



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشاذلي بن جديد - الطارف

Université Chadli BenDjedid – El Tarf

كلية العلوم و التكنولوجيا

Faculté des Sciences et de la Technologie

قسم الكيمياء

Département de Chimie



## Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master

**Domaine :** Sciences de la matière

**Filière :** Chimie

**Spécialité:** Chimie Analytique

### Thème

**Etude Phytochimique De deux Plantes**

**Médicinales du Genre Sideritis**

**Présenté par:**

**Mlle BOUROUBI Rania**

**Devant le Jury :**

**Président : GUENADIL Faouzi**

**M.C.B**

**UCB EL-Tarf**

**Examineur : BOUGHRARA Boudjemaa**

**M.C.B**

**UCB EL-Tarf**

**Promotrice: Mme BELAID Soraya**

**M.A.A**

**UCB EL-Tarf**

**Année Universitaire 2019-2020**

## **REMERCIEMENTS**

*Avant tout, nous remercions ALLAH. Tout puissent de nous avoir accord la force, courage et moyens pour accomplir ce modeste travail.*

*- Je tiens tout particulièrement à témoigner ma profonde gratitude et mes vifs remerciements à Mme-BELAID Soraya d'avoir accepté de m'encadrer sur le thème, de m'avoir conseillé judicieusement, orienté, encouragé et de m'apporter une attention tout au long de ce travail.*

*-Je remercie par ailleurs vivement les membres du jury le président Mr. GUENADIL Faouzi et comme examinateur Mr. BOUGHRAR Boudjema de nous avoir fait l'honneur de juger mon travail.*

*- C'est avec un grand plaisir que j'adresse mes vifs remerciements aux :*

- responsables du laboratoire de chimie à la Faculté des sciences et de la technologie et aux responsables du laboratoire de chimie à la faculté des science naturelle et vétérinaire à l'Université Chadli Bendjedid El Tarf.*
- Mr. KHerissi Sofian*
- Mr. GRIRA Abd Eslem inspecteur au parc national à EL-KALA wilaya d'EL-TARF.*

*-Enfin, je tiens à remercier profondément toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à l'achèvement de ce travail.*

*A tous les enseignants et le personnel de l'université CHADLI BENDJEDID-EL TARF.*

## **Dédicace**

*Je dédie ce modeste travail :*

*A dieu le tout miséricordieux , ton amour , ta miséricorde et tes grace à mon endroit m'ont fortifiée dans la persévérance et l'ardeur au travail .*

### **À MES CHERS PARENTS**

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.*

*Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.*

*Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez.*

*Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.*

**À l'âme de mon grand-père KHEMISSI qui ne nous a jamais quittés**

**À ma chère grand-mère SAIDA , Dieu prolonge votre vie et que Dieu préserve votre santé.**

**À mon frère MOUHAMED AYMEN & ma petite sœur NOURHANE**

*En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.*

**À mes chères tantes :**

- **IZDIHARE** pour l'encouragement et le soutien tout au long de mon parcours universitaire .
- **INSAF** et son mari **WAHEB** et ses enfants **ISLEM & IMENE** .
- **MONIA** et son mari **DJAMEL** et sa fille **MALEK** .
- **NAIMA** et son mari **CHOUKRI** et ses petites fille **ASSIL & ILINE & AYA** .
- **LEILA** et son mari **CHAWKI** et sa petite belle ange **ROUFIA**

**À mon cher oncle REDHA et ses fils SEIF & ILYES .**

*Avec tous mes sentiments de reconnaissance et de gratitude .*

# **RANIA**

# Sommaire

---

## Sommaire

Remerciement .....	I
Dédicace.....	II
Résumé.....	III
Liste des tableaux .....	IV
Liste des figures.....	V
Liste des photos.....	VI
Liste des abréviations .....	VII
Introduction générale.....	01
<b>CHAPITRE I : LES PLANTES MEDICINALES ET LES PRINCIPES ACTIFS</b>	
I.1. Les Plantes Médicinales .....	03
I.1.1. Définition .....	03
I.1.2. Historique.....	03
I.1.3. Les Avantages Des Plantes Médicinales .....	03
I.1.4. Les Inconvénients Des Plantes Médicinales .....	04
I.1.5. Importance de l'utilisation des plantes médicinales .....	04
I.1.6. Parties Des Plantes Utilisées .....	04
I.1.7. Les Formes D'utilisation Des Plantes Médicinales .....	04
I.2. Les Principes Actifs .....	05
I.2.1. Définition.....	05
I.2.2. Les Principaux Eléments Actifs Des Plantes .....	05
I.2.2.1. Flavonoïdes.....	05
I.2.2.2. Les tannins .....	08
I.2.2.3. Les alcaloïdes .....	09
I.2.2.4. les huiles essentielles .....	11
<b>CHAPITRE II : LES HUILES ESSENTIELLES</b>	
II.1. Définition.....	12
II.2. Histoire Et Origine .....	12
II.3. Caractéristiques.....	13
II.4. Procédés D'obtention .....	14
II.4.1. Méthodes Validées Par La Pharmacopée Européenne .....	14
II.4.1.1. L'expression A Froid .....	14
II.4.1.2. La distillation .....	14

# Sommaire

---

II.4.1.2.1	L'hydrodistillation.....	15
II.4.1.2.1.1	La distillation par entraînement à la vapeur d'eau.....	15
II.4.1.3	Autres méthodes .....	16
II.4.1.3.1.	L'hydrodiffusion Pulsée .....	16
II.4.1.3.2.	L'extraction au CO2 supercritique .....	16
II.4.1.3.3.	L'enfleurage.....	17
II.4.1.3.4.	Extraction par les solvants organiques .....	17
II.4.1.3.5.	Expression.....	18
II.4.1.3.6	Extraction par micro-ondes.....	18
II.5.	Composition Chimique des Huiles Essentielles .....	19
II.6	Propriétés Thérapeutiques Et Indications Des Huiles Essentielles	21
II.6.1	Propriétés anti-infectieuses .....	22
II.6.2.	Propriétés calmantes .....	23
II.6.3.	Propriétés dermatologiques .....	23
II.6.4	Propriétés digestives .....	23
II.7.	Domaine d'utilisation .....	24
II.8.	Pouvoir antimicrobien des huiles essentielles.....	24
II.9.	Toxicité des huiles essentielles.....	25
II.10	Activités biologiques des huiles essentielles .....	25
II.10.1.	Activité antioxydante .....	25
II.10.2.	Activité antibactérienne .....	26
II.10.3.	Activité antifongique .....	27
II.10.4.	Antivirale.....	27
II.10.5.	Antiparasitaire.....	27
II.10.6.	Antiseptique.....	27
<b>CHAPITRE III : DESCRIPTION BOTANIQUE DES DEUX ESPECES</b>		
III.1.	Famille des Lamiaceae .....	28
III.1.1	Chimie des Lamiaceae .....	28
III.1.2	Position systématique de la famille lamiacée .....	28
III.2.	Extension géographique du sideritis.....	28
III.3.	Sideritis romana .....	29
III.3.1.	Étymologie du nom .....	29
III.3.2.	Description.....	29

# Sommaire

---

III.3.3. Milieu principal .....	30
III.3.4. Ecologie.....	30
III.3.5. Étage altitude .....	30
III.3.6. Répartition.....	30
III.3.7 Floraison.....	30
III.3.8. Description .....	30
III.3.9. Classification.....	30
III.3.1. Description de Coste .....	31
III.4. Sideritis incana L .....	31
III.4.1 Description sur la plante .....	31
III.4.2 La répartition géographique des espèces de sideritis incana l .....	32
III.4.3. Position systématique sur sideritis incana L .....	32
<b>CHAPITRE IV : MATERIELS ET METHODES</b>	
IV.I Description générale des régions .....	33
IV.I.1 EL-KALA .....	33
IV.I.2 EL OUANZA .....	33
IV.II Etude phytochimique .....	34
IV.II.1 Récolte du matériel végétal .....	34
IV.II.2 Screening phytochimique .....	34
IV.II.2.1. Préparation de l'infusé a 10% .....	34
IV.II.2.2 Saponines (Test de mousse) .....	34
IV.II.2.3. Huiles volatiles .....	35
IV.II.2.4. Flavonoïdes .....	35
IV.II.2.5. Alcaloïdes .....	35
IV.II.2.6. Leuco-Anthocyanes .....	35
IV.II.2.7. Tannins.....	35
IV.II.2.8 Cardinolides.....	35
IV.II.2.9 Anthocyanes.....	36
IV.II.3. Méthodes de dosage .....	36
IV.II.3.1. Dosage de la chlorophylle .....	36
<b>CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSIONS</b>	
V.I. SIDERITIS ROMANA .....	37
V.I.1. Saponines.....	37

# Sommaire

---

V.I.2. Tanins.....	38
V.I.3. Cardinolides .....	38
V.I.4. Alcaloïdes .....	39
V.I.5. Leuco-Anthocyanes .....	39
V.I.6. Huiles volatiles.....	40
V.I.7. Anthocyanes .....	40
V.I.8. Flavonoïdes.....	41
V.I.9. Dosage de la chlorophylle .....	42
V.II. Sidérites incana .....	43
V.II.1. Saponines.....	43
V.II.2. Tanins.....	43
V.II.3. Cardinolides .....	44
V.II.4. Alcaloïdes .....	44
V.II.5. Leuco-Anthocyanes .....	45
V.II.6. Huiles volatiles.....	45
V.II.7. Flavonoïdes .....	46
V.II.8. Anthocyanes .....	46
V.II.9 Dosage de la chlorophylle .....	47
<b>CONCLUSION</b>	
CONCLUSION .....	48
Références bibliographiques .....	49

## Résumé

Ce travail est une étude phytochimique de deux plantes médicinales du genre *Sideritis* qui ont été réalisées en deux étapes :

La première étape a consisté à la récolte de ces deux espèces du genre *Sideritis* de deux régions différentes **El kala et El Ouanza**, ainsi que son séchage à l'abri de la lumière du soleil et à température ambiante.

La deuxième étape a été consacrée à l'analyse phytochimique (screening phytochimique) de ces deux espèces qui permet de donner la composition générale, et les extraits aqueux, infusé, et macéré ont été préparés ainsi que des extraits organiques.

**Mots clé :** étude phytochimique, plantes médicinales, screening phytochimique, *Sideritis*, extraits organique .

## **Abstract**

This work is a phytochemical study of two medicinal plants of the genus *Sideritis* which were carried out in two stages:

The first step consisted of harvesting these two species of the genus *Sideritis* from two different regions **El kala and El Ouanza**, as well as drying them out of direct sunlight and at room temperature.

The second step was devoted to the phytochemical analysis (phytochemical screening) of these two species which makes it possible to give the general composition, and the aqueous, infused, and macerated extracts were prepared as well as organic extracts.

**Key words:** phytochemical study, medicinal plants , phytochemical screening , *Sideritis* , organic extracts .

## ملخص

هذا العمل عبارة عن دراسة كيميائية نباتية لنبتتين طبيبتين من جنس Sideritis والتي أجريت على مرحلتين :

تمثلت الخطوة الأولى في حصاد هذين النوعين من جنس sideritis من منطقتين مختلفتين وهما: **القالة والونزة** ، وكذلك تجفيفهما من أشعة الشمس المباشرة وفي درجة حرارة الغرفة.

خصصت الخطوة الثانية للتحليل الكيميائي النباتي (الفرز الكيميائي النباتي) لهذين النوعين مما يجعل من الممكن إعطاء التركيبة العامة ، كما تم تحضير المستخلصات المائية والمشبعة والمتقنة وكذلك المستخلصات العضوية.

**الكلمات المفتاحية:** دراسة كيميائية نباتية, نبتتين طبيبتين , sideritis, الفرز الكيميائي النباتي, المستخلصات العضوية

## LISTE DES TABLEAUX

---

### LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	<b>Les Différents Types Des Flavonoïdes</b>	<b>06</b>
<b>02</b>	<b>Les différents types des alcaloïdes</b>	<b>10</b>
<b>03</b>	<b>Position systématique de la famille lamiacée</b>	<b>28</b>
<b>04</b>	<b>Classification de la plante sideritis romana</b>	<b>31</b>
<b>05</b>	<b>description générale de Sideritis romana L</b>	<b>31</b>
<b>06</b>	<b>Position systématique sur sideritis incana L</b>	<b>32</b>
<b>07</b>	<b>les résultats finaux</b>	<b>37</b>

## LISTE DES FIGURES

---

### LISTE DES FIGURES

<b>Figure</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	<b>Hydro distillation</b>	<b>15</b>
<b>02</b>	<b>Distillation par entraînement à la vapeur d'eau.</b>	<b>15</b>
<b>03</b>	<b>L'extraction au CO2 supercritique</b>	<b>17</b>
<b>04</b>	<b>Extraction assisté par micro-ondes</b>	<b>19</b>
<b>05</b>	<b>Les différents composés des HE.</b>	<b>20</b>
<b>06</b>	<b>Exemples de quelques monoterpènes</b>	<b>20</b>
<b>07</b>	<b>Exemples de quelques sesquiterpènes</b>	<b>21</b>
<b>08</b>	<b>Exemples de composés aromatiques</b>	<b>21</b>
<b>09</b>	<b>Plante Sideritis Romana</b>	<b>30</b>
<b>10</b>	<b>Plante Sideritis incana L</b>	<b>32</b>
<b>11</b>	<b>Répartition géographique des espèces de sideritis incana l</b>	<b>32</b>
<b>12</b>	<b>Situation géographique du littoral d'El-Kala</b>	<b>33</b>
<b>13</b>	<b>Situation géographique de la région EL OUANZA</b>	<b>34</b>

# LISTE DES PHOTOS

---

## LISTE DES PHOTOS

Photo	Titre	Page
01	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	37
02	La présence de la mousse (BOUROUBI RANIA 2020)	37
03	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	38
04	Après l'ajout de $Fe Cl_3$ (BOUROUBI RANIA 2020)	38
05	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	38
06	après l'ajout des réactifs (BOUROUBI RANIA 2020)	38
07	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	39
08	Après l'ajout de réactif de Mayer. (BOUROUBI RANIA 2020)	39
09	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	39
10	Après échauffement . (BOUROUBI RANIA 2020)	39
11	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	40
12	Après l'ajout de HCl diluée (BOUROUBI RANIA 2020)	40
13	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	40
14	Après l'ajout de HCl (BOUROUBI RANIA 2020)	40
15	Après l'ajout de $NH_4OH$ (BOUROUBI RANIA 2020)	41
16	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	41
17	Après l'ajout de $NH_4OH$ (BOUROUBI RANIA 2020)	41
18	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	42
19	la valeur de A du SR (BOUROUBI RANIA 2020)	42
20	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	43
21	La présence de la mousse (BOUROUBI RANIA 2020)	43
22	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	43

## LISTE DES PHOTOS

23	Après l'ajout de $FeCl_3$ (BOUROUBI RANIA 2020)	43
24	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	44
25	après l'ajout des réactifs (BOUROUBI RANIA 2020)	44
26	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	44
27	Après l'ajout de réactif de Mayer (BOUROUBI RANIA 2020)	44
28	Témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	45
29	Après échauffement (BOUROUBI RANIA 2020)	45
30	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	45
31	Après l'ajout de HCl diluée (BOUROUBI RANIA 2020)	45
32	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	46
33	Après l'ajout de $NH_4OH$ (BOUROUBI RANIA 2020)	46
34	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	46
35	Après l'ajout de HCl et de $NH_4OH$ (BOUROUBI RANIA 2020)	46
36	témoin(BOUROUBI RANIA 2020)	47
37	la valeur de A du SI (BOUROUBI RANIA 2020)	47

## LISTE DES ABREVIATIONS

---

### LISTE DES ABREVIATIONS

- HE** : Huile essentiel.
- HE<sub>S</sub>** : Huiles essentiels.
- C °** : Degré celsius.
- SR** : Sidéritis Romana.
- SI** : Sidéritis Incana.
- MS** : Matière Sèche.
- PH** : Potentiel d'Hydrogène .
- MIN** : Minute .
- Abs** : L'Absorbance .
- Abs<sub>SR</sub>** : L'absorbance de la plante sidéritis romana .
- Abs<sub>SI</sub>** : L'absorbance de la plante sidéritis incana .



**Introduction**

**Générale**

# INTRODUCTION GENERALE

---

## INTRODUCTION GENERALE :

L'Algérie est un pays connu pour sa biodiversité, il dispose d'une flore particulièrement riche et variée. On compte environ 3000 espèces dont 15 % endémiques et appartenant à plusieurs familles botaniques (**Quenzel et Santa, 1963**).

Les plantes aromatiques et médicinales connues par leurs propriétés biologiques intéressantes sont utilisées dans divers domaines à savoir en médecine, en pharmacie, en cosmétologie et en agriculture.

Actuellement, les plantes aromatiques possèdent un atout considérable grâce à la découverte progressive des applications de leurs huiles essentielles (**Tchamdja, 1995**).

L'étude des activités biologiques des substances issues des plantes en vue de leurs applications à la santé humaine demeure une tâche intéressante et utile.

Les activités biologiques des plantes aromatiques et médicinales sont connues depuis l'antiquité. Toutefois, il aura fallu attendre le début du 20ème siècle pour que les scientifiques commencent à s'y intéresser. Ces propriétés sont dues essentiellement à la fraction d'huile essentielle et aux composés phénoliques contenues dans les plantes.

Il existe aujourd'hui approximativement 3000 huiles, dont environ 300 sont réellement commercialisées, destinées principalement à l'industrie des arômes et des parfums.

Les huiles essentielles ont suscité beaucoup d'intérêt scientifique dû au fait qu'elles présentent une source d'antioxydants naturels et de molécules biologiquement actives.

Les huiles essentielles et les plantes aromatiques en général sont utilisées pour leurs importantes propriétés médicinales principalement les propriétés anti-inflammatoires, antiseptiques, antivirales, antifongiques, bactéricides, antitoxiques, insecticides, tonifiantes, stimulantes, calmantes, etc. (**Nicolas, 1991 ; Mishara et Dubey al., 1994**).

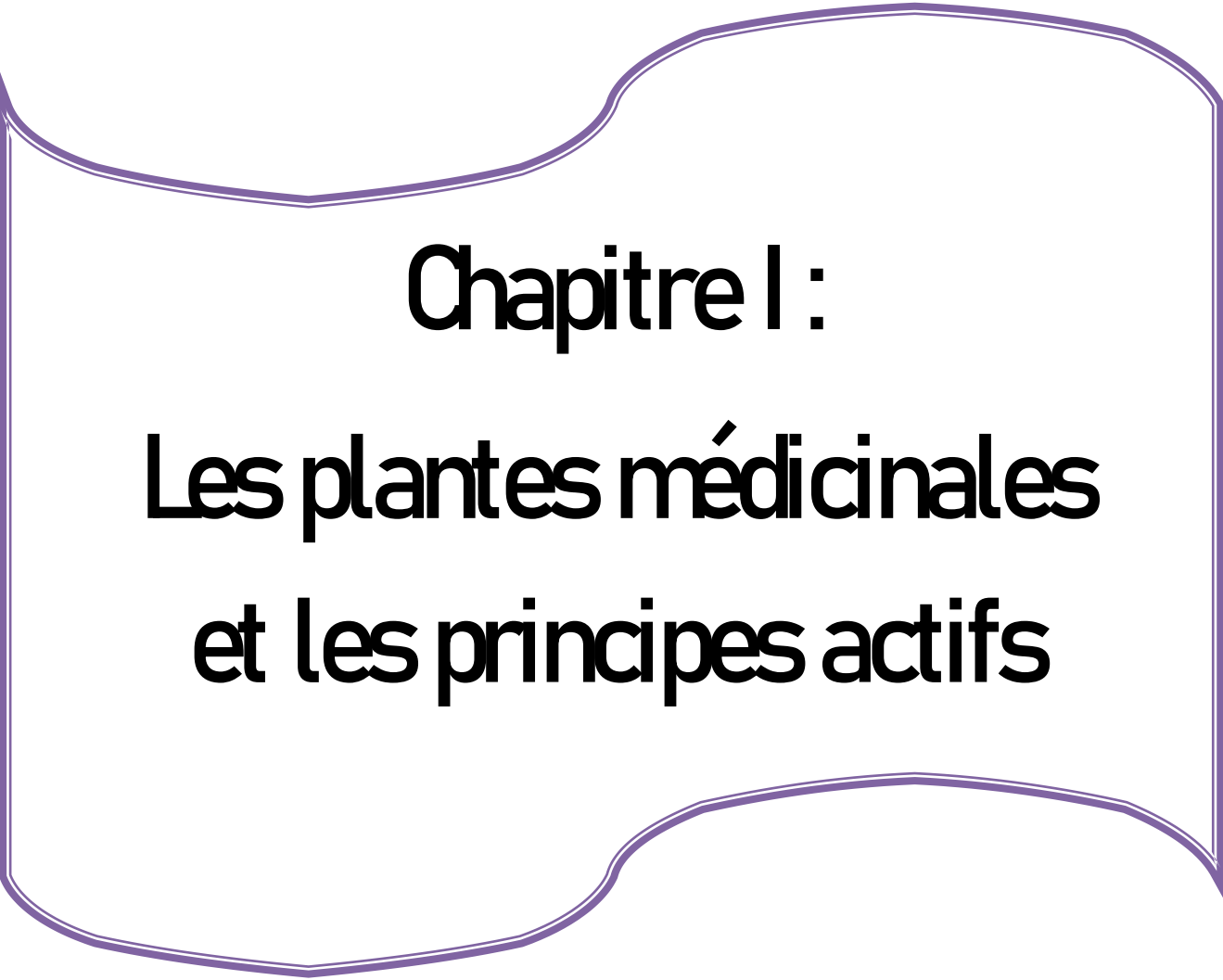
# INTRODUCTION GENERALE

---

Ce mémoire est consacré l'étude phytochimique et l'évaluation de quelques propriétés biologiques tels que : l'activité antibactérienne et antioxydante des deux plantes médicinales du genre Sederitis.

Notre travail sera donc réparti en plusieurs parties tels que :

- ❖ Une recherche bibliographique sur l'espèce Sederitis.
- ❖ Une recherche bibliographique sur les Huiles essentielles pour passer par la suite par plusieurs activités tels que : antibactérienne, anti-oxydante.
- ❖ Dans la dernière partie, nous annoncerons les résultats obtenus ainsi que leurs discussions. Nous terminerons par une conclusion.



**Chapitre I :**  
**Les plantes médicinales**  
**et les principes actifs**

# **Chapitre I : Les plantes médicinales et les principes actifs**

---

## **Introduction :**

La phytochimie dérivé de la chimie avec le préfix Phytos « plante », est la science qui étudie la structure, le métabolisme et la fonction ainsi que les méthodes d'analyse, de purification et d'extraction des substances naturelles issues des plantes. Elle est indissociable d'autres disciplines telles que la pharmacognosie.[7]

Autrement, on peut définir la phytochimie comme un ensemble des méthodes et techniques de préparation et d'analyse des substances organiques naturelles de la plante. [7]

## **I-1- Les Plantes Médicinales :**

### **I-1-1 Définition :**

Une plante médicinale est très simple. En fait il s'agit d'une plante qui est utilisée pour prévenir, soigner ou soulager divers maux. Les plantes médicinales sont des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses (**Farnsworth et al, 1986**). Environ 35 000 espèces de plantes sont employées par le monde à des fins médicinales, ce qui constitue le plus large éventail de biodiversité utilisé par les êtres humains.

Les plantes médicinales continuent de répondre à un besoin important malgré l'influence croissante du système sanitaire moderne. [1]

### **I.1-2- Historique :**

L'utilisation des plantes pour se soigner date de la préhistoire et tous les peuples de tous les continents utilisent ce vieux remède. Malgré les efforts des chimistes, plus de 25% des médicaments prescrits dans les pays développés dérivent directement ou indirectement des plantes [2].

Depuis la nuit des temps et à travers les siècles, les traditions humaines apprécient les vertus apaisantes et analgésiques des plantes et ont su développer la connaissance et l'utilisation des plantes médicinales [3].

### **I-1-3- Les Avantages Des Plantes Médicinales :**

Généralement, les plantes médicinales d'usage courant ne provoquent que très peu, voire aucun effet indésirable : c'est l'un de leurs principaux avantages. De plus, l'action synergique des divers constituants commence à être mieux comprise et acceptée

# **Chapitre I : Les plantes médicinales et les principes actifs**

---

scientifiquement [8] contrairement à certaines croyances populaires, plusieurs plantes ont des effets pratiquement immédiats sur le métabolisme [4].

## **I-1-4- Les Inconvénients Des Plantes Médicinales :**

Certaines plantes sont inoffensives, mais d'autre, comme de nombreuses espèces (digitale, belladone, colchique, etc...), sont toxiques et ne sont utilisées sous des formes bien contrôlées, exclusivement commercialisées en pharmacie. L'emploi inconsidéré de plantes cueillies dans la nature peut aboutir à des intoxications graves et mortelles [4].

## **I-1-5-Importance de l'utilisation des plantes médicinales :**

Il est acquis que les plantes médicinales sont en mesure de soigner des maladies simples comme le rhume, ou d'en prévenir de plus importantes comme l'ulcère, la migraine, l'infarctus en plus de certaines allergies ou affections. Si l'on y ajoute leurs vertus réparatrices, tonifiantes, sédatives, revitalisantes ou immunologiques, on mesure mieux l'aide précieuse qu'elles sont susceptibles de nous apporter au quotidien [4]

## **I-1-6- Parties Des Plantes Utilisées :**

En phytothérapie, on utilise la plante entière ou seulement une partie de la plante (la feuille, la fleur, la sommité fleurie). Chaque organe peut contenir des principes actifs spécifiques et donc avoir un effet particulier. [4]

Les parties des plantes utilisées par ordre de croissances sont :

- ❖ Les feuilles , la tige ,l'écorce ,le bois ,les bourgeons ,les racines, les rhizomes, les bulbes ,l les fleurs , les sommités fleuries , les fruits (ex : jus), la queue des fruits et les graines . [4]

## **I-1-7-Les Formes D'utilisation Des Plantes Médicinales :**

Il existe plusieurs formes d'utilisation des plantes dont les plus connues sont :

- ❖ Les tisanes , les poudres , les extraits (teintures, suspensions intégrales de plantes fraîches...) ,les gélules , les comprimés , les pommades et les huiles essentielles (substances volatiles obtenues le plus souvent par entrainement à la vapeur d'eau) .[4]

# **Chapitre I : Les plantes médicinales et les principes actifs**

---

## **I-2-Les Principes Actifs :**

### **I-2-1-Définition :**

Les principes actifs ce sont des molécules contenus dans une drogue végétale ou dans une préparation à base de drogue végétale, utilisé pour la fabrication des médicaments; ils présentent une activité thérapeutique curative ou préventive pour l'Homme ou l'animale. Ces composés sont souvent en quantité extrêmement faible dans la plante, mais se sont eux qui en sont l'élément essentiel. Il est donc parfois important de réaliser une extraction qui va isoler la seule fraction intéressante de la plante. [5]

Les principes actifs les plus importants sont les alcaloïdes, les glucosides, les huiles essentielles, les tanins et les principes amers qui sont des produits du métabolisme secondaire des plantes. [8]

En outre, toutes les plantes contiennent des amino-acides, des enzymes, peptides et vitamines qui n'ont aucun effet thérapeutique mais peuvent directement ou indirectement accroître l'efficacité des principes actifs. [8]

### **I-2-2-Les Principaux Eléments Actifs Des Plantes :**

Les effets curatifs de certaines plantes sont bien connus. La camomille allemande, par exemple, est utilisée depuis des milliers d'années contre les troubles digestifs. Or, ce n'est que récemment que les éléments actifs à l'origine des actions thérapeutiques des plantes ont été isolés et étudiés. [6]

Les Principales classes chimiques étudiées en phytochimie:

#### **I-2-2-1-Flavonoïdes :**

##### **a) Définition :**

Sont très répandues au royaume des plantes, sont des pigments polyphénoliques qui contribuent, entre autres, à colorer les fleurs et les fruits. Ils ont un important champ d'action.

Ils sont particulièrement actifs dans le maintien d'une bonne circulation et le contrôle de processus de croissance. Certains flavonoïdes ont aussi des propriétés anti-inflammatoires, antioxydantes, antivirales, antifongiques, spasmolytiques et des effets protecteurs sur le foie comme le chardon-marie. [5]

## Chapitre I : Les plantes médicinales et les principes actifs

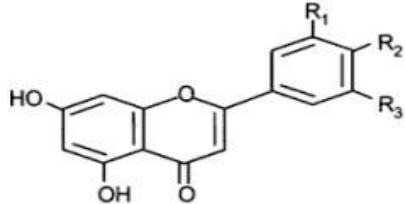



Le terme flavonoïde provenant du latin "flavus", signifiant "jaune", désigne une très large gamme de composés naturels appartenant à la famille des polyphénols. Ils sont considérés comme des pigments des pigments quasiment universels des végétaux. [7]

Sont des substances généralement colorées très répandues chez les végétaux. On est trouvé dissoutes dans les vacuoles à l'état d'hétérosides. Presque toujours hydrosoluble. Ils sont responsables de la coloration des fleurs des fruits et parfois des feuilles. [7]

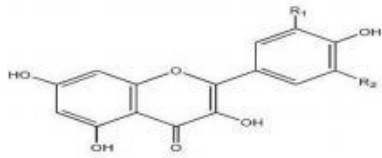


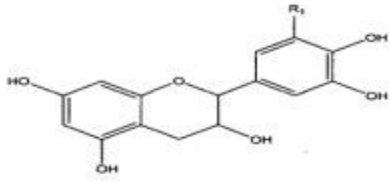

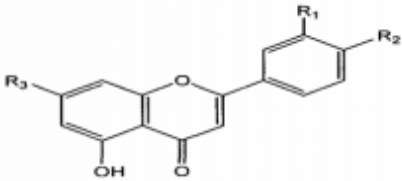


### b) Structure Chimique Et Classification :

Tous les flavonoïdes ont une origine biosynthétique commune ce qui explique le fait qu'ils possèdent le même squelette de base à quinze atomes de carbones, constitué de deux unités aromatiques, deux cycles en C6 (A et B), reliés par une chaîne en C3. Ils peuvent être regroupés en plusieurs classes selon le degré d'oxydation du noyau pyranique central.[7]

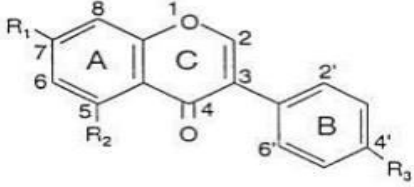

**TABLEAU 01 : Les Différents Types Des Flavonoïdes**

Classe	Structures chimiques	R1	R2	R3	Plante
Flavones		H	OH	H	<b>Persil</b> 
		OH	OH	H	<b>Réséda</b> 
		OH	OCH <sub>3</sub>	H	<b>Vesce</b> 

# Chapitre I : Les plantes médicinales et les principes actifs

Flavonol		H	OH	H	<b>Fraise</b> 
		OH	OH	H	<b>Raisin</b> 
Flavanols		OH	OH	H	<b>acacia à cachou</b> 
Lavanones		H	OH	H	<b>Pomploumouse</b> 
		OH	OH	H	<b>Herba santa</b> 

## Chapitre I : Les plantes médicinales et les principes actifs

<b>Isoflavones</b>		<b>H</b>	<b>O-Glu</b>	<b>OH</b>	<p><b>Soja</b></p> 

### c) Propriétés Physico-Chimiques :

Les flavonoïdes sont des solides cristallisés dont la teinte varie du blanc ivoire au jaune vif. Les flavonoïdes sont :

- Solubles dans l'eau (surtout à chaud), l'alcool et les autres solvants organiques polaires.
- Insolubles dans les solvants organiques apolaires.
- Les génies sont peu solubles dans l'eau et solubles dans l'éther.

Les flavonoïdes sont solubles dans les solutions alcalines (ammoniacale ou potasse) en donnant une coloration jaune qui disparaît par addition d'acide.[7]

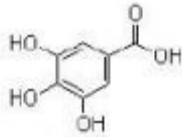
### I-2-2-2-Les tannins :

#### a) Définition :

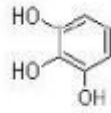
On appelle communément « Tanins » des substances d'origine végétale, non azotées, de structure polyphénolique, soluble dans l'eau, l'alcool, l'acétone, peu soluble dans l'éther, de saveur astringente et ayant la propriété commune de tanner la peau. [7]

#### b) Classification :

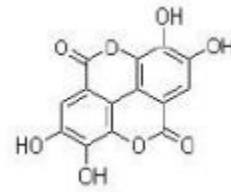
- **Tanins hydrolysables** : sont des esters d'un sucres ou d'un acide phénols, ou de dérivés d'acides phénols ; la molécule glucidique est en général du glucose, mais dans certains cas des polysaccharides. On les divise en :
  - **Gallo-tanins** : ou les tanins galliques, ce sont des esters d'acide gallique et d'acide digallique avec des oses généralement le glucose et parfois le hamamed.[7]
  - **Ellagi-tanins** : ont une structure plus complexe, par hydrolyse enzymatique ou acide, ils donnent des sucres de l'acides gallique et ces différents dérivés parmi lesquels : l'acide ellagique est le plus importants.[7]



**Gallic acide**



**Pyrogallol**



**Ellagic acide**

## c) Les Propriétés Des Tanins :

### ❖ Propriétés Physique :

- **Odeur** : Astringente.
- **Couleur** : Brun verdâtre.
- **Solubilité** :
  - Difficilement soluble dans l'eau froide.
  - Soluble dans l'eau chaude et l'alcool.
  - Insoluble dans les solvants organiques apolaires.

### ❖ Propriétés Chimiques :

- Ils sont précipités par de nombreux réactifs :
  - Avec les sels de métaux lourds : Fer, Zinc, Cuivre.
  - Avec les sels ferriques, on donne des précipités colorés différents selon la nature des tanins : - Bleu noir avec les tanins hydrolysables.  
- Brun vert avec les tanins condensés.
  - Avec le réactif de stiasny ou formol chlorhydrique (pour les tanins catéchiques uniquement).
  - Avec le tungstate de sodium et les protéines généralement (gélatine, albumine).
  - Les tanins possédant des propriétés réductrices vis-à-vis des phosphotun gastiques, phosphomolybdique, du ferrucyanure ferrique ...etc.

## I-2-2-3-Les alcaloïdes :

### a) Définition :

Les alcaloïdes figurent parmi les principes actifs les plus importants en pharmacologie et en médecine Ce sont des substances organiques azotées, à réactions alcalines

(Alcaloïdes+ Acide  $\longrightarrow$  Sels). [7]

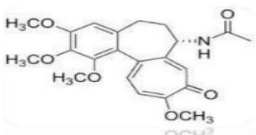



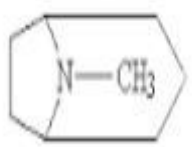

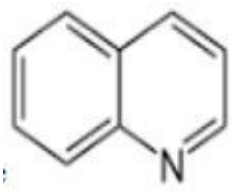

## Chapitre I : Les plantes médicinales et les principes actifs

Leurs noms se terminent souvent par "ine". Les alcaloïdes renferment toujours du carbone, de l'hydrogène et de l'azote, et le plus souvent, en plus, de l'oxygène (exceptionnellement quelques alcaloïdes contiennent du soufre). Les alcaloïdes donc sont des produits aminés naturels qui ont des effets physiologiques sur l'organisme humain.[7]

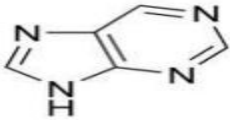

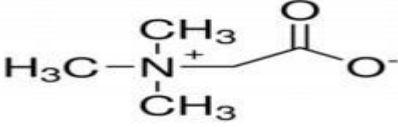

### b) Constitution Chimique Et Classification :

Selon que l'azote soit engagé dans un cycle ou non, on distingue :

**TABLEAU 02 : Les différents types des alcaloïdes :**

Classe	Structures chimiques	Spécificités	Plante
Alcaloïdes non hétérocycliques	Colchicine 	Rares, les plus importants dérivés de l'aminoethyl-benzène	colchicum autumnale 
Alcaloïdes hétérocycliques	Dérivés de la pyridine : 	-les plus nombreux. - peuvent être mono ou polycycliques	Tabac : 
	Dérivés du noyau Tropane : 		Belladone : 
	Dérivés du noyau Quinoléique : 		le genêt à balais : 

## Chapitre I : Les plantes médicinales et les principes actifs

	Dérivés du noyau purine : 		Les lupins : 
Alcaloïdes aliphatiques	Bettaine : 	- Non cycliques. - Peu nombreux.	Betterave : 

### c) Propriétés Physico-Chimiques :

Dans le cas général Les alcaloïdes sont des produits incolores, sans odeurs spécifique, particulièrement ceux qui ayant de faibles points d'ébullition.

### I-2-2-4LES HUILES ESSENTIELLES :

#### a) Définition :

Ce sont des essences de plantes aromatiques (principalement de la famille des Labiées et des Apiacées , anciennement Ombellifères) extraites par distillation, solvants organiques, pression.[8]

Elles fournissent à la plante une protection antiseptique, leur donnent leur saveur, une partie de leurs propriétés médicinales, mais nous attirent surtout par leur parfum.[8]

#### b) Les Propriétés Physico-Chimiques :

- Ce sont des composés organiques volatils, aromatiques et d'un caractère huileux.[9]
- Ils contiennent des terpènes, des sesquiterpènes et autres composants.[8]
- Elles possèdent des usages thérapeutiques très étendus.[8]
- Combattent les bactéries et les virus.[8]



# **Chapitre II :**

## **Les huiles essentielles**

### Introduction :

Le terme huiles essentielles (HEs) dérive de « quinta essentia », un nom donné par le médecin suisse Paracelsus aux extraits de plantes obtenues par distillation, il signifie la fragrance et la quintessence de la plante (**Khenaka, 2011**). [9] .

Ces essences végétales sont largement distribuées dans le règne végétal et n'existent que chez les végétaux supérieurs. En effet, elles se trouvent en quantité appréciable chez environ 2000 espèces réparties en 60 familles botaniques comme par exemple chez les Lamiacées (lavande, basilic, menthe, ...), les Myrtacées (eucalyptus, ...), les Lauracées (cannelle et sassafras) et les Apiacées (coriandre, cumin, fenouil, persil, ...) (**Ritchter., 1993**). [9]

Beaucoup de travaux sont réalisés dans ce sens, du fait de l'importance incontestable des huiles essentielles dans divers secteurs économiques, comme par exemple, l'industrie de la parfumerie et de la cosmétique, l'industrie alimentaire, l'industrie pharmaceutique et plus particulièrement, la branche de l'aromathérapie qui utilise leurs propriétés bactéricides et fongicides [9].

### II-1-Définition :

Une huile essentielle (HE) est un mélange très complexe de substances chimiques, liquide à température ambiante, la volatilité de ses composants lui confère souvent un parfum très odorant. Les composés constitutifs se forment dans un grand nombre de plantes comme produits du métabolisme secondaire. Elles se différencient des huiles grasses, par leurs propriétés physiques et leur composition, du fait qu'elles se volatilisent à la chaleur et que leurs taches sur le papier sont passagères (**Benzie, 1996**). Les huiles essentielles ont, à toute époque, occupé une place importante dans la vie quotidienne de l'homme qui les utilisait autant pour se parfumer, aromatiser la nourriture ou même se soigner. [9]

### II-2-Histoire Et Origine :

Reconnues pour leur puissantes propriétés thérapeutiques et utilisées depuis des millénaires en Chine (cannelle , anis , gingembre ), en INDE , au moyen orient (khella, pin ,fenouil ...) , en Egypte , en Grèce , en Amérique (Azteques , Mayas , Incas : bois de ho , sassafras ) et en Afrique ( encens , myrrhe , ravensare ) , les huiles essentielles tombent dans l'oubli au moyen âge [10]

A ce moment , l'Europe connaît un retour à la barbarie avec un déclin général du savoir .il faudra attendre l'arrivée des arabes pour assister à un nouvel essor de la médecine par les plantes qui retrouvent alors une place de choix dans l'arsenal thérapeutique de l'époque [11]

L'extraction des huiles essentielles par distillation à la vapeur d'eau naît à l'époque de la révolution industrielle et permet le développement de produits alimentaires et de parfums .à début du *XX<sup>ème</sup>* siècle , des chercheurs (Chamberland , Cadéac ,Martindale ) démontrent , par leurs expérimentation , le pouvoir antiseptique des huiles essentielles .Mais les véritables « pères » de l'aromathérapie sont Gattefossé puis Valnet et ses disciples .R.M.Gattefossé ,pionnier de la parfumerie moderne se brûlant les mains lors d'une explosion dans son laboratoire, a le réflexe génial de plonger ses mains dans un récipient rempli d'huile essentielle de lavande .Soulagé instantanément , sa plaie se guérit avec une rapidité Déconcertante. Etonné par ce résultat, il décide d'étudier les huiles essentielles et leurs propriétés. [10]

### II-3-Caractéristiques :

Les huiles essentielles sont largement répandues dans le monde végétal. Elle se trouve en quantité appréciable chez environ 2000 espèces réparties en 60 familles botaniques comme par exemple chez les composés (armoïse , ...) , les Myrtacées (eucalyptus , ...) , les Rutacées (citron , orange , ...) ... et les Apiacées (carvi , coriandre , persil , ...).[11]

Les huiles essentielles peuvent être localisées aussi bien dans les feuilles, les fruits que dans les écorces , les graines ou les racines ... Elle se forme dans des cellules spécialisées. Le plus souvent , regroupées en poches ou en canaux sécréteurs. Elles se caractérisent par leurs propriétés organoleptiques (odeur, couleur et goût). [11]

Elles sont solubles dans tous les solvants organiques (éther , alcools, hexane ;pentane ...) et très légèrement dans l'eau .Elles dissolvent les graisses, iode , le soufre , le phosphore et réduisent certains sels . [11]

Leur indice de réfraction est élevé et elles possèdent un pouvoir rotatoire. On leur attribue différents indices chimiques (indice d'acide, d'ester, de carbonyle,...). [11]

En outre, elles s'oxydent et se polymérisent facilement .Pour éviter cela, il faut les conserver à l'abri de la lumière et de l'air. [11]

**II-4-Procédés D'obtention : [12]****II-4-1- Méthodes Validées Par La Pharmacopée Européenne :****II-4-1-1-L'expression A Froid :**

Ce procédé, le plus simple et celui qui conserve le mieux l'intégrité de l'essence, est également le plus limité. En effet, il ne peut s'appliquer qu'à une famille botanique, celle des Rutaceae, pour extraire l'essence du zeste de ses fruits. [12]

La méthode consiste à déchirer mécaniquement les poches à essence que l'on trouve en grande quantité sur l'épicarpe de ces fruits, puis à séparer le produit d'extraction de la matière végétale solide. [12]

Aujourd'hui, la méthode la plus couramment employée, permet une extraction simultanée du jus et de l'huile essentielle, par pressage vertical des fruits entiers à l'aide de coupelles métalliques, et ces deux éléments sont par la suite séparés par centrifugation. [12]

L'expression à froid permet d'obtenir de l'essence. Cette méthode permet d'obtenir strictement ce que la plante a produit, sans aucune modification : on peut encore parler de drogue. [12]

**II-4-1-2-La distillation :**

Ce procédé utilise la nature volatile des composants aromatiques pour les séparer du reste de la plante. La distillation directe, sans eau, semblerait plus logique afin de supprimer les phénomènes d'altération hydrolytiques des molécules aromatiques, mais elle s'avère impossible : la température suffisante pour entraîner l'évaporation de l'essence est trop élevée, et ce type de distillation ne formerait que des produits de pyrogénéation. [12]

L'association à l'eau s'appuie sur la théorie des liquides mélangés mais non miscibles, découverte par Berthelot en 1863, qui prouve que l'ébullition simultanée de deux substances insolubles l'une dans l'autre s'effectue à une température inférieure au point d'ébullition de la substance la plus volatile (c'est l'azéotropisme). [12]

Ainsi la distillation du mélange eau-essence végétale s'effectue à une température inférieure à 100°C à pression atmosphérique normale, minimisant les dénaturations de l'HE qu'une température supérieure ne manquerait pas de provoquer. [12]

Il existe deux formes de distillation :

### II-4-1-2-1-L'hydrodistillation :

L'eau et la matière végétale sont toutes deux chauffées dans un premier ballon, puis la vapeur et les extraits végétaux sont condensés dans un réfrigérant à eau et récupérés en fin de parcours dans un vase à décanter. La mise en contact de l'eau et du végétal pendant la chauffe favorise l'altération des composés aromatiques, particulièrement des esters. [12]

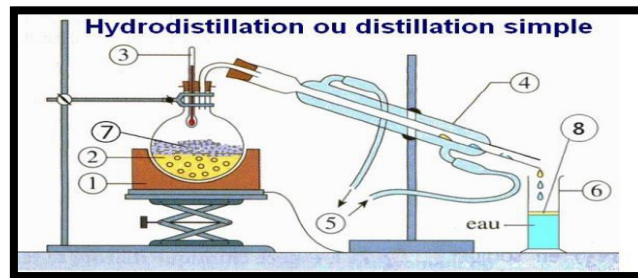


Figure 01 : Hydro distillation (google)

### II-4-1-2-1-1-La distillation par entraînement à la vapeur d'eau :

La vapeur d'eau est d'abord produite dans un ballon, puis acheminée dans un second ballon, dans lequel elle va remonter en passant à travers le matériel végétal, entraînant avec elle les composants aromatiques. Le mélange vapeurux ainsi formé est amené dans un dernier ballon, où il va être condensé à l'aide d'un réfrigérant à eau. Ce procédé minimise la formation d'artefacts dus aux réactions avec l'eau. Les artefacts correspondent aux molécules étrangères à la drogue initiale formées lors de l'opération de distillation, par hydrolyse, conjugaison, estérification... [12]

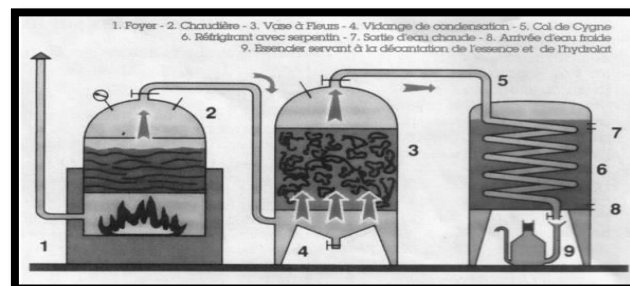


Figure 02 : Distillation par entraînement à la vapeur d'eau. (google)

Les produits de la distillation sont l'Huile Essentielle (HE) et l'Hydrolat Aromatique (HA) Ces deux produits sont séparés par simple décantation, l'huile essentielle étant en règle générale plus légère que l'eau. [12]

L'appellation d'huile essentielle (plutôt qu'essence) se justifie par les transformations que subit l'essence primitive au cours du processus de distillation : oxydation, hydrolyse... On ne peut donc plus parler de drogue végétale. [12]

#### **II-4-1-3-Autres méthodes :**

Des procédés plus rentables ou améliorant la qualité du produit fini ont été testés, mais ils ne sont pas (encore) validés pour une utilisation thérapeutique, ce sont :

##### **II-4-1-3-1- L'hydrodiffusion Pulsée :**

À l'image de la distillation par entraînement à la vapeur d'eau, ce procédé utilise la vapeur d'eau pour entraîner les composés qui nous intéressent, mais à l'inverse de la distillation, la vapeur est ici injectée de haut en bas, à faible pression, à travers la masse végétale. Il en résulte une extraction de certaines substances non volatiles, aussi le produit obtenu ne bénéficie-t-il pas de l'appellation d'huile essentielle, mais d'« essence de percolation ». L'hydro-diffusion permet une extraction plus rapide et moins coûteuse en énergie, mais au détriment de la qualité du produit final. [12]

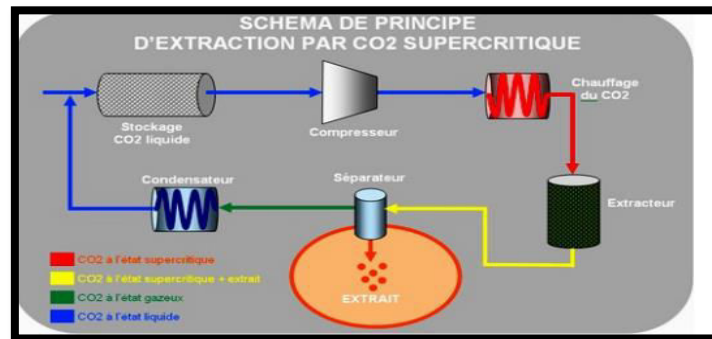
##### **II-4-1-3-2-L'extraction au CO2 supercritique :**

La technologie du CO2 supercritique est basée sur le pouvoir solvant du CO2 qui est modulable à volonté selon les conditions de pression et de température qu'on lui applique. [12]

À l'état supercritique (plus de 74 bars et de 31°C) le CO2 possède des propriétés très particulières : une grande diffusivité, comme celle d'un gaz, et une densité élevée, permettant une capacité d'extraction et de transport importante. [12]

Un procédé d'extraction par CO2 supercritique fonctionne en circuit fermé. Il comporte des organes de mise en pression (pompes) et en température (échangeurs) afin d'amener le CO2 au-dessus de son point critique. [12]

Le produit à traiter est placé dans un extracteur traversé par le flux de CO<sub>2</sub> supercritique. Le fluide se charge en composé extrait, puis il est détendu, passe en phase gazeuse et se sépare du composé extrait. Ce dernier est recueilli dans un séparateur. [12]



**Figure 03 : L'extraction au CO<sub>2</sub> supercritique (site internet)**

Les molécules solubles dans le CO<sub>2</sub> supercritique, donc extractibles, sont les composés peu polaires de faible masse moléculaire, tels que les composés aromatiques, des alcools, des esters, de nombreux pigments, les stérols... Une étude tend à prouver que cette méthode d'extraction entraîne les métaux lourds dans une proportion à peine supérieure à celle retrouvée avec la distillation par entraînement à la vapeur d'eau.

Ce procédé produit des Extraits aromatiques.

### II-4-1-3-3-L'enfleurage :

L'enfleurage est une technique qui date de l'Antiquité égyptienne. Elle consiste à déposer des plantes en particulier les organes fragiles (fleurs d'oranger, pétales de rose) sur une couche de graisse animale qui se sature en essence. On épuise ensuite le corps gras par l'alcool qui récupère les senteurs et qui sera ensuite évaporé sous vide. Cette technique est actuellement abandonnée au profit de l'extraction par les solvants en raison de son faible rendement et de l'importante main d'œuvre qu'elle nécessite. [13]

### II-4-1-3-4- Extraction par les solvants organiques :

Cette méthode est utilisée pour les organes végétaux présentant une concentration en essence relativement faible ou pour les essences que l'on ne peut extraire par distillation. Etant de nature huileuse, les essences sont solubles dans les solvants organiques. Un épuisement des plantes est effectué à l'aide d'un solvant volatil dont l'évaporation laisse un résidu cireux, très coloré et très aromatique appelé «concrète». Le traitement de cette concrète

par l'alcool absolu conduit à «l'absolue». On utilise comme solvant organique volatil l'hexane, qui est le plus utilisé actuellement; le benzène très utilisé dans le passé mais interdit pour des raisons de toxicité ; le propane ; le toluène, etc... . L'extraction s'effectue en plusieurs étapes, on lave la matière avec le solvant deux à trois fois. Il semble que la presque totalité des produits odorants passe en solution dès la première extraction. Mais, étant donné que la matière traitée retient une forte proportion de la solution, il est nécessaire de pratiquer des dilutions successives avec de nouvelles charges de solvant (lavages). La matière épuisée retient une proportion importante de solvant. Il faut donc concentrer la solution en évaporant le solvant qui est recyclé pour d'autres lavages. La récupération du solvant atteint couramment 94 à 96 % de la quantité retenue. De ce fait une proportion résiduelle de solvants reste dans les concrètes d'où un risque de toxicité non négligeable. Pour cette raison, cette technique est limitée à l'industrie des parfums. [13]

**II-4-1-3-5-Expression :**

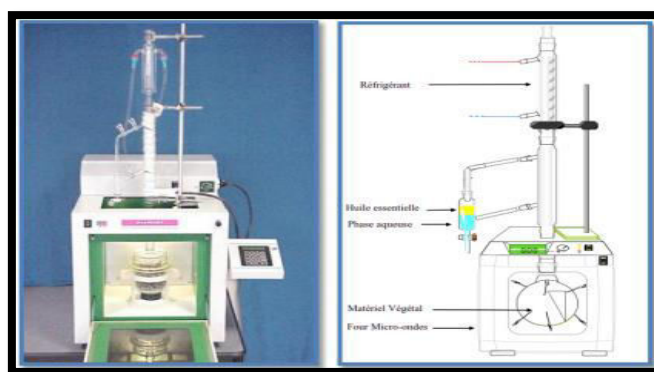
L'expression ou pression a froid est spécifique a l'extraction des huiles essentielles des agrumes : citrons, oranges , mandarines , ect...C'est une méthode assez simple qui consiste a briser mécaniquement par abrasion les poches a essence localisées au niveau de l'écorce ou du péricarpe du fruit pour en recueillir le contenu . [14]

**II-4-1-3-6-Extraction par micro-ondes :**

Le procédé d'extraction par micro-ondes appelée Solvent Free Microwaves Extraction ou SFME consiste à extraire l'huile essentielle à l'aide d'un rayonnement micro-ondes d'énergie constante et d'une séquence de mise sous vide.

L'extraction sans solvant assistée par micro-ondes a été conçue pour des applications en laboratoire pour l'extraction d'huiles essentielles de plantes aromatiques. Cette technologie est une combinaison de chauffage micro-ondes et d'une distillation à la pression atmosphérique (Figure 4). Basée sur un principe relativement simple, cette méthode consiste à placer le matériel végétal dans un réacteur micro-ondes, sans ajout de solvant organique ou d'eau. Le chauffage de l'eau contenue dans la plante, permet la rupture des glandes renfermant l'huile essentielle. Cette étape libère l'huile essentielle qui est ensuite entraînée par la vapeur d'eau produite par le végétal. Un système de refroidissement à l'extérieur du four micro-ondes permet la condensation du distillat, composé d'eau et d'huile essentielle, par la suite facilement séparable par simple décantation. D'un point de vue qualitatif et

quantitatif, le procédé SFME semble être plus compétitif et économique que les méthodes classiques telles que l'hydrodistillation ou l'entraînement à la vapeur. [15]



**Figure 04 : Extraction assistée par micro-ondes. (google)**

### II-5- Composition Chimique des Huiles Essentielles :

Dans les plantes, les huiles essentielles n'existent quasiment que chez les végétaux supérieurs. Elles sont produites dans le cytoplasme des cellules sécrétrices et s'accumulent en général dans des cellules glandulaires spécialisées, situées en surface de la cellule et recouvertes d'une cuticule. Elles peuvent être stockées dans divers organes : fleurs, feuilles, écorces, bois, racines, rhizomes, fruits ou graines. [16]

Chaque HE contient de nombreuses molécules actives, chacune possédant des propriétés spécifiques. Ce qui rend une huile essentielle unique et polyvalente. En effet, contrairement à un médicament, généralement constitué d'une seule substance active, une HE renferme aldéhydes, cétones, esters, éthers, phénols, alcools, terpènes... en quantités variables. Elle agit sur plusieurs cibles et dévoile ainsi ses nombreuses propriétés. La composition d'une HE demeure extrêmement complexe. [17]

Toutefois, les constituants des HE peuvent être classés en 3 groupes provenant de trois voies de biosynthèse bien distinctes : [17]

- Les terpénoïdes.
- Les dérivés du phénylpropane } .
- Les composés divers }

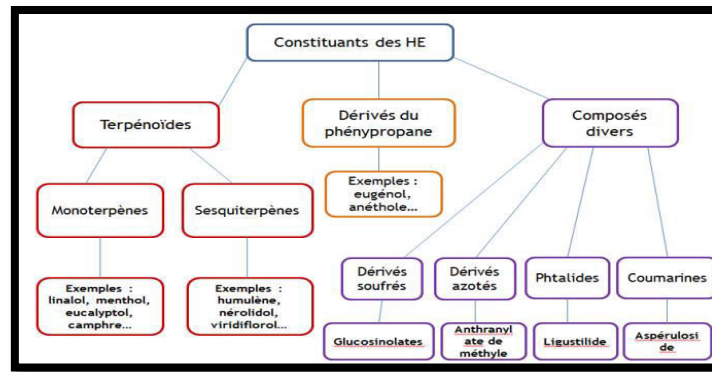


Figure 05 : Les différents composés des HE.

Les huiles essentielles sont constituées principalement de deux groupes de composés odorants distincts selon la voie métabolique empruntée ou utilisée. Il s'agit des terpènes (mono et sesquiterpènes), prépondérants dans la plupart des essences, et des composés aromatiques dérivés du phénylpropane. [16]

### 1- Les monoterpènes :

Les monoterpènes sont les plus simples constituants des terpènes dont la majorité est rencontrée dans les huiles essentielles (90%).<sup>17</sup> Ils comportent deux unités isoprène ( $C_5H_8$ ), selon le mode de couplage « tête-queue ». Ils peuvent être acycliques, monocycliques ou bicycliques. A ces terpènes se rattachent un certain nombre de produits naturels à fonctions chimiques spéciales. [16]

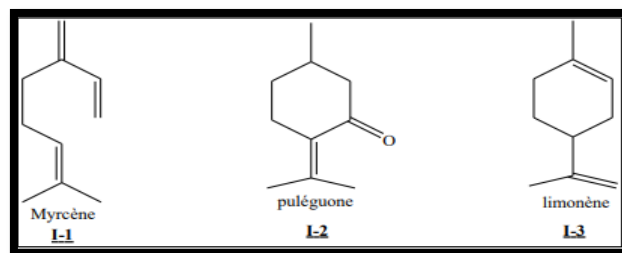
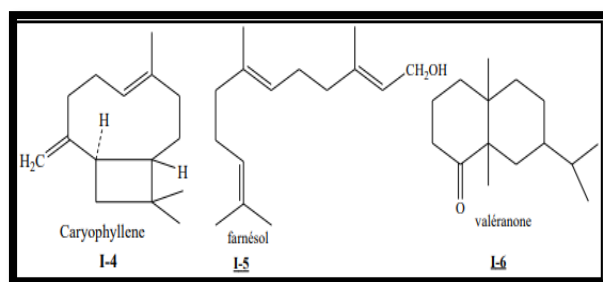


Figure 06 : Exemples de quelques monoterpènes

### 2- Les sesquiterpènes :

Ce sont des dérivés d'hydrocarbures en  $C_{15}H_{22}$  (assemblage de trois unités isoprènes). Il s'agit de la classe la plus diversifiée des terpènes qui se divisent en plusieurs catégories structurales, acycliques, monocycliques, bicycliques, tricycliques, polycycliques. Ils se

trouvent sous forme d'hydrocarbures ou sous forme d'hydrocarbures oxygénés comme les alcools, les cétones, les aldéhydes, les acides et les lactones dans la nature. [16]

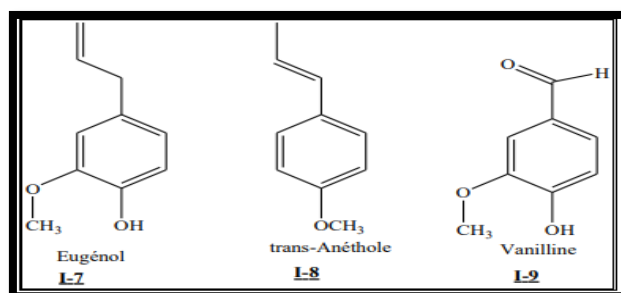


**Figure 07 : Exemples de quelques sesquiterpènes**

### 3- Les composés aromatiques :

Une autre classe de composés volatils fréquemment rencontrés est celle des composés aromatiques dérivés du phénylpropane (Figure 7).

Cette classe comporte des composés odorants bien connus comme la vanilline, l'eugénol, l'anéthole, l'estragole et bien d'autres. Ils sont davantage fréquents dans les huiles essentielles d'Apiaceae (persil, anis, fenouil, etc.) et sont caractéristiques de celles du clou de girofle, de la vanille, de la cannelle, du basilic, de l'estragon, etc. [16]



**Figure 08 : Exemples de composés aromatiques**

### II-6 Propriétés Thérapeutiques Et Indications Des Huiles Essentielles :

Le dosage en leurs différents constituants permet de différencier les HE entre elles. En effet, certaines possèdent des teneurs élevées en cétones, d'autres en terpènes... La quantité en ces différentes substances actives procure ainsi les diverses propriétés, les contre-indications et les précautions d'emploi propres à chaque HE.

Les tableaux de la figure n° 09 illustrent les indications et les précautions d'emploi de quelques HE en fonction de leur composition. [17]

Les HE possèdent tout de même des propriétés communes et dévoilent leurs bienfaits dans différents univers :

### II-6-1-Propriétés anti-infectieuses :

Toutes les HE détiennent des activités antibactérienne, antivirale et antiseptique. Ainsi, à juste titre, elles sont considérées comme des « antibiotiques naturels ». Dans ce domaine, les HE disposent de nombreuses qualités que les médicaments antibiotiques ne présentent pas toujours :

- Les HE ne provoquent pas de résistances. Alors que les antibiotiques deviennent de moins en moins efficaces et que les résistances aux antibiotiques s'intensifient, les HE quant à elles, parviennent à combattre les microbes les plus tenaces. En effet, leur intense variabilité de composition empêche les bactéries d'acquérir une résistance. [17]
- Les HE permettent également de lutter contre les virus puisqu'elles possèdent des propriétés antivirales. Leurs domaines de compétences dépassent donc ceux des antibiotiques. En effet, les HE riches en cinéole-monoterpénol traitent efficacement les affections virales de la sphère respiratoire. D'autre part, les HE riches en linaloloxylinalol viennent à bout des virus impliqués dans les infections des voies respiratoires basses. La cryptone, de la famille des cétones, cible plus particulièrement les virus nus. De plus, des études scientifiques et cliniques ont permis de mettre en évidence l'acquisition d'une résistance à la pénétration virale de cellules saines préalablement soumises à un traitement aromatique. [17]
- De même que les antibiotiques, les HE détruisent les fonctions de base des bactéries, empêchant ainsi leur reproduction et leur survie. Cependant les HE agissent également sur l'environnement des bactéries en le rendant nocif et nuisible à leur survie. [17]
- Pour être efficaces, les HE nécessitent des doses cinq fois inférieures à celles des antibiotiques. [17]
- L'aromatogramme détermine les HE les plus efficaces chez un patient donné. Il repose sur le même principe que l'antibiogramme : les germes prélevés sur le malade ensemencent une gélose dans une boîte de Pétri. Puis des petits disques imprégnés d'HE différentes rejoignent la gélose. Après une incubation de 24h, le diamètre des

germes qui ne se développent pas permet d'évaluer l'activité antimicrobienne d'une HE in vitro. Ainsi, les HE d'origan, de cannelle, de thym, de sarriette et de girofle détiennent un pouvoir antibactérien intense. [17]

- Un antibiotique agit sur un nombre restreint de germes contrairement aux HE capables de détruire une multitude de germes différents. [17]

### **II-6-2-Propriétés calmantes :**

La plupart des HE disposent d'une activité analgésique : elles réduisent la sensibilité à la douleur. Ainsi, l'HE de clou de girofle devient incontournable pour soigner les affections dentaires lorsque les médicaments antalgiques ne parviennent pas à endormir correctement les douleurs. Le menthol présente un intérêt remarquable pour soulager les algies céphaliques. L'HE de Sarriette, quant à elle, apaise les douleurs musculaires et articulaires. [17]

L'activité anti-inflammatoire des HE est également exploitée pour la prévention et le traitement de certaines pathologies inflammatoires comme l'arthrose, la tendinite ou encore certaines réactions allergiques. Le chamazulène de la matricaire et le dihydrochamazulène possèdent quant à eux une activité antihistaminique particulièrement adaptée au traitement de certains troubles allergiques comme l'asthme. [17]

Les HE riches en esters ou en éthers renferment une action antispasmodique : elles calment les spasmes nerveux. Les éthers agissent sur les muscles striés tandis que les esters agissent sur le système nerveux. Les esters et les éthers favorisent également la détente et le sommeil. Cette action sédatrice et anxiolytique se retrouve dans les alcaloïdes terpéniques de l'Angélique ou encore dans les composés azotés de la Mandarine. [17]

### **II-6-3-Propriétés dermatologiques :**

De nombreuses HE détiennent des propriétés cicatrisantes : les HE d'hélichryse, de lavande ou encore de carotte régénèrent durablement les tissus cellulaires et induisent la cicatrisation des plaies les plus difficiles. D'autres HE, adoucissantes, astringentes et hydratantes, divulguent tous leurs bienfaits pour les peaux acnéiques et grasses. [17]

Les HE de lavande officinale et d'eucalyptus citronné apaisent avec succès les démangeaisons dues aux piqûres d'insectes, d'orties, de méduses... L'action lipolytique du citron et du lemongrass permet de lutter contre la cellulite par dissolution des graisses. [17]

**II-6-4-Propriétés digestives :**

Certaines HE, comme le cumin ou encore le fenouil, attisent l'appétit et améliorent la digestion. D'autres comme la menthe ou le carvi stimulent les voies biliaires du fait de leurs actions cholagogues et cholérétiques. Ces HE soulageront parfaitement les troubles dyspeptiques. Les HE riches en phtalides interviennent dans le cycle de détoxification hépato-rénal. De plus, les HE de romarin ABV et de carotte sont de véritables hépato-protecteurs. [17].

**II-7- Domaine d'utilisation :****A. Phytothérapie :**

L'aromathérapie est une branche de la phytothérapie qui utilise les HE pour traiter un certain nombre de maladies. [18]

Les HE sont largement utilisés pour traiter certaines maladies internes et externes (infection d'origine bactérienne ou virale, troubles, humoraux ou nerveux). En médecine dentaire, plusieurs HE ont donné des résultats cliniques très satisfaisants dans la désinfection de la pulpe dentaire, ainsi que dans le traitement et la prévention des caries. [18].

**B. Parfumerie et cosmétologie :**

L'utilisation des HE dans les crèmes et les gels permet de préserver ces cosmétiques grâce à leur activités antiseptique et antioxydant tout en leur assurant leur odeur agréable. [18].

**C. Industrie alimentaire :**

En industrie alimentaire, on cherche toujours à avoir une conservation saine et de longue durée pour les produits consommés ainsi qu'une qualité organoleptique meilleure. [18].

Une nouvelle technique pour réduire la prolifération des micro-organismes réside dans l'utilisation des HE. Les plantes aromatiques et leurs HE sont utilisés dans la conservation des denrées alimentaires. [18].

**II.8. Pouvoir antimicrobien des HE :**

Les vertus antimicrobiennes des HE sont connues et utilisées depuis longtemps, mais cette utilisation se basait sur des pratiques traditionnelles et des applications sans bases scientifiques précises. [18]

De nos jours, leur emploi se fait sur des bases scientifiques et rationnelles puisque de nombreux travaux de recherche portent sur les propriétés antimicrobiennes d'HE des plantes aromatiques. [18]

In vitro, l'effet microbactéricide de certaines HE a même été trouvé supérieur à celui des antibiotiques. De plus, elles ont un champ d'action très large. Plusieurs travaux montrent que les HE et leurs composés majoritaires ont un effet antimicrobien vis-à-vis des bactéries à Gram négatif et Gram positif. [18]

L'activité antimicrobienne des HE est due principalement à leur composition chimique et en particulier à la nature de leur composé majoritaire. [18]

En effet, il est admis que l'activité antimicrobienne des HE se classe dans l'ordre décroissant suivant la nature de leurs composés majoritaires :

Phénol > alcool > aldéhyde > cétone > oxyde > hydrocarbures > esters. L'effet des composés quantitativement minoritaires n'est parfois pas négligeable. [18]

### II.9. Toxicité des HE :

Plusieurs HE sont connues pour leur toxicité : c'est le cas, par exemple, des essences à anéthol à action convulsivante à forte dose ; il en est de même des essences à thuyone (thuya, Absinthe). [18].

Notons que les essences absorbées seules comme médicaments, en usage interne (Aromathérapie), peuvent présenter une certaine toxicité [18].

### II.10. Activités biologiques des huiles essentielles :

Elles ont des propriétés et des modes d'utilisation particuliers et donnent naissance à une branche nouvelle de la phytothérapie : l'aromathérapie. Les huiles essentielles possèdent de nombreuses activités biologiques. En 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 autant qu'agents antimicrobiens à large spectre (Iammoudi, 2008; Ferhat et al, 2009). [24]

**II.10.1. Activité antioxydante :**

Le pouvoir antioxydant de ces huiles est développé comme substitut dans la conservation alimentaire. Ce sont surtout les phénols et les poly phénols qui sont responsables de ce pouvoir.(**Richard, 1992**).[23]

Lorsque l'on parle d'activité antioxydante, on distingue deux sortes selon le niveau de leur action : une activité primaire et une activité préventive (indirecte). Les composés qui ont une activité primaire sont interrompus dans la chaîne auto catalytique de l'oxydation(Multon,2002). En revanche, les composés qui ont une activité préventive sont capables de retarder l'oxydation par des mécanismes indirects tels que le complexe formé par des ions métalliques ou la réduction d'oxygène.(**Madhavi et al., 1996**).[23]

Des études de l'équipe constituant le Laboratoire de Recherche en Sciences Appliquées à l'Alimentation (**RESALA**) de l'INRS-IAF, ont montré que l'incorporation des huiles essentielles directement dans les aliments (viandes hachées, légumes hachés, purées de fruit, yaourts...) où l'application par vaporisation en surface de l'aliment (pièce de viande, charcuterie, poulet, fruits et légumes entiers...) contribuent à le préserver des phénomènes d'oxydation.(**Caillet et Lacroix, 2007**).[23]

**II.10.2. Activité antibactérienne :**

Du fait de la variabilité des quantités et des profils des composants des HEs, il est probable que leur activité antimicrobienne ne soit pas attribuable à un mécanisme unique, mais à plusieurs sites d'action au niveau cellulaire.(**Carson et al., 2002**).[23]

De façon générale, il a été observé une diversité d'actions toxiques des HEs sur les bactéries comme la perturbation de la membrane cytoplasmique, la perturbation de la force motrice de proton, fuite d'électron et la coagulation du contenu protéique des cellules.(**Davidson, 1997**).[23]

Le mode d'action des HEs dépend en premier lieu du type et des caractéristiques des composants actifs, en particulier leur propriété hydrophobe qui leur permet de pénétrer dans la double couche phospholipidique de la membrane de la cellule bactérienne. Cela peut induire un changement de conformation de la membrane.(**Cox et al., 2000; Carson et al., 2002**) [23].

Une inhibition de la décarboxylation des acides aminés chez *Enterobacter aerogenes* aussi été rapportée (Wendakoon et Sakaguchi, 1995). Les HEs peuvent aussi inhiber la synthèse de l'ADN, l'ARN, des protéines et des polysaccharides. (Cox et al., 1991) . [23]

Néanmoins, certains composés phénoliques de bas poids moléculaire comme le thymol et le carvacrol peuvent adhérer à ces bactéries par fixation aux protéines et aux lipopolysaccharides pariétales grâce à leurs groupes fonctionnels et atteindre ainsi la membrane intérieure plus vulnérable. (Dorman et Deans, 2000). [23]

### II.10.3. Activité antifongique :

Les mycoses sont d'une actualité criante, car les antibiotiques prescrits de manière abusive favorisent leur extension, avec les HE on utilisera les mêmes groupes que ceux cités plus haut, on ajoutera les ses qui terpéniques et les lactones ses qui terpéniques. Par ailleurs, les mycoses ne se développent pas sur un terrain acide. Ainsi il faut chercher à alcaliniser le terrain (Benayad, 2008).[24]

### II.10.4. Antivirale :


Les virus donnent lieu à des pathologies très variées dont certaines posent des problèmes non résolubles aujourd'hui, les HE constituent une aubaine pour traiter ces fléaux infectieux, les virus sont très sensibles aux molécules aromatiques (Benayad, 2008).[24]

### II.10.5. Antiparasitaire :

Le groupe des phénols possède une action puissante contre les parasites (Benayad, 2008).[24]

### II.10.6. Antiseptique :

Les aldéhydes et les terpènes sont réputés pour leurs propriétés désinfectantes et antiseptiques et s'opposent à la prolifération des germes pathogènes (Benayad, 2008).[24]



**Chapitre III :**  
**Description Botanique**  
**Des Deux Espèces**

## CHAPITRE III : Description Botanique De Deux Espèces

### Introduction :

Sideritis est le nom scientifique de notre plante, elle appartient à la Famille des Lamiaceae. Elle compte environ 150 espèces repartis sur l'aire des méditerranées .cette plante est en abondance à l'état sauvage.

### III.1.Famille des Lamiaceae :

La famille des Lamiaceae est une des plus grandes familles de plantes à fleurs. Elle contient 236 genres et près de 7000 espèces répandues sur tous les continents. Elles présentent comme caractéristiques communes, une tige quadrangulaire, des feuilles opposées deux à deux, et des fleurs irrégulières (Hilan,2004) .[19]

Elle est une des principales familles productrices d'huiles essentielles. Ce sont des plantes qui sont énormément utilisées et connues en tant que herbes aromatiques (Andrade, 2018) [19].

#### III.1.1.Chimie des Lamiaceae :

La famille des Lamiaceae est très étudiée du point de vue chimique, ce qui a permis d'isoler un grand nombre de substances connues pour leurs diverses activités biologiques, telles que les huiles essentielles, les terpenoïdes, les composés phénoliques et les flavonoïdes (Naghibi et al., 2005) [20].

#### III.1.2.Position systématique de la famille lamiacée :[21]

**TABLEAU 03 : position systématique de la famille lamiacée :**

<b>Embranchement</b>	Spermatophyta
<b>Sous –embranchement</b>	Angiospermes
<b>Classe</b>	Dicotylédones
<b>Sous-classe</b>	Gamopétales
<b>Ordre</b>	Lamiales
<b>Famille</b>	Lamiacée
<b>Genre</b>	Sideritis

### III.2.Extension géographique du sideritis :

Le genre Sideritis est généralement divisé en quatre sections de plantes vivaces et deux d'autres d'herbes annuelles. La section Sideritis est endémique (répartition) de la Région de la Méditerranée occidentale (sud), allant du nord du Jura français au sud de l'Atlas du Maroc et

## **CHAPITRE III : Description Botanique De Deux Espèces**

---

de Cabo de San Vicente au Portugal , nord de l'Italie en Europe et le nord de Tunis en Afrique [21].

### **III.3. Sideritis Romana :**

On dit **Sideritis Romana** ou Crapaudine romaine :

La Crapaudine romaine est une plante typique du sud et de quelques lieux secs un peu plus au nord ou à l'ouest. Il s'agit peut-être du seul sideritis facile à identifier aux feuilles aromatiques anciennement utilisées comme tisane (« **Thé** »). Mais attention même si elle n'en a pas l'air la plante est souvent très piquante ![22].

#### **III.3.1. Étymologie du nom :**

Du grec sideros « fer » dents du calice en forme de fer de lance d'après Coste mais d'après Fournier ancien nom grec de diverses plantes utilisées contre les blessures (étymologie plus probable). Le français crapaudine est peut-être lié au caractère accrochant de la plante le terme crapaud référant aux pattes de l'animal qui s'accroche et venant d'un ancien mot germanique krappa « crochet » qui a également donné « crampon ». [22]

#### **III.3.2. Description :**

##### **Caractères distinctifs :**

Sideritis romana est le seul sidéritis annuel à fleurs blanches ou contenant du blanc. Comme S. montana annuel également ses bractées sont semblables aux feuilles et les fleurs en verticilles axillaires occupent la presque totalité de la tige. [22]

Outre ses fleurs blanches ou rosées (et non pas jaunes) on distingue Sideritis romana de S. montana par la lèvre supérieure du calice élargie à la base (et terminée en mucron puissant).[22]



**Figure 09 :** plante *Sideritis Romana* (google).

**III.3.3. Milieu principal :**

Lieux secs. [22]

**III.3.4.Écologie :**

Lieux incultes ou champs particulièrement secs pierres talus chemins. [22]

**III.3.5.Étage altitude :**

Plaine et collines jusque vers 600 mètres. [22]

**III.3.6.Répartition :**

Circumméditerranéen : sud jusque Drôme Ardèche Charente-inferieure. Corse région méditerranéenne. [22]

**III.3.7.Floraison :**

Tardive de mai à août. [22]

**III.3.8.Description :**

Taille 5 à 40 cm. Fleur blanche avec souvent pétale supérieur rosé. Port dressé raide aspect sec.[22].

## CHAPITRE III : Description Botanique De Deux Espèces

### III.3.9 .Classification :[22]

TABLEAU 04 : classification de la plante sideritis romana

<b>Règne</b>	Plantae
<b>Embranchement</b>	Spermatophyta (Angiospermae)
<b>Classe</b>	Dicotyledones
<b>Famille</b>	Lamiaceae
<b>Genre</b>	Sideritis.

### III.3.10. Description de Coste :[22]

Tableau 05 : description générale de Sideritis romana L

<b>Plante</b>	annuelle de 10 à 30 cm.
<b>Pilosité</b>	mollement velue.
<b>Racine</b>	grêle.
<b>Tiges</b>	simples ou rameuses à la base.
<b>Feuilles</b>	ovales oblongues vertes velues à dents robustes et assez nombreuses les florales presque conformes dépassant les fleurs.
<b>Fleurs</b>	blanches ou un peu rosées disposées par 6 en verticilles axillaires distincts occupant souvent toute la longueur des tiges.
<b>Calice</b>	bilabié nervé bossu en avant à la base à dent supérieure bien plus grande ovale mucronée les 4 inférieures triangulaires aristées.
<b>Corolle</b>	dépassant peu le calice à lèvre supérieure entière

### III.4. Sideritis incana L :

#### III.4.1. Description sur la plante :

SIDERITIS incana L c'est une plante médicinale sous forme Arbuste aromatique sauvage de longue durée de l'espèce lamiacée. il habitées à forêts, il connu comme Halhal avec un gout amer, il croissant sur des sols sableux et sablonneux dans toute la région des

## CHAPITRE III : Description Botanique De Deux Espèces

collines, haut de 20 à 50 cm. Avec beaucoup de tiges et nombreux de feuilles florales plus courtes avec couleur gris, de la forme elliptique.[21]



Figure 10: *Sideritis incana* L ( site i).

### III.4.2. .La répartition géographique des espèces de *sideritis incana* l :

Se situe sur la côte méditerranéenne et dans le monde arabe en Algérie, elle est située dans les régions du sud-est et l'est, ainsi qu'au Maroc et en Tunisie.

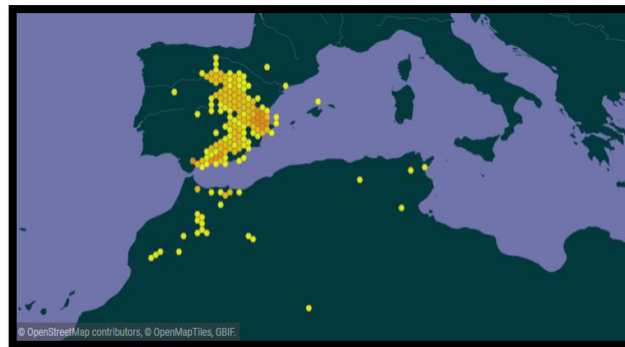


Figure 11 : répartition géographique des espèces de *sideritis incana* l

### III.4.3. .Position systématique sur *sideritis incana* L :[21]

Tableau 06 : Position systématique sur *sideritis incana* L

<b>Règne</b>	Plante
<b>Sous –embranchement</b>	Angiospernes
<b>Classe</b>	Dicotylédones vraies
<b>Ordre</b>	Lamiales
<b>Famille</b>	Lamiaceae
<b>Genre</b>	<i>Sideritis</i>



# **Chapitre IV:**

# **Matériels et Méthodes**

## I. Description générale des régions :

## I.1. EL-KALA :

LA région **d'El Kala** est située dans le climat méditerranéen chaud avec des températures pouvant atteindre 45 C°. Les températures les plus basses sont enregistrées en altitude durant l'hiver, avec 5 a 6 mois de gelée blanche par an. Au niveau de la mer, les températures atteignent très rarement 0 °C (in **Benyacoub S., Chabi V. 2000**). Les mois les plus froids sont janvier et février tandis que juillet et aout sont les plus chauds.[25]

La région **d'El-Kala** reçoit une pluviométrie moyenne annuelle de 910 mm et un maximum d'environ 1200 mm/an, pour 115 jours pluie/an.[25]

Les vents dominants sont de Nord-Ouest, avec une vitesse moyenne variant de 3.3 a 4.8 m/s. En été ils deviennent de secteur est - nord-est. Parfois ils tournent au secteur sud et deviennent un dangereux facteur déclenchant d'incendies de forêts.[25]



Figure12 : situation géographique du littoral d'El-Kala [26]

## I.2. EL OUANZA :

La région de **l'Ouenza** appartient au secteur Nord de la wilaya de **Tébessa** qui comporte les massifs forestiers d'Ouled Sidi Yahia, Boutaleb et d'Ouled Sidi Abid.[27]

Ce secteur est constitué de chaînons orientés NO-SE, s'élevant à une altitude moyenne de 700 à 1200 m au dessus de la plaine de Tébessa, avec Mors sot à l'Ouest, El Meridj à l'est et le bassin minier de l'Ouenza au centre. Le patrimoine forestier se partage entre les forêts à essence sylvicole et la couverture alfatière (secteur sud).[27]

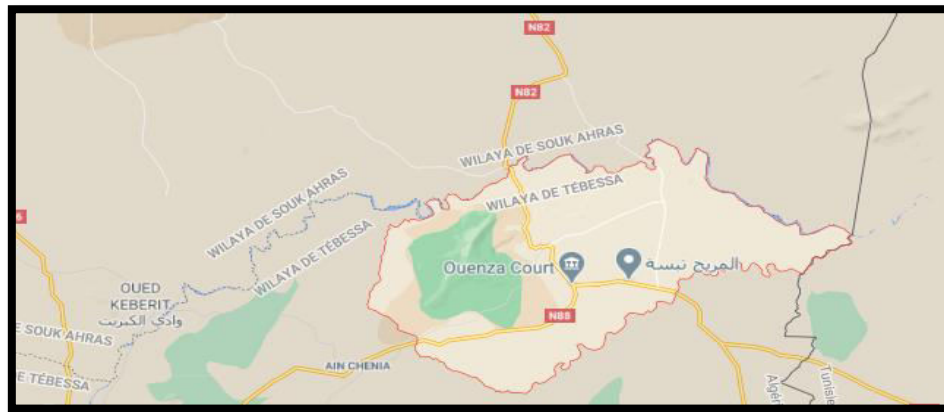


Figure 13: situation géographique de la région EL OUANZA .(Google Maps)

## II. Etude phytochimique :

La phytochimie est une étude qui permet de donner la composition générale de la plante sélectionnée.

### II.1 Récolte du matériel végétal :

- ❖ La plante *Sideritis romana* subsp. Numidica (SR) a été récoltée de la région de La messida (EL Kala) wilaya d'EL-TARF le mois octobre-novembre 2019.
- ❖ La plante *Sideritis incana* L (SI) a été récoltée de la région entre entre Souk Ahras et tebessa (ouanza).le mois octobre-novembre 2019.
- ❖ On a séché les deux plantes dans l'étuve pendant 24h à une température  $T=35^{\circ}\text{C}$  puis on à la macération.

### II.2. Screening phytochimique :

#### II.2.1.Préparation de l'infusé a 10% :

2g de la matière sèche sont recouvertes de 20 ml d'eau très chaude ou bouillante, après 3 à 6 minutes, on remue légèrement et on filtre.

**II.2.2.Saponines (Test de mousse) :**

1g de la matière sèche est pesé dans un bécher dans laquelle 10 ml d'eau distillée sont ajoutés et bouillis pendant 5 min. le mélange est filtré, 2.5 ml du filtrat sont ajoutés à 10 ml d'eau distillée dans un tube à essai. Le tube à essai est secoué vigoureusement pendant environ 30 s puis on laisse reposer une demi-heure .une mousse alvéolaire révèle **la présence des saponines.**

**II.2.3.Huiles volatiles :**

Macérer 10 g de la MS dans 40 ml d'eau distillée avec agitation constante pendant 30 min, l'extrait est filtré.2 ml du filtrat sont secoués avec 0,1 ml de NaOH dilué et une petite quantité de HCl dilué.

**II.2.4.Flavonoïdes :**

Macérer 5 g de la MS dans 75 ml de HCl dilué à 1% pendant 24 h , filtrer et procéder au test suivant : Prendre 5 ml du filtrat, le rendre basique par l ajout de  $NH_4OH$  .

**II.2.5.Alcaloïdes :**

Macérer 5 g de MS dans 50 ml de HCl à 1%, filtrer puis additionner au filtrat quelques gouttes de réactif de Mayer.

**II.2.6.Leuco-Anthocyanes :**

On chauffe 5ml de l'infusé à 10% avec 4 ml (éthanol/HCl pur  $\frac{3}{4}$ ) dans un bain marie a 50°C pendant quelque minutes.

**II.2.7.Tannins :**

Une portion de l infusé à 10 % est diluée avec l'eau distillée dans un rapport de  $\frac{1}{4}$  et ajouté 3 gouttes de chlorure ferrique  $FeCl_3$  de 10%.

**II.2.8. Cardinolides :**

Macérer 1 g de MS dans 20 ml de l'eau distillée et filtrer .prélever 10 ml du filtrat , l extraire avec un mélange de chloroforme  $CHCl_3$  et éthanol  $C_2 H_5OH$  .

Evaporer la phase organique et dissoudre le précipité dans 3 ml d'acide acétique glaciale ,ajouter quelque gouttes de  $FeCl_3$  suivi de 1 ml de  $H_2SO_4$  concentré sur les parois du tube à essai .

**II.2.9. Anthocyanes :**

Repose sur le changement de couleur de l'infusé à 10 % avec changement de PH. On ajoute à l'infusé à 10% quelque goutte de HCl concentré, puis on rajoute quelque goutte de  $NH_4OH$ .

**II.3. Méthodes de dosage :****II.3.1. Dosage de la chlorophylle :**

La méthode utilisée pour l'extraction de la chlorophylle est la méthode traditionnelle établie par (**Holden ,1975**), qui consiste en une macération du végétal dans l'acétone.

Le traitement des échantillons se fait comme suit :

- 1g du végétal (Mousses et lichens), coupé en petits morceaux et broyé dans un mortier avec 20 ml d'acétone à 80% et environ 100 mg de bicarbonate de calcium ( $Ca_2CO_3$ ).
- Après broyage total, la solution est ensuite filtrée et mise dans des boîtes noires, afin d'éviter l'oxydation de la chlorophylle par la lumière.
- La lecture se fait aux deux longueurs d'onde 645 et 663 nm, après étalonnage de l'appareil avec la solution témoin d'acétone à 80%.
- La formule relative au solvant d'acétone, nous permet de calculer les valeurs des chlorophylles (**Arnon, 1949**).

**Chl.a = 12,7 DO (663) – 2,69 DO (645).**

**Chl.b = 22,9 DO (645) – 4,6 DO (663).**

**Chl (a+b) = 8,02 DO (663) + 20,20 DO (645).**



# **Chapitre v :**

# **Résultats et discussions**

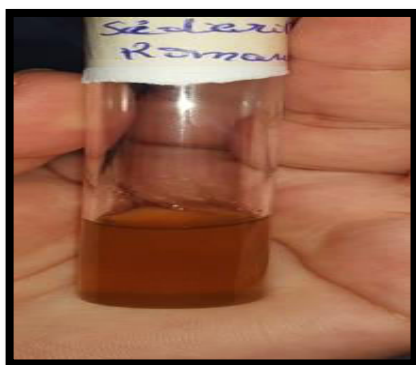
Les résultats finaux doivent être conformes aux résultats répertoriés dans le tableau suivant :

**TABLEAU 07 : les résultats finaux**

Tests	Résultats
Saponine	Une mousse alvéolaire
Huiles volatiles	Un précipité blanc
Tannins	Changement de couleur : bleu ou vert
Cardinolides	Changement de couleur : l'apparition de la couleur vert-bleu.
Flavonoïdes	Changement du couleur de la partie supérieur du tube
Alcaloïdes	Formation d un précipité
Anthocyanes	Changement du couleur / variation du PH
Leuco-anthocyanes	Changement du couleur : rouge cerise
Quinones libres	Changement de couleur : la phase aqueuse vire au jaune, rouge ou violet

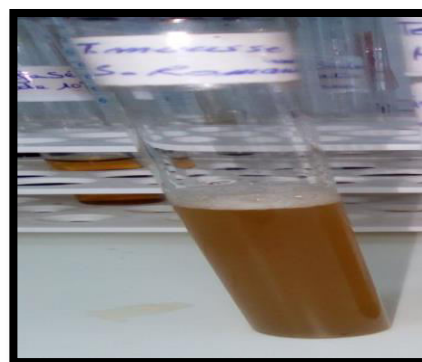
**I. SIDERITIS ROMANA :**

**I.1. Saponines :**



**Photo01 : témoin**

( BOUROUBI RANIA 2020)



**photo02 : présence de la mousse.**

( BOUROUBI RANIA 2020)

**Résultat :** On observe une formation d'une mousse après secouement du tube.

- Et une formation d'un précipité après 30 min .

**Discusions :** la formation d'une mousse indique que nous pouvons compter sur notre plante pour produire du savon

I.2. Tannins :



Photo 03 : témoin

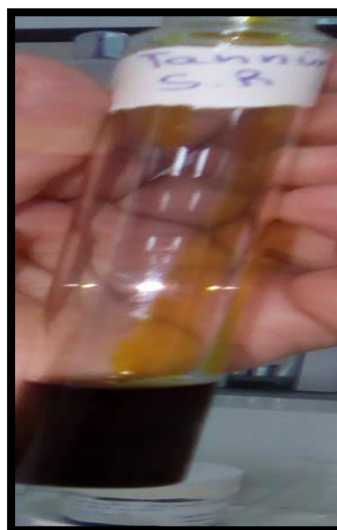


photo 04 : après l'ajout de  $FeCl_3$

(BOUROUBI RANIA 2020)

( BOUROUBI RANIA 2020)

- ❖ **Résultat** : on observe un changement de couleur du jaune clair au vert foncé après l'ajout de  $FeCl_3$ .
- ❖ **Discussion** : Nous avons atteint le résultat souhaité

I.3. Cardinolides :

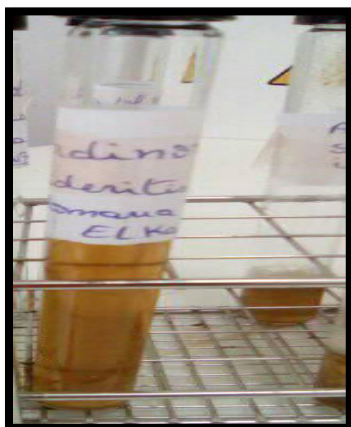


Photo05 : témoin

(BOUROUBI RANIA 2020)

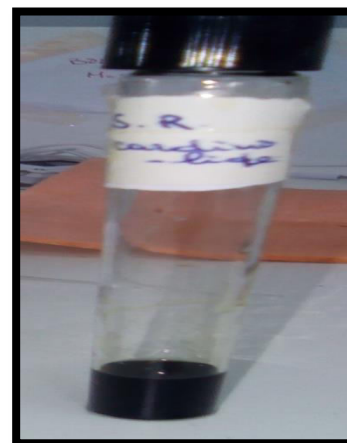


photo06 : après l'ajout des réactifs

( BOUROUBI RANIA 2020)

- ❖ **Résultat** : un changement de couleur, du clair au plus foncé.
- ❖ **Discussion** : notre résultat est conforme au résultat du tableau 7.

I.4. Alcaloïdes :

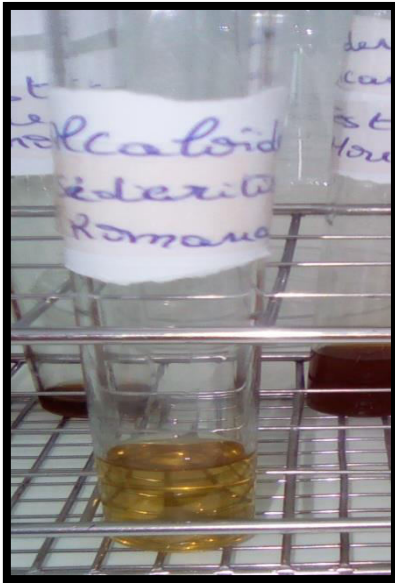


Photo07 : témoin

(BOUROUBI RANIA 2020)



photo 08: Après l'ajout de Réactif de Mayer.

( BOUROUBI RANIA 2020)

- ❖ **résultat** : on observe une formation d'un précipité.
- ❖ **Discussion** : la formation de ce précipité indique que le résultat est positif, donc la plante contient des alcaloïdes

I.5. Leuco-Anthocyanes :

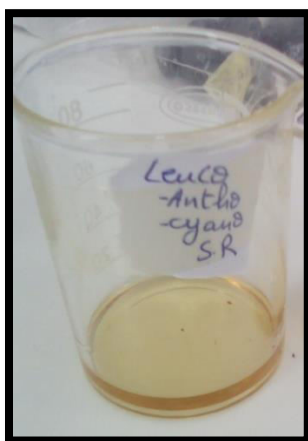


Photo09 : témoin

(BOUROUBI RANIA 2020)

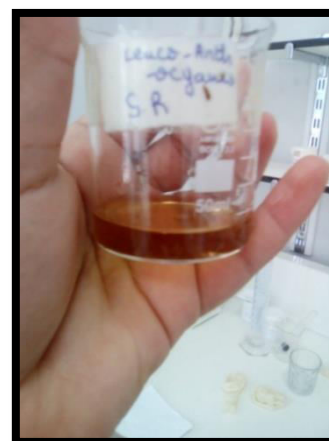


photo10 : Après échauffement .

( BOUROUBI RANIA 2020)

- ❖ **Résultat** : un changement de couleur au rouge cerise.

- ❖ **Discussion** : le changement de couleur indique que le test est positif et la plante contient le leuco-anthocyanes.

**I.6. Huiles volatiles :**



**Photo11 : témoin**

(BOUROUBI RANIA 2020)



**photo12 : Après l'ajout de HCl diluée**

(BOUROUBI RANIA 2020)

- ❖ **Résultat**: on observe apparition d'une couche supérieure huileuse
- ❖ **Discussion** : le résultat est positif, la plante peut produire des huiles volatiles.

**I.7. Anthocyanes :**



**Photo 13: Avant**

(BOUROUBI RANIA 2020)



**photo14 : Après l'ajout de HCl**

(BOUROUBI RANIA 2020)



Photo15 : Après l'ajout de  $NH_4OH$  .

(BOUROUBI RANIA 2020)

- ❖ **résultat 01** : on n'observe pas le changement de couleur mais il y a une variation de PH après l'ajout de HCl : un PH très acide. PH= 0.69
- ❖ **résultat 02** : après l'ajout de  $NH_4OH$  , aussi une absence de changement de couleur mais il y a une augmentation du PH par rapport au 2<sup>ème</sup> PH, PH= 5.56
- ❖ **Discussion** : Nous avons obtenu des résultats différents du témoin, donc notre résultat est positive .

#### I.8. Flavonoïdes :

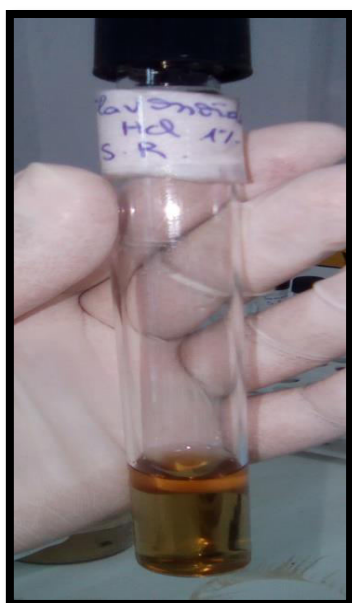


Photo16 : témoin

(BOUROUBI RANIA 2020)



photo17 : Après l'ajout de  $NH_4OH$

(BOUROUBI RANIA 2020)

- ❖ **Résultat** : on observe une apparition du couleur dans la partie supérieur du tube à essai

- ❖ **Discussions** : le résultat obtenu indique que notre test est positif.

### II.9. Dosage de la chlorophylle :



**Photo18 :mesure de Abs de témoin  
(BOUROUBI RANIA 2020)**



**photo19 : la valeur de Abs du SR.  
( BOUROUBI RANIA 2020)**

Pour trouver la concentration, on utilise l'équation de Beer lambert :

$$A = \epsilon lc$$

- ❖ **Résultat** :

La valeur afficher  $A_{BS(Témoin)} = 1.017$

La valeur afficher  $A_{BS(SR)} = 0.240$

On a :  $A = \epsilon lc \implies C = \frac{A}{\epsilon l}$  ;

- ❖ **discussions** : la valeur de l'absorbance de la plante est inférieure à la valeur du témoin qui nous exprime que notre plante a une petite concentration de chlorophylle
- ❖ **Remarque** : A cause du confinement on n'a pas pu terminer notre test avec une 2<sup>ème</sup> longueur d'onde pour trouver la concentration exacte.

II. Sideritus incana :

II.1. Saponines :

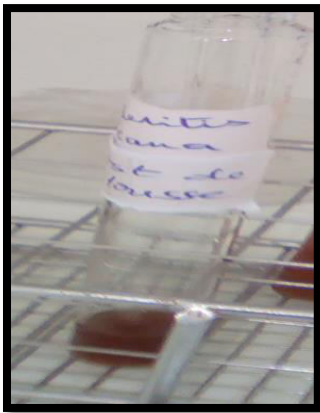


Photo20 : témoin

( BOUROUBI RANIA 2020)

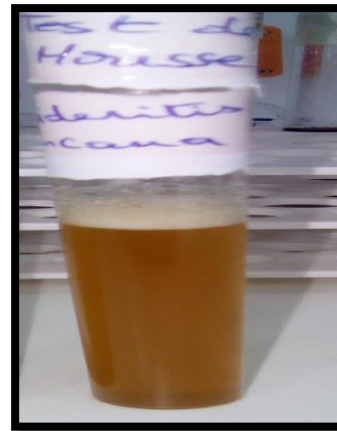


photo21 : présence de la mousse.

( BOUROUBI RANIA 2020)

**Résultat :** On observe une formation d'une mousse après secouement du tube.

- Et une formation d'un précipité après 30 min.

**Discussions :** la formation d'une mousse indique que nous pouvons compter sur notre plante pour produire du savon

II.2.Tannins :



Photo22 : témoin

( BOUROUBI RANIA 2020)

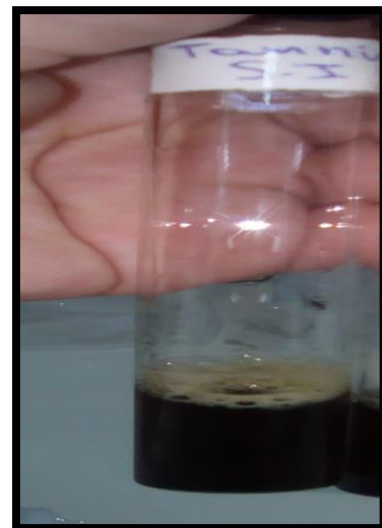


photo23 : après l'ajout de  $Fe Cl_3$

( BOUROUBI RANIA 2020)

- ❖ **Résultat** : on observe un changement de couleur du jaune claire au vert foncé après l'ajout de  $FeCl_3$ .
- ❖ **Discussions** : le changement du couleur indique que les résultats est positive, donc le tannin est présent dans la plante.

**II.3.Cardinolides :**



Photo24 : témoin  
(BOUROUBI RANIA 2020)



photo25 : après l'ajout des réactifs  
( BOUROUBI RANIA 2020)

- ❖ **Résultat** : un changement de couleur, du claire au plus foncé.
- ❖ **Discussion** : notre résultat est conforme au résultat du tableau7.

**II.4Alcaloïdes :**

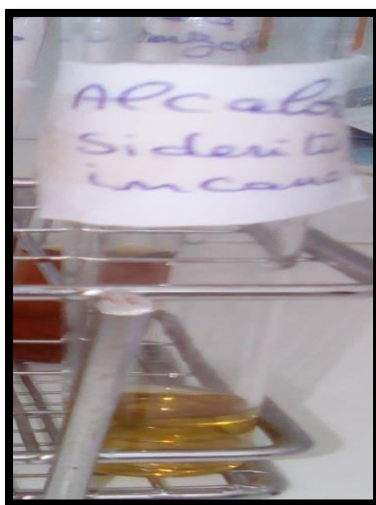


Photo26 : témoin  
(BOUROUBI RANIA 2020)



photo 27: Après l'ajout de Rct de Mayer.  
( BOUROUBI RANIA 2020)

- ❖ **résultat** : on observe une formation d'un précipité.
- ❖ **Discussion** : la formation de ce précipité indique que le résultat est positif, donc la plante contient des alcaloïdes

**II.5. Leuco-Anthocyanes :**



**Photo28: témoin**  
(BOUROUBI RANIA 2020)



**photo29 : Après échauffement .**  
( BOUROUBI RANIA 2020)

- ❖ **résultat** : un changement de couleur au rouge cerise.
- ❖ **Discussion** : le changement qui indique que le test est positif et la plante contient le leuco-anthocyanes.

**II.6. Huiles volatiles :**



**Photo30 : témoin**  
(BOUROUBI RANIA 2020)



**photo31 : Après l'ajout de HCl diluée**  
( BOUROUBI RANIA 2020)

- ❖ **Résultat:** on observe apparition d'une couche supérieure huileuse
- ❖ **Discussion** : le résultat est positif, la plante peut produire des huiles volatiles.

## II.7. Flavonoïdes :



Photo32 : témoin  
(BOUROUBI RANIA 2020)



photo33 : Après l'ajout de  $NH_4OH$   
( BOUROUBI RANIA 2020)

- ❖ **Résultat** : on observe une apparition de couleur dans la partie supérieure du tube à essai.
- ❖ **Discussion** : le résultat obtenu indique que notre test est positif.

## II.8. Anthocyanes :



Photo34 : témoin  
(BOUROUBI RANIA 2020)



Photo35 : Après l'ajout de  $NH_4OH$   
( BOUROUBI RANIA 2020)

- ❖ **Remarque :** un changement Legé de la valeur due PH avec l'absence de changement du couleur tels que  $PH_{témoin} = 6.49$  et  $PH_{SI} = 6.47$ .
- ❖ **Discussion :** Nous avons obtenu des résultats différents du témoin, donc notre résultat est positif .

**II.9. Dosage de la chlorophylle :**



**Photo36: mesure d’Abs de témoin (BOUROUBI RANIA 2020)**



**photo37 : la valeur de A du SI. (BOUROUBI RANIA 2020)**

Pour trouver la concentration, on utilise l'équation de Beer lambert :

$$A = \epsilon lc$$

- ❖ **Résultat :**

La valeur afficher  $A_{BS (Témoin)} = 1.017$

La valeur afficher  $A_{BS(SI)} = 1.216$

On a:  $A = \epsilon lc \implies C = \frac{A}{\epsilon l}$  .

- ❖ **Discussion :** la valeur de l'absorbance de la plante est supérieure à la valeur de témoin qui nous exprime que notre plante à une concentration importante de chlorophylle
- ❖ **Remarque :** à cause du confinement on n'a pas pu terminer notre test avec une 2<sup>ème</sup> longueur d'onde pour trouver la concentration exacte.



**CONCLUSION**

# Conclusion

---

## CONCLUSION :

Cette étude a été réalisée sur les plantes médicinales **Sideritis Incana 1** et **Sideritis Romana** , appartenant à la famille **Lamiaceae**.

Le travail que nous avons abordé, repose sur l'étude phytochimique sur des différentes préparations des extraits aqueux, méthanoliques, éthanoïques et chloroformiques par infusion, macération, des deux plantes utilisées en médecine traditionnelle, des familles lamiacées, dans la région d'**El kala** et d'**El ouanza**.

A fin de mettre en évidence la présence ou l'absence de certains composés appartenant aux familles chimiques des métabolites secondaires, nous avons réalisé des tests phytochimiques spécifiques fondés sur des réactions de coloration, de turbidité ou de précipitations.

A la lumière des résultats obtenus, nous avons conclue que les deux plantes contiennent des alcaloïdes, tanins, flavonoïdes, saponines, anthraquinones libres et des terpenoïdes.



**Références**

**Bibliographiques**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

[1] : Zeghad Nadia, promotion 2008 / 2009 , Etude du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (Thymus vulgaris, Rosmarinus officinalis) et évaluation de leur activité antibactérienne , Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magister (Ecole doctorale) Option : Biotechnologie végétale .

[2] : Elqaj M, Ahami A, et Belghyti D, 2007 . La phytothérapie comme alternative à la résistance des parasites intestinaux aux antiparasitaires. Journée scientifique « ressources naturelles et antibiotiques ». Maroc.

[3] : Gurib-Fakim A, 2006. Medicinal plants : Traditions of yesterday and drugs of Tomorrow, Molecular Aspects of Medicine 27, 1-93

[4] : Zbala H , Belarbi Y, 2018 , Effet de séchage des plantes médicinales de la famille des Lamiacées (Romarin) sur l'activité antibactérienne , Mémoire de fin d'études Pour l'obtention du diplôme de Master en Biologie Spécialité : Pharmacotoxicologie .

[5] : OULLAI L , CHAMEK C , promo 2017/ 2018 , Contribution à l'étude ethnopharmacognosique des plantes médicinales utilisées pour le traitement des affections de l'appareil digestif en Kabylie , Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Docteur en Pharmacie .

[6] : Iserin P. Encyclopédie des plantes médicinales. 2ème édition. Londres : Larousse ; 2001 .

[7] : : KARAOUI A , EL-HEIT Z , promotion 2016/2017 , Valorisation des huiles de Pistacia Lentiscus et formulation de pommades Antifongique et formulation du savon , Pour l'obtention du diplôme de MASTER en Génie des Procédés ,Génie pharmaceutique .

[8] : <http://lecolebuissonniere.eu/page203.html>

[9] : YAACOUB R , TLIDJANE I , Promotion 2017/2018 , Caractérisation physico-chimiques et analyses biologiques de l'huile essentielle des grains de Cuminum cyminum L. et de Foeniculum : supercritique 2extraite par hydrodistillation et COMill. vulgare Etude comparative , MEMOIRE en vue de l'obtention du diplôme de MASTER en génie chimique .

[10 ] : Abadlia M , CHEBBOUR A.H ,promotion 2013/2014 , Etude des huiles essentielles de la plante Mentha piperita et tester leurs effets sur un modèle biologique des infusoires .

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

[11]: SEDDIK Miloud ,2010 , Analyse physico-chimique , chromatographique et spectroscopique de l'huile essentielle d'Ammodendron Verticillata de la région d'Adrar. Etude de son activité biologique et anti-oxydante .,mémoire pour l'obtention du diplôme de magister en chimie moléculaire .

[12]: Solène JOUAULT , 2012 , LA QUALITE DES HUILES ESSENTIELLES ET SON INFLUENCE SUR LEUR EFICACITE ET SUR LEUR TOXICITE , Mémoire pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie.

[13]: Leila LAKHDAR , 2015 , EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTIBACTERIENNE D'HUILES ESSENTIELLES MAROCAINES SUR AGGREGATIBACTER ACTINOMYCETEMCOMITANS : ETUDE IN VITRO , THESE DE DOCTORAT en Sciences Odontologiques.

[14]: Naoul OUIS ,promotion 2014/2015,Etude chimique et biologique des huiles essentielles de coriandre , de fenouil et de persil .thèse de doctorat en science (chimie organique ) .

[15]: GUERROUF Asma , 2017 , Application des huiles essentielles dans la lutte microbiologique cas d'un cabinet dentaire , Mémoire MASTER ACADEMIQUE Domaine Sciences et Techniques Filière Génie des Procédés Spécialité Génie Chimique

[16]: Abderrahim EL HAIB , 2011 , VALORISATION DE TERPENES NATURELS ISSUS DE PLANTES MAROCAINES PAR TRANSFORMATIONS CATALYTIQUES , THÈSE En vue de l'obtention du DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUS spécialité : Chimie organique et catalyse.

[17]: Laëtitia Muther , 2015 , UTILISATION DES HUILES ESSENTIELLES CHEZ L'ENFANT , Thèse PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME DE DOCTEUR EN PHARMACIE

[18]:SAIHI Razika ,2011 , Etude phytochimique , Extraction des produits actifs de la plante Artemisia campestris de la région de Djelfa .Mise en évidence de l'activité biologique , MEMOIRE pour l'obtention du diplôme de Magister en chimie (Chimie organique )

[19]: BOULADE CLEMENTINE, 2018,LAMIACEAE : CARACTERISTIQUES ET INTERETS THERAPEUTIQUES A L'OFFICINE , THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

[20] : AMRIOUI N ,NOGHAG Lazhari , promotion 2018/2019 , Contribution à l'étude phytochimique de la partie aérienne de *Salvia chudaei* .

[21] : BENARIMMA H,NAILI I ,promotion 2017/2018 , Investigation phytochimique et l'activité biologique d'une plante médicinale de la famille lamiacée « *Sideritis incana* l » , Mémoire présenté pour obtention du diplôme de master Académique spécialisée chimie option phytochimie

[22] : [Sideritis : La Fiche Complète - Plante Méditerranéenne](#)

[23] : CHEMLOUL Feyza ,promotion 2013-2014 , Etude de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle de *Lavandula officinalis* de la région de Tlemcen , Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master en Agronomie

[24] : ABBES Amal ,2014 , EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTIOX JIZE, HUILES ESSENTIELLES D'AMMOIDES VERTICILLATA « NOUKHA » DE LA REGION DE TLEMCEN , MEMOIRE DE FIN D'ETUDE En vue de l'obtention du Diplôme de Master Option : Amélioration de la production végétale

[25] : SABRI Fouad Omar , 2011 , CARACTERISATION ECOLOGIQUE D'UN SITE RAMSAR : LE LAC BLEU WILAYA D'ELTARF, PROPOSITION D'UN PLAN DIRECTEUR DE GESTION , MEMOIRE DE MASTER Filière Monitoring de milieux naturels et gestion durable des ressources .

[26] : Kerdoussi Asma , promotion 2017/2018 , état des moulières naturelles du littoral extrême Nord-Est Algérien .

[27] : Souad NARSIS, 2012, Contribution à l'étude d'impact de l'exploitation du gisement ferrifère de la mine de l'Ouenza sur l'environnement ( Algérie ) , Mémoire magistère école doctorat