



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 - الطاريف  
Université Chadli Bendjedid – El Tarf  
كلية العلوم والتكنولوجيا  
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

## Préparation d'une crème cicatrisante à base d'une plante médicinale

Présenté par:

**Zeggari Amina**

Devant le Jury :

Président : Dr Belaid Souraya	MCB	Univ Chadli Bendjedid El Tarf
Rapporteur : Dr Mokrani Karima	MCA	Univ Chadli Bendjedid El Tarf
Examineur : Dr Boughrara Boudjemaa	MCB	Univ Chadli Bendjedid El Tarf

Année Universitaire 2021-2022



## Dédicace

*Avec l'aide de dieu 'Allah' tout puissant qui m'a tracé le chemin de ma vie,*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes chers parents **Mahfoud** et **Nacera** la source d'amour et de tendresse qui m'ont toujours soutenu et qui ont cultivé en moi le sens de la persévérance et le défi.*

*A mon mari et mon soutien dans la vie **Khaled**, compagnon et soutien permanent dans le meilleur et le pire.*

*A ma belle-mère **Yamina** avec laquelle je partage la joie, le bonheur et les aléas de la vie.*

*A mon frère **Hakim**, l'aîné de la fratrie auprès duquel nous nous sommes toujours inspirées et ressourcées et son épouse **Hadjer** et leurs enfants **Meriem** et **Baraa** .*

*A mes petites sœurs **Imen** et **Ikram** avec lesquelles j'ai partagé mon enfance.*

*A mes belles sœurs **Salima** et **Assia** et à toute la famille **Ounissi**, petits et grands.*

*A ma copine **Imen Lalaymia** avec laquelle je partage ma vie d'étudiante.*

*A ma famille, mes proches et à ceux qui me donnent de l'amour et de la vivacité.*

*À mes **professeurs** qui m'ont enseigné depuis le primaire, qui ont eu la gentillesse de se mettre à ma disposition et m'ont fait profiter de leurs expériences et qu'ils m'ont donné de précieux conseils à chaque fois que j'avais besoin.*

*À tous ceux qui ont pris place dans mon cœur, mes amies, mes collègues et toute ma promotion.*

**Mme. Zeggari Amina**





## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tout d'abord Le « Bon Dieu » tout puissant de nous avoir donnés la force, la santé, la volonté et le courage qui nous a permis de réaliser ce travail et d'arriver au terme de nos études dans des bonnes conditions.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à notre promoteur **Dr KARIMA MOKRANI**, qui a accepté de nous encadrer, pour ses encouragements et ses conseils scientifiques qu'il a su nous prodiguer.

A l'honorable jury, nous vous remercions d'avoir bien voulu participer à l'évaluation de ce travail qu'il nous soit permis d'exprimer ici notre profonde reconnaissance.

Nous n'omettrons pas de remercier l'équipe du laboratoire de recherche « **Écologie Fonctionnelle et Evolutive** » de l'université Chadli Bendjedid El TARF pour toute l'aide apportée pendant notre stage et pour le bon accueil.

A l'ensemble des enseignants du département de chimie qui nous ont suivis tout au long du cursus universitaire.

A tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la concrétisation de ce mémoire.

# Résumé

Ce travail consiste en la préparation d'une crème cicatrisante, à base de l'huile végétale de lentisque, au niveau du laboratoire de recherche « écologie fonctionnelle et évolutive » de l'université Chadli Bendjedid El teref, à laquelle on a fait l'extraction de l'huile essentielle du Romarin qui utilisé comme conservateur.

Cette préparation nous a conduit à l'étude de caractérisation organoleptique, physico-chimiques, suivi d'une activité biologique « activité antioxydante »  
Les résultats obtenus vérifient les normes du laboratoire VENUS.

D'autre part la crème présente une meilleure activité antioxydante vu qu'elle est basée sur d'autres composés oxydants tels l'huile essentielle du Romarin qui a une activité antioxydante importante rajoutée à celle de l'huile de lentisque.

**Mot clés :** Crème cicatrisante, huile de lentisque, Romarin, propriétés physico-chimiques, activité antioxydante

## **Abstract**

This work consist on the preparation of a healing crème, on the base of a vegetable mustard oil at the level of the research laboratory « Functional and Scalable ecology » at Chadli Ben jdid Univerversity el Taref on which we have done the extraction of the essential oil of Rosemary which is used as conservative.

The results obtained check the standards of the VENUS laboratory

In addition the cream presents a better antioxydant activity considering that it is based

On others made up oxidants such essential oil of the Rosemary which has an important antioxydant activity added with that of the mustard oil.

**Keywords:** healing cream, Mustard oil, Rosemary, physicochemical properties, antioxydant activity

## ملخص

هذا العمل عبارة عن تحضير لمرهم علاجي على مستوى مخبر البحث العلمي بكلية علوم الطبيعة و الحياة بجامعة الطارف أساسها زيت نبات الضرو كما تم استخلاص الزيت الاساسية لنبات إكليل الجبل الذي استعمل كمادة حافظة للمرهم

كما تم دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية والحسية للمرهم وكذلك دراسة نشاط ضد الأوكسدة

التحاليل الفيزيوكيميائية للمرهم أعطت نتائج جيدة ومقبولة مقارنة بالدراسات السابقة من جهة أخرى فالمرهم له فعالية ضد الأوكسدة.

**الكلمات المفتاحية :** مرهم الندوب زيت, نبات الضرو, إكليل الجبل, خصائص فيزيوكيميائية, نشاط ضد الأوكسدة.

## Liste des tableaux

<b>Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau I.1</b>	Classification botanique de Rosmarinus officinalis	<b>9</b>
<b>Tableau I.2</b>	La composition chimique de l'huile essentielle du romarin officinale	<b>10</b>
<b>Tableau I.3</b>	effet thérapeutique de différentes parties de Pistacia lentisque	<b>14</b>
<b>Tableau I.4</b>	Composition biochimique de l'huile de lentisque	<b>16</b>
<b>Tableau II.1</b>	Liste des matériels et produits utilisées dans la préparation de la crème	<b>32</b>
<b>Tableau III.1</b>	Résultats physico-chimiques et organoleptiques	<b>46</b>

## Liste des figures

<b>Figure</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Figure I.1</b>	Arbuste de Pistacia lentisque	<b>11</b>
<b>Figure I.2</b>	Représentent des feuilles, Fruits et Résine de Pistacia lentiscus	<b>12</b>
<b>Figure I.3</b>	L'aire de répartition du genre Pistacia	<b>13</b>
<b>Figure I.4</b>	Etapas d'extraction de l'huile de lentisque selon la méthode artisanale	<b>18</b>
<b>Figure I.5</b>	Moulin traditionnel de l'huile de lentisque	<b>19</b>
<b>Figure I.6</b>	Récipient pour le chauffage de l'eau	<b>20</b>
<b>Figure I.7</b>	Pressage écoulement d'huile d'eau mélangée	<b>20</b>
<b>Figure I.8</b>	Coupe schématique de la peau	<b>22</b>
<b>Figure I.9</b>	Classification des brûlures	<b>23</b>
<b>Figure I.10</b>	Représentation schématique d'émulsion E/H et H/E	<b>25</b>
<b>Figure I.11</b>	Schématisation de globules d'émulsion stabilisés par des molécules de Tensioactif	<b>26</b>
<b>Figure II.1</b>	Montage d'Hydro distillation (Clevenger)	<b>30</b>
<b>Figure II.2</b>	Chauffage de l'huile de lentisque et la cire d'abeille	<b>33</b>
<b>Figure II.3</b>	Mélange de la glycérine et l'eau de rose	<b>34</b>
<b>Figure II.4</b>	Le mélange de deux phases	<b>34</b>
<b>Figure II.5</b>	La crème cicatrisante	<b>35</b>
<b>Figure II.6</b>	pH mètre	<b>36</b>
<b>Figure II.7</b>	Réfractomètre ABB	<b>37</b>
<b>Figure II.8</b>	Calcul du taux d'humidité	<b>38</b>
<b>Figure II.9</b>	Préparation de l'extrait méthanoïque de la crème	<b>39</b>
<b>Figure II.10</b>	Filtration de la macération après 24 heures	<b>39</b>
<b>Figure II.11</b>	Appareil BUCHI Rotavapor R-200 utilisé pour la condensation des extraits méthanoïques	<b>40</b>
<b>Figure II.12</b>	Dosage des polyphénols	<b>40</b>
<b>Figure II.13</b>	Vortex	<b>41</b>
<b>Figure II.14</b>	Préparation du DPPH	<b>41</b>
<b>Figure II.15</b>	Les dilutions	<b>42</b>
<b>Figure II.16</b>	Spectrophotomètre	<b>42</b>
<b>Figure III.1</b>	Préparation de la crème	<b>46</b>
<b>Figure III.2</b>	Courbe d'étalonnage de l'acide gallique	<b>47</b>

## **ABRÉVIATIONS**

**OMS** : Organisation mondiale de la Santé

**HE** : huile essentielle

**TG** : triglycérides

**PH** : Potentiel d'hydrogène.

**mg** : milligramme

**Rdt** : Rendement

**DPPH** : 2,2-Diphényl-1-Picrylhydrazyl

**UV** : Ultra Violet

**Abse** : Absorbance de l'extrait

**Abscont** : Absorbance du control

## Sommaire

Dédicace.....	II
Remerciements.....	III
Résumé.....	IV
Abstract.....	V
ملخص.....	VI
Liste de tableaux .....	VII
Liste de figures.....	VIII
Abréviation .....	X
Sommaire.....	XI
<b>Introduction générale.....</b>	<b>1</b>

### Chapitre I

#### Partie bibliographique

<b>I.1. Phytothérapie.....</b>	<b>4</b>
I.1.1. Principe de la phytothérapie.....	5
<b>I.2. Les plantes médicinales.....</b>	<b>5</b>
I.2.1. Définition.....	6
I.2.2. Principe de fonctionnement des plantes médicinales .....	6
<b>I.3. Généralités sur les huiles essentielles.....</b>	<b>7</b>
I.3.1. Historique.....	7
I.3.2. Définition.....	7
I.3.3 Rôle physiologique.....	7
I.3.4 Méthodes d'extraction .....	8
I.3.4.1.extraction par Hydrodistillation.....	8
I.3.5. Etude de la plante utilisée.....	8
I.3.5.1. Le romarin officinal.....	8
<b>I.4. Etude botanique du pistachier lentisque.....</b>	<b>11</b>
I.4. 1. Description botanique .....	11

I.4. 2. Nom vernaculaires .....	12
I.4 .3 . Classification .....	12
I.4.4. Répartition géographique .....	12
I .4.5. Effet thérapeutique des biomolécules de Pistachia lentisque..	14
<b>I.5. Huiles végétales.....</b>	<b>15</b>
I.5.1.Généralité .....	15
I.5.2. La composition biochimique de l’huile végétale de Pistachier lentisque.....	15
I.5.3. les procédés d’extraction de l’huile de lentisque.....	16
I.5.3.1. Procédés d’extraction traditionnelle artisanale de l’huile de lentisque.....	16
I.5.3.2. Procédés d’extraction traditionnelle mécanique de l’huile de lentisque.....	18
<b>I.6.La peau et la cicatrisation.....</b>	<b>20</b>
I.6.1.Introduction.....	20
I.6.2.Constitution de la peau.....	21
I.6.3.Les brûlures.....	23
I.6.4. La cicatrisation.....	24
II.6.5.Les phases de cicatrisation.....	24
I.7.Lacrème.....	24
I.7.1.Définition.....	24
I.7.2.Une émulsion.....	25
I.7.3.Tensioactif.....	26
I.7.4.Composition de crème.....	26
I.7.5.Qualité physicochimique et dermatologique d’une crème.....	27

## **Chapitre II**

### **Partie expérimentales**

<b>Introduction.....</b>	<b>29</b>
--------------------------	-----------

<b>II.1.L'extraction De L'huile Essentielle De Romarin.....</b>	<b>29</b>
<b>II. 2.Preparation de la crème .....</b>	<b>31</b>
<b>II.3. Contrôles physico-chimiques et organoleptique du produit (la crème).....</b>	<b>35</b>
<b>II. 4. Evaluation de l'activité anti oxydante.....</b>	<b>38</b>
II. 4. 1. Extraction méthanoïque.....	38
II. 4. 2. Dosage des polyphénols.....	40
II. 4. 3. Test de piégeage du radical libre DPPH (2,2-diphényl-1picrylhydrazyl).....	41

### **Chapitre III**

#### **Résultats et discussions**

<b>III .1. Extraction De L'huile Essentielle De Romarin .....</b>	<b>45</b>
<b>III.2. Préparation de la crème.....</b>	<b>45</b>
<b>III.3. Contrôles physico-chimiques et organoleptique de la crème ...</b>	<b>46</b>
<b>III. 4. Résultats d'analyse quantitative des composés phénolique ....</b>	<b>46</b>
<b>III. 5. Résultats d'activité antioxydante par les tests au DPPH.....</b>	<b>48</b>
<b>Conclusion Générale.....</b>	<b>50</b>
<b>Références Bibliographiques.....</b>	<b>52</b>

# **Introduction générale**

## Introduction

Depuis la nuit des temps, l'homme est habitué à utiliser les plantes pour leurs propriétés médicinales et nutritives. Les produits naturels présentent un grand intérêt comme matière première destinée aux différents secteurs d'activité tels que : le cosmétique, la pharmacie, l'agroalimentaire, et l'industrie. En 2007, l'organisation mondiale de la santé (OMS) estime qu'environ 80% des habitants ont recours aux préparations traditionnelles à base de plantes par manque d'accès aux médicaments prescrits mais aussi parce que les plantes ont pu démontrer une réelle efficacité. De plus, les effets secondaires induits par les médicaments inquiètent les utilisateurs qui se tournent vers des soins moins agressifs pour l'organisme. En effet, environ de 10 à 20% des hospitalisations sont dues aux effets secondaires des médicaments chimiques [1].

En Algérie, les plantes ont une importance dans la médecine traditionnelle (phytothérapie). Les remèdes utilisant les plantes sont moins chers et sans effets indésirables. La flore algérienne est caractérisée par sa diversité florale : méditerranéenne, saharienne et paléo tropicale, estimée à plus de 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques. Il existe de nombreux exemples de fausses identifications de plantes qui ont entraîné des cas d'intoxication. Toutes les plantes ne sont pas considérées comme plantes à huiles essentielles [3]. Selon l'organisation mondiale de la santé, plus de 80% des populations africaines ont recours à la médecine et à la pharmacopée traditionnelle pour faire face aux problèmes de santé [2].

Parmi les plantes médicinales on a Pistacia lentisque et le Romarin qui sont connues depuis des temps immémoriaux.

L'huile végétale de pistacia lentisque est une huile comestible extraite des fruits de cette plante. Cette huile est utilisée dans la médecine traditionnelle comme anti diarrhéique, elle est recommandée pour les diabétiques, traitement des douleurs d'estomac et les douleurs du dos, et aussi largement utilisée dans le traitement des troubles respiratoires et brûlures dermiques dans la médecine populaire algérienne [3].

Rosmarinus officinalis est l'une des plantes médicinales les plus utilisées à travers le monde. Les extraits des huiles essentielles de cette plante sont largement utilisés, dans la médecine traditionnelle, depuis des siècles contre une multitude de maux. Aujourd'hui, le Romarin est entré dans la médecine moderne [4].

# Introduction

---

Dans cette optique, nous nous sommes attelés, dans le cadre de ce travail, à valoriser les plantes médicinales.

Nous avons utilisés une huile de base qui est l'huile de lentisque et une huile essentielle qui est l'huile du Romarin pour la préparation d'une crème cosmétique, notre choix.

L'objectif principal de ce travail est de trouver une formule de base simple pour la préparation d'une crème hydratante à base de plantes médicinales et vérifier ses propriétés.

Le manuscrit de ce mémoire est articulé sur deux parties importantes:

La première partie est consacrée à une synthèse bibliographique sur la phytothérapie, les plantes médicinales, les huiles essentielles, les plantes utilisées, la physiologie de la peau et les crèmes et émulsion.

Dans la seconde partie de ce mémoire, nous présenterons et nous discuterons les résultats obtenus

Enfin, nous terminerons par une conclusion générale.

Partie  
bibliographique

# Chapitre I : Partie bibliographique

---

## I.1. Phytothérapie

Le mot "phytothérapie" se compose étymologiquement de deux racines grecques : phuton et therapeia qui signifient respectivement "plante" et "traitement". C'est la thérapie qui se base sur les vertus thérapeutiques des plantes et de leurs extraits pour le traitement et la prévention des maladies ou pour la promotion de la santé. La phytothérapie permet à la fois de traiter le terrain du malade et les symptômes de sa maladie. Le malade est pris en charge dans sa globalité afin de comprendre l'origine de ses symptômes et d'en prévenir leur apparition.

Seules les plantes ayant fait preuve de leurs vertus médicinales ont un intérêt en phytothérapie. Les parties les plus concentrées en principes actifs seront choisies, donc il peut s'agir de la plante entière, des feuilles, de la tige, des rameaux, des sommités fleuries, de l'écorce, des racines, des fruits ou des fleurs, utilisées fraîches ou sèches. Des modes de préparations seront privilégiés en fonction de la partie de la plante concernée, de la nature du principe actif qu'il soit hydrophile ou lipophile et du type de patient qui va la recevoir : On ne traitera pas un jeune enfant avec une teinture mère à degré alcoolique élevé [5].

On distingue deux types de phytothérapies :

### ✓ La phytothérapie traditionnelle

C'est une thérapie de substitution qui a pour but de traiter les symptômes d'une affection. Ses origines peuvent parfois être très anciennes et elle se base sur l'utilisation de plantes selon les vertus découvertes empiriquement. Elles concernent notamment les pathologies saisonnières depuis les troubles psychosomatiques légers jusqu'aux symptômes hépatobiliaires, en passant par les atteintes digestives ou dermatologiques [6].

### ✓ La phytothérapie clinique

C'est une approche globale du patient et de son environnement est nécessaire pour déterminer le traitement, ainsi qu'un examen clinique complet. Son mode d'action est basé sur un traitement à long terme agissant sur le système neuro-végétatif. Dans ce type les indications sont liées à une thérapeutique de complémentarité. Elles viennent compléter ou renforcer l'efficacité d'un traitement allopathique classique pour certaines pathologies [7].

# Chapitre I : Partie bibliographique

---

## I.1.1. Principe de la phytothérapie

La phytothérapie repose sur l'utilisation de plantes médicinales à des fins thérapeutiques. En médecine classique, les fabricants pharmaceutiques extraient le principe actif des plantes pour en faire des médicaments. La logique de traitement est également différente entre la médecine classique et la phytothérapie. La médecine moderne est substitutive, c'est-à-dire que les médicaments classiques régularisent les fonctions de l'organisme et le soulagent du besoin de s'auto guérir. En phytothérapie, les plantes sont également utilisées comme des médicaments pour réguler les fonctions du corps. Selon les phytothérapeutes, une maladie ne survient pas par hasard. Elle est la conséquence d'un déséquilibre interne à l'organisme qui doit en permanence s'adapter à son environnement.

La phytothérapie s'attache à analyser les systèmes constitutifs de l'organisme: systèmes neuroendocrinien, hormonal, immunitaire, système de drainage, etc. [8].

## I.2. Les plantes médicinales

Les plantes médicinales sont toutes les plantes qui contiennent une ou des substances pouvant être utilisées à des fins thérapeutiques ou qui sont des précurseurs dans la synthèse de drogues utiles (médicaments). L'utilisation des plantes médicinales est ancienne que l'humanité elle-même, il existe de nombreuses preuves dont des documents écrits, des monuments conservés et même des médicaments à base de plantes. La conscience de l'utilisation des plantes médicinales est le résultat de nombreuses années de lutttes contre des maladies grâce auxquelles l'homme a appris à consommer des drogues dans les écorces, les graines, les fruits et d'autres parties des plantes ; la science a inclus dans la pharmacothérapie moderne une gamme de médicaments d'origine végétale connus par les civilisations anciennes et utilisés tout au long des millénaires. Selon l'OMS, environ 80 % de la population mondiale dépend essentiellement de la médecine traditionnelle et l'utilisation d'extraits végétaux associée principalement au traitement traditionnel [9].

En Algérie, les plantes médicinales et aromatiques sont utilisées principalement dans les zones rurales par les personnes âgées et qui ont encore l'expérience de certaines recettes à base de plantes. Les grands types d'usage des plantes médicinales et aromatiques par l'homme sont cosmétiques (adouçissantes, cicatrisantes, capillaires, pigmentaires et anti ecchymose), aromatiques, alimentaires, industriels (tinctoriales, fibres textiles, insecticides) et médicinales.

## **Chapitre I : Partie bibliographique**

---

En Algérie, pays très riche dans sa biodiversité florale, la médecine traditionnelle y a sa place malgré l'absence de complémentarité de la phytothérapie à la médecine. Botanistes, phyto-chimistes, pharmacologues et médecins sont appelés conjuguer leurs connaissances scientifiques pour que la phytothérapie soit une discipline thérapeutique officielle comme c'est le cas dans plusieurs pays comme la Chine, la Turquie...etc. [10].

### **I.2.1. Définition**

On appelle plante médicinale toute plante, dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses renferment de nombreux principes actifs (plus de 250) qui ont des activités thérapeutiques complémentaires ou synergiques. Ces principes actifs ont été étudiés et reproduits chimiquement pour être incorporés de nos jours dans de nombreux médicaments. Les listes de plantes médicinales sont relativement variables d'un pays à l'autre [11].

Les plantes peuvent provenir de deux origines, cultivées ou spontanées "sauvages". En effet, les plantes spontanées représentent la flore naturelle, c'est-à-dire son existence et colonisation sont spontanées et sans intervention humaine [12].

### **I.2.2. Principe de fonctionnement des plantes médicinales**

Au cours des dernières décennies, la recherche pharmaceutique a décrypté la composition chimique des propriétés de nombreuses plantes médicinales. L'industrie pharmaceutique a réussi à reproduire chimiquement un grand nombre de leurs composantes et à découvrir de nouvelles combinaisons, pour le bénéfice de patients et celui de la protection des ressources naturelles [13].

Chaque plante est composée de milliers de substances actives, présentes en quantité variable. Ces principes actifs isolés ne sont pas d'une grande efficacité, mais lorsqu'ils sont prélevés avec d'autres substances de la plante, ils révèlent leur aspect pharmacologique [14].

On parle alors de synergie, car contrairement aux médicaments allopathiques qui ne sont composés que d'un seul principe actif, les médicaments phyto-thérapeutique utilisent l'ensemble des constituants de la plante [15]. Ces végétaux auraient des effets curatifs et préventifs chez leurs utilisateurs [16].

Les premiers produits de la photosynthèse sont des substances à basse molécularité nommés métabolites primaires : les oses (sucres), les acides gras et les acides aminés. Par la

## **Chapitre I : Partie bibliographique**

---

suite sont produits les métabolites spécialisés. Certains possèdent des vertus thérapeutiques [17].

### **I.3. Généralités sur les huiles essentielles**

#### **I.3.1. Historique**

L'aromathérapie est connue depuis la haute antiquité il y a plus de 4000 ans où on faisait déjà l'extraction des essences parfumées des plantes [18]. Les égyptiens utilisaient ces essences aromatiques comme produits cosmétiques. Le 15<sup>ème</sup> siècle marqua le début de la diffusion des connaissances sur les plantes médicinales et sur la pratique médicale sous forme de compilations appelées herbiers. Les traces d'utilisation d'aromathérapie retrouvées au Pakistan ont plus de 7000 ans sur terre, des inscriptions ont été trouvées datant de 4000 ans en Egypte [19].

Plantes produisent plus de 30.000 types de produits chimiques, y compris des principes volatils, colorants et d'autres composants, qui constituent aujourd'hui la base des traitements médicaux [20].

#### **I.3.2. Définition**

Huiles essentielles sont un mélange des composées odorantes et volatiles d'origine végétales obtenues, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par expression à froid [21].

#### **I.3.3. Rôle physiologique**

Beaucoup de plantes produisent les huiles essentielles en tant que métabolites secondaires, mais leur rôle dans les processus de la vie de la plante reste encore mal connu. En effet, les huiles essentielles peuvent avoir plusieurs effets apparent « utiles » qui ont été décrits tels que :

- Réduction de la compétition des autres espèces de plante (allélopathie) par inhibition chimique de la germination des graines.
- Protection contre la flore microbienne infectieuse par les propriétés fongicides et bactéricides.
- Favoriser la pollinisation en attirant les insectes [22].

## **Chapitre I : Partie bibliographique**

---

### **I.3.4. Méthodes d'extraction**

Différentes méthodes sont mises en œuvre pour l'extraction des essences végétaux. En général, le choix de la méthode d'extraction dépendra de la nature du matériel végétal à traiter (graines, feuilles, ramilles), le rendement en huile, et la fragilité de certains constituants des huiles à la température élevée.

#### **I.3.4.1. Extraction par Hydro-distillation**

Il s'agit de la méthode la plus simple, et de ce fait la plus ancienne utilisée où la matière végétale est immergée directement dans un alambic rempli d'eau puis placé sur une source de chaleur. Le tout est ensuite porté à l'ébullition, les vapeurs sont condensées dans un réfrigérant et l'HE se sépare de l'hydrolysate par simple différence de densité. L'HE étant plus léger que l'eau, surnage au-dessus de l'hydrolysate [23].

### **I.3.5. Etude de la plante utilisée**

#### **I.3.5.1. Le romarin officinal**

##### **A. Historique**

Romarin est très répandu dans le bassin méditerranéen, d'où il est originaire. Il a toujours joué un grand rôle dans l'histoire des peuples de ces régions. Pour les grecs, la plante est sacrée. Il est utilisé comme encens pour améliorer et stimuler la mémoire. Les Egyptiens l'utilisaient dans la médecine populaire [24].

An 14ème siècle, le romarin est rendu célèbre dans la formule du vinaigre de quatre plantes : romarin, lavande, marjolaine et menthe. Jusqu'au 17ème siècle son essence servait à la préparation de l'eau de la reine de Hongrie et les eaux de Cologne [25].

Les médecins arabes firent du romarin grand usage et sont les premiers qui réussirent l'extraction de son huile essentielle, cette huile essentielle a été très employée au moyen âge et elle figure dans diverses formules [26].

##### **B. Généralités sur la plante**

Romarin est une plante des coteaux arides garrigues et lieux rocheux de la région méditerranéenne et même un peu plus au sud jusqu'aux confins sahariens depuis

## Chapitre I : Partie bibliographique

---

l'antiquité, il est employé pour améliorer et stimuler la mémoire encore aujourd'hui en Grèce. Les étudiants en font brûler dans leurs chambres en période d'examens [27].

### C. Classification

La classification botanique du romarin est portée **tableau I.1**.

**Tableau I.1.** Classification botanique de *Rosmarinus officinalis* [28].

Règne	Végétal
Embranchement	Spermaphyte
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Asterideae
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae
Genre	Rosmarinus
Espèce	<i>Rosmarinus officinalis</i>

### D. Appellation et étymologies

Nom scientifique de (*Rosmarinus officinalis* L.) vient du latin « Ros : signifiant arbrisseau ou buisson » et « officinalis : propriétés médicinales ». Il a plusieurs noms vernaculaires : rose marine, encensier, herbe aux couronnes, herbes des troubadours. Les grecs l'appelaient « la fleur par excellence » [29].

Plusieurs appellations sont attribuées au *Rosmarinus officinalis* L à savoir :

- Les noms arabes : Klil, Hatssa, Loubon, Hassalban.
- Les noms berbères : Lazir, Aziir, OuzbirTouzala [30].

### E. Description

*Rosmarinus officinalis*, dont le nom rose de mer vient simplement du fait qu'il pousse spontanément au bord de la mer [31]. C'est un arbrisseau de 50 cm à 1 mètre et plus, toujours vert, très aromatique, très rameux, très feuillé (feuilles en forme d'Égailles

## Chapitre I : Partie bibliographique

---

blanchâtres et duveteuses par dessous). Les fleurs sont d'un bleu pâle ou blanchâtre. Son écorce s'écaille sur les branches les plus âgées et son odeur est extrêmement odorante et tenace [32].

### F. Composition chimique de l'huile essentielle du romarin

Composition chimique de l'huile essentielle du romarin est insérée dans le **tableau I.2**.

**Tableau I.2** : La composition chimique de l'huile essentielle du romarin officinale [33].

Composition	Eléments	Concentration
<b>Les éléments Majeurs</b>	- Monoterpènes :	(29.95%)
	alphapinène	(8.78%)
	- Camphène	(4.11%)
	- Limonène	
<b>Les éléments Mineurs</b>	- para-cymène	(1.96%)
	- bêta-pinène	(1.31%)
	- myrcène	(1.30%)
	- alpha-terpinène	(0.41%)
	- terpinolène	(0.40%)
	- gamma-terpinène	(0.37%)
	- Esters terpéniques	(7.38%)
	- acétate de bornyle	(8.17%)
	- monoterpénols : bornéol	(1.24%)

### G. Utilisation

Romarin est souvent cultivé pour son huile essentielle. Dans la médecine traditionnelle, ses parties aériennes sont utilisées par voie orale pour soulager la colique rénale, les dysménorrhées et comme antispasmodique. Il est considéré utile pour contrôler l'érosion du sol. L'huile essentielle du romarin a été largement répandue pendant des siècles, comme un des ingrédients en produits de beauté, savons, aussi bien pour l'assaisonnement et la conservation des produits alimentaires [34].

# Chapitre I : Partie bibliographique

---

## I.4. Etude botanique du pistachier lentisque

### I.4.1. Description botanique

*Pistacia lentiscus* (Darou), est en général un arbrisseau pouvant atteindre trois mètres, c'est parfois aussi un arbuste ne dépassant pas six mètres, à odeur résineuse forte de la famille des Anacardiacees [35].

Elle est particulièrement représentative des milieux les plus chauds du climat méditerranéen que l'on retrouve en association avec l'oléastre (olivier sauvage), la salsepareille et le myrte dans un groupement végétal nommé "l'Oléolentisque", mais également dans les boisements clairs à Pin d'Alep ou d'autres formations de garrigues basses. En Algérie, on le retrouve sur tout type de sol, des zones subhumides et semi-arides, plus précisément dans le bassin de la Soummam en association avec le pin d'Alep, le chêne vert et le chêne liège. Cette espèce est caractérisée par :



**Figure I.1.** Arbuste de *Pistacia lentiscus*

**Branches :** tortueuses et pressées, forment une masse serrée.

**Feuilles :** persistantes, composées, possédant un nombre pair de folioles (4 à 10) d'un vert Sombre, elliptiques, obtuse, luisantes en dessus, glabres, coriaces et dont le pétiole est bordé d'une aile verte.

## Chapitre I : Partie bibliographique

---

**Fleurs :** unisexuées d'environ 3 mm de large se présentent sous forme de grappe, et très aromatiques, forment des racèmes de petite taille à l'aisselle des feuilles. Les fleurs femelles sont vert jaunâtre et les fleurs males sont rouge foncé.

**Fruit :** est une baie globuleuse de 2 à 3 mm, monosperme, remplie par nucléole de la même forme, d'abord rouge, il devient brunâtre à sa maturité en automne.

**Mastic :** L'incision du tronc de cet arbuste fait écouler un suc résineux nommé mastic qui, une fois distillé, fournit une essence employée en parfumerie [36].



**Figure I.2.** Représentent des feuilles, Fruits et Résine de *Pistacia lentiscus*.

### I.4.2. Nom vernaculaires

- ✓ Arabe : Darou, dherou, dro, sarisse سريس
- ✓ Kabylie (Algérie) : Amadagh Tidekt, Tidekst
- ✓ Français : Lentisque et arbre au mastic
- ✓ Allemand : Mastixbaum
- ✓ Anglais : Chios mastic tree
- ✓ Espagnol : Lentisco [37].

### I.4.3. Classification

Le genre *Pistacia* regroupe 10 autres espèces : *Pistacia mexicana* ; *Pistacia texana* ; *Pistacia saportae* ; *Pistacia weinmannifolia* ; *Pistacia atlantica* ; *Pistacia chinensis* ; *Pistacia khinjuk*; *Pistacia palaestina* ; *Pistacia terebinthus* (le pistachier térébinthe) et enfin

## Chapitre I : Partie bibliographique

---

*Pistacia vera*, le Pistachier vrai ou commun, la seule espèce cultivée pour l'alimentation humaine et la plus importante économiquement [38].

En Algérie, le genre *Pistacia* est représenté par quatre espèces, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Pistacia vera* et *Pistacia atlantica* [39].

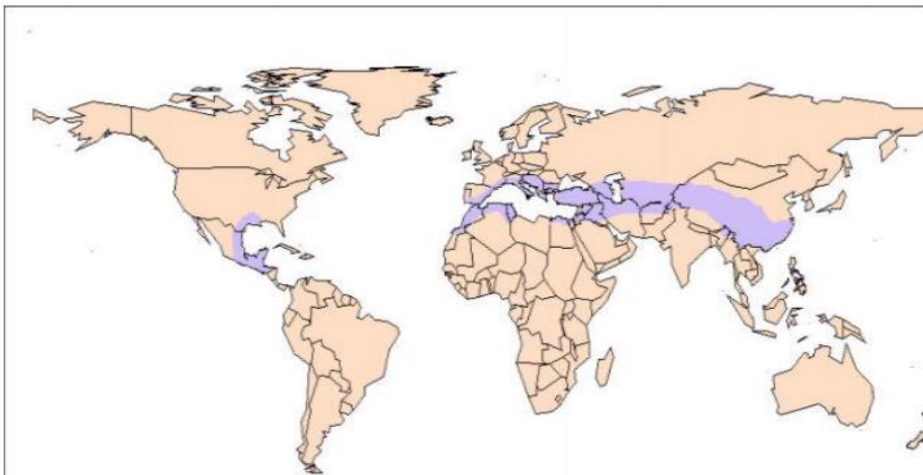
Taxonomie de Pistachier lentisque [40].

- Règne : Végétal
- Embranchement : Spermaphytes
- Sous embranchement : Angiospermes
- Classe : Dicotylédones
- Ordre : Sapindales
- Genre : *Pistacia*
- Espèce : *Pistacia lentiscus*.

### I.4.4. Répartition géographique

#### A. Dans le monde

Pistachier lentisque est un arbuste largement distribué dans les écosystèmes de la région méditerranéenne, notamment en Grèce, Turquie, Italie, Espagne, Algérie, Tunisie, Maroc et France, (s'étendant au Portugal et Canaries), a une large distribution géographique et bioclimatique, s'étendant des zones humides aux zones arides [41-42-43].



**Figure I.3.** L'aire de répartition du genre *Pistacia*.

## Chapitre I : Partie bibliographique

---

### B. En Algérie

En Algérie, *P. lentisque* est dispersé sur tout le littoral et pousse dans divers habitats le long d'un gradient climatique qui varie en termes de rayonnement solaire, de température et précipitation [44], elle est répandue en forêt seule ou associée avec d'autres espèces d'arbres comme le térébinthe, les olives et la caroube, dans toutes zones côtières jusqu'à 700 m au-dessus du niveau de la mer ou dans les zones pierreuses en bord de mer [45].

#### I.4.5. Effet thérapeutique des biomolécules de *Pistachia lentisque*

L'utilisation des dérivés de *Pistachia lentisque*, en médecine traditionnelle a fait l'objet de plusieurs travaux. Toutes les parties de cette plante ont des vertus thérapeutiques, synthétisées dans le **tableau I.3** suivant :

**Tableau I.3.** Effet thérapeutique de différentes parties de *Pistacia lentisque*.

Fruits [46-47]	Feuille [48-49]	Résine [50-51]
<ul style="list-style-type: none"><li>• Douleurs dorsales.</li><li>• Pour les diabétiques.</li><li>• Pour le traitement des douleurs d'estomac.</li><li>• Soigner les brûlures.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Apéritif et astringent.</li><li>• Guérir les troubles gastro-intestinaux.</li><li>• Traitement de l'eczéma.</li><li>• Traitement de la diarrhée.</li><li>• Agit contre les infections de la gorge.</li><li>• Un puissant antiulcéreux</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Astringente.</li><li>• Carminative.</li><li>• Diurétique.</li><li>• Tonique.</li></ul>

# Chapitre I : Partie bibliographique

---

## I.5. Huiles végétales

### I.5.1. Généralité

Huiles végétales contiennent des corps gras, obtenues par pression (huile de lentisques) ou sous l'effet de cuisson (huile de laurier). La production des corps gras alimentaires et plus particulièrement d'huile d'origine végétale a été l'une des préoccupations de l'homme depuis la haute antiquité [52].

Chaque huile végétale est caractérisé par ces composants propres, mais c'est toujours le même principe : des acide gras + des vitamines et/ou des insaponifiables. Les huiles végétales sont des lipides simples, c'est-à-dire des corps 100% gras, composés d'atome de carbone, d'hydrogène et d'oxygène qui forment eux même des triglycérides. A cela s'ajoutent des insaponifiables qui regroupent tantôt des vitamines tantôt des stérols végétaux, des trace d'huile essentielle aromatique, ou tout cela à la fois [53].

Notre huile végétale de lentisque est produite de manière artisanale par des petites coopératives féminines d'Algérie, plus précisément à l'Est entre la Kabylie et L'Aurès. Nous avons nous-même rencontré et sélectionné chacune des coopératives et nous gardons un contact régulier avec elles. L'huile arrive ensuite en vrac en France, plus précisément en Champagne-Ardenne (Marne) où elle est analysée et conditionnée [54].

### I.5.2. La composition biochimique de l'huile végétale de Pistachier lentisque

En générale, les huiles se trouvent enfermées dans les cellules oléifères sous forme de petites gouttes dans les graines ou dans les noyaux, chez le mastic, elles se retrouvent dans l'enveloppe charnue du fruit [55].

Outre, les fruits de lentisque présentent une teneur de matière grasse qui varie de 32,8% pour les fruits matures à 11,70% pour les fruits immatures avec un rendement de l'huile qui varie de 11,95% (fruits rouges) à 45,97% (fruits noires) [56].

Cet huile est constituée généralement des acides gras saturés et insaturés dont l'acide oléique (C18 : 1), Linoléiques (C18 : 2 ω 6) sont considérés comme les principaux acides gras insaturés alors que les acides palmitiques (C16 : 0), stéariques (C18 : 0) sont considérés comme les principaux acides gras saturés, néanmoins, elle renferme des

## Chapitre I : Partie bibliographique

substances secondaires tels que les tocophérols, les phytostérols et des composés phénolique [57].

A côté des acides gras, l'huile de mastic contient les différents triglycérides (TG), quatre stérols et six alcools tri terpéniques dont leur concentration varie selon l'origine géographique de l'huile [56]. Quant aux éléments minéraux, les fruits de lentisque sont riches en Na, K, Ca, Mg, Fe et Cu [57].

**Tableau I.4.** Composition biochimique de l'huile de lentisque [57].

Composition	Les valeurs nutritives
Température	32 à 34°C
Sodium	25,36± 3,25 mg/100g
Potassium	2,17± 0,05 mg/100g
Calcium	0,25± 0,04 mg/100g
Magnésium	0,19± 2,23 mg/100g
Fer	0,004 mg/100g
Cuivre	0,0001 mg/100g
Acides gras insaturés :	
Acide oléique	51,06%
Acide linoléique	20,71%
Acides gras saturé :	
Palmitique	23,52%
Stéarique	1,41%

### I.5.3. les procédés d'extraction de l'huile de lentisque

#### I.5.3.1. Procédés d'extraction traditionnelle artisanale de l'huile de lentisque

La préparation traditionnelle de l'huile de lentisque nécessite de longues heures de travail physique pénible et assuré par les femmes. Seule la collecte des fruits est une tâche familiale. La récolte se fait entre les mois Novembre et Janvier.

Après avoir une grande quantité de fruits matures. Un séchage de 7 jours ou non du fruit est assuré, le broyage est réalisé dans un plan en terre ou dans des récipients de cuisine. Un chauffage répété est appliqué durant ce procédé.

## Chapitre I : Partie bibliographique

---

Les photos suivantes représentent les étapes d'extraction artisanale de l'huile de lentisque.



Tri et nettoyage



Chauffage avant trituration



Trituration



Chauffage de la pâte et essorage



**Figure I.4.** Etapes d'extraction de l'huile de lentisque selon la méthode artisanale.

### **I.5.3.2. Procédés d'extraction traditionnelle mécanique de l'huile de lentisque**

Afin d'assurer un revenu pour les populations locales et de produire une huile de lentisque de grande quantité et de meilleure qualité, quelques modifications ont été apportées au procédé de fabrication. La plupart des opérations fondamentales ont été mécanisées sauf la cueillette et le lavage, qui sont restés manuelle comme dans le cas des olives. En revanche, ce procédé d'extraction mécanique mise en place est pratiqué plutôt par les hommes dans des huileries pour le lentisque.

La récolte des fruits se fait en période hivernale quand il fait plus ou moins beau par des riverains qui touchent une rémunération contre leurs efforts, Ces derniers transportent leur récolte dans des sacs à l'huilerie. Il est à rappeler que cette récolte ne doit dépasser

## Chapitre I : Partie bibliographique

---

une semaine en stock, et ce pour éviter la prolifération de champignons qui peuvent se développer au-delà d'une semaine dans ces sacs de stockage.

Après la cueillette, les fruits de lentisque stockés destinés à la fabrication de l'huile sont triés pour éliminer les rameaux et les feuilles, puis lavées à l'eau froide.

Ensuite, les fruits sont broyés immédiatement. Le broyage peut être effectué avec des meules en pierre ou avec un broyeur métallique. Le broyage ne suffit pas à briser la totalité des vacuoles contenant l'huile. Pour libérer le maximum d'huile, un malaxage est appliqué à la pâte jusqu'à l'obtention d'une pâte onctueuse pour faciliter l'extraction.

Le broyage et le malaxage permettent d'obtenir une pâte qui contient de la matière solide (débris des noyaux, d'épiderme, de parois cellulaires,...) et du fluide (huile et l'eau de végétation).



**Figure I.5.** Moulin traditionnel de l'huile de lentisque.

Après le broyage par un moulin la pâte doit subir une pression en ajoutant de l'eau tiède

La pression est le procédé le plus ancien. La pâte est répartie sur des disques en fibre naturelle ou synthétique tressés appelés scourtins, qui servent à la fois d'armature et de filtre lors de la pression. Une centaine de ces disques sont empilés pour être pressés. La partie liquide, constituée d'eau de végétation (margines), et d'huile, s'écoule, alors que la partie solide (noyaux et pulpe) reste entre les scourtins : c'est ce que l'on appelle le

## Chapitre I : Partie bibliographique

---

grignon. C'est durant ce processus que l'oleuropéine au goût amer est éliminée dans les eaux de végétation.



**Figure I.6.** Récipient pour le chauffage de l'eau.

**Figure I.7.** Pressage écoulement D'huile d'eau mélangée.

Le liquide obtenu à l'extraction est composé d'huile et d'eau. Il est entraîné dans un décanteur ou nageoire (un bassin ou réservoir) qui va séparer l'huile, les déchets solides résiduels et la margine. Jadis, la décantation se faisait par un procédé naturel : l'huile, plus légère que l'eau, remontait à la surface des margines et était recueillie. Et enfin, l'huile est immédiatement stockée dans des bidons et fûts en plastique ou bien être mise en bouteille en l'état. Une fois embouteillée, l'huile de lentisque doit être conservée à l'abri de la chaleur et de la lumière. Les tourteaux forment une nourriture aux bétails et volailles [58].

### **I.6. La peau et la cicatrisation**

#### **I.6.1. Introduction**

La peau est un organe du corps, le plus grand, le plus étendu ( $2 \text{ m}^2$ ), le plus lourd (3 à 5 kg), le plus sensible, est composé de plusieurs couches de tissus [59]. La peau est un organe indispensable à la survie du corps humain, auquel elle assure notamment une protection vis-à-vis de l'environnement. Il est donc important qu'elle conserve ses propriétés physiologiques afin de ne pas affecter l'homéostasie corporelle. Cependant, son intégrité peut être altérée de différentes manières au cours de la vie (brûlure, coupure, déchirure...). Un processus de cicatrisation se met alors en place afin de combler la perte de tissu. Ce processus de cicatrisation, dynamique, est classiquement

## Chapitre I : Partie bibliographique

---

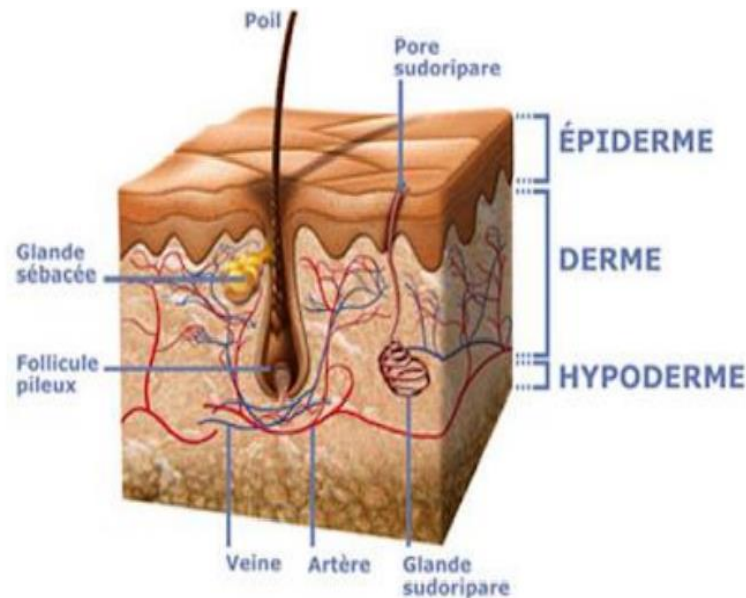
décrit en trois phases principales interconnectées : vasculaire et inflammatoire, proliférative et de remodelage [60].

### I.6.2. Constitution de la peau

La peau est essentiellement constituée de trois couches superposées : L'épiderme ou épithélium, est la couche superficielle de la peau qui est en contact direct avec l'environnement extérieur et elle protège l'organisme contre celui-ci. Elle est en fait la couche protectrice de la peau qui empêche les agents pathogènes d'envahir l'organisme et qui maintient l'eau et les nutriments à l'intérieur. Elle a une épaisseur moyenne de 100  $\mu\text{m}$ , mais celle-ci peut varier considérablement selon la région du corps. Par exemple, l'épiderme des paupières n'a que 50  $\mu\text{m}$  d'épaisseur tandis que l'épiderme de la plante des pieds peut avoisiner le millimètre [61]. Il est constitué de 4 couches superposées (la couche basale, la couche épineuse, la couche granuleuse, la couche cornée) et se caractérise par un aspect pavimenteux, kératinisant et stratifié. Il est recouvert d'un film de surface, «le film hydrolipidique » constitué principalement de lipides et d'eau jouant un rôle dans l'hydratation, la protection, l'aspect et l'odeur de chaque individu [62].

Le derme est un tissu conjonctif constitué d'une substance fondamentale dans laquelle baignent des cellules, des fibres de collagène et des fibres élastiques. Son épaisseur est de 0.2–0.3 cm. Il contient des vaisseaux sanguins et lymphatiques et des nerfs. A part de son rôle de soutien, le derme assure la nutrition de l'épiderme (parce qu'il est richement vascularisé), mais aussi joue un rôle dans la régulation de la température, de la pression et de la sensation de douleur. Il assure également un rôle de réservoir en eau [63].

L'hypoderme est la couche la plus profonde de la peau et constitue 15 à 20 % du poids corporel. C'est un réseau de cellules graisseuses (adipocytes) qui sont regroupées sous forme de lobules et attachées au derme par des fibres de collagène et d'élastine. On y trouve aussi des fibroblastes et des macrophages. Elle agit comme isolant thermique, protège contre les chocs et constitue aussi un réservoir énergétique [64].



**Figure 1.8.** Coupe schématique de la peau.

La peau comporte de plus deux types d'organes annexes :

- Les glandes sudoripares constituées par un long tube qui s'enfonce dans l'hypoderme en s'enroulant.
- L'appareil pilo-sébacé de constitution plus complexe : au centre le poil est inclus dans une dépression cutanée qui constitue le follicule pileux au fond duquel il vient s'insérer. Une gaine épithéliale entoure le poil. Cette gaine devient très mince et se réduit à la seule couche germinative au niveau de la racine du poil. Dans la gaine vient se déverser le sébum sécrété par la glande sébacée. La paroi du canal excréteur de la glande est formée d'une mince couche de cellules épithéliales. Le sébum remplit les espaces libres de la gaine autour du poil.

Le PH à la surface de la peau est réglé par la sécrétion des glandes sudoripares. Il se situe en moyenne autour de 4.5 et contribue de façon importante aux mécanismes de défense de la peau. Il varie d'une région à l'autre du corps (il peut même atteindre 7,2 dans les espaces interdigitaux) et surtout avec les affections cutanées, les variations pathologiques étant toutes dans le sens de l'alcalinisation. Il peut atteindre la valeur 8 pour certaines maladies de la peau [65].

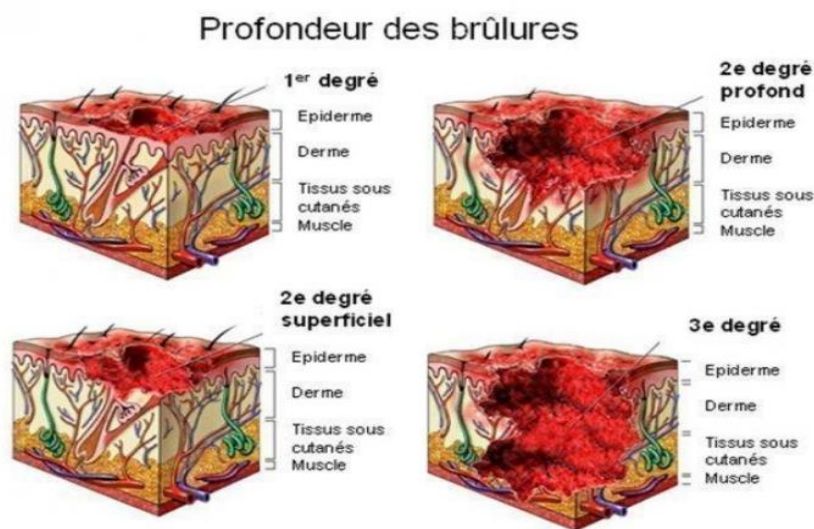
# Chapitre I : Partie bibliographique

## I.6.3. Les brûlures

Ce sont des lésions du revêtement cutané provoquées par la chaleur, les produits caustiques, l'électricité ou les rayonnements. Les causes sont multiples : choc électrique, éclair lors d'un orage, bases et acides forts, rayons X, ultraviolets (UV), gamma ou atomiques...etc. Trois éléments sont essentiels au diagnostic qui est : la surface, la profondeur et l'âge.

Trois stades de brûlure sont individualisés en fonction de l'atteinte anatomique des couches de la peau :

- ✓ La brûlure du 1er degré est limitée à la couche cornée, et n'atteint pas la membrane basale; l'érythème douloureux, sans phlyctène, guérit en quelques jours.
- ✓ La brûlure du 2ème degré occupe toute l'épaisseur de l'épiderme, ainsi qu'une partie de la membrane basale et du derme, et se subdivise en deux stades :
- ✓ Le 2ème degré superficiel qui concerne la partie supérieure du derme (la douleur est vive au moindre contact).
- ✓ Le 2ème degré profond (ou intermédiaire) caractérisé par une brûlure qui atteint largement le derme profond avec des zones d'anesthésie à la piquûre.
- ✓ La brûlure du 3ème degré signe la destruction totale du revêtement cutané. La couleur de la peau varie du blanc (brûlé bouilli) au brun noir carbonné (brûlé rôti). L'atteinte est habituellement indolore mais aucune reconstruction spontanée n'est possible [66].



**Figure I.9.** Classification des brûlures.

## **Chapitre I : Partie bibliographique**

---

### **I.6.4. La cicatrisation**

La cicatrisation, phénomène physiologique permettant la restauration de l'intégrité de la peau après une lésion, suit plusieurs étapes dépendantes les unes des autres. Les principaux facteurs de ce processus sont : l'hémostase, l'inflammation, la prolifération cellulaire et le remodelage. Le temps de cicatrisation dépend des facteurs intrinsèques (profondeur de la plaie) et extrinsèques comme l'âge, l'état nutritionnel, infection associée, l'alitement et les comorbidités [67]. Un retard de cicatrisation survient en cas de défaillance d'une ou plusieurs étapes de ce processus et peut être d'origine métabolique, cardiovasculaire, infectieuse ou immunitaire [68].

### **II.6.5. Les phases de cicatrisation**

La néoformation tissulaire se déroule en 4 phases successives sous l'influence du système inflammatoire faisant intervenir de nombreuses cytokines et facteurs de croissance, TGF-Beta, GMCSF, CTGF, PDGF, et bFGF [69]. La première phase est vasculaire et inflammatoire. Elle se déroule sur 6 à 8 jours, débutant par une vasoconstriction initiale des vaisseaux cutanés suivie d'une vasodilatation aboutissant à une néo-angiogenèse. La seconde phase est proliférative du 8ème au 21ème jour. Elle est marquée par l'activité des fibroblastes et la synthèse de collagène I et III qui conduisent à la formation d'une matrice de néo-tissu conjonctif. La troisième phase dite de remodelage voit les myofibroblastes induire une contraction de la plaie d'environ 40% avec un réalignement des fibres de collagène selon les lignes de moindre tension cutanées. Enfin le processus de cicatrisation s'achève par la phase d'apoptose du myofibroblaste marquée par la formation d'un tissu fibreux remplaçant le tissu de bourgeonnement et la dégradation du collagène par les collagénases [70].

### **I.7. Crème et émulsion**

#### **I.7.1. Définition**

Le terme "crème" sans qualificatif s'applique généralement à des préparations dont le véhicule est une émulsion H/E.

Les crèmes ou émulsions épaissies sont des préparations multiphasiques. Néanmoins, la Pharmacopée Européenne distingue deux catégories de crèmes:

## Chapitre I : Partie bibliographique

---

- Les crèmes lipophiles, dont le véhicule est une émulsion E/H,
- Les crèmes hydrophiles, dont le véhicule est une émulsion H/E [71].

Pour stabiliser les deux phases, il est nécessaire d'ajouter :

- un ou plusieurs tensioactifs.
- un agent épaississant ou viscosifiant [72].

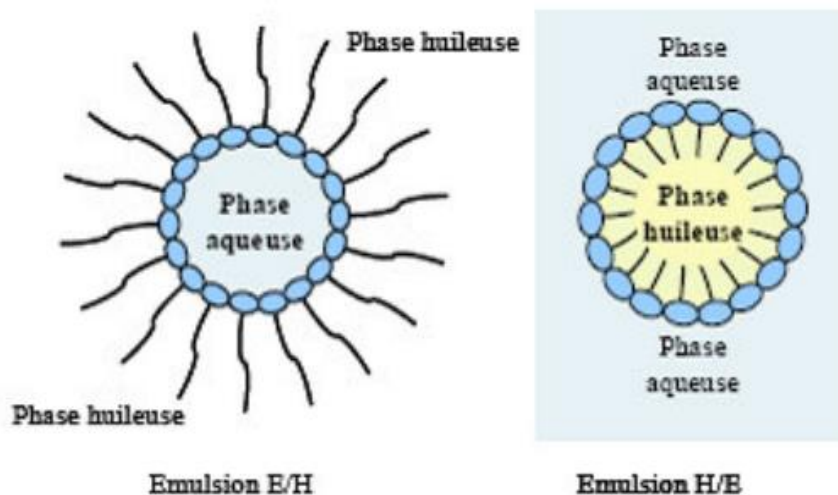
**N.B:** La compréhension des caractéristiques physico-chimiques et pharmaco-techniques d'une

crème passe par la compréhension de celles d'une émulsion que nous passerons en revue.

### I.7.2. Une émulsion

Correspond à un mélange de deux phases liquides non miscibles entre elles. La phase discontinue (aussi appelée phase dispersée ou interne) est dispersée dans la phase continue (ou dispersante ou externe) sous forme de petites gouttelettes. La phase dispersée et la phase dispersante peuvent être soit aqueuse, soit huileuse (hydrophile, lipophile). Ainsi, selon la nature des deux phases, les émulsions sont dénommées :

- Émulsion eau dans huile (E/H) lorsque la phase dispersée est aqueuse et la phase dispersante huileuse.
- Émulsion huile dans eau (H/E) lorsque la phase dispersée est huileuse et la phase dispersante aqueuse [73].



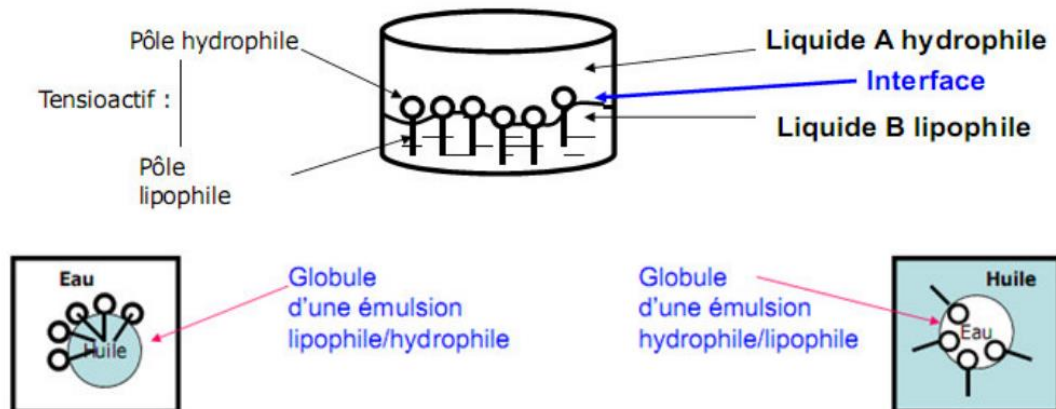
**Figure I.10.** Représentation schématique d'émulsion E/H et H/E.

## Chapitre I : Partie bibliographique

Les émulsions sont composées de tensioactifs qui exigent leur passage en revue.

### I.7.3. Tensioactif

Une molécule amphiphile constituée de 2 parties : 1 tête polaire hydrophile et une queue lipophile. Cette structure amphiphile conduit les molécules de tensioactifs à s'organiser aux interfaces : ex: 2 liquides A et B non miscibles [72].



**Figure 11 I.** Schématisation de globules d'émulsion stabilisés par des molécules de Tensioactif

### I.7.4. Composition de crème

La formulation de base des crèmes et laits corporels, quel que soit leur complexité, est composée de :

- ✓ Facteurs de consistance (acide stéarique, alcool gras ou cires);
- ✓ phase grasse (huiles végétales ou beurres): elle dépasse rarement 40 % du poids total de l'émulsion H/E/ y compris le facteur de consistance;
- ✓ tensioactifs dont le choix repose sur le type d'émulsion et le caractère chimique du principe actif. La concentration habituelle est de 10 à 15 % m/m pour les tensioactifs anioniques et 15 à 25 % m/m pour les non ioniques;
- ✓ agents humectants (glycérol/ propylène glycol/ sorbitol): 5 à 10 % m/m;
- ✓ agents conservateurs antimicrobiens (obligatoires);
- ✓ agents conservateurs antioxydants (parfois);
- ✓ agents viscosifiants dont l'utilisation dépend de la consistance de la préparation;
- ✓ eau purifiée dont la quantité varie généralement entre 60 et 85 % m/m;
- ✓ aromatisants (souvent) ;

## Chapitre I : Partie bibliographique

---

✓ colorants (parfois) [74].

### I.7.5. Qualité physicochimique et dermatologique d'une crème

Les qualités importantes recherches pour une crème sont:

- ✓ Nécessite une consistance et la stabilité de la crème.
- ✓ Nécessite une adhérence sur la peau.
- ✓ Nécessite une rafraichir la peau.
- ✓ Nécessite un resserrement et un raffermissement des pores de la peau.
- ✓ Doit être exempté d'élément toxique.

Et pour les voies de transmission la voie cutanée ou autrement dit voie topique est la plus répondu pour l'application d'une crème [75].

# **Partie expérimentale**

## Chapitre II : Partie expérimentale

---

### L'objectif de travail

Notre travail est réalisé sur 3 parties distinctes

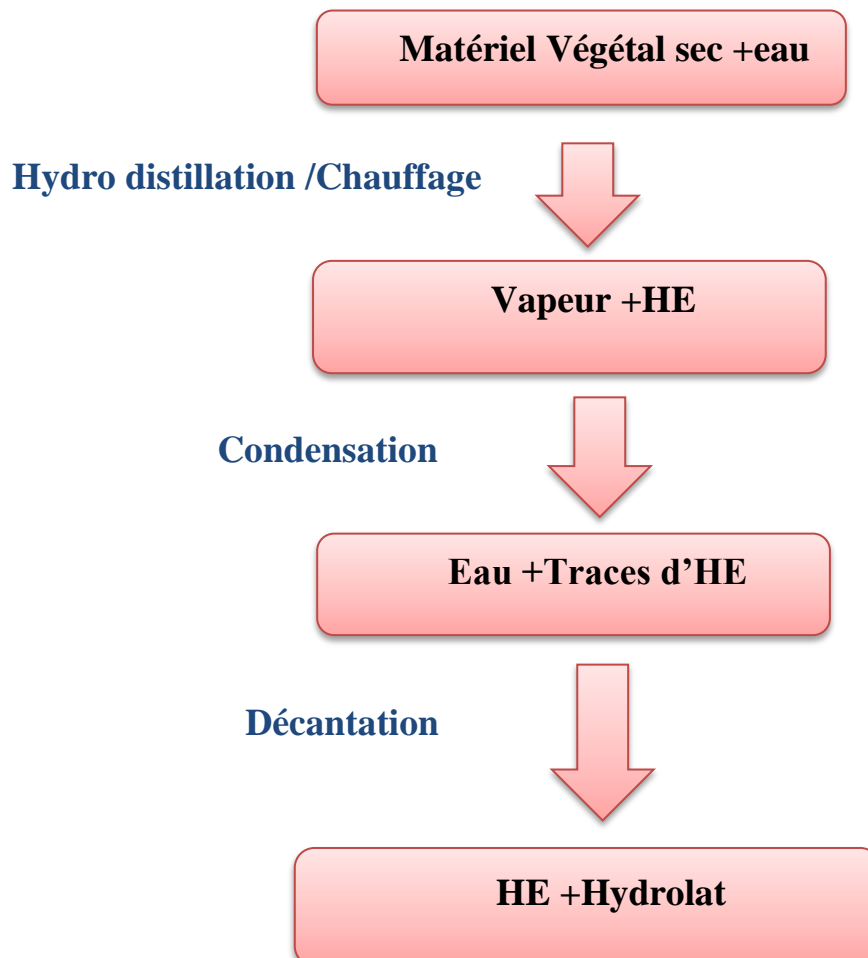
- ✓ L'extraction de l'huile essentielle de la plante Romarin par hydro-distillation au niveau de laboratoire de recherche « Ecologie Fonctionnelle et Evolutive » de l'université Chadli Bendjedid El Tarf qui est utilisé comme conservateur.
- ✓ Préparer une crème cicatrisante pour la peau à base de l'huile de lentisque et déterminer quelques propriétés physico-chimiques et organoleptiques.
- ✓ Etude du pouvoir antioxydant de cette crème cicatrisante.

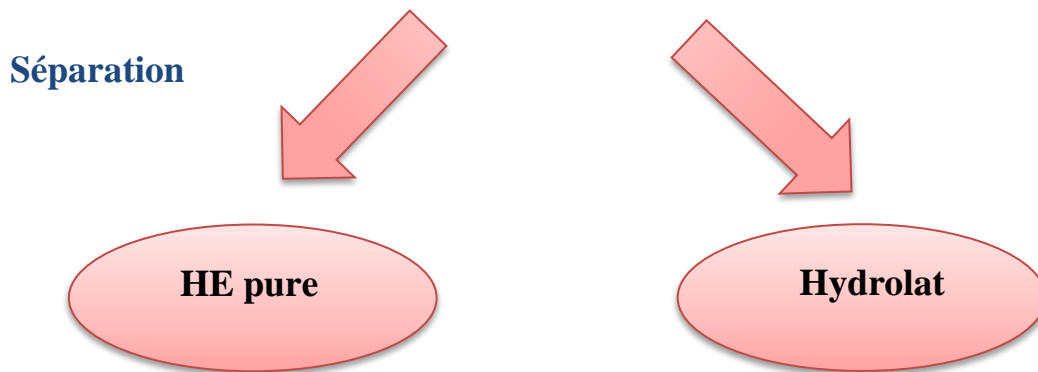
### II.1. L'extraction de L'huile Essentielle De Romarin

#### • Extraction par hydro-distillation

L'extraction des huiles essentielles a été effectuée par Hydro distillation dans un appareil de type Clevenger.

Le protocole général est comme suit :





- **Mode opératoire**

Dans un ballon de 500 ml, on met 50g de matériel végétal sec avec 300 ml d'eau distillée. Le mélange est placé dans une chauffe ballon (source de chaleur). Ce dernier est lié à un réfrigérant. La température de distillation est contrôlée (100°C).



**Figure II .1.** Montage d'Hydro distillation (Clevenger).

L'ensemble est porté ensuite à l'ébullition, ce qui entraîne la formation d'une vapeur qui va entraîner les constituants volatiles vers le condenseur.

La vapeur condensée est le mélange d'eau et de l'huile essentielle.

## Chapitre II : Partie expérimentale

---

Après décantation (l'extraction liquide- liquide), on observe deux phases (organique et aqueuse) la phase organique est supérieure et la phase aqueuse est inférieure, on récupère la phase organique.

- **Détermination du rendement d'extraction**

Le rendement en huile essentielle est défini comme étant le rapport entre la masse d'huile essentielles obtenue et la masse du matériel végétal à traiter.

$$\text{RHE (\%)} = \text{MHE} / \text{MS} \cdot 100$$

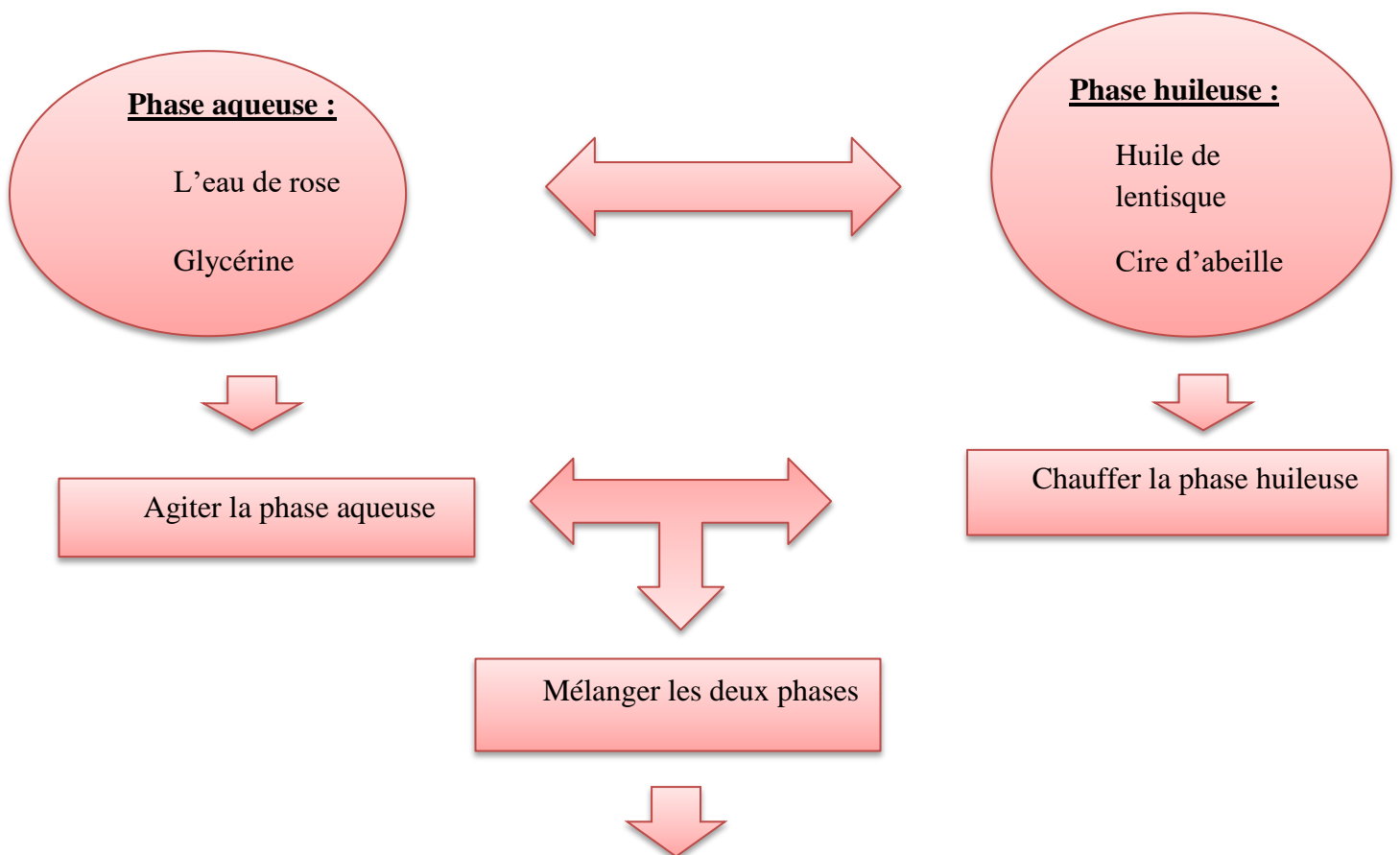
**RHE** : rendement en extraits fixes en g /100g de matière sèche.

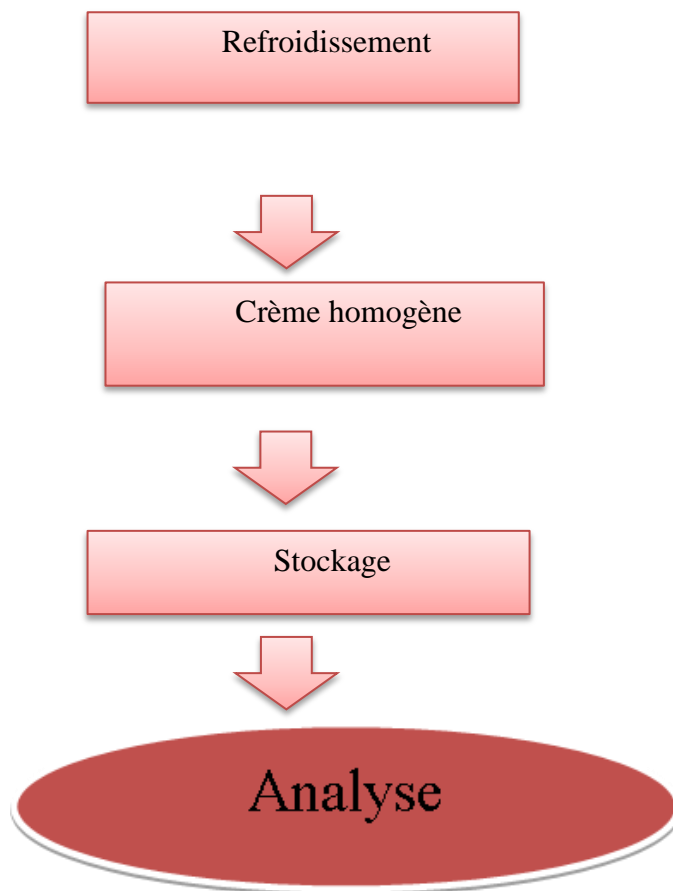
**MHE** : quantité d'extrait récupérée exprimée en g.

**MS** : quantité de la matière végétale sèche utilisée pour l'extraction exprimée en g.

### II.2. Préparation de la crème



La crème est préparée selon le diagramme suivant :





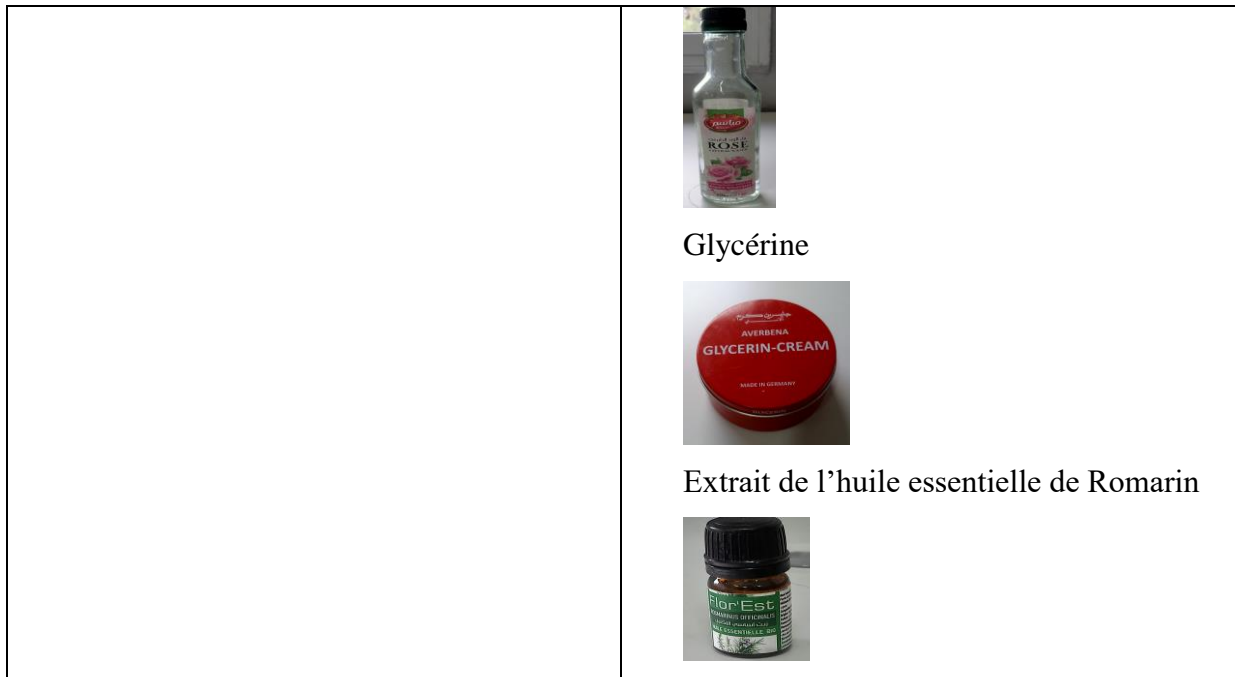
- **Matériels et produits**

**Tableau II.1.** Liste du matériel et produits utilisées dans la préparation de la crème.

<b>Matériels</b>	<b>Produits</b>
Balance Plaque chauffante Casserole Spatule Récipient fouet	Huile de lentisque  Cire d'abeille  L'eau de rose

## Chapitre II : Partie expérimentale

---



- **Mode opératoire**

La crème a été préparée en deux étapes :

### Phase huileuse

Sur une plaque chauffante, placer une casserole qui contient 8g de cire d'abeille et 6 cuillères à soupe de l'huile de lentisque (environ 90 ml), avec une spatule bien mélanger jusqu'à la fonte de la cire et l'obtention d'un mélange homogène.



**Figure II.2.** Chauffage de l'huile de lentisque et la cire d'abeille.

## Chapitre II : Partie expérimentale

---

### Phase aqueuse

Dans un récipient en verre, ajouter 20 ml de l'eau de rose et 2 cuillères à café de la crème de glycérine, mélanger le tout avec un fouet jusqu'à l'obtention d'une crème blanche.



**Figure II.3.** Mélange de la glycérine et l'eau de rose.

Les résultats obtenus lors des deux Phases seront associés et mélangés rapidement jusqu'à la formation d'une crème homogène.



**Figure II.4.** Le mélange de deux phases.

A la fin de l'opération, on ajoute quelques gouttes de l'extrait de l'huile essentiel du romarin qui jouera le rôle de conservateur.

La crème est prête à l'emploi



**Figure II.5.** La crème cicatrisante.

### **II.3 Contrôle physico-chimiques et organoleptique du produit (la crème)**

Une fois la crème préparée une étude sur les propriétés physico-chimiques et organoleptiques de ce produit a été réalisé :

#### ✓ **Analyses organoleptiques**

- Aspect.
- Couleur.
- Odeur.

#### ✓ **Analyses physico-chimique**

- Détermination du pH.

#### **Méthode de mesure**

- Une fois l'appareil étalonné, laver les électrodes d'abord à l'eau distillée.
- Homogénéiser l'échantillon, en introduisant un volume suffisant dans le récipient de mesure et y plonger les électrodes.
- Vérifier que l'indication donnée par le pH-mètre est stable au bout d'une minute.
- Relever ensuite le pH.





**Figure II.7.** Réfractomètre ABB

- **Humidité (teneur en eau) (H %)**

L'humidité est la quantité d'eau contenue dans un échantillon quelconque et qui disparaît sous l'effet du chauffage, elle est quantifiée en masse perdue de l'eau par dessiccateur à l'étuve dans des conditions déterminées (un séchage isotherme à une température de 50°C pendant 24 heures).

### **Mode opératoire**

- ✓ Peser la boîte à vide ( $m_0$ ).
- ✓ Prise d'essai de 4.41g de l'échantillon ( $m_1$ ).
- ✓ Soumettre à l'étuve, la boîte à pétri contenant la crème à une température de 50°C pendant 24 heures.
- ✓ Reprendre la boîte à pétri et le refroidir dans un dessiccateur.
- ✓ Procéder à une dernière pesée ( $m_2$ ).



**Figure II.8.** Calcul du taux d'humidité.

### Expression des résultats

$m_0$  : Masse de la boîte à pétri vide en grammes.

$m_1$  : Masse de la prise d'essai en grammes.

$m_2$  : Masse de la boîte à pétri contenant l'échantillon après chauffage en grammes.

## II. 4. Evaluation de l'activité anti oxydante

### II.4.1. Extraction méthanoïque

Plusieurs solvants organiques peuvent être utilisés pour l'extraction des composés phénoliques, mais le méthanol est le solvant le plus recommandé, car il donne le meilleur rendement d'extraction.

#### Mode opératoire

L'extraction a été réalisée selon la méthode de macération.

5 g de la crème ont été macérés dans 100 ml du méthanol (Me OH) pendant 24 heures.

## Chapitre II : Partie expérimentale



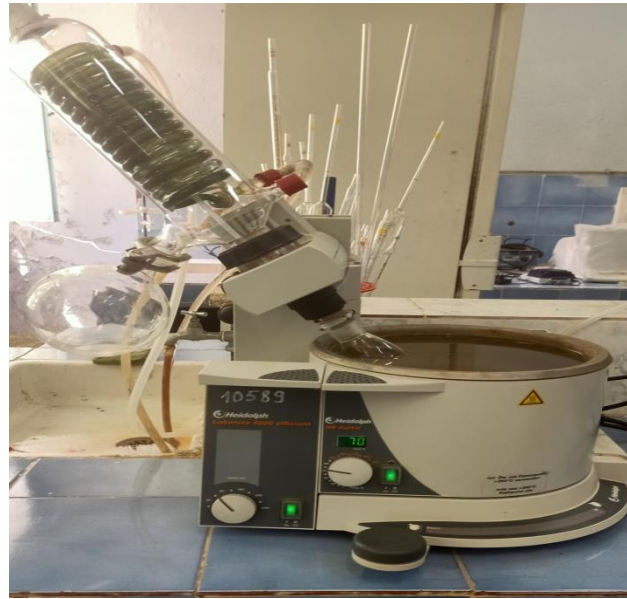
**Figure II.9.** Préparation de l'extrait méthanoïque de la crème.

Après 24 heures, la macération de la crème a été filtrée pour obtenir des extraits méthanoïques.



**Figure II.10.** Filtration de la macération après 24 heures.

Ces extraits ont subi une condensation à l'aide d'un appareil Rotavapor pour évacuer tout le méthanol.

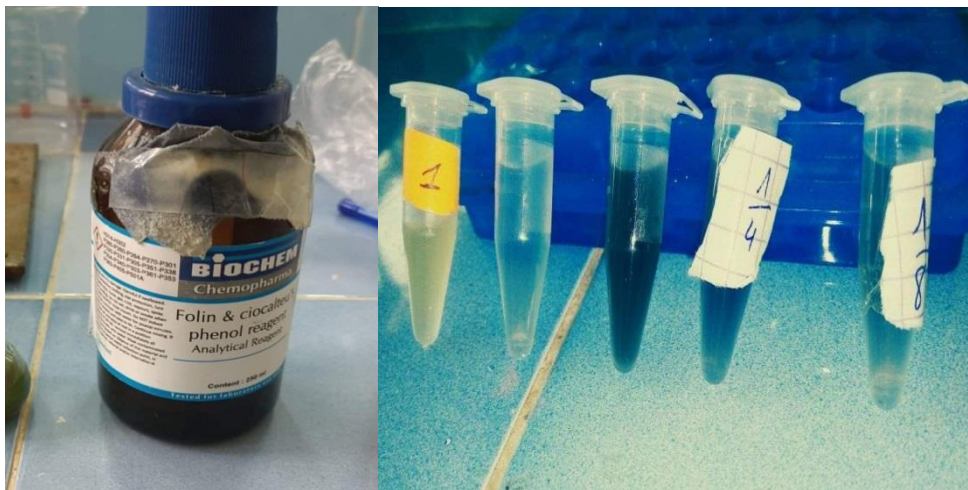


**Figure II.11.** Appareil BUCHI Rota-vapeur R-200 utilisé pour la condensation des extraits méthanoïques

### II. 4. 2. Dosage des polyphénols

#### Mode opératoire

A 100 ml d'extrait (dilution appropriée) ou de standard, on ajoute 400ml du réactif de folin-ciocalteu (dilué 10fois dans de l'eau ultra pure).

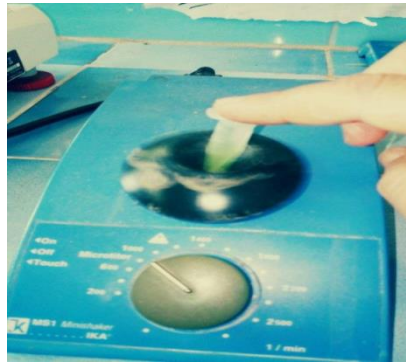


**Figure II.12.** Dosage des polyphénols

Le mélange réactionnel est agitée, puis après 5min, la couleur bleue apparue est intensifiée et stabilisée par l'ajout de 500 ml de sodium ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) à 7.5%.

## Chapitre II : Partie expérimentale

Après agitation au vortex, le mélange est incubé pendant 1h à l'obscurité et à température ambiante.



**Figure II.13.** Vortex.

La densité optique (DO) est mesurée à  $\lambda = 725\text{nm}$ , à l'aide d'un spectrophotomètre.

Le tube blanc ne contenant pas d'extrait, sert à ajuster le zéro de l'appareil.

La quantification des polyphénols est réalisée à partir d'une gamme étalon d'acide gallique en concentrations finales (2.5 à 10mg/ml) en milieu aqueux.

### II. 4. 3. Test de piégeage du radical libre DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl)

- **Mode opératoire**

- **Etape 1**

Préparation de la solution DPPH.

On a préparé la solution de DPPH à  $6.34 \cdot 10^{-5}\text{M}$  (00050g DPPH dans 200ml méthanol).



**Figure II.14.** Préparation du DPPH.

## Chapitre II : Partie expérimentale

---

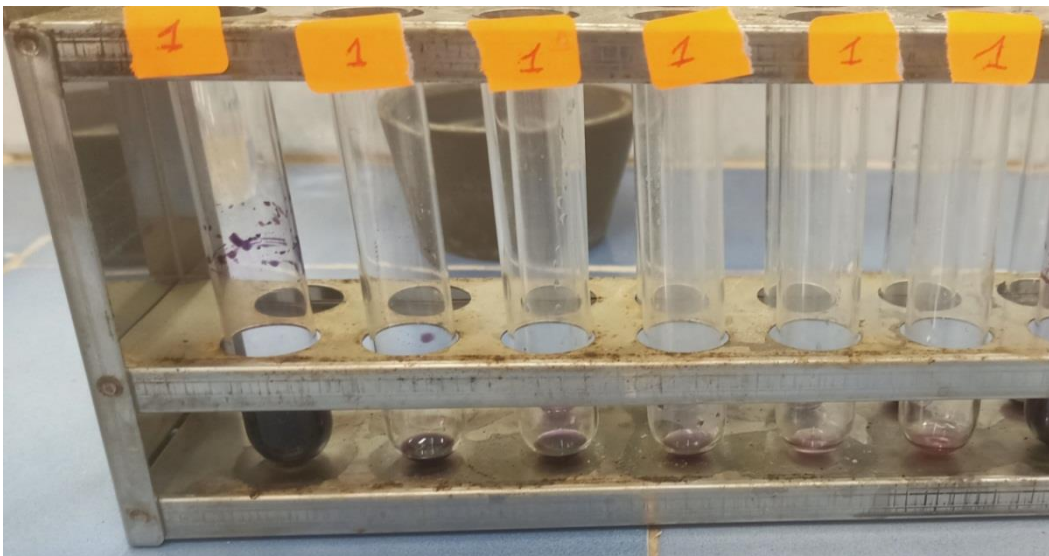
### ➤ Etape 2

Préparation de la solution mère.

Pour 50ml de l'extrait méthanoïque de la crème on ajoute 1950 ml de la solution de DPPH.

### ➤ Etape 3

50 $\mu$ l de la solution méthanoïque de l'extrait à différentes concentrations sont ajoutés à 1950  $\mu$ l de la solution méthanoïque du DPPH. Parallèlement, un contrôle négatif est préparé en mélangeant 50 $\mu$ l de méthanol avec 1950  $\mu$ l de la solution méthanoïque de DPPH.



**Figure II.15.** Les dilutions.

La lecture de l'absorbance est faite contre un blanc préparé à 515nm après 30 min d'incubation à l'obscurité et à la température ambiante.



**Figure II.16.** Spectrophotomètre.

## Chapitre II : Partie expérimentale

---

Le contrôle positif est représenté par une solution d'un antioxydant standard ; l'acide ascorbique dont l'absorbance a été mesuré dans les mêmes conditions que les échantillons et pour chaque concentration. Les résultats ont été exprimés en pourcentage d'inhibition (I%).

- **Calcul du pourcentage d'inhibition**

Le pourcentage d'inhibition du DPPH (I%) est calculé par la formule suivante :

$$\% \text{ d'inhibition} = [(Abs_{\text{Contrôle négatif}} - Abs_{\text{Échantillon}} / Abs_{\text{Contrôle négatif}})] \times 100$$

Avec :

% : pourcentage d'inhibition de l'activité anti radicalaire ;

**Abs Échantillon** : Absorbance de l'échantillon ;

**Abs Contrôle négatif** : Absorbance du control négatif.

- **Calcul des IC<sub>50</sub>**

Ce paramètre est défini comme la concentration d'antioxydant requise pour diminuer la concentration initiale de 50%, il est inversement lié à la capacité antioxydante.

Les IC<sub>50</sub> sont calculées graphiquement par les régressions linéaires des graphes tracés ; Le pourcentage d'inhibition en fonction de différentes concentrations des extraits testées.

# Résultats et discussions

## Résultats et discussions

---

### III .1. Extraction De L'huile Essentielle De Romarin

- **Calcul du rendement**

Nous avons pesé 50 g de la plante séchée.

Nous avons mis toute la quantité dans un ballon pour faire la distillation par entraînement à la vapeur.

**Rendement de l'huile :** Nous avons obtenu 2ml par 50 g de la plante

$$\text{RHE (\%)} = \text{MHE} / \text{MS} \cdot 100$$

$$\text{MHE}=?$$

$$\text{VHE}=2\text{ml}$$

**La masse volumique de l'huile de Romarin =0.92g/ml**

$$\text{MHE} = 2\text{ml} \cdot 0.92\text{g/ml}$$

$$\text{MHE} = 1.84 \text{ g}$$

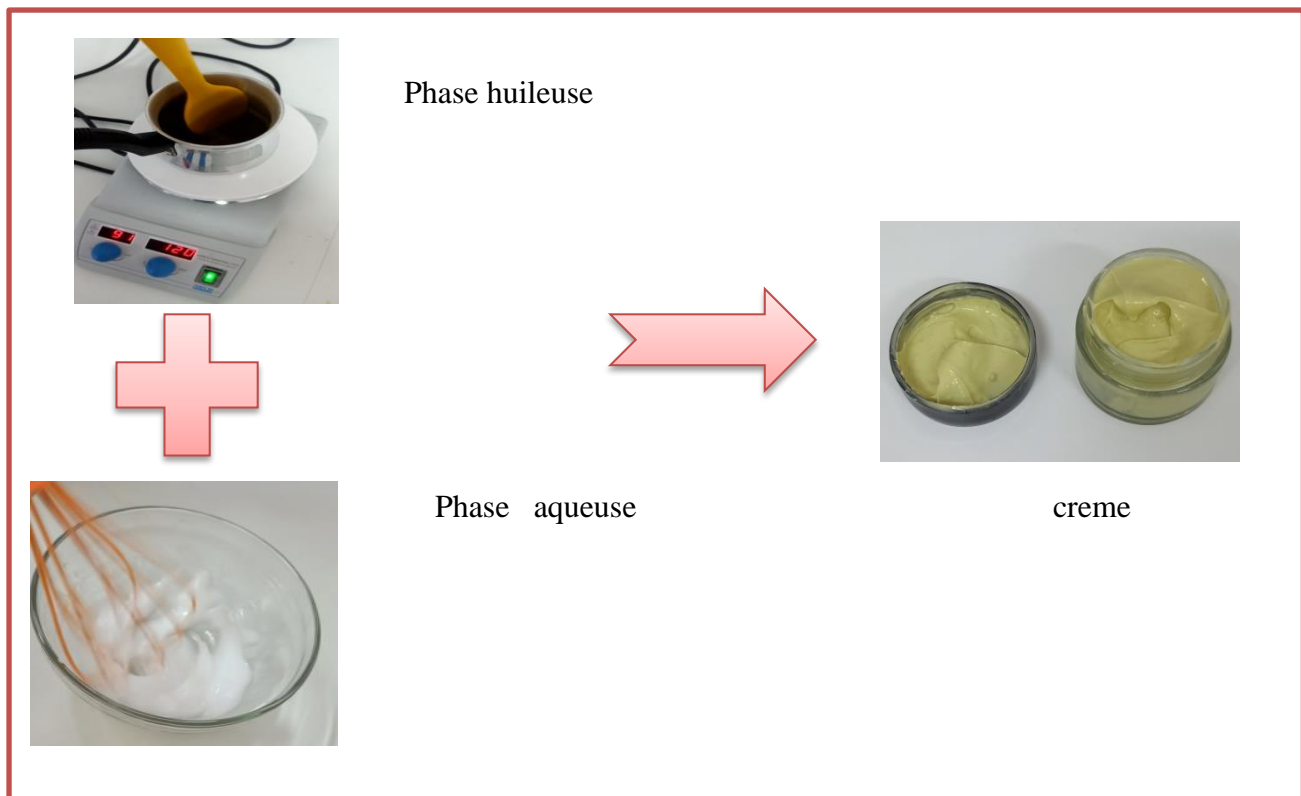
$$\text{RHE (\%)} = 1.84 \text{ g} / 50\text{g} \cdot 100$$

$$\text{RHE (\%)} = 3.67\%$$

### III.2. Préparation de la crème

L'objectif de cette partie est la création d'une formule de base

Le choix de l'huile de base qui est l'huile de lentisque est justifiée par le fait que cette plante a un effet cicatrisant important.



**Figure III.1 : Préparation de la crème**

### III.3. Contrôles physico-chimiques et organoleptique de la crème

Les contrôles organoleptiques réalisés se résument à apprécier l'odeur, la couleur et l'aspect de notre crème, les contrôles physicochimique sont basés sur la mesure du pH, de la densité et l'indice de réfraction et la teneur en eau.

Le tableau suivant Résume les différents résultats et observation obtenus

**Tableau III.1:** Résultats physico-chimiques et organoleptiques

Paramètre de contrôle	Méthode	Résultats
Couleur	Control visuel	jaune verdâtre
Odeur	Control olfactif	odeur spécifique
Aspect	Control visuel	crème visqueux
PH	PH mètre	6.84
Densité	Densimètre 0.90 <densité> 1.03	0.94

## Résultats et discussions

---

D'après les résultats physico-chimiques et organoleptiques, nous remarquons que tous les paramètres sont dans les normes données par les laboratoires VENUS.

Ce qui encourage le développement de cette préparation et viser des objectifs tels que approfondir les analyses de cette crème pour une éventuelle commercialisation comme perspective.

### III. 4. Résultats d'analyse quantitative des composés phénolique

- **Dosage des polyphénols**

La concentration des polyphénols totaux a été calculée à partir de l'équation de régression de la gamme d'étalonnage de l'acide gallique (0-200µg/ml) comme standard, dans les mêmes conditions et exprimée en mg d'équivalents d'acide gallique par gramme d'extrait (mg EAG/mg d'extrait).

La concentration des polyphénols totaux dans l'extrait méthanoïque de crème a été calculée en se référant à la courbe d'étalonnage de l'acide gallique et a été exprimée en (mg/g) Equivalent d'acide gallique.

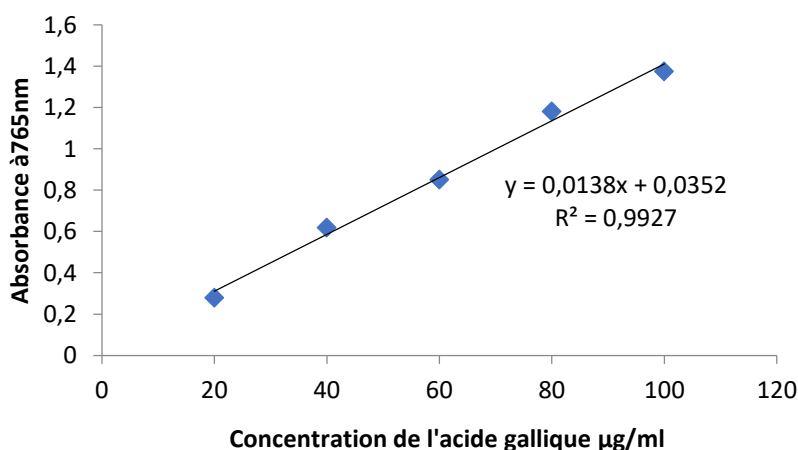


Figure III.2: Courbe d'étalonnage de l'acide gallique

**Sachant que la crème est à base de l'huile de lentisque, nous comparons nos résultats à ceux de la littérature sur la plante de lentisque.**

## Résultats et discussions

---

- Les résultats sont exprimés en milligramme (mg) équivalent d'acide gallique par 100 gramme de la crème.

Le dosage colorimétrique de Folin-Ciocalteu nous a permis d'avoir une idée sur les variations qualitatives des composés phénoliques précisément les polyphénols totaux.

La concentration en polyphénols totaux de la crème est d'environ 2.29mg EAG/100g,

Le taux de polyphénols trouvés dans notre échantillon est supérieur aux résultats apportés par [76] avec une teneur de  $1,264 \pm 0.017$ mg EAG/g, et aux résultats menés par [77] qui ont trouvés une concentration des composés phénoliques totaux dans la feuille égale à 12.022mg/ml, et 31.81mg/ml mg Eq AG/100 g,

### III. 5. Résultats d'activité antioxydante par les tests au DPPH

#### Test du piégeage du radical libre DPPH

L'activité antioxydante est évaluée en utilisant la méthode du test DPPH. Le composé chimique 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle est un radical de couleur violacée qui absorbe dans l'UV - visible à la longueur d'onde de 517nm. Il fut l'un des premiers radicaux libres utilisés pour étudier l'activité antioxydante des composés phénoliques.

La réduction du radical libre DPPH par un antioxydant peut être suivie par spectrophotométrie UV-visible, en mesurant la diminution de l'absorbance à 517 nm. Le DPPH est initialement violet, se décolore lorsque l'électron célibataire s'apparie.

Dans ce test, le substrat est un radical stable qui, en réagissant avec une molécule antioxydante, se transforme en DPPH-H (2,2-diphényl-1-picrylhydrazine) avec perte de son absorbance caractéristique à 517 nm. Les réactions ont lieu à température ambiante et en milieu méthanoïque, qui permet une bonne solubilisation de la plupart des antioxydants. Ce test est très utilisé, car il est rapide, facile et non couteux.

**Les résultats sont comparés à ceux dans la littérature concernant lentisque vu que l'huile de base est l'huile de lentisque.**

La crème présente l'activité anti DPPH la plus élevée avec une valeur de 5.154 **mg EAA/100ml** comparant aux résultats obtenus par [76].

# **Conclusion**

## Conclusion

---

### Conclusion

L'objectif de ce travail est de trouver une formule de base simple pour la préparation d'une crème cicatrisant à base de l'huile végétale de lentisque et de l'huile essentielle du Romarin et valoriser ces plantes méconnues en Algérie lentisque , et d'exploiter ses vertus thérapeutiques, cosmétiques et alimentaires en fabriquant une crème cosmétique à l'échelle de laboratoire de l'université de l'université Chadli Bendjedid. Lors du stage pratique à la distillerie, une extraction de l'huile essentielle du Romarin a été effectuée avec un rendement de 3.67% D'autre part un supplément de connaissance a été apporté sur les caractéristiques physico-chimiques de cette crème préparée.

Ces propriétés vérifient les normes du laboratoire VENUS.

Le dosage colorimétrique de Folin-Ciocalteu nous a permis d'avoir une idée sur les variations qualitatives des composés phénoliques précisément les polyphénols totaux. La concentration en polyphénols totaux de la crème est d'environ 2.29 mg EAG/100g.

L'activité antioxydante est évaluée en utilisant la méthode du test DPPH. Le composé chimique 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle est un radical de couleur violacée qui absorbe dans l'UV - visible à la longueur d'onde de 517 nm. Il fut l'un des premiers radicaux libres utilisés pour étudier l'activité antioxydante des composés phénoliques.

La crème présente l'activité anti DPPH la plus élevée avec une valeur de 5.154 mg EAA/100ml.

La crème est basée sur d'autres composés oxydants tels l'huile essentielle du Romarin qui a une activité antioxydante importante rajoutée à celle de Lentisque ce qui explique l'importance de cette activité biologique.

Ces résultats sont encourageants afin d'approfondir l'étude de la qualité de la crème dans le but de pouvoir la commercialiser.

# **Références bibliographiques**

## Références bibliographique

---

- [1] **MEHANI.M**, Activité antimicrobienne des huiles essentielles d'Eucalyptus camendulensis dans la région d'Ouargla, thèse doctorat. Université de KASDI Merbah, Ouargla, 2015.
- [2] **S.Salhi, M .Faldi, L .Zidane, et A.Douria** , Etude floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc). La zaoa 31 :133-146 (2010).
- [3] **Z. Maameri –Habibatni**, Pistacia lentiscus L, Evaluation pharmacotoxicologique. Thèse de Doctorat, Université Constantine 1, 2014.
- [4] **HOSTETTMANN K**(1997) : Tout savoir sur le pouvoir des plantes. Ed. Favre. S.A. Lausanne. Suisse.
- [5] **Nelly CB**. 2013. Prise En Charge Des Douleurs Articulaires Par Aromathérapie Et Phytothérapie [Thèse de Doctorat en Pharmacie]. Toulouse : Université Toulouse Iii Paul Sabatier, Faculté Des Sciences Pharmaceutiques.
- [6] **Prescrire**.2007. bien utiliser les plantes en situations de soins, numéro spécial été, t. 27, n° 286
- [7] **Moreau b**. (2003), maître de conférences de pharmacognosie à la faculté de pharmacie de Nancy. Travaux dirigés et travaux pratiques de pharmacognosie de 3ème année de doctorat de pharmacie.
- [8] **Dévoyer J.**, 2012 ; Stéphane Korsia-Meffre, rédacteur et coordinateur du Guide des plantes qui soignent (éd. Vidal). Publié le 28.09.2012).
- [9] **Bruneton.j**. (2004).pharmacognosie et phytochimie .plante médicinales, edition technique et documentation, 3ème Edition Lavoisier, paris.
- [10] **Bentahar a ; Lamri n**, (2018). mémoire pour l'obtention du diplôme de master en génie pharmaceutique, extraction des huiles essentielles de deux plantes médicinales (romarins officinalis l et teucrium polium l) et formulation des pommades antimicrobienne, université a. m. oulhadj – bouira . 3 ;4 p
- [11] **Boutefnouchet s., Champy p., Girard c., Grovel o., Hennebelle t., Poupon e. et Seguin e**. (2020). pharmacognosie: obtention et propriétés des substances actives médicamenteuses d'origine naturelle. elsevier health sciences. 504p.

## Références bibliographique

---

- [12] **Menozzi m-j., Marco a. et Léonard s.** (2011).les plantes spontanées en ville, écologie et sociologie. revue bibliographique. plante et cité-accepta flore. 20p.
- [13] **Kunkele U Et Lobmeyer T.R., 2007** \_ Plantes médicinales, Identification, Récolte, Propriétés et emplois. Edition parragon Books L tol :33 \_ 318.
- [14] **Cieur Christine., 2012** \_ Dr. Alain Carillon. La plante médicinale – notion de totum – implication en phytothérapie clinique intégrative. Ph., Société internationale de médecine endobiogénique et de physiologie intégrative. (Mars 2012).
- [15] **Donald P., 2000** \_ Medicinal plants and phytomedicines. Linking plant biochemistry and physiology to human health. Briskin. American Society of Plant Physiologists.
- [16] **Simon Y., 2001** \_ Mills, Evidence for the clinician - a pragmatic framework for phytotherapy, The European Phytojournal - ESCOP, Issue 2.
- [17] **Bruneton J., 1999** \_ Pharmacognosie - Phytochimie, Plantes médicinales, Editions Tec & Doc, Editions médicales internationales, 1120 p. (ISBN 2- 7430- 0315-4).
- [18] **Fabrocini. (1999).** «Les huiles essentielles qui soulagent vos douleurs. Les huiles Essentielles et les soins de la peau ». Ed. Mortgne.
- [19] **Lucchesi S.M .(2005)** . «Extraction sans solvant assistée par micro-ondes conception et application à l'extraction des huiles essentielles ». Thèse de doctorat en sciences, discipline : Chimie. Université de la Réunion ,Faculté des sciences et Technologie.
- [20] **Zhiri A.(2006).** Les huiles essentielles un pouvoir antimicrobien avéré.Nutra News. Science, Nutrition ,Prévention et santé .Edité par la fondation pour le libre choix.12,p8.
- [21]. **Seguin E., Gheston A., et Overchioni.( 2001).** « le préparateur en pharmacie: botanique-pharmacognosie- phytothérapie- homéopathie ».Ed. Tec et Doc, Lavoisier, Paris ,p143-146 .
- [22] **Bakkali F .,Averbeck S ., Averbeck D ., et Idaomar M.(2008).** «Biological effects of essential oils».Food and chemical toxicology .Rev,**46**,446-475.
- [23] **Lucchesi S.M .(2005)** . «Extraction sans solvant assistée par micro-ondes conception et application à l'extraction des huiles essentielles ». Thèse de doctorat en sciences, discipline : Chimie. Université de la Réunion ,Faculté des sciences et Technologie.

## Références bibliographique

---

- [24] **Norber J.(1983)**. « Epices et plantes aromatique » .Ed. Matier. paris .p 90.
- [25] **Vernon F., et Richard H .(1976)**. « Quelques épices et aromates et leurs huiles essentielles ». Centre de documentation internationale des industries utilisatrices de produits agricole(C.D.I.P.A).2 : p151-157.
- [26] **Bardeau F.(2009)**. « les huiles essentielles, découvrir les bienfaits e les vertus d'une médecine ancestrale » .Ed . lanore ;p244-245.
- [27] **Boullard., Boudjmaa N., et Ben guegua H.(2010)**. «L'effet antibactérien de NigellaSativa ». Université KasdiMerbah Ouargla.
- [28] **HammicheV. (1995)**. «Morphologie et systématique botanique ». INESSM Alger, Office des publications universitaires ; p 166.
- [29] **Mességué M.(1983)**. « Mon herbier de santé ». Ed :Robert laffont.paris. p333 .
- [30] **Beloued A. (2001)**. « Les plantes médicinales d'Algérie ». Ed. Offices des publications universitaires. Alger .P 277.
- [31] **Iserin P., Masson M., et Restellini J P. (2007)**. « Larousse des plantes médicinales. Identification, préparation, Soins » .Ed. Larousse, p14.
- [32] **Delille L. (2007)**.. «les plantes médicinales d'Algérie ». Édition BERTI. Alger, p122.
- [33] **Heinrich M., Kufer J., Leonti M., Pardo-de-Santayana M. (2006)**. «Ethnobotany andethnopharmacology-Interdisciplinary links with the historical sciences. J Ethnopharmacol».p 157-160.
- [34] **Heinrich M., Kufer J., Leonti M., Pardo-de-Santayana M. (2006)**. «Ethnobotany and ethnopharmacology-Interdisciplinary links with the historical sciences. J Ethnopharmacol».p 157-160.
- [35] **Coste H. 1937**. -Flore descriptive et illustrée de la France de la Corse et des contrées limitrophes. Second Tirage, Paris - Librairie des Sciences et des Arts.
- [36] **More D. & J.White, (2005)**. -Encyclopédie des Arbres plus de 1800 Espèces et Variétés du Monde, Flammarion, 18-24.

## Références bibliographique

---

- [37] **Messaoudi a. kessbia a.** (2017). études ethnobotanique, screening phytochimique et évaluation du pouvoir antimicrobien des polyphenols des grains de lentisque « pistacia lentiscus l.». memoire de fin d'etudes en vue de l'obtention du diplôme de master ii en biologie .université m'hamed bougara de boumerdes. 3p 4P.
- [38] **AL-Saghir M. G., Porter, D.M.** (2012). Taxonomic Revision of the Genus Pistacia L. (Anacardiaceae). American Journal of Plant Sciences. 3, 12-32.
- [39] **Ghalem B.R., Benhassaini H.** (2007). Etude des phytostérols et des acides gras de Pistachia atlantica. Afrique Science. 3(3) 405 – 412.
- [40] **Maameri H Z.** (2014). Pistacia lentiscus L.: Evaluation pharmaco toxicologique.Thèse de Doctorat en Sciences. Université Constantine 1, Algérie. 56- 102 p
- [41] **Harrat, M., Benaliab, M., Gourine, N., Yousfi, M.** (2018) . Variability of chemical composition of fatty acids, tocopherols and the antioxidant activity of the lipids from the leaves of Pistacia lentiscus L. from Algeria . Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism , 10 , 2-16 .
- [42] **Khiari, M.b., Kechrid, Z., Klibet, F., Elfeki, A. , Shaarani, M.d.S., Krishnaiah, D.** (2018) . Preventive effect of Pistacia lentiscus essential oil. Toxicology reports , 549 , 1-29.
- [43] **Yildirim, H., Onay, A., Gunduz, K., Ercisli, S., Karaat, E.F.** (2019). An improved micropropagation protocol for lentisk (Pistacia lentiscus ). Folia Horticulturae , 31 , 61-69 .
- [44] **Fernandez, C., Greff, S., Torre, F., Derridj, A., Gauquelin, T., Mevy, J.P.** (2011). InterPopulation Variability of Terpenoid Composition in Leaves of Pistacia lentiscus from Algeria: A Chemoecological Approach.Journale of molecules , 16, 2646-2657 .
- [45] **Dahmoune, F., Spigno, G., Moussia, K., Remini, H., Cherbal, A., Khodir Madani, K.** (2014). Pistacia lentiscus leaves as a source of phenolic compounds: Microwave-assisted extraction optimized and compared withultrasound-assisted and conventional solvent extraction. Industrial Crops and Products , 61, 31–40 .

## Références bibliographique

---

- [46] **Hmimsa Y.**, (2004). L'agrobiodiversité dans les agrosystèmes traditionnels de montagnes: Cas du Rif marocain. Mémoire de troisième cycle. Université Abdelmalek Essaâdi, Faculté des Sciences, Tétouan, Maroc, 100 pp. sciences vétérinaires. Université Mebtouri. Constantine. p. 21-100.
- [47] **Bensegueni A, Belkhiri A, Boulebda N, Keck G.** (2007). Evaluation de l'activité cicatrisante d'un onguent traditionnel de la région de Constantine sur les plaies d'excision chez le rat. Sciences & Technologie C – N°26, décembre (2007), p.83-87.
- [48] **Atmani D., Chaher N., Berboucha M., Ayouni K., Lounis H., Boudaoud H., Debbache N., Atmani D.** (2009). Antioxidant capacity and phenol content of selected Algerian medicinal plants. 112, (2):303–309.
- [49] **Kivçak B, Akay S.** (2005). Quantitative determination of  $\alpha$ -tocopherol in *Pistacia lentiscus*, *Pistacia lentiscus* var. *chia* and *Pistacia terebinthus* by TLC-densitometry and colorimetry.
- [50] **Boullard B.** (2001). Dictionnaire des plantes médicinales du monde: Réalités et Croyance, Ed: Estem, p414, 415.
- [51] **Belfadel F.Z.** (2009). Huile de fruits de *Pistacia lentiscus*- Caractéristiques physicochimiques et effets biologiques (Effet cicatrisant chez le rat). Mémoire Magistère en chimie organique, p19, p 139.
- [52] **Lafranchi, F.D.E., Bui, T.M.** (1998). L'oléastre et le lentisque, plantes oléagineuses sauvages dans l'économie néolithique en Corse et en Sardaigne. Sardinian and Aegean Chronology: Towards the Resolution of Relative and Absolute Dating in the Mediterranean. Studies in Sardinian Archaeology.
- [53] **Julien, K.** (2013). Les huiles végétales c'est malin. Leduc.s Éditions, 22 août 2013 - 256 pages. p.13, 19, 20, 21, 35.
- [54] <https://ofior.fr/toutes-vos-questions-sur-lhuile-vegetale-de-lentisque-pistachier/>
- [55] **Salas, J.J., Bootello, M.A., Martínez-Force, E., Garcés, R., 2009.** Tropical vegetable fats and butters: properties and new alternatives. Oléagineux, Corps gras, Lipides 16, 254– 258.

## Références bibliographique

---

- [56] **Abdeldjelil, M.C., 2016.** Effets cicatrisants de produits à base d'huile de lentisque (*Pistacia lentiscus* L.) sur les brûlures expérimentales chez le rat (Thèse Doctorale). des Frères Mentouri, Constantine.171.
- [57] **Dhifi, W., Jelali, N., Chaabani, E., Beji, M., Fatnassi, S., Omri, S., Mnif, W., 2013.** Chemical composition of Lentisk (*Pistacia lentiscus* L.) seed oil. *AJAR* 8, 1395–1400.
- [58] **Bensalem G.2015.** **L'huile De Lentisque (*Pistacia Lentiscus* L.) Dans L'est Algerien :Caracteristiques Physico-Chimiques Et Composition En Acides Gra.** mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme magister en sciences alimentaires, option de technologies alimentaires. universite constantine 1 .p42\_47
- [59]**Marvaud, J.** 2019La peau et le toucher (thème et variations). in *Annales Médicopsychologiques, revue psychiatrique.*. Elsevier.
- [60] **Laverdet, B., D. Girard, and A.. Desmoulière** 2018, *Physiologie de la peau, réparation cutanée et réaction stromale.Actualités Pharmaceutiques*, **57**(581): p. 20- 23.
- [61] **Kanitakis, J., 2002.** Anatomy, histology and immunohistochemistry of normal human skin.*European journal of dermatology*, **12**(4): p. 390-401.
- [62] **Dubois, J., 2007.**La peau, de la santé à la beauté.Editions privat,.
- [63] **Singh, S. and J. Singh,** 1993. Transdermal drug delivery by passive diffusion and iontophoresis: a review.*Medicinal research reviews*, **13**(5): p. 569-621.
- [64] **Mélissopoulos, A., C. Levacher, and L. Robert,** 2012 *La peau: structure et physiologie: Tec & Doc Lavoisier; Ed. médicales internationales.*
- [65]**Édouard, B., (2009).** *Pharmacie galénique–Bonnes pratiques de fabrication de médicaments*, A. Le Hir, J.-C. Chaumeil, D. Brossard. Masson, Issy-les-Moulineaux 382 pp., 36, 10€, ISBN: 978-2-294-61204-6, 2010, Elsevier Masson.
- [66] **Belon, J.-P., S. Faure, and F. Pillon,** 2013 : *Pathologies et thérapeutiques commentées: Enseignements spécifiques, intégrés et formation d'application*Elsevier Health Sciences.

## Références bibliographique

---

- [67] **Franz, M.G.**, 2007 Optimizing healing of the acute wound by minimizing complications. *Curr Prob Surg.* **44**: p. 679-766.
- [68] **Bagheri, H.**, 2018 Médicaments et cicatrisation. *Revue Francophone de Cicatrisation.*, **2**(2): p. 22-25.
- [69] **Borges, A.F.**, 1984. Relaxed skin tension lines (RSTL) versus other skin lines. *Plastic and reconstructive surgery*, **73**(1): p. 144-150.
- [70] **Amici, J. and V. Chaussade.** 2016. Optimisation de la cicatrisation en chirurgie dermatologique et gestions des aléas. in *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*. Elsevier.
- [71] **FTM.** 2010, Formulaire Thérapeutique Magistral ., Edition, p :34.
- [72] **Wouessi Djewe. D., 2012-** Voies d'administration et Formes Pharmaceutiques, Université Joseph Fourier de Grenoble, p :13,16.
- [73] **Maziane A., 2011-** Cosmétiques et cosmeceutiques. Thèse de doctorat, Université Mohammed V Rabat, p46, 47.
- [74] **TOÉ Siessina Lawaldia N T M., 2004-** Essais de mises au point de formulation de crèmes et laits corporels a base du beurre de karité du Burkina Faso .Thèse de doctorat, Université de Ouagadougou, p :14,18.
- [75] **Benmeslem. A, 1993-** formulation et mise en point d'une crème cosmétique à base d'acide gras locaux. Diplôme fin d'étude, Institut National des Hydrocarbures et de la chimie p : 1,21
- [76] **Sid. F .Dib R,** 2018, Etude de l'activité antioxydante de l'huile de plante Pistacia lentiscus, , Mémoire de fin d'études En vue de l'obtention du diplôme : Master Académique en biologie ; Université de Mohammed Seddik Ben Yahia- Jijel P : 21.

## Références bibliographique

---

[77] **Atmani. D., BegoñaM.R. L., Ignacio. J.R.S., Lizcano. j.L., Bakkali. F.** Antioxidant potential, cytotoxic activity and phenolic content of *Clematis flammula* leaf extracts. *Journal of medicinal plantes research.*, 2009, Vol. 5(4), p. 43-51.