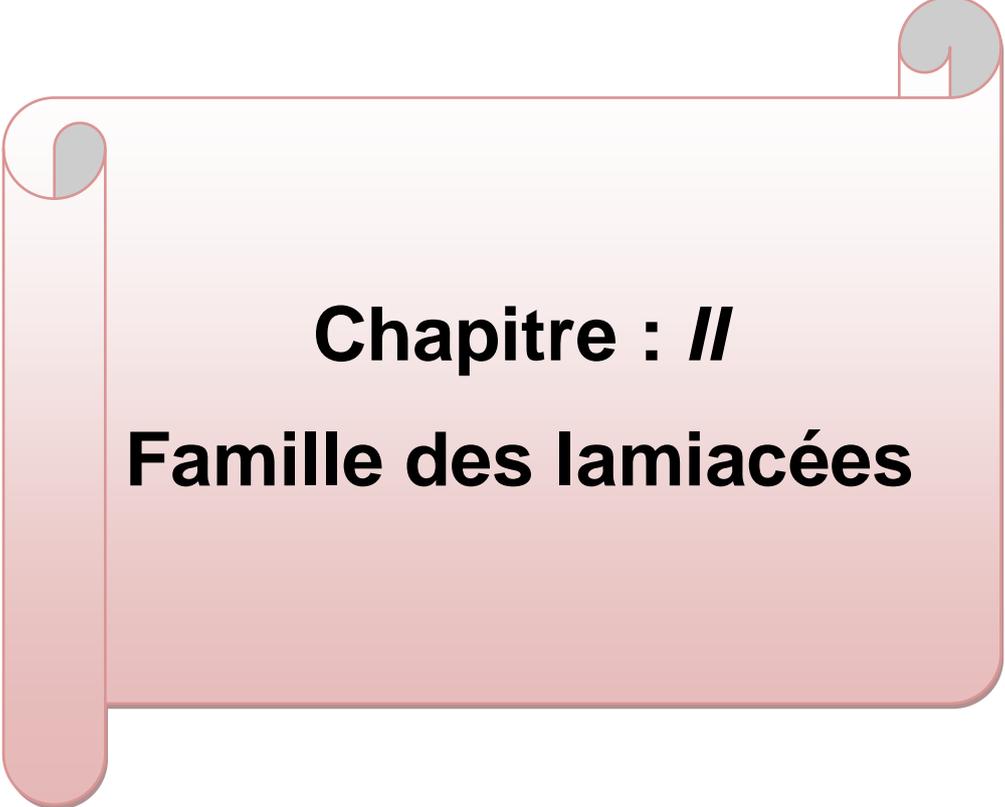
**-Les minéraux :**

De nombreuses plantes médicinales sont très riches en minéraux. Les plantes, notamment celles issues de l'agriculture biologique.

Tirent les minéraux du sol et les transforment en une structure aisément assimilable par l'organisme. Dans de nombreux cas, les minéraux contenus dans une plante, participent activement à son activité thérapeutique dans l'organisme. <sup>(39)</sup>

Dans notre étude on s'intéresse à la famille des Lamiacées précisément au (romarinus et Lavandula) et nous avons appliqué :

- 1- l'extraction des huiles essentielles par une hydro-distillation.
- 2- L'extraction des extraits aqueux par une macération à l'aide d'eau distillé et dichlorométhane.



**Chapitre : //**  
**Famille des lamiacées**

### 1-Description de la famille des Lamiacées :

La famille de Lamiacée est une très grande famille de plantes aromatiques, connue pour sa diversité et ses propriétés médicinales. Elle comprend plusieurs herbes aromatiques divisées en plus de 236 genres et 7172 espèces, qui sont utilisés depuis l'antiquité en médecine, en parfumerie, et en thérapeutique. <sup>(40)</sup>

L'homme a utilisé l'extraction de leurs huiles essentielles de ces différentes plantes pour usage en médecine ou en parfumerie et plusieurs autres usages et cette extraction a été appliquée sur l'une des parties des plantes, par contre sur les plantes de la famille des lamiacées est appliquée sur toute l'ensemble de la plante (feuilles tiges, fleurs, racines), à cause de leur richesse en huiles essentielles et qui possèdent plusieurs propriétés pharmacologiques : anti-infectieuses antispasmodiques, antalgiques toniques, digestives, cicatrisantes.etc. <sup>(41)</sup>

La famille des Lamiacées est l'une des familles les plus répandues dans le règne végétal. Elle est connue également sous le nom de labiée, se sont des herbacées ayant la consistance et la couleur de l'herbe parfois sous-arbrisseaux ou ligneuses dont la plupart se trouvent dans le bassin méditerranéen. <sup>(42)</sup>

### 2-Les principaux genres de la famille des Lamiacées :

La famille des lamiacées se divise en deux principales sous-familles : les Stachyoideae et les Ocimoideae et un très grand nombre des genres de cette famille sont des sources riches en terpénoïdes, flavonoïdes et iridiodes, glycolyses et composés phénoliques. <sup>(43)</sup>

La famille des lamiacées se divise pour plusieurs genres et les plus cités dans la littérature sont :

Le genre *Lavandula* avec les lavandes, le genre *Mentha* avec les menthes, le genre *Rosmarinus* avec le romarin, le genre *Salvia* avec la sauge et le genre *Thymus* avec le thym. <sup>(44)</sup>

Au cours de notre étude, nous nous intéressons au genre *Lavandula* & *Rosmarinus*.

### 3-Le genre de « La Lavande » :

#### 3-1- Historique :

Le nom Lavandula et d'origine latine "lavare" qui signifie "laver" et était ainsi nommée par les Romains car ils l'utilisée comme parfum dans leurs bains. <sup>(45)</sup>

La lavande a une longue histoire en usage médicinal, elle est connue depuis l'antiquité. Originnaire de la Perse et des îles Canaries, les anciens semblent avoir connurentses avantages médicinales.

Beaucoup de variétés de la lavande sont cultivées autours du monde mais au moins cinq espèces différentes sont employées en médecine. Elle a été utilisée par les Romains et en Afrique du nord pour parfumer les bains et entretenir le linge et utilisée par l'armée romaine comme désinfectant. Par contre les Egyptiens employaient la fleur de lavande dans le processus de momification et les chinois dans leur médecine traditionnelle utilisaient la lavande traiter l'infertilité, l'infection, l'angoisse et la fièvre et dans La médecine arabe la lavande était employée pour les problèmes des reins et comme stomachique.

#### 3-2- Position systématique :



**Figure.8** : Lavandula officinalis<sup>(46)</sup>

La systématique de la Lavande est la suivante : <sup>(47)</sup>

Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous-classe	Dialypétales
Ordre	Lamiales (Labiales)
Famille	Lamiaceae
Genre	Lavandula
Règne	Plante
Sous règne	Plante vasculaire

Tableau N° 02 : La position systématique de la Lavande

### 3-3- Composition :

Dans cette plante on trouve de 0.3 à 5 % d'huile essentielles : <sup>(48)</sup>

- Acétate de linalyle (40 à 50%).
- Linalol (30 à 40%).
- Géraniol, Pinène, Acides-phénols, Bornéol, Cinéol, Ethylamylcétone.
- Coumarines, flavonoïdes, tanins.

### 3-4- Habitat:

Un sol sec et bien drainé et le plus approprié pour la lavande, avec un bon ensoleillement sur une altitude de 900 à 1600m. <sup>(49)</sup>

### 3-5- Domaines d'applications et intérêt en aromathérapie:

La lavande est également employée en domaine d'herboristerie, en aromathérapie car elle est considérée comme une plante médicinale pour les variantes avantages et l'action de son huile. Elle est utilisée pour soigner des plaies, les dépressions la fatigue, l'hypertension, stimuler l'appétit, contre les affections du colon, soulagement pour les maux de tête et brûlures superficielles et présente des effets sédatifs, antibactériens antifongiques, antidépressifs et anti-inflammatoires.

Les propriétés médicinales des huiles essentielles de la lavande et ses parfums sont principalement attribuées aux composés organiques volatils de la famille des terpènes. Ce sont les monoterpènes et les sesquiterpènes qui donnent à la lavande son parfum caractéristique et à ces huiles leurs propriétés.<sup>(50)</sup>

## 4- Le genre du « Romarin » :

### 4-1- Historique :

Dans la langue latine dite « Romarinus » qui se compose de "Ros" : rose et "Marinus" : marin, ce qui signifie rose de la mer.

Le romarin est considéré comme une herbe sacrée depuis des millénaires et il était associé aux rituels funéraires par les embaumeurs dans l'ancienne Egypte puis par les Athéniens et les Romains pour les funérailles et autres rites religieux.<sup>(51)</sup>

4-2- Position systématique :



**Figure.9** : *romarinus officinalis*. <sup>(52)</sup>

La systématique du romarin est la suivante : <sup>(53)</sup>

Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Spermaphytes
Classe	Dicotylédones
Sous-classe	Gamopétales
Ordre	Lamiales (Labiales)
Famille	Lamiaceae famille de la menthe
Genre	Romarinus L.
Règne	Plante
Sous règne	Plante vasculaire, tracheobionta

Tableau N° 03 : La position systématique du Romarin

#### 4-3- Composition :

Dans cette plante on trouve de 1 à 2.5 % d'huile essentielles: <sup>(54)</sup>

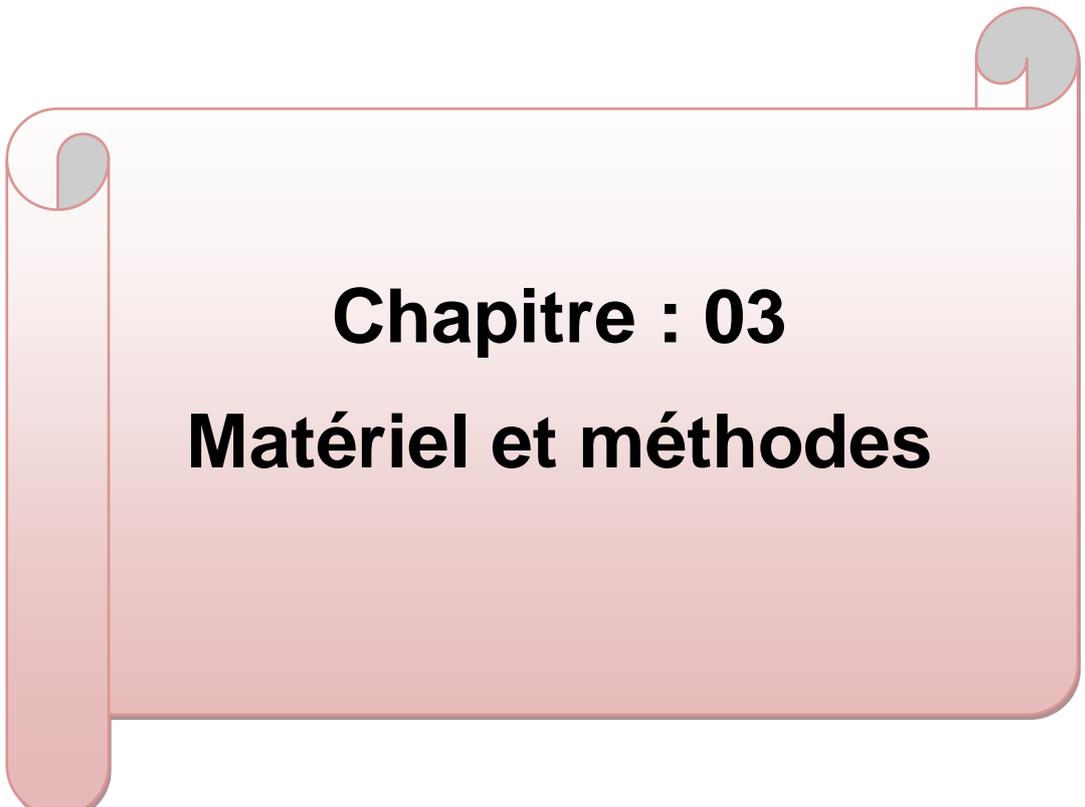
- Monoterpènes.
- Monotèrphénoles.
- Acétates de bornyle.
- Oxydes terpénols.

#### 4-4- Habitat:

Originaire des régions méditerranéennes, le romarin pousse spontanément dans le sud d'Europe, dans un endroit ensoleillé dans un sol calcaire et bien drainé, ils apprécient les climats chauds, modérément secs. <sup>(55)</sup>

**4-5- Domaines d'applications et intérêt en aromathérapie:**

Le Romarin est une plante aromatique et médicinale largement répandue de nos jours, il est utilisé en médecine traditionnelle pour traiter les différentes maladies comme : le cancer, le diabète, les problèmes respiratoires, les maladies inflammatoires et problèmes de l'estomac. <sup>(56)</sup>



**Chapitre : 03**  
**Matériel et méthodes**

### 1-Matériel Végétal et Échantillonnage :

Dans cette étude, les échantillons du matériel végétal utilisé ont été achetés chez un herboriste, au mois de février 2021, dans la wilaya de Sidi-Bel-Abbès.



Figure 10 : Site d'échantillonnage

Le matériel végétal est constitué des feuilles de deux plantes :



« La lavande » & « Le romarin »

Figure 11 : Séchage des feuilles de la lavande et du romarin

Les feuilles sont lavées puis laissées sécher à l'ombre et à une température ambiante, dans un endroit aéré, pendant 10 jours.

Les feuilles sèches ont été broyées à l'aide d'un broyeur électrique et le broyat obtenu a été conservé dans des sachets en papier à température ambiante, dans un endroit sec et à l'abri de l'humidité et de la lumière jusqu'à son utilisation.



Figure 12 : broyeur utilisé.

L'objectif de notre travail réalisé au sein du laboratoire pédagogique « Faculté des Sciences Exactes et Informatique » est de faire une comparaison entre les extraits aqueux et dichlorométhane, puis les huiles essentielles de deux plantes aromatiques de la famille des lamiacées. Notre étude est réalisée comme suite :

- 1 – Préparation des extraits aqueux et dichlorométhane.
- 2 - Extraction des huiles essentielles.
- 3 - Analyse phytochimique, dosage polyphénols totaux, activités antioxydants.

**Matériel utilisés:**

La verrerie	L'appareillage	réactifs	solvants
Ballon mono colle	Chauffe ballon	Réactif de Folin	L'eau distillée
Béchers	Multi-agitateur	Dpph	éthanol
Verre a montre	Plaque chauffante	NaCl	Cyclohexane
Ampoule a décanté	Etuve	KI	dichlorométhane
Flacon	Balance analytique	FeCl <sub>3</sub>	/
Erlenmeyer	Refractomètre	NaOH	/
Fioles jaugées	PH mètre	HgCl <sub>2</sub>	/
Pipette	Broyeur	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	/
Micro- pipette	Vortex	HgSO <sub>4</sub>	/
Réfrigérant	UV	HCl	/
Tube à essai	/	/	/
Eprouvettes	/	/	/

Tableau N° 04 :liste des appareillages, verreries, réactifs et solvants utilisés dans la partie pratique.

**2 - Préparation de l'extrait :****2-1 Extraction par macération dans l'eau distillée (extraction solide/liquide) :**

La macération (extraction solide-liquide) est une opération qui consiste à laisser séjourner la matière végétale (broyat) dans l'eau distillée ou solution hydro alcoolique pour extraire le principe actif (composés phénoliques). Cette méthode d'extraction a été effectuée selon le protocole suivant :

\* 20 g de matière végétale du romarin dans 300 ml d'eau distillé.

\* 20g de matière végétale de la lavande dans 300 ml d'eau distillé.



Figure13 : macération dans l'eau distillée

### 2-2 Extraction par macération dans le dichlorométhane (extraction solide/liquide) :

\* 20g de matière végétale du romarin dans 300 ml de dichlorométhane.

\* 20 g de matière végétale de la lavande dans 300 ml de dichlorométhane.

On a laissé les mélanges réactionnels sous une agitation magnétique, pendant 24 heures.

L'extraction est réalisée par percolation 3 fois. Après extraction l'extrait est filtré, le filtrat récupéré est séché dans l'étuve à 50°C.



Figure 14 : dispositif sur macération dans le dichlorométhane



Figure 15 : photo représentant l'étuve à 50 °c



Figure 16 : évaporation à 50 °C dans l'étuve.

### 2- 3-l'Extraction des huiles essentielles :

Nous avons utilisé la technique d'hydro distillation pour L'extraction des huiles essentielles.Elle reste la méthode la Plus efficace pour des composés d'arômes, du fait qu'elle produit des substances volatiles facilement analysables, elles exigent une technologie simple, donc un cout plus bas ainsi qu'une reproductibilité facilement contrôlable.

**Mode opératoire :** Dans un ballon d'une capacité de 1 litre, on introduit 20 g de matière végétale découpée. Puis, on ajoute un 300 ml d'eau qui correspond à 2/3 de la capacité du ballon. Ensuite, on adapte le ballon à l'appareil de condensation et on alimente le réfrigérant en eau.

Ainsi, le ballon et son contenu sont mis sur un chauffe-ballon.

Les huiles essentielles entraînées par les vapeurs d'eau générées dans le ballon sont dirigées vers le col de cygne (le coude) qui relie le ballon au réfrigérant. Enfin, le distillat est récupéré dans un erlenmeyer recouvert d'un papier aluminium pour le protéger de la lumière. L'extraction des huiles essentielles dure plus de 2 heures.



Figure 17 : Dispositif de l'hydro distillation à l'échelle du laboratoire.



Figure 18 : les huiles essentielles obtenues après une hydro distillation et élimination des impuretés.

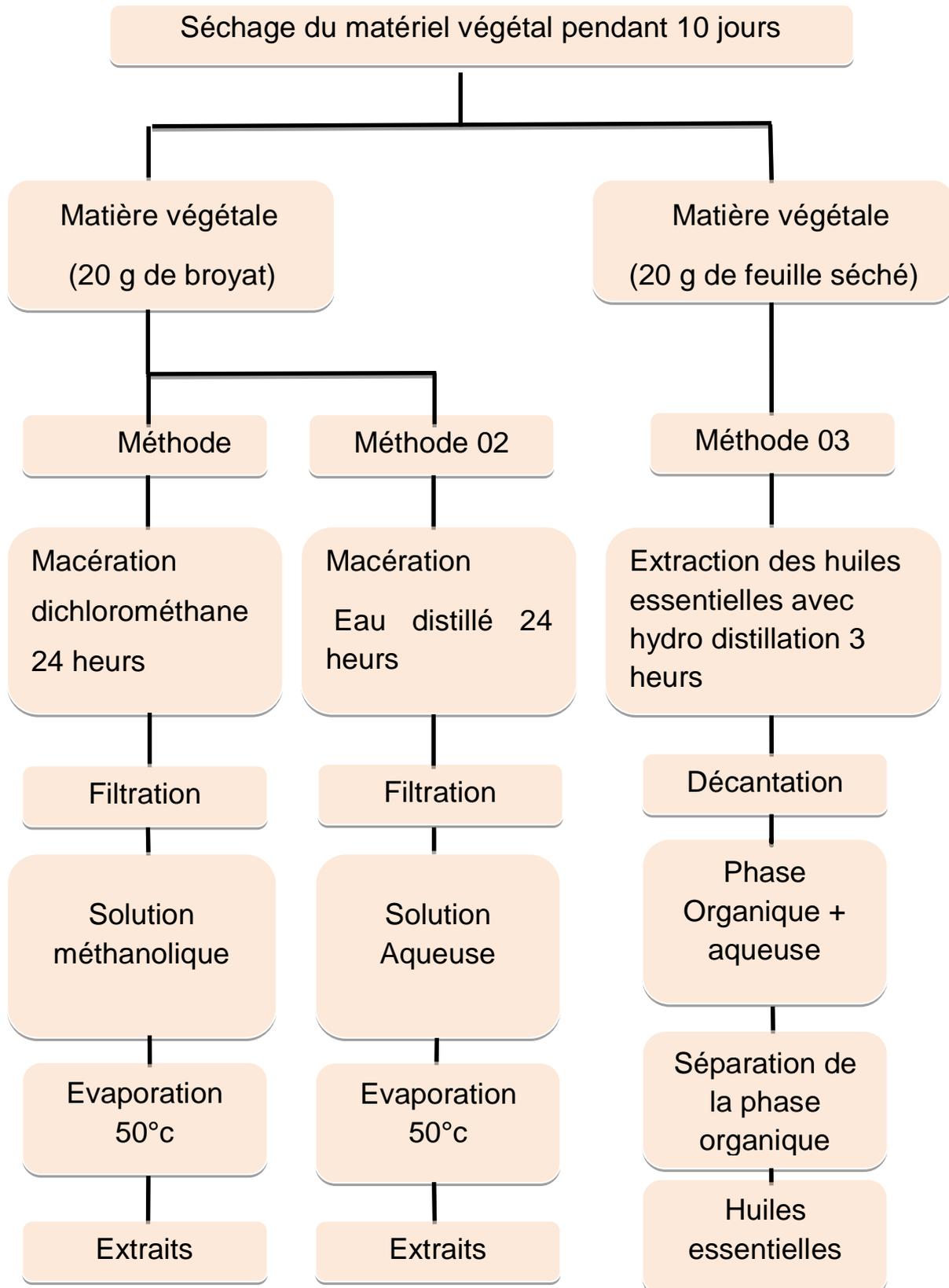


Figure 19: Différentes étapes de préparation des extraites et des huiles essentielles.

#### 2-4 - conservation des extraits et des huiles essentielles :

Une fois les huiles essentielles et les extraits sont obtenus, ils sont conservés dans des flacons en verre enveloppés avec papier aluminium, à une température comprise entre 4 et 5 °C, pour éviter toutes dégradations.

#### 2- 5- Détermination du rendement d'extraction :

Le pourcentage de rendement pour chaque extrait a été calculé par la formule suivante:

$$R(\%) = M / M_0 \times 100$$

Le rendement en huile essentielle (RHE) est défini comme étant le rapport entre la masse de l'huile essentielle obtenue après l'extraction (M) et la masse de la matière végétale utilisée (M<sub>0</sub>).<sup>(57)</sup>

#### 2-6-Indices de réfraction :

L'indice de réfraction des huiles essentielles sont mesurés avec réfractomètre CONVEX. Ce réfractomètre est basé sur principe de la déviation angulaire provoquée par la réfraction de la lumière.



Figure 19 : Photo représente le réfractomètre.

### 2-7- Potentiel d'hydrogène (pH) :

Le pH indique si une solution est acide ou basique il est exprimé par une valeur numérique, il représente aussi la concentration en ions hydrogène d'une solution aqueuse.

Le pH des huiles essentielles est déterminé à l'aide d'un pH mètre.<sup>(58)</sup>

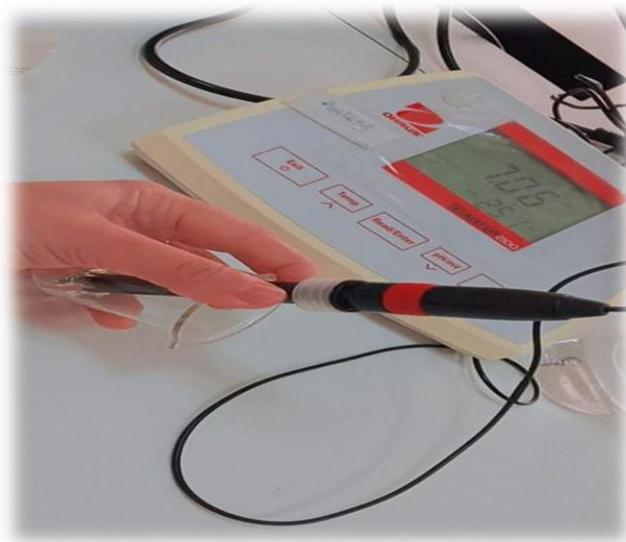


Figure 20 : Photo représente le pH mètre

### 3- L'activité antioxydante :

L'activité antioxydante est une autre propriété biologique de grande intérêt par ce qu'elle peut conserver des nourritures des effets toxiques des oxydants.

D'ailleurs, les huiles essentielles jouent un rôle très important dans certaines préventions des maladies telle que les maladies cardiaques, le cancer.

#### 3-1- mode opératoire :

##### Dosage :

L'activité antioxydante a été déterminée suivant le protocole appliqué par *in Vitro* antioxydant studies : 1 (mg/ ml) d'extrait végétaléthanolique ou d'acide ascorbique ou d'huile essentielle ont été préparé.

### Préparation de la courbe du pourcentage d'inhibition de l'acide ascorbique :

La courbe est effectuée par l'acide ascorbique à différentes concentrations (4 µg/ml , 16 µg/ml, 64 µg/ml , 256 µg/ml , 512 µg/ml) dans les mêmes conditions et les mêmes étapes du dosage.

### 3-2 - Test de l'activité antioxydante :

Dans notre étude, l'évaluation de l'activité antioxydante in vitro des extraits et des huiles essentielles a été réalisée par le piégeage du radical libre DPPH\*. Ce radical libre, 2,2-Diphényl picrylhydrazyl, possède une coloration violet foncé et lorsqu'il est réduit, la coloration devient jaune pâle.

Tous les extraits et les huiles, sont solubilisés dans l'éthanol absolu. Ces solutions, dites solutions mères, subiront ensuite des dilutions pour en avoir différentes concentrations de l'ordre de microgrammes par ml.

Un volume de 1ml de chaque concentration est ajoutée à 1ml d'une solution éthanolique de DPPH\*.

La même procédure est appliquée pour les antioxydants standards (acide ascorbique) à différentes concentrations. Après 30 minutes d'incubation à l'obscurité et à température ambiante, l'absorbance est lue à 515nm.

Le pourcentage de l'activité anti-radicalaire est calculé selon l'équation suivante

$$* \text{ Pourcentage d'inhibition I (\%)} = [(Ac - At) / Ac] \times 100. (59)$$

Ac : absorbance du contrôle. At : Absorbance du test.

Contrôle : 1 ml DPPH + 1 ml éthanol.

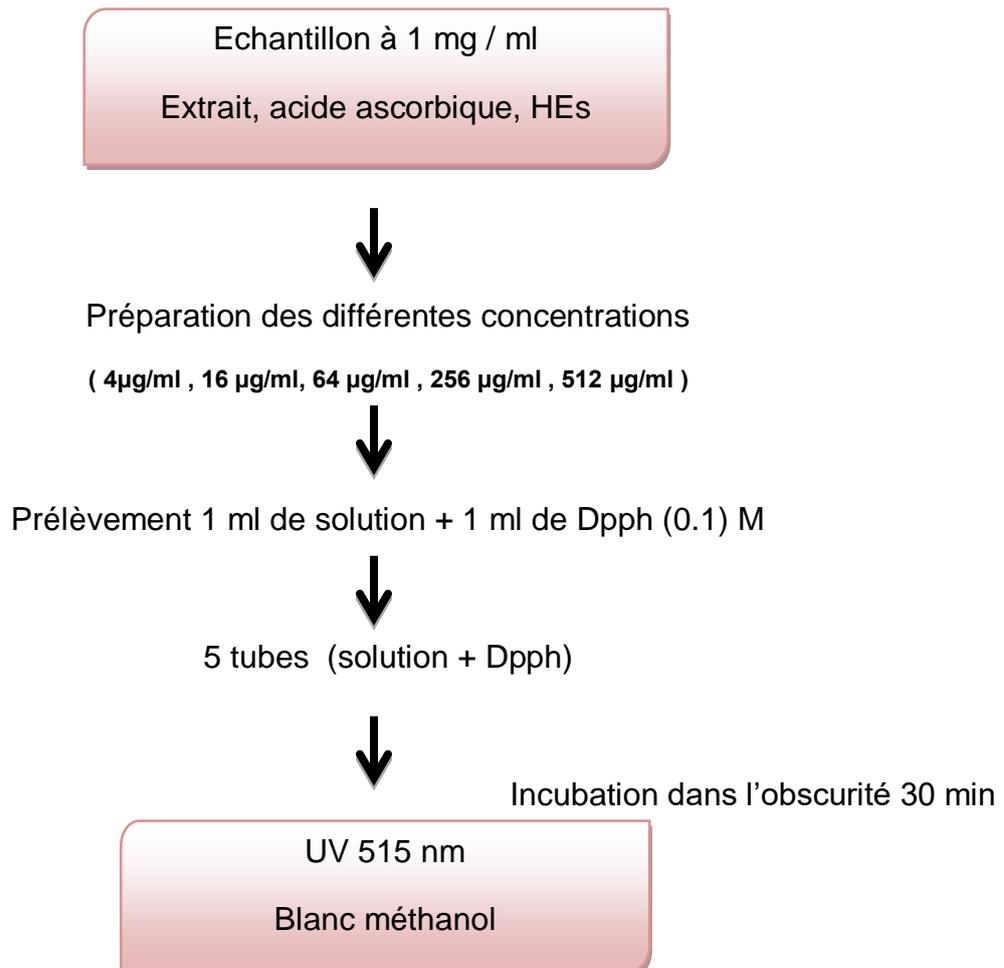


Schéma 2 : différente étape du teste de l'activité antioxydante

#### 4- Dosage de polyphénols totaux :

Les polyphénols ont été déterminés spectro-photométriquement par l'utilisation du réactif de Folin selon la méthode décrite par Yakhlef et al. (2011). Leur quantification a été faite en fonction d'une courbe d'étalonnage linéaire ( $Y = a.x$ ) réalisée par un extrait d'étalon, acide gallique (1mg/ml), à différentes concentrations (50 µg/ml, 100 µg/ml, 150 µg/ml, 250 µg/ml, 350 µg/ml, 500 µg/ml) dans les mêmes conditions que l'échantillon. Après l'ajout du  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , on agite pendant 5 min, puis on ajoute le réactif de Folin et on incube pendant 30 min. La concentration des extraits et des huiles en polyphénols totaux est évaluée en remplaçant l'acide gallique par l'extrait et l'huile. Les résultats sont exprimés en équivalents d'acide gallique (EAG).<sup>(60)</sup>

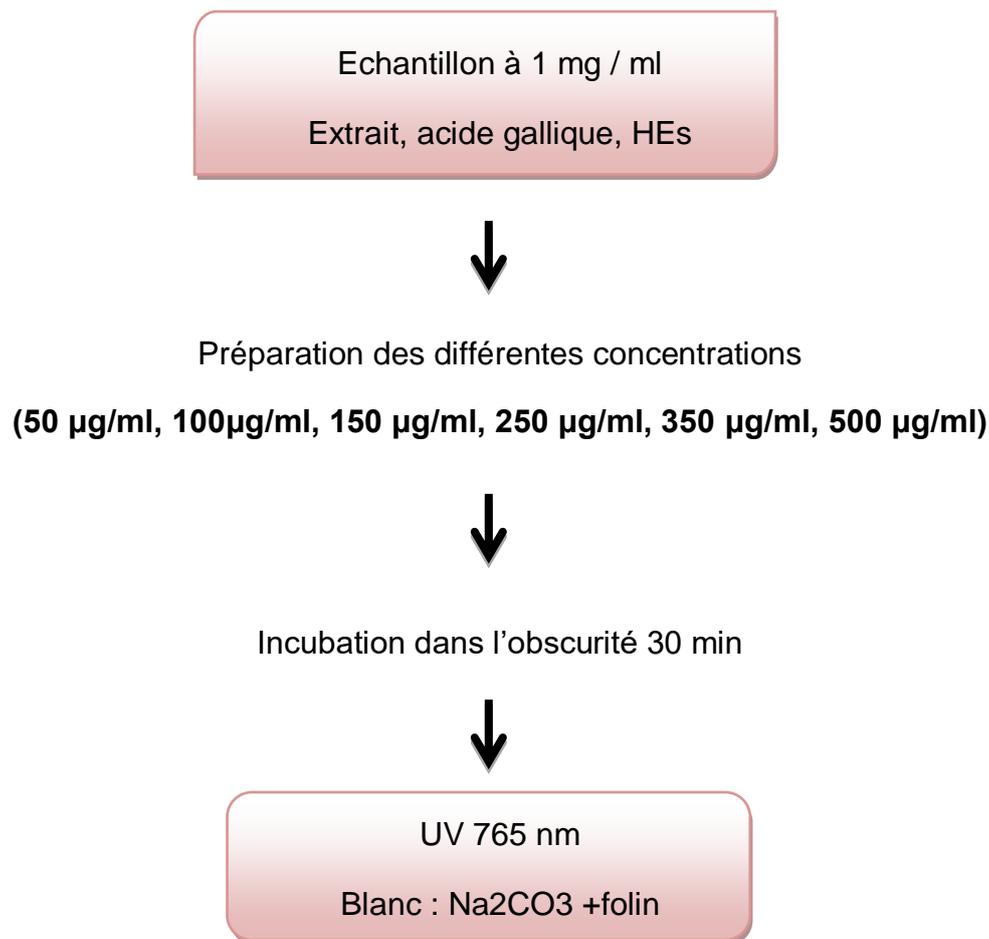


Schéma 3 : différente étape de dosage de polyphénols

## 5-Spectrophotomètre UV-Visible :

### 5-1- Définition :

Le domaine spectral concerné est subdivisé en trois plages appelées proche UV, visible et très proche IR (185-400 ; 400-800 ; 800-1100 nm ; Fig. 1). La plupart des spectrophotomètres commerciaux recouvrent la gamme allant de 190 à 950 nm. L'absorption des rayonnements par les molécules dans cette gamme de longueur d'onde est due au passage du niveau fondamental à un niveau excité sous l'effet du rayonnement ; plus précisément au passage d'un électron d'un niveau électronique à un autre niveau électronique d'énergie supérieure. Le document de base fourni par les spectrophotomètres, appelé spectre, correspond au tracé des variations de l'absorbance en fonction de la longueur d'onde des photons incidents.

### 5-2- Les spectres dans l'UV / visible :

Les spectres dans l'UV / visible donnent la transmittance ou l'absorbance de l'échantillon analysé en fonction de la longueur d'onde du rayonnement ou parfois du nombre d'onde, son inverse. La transmittance, notée T, est donnée par :

$$T = I/I_0 \dots\dots\dots(1)$$

Où  $I_0$  est l'intensité incidente et I, l'intensité transmise. L'absorbance est définie par :

$$A = -\log(T) \dots\dots\dots(2)$$

Cette dernière grandeur est très utile en analyse quantitative par application de la loi de Beer-Lambert que nous verrons plus loin. Plus un composé est absorbant, plus la transmittance est faible et plus l'absorbance est élevée.

Lorsqu'on étudie un composé à l'état gazeux, sous faible pression et pour peu que ce composé ait une structure simple, on obtient un spectre de raie ayant une structure fine.



Figure 21:Photo du spectrophotomètre utilisé

### 5-3-L'absorption :

L'absorption dans le domaine UV / visible est due au passage d'un niveau électronique à un autre d'énergie supérieure avec changement des niveaux de

vibration et de rotation ; au cours de ce processus, un électron passe d'une orbitale moléculaire à une autre d'énergie supérieure.

#### 5-4- Le matériel :

Il existe dans le commerce différents modèles de spectrophotomètres.

Tout d'abord, les spectrophotomètres de type monofaisceau dont un schéma de principe est représenté sur la Figure 11. Il y a deux possibilités selon que l'on travaille en faisceau monochromatique ou non.

Source lumineuse Echantillon ==> Système ==> dispersif détecteur polychromatique

Il y a, dans ce cas, acquisition instantanée de l'ensemble du spectre. Le système dispersif peut être un prisme et le détecteur une barrette de photodiodes.

Source lumineuse ==> Monochromateur ==> Echantillon ==> détecteur

On acquiert le spectre en effectuant un balayage en longueur d'onde à l'aide du réseau monochromateur. C'est ce type de spectrophotomètre que vous utilisez en TP, série CATS ou SPECTRO, et plus particulièrement.

### 6- Etude phytochimique:

Le screening phytochimique est un moyen pour mettre en évidence la présence des groupes de familles chimiques présentes dans une drogue donnée.

#### 6-1- Analyses des extraits :

##### 6-1-1 Caractérisation des Flavonoïdes :

Le test consiste à ajouter à 1ml de chaque extrait ou huiles essentielles chaque un dilué dans son solvant avec 0.5 ml d'acide chlorhydrique (HCl), puis quelques morceaux du magnésium (Mg). Le changement de couleur vers (rouge, orange, rose, jaune) implique la présence des flavonoïdes. <sup>(61)</sup>

### 6-1-2 Caractérisation des tanins :

La présence des tanins est mise en évidence en ajoutant à 1ml de chaque extrait ou HEs avec 2 à 3 gouttes de solution de  $\text{FeCl}_3$  à 1%. Une coloration bleu-noirâtre indique la présence des tanins galliques, et une coloration vert-noirâtre, la présence des tanins catéchiques.<sup>(62)</sup>

### 6-1-3 Caractérisation des anthraquinones :

1 mg d'extrait mélangé avec 1 ml d'hydroxyde de sodium (NaOH) 10%, le changement de couleur vers le violet indique la présence des anthraquinones.<sup>(58)</sup>

### 6-1-4 Caractérisation des alcaloïdes :

On introduit 1 ml d'extrait avec quelques gouttes HCl (2%) en ajoutant 0.5 ml solution de Mayer la couleur marron indique la présence des alcaloïdes.<sup>(58)</sup>

### 6-1-5 Caractérisation des terpénoïdes :

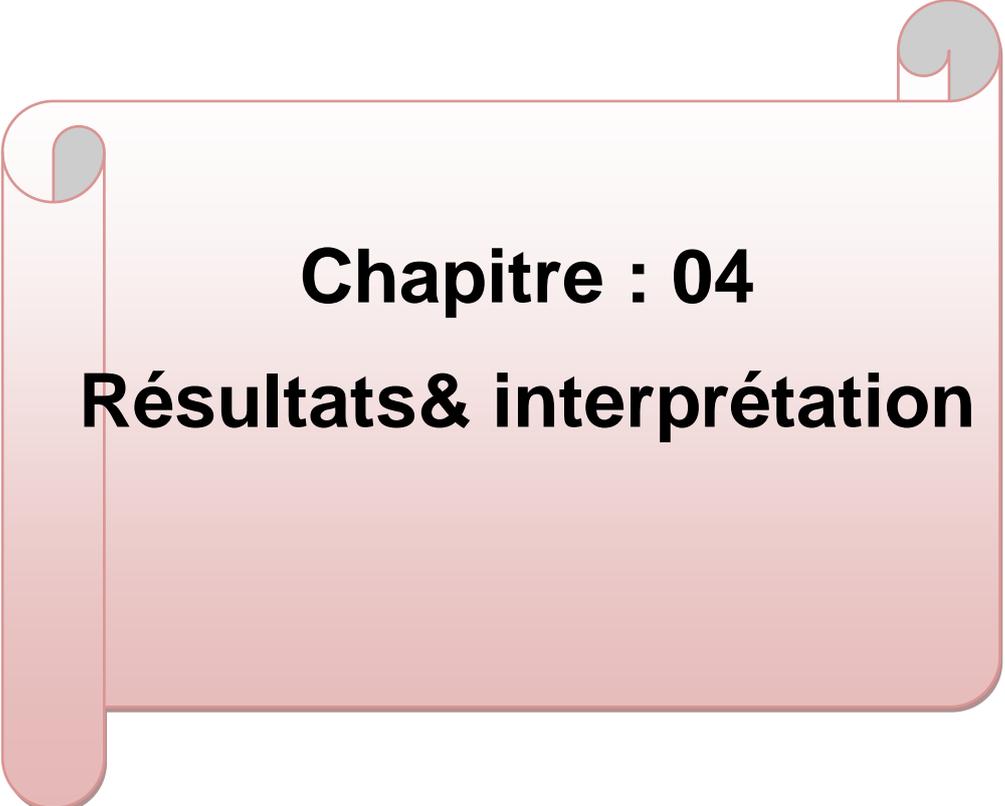
1 ml de chaque extraits et HE avec 0.4 ml de chloroforme en ajoutant 0.6 ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentré la couleur marron, à l'interface indique la présence des terpénoïdes.<sup>(58)</sup>

### 6-1-6-Caractérisation des saponines :

10 ml d'extrait, HE diluée sous une agitation pendant 5 secondes. Après 15 min de repos, l'épaisseur de la mousse a été mesurée à l'aide d'une règle graduée. Une hauteur de mousse d'au moins un centimètre indique la présence des saponines.<sup>(58)</sup>

### 6-1-7-Caractérisation des composés réducteurs:

Leur détection consiste à introduire 1 ml d'extrait ou HEs diluée dans un tube à essai, puis 2 ml de la liqueur de Fehling sont ajoutés, ensuite l'ensemble est porté au bain-marie bouillant pour 8 min, l'obtention d'un précipité rouge brique indique la présence des composés réducteurs.<sup>(63)</sup>



**Chapitre : 04**  
**Résultats & interprétation**

## 1- Les extraits aqueux et dichlorométhanique :

## 1-1 Les extraits du Romarin et la Lavande dans l'eau distillée :

Extrait	Aspect	Couleur
La lavande	Pate épaisse et collante	Marron
Romarin	Pate épaisse et collante	Vert noirâtre

Tableau N° 05 : Les Résultats obtenus avec le solvant Eau



Figure 22 : photo des extraits après séchage.

## 1-2- Les extraits du Romarin et la lavande dans le dichlorométhane :

Extrait	Aspect	Couleur
La lavande	Pâteux	Vert
Romarin	Pâteux	Vert noirâtre

Tableau N° 06 : les couleurs et les aspects des extraits aqueux et dichlorométhanique



Figure 23 : l'extrait de dichlorométhane avant séchage.

### 1-3 Le rendement :

#### 1-3-2 Le rendement des extraits dans le dichlorométhane :

L'extrait	Le poids végétal en gramme	Le poids d'extrait en gramme	Rendement en extrait (%)
La lavande	20	1.11	5.55
Le romarin	20	1.93	9.65

Tableau N° 07 :Rendement des extraits

Les résultats obtenus lors de cette étude montrent que le rendement d'extrait aqueux obtenu de deux plantes « La Lavande & Romarin » sont de l'ordre de 5.55% et 9.65%, respectivement.

#### 1-4- L'activité antioxydante :

Les absorbances mesurées servent à calculer le pourcentage d'inhibition du radical DPPH, pour mieux comprendre le pouvoir antioxydant des extraits étudiés. Ils sont calculés graphiquement par la régression linéaire des graphes tracés. Pourcentages d'inhibition en fonction de différentes concentrations des fractions testées. Les résultats figurant sur la Figure 24, illustrent les pourcentages de l'activité anti-radicalaire des huiles essentielles analysées.

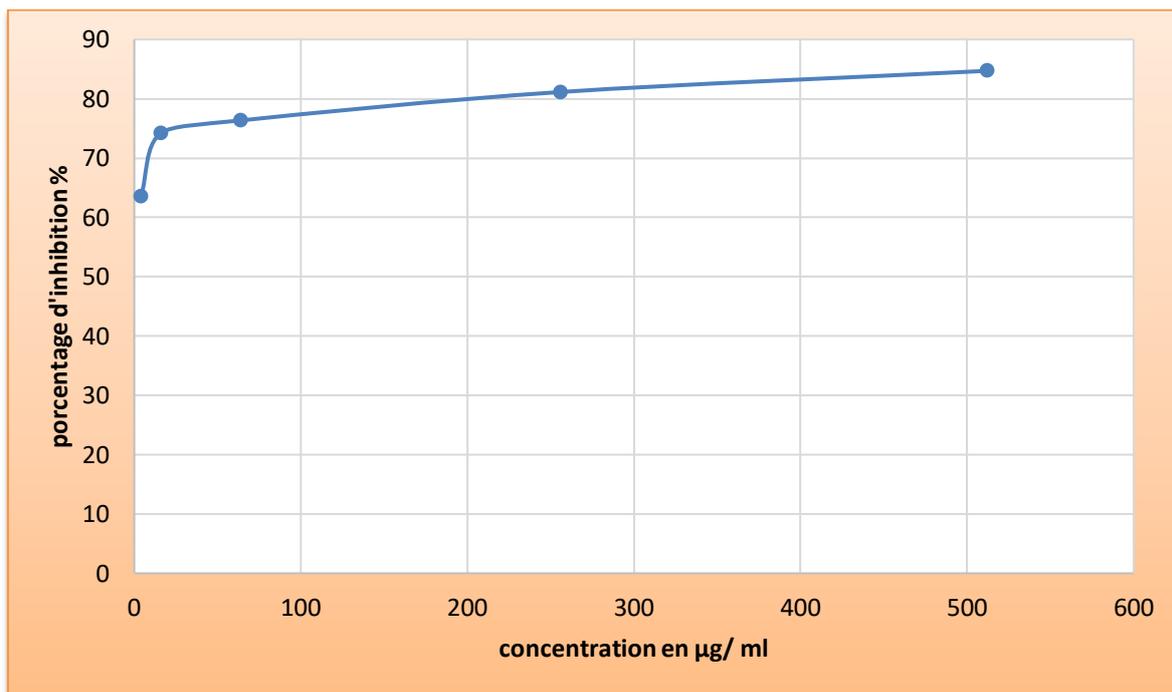


Figure 24 : Pourcentage d'inhibition du radical DPPH d'acide ascorbique.

1-4-1 l'extrait aqueux :

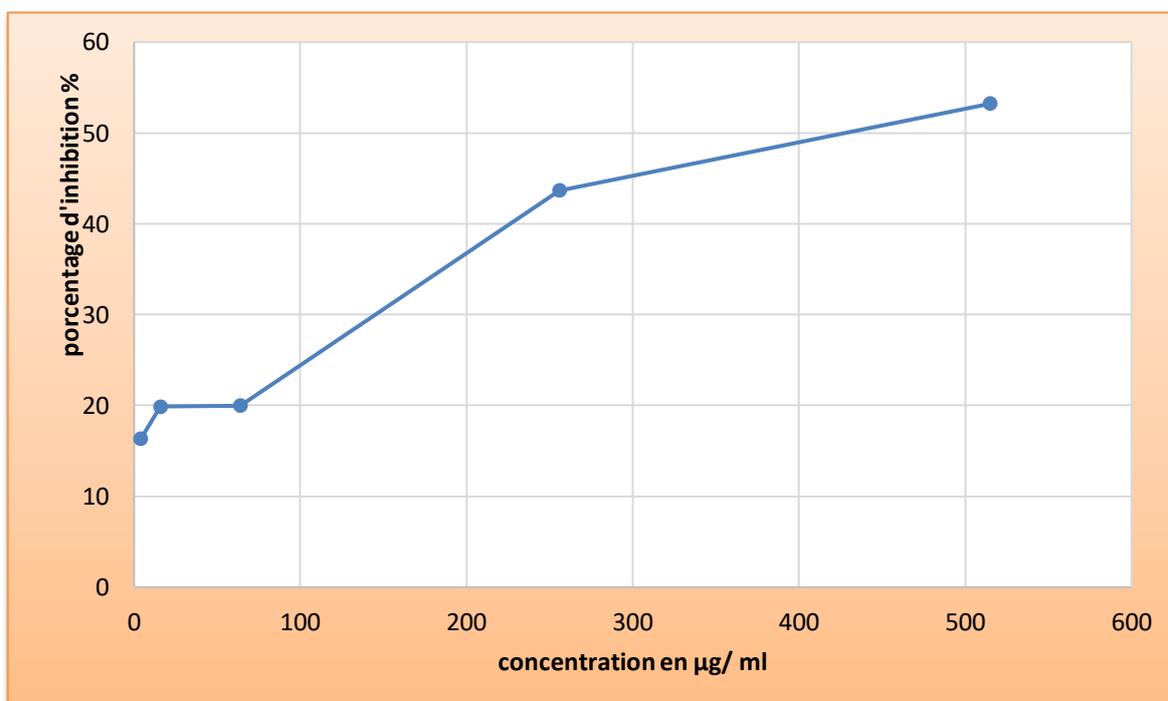


Figure 25 : Pourcentage d'inhibition du radical DPPH d'Extrait de Romarin.

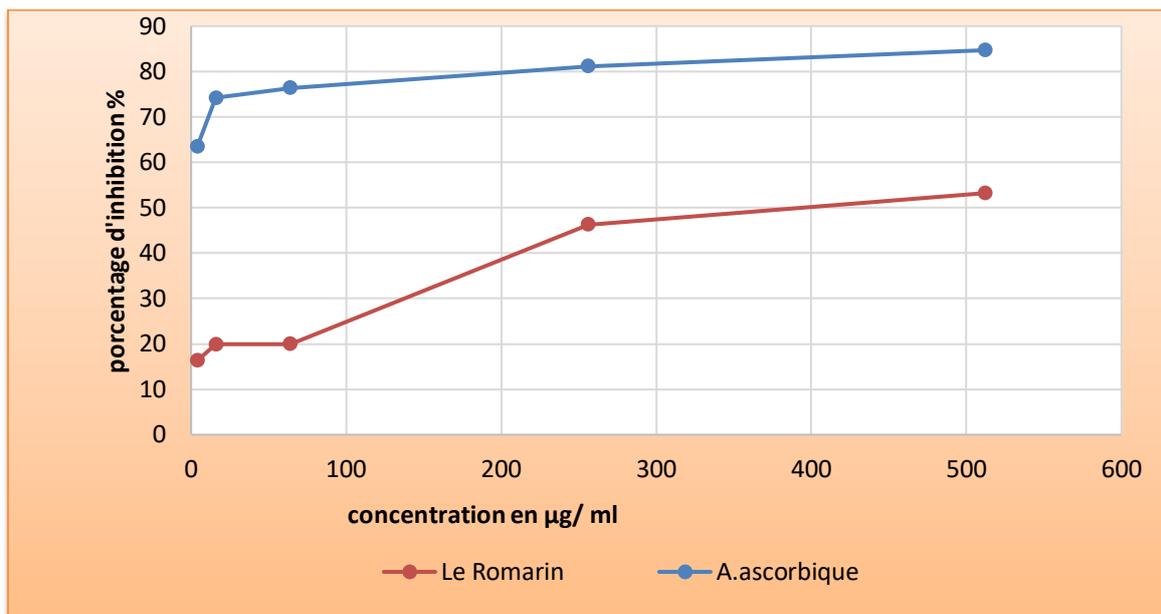


Figure 26 : Pourcentage d'inhibition du radical DPPH d'Extrait de Romarin et d'acide ascorbique.

La figure 26 montrant une basse activité antioxydante dans l'extrait aqueux du Romarin

1-4-2 dichlorométhane :

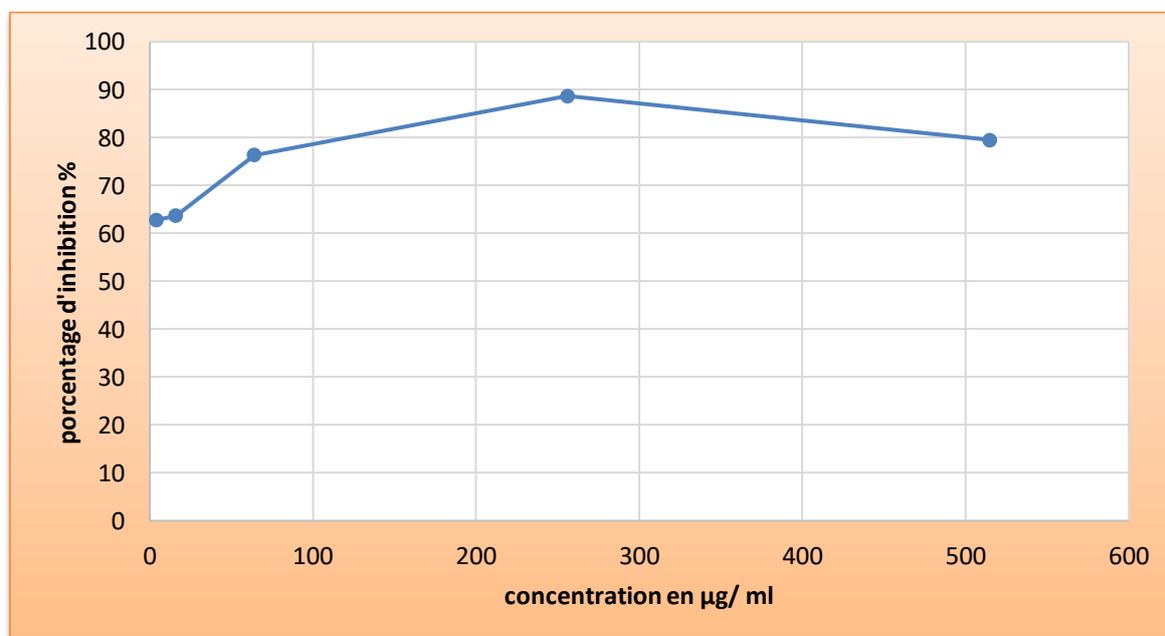


Figure 27: Pourcentage d'inhibition du radical DPPH d'Extrait de La Lavande dans le dichlorométhane.

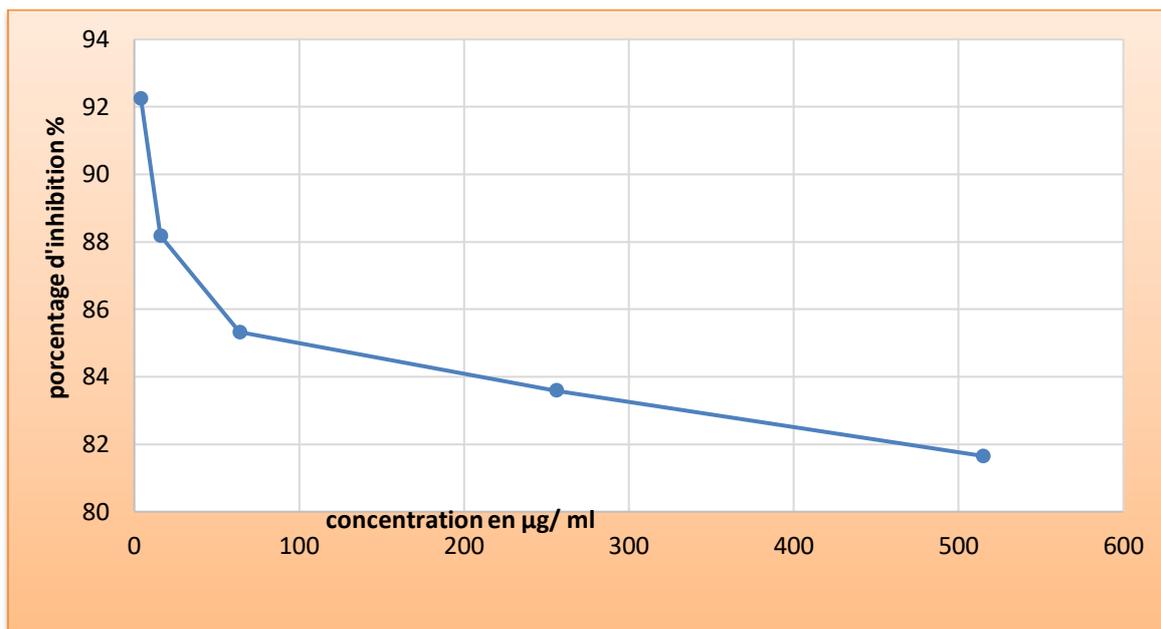


Figure 28 :

Pourcentage d'inhibition du radical DPPH d'Extrait Romarin dans le dichlorométhane.

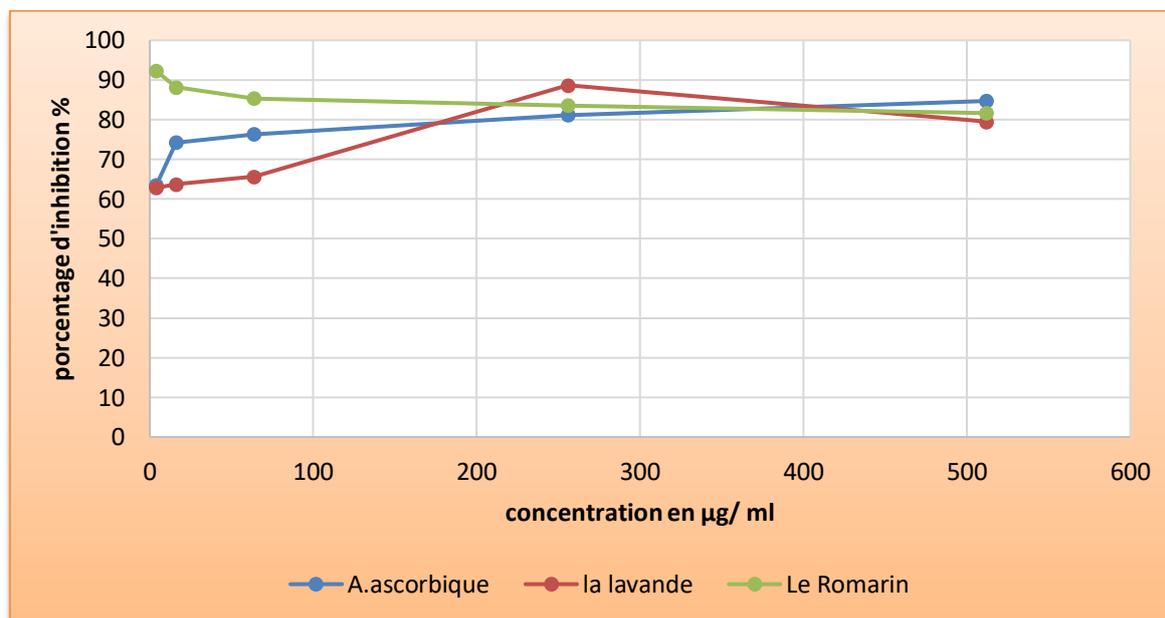


Figure 29:

Pourcentage d'inhibition du radical DPPH des extraits dans le dichlorométhane.

La figure 29 montre qu'on a une bonne activité antioxydante dans les extraits « romarin & La Lavande » dans le dichlorométhane qui touche les 90% à la concentration de 4 µg/ml.

## Résultat de IC50 :

	Les extraits aqueux		Les huiles essentielles	
	Romarin solvant eau	La Lavande solvant dichlorométhane	romarin	La lavande
<b>IC50 µg/ml</b>	418.44	547.596	109.230	676.091

Tableau indique les valeurs d'IC 50 des échantillons obtenus

Le tableau représente les concentrations nécessaires pour le piégeage de 50% du radical DPPH. Les valeurs IC50 sont déduites à partir des équations des courbes de la variation du pourcentage d'inhibition en fonction de la concentration de chaque extrait ou de chaque HE.

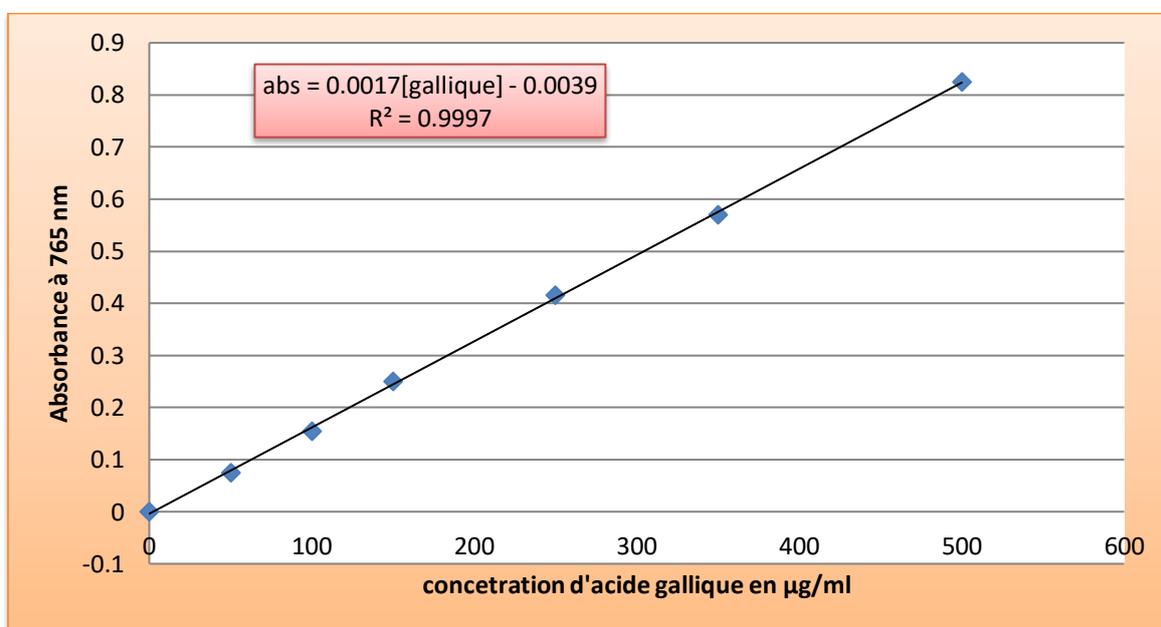
Dans le cas de notre expérience, on a trouvé que l'IC50 de l'acide ascorbique obtenue est égale à 676.09 µg/ml. Cette même valeur a été trouvée pour l'HE de lavande.

A partir du tableau, il s'avère que l'huile essentielle de romarin détiendrait une activité antioxydante puissante, étant donné qu'elle possède la plus petite valeur de IC50. Ceci peut être due à plusieurs facteurs tels que : la nature des composés phénoliques présents et la méthode d'extraction utilisée.

### 1-5- Les polyphénols totaux :

Les polyphénols sont des molécules bioactives très recherchées parce qu'elles sont réputées pour leurs excellentes propriétés antioxydante et antimicrobiennes.

Pour ces raisons, un dosage de ces composés a été effectué pour les deux plantes « La Lavande & Le Romarin » par la méthode spectrophotométrie au réactif de Folin-Ciocalteu. Les teneurs obtenues sont exprimées en microgramme équivalent acide gallique par gramme de matière végétale sèche ( $\mu\text{g EAG/g}$ ), en utilisant l'équation de la régression linéaire de la courbe d'étalonnage tracée de l'acide gallique.



**Figure30** : droite étalonnage de l'acide gallique pour le dosage des polyphénols .



**Figure31** : photo des préparations de solutions étalonnées.

**1-5-1 Les concentrations inconnues des extraits aqueux :**

L'extrait	Teneur en EAG/mg d'extrait Solvant Eau	Teneur en EAG/mg d'extrait Solvant dichlorométhane
La lavande	234,349	525,541
Le romarin	161,853	285,235

Tableau N° 08 : Les teneurs en polyphénols

Les teneurs en phénols totaux de La Lavande et Romarin sont ainsi estimée au cours de notre analyse, présentent une variation de « 234,349 /161,853 » µg EAG/mg respectivement pour l'extrait aqueux et de « 525,541/ 285,235 » µg EAG/mg d'extrait à l'extrait dichlorométhanique.

Les résultats obtenus durant cette étude indiquent que les teneurs en polyphénols totaux sont plus basses dans les extraits aqueux par rapport au dichlorométhane. Aussi, on remarque que la Lavande est plus riche que le Romarin en polyphénols.

**1-6 Le screening phytochimique :**

La technique de Screening phytochimique permet d'identifier la présence de composés des métabolites secondaires et le degré de sa présence dans le tissu végétal. Nous avons utilisé des composés chimiques qui interagissent avec ces composés pour leur présence ou leur absence dans le tissu végétal et les résultats peuvent être observés à travers un changement de couleur spécifique.

Les résultats expérimentaux des tests phytochimique réalisés sur le matériel végétal après une macération sont énoncés dans la partie qui suit.



**Figure 32:** les réactifs utilisés dans le screening phytochimique.

#### 1-6-1 Les extraits obtenus par macération avec l'eau distillée :

Substance active	La Lavande	Le Romarin
Flavonoïdes	+++	++
Tanins	++	++
Coumarines	++	-
Antraquinones	-	+++
Alcaloïdes	++	++
Terpenoïde	++	++
saponines	-	-
composés réducteurs	+++	+++

Tableau N° 09 : Screening phytochimique des extraits par l'eau distillée

D'après les résultats obtenus dans le tableau N° 09, nous avons noté que La Lavande est très riche en flavonoïdes par rapport au Romarin. De même, nous avons enregistré une présence importante dans les composés réducteurs dans les deux extraits.

On peut conclure aussi que les Tanins, Alcaloïdes et les Tèrpenoïdes sont moyennement positive dans les extraits aqueux

Les saponines n'ont pas été trouvés (négatif) dans les deux extraits. Pour les Coumarines, on note une moyenne présence dans l'extrait de La Lavande et une absence dans l'extrait du Romarin.

On note que les Anthraquinones sont négatives dans la Lavande, cependant dans l'extrait du Romarin elles sont fortement positive.

#### 1-6-2 Les extraits obtenus par macération avec dichlorométhane :

Substance active	La Lavande	Le Romarin
Flavonoïdes	+	+
Tanins	+	+
Coumarines	-	-
Anthraquinones	+	+
Alcaloïdes	+	-
Terpenoïde	+	-
Saponines	-	-
Composés réducteurs	+	+

Tableau N° 10 : Screening phytochimique des extraits par le dichlorométhane

Les résultats du screening phytochimique réalisé sur les deux plantes dans le dichlorométhane sont regroupés dans le tableau N° 10. Il nous permet de mettre en exergue ce qui suit :

Le Romarin et La Lavande au même degré de présence de composants (Flavonoïdes, Tanins, Anthraquinones, composés réducteurs), et la même Absence de composants (Coumarines, saponines).

La différence se trouve dans les deux composants (Alcaloïdes, Tèrpenoïdes) qui est faiblement positive dans l'extrait de La lavande est négative dans l'extrait du Romarin.

Solvants	Solvant eau		Solvant dichlorométhane	
	La lavande	Le Romarin	La Lavande	Le Romarin
Matériels végétales				
Flavonoïdes	+++	++	+	+
Tanins	++	++	+	+
Coumarines	++	-	-	-
Anthraquinones	-	+++	+	+
Alcaloïdes	++	++	+	-
Terpenoïde	++	++	+	-
Saponines	-	-	-	-
Composés réducteurs	+++	+++	+	+

Tableau N° 11 :

Screening phytochimique des extraits par l'eau distillée et le dichlorométhane

Dans le tableau N° 11, on peut relever le fait que pour la lavande, le solvant eau a pu extraire largement tous les composants végétaux plus que le dichlorométhane, mise à part pour les anthraquinones. Pour le romarin, l'eau a, non seulement, mieux pu extraire les composés végétaux que le dichlorométhane, mais aussi est parvenue à extraire ceux dont le dichlorométhane a donné des tests négatifs (alcaloïdes et tèrpenoïdes).

Ceci est probablement dû à la polarité de l'eau qui dépasse celle du dichlorométhane et qui lui confère, donc, une capacité à extraire quelques matières végétales de plus.

Les images obtenue dans le screening phytochimique :

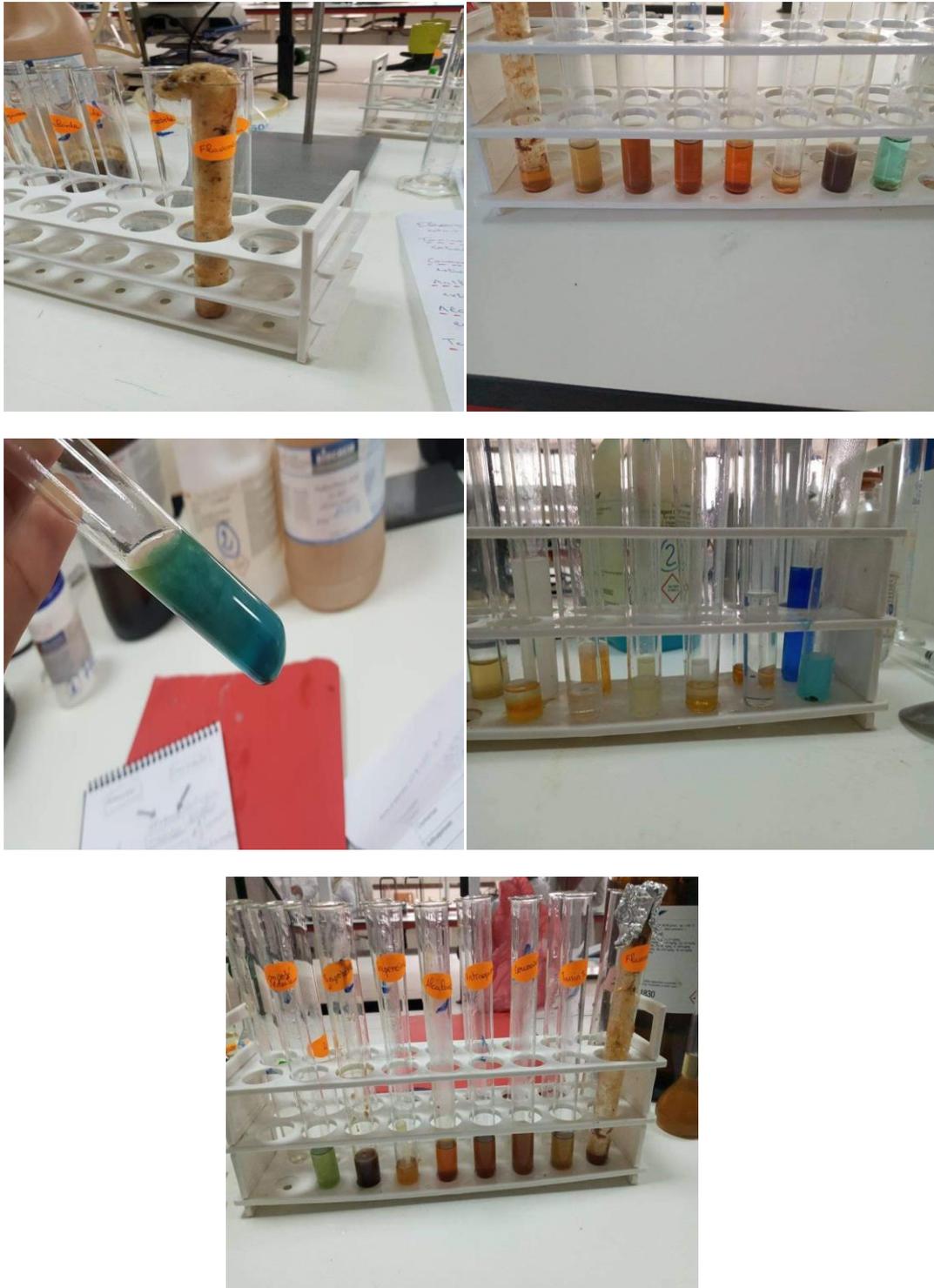


Figure 33:quelque images pour les tests des screening phytochimique.

## 2 - Les Huiles essentielles :

### 2-1 Les huiles essentielles « La lavande & Le Romarin » :

Huiles essentielles	Aspect	Couleur	Odeur
<b>La Lavande</b>	Liquide, mobile	Jaune foncé	Suave, agréable
<b>Le Romarin</b>	Liquide, mobile	Jaune pale	Camphré

Tableau N° 12 : Les huiles essentielles

Les caractéristiques organoleptiques (apparence, couleur, odeur, gout) sont les seules indications permettant d'évaluer la qualité d'une huile essentielle.

Les caractéristiques organoleptiques de l'huile essentielle extraite sont en accord avec celles obtenu par les normes (AFNOR ,1999).

### 2-2- Le rendement des Huiles Essentielles :

Huiles essentielles	Le poids végétal en gramme	Le poids d'HEs en gramme	Rendement en Huiles Essentielles (%)
<b>La Lavande</b>	20	4.41	22.05
<b>Le Romarin</b>	20	4.31	21.55

Tableau N° 13 :Le rendement obtenu

Les résultats obtenus lors de cette étude montrent que le rendement des huiles essentielles obtenues des plantes de La Lavande et du Romarin est de l'ordre de 22.05% et 21.55 %. Nos résultats sont très proches entre les deux espèces d'étude.

**2-3- La densité des huiles essentielles :**

Huiles essentielles	Le poids d'un ml d'eau distillé	Le poids d'un ml d'huile essentielle	Densité
<b>La Lavande</b>	0.887 g	0.767g	1.09
<b>Le Romarin</b>	0.887 g	0.733	0.83

Tableau N° 14 :la densité des huiles essentielles

La densité relative est l'un des paramètres physiques utilisés lors de la classification des huiles essentielles. Les résultats de nos échantillons « Le romarin & La Lavande » est de « 0.83 – 1.09 » respectivement. Ce résultat est en accord avec les résultats obtenus par ( AFNOR ,1999 ) qui indique une densité allant [ 0.805- 0.921] g/cm. Ce paramètre est lié à la composition chimique de cette huile qui est affectée par un grand nombre de facteurs tels que le phénotype, le moment de récolte, le type de terrain, la conservation, Le procédé et les conditions d'extraction.

**2-4- Indice de réfraction :**

Huiles essentielles	Matière sèche en %	Température	Indice de réfraction
<b>La Lavande</b>	52 %	17.02 °c	1.4289
<b>Le Romarin</b>	54 %	18.9 °c	1.4289

Tableau N° 15 :Indice de réfraction des huiles essentielles

**Figure 34** : lecture de l'indice de réfraction.

Au cours de notre étude, on a passé une goutte de chaque huile au réfractomètre et après une lecture de résultat, on a fait une conclusion que l'indice de réfraction du Romarin et la Lavande sont identique.

**2-5- Activité antioxydante :**

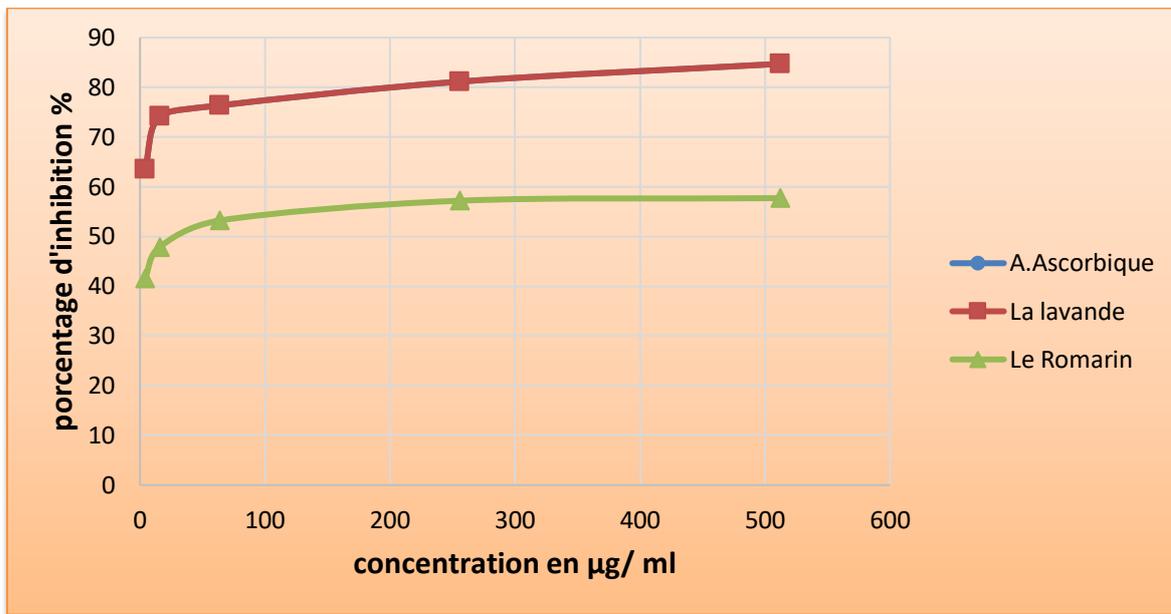


Figure 35 : Pourcentage d'inhibition du radical DPPH des huiles Essentielles.

**Remarque :** la courbe de la lavande est identique au celle de l'acide ascorbique.

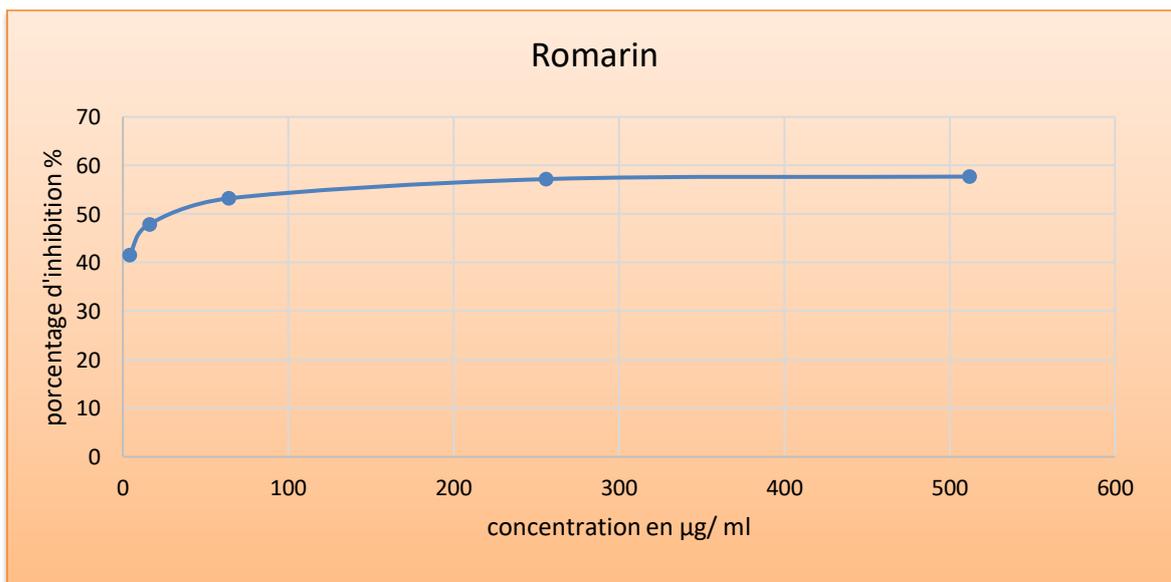


Figure 36 : Pourcentage d'inhibition du radical DPPH d'huile essentielle du Romarin

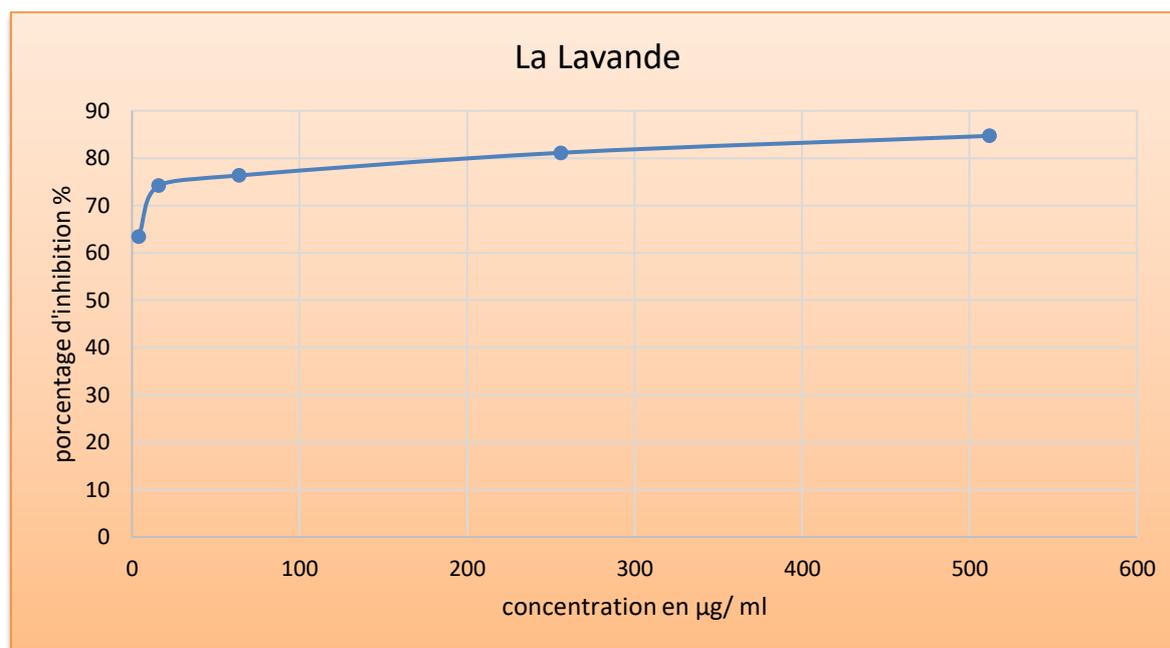


Figure 37: Pourcentage d'inhibition du radical DPPH d'huile essentielle de la lavande.

On remarque que le pourcentage d'inhibition du radical libre des huiles essentielles de La Lavande & Romarin augmentent avec l'augmentation de la concentration des huiles essentielles, la figure 35 montrent une forte activité antioxydante de l'huile essentielle de La Lavande par rapport au Romarin qui dépasse les 50% pour une concentration de 4 µg/ml.

### 2-6- Les polyphénols totaux :

Huile Essentielle	Teneur en EAG/mg d'extrait
La lavande	525,541
Le romarin	292,950

Tableau N° 16 : La teneur en polyphénols

Les teneurs en phénols totaux des huiles essentielles de Romain et La Lavande sont ainsi estimées au cours de notre analyse, présentent les valeurs : 292,950 µg EAG/mg d'échantillon de Romarin et 525,541 µg EAG/mg d'échantillon de La Lavande.

Ceci indique que l'huile essentielle de la Lavande est très riche en polyphénols par rapport au celui du Romarin.

### 2-7 Le screening phytochimique :

Substance active	La Lavande	Le Romarin
Flavonoïdes	+	+
Tanins	+	+
Coumarines	+	-
Anthraquinones	-	+
Alcaloïdes	+	+
Tèrpenoïdes	+	+
saponines	-	-
composés réducteurs	+	+

Tableau N° 17 : Le screening phytochimique des huiles essentielles

Au vu de ces résultats, on peut déduire que les huiles essentielles ne sont pas très riches en différents types de flavonoïdes, Tanins, Coumarines, Alcaloïdes Tèrpenoïdes composés réducteurs par rapport aux extraits aqueux.

### 2-8 Potentiel d'hydrogène (pH) :

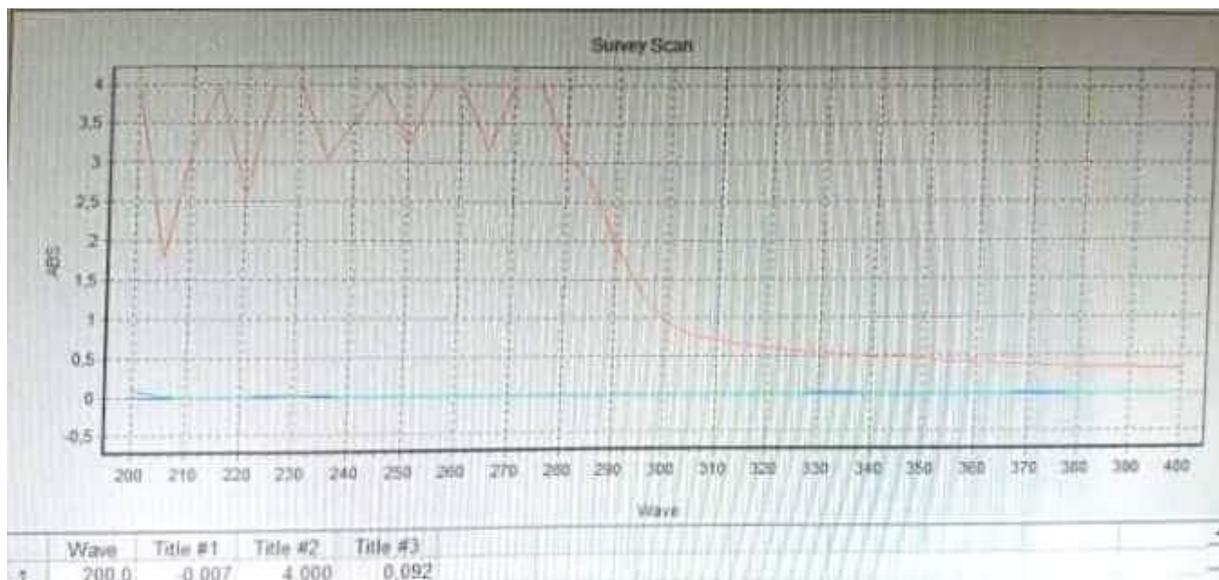
Huiles essentielles	Le Romarin	La Lavande
Potentiel d'hydrogène pH	7.06	7.01

Tableau N° 18 : Mesures du pH des huiles essentielles

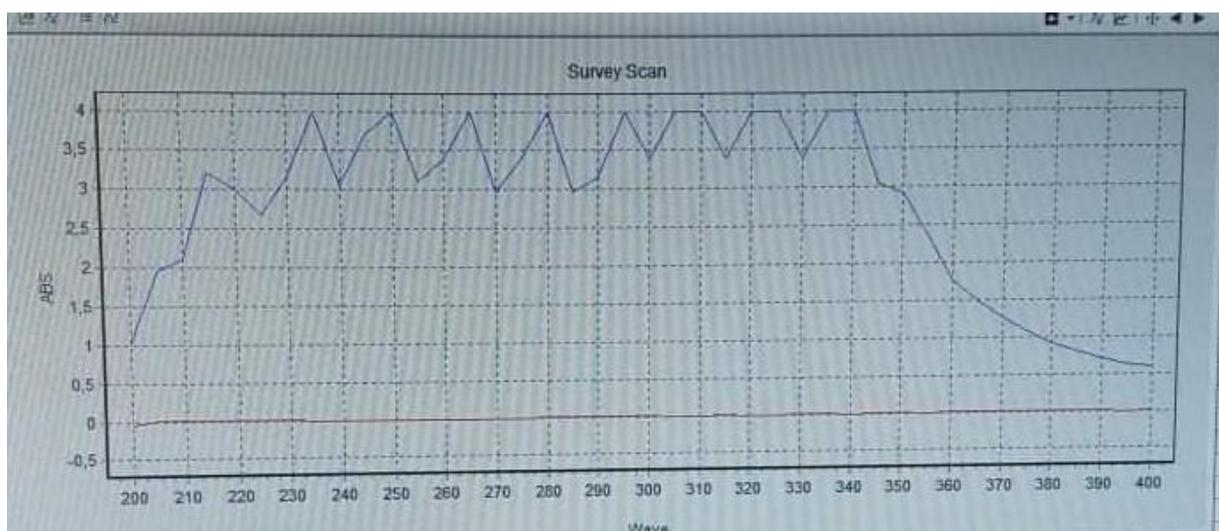
Le pH des huiles essentielles de Romarin & La Lavande est de « 7.06 - 7.01 » respectivement. Ce pH est neutre. Il convient de souligner que le pH joue un rôle

déterminant au cours des réactions chimiques et biochimiques et peut influencer les propriétés stabilisatrices d'une huile essentielle. Par conséquent, ce résultat peut amener à un bon caractère stabilisateur contre les microorganismes ; ce qui permettra à ces huiles essentielles de jouer le rôle de conservateurs dans les produits alimentaires.

### 3- spectre UV :



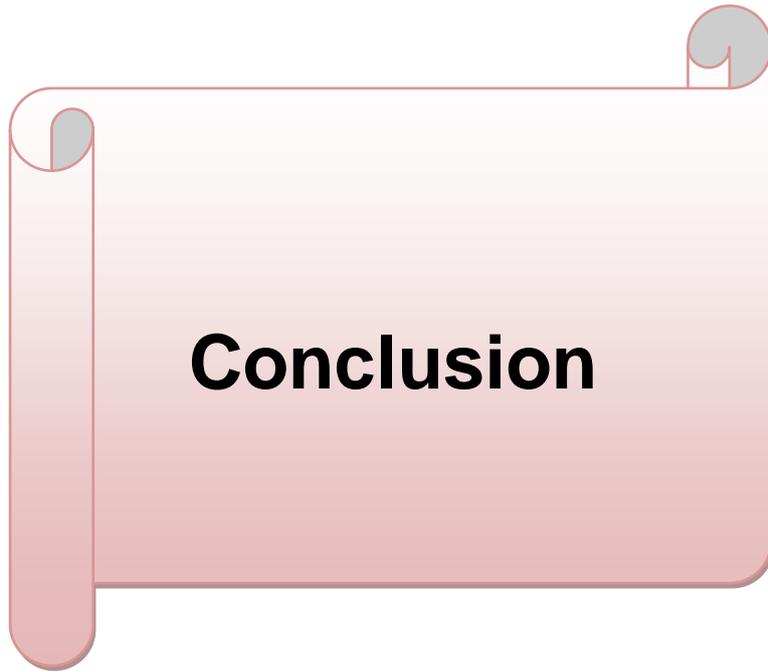
Romarin



Lavande

**Figure 38** :le spectre UV des huiles essentielles

Les résultats obtenus dans les spectres mentionné dans la figure 38 montre la présence de plusieurs pics qui dépassent les valeurs d'absorbance égales à 4. Par conséquence, il a été impossible de déterminer  $\lambda_{\text{max}}$  dans ce cas. Cela peut être due aux erreurs de mesures des échantillons ou de la calibration de l'appareil de mesure.



**Conclusion**

## Conclusion

---

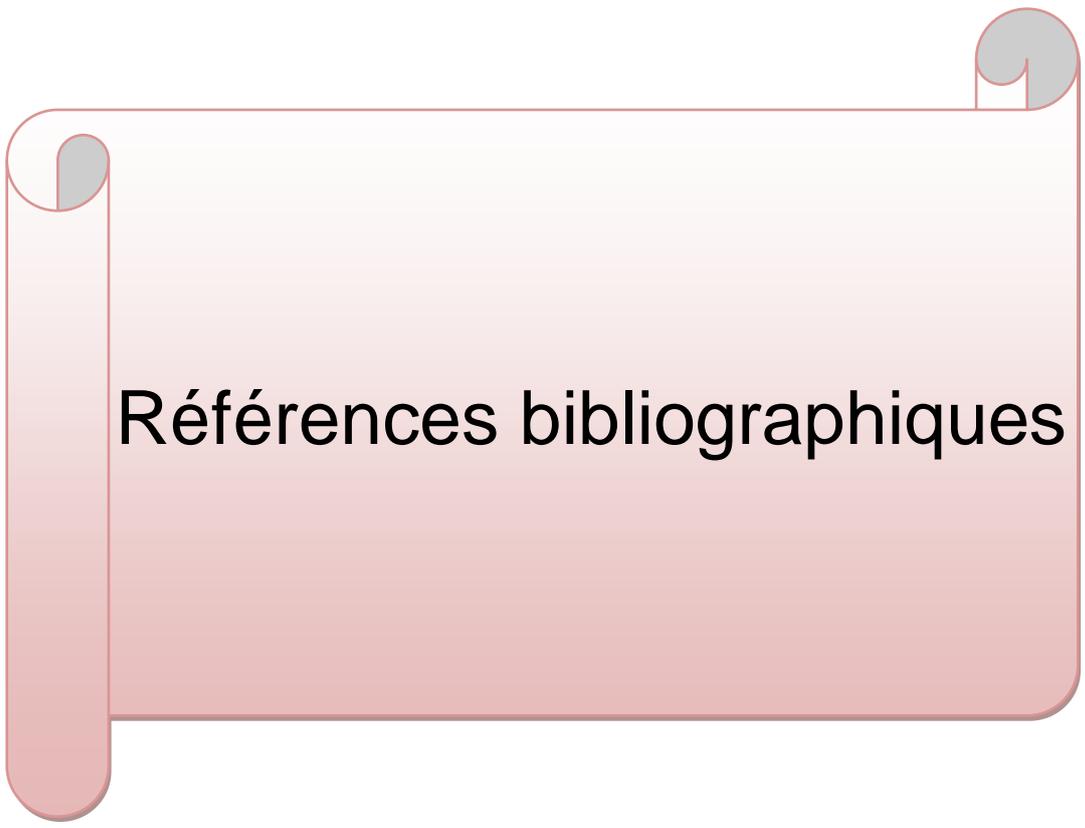
Ce travail a été mené dans le cadre d'une étude comparative des huiles essentielles et des extraits de deux plantes aromatiques de la famille des lamiacées. L'extraction par hydrodistillation des HEs et par macération avec deux solvant (eau & dichlorométhane) pour les extraits à partir de deux plantes étudiées « *Rosmarinus officinalis* & *Lavandula officinalis* » ont fournis de bons rendements.

A la lumière des résultats obtenus par l'étude du pouvoir antioxydant pour les huiles essentielles et les extraits aqueux et dichlorométhane, on constate que la Lavande possède une activité très importante par rapport au romarin, que ce soit dans les huiles essentielles mais aussi dans les deux solvants utilisés. Ainsi, le potentiel antioxydants révélés dans notre travail, et qui été déterminé par la méthode DPPH, montre que ces extraits possèdent une bonne capacité anti radicalaire, par rapport à celle de l'Acide Ascorbique, pris comme référence.

Quantitativement, l'évaluation du contenu des phénols totaux, en adoptant la méthode de Folin Ciocalteu, révèle que nos deux extraits contiennent principalement des polyphénols à des concentrations dominantes. Il ressort de ces analyses que l'extrait dans le solvant de dichlorométhane est plus riche en polyphénols que l'extrait aqueux.

Du point de vue phytochimique, ces deux plantes médicinales ont été trouvées riches en composés phénoliques et en flavonoïdes dans l'extrait aqueux comparativement à celles trouvées dans les huiles essentielles et dans l'extrait dichlorométhane.

Les résultats de l'étude comparative montrent que l'eau est le solvant de choix pour l'extraction de principes actifs des deux plantes étudiées.



# Références bibliographiques

## References bibliographiques

---

- 1- Stang J. (2006). Larousse médicale. Edition Larousse. 1219p.
- 2- Ntezurubanza L. I., Scheffer J. J. C., Looman A. and Baerhiem Svends, 1984. Composition of essential oil of *Ocimum kilimandscharicum* grown in Rwanda. *Planta Medica.*, 385-388.
- 3- Robert G., 2000. Les Sens du Parfum. Osman Eroylls Multimedia. Paris. 224 p.
- 4- Sell C., 2006. The Chemistry of Fragrance. From Perfumer to Consumer. 2nd edition. The Royal Society of Chemistry. Cambridge.  
329 p.
- 5- Buchbauer G., Jäger W., Jirovetz L., Ilmberger J., Dietrich H., 1993. Therapeutic properties of essential oils and fragrances. In: *Bioactive Volatile Compounds from Plants*, (R Teramishu, R G Buttery and H Sugisawa, eds). ACS Symposium Series 525 Washington DC: American Chemical Society. 159-165.
- 6- Pauli, A., 2001. Antimicrobial properties of essential oil constituents. *Int J. Aromather.* 11, 126-133.
- 7- Teisseire P. J., 1991. *Chimie des substances odorantes*, Ed Lavoisier, Paris.
- 8- Belaiche P., 1979. *Traité de phytothérapie et d'aromathérapie. Tome 1 : l'aromatogramme*. éd. Maloine. Paris.
- 9 - Guignard, J.L, *biochimie végétale*, Ed. Masson, Paris 2000, p. 166.
- 10- Scimeca, D., Tétou, M. (2005). *Votre santé par les huiles essentielles, Guide pratique pour prévenir et guérir tout les maux quotidiens*, Ed. Alpen, p. 12-13
- 11- Bruneton J., 1999. *Plantes toxiques végétaux dangereux pour l'homme et les animaux*. 3ème édition, P: 290-303.
- 12- Naït Saïd N. (2007). *Etude phytochimique des extraits chloroformique d'une plante « Marrubium Vulgare »*. Thèse de magister à l'université de Batna. 155p.
- 13- Willem J.P. (2004). *Les huiles essentielles, médecine d'avenir* Edition (Tec & Doc). 318p

## References bibliographiques

---

- 14- Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D. et Idaomar M., 2008. Biological effects of essential oils – A review. *Food and Chemical Toxicology*, 46: 446-475.
- 15- Luque de Castro M., Jiménez C., Fernández P., 1999. Towards more rational techniques for the isolation of valuable essential oils from plants. *Trends in Analytical Chemistry*, 18 (11): 708-716.
- 16- HAMOUDI R., 2008. Contribution à la mise en évidence de principes actifs de plantes Teuiriumpoliumgeryrii provenant de la région Tamanrasset. Magister. Université KasdiMerbah Ouargla, P. 15-43.
- 17- Marie E., Faride C., and Jacqueline S., 2004. *Flavour And Fragrance Journal* FlavourFragr. J.; 19: 134-138. MEYER, WARNOD.
- 18- Marie E., 2005. Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-ondes Conception et Application à l'extraction des huiles essentielles : p 17 ; 23,52.
- 19- Pavia D., Lampman G., Kriz., 1976. Introduction to organic laboratory Techniques. WB.Saunders CO. Philadelphia. USA. 567-573.
- 20- <http://clemspcreims.frre.fr/chimie-montage/hydrodistillation.html>
- 21- Tongnuanchan, P. and benjakul, S.J. *Food SCI*. 2014. 2014, 79 (7), R1213.
- 22- processes for extracting products (procédés d'extraction des produits bioactifs)
- 23- ferhat, M.A, Meklati ,B.Y. *flavourfrag .J*. 2007, 22, 494-504.
- 24- microwavesteam diffusion conception optimization
- 25- Benteaud, E « Les techniques d'extraction », comité français du parfum 2011.
- 26- [http://andre.mornard.fr/index.php?page=enfleurage\\_froid](http://andre.mornard.fr/index.php?page=enfleurage_froid)
- 27- Brian M.L., 1995. The isolation of aromatic materials from plant products, R.J.
- 28- <https://www.maxicours.com/cour> les différentes techniques d'extraction

## References bibliographiques

---

- 29- IESV Institut européen des substances végétales. (2015/2016). Les plantes médicinales. Association loi 1901. Document réservé à l'usage des professionnels de la santé. p 3.
- 30- Caroline G et Michel P. (2013). Guide de poche de phytothérapie acné, migraine, ballonnements... Soignez-vous avec les plantes. Edition Quotidien matin. p 13-21
- 31- Sean H., et Timothy R. (2005). Un guide pratique des plantes médicinales pour les personnes vivant avec le VIH. Réseau canadien d'info traitements sida (CATIE). Edition révisée. Canada. Paul R., Saunders, PhD. p 43.
- 32- Chabrier J. Y. (2010). Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie. Université Henri Poincaré, Nancy 1 faculté de pharmacie Année universitaire 2009 2010. p 107.
- 33- Dr. HanswKothe. (septembre 2007). 1000 plantes aromatique et médicinales. Toulouse: Edition Terres, 2007. 10-13p
- 34- Larousse. Encyclopédie des plantes médicinales identification, preparation, soins  
Edition 2002. 14-16p
- 35- BrunetonJean.(1999). Pharmacognosie:phytochimie et plantes médicinales. 3ème édition (TEC&DOC). 1085p.
- 36- EVANS W.C., 2009- Trease and Evans' Pharmacognosy, 16e. Ed. Saunders Elsevier, London. 616 p.
- 37- González-Gallego J., Sánchez-Campos S., et Tuñón M. J. (2007). Anti-inflammatory properties of dietary flavonoids.Nutricinhospitalaria, 22 (3)
- 38- Les vitamines. (2010/2011). Collège des Enseignants de Nutrition. Support de Cours (Version PDF).
- 39- Iserin P., Masson M., Restellini J. P., Ybert E., De Laage de Meux A., Moulard F., et al. (2001). Larousse des plantes medicinales : identification, préparation, soins. Edition Larousse. P 6-12.

## References bibliographiques

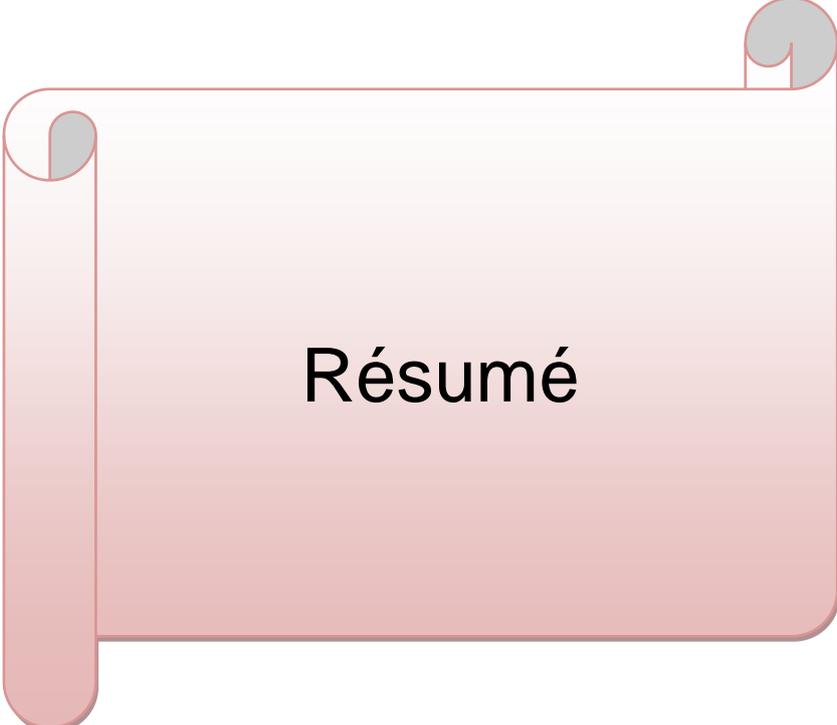
---

- 40-Hussain, A. (2004). Characterization and biological activities of essential oils of some species of lamiaceae. Thèse de doctorat. Université d'agriculture Faisalabad, Pakistan.
- 41-Bourkhiss, M., M. Hnach, B. Bourkhiss, M. Ouhssine A. Chaouch., B. Satrani. (2009). Effet de séchage sur la teneur et la composition chimique des huiles essentielles de *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters. *Agrosolutions*, 20 (1), 44- 48.
- 42- Botineau M, (2010). *Botanique Systématique et appliquée des plantes à fleur*, ed TECet DOC, Lavoisier, Paris . p 1021-1043.
- 43- Lee ,A. (2005). Identification of volatilscomposants in basil ( *ocimum basilicum* L.) and thym leaves ( *thymus vulgaris* L.) and their antioxydante proprieties- food chemistry ,vol 91,page 131-137 ,2005.
- 44- Chu C. J et Kemper, K. J. (2001). Lavender (*Lavandula* spp.). Longwood Herbai Task Force. p. 32.
- 45- Geoff Burnie. *Botanique : Encyclopédie de botanique d'horticulture plus de 1000 plantes du monde entier*. 512-513p.
- 46- Jean, Philippe Zahalaka. (2009). *Les plantes en pharmacie propriétés et utilisation*. Édition Douphin. 125p.
- 47- Larousse. *Encyclopédie des plantes médicinales identification, preparation, soins* Edition 2002. 14-16p.
- 48- Chu C. J., Kemper K. J. (2001). Lavender (*Lavandula* spp.). Longwood Herbal Task Force. 32p.
- 49- Larousse. *Encyclopédie des plantes médicinales identification, preparation, soins* Edition 2002. 14-16p.
- 50- Chu C. J., Kemper K. J. (2001). *Lavender (Lavandula spp.)*. Longwood Herbal Task Force. 32p
- 51- Aggarwal B.B et Ajaikumar B.K (2009). « Molucular targets and therapeutic uses of spices), moderne uses for ancient médecine, ed. word scientific 430 p.
- 52- [https://www.graines-semances.com/plantes\\_-aromatique-et-médicinales/274-romarin-officinal-50-graines-5420027417868.html](https://www.graines-semances.com/plantes_-aromatique-et-médicinales/274-romarin-officinal-50-graines-5420027417868.html).
- 53- Atik.B ,bousmaha. F, taleb ben diebecasanova J.(2007). « composition chimique de l'huile essentielle de romarin officinale posse a l'etat spontané de la region de tlemcen » *biologie& santé*. 7 :6-11.

## References bibliographiques

---

- 54-Makhloufi.A, etude des activités antimicrobiennesantioxydante de deux plante médicinales poussant a l'état spontané « thèse de doctorat l'université aboubakerbelkaid » p11.
- 55- henriche ;(2006) Ethnobotany and flavonoide- potent and volatils.
- 56-bakirel T , (2008) in vivo assenssement of anti diabetic and antioxydant activities of rosmery . journal ofEthnopharmacology
- 57- la norme d' Association française de (1986).
- 58- Makhloufi) A.,(2011) Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de bechar (*Matricariapubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru. Microbiologie et sécurité sanitaire des aliments.
- 59- Wu , S-J., and Ng, L-T. (2008). Antioxidant and free radical scavengingactivities of wild Bitter melon (*Momordicacharantia* Linn. var. *abbreviata*Ser.) in Taiwan.LWT, 41: 323- 330.
- 60- Li H. B., Cheng K. W., Wong C. C., Fan K. W., Chen F., et Tian Y. (2007). Evaluation of antioxidantcapacity and total phenolic content of different fraction of selectedmicroalgae. Food Chimestry, 102 : 771-776.
- 61 -Ciulel I. (1982).Methodology for analysis of vedetable drugs. EditionI. P.A.C. Romania. p 67.
- 62 - Dohou N., Yani K., Thahrouch S., Idrissi Hassani L. M., Badoc A., et Gmira N. (2003). Screeming phytochimique d'une endémique ibéro- Marocaine, *Thynelaealythroides*.Bull.Soc. Pharm.Bordeaux, 142 : 61-78.
- 63- Rosine C., et Momo D. (2009). Évaluation de l'activité antidermatophytique des extraits au méthanol et fractions d'*Acalyphammahirtum* (melastomatacees). Université de Dschang – Master en biochimie clinique et pharmacologie



# Résumé

## Résumé

---

### - Résumé :

La *Lavandula officinale* et le *Rosmarinus officinalis* sont deux plantes aromatique, très abondantes en Algérie et surtout dans la région du nord. Elles sont utilisées en phytothérapie pour leurs activités antioxydante et anti- inflammatoires.

Des études antérieures ont été menées sur « La Lavande & Le Romarin » mais peu d'études sont portées sur l'étude comparative entre les deux huiles essentielles et les deux extraits, ce qui justifie leurs choix du thème de ce présent travail.

Dans ce contexte, ce mémoire est porté sur une étude phytochimique des polyphénols majoritaires contenus dans les deux plantes de la même famille, ainsi qu'une évaluation de leurs activité antioxydante et la teneurs en polyphénols totaux.

L'activité antioxydante des différentes concentrations des HEs extraites par hydrodistillation et des extrait obtenus par macération dans deux solvants ont été mesurée par le radical DPPH.

Enfin Les résultats des tests phytochimique effectuées sur *Rosmarinus officinalis* & la *Lavandula officinal* ont permis de mettre en évidence la présence et l'absence de quelques substances actives.

- **Mots clés :** huiles essentielles, extraits de plantes, Romarin, Lavande, Activité Antioxydante, Polyphénols totaux, Screening phytochimique.

### - Abstract :

*Lavandula officinal* and *Rosmarinus officinalis* are two aromatic plants, very abundant in Algeria and especially in the northern region. They are used in herbal medicine due to their antioxidant and anti-inflammatory activities.

Previous studies have been carried out on « lavender & Rosemary » but few Studies are carried out on the comparative study between the two essential oils and two extracts, which justifies the theme of our work.

In this context, the present dissertation is focused on a phytochemical study of the polyphénols contained in two plants of the same family, indeed an evaluation of their antioxidant activity and the content of total polyphénols.

The antioxidant activity of the different concentrations of HEs extracted by hydro distillation and the extracts obtained by maceration in two solvents were measured by the DPPH radical.

Finally, the results of the phytochemical tests carried out on *Rosmarinus officinalis* & *Lavandula officinal* have allowed to highlight the presence and the absence of some active substances.

- **keywords** : Essential oils, Plants extracts, Rosemary, Lavender, Antioxidant activity, Total polyphenols, Phytochemical screening

### ملخص :

" الخزامى وإكليل الجبل " نبتتان عطريتان للغاية توجد بغزارة في الجزائر و هذه الخصائص الوسيطة يتم استخدامها في طب الأعشاب كمضادات الأكسدة و مضادات للالتهابات.

أجريت دراسات سابقة على " الخزامى و إكليل الجبل" لكن القليل منها كانت مخصصة للمقارنة بين الزيتين الأساسيين و المستخلصين مما يبرر اختيارنا لهذه الدراسة .

في هذا السياق، يركز العمل الحالي على دراسة كيميائية نباتية لنباتات من نفس العائلة، و تقييم نشاطها المضاد للأكسدة و محتوى البوليفينول الكلي .

غالبية البوليفينول الواردة في كلا نشاطهما المضاد للأكسدة للتركيزات المختلفة من HES المستخرجة بواسطة التقطير المائي و المستخلصات التي تم الحصول عليها من خلال عمليتي التنقيط في مذيبين تقاس بجذر DPPH .

و بالتالي نتائج الاختبارات الكيميائية النباتية التي أجريت على الخزامى و إكليل الجبل مكنت من إبراز وجود و غياب بعض التركيبات الكيميائية .

- **الكلمات المفتاحية**: الزيوت الأساسية, المستخلصات المائية, الخزامى, إكليل الجبل, النشاط المضاد للأكسدة, مجموع البوليفينول لفحص الكيميائي النباتي.