



*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
**Université BLIDA 1**

*Faculté des sciences de la Nature et de la Vie*  
*Département de Biologie des Populations et Organismes*

*Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de MASTER en*  
*Sciences de la Nature et de la Vie*

*Option : Phytothérapie et santé.*

### *Thème*

**Evaluation de quelques activités biologiques de l'huile végétale et  
des extraits des feuilles de Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus* L.)**

*Présenté par :*

*Mlle KHERROUB Ibtissem*

*Mlle CHERIET Fadhila*

*Devant le jury :*

Mme RADIN.	M.A.A	UB 1	<b>Présidente</b>
Mme FAIDI H	M.A.A	UB 1	<b>Examinatrice</b>
Mme GHANAI R.	M.A.A	UB 1	<b>Promotrice</b>
Mme BAADOUD I.	M.A.A	SAIDAL	<b>Co-promotrice</b>



# REMERCIEMENT



*Nous commençons par exprimer nos profondes reconnaissances et nos vifs remerciements à **Mme GHANAI.R.** Qui nous a honoré en acceptant de diriger ce travail, pour ses encouragements, ses conseils, sa disponibilité et surtout pour sa patience dans la correction de ce mémoire. Merci de nous avoir guidé avec patience et d'avoir consacré autant d'heures pour les corrections ; on ne peut, Madame, que sincèrement vous exprimer notre respect et notre gratitude.*

*Nous désirons exprimer notre profonde et vive reconnaissance à notre, **Mme CO-PROMOTRICE Mme Baadoud. I,** qui a mis toute sa compétence à notre disposition, pour ces directives et Conseils judicieux et pour son suivi régulier à l'élaboration de Ce modeste travail ; on ne peut, Madame, que sincèrement vous exprimer notre respect et notre gratitude.*

*On tient à remercier **Mme RADI N** d'avoir accepté la présidence du jury de notre travail, qu'elle trouve ici toutes nos expressions respectueuses.*

*Nous exprimons nos profonds remerciements à **Mme FAIDI** d'avoir accepté de juger ce modeste travail, trouvez ici toutes nos expressions respectueuses*

*Nos remerciements vont également à l'ensemble des enseignants de la faculté de biologie Blida*

*Nos sentiments de reconnaissances et nos remerciements vont également au personnel du centre de recherche et de développement SAIDAL d'EL-Harrach.*



# Dédicace

*A l'aide de dieu tout puissant, qui m'a tracé le chemin de ma vie, j'ai pu réaliser ce travail que je dédie :*

*A la lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie ma mère qui m'a apporté son appui durant toutes mes années d'étude, pour son sacrifice et soutien qui m'ont donné confiance, courage et sécurité.*

*A mon cher père qui m'a appris le sens de la persévérance tout au long de mes études, pour son sacrifice ses conseils et ses encouragements.*

*A mes sœurs*

*A mes frères*

*A toute ma famille*

*A mon binôme Fadhila*

*A Tous mes ami(e)s et tous mes enseignants.*

**Ibtissem**

# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail.*

*A mes très chers et adorables **parents**, qui m'ont toujours encouragé, aidé à surmonter tous les obstacles que j'ai rencontrés dans ma vie et être à mes côtés dans les moments les plus difficiles.*

*A mes frères : Ali, Khaled, Mohammed, Amine et Rachid. Je vous aime Merci*

*A mes sœurs : Aounia et Souad Merci.*

*A mes cousins et cousines.*

*A toute la famille Cheriet.*

*A mon binôme Ibtissem et toute sa famille*

*A mes meilleurs amis : Amel, Rabia et Nihad*

*A tous ceux qui m'aiment.*

**Fadhila**

## Liste des abréviations

**EA** : extrait aqueux.

**d<sup>20</sup>** : la densité a 20 C<sup>0</sup>

**HV** : huile végétale.

**I%**: pourcentage d'inhibition.

**IA** : indice d'acide.

**IE** : indice d'ester.

**IR** : indice de réfraction.

**IS** : indice de saponification.

***P.lentiscus*** : *Pistacia lentiscus L.*

**RHV** : Rendement de l'Huile Végétale.

## Liste des figures

<b>Figure 01</b> : Arbuste de <i>P.lentiscus</i> L.....	6
<b>Figure 02</b> : Feuilles et fruits de <i>P.lentiscus</i> L.....	6
<b>Figure 03</b> : Les fleurs de <i>P.lentiscus</i> L.....	6
<b>Figure 04</b> : Les fruits de <i>P. lentiscus</i> L.....	6
<b>Figure 05</b> : Mastique de <i>P. lentiscus</i> L.....	6
<b>Figure 06</b> : Les feuilles de lentisque séchées (photos originale ; 2015).....	15
<b>Figure 07</b> : Les bais de lentisque (photos ; 2014).....	15
<b>Figure 08</b> : Huile végétale de lentisque (photos originale).....	24
<b>Figure 09</b> : Le pourcentage d'augmentation d'œdème des lots T ,R,E1 et E2 .....	26
<b>Figure 10</b> : Le pourcentage de réduction d'œdème pour les lots T ,R,E1 et E2.....	27
<b>Figure 11</b> : Evaluation de l'action cicatrisante chez les rats.....	28
<b>Figure 12</b> : Pourcentage d'inhibition pour l'huile végétale, extrait aqueux et vitamine C en fonction des différentes concentrations.....	30
<b>Figure 13</b> : Différentes étapes de l'activité anti-inflammatoire (photos originale).....	Annexe IV
<b>Figure 14</b> : Différentes étapes de l'activité cicatrisante (photos originale).....	Annexe IV

## Liste des tableaux

<b>Tableau I :</b> Caractéristiques du matériel animal utilisé dans l'étude de l'activité anti-inflammatoire et cicatrisante.....	14
<b>Tableau II :</b> Application des produits à testées (HV, pommade de lentisque, Madécassol ®).....	22
<b>Tableau III :</b> Résultats des analyses organoleptique d'huile végétale de <i>P.lentiscus</i> L.....	24
<b>Tableau IV :</b> Les paramètres physico-chimiques de l'huile végétale de <i>P.lentiscus</i> L.....	25
<b>Tableau V :</b> Valeurs des IC50 de le vit C, d'HV, l'EA de <i>P.lentiscus</i> L.....	31
<b>Tableau VI :</b> Résultats de l'activité anti-inflammatoire chez les souris.....	Annexe II
<b>Tableau VII :</b> Poids des pattes postérieure des souris (lot témoin).....	Annexe II
<b>Tableau VIII :</b> Poids des pattes postérieures des souris (référence (Clofénal®)).....	Annexe II
<b>Tableau IX :</b> Poids des pattes postérieures des souris (extrait aqueux).....	Annexe II
<b>Tableau X :</b> Poids des pattes postérieures des souris (huile végétale).....	Annexe II
<b>Tableau XI :</b> Evaluation des surfaces de plaies traitées (huile végétale).....	Annexe II
<b>Tableau XII :</b> Evaluation des surfaces des plaies traitées (Pommade à base de poudre des feuilles) Annexe II	
<b>Tableau XIII :</b> Evaluation des surfaces des plaies traitées (madécassol®).....	Annexe II
<b>Tableau XIV :</b> Evaluation des surfaces des plaies non traités (plaies témoin).....	Annexe II
<b>Tableau XV :</b> Absorbance et pourcentage d'inhibition (huile végétale).....	Annexe II
<b>Tableau XVI :</b> Absorbance et pourcentage d'inhibition (extrait aqueux).....	Annexe II
<b>Tableau XVII :</b> Absorbance et pourcentage d'inhibition (vit C).....	Annexe II



# Glossaire

**Anti-inflammatoire** : se dit d'un produit ayant la propriété de diminuer l'inflammation.

**Antioxydant** : est une substance qui diminue l'oxydation d'autres substances chimiques et qui protège l'organisme contre les dommages causés par les radicaux libres, entraînant le processus de vieillissement.

**Antiseptique** : substance capable de prévenir la manifestation d'infection en contribuant à la destruction des Microbes.

**Carraghénine** : mucopolysaccharide sulfaté extrait d'une algue marine.

**Diclofenac** : un médicament à effet anti-inflammatoire.

**Diurétique** : qui augmente la sécrétion urinaire.

**Expectorant** : substance qui favorise l'expulsion de substances provenant des voies respiratoires.

**Inflammation** : réaction localisée d'un tissu, consécutive à une agression. Une inflammation se manifeste par quatre signes principaux : rougeur, chaleur, douleur, tuméfaction (gonflement).

**Inflorescence** : c'est l'ensemble des fleurs regroupées sur le même axe.

**La cicatrisation** : est un phénomène qui débute par la formation d'un tissu fibreux, qui remplace une perte de substance (lors d'une blessure par exemple).

**Œdème** : accumulation anormale de liquide séreux dans les espaces intercellulaire du tissu conjonctif.

# Résumé

Dans le cadre de valorisation des plantes médicinales, nous nous sommes intéressés à étudier une plante possédant plusieurs effets thérapeutiques reconnus, le *Pistacia lentiscus L.*

*Pistacia lentiscus L.* est un arbrisseau courant en sites arides de la région méditerranéenne (de l'Asie, l'Europe, l'Afrique jusqu'aux Canaries). Cette plante est un remède naturel bien connu dans la médecine traditionnelle en Algérie. Toutes les parties de cette plante possèdent des propriétés médicinales.

L'extraction des huiles végétales des fruits de *Pistacia lentiscus L.*, a été effectuée selon une méthode de pression. Les résultats obtenus montrent que ces fruits donnent un rendement de 9.8%

Les analyse organoleptiques (odeur, aspect et couleur) et physico-chimique (densité, indice de réfraction, indice d'acide, indice de saponification et d'ester) de l'huile végétale des fruits ont montré qu'elle est conforme aux normes AFNOR.

L'étude de l'activité anti-inflammatoire a montré que l'extrait aqueux (10 %) et huile végétale pur de *Pistacia lentiscus L.* sont très efficaces contre les inflammations causés par la carraghénine.

De même l'huile et la pommade formulée ont révélé une activité cicatrisante réelle suite à des plaies provoquées chez les rats, ceci en diminuant la phase inflammatoire, en favorisant la contraction de la plaie et en réduisant la période d'épithélialisation.

L'activité antioxydant de l'huile végétale et de l'extrait aqueux de *Pistacia lentiscus L.* exprimé en IC50 défini comme étant la concentration efficace du substrat qui cause la perte de 50% de l'activité de DPPH a été déterminé et comparée à celle trouvé pour le composé de référence (la vitamine C).

**Mots clé :** *Pistacia lentiscus L.*, huile végétale, anti-inflammatoire, cicatrisant, antioxydant, extrait aqueux.

# Abstract

As part of the valuation of medicinal plants, we are interested in studying a plant with many therapeutic effects recognized; *pistacia lentiscus* L.

*Pistacia lentiscus* L. is a shrub current arid site in the Mediterranean region (Asia, Europe, and Africa to the Canary Islands). This plant is a well-known natural remedy in Algerian traditional medicine. All parts of these plants have medicinal properties

The extraction vegetable oils of *pistacia lentiscus* L. was subjected by traditional method in yield of 9.8% of fruits.

The analytical study of the vegetable oils of *pistacia lentiscus* L, which related to the organoleptique analysis (odor, aspect and color), and physic-chemical (density, index of refraction, acid value, index of saponification ester index), revealed results in agreement with those recommended by standards AFNOR.

The study of anti-inflammatory activity showed that the infused (10%) and vegetable oils is effective to mice against inflammation caused by Carraghénine.

The oil and pomade has also shown promising healing properties, this latter by reducing the inflammatory phase, stimulation of wound contraction and reducing the epithelization period.

The antioxidant activity of infused and vegetable oils expressed in IC50 defined as the effective concentration of substrate that cause 50% loss of DPPH activity was determined and compared to that found for the reference compound (vitamin C).

**Keywords:** *Pistacia lentiscus* L., vegetable oil, anti-inflammatory, skin healing, antioxidant, infused.

## ملخص

في إطار معايرة ودراسة النباتات الطبية فقد اهتمنا بدراسة نبتة طبية تحتوي على العديد من الخصائص العلاجية المعروفة الا وهي الضرور *Pistacia lentiscus L* .

نبات الضرور *Pistacia lentiscus L* هو شجيرة تتواجد في منطقة البحر الأبيض المتوسط. هذا النبات معروف في الطب التقليدي الجزائري كعلاج طبيعي. وتعتبر جميع أجزاء هذا النبات ذات خصائص طبية.

تم استخلاص الزيت النباتي لثمار نبتة *Pistacia lentiscus L* بطريقة تقليدية اعطت النتائج المرود التالي 9.8%

الدراسة التحليلية للزيوت النباتية المستخرجة من ثمار هذا النبات التي اعتمدت على تحليل مؤثرات الحواس (الرائحة المظهر واللون) والفيز وكيميائية (الكثافة معامل الانكسار معامل الحموضة معامل التحسين ومعامل الأستر) أعطت نتائج تتوافق مع المعايير المقدمة من طرف AFNOR.

أظهرت دراسة النشاط المضاد للالتهابات للمستخلص المائي (10%) و الزيتي عن فعالية الجرعات المعطاة للفرن ضد الالتهابات الناجمة عن الكاراجينان.

في المقابل أظهرت النتائج أن الزيت النباتي والمرهم لهما تأثير فعلي في التئام الجروح التجريبية لدى الجرذان، وهذا عن طريق تقليل مرحلة الالتهاب، تحفيز انكماش الجرح وذلك بتقليل فترة الشفاء.

اما في ما يخص النشاط مضاد للاكسدة للزيت النباتي و المحلول المائي التي اعرب عنها في IC50 يعرف بانه الركيزة الفعالة للتركيز الذي يؤدي الى فقدان 50 % من النشاط DPPH تم تحديد ومقارنة لتلك الموجودة في مجمع المرجعية (فيتامين س).

**كلمات مفتاحية:** *Pistacia lentiscus L*, الزيت النباتي, مضاد للالتهاب , تضميد جراح الجلد , مضاد للأكسدة, مستخلص مائي.

# Sommaire

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>CHAPITRE I : synthèse bibliographique</b>	
1. les plantes médicinales.....	2
1.1.Définition des plantes médicinales .....	2
1.2. Les formes d'utilisation .....	2
1.3. La phytothérapie.....	3
1.4. Place de la phytothérapie en Algérie.....	3
2. Caractéristique de la plante ( <i>pistacia lentiscus</i> l.).....	3
2.1.Généralité sur le genre Pistacia.....	3
2. 2 Etude botanique de <i>pistacia lentiscus</i> L.....	4
2.2.1. Systématique.....	4
2.2.2 Nomenclature.....	4
2.2.3 Description botanique.....	5
2.2.4 Répartition géographique .....	7
2.2.5 Propriétés thérapeutiques .....	7
2.2.6 Les principesaux métabolites secondaires de <i>P. lentiscus</i> L.....	8
3. les huiles végétales.....	9
3.1 Définition.....	9
3.2Composition des huiles végétales.....	9
3.4 Propriétés pharmacologiques.....	9
3.5 Huile végétale de fruits de <i>Pistacia lentiscus</i> L.....	10

4. Les Activités biologiques étudiées .....	10
4.1. L'effet cicatrisant .....	10
4.2. L'effet anti-inflammatoire.....	11
4.2.1 L'inflammation.....	11
4.2.2. Signaux de l'inflammation.....	11
4.2.3. Action anti-inflammatoire.....	11
4.3. Effet anti-oxydante.....	12
4.3.1. Définition les antioxydants.....	12
4.3.2. Les antioxydants d'origine végétale.....	12
 <b>CHAPITRE II : Matériel et Méthodes</b>	
<b>1. Matériel.....</b>	<b>13</b>
1.1 Matériel biologique .....	13
1.1.1 Matériel végétale.....	13
1.1.2 Matériel animale .....	13
<b>2. Méthodes.....</b>	<b>14</b>
2.1. Préparation de la plante étudiée .....	14
2.2. Extraction de l'huile végétale.....	16
2.3. Analyses organoleptiques.....	16
2.4. Analyses physico-chimique.....	16
2.4.1 Mesure des indices physiques.....	16
2.4.2 Mesure des indices chimiques.....	17
2.5 Préparation de l'extrait aqueux et la pommade.....	19
2.6. Etude de l'effet anti-inflammatoire.....	19

2.7. Etude de l'effet cicatrisant.....	20
2.8. Etude du pouvoir antioxydant par la méthode de DPPH.....	22

### **Chapitre III : Résultats et Discussion**

1. Rendement de l'huile végétale .....	24
2. les analyses organoleptique.....	24
3. les analyses physico-chimiques .....	25
4. L'effet anti inflammatoire .....	26
5. L'effet cicatrisant .....	28
6. L'effet antioxydant .....	29
<b>Conclusion</b> .....	32

### **Références bibliographiques**

### **Annexe**





Depuis la nuit des temps, les hommes ont toujours utilisé les plantes pour se soigner, se nourrir, se parer. La plante est certainement le premier médicament utilisé par l'homme (**Catier et Roux, 2007**).

L'organisation mondiale de la santé (OMS) a estimé que 80% des habitants de la terre ont recours aux préparations traditionnelles à base de plantes en tant que soin de santé primaire . (**Famsworth et al, 1985 ; Fleurentin et Pelt, 1990**).

A ce jour, plus de 10000 espèces de plantes différentes sont utilisées à des fins thérapeutiques, et de nombreux médicaments sont élaborés à partir de leurs principes actifs. L'OMS considère que dans de nombreux pays peu développés, les plantes et leurs composants représentent la première source de remèdes (**Delile, 2007**)

La flore algérienne est caractérisée par sa diversité florale : Méditerranéenne, Saharienne et une flore paléo tropicale, estimée à plus de 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques (**Ozenda, 1997**). Ces espèces sont pour la plupart spontanées avec un nombre non négligeable (15%) d'espèces endémiques (**Ozenda, 1997**). Ce qui a donné à la pharmacopée traditionnelle une richesse inestimable

*Pistacia lentiscus* L, appelée localement « Ed 'Drew », est un arbrisseau vivace à fruits contenant à maturité une huile fixe. Elle est utilisée en médecine traditionnelle, notamment à l'Est de l'Afrique du nord (Algérie et Tunisie) pour ses propriétés thérapeutiques : cicatrisante, anti-inflammatoire, antibactérienne, stimulante et comme remède contre les problèmes d'allergie respiratoire (**Kordali et al, 2003**).

Dans ce travail, l'intérêt est de prouver scientifiquement les effets pharmacologiques observés dans la médecine traditionnelle de *Pistacia lentiscus* L., par des essais pré cliniques, pour cela nous nous sommes fixés les objectifs suivants :

- L'extraction et l'analyse physico-chimique d'huile végétale du fruit de *Pistacia lentiscus* L.
- L'évaluation de l'effet cicatrisant et anti-inflammatoire de l'huile végétale et des extraits des feuilles de *Pistacia lentiscus* L.
- Evaluation du pouvoir antioxydant de cette plante.

## 1. Les plantes médicinales

### 1.1. Définition

On appelle plante médicinale toute plante renfermant un ou plusieurs principes actifs capables de prévenir, soulager ou guérir des maladies (**Schauembery, 1977**).

D'après la Xème édition de la pharmacopée française, les plantes médicinales «sont des drogue végétales au sens de la pharmacopée européenne dont au moins une partis possède des propriétés médicinales ». (**Schauembery, 1977**).

### 1.2 Formes d'utilisation

Le succès d'un traitement aux plantes médicinales dépend de leur préparation (**Fluck , 1977**) Il existe en effet de nombreuses façons de les utiliser : fraîches ou séchées, par un usage interne ou externe, traitées ou non. On peut utiliser une plante seule ou un mélange de plusieurs de celles-ci, parfois même des plantes combinées avec d'autres préparations naturelles (**Thurzova , 1985**).

La manière la plus courante d'utiliser les plantes séchées est d'en faire des tisanes (**Schauenberg, 1977**). Ce sont des préparations aqueuses obtenues à partir d'échantillons végétaux convenablement divisés et dont la quantité à utiliser varie selon la plante. Elles peuvent être préparées en : infusion, décoction ou macération. (**Raynaud, 2005**)

- **Infusion**

Consiste à verser l'eau tiède ou bouillante sur les organes de plantes (fleurs, feuilles...) et à laisser reposer en couvrant hermétiquement, de 1 à 30 minutes. Après cette opération, on filtre le produit obtenu. (**Sallé, 1991**).

- **Décoction**

Consiste à placer la plante dans l'eau froide, la porter à ébullition durant 10 à 15 minutes, puis laisser tirer un quart d'heure (**Fluck, 1977**).

- **Macération**

Cette technique permet d'extraire lentement tous les principes actifs, surtout ceux qu'à des températures élevées risqueraient d'altérer ; Elle consiste à mettre une certaine quantité d'herbe sèche ou fraîche dans un liquide (eau, vin, alcool à froid) (**Delille, 2007**).

### 1.3 .La phytothérapie

Selon Roland (2002) ; la phytothérapie est le traitement par les plantes, du grec **phyton** : signifie plante et **thérapea** : soin, ou cure. La phytothérapie est une pratique qui est aussi vieille que l'humanité, elle s'intéresse au traitement de certaines affections (maladies) par les plantes fraîches ou séchées ainsi que par des extraits végétaux (**Ghestem et al. 2001**).

### 1.4. Place de la phytothérapie en Algérie

L'utilisation des plantes médicinales fait partie intégrante de notre culture et de nos traditions. En Algérie les plantes occupent une place importante dans la médecine traditionnelle, qui elle-même est largement employée dans divers domaines de la santé (**Sebai et Boudali, 2012**). Nos grands-parents ont beaucoup utilisé les plantes médicinales pour soigner différents maux et troubles.

Des chiffres recueillis auprès du centre national du registre de commerce(CNRC), montrent que vers la fin de l'année 2009, l'Algérie comptait 1926 vendeurs spécialisés dans la vente d'herbes médicinales, dont 1393 sédentaires et 533 ambulants (**Sebai et Boudali, 2012**).

## 2. Caractéristique de la plante (*Pistacia lentiscus* L.)

### 2.1 .Généralité sur le genre *Pistacia*

Le genre botanique *Pistacia* (les Pistachiers) regroupe 9 espèces d'arbustes appartenant à l'ordre des Sapindales et à la famille des Anacardiaceae. D'origine asiatique ou méditerranéenne, les pistachiers sont des arbustes dioïques (fleurs mâles et femelles poussant sur des arbustes différents). Les fleurs d'une couleur plus ou moins marron, sont groupé en racèmes. Les fruits sont des drupes. Trois espèces sont très connues, *Pistacia lentiscus* (Lentisque pistachier) dont on extrait une résine et qui présente un feuillage persistant, *Pistacia terebinthus* arbre au feuillage caduc dont on extrait l'huile de térébenthine et enfin *Pistacia vera* (Pistachier vrai) arbuste au feuillage caduc dont on consomme les graines grillées (les pistaches).

Les espèces de *Pistacia* sont utilisées en traitement de l'eczéma, la paralysie, diarrhée, les infections de gorge, la jaunisse, l'asthme et les douleurs d'estomac et des calculs rénales (**Chief, 1982 ; Mouhajir et al, 2001**). Elles ont diverses activités biologiques, anti-athérogène, hypoglycémique, antioxydant, anti-inflammatoire et insecticide ( **Hamdan et Afifi, 2004**). La résine de différentes espèces de *Pistacia* est traditionnellement utilisée comme une gomme à mâcher et protège les lèvres contre la sécheresse, contre certaines maladies d'estomac et comme antiseptique pour le système respiratoire (**Baytop, 1999 ; Tulzaci et Aymaz, 2001**).

## 2. 2 Etude botanique de *pistacia lentiscus L.*

### 2.2.1. Systématique

La classification de l'espèce *Pistacia lentiscus L.* se fait selon (**Emberger et al, 1960**)

- **Règne** : Végétale
- **Embranchement** : Spermaphytes
- **Sous embranchement** : Angiospermes
- **Classe** : Dicotylédones
- **Ordre** : Térébinthales
- **Famille** : Anacardiacees
- **Genre** : *Pistacia*
- **Espèce** : *Pistacia lentiscus L.*

### 2.2.2 Nomenclature :

Nom scientifique : *Pistacia lentiscus L.*

Nom anglais : chios mastic tree

Nom français : arbre au mastic, lentisque

Nom vernaculaire arabe : derw, darw

Nom berbère : tidekt, tidekts

(Torkelson, 1996 et Feidmann, 2005)

### 2.2.3 Description botanique

*Pistacia lentiscus* L, est un arbrisseau de 1 à 3 mètres (fig 01), à odeur résineuse forte de la famille des Anacardiaceae (Coste, 1937). Selon More et White (2005) cette espèce est caractérisée par :

**Ecorce** : rougeâtre sur les jeunes branches et vire au gris avec le temps. Quand on incise l'écorce la plante laisse s'écouler une résine irritante non colorée à odeur forte.

**Feuilles** : les feuilles sont persistantes, composées, paripennées. (fig. 02), et possédant un nombre pair de folioles (4 à 10) d'un vert sombre, elliptiques, luisantes en dessus, glabres, coriaces et dont le pétiole est bordé d'une aile verte.

**Fleurs** : les fleurs sont 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. (fig.03)

**Fruit** : le 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 (fig. 04)

**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. (fig. 05)



**Figure 01** : arbuste de *p.lentiscus* L



**Figure 02** : feuilles et fruits de *P.lentiscus* L



**Figure 03** : les fleurs de *P.lentiscus* L



**Figure 04** : les fruits de *P. lentiscus* L



**Figure 05** : mastique de *P. lentiscus* L

### 2.2.4 Répartition géographique

*Pistacia lentiscus* L est un arbrisseau que l'on trouve couramment en sites arides de l'Asie et de la région méditerranéenne, de l'Europe et de l'Afrique, jusqu'aux Canaries. Elle est particulièrement représentative des milieux les plus chauds du climat méditerranéen que l'on retrouve en association avec l'oléastre (olivier sauvage), la salsepareilles 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 (**Bellakhdar, 2003**) .

En Algérie, on le retrouve sur tout type de sol, des zones subhumides et semi-arides (**Smail-Saadoun, 2002**), plus précisément dans le bassin du Soummam en association avec le pin d'Alep, le chêne vert et le chêne liège (**Belhadj, 2000**)

### 2.2.5 Propriétés thérapeutiques

L'utilisation des dérivés de *Pistacia lentiscus* L. en médecine traditionnelle a fait l'objet de plusieurs travaux. Toutes les parties de cette plante ont des vertus thérapeutiques :

La partie aérienne a été utilisée, en médecine traditionnelle, dans le traitement de l'hypertension artérielle (**Scherrer et al. 2005**). Les feuilles sont pourvues d'une action antibactérienne, antifongique, anti-inflammatoire, antipyrétique, hépatoprotective, astringente, expectorante et stimulante (**Kordali et al, 2003**).

La décoction des racines séchées est préconisée pour le traitement des inflammations intestinale et stomacale ainsi que dans le traitement de l'ulcère (**Ouelmouhoub, 2005**).

La résine est connue par son effet analgésique, antibactérien, antifongique, antioxydant, expectorant, stimulant, diurétique et spasmolytique (**Abdel Rahman et Soad, 1975 ; Dedoussis et al, 2004**)

Par conséquent, cliniquement, elle est souvent citée comme un remède efficace contre certaines maladies telles que l'asthme, les diarrhées, les infections bactériennes, les ulcères gastro-dodénaux et comme un agent antiseptique du système respiratoire (**Al-Said et al. 1986 ; Marone et al. 2001**). La résine de *Pistacia* est utilisée dans certains mélanges de cosmétiques et de parfumerie ; comme ingrédient de matériau de remplissage en dentisterie et en production de dentifrice

L'huile essentielle du lentisque est connue pour ses vertus thérapeutiques en ce qui concerne les problèmes lymphatiques et circulatoires (Prichard, 2004). Selon Gardeli *et al.* (2008), les huiles essentielles révèlent la présence de certaines activités antalgique, antioxydante, anti-inflammatoire, antimicrobienne.

L'huile végétale extraite de fruits de lentisque est conseillée pour les diabétiques, pour le traitement des maux d'estomac et en cas de circoncision. Elle est utilisée également pour soulager les douleurs dorsales et pour soigner les brûlures cutanées (Bellakhdar, 1997 ; Hmimza, 2004).

En plus, elle est souvent utilisée en médecine comme astringent, expectorant, et cicatrisant. (Seigue A., 1985)

En Algérie l'huile végétale de fruits de lentisque est utilisée contre la bronchite, asthme, sinusite, eczéma et brûlure, ainsi contre les problèmes de l'appareil digestif (ulcère, colopathie, parasites)

### 2.2.6 Les principaux métabolites secondaires isolés

La chimie de la plante est relativement peu étudiée. La plante est connue pour contenir une huile essentielle et fixe (Grosjean, 2007 ; Charef *et al.*, 2008), des tanins condensés et hydrolysables (Abbas et Boudriche, 2007), des glycosides flavonoïques, des anthocyanes (Longo *et al.*, 2007), une résine « mastic de chio », et des triterpènes (Atmani *et al.*, 2002).

De la résine extraite du tronc et des tiges de *Pistacia lentiscus* ont été isolé une huile essentielle, riche en monoterpènes en quantité majoritaire, des monoterpénols et des sesquiterpènes en quantité moyenne, et des esters terpéniques en quantité mineure. (Baudoux, 2003 et Grosjean, 2007)

Des feuilles de *Pistacia lentiscus* ont été isolés des tanins proanthocyanidiques et galliques, des glycosides flavonoïdes et des anthocyanes, et des dérivés à noyau gallique et quinique (Longo *et al.*, 2007).

Une étude phytochimique réalisée sur les baies de *Pistacia lentiscus* a permis d'identifier trois anthocyanes appelés cyanidine 3-O-glucoside, Delphinidine 3-O-glucoside et cyanidine 3-O-arabinoside qui ont été déterminées par HPLC (Luigia *et al.*, 2007), D'autre études chimique effectuée sur la fraction d'acétate d'éthyle de fruits de *Pistacia lentiscus* L a permis d'isoler deux polyphénols acide gallique et pentagolloylylucose (Abdelwahed *et al.*, 2006).



L'huile essentielle représente 0,2% du poids des fruits, les monoterpènes sont les composés caractéristiques de cette huile.

### 3. les huiles végétales

#### 3.1 Définition

Une huile végétale est un mélange à consistance liquide ou semi-liquide à température ambiante, de substances majoritairement hydrophobes, solubles dans les solvants organiques apolaires ou peu polaires, non volatiles : on parle alors d' « huile fixe ou grasse ». (**Karleskind , 1992 et FAO, 1993**)

Il s'agit d'huiles végétales contenant des corps gras, obtenues par expression (huile de lentisque) ou sous l'effet de cuisson (huile de laurier). (**Lafranchi, 1998**).

#### 3.2 Composition

Une huile végétale est constituée majoritairement de triglycérides d'acides gras, accompagnés de substances lipidiques auxiliaires non glycéridiques, comme les hydrocarbures saturés ou insaturés, des phytostérols, des alcools terpéniques, des alcools gras, des vitamines (ex. vitamine E). A côté de ces lipides, dits simples, on retrouve aussi dans les huiles une quantité de lipides complexes, comme les phospholipides et les glycolipides. (**Guichard, 1967 et Naudet , 1992**)

#### 3.4 Propriétés pharmacologiques

Certaines huiles végétales, notamment celles à usage alimentaire et médicinale (ex. huile d'olive), sont connues depuis de longue date, pour l'intérêt qu'elles suscitent dans la prévention et le traitement de diverses pathologies (**Bruneton , 1999**). La présence dans les huiles végétales, de triglycérides d'acides gras polyinsaturés dits « essentiels », de phytostérols, de tocophérols et d'autres constituants sont responsables des propriétés cardioprotective, anti-oxydante, anti-inflammatoire et d'autres activités que revendiquent ces corps gras (**Bruneton , 1999**).

Les tocophérols, ce que l'on appelle habituellement la vitamine E, constituent les antioxydants liposolubles naturels qui s'opposent aux phénomènes oxydatifs, notamment à l'oxydation des acides gras.

Les études menées à ce jour suggèrent un effet protecteur d'une alimentation riche en vitamine contre le risque des maladies cardiovasculaires (**Bruneton, 1999 et Iserin, 2001**).

Le B-sitostérol, un des stérols majoritaires dans les huiles végétales, est actuellement proposé dans le traitement symptomatique des troubles liés à l'hypertrophie bénigne de la prostate. Les phytostérols sont également associés à la réduction du cholestérol sanguin (**Bruneton, 1999 et Iserin, 2001**).

### 3.5 Huile végétale de fruits de *Pistacia lentiscus* L.

L'huile de lentisque est de couleur verte foncée, elle n'est entièrement liquide qu'à la température de 32 et 34 C° ; au-dessous elle laisse déposer une matière blanche, et susceptible de cristallisation (**Leprieur, 1860**).

Elle représente 38,8 % du poids des fruits, elle contient 53 % d'acide gras monoinsaturé. Le principal acide gras est l'acide oléique (50 -72%), suivie de l'acide palmitique (23,2%) et l'acide linoléique (21,7%), les autres acides gras sont retrouvés en faibles quantités [acide palmitoléique (1.3%), stéarique (1.1%), linoléique (0.8%), gadoléique (0.2%) et arachidique (trace)] (**Trabelsi et al. 2011**).

Selon une étude de **Belfadel (2009)**, l'analyse phyto chimique préliminaire de la fraction active issue de l'insaponifiable, d'une huile extraite des baies récoltées à Mila (Est d'Algérie), a permis d'affirmer la présence d'une série de phytostérols, dont le stigmastérol, qui a été isolé par chromatographie préparée sur couche mince. L'analyse HPLC en phase inverse a confirmé la présence de  $\alpha$  tocophérol.

## 4. Les Activités biologiques étudiées

### 4.1. L'effet cicatrisant

La cicatrisation d'une plaie se déroule en trois phases. Chacune de ces phases est caractérisée par des activités cellulaires spécifiques qui font progresser le processus de réparation selon des séquences chronologiques précises, mais imbriquées les unes dans les autres (**Teot et al, 2001**)

#### ➤ Phase inflammatoire

La cicatrisation commence par l'apparition de phénomènes inflammatoires précoces (durée de 24 à 48 h). Immédiatement après le traumatisme débutent des sécrétions à partir de vaisseaux sanguins et lymphatiques. La coagulation est induite par activation de la thrombokinasé qui est libérée et il en résulte la formation de fibrine. Après environ 10 minutes, débute l'exsudation qui va assurer la défense contre l'infection et la détersion de la plaie. (**Diegelman et Evans, 2004**)

### ➤ Phase proliférative

Environ 4 jours après la blessure (durée de 4 jours à 3 semaines), l'organisme commence à combler la perte de substance par un nouveau tissu. Dans ce but, les fibroblastes produisent en premier lieu des muco-polysaccharides qui serviront de matrice à l'élaboration des fibres collagènes du tissu conjonctif. **(Diegelman et Evans, 2004)**

### ➤ Phase de remodelage tissulaire

Après deux semaines en moyenne, commence la maturation des fibres collagènes (durée d'une semaine jusqu'à plusieurs semaines). La plaie se rétracte sous l'influence de cellules particulières, les myofibroblastes. En s'appauvrissant progressivement en eau et vaisseaux, le tissu de granulation devient plus ferme. Il se transforme en tissu cicatriciel qui, à son tour, favorisera la rétraction cicatricielle. **(Diegelman et Evans, 2004)**

## 4.2. L'effet anti-inflammatoire

### 4.2.1 L'inflammation

Une inflammation est l'une des réactions du corps défensive non spécifique importante. Elle est provoquée par des bactéries, une blessure ou un contact avec des produits irritants **(Prescott et al., 2003 ; Davis, 2006)**.

La réaction inflammatoire est la réponse normale de l'organisme à des agressions d'origine immunitaire ou non. C'est une réaction du tissu conjonctif et des vaisseaux **(Touitou, 2003)**.

### 4.2.2 Signaux de l'inflammation

La réaction inflammatoire est caractérisée par quatre signaux cardinaux (rougeur, douleur, tumeur, chaleur), mais peut aussi entraîner de multiples effets biologiques et cliniques généraux qui sont d'intensité plus importante en cas de persistance de la réaction inflammatoire **(Bonnotte et al., 2003 ; Prescott., 2003)**.

### 4.2.3 Action anti-inflammatoire

Elle inhibe la réponse inflammatoire quel soit l'agent pathogène responsable, entraînant une réduction de la vasodilatation et de l'œdème en diminuant le chimiotactisme et la migration leucocytaire vers le foyer inflammatoire **(Pieri, 1992)**.

### 4.3. Effet anti-oxydante

#### 4.3.1. Définition les antioxydants

Un antioxydant est défini comme étant toute substance qui peut retarder ou empêcher l'oxydation des substrats biologiques, ce sont des composés qui réagissent avec les radicaux libres (**Singh et al, 2005**)

#### 4.3.2 Les antioxydants d'origine végétale

Plusieurs plantes utilisées en médecine traditionnelle sont douées des propriétés anti-oxydantes remarquables, les fruits et les légumes contiennent une grande variété d'antioxydants comme la vitamine C, vitamine E, les caroténoïdes, les oligoéléments et surtout les polyphénols (**Defraigne et Pincemail, 2008**)

##### ➤ La vitamin E

Vitamine E est le nom commun utilisé pour les molécules possédant des activités biologiques identiques à celles de la famille des tocophérols. La forme naturelle de la vitamine E inclut quatre tocophérols isomères  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$ ,  $\gamma$  avec une activité antioxydant variable (**Singh et al, 2005**).

##### ➤ La vitamine C

La vitamine C est un antioxydant, car elle peut réagir avec un oxydant pour le neutraliser. Elle aide à protéger la vitamine E et les acides gras de l'oxydation. La vitamine C agit principalement sur la vitamine E, qui joue un rôle clé dans la protection des membranes lipidiques et doit être régénérée en permanence. La vitamine C est apportée essentiellement par les fruits et les légumes.

##### ➤ Les caroténoïdes

Ce sont des pigments végétaux lipophiles, précurseurs de la vitamine A (**Singh et al, 2005**)

##### ➤ Les flavonoids

Peuvent agir de différentes façons dans les processus de régulation du stress oxydant (**Lahouel et al, 2006**)



Notre étude expérimentale a été réalisée durant la période allant du mois de février jusqu'au mois de juillet de l'année en cours, au niveau de :

- Laboratoire des Substances Naturelle, et laboratoire de Pharmacotoxicologie du Centre de Recherche et de Développement(CRD) à Saida d' El-Harrach.
- Laboratoire des projets de fin d'étude(PFE) : département de vétérinaire université Blida-1
- Laboratoire de physicochimie, du complexe ANTIBIOTICAL -SAIDAL de Médéa.

## 1. Matériel

### 1.1 Matériel biologique

#### 1.1.1 Matériel végétal

Le présent travail a porté sur l'étude des feuilles et des baies de *Pistacia lentiscus L.* la plante étudiée a été récoltée au niveau de la localité de Aghbal : wilaya de Tipaza.

L'identification botanique a été faite au niveau du département de botanique à l'Ecole Nationale des Sciences Agronomiques (ENSA), El Harrach, (Alger).

#### 1.1.2. Matériel animal

Pour l'étude de l'activité anti-inflammatoire et cicatrisante nous avons utilisé des souris et des rats. Les caractéristiques de ce matériel sont montrées dans le **Tableau I**

**Tableau I :** Caractéristiques du matériel animal utilisé dans l'étude de l'activité anti-inflammatoire et cicatrisante.

Etude	Animal	Sexe	poids	Nombre	Alimentation	Condition d'hébergement
<b>Activité anti-inflammatoire</b>	Souris albinos	male/ femelle	18- 20g	24 souris	Granulés Eau de robinet	Température : 20 à 24 °C Humidité : 50% Éclairage 10h / 24h
<b>Activité cicatrisante</b>	Rats wistar	male/ femelle	200- 220g	09 rats	Granulés Eau de robinet	Température : 20 à 24 °C Humidité : 50% Éclairage : 10h /24h

## 2. Méthodes

### 2.1 Préparation de la plante

- **Les feuilles**

Les feuilles, fraîchement récoltées sont lavées et laissées sécher pendant 10 jours à températures ambiante  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  à l'abri de la lumière et dans un endroit bien aéré (pour éviter la prolifération des moisissures), après le séchage les feuilles sont broyées en poudre fine à l'aide d'un broyeur mécanique, et conservées dans des boîtes en verre hermétiquement fermées



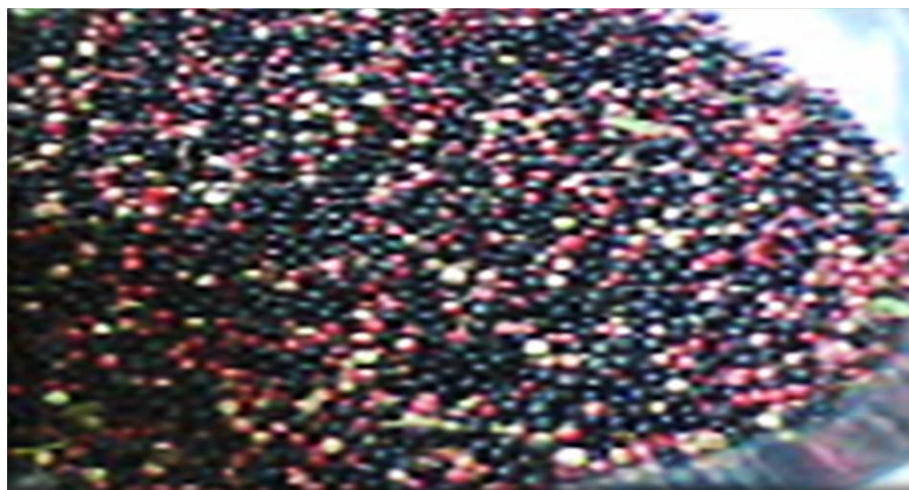
**Figure 06 :** Les feuilles de lentisque séchées (photos originale ; 2015).

- les baies

La récolte des fruits a été faite à la fin du mois de décembre, la matinée. Nous avons sélectionné les baies pigmentées semi-noir ou noir en évitant le stade vert ou rouge. Ce dernier stade de maturité dit précoce pourrait influencer le rendement de production de l'huile ainsi que sa conservation. (Charef et al, 2008).

Les baies ont été lavées avec de l'eau courante en éliminant les fruits moisiss qui flottent sur l'eau.

Après le lavage les baies ont été égouttées et séchées dans un endroit aéré à l'abri de la lumière pendant 7 jours.



**Figure 07 :** Les baies de lentisque avant la sélection (photos, 2014)



## 2.2 Extraction de l'huile végétale

L'extraction de l'huile végétale a été réalisée par un artisan habitant au niveau du village d'Aghbale de la wilaya de Tipaza, selon une méthode traditionnelle « méthode de pression ». Cette méthode est très proche de la méthode d'extraction de l'huile d'olive.

Les baies séchées sont d'abord traitées par décoction, puis soumises à l'action d'un pressage à l'aide de deux queues de bois pour extraire une huile un peu siccative, la récupération de l'huile passe par la macération dans de l'eau chaude du fruit, suivie d'une décantation, (l'huile remonte à la surface puisque sa densité est inférieure à celle de l'eau).

### Détermination du rendement

Le rendement en huile végétale est estimé par le rapport des masses d'huile végétale et de la matière végétale utilisée (**pharmacopée européenne, 2000**).

Il est exprimé en pourcentage (%) et calculé selon la formule suivante :

$$R(\%) = M_{HV} / M_{MV} * 100$$

**R (%)** : Rendement en huile végétale (%)

**M<sub>HV</sub>**: Masse de l'huile végétale (g)

**M<sub>MV</sub>**: Masse de la matière végétale utilisée (g)

## 2.3 Analyses organoleptiques

Une observation à l'œil nu nous permet de définir des propriétés organoleptiques de notre huile à savoir la couleur, et l'aspect. L'odeur peut être aussi appréciée.

## 2.4 Analyses physico-chimiques

### 2.4.1 Mesure des indices physiques

**a-Détermination de la Densité Relative à 20°C (d<sup>20</sup>) (AFNOR, 2000).**

La densité relative (**d<sup>20</sup>**) d'une huile se définit comme étant le rapport entre la masse d'un certain volume d'huile à 20°C et la masse d'un volume égal d'eau distillée à 20°C

### Mode opératoire et calcul

Nous pesons une fiole vide d'une capacité de 10 ml à l'aide d'une balance précise. Remplir la fiole avec de l'eau distillée, peser la fiole pleine. Effectuer les mêmes opérations, en remplaçant l'eau par notre huile végétale. La densité est calculée selon la formule suivante :

$$d_{20}^{20} = \frac{(m2 - m0)}{(m1 - m0)}$$

m0 : la masse en gramme de la fiole vide.

m1 : la masse en gramme de la fiole remplie d'eau.

m2 : la masse en gramme de la fiole rempli d'huile végétale.

### b. Détermination de l'Indice de Réfraction à 20°C (IR) (AFNOR NET75-112 :1999)

C'est le rapport entre le sinus des angles d'incidence et de réfraction d'un rayon lumineux, de longueur d'onde déterminée, passant de l'air dans l'huile.

### Mode opératoire

Le Réfractomètre est réglé en mesurant l'IR de l'eau distillée qui doit être de 1,333 à une température de 20°C. Le produit est placé à l'aide d'une pipette dans la cellule de mesure de réfractomètre jusqu'au trait de signal, la cellule est fermée à l'aide d'un couvercle. Après stabilisation de réfractomètre a la température de 20°C, la valeur de cet indice est lue sur le cercle gradué.

### 2.4.2 Mesure des indices chimiques

#### a. Détermination de l'indice d'acide (IA) (pharmacopée européenne, 2008).

L'indice d'acide est défini comme étant le nombre qui exprime la quantité (en mg) d'hydroxyde de potassium (KOH) nécessaire à la neutralisation des acides libres contenus dans 1g d'huile. Les acides libres sont neutralisés par une solution éthanoïque titrée de KOH

### Mode opératoire

- peser 1g d'H.V et l'introduire dans un Erlenmeyer.
- Ajouter 5ml d'éthanol neutralisé et 5 gouttes au maximum de phénolphtaléine.

- Titrer le liquide avec la solution d'hydroxyde de potassium(KOH) 0.1M.
- Poursuivre l'addition jusqu'à l'obtention du virage de coloration de la solution persistante pendant 30s.
- Noter le volume(V), de la solution d'hydroxyde de potassium utilisée.
- L'indice d'acide IA est calculé selon la formule suivante :

$$IA = \frac{V \times 5,61}{M}$$

V : Le volume en ml de la solution de KOH utilisé pour le tirage.

M : la masse d'HV prise.

#### **b.Détermination de l'indice de Saponification (IS) :(Pharmacopée Européenne, 2004)**

L'indice de saponification est la quantité en milligrammes de potasse caustique (KOH), nécessaire pour transformer en savon les acides gras et les triglycérides d'un gramme de corps gras.

#### **Mode opératoire**

Dans une fiole de 250 ml, nous introduisons la prise d'essai (2g). À cet ensemble sera ajouté une quantité de 25 ml d'hydroxyde de potassium alcoolique 0,5 M et quelques billes de verre. Ensuite, 1 ml de solution de phénolphtaléine sera ajouté et un titrage sera fait immédiatement par l'acide chlorhydrique (0,5M). En parallèle, un essai à blanc sera réalisé dans les mêmes conditions. L'indice de saponification est calculé par la formule suivante :

$$IS = \frac{28.05 (n2-n1)}{m}$$

- n1 : volume en ml de solution de HCl utilisé pour le titrage dans l'essai à blanc.
- n2 : volume en ml de solution de HCl utilisé pour le titrage dans l'essai d'HV prise.
- m : la masse en gramme d'HV utilisé.

#### **c. Détermination de l'Indice d'Ester (AFNOR 2000)**

L'indice d'Ester (IE) est le nombre qui exprime en milligrammes la quantité d'hydroxyde de potassium nécessaire à la neutralisation des acides libérées par hydrolyse des esters contenus dans 1g d'huile.

Il est calculé à partir de l'indice de saponification (IS) et de l'indice d'acide (IA)

**IE=IS-IA****2.5 Préparation de l'extrait aqueux et de la pommade****➤ L'extrait aqueux à 10%**

100 ml d'eau distillée sont portées à ébullition, l'eau (bouillie) est versée sur 10 g de poudre végétale (pour les feuilles) puis la préparation subit une filtration après 15 à 20 min d'infusion (Majhenie et al, 2007).

**➤ La pommade**

Mélanger 20 g de poudre végétale des feuilles brute avec 100g de vaseline. Le mélange donne une pommade de couleur vert, cette pommade doit être mise dans une boîte hermétiquement fermée.

**2.6 Étude de l'effet anti-inflammatoire**

La mise en évidence de l'effet anti-inflammatoire a été réalisée selon le test de Levy et al, (1969).

**a. Principe**

Le test consiste à l'injection de la carraghénine sous l'aponévrose plantaire de la patte postérieure gauche de la souris provoquant ainsi une réaction inflammatoire qui peut être réduite par un produit anti-inflammatoire. Cette étude permet de comparer la réduction de l'œdème plantaire après administration de la dose égale du produit anti-inflammatoire à tester et du produit de référence correspondant (Colot, 1972)

**b. Mode opératoire****➤ Préparation de la carraghénine**

La préparation de la solution Carraghénine à 1% a été faite par une solubilisation de 0.05 g de la Carraghénine dans 5 ml de l'eau physiologique.

\*Les souris ont été mises à jeun 18 h avant le test puis se sont réparties en 04 lots de 06 souris.

**✓ Au temps T=0 (gavage)**

Administration aux souris des quatre lots les suspensions suivantes :

**-lot témoin** : chaque souris reçoit 0.5 ml d'eau physiologique.

**-lot essai 01** : chaque souris reçoit 0.5 ml du produit de référence (Clofénal®).

-lot essai 02 : chaque souris reçoit 0.5 ml d'extrait aqueux des feuilles à 10%.

-lot essai 03 : chaque souris reçoit 0.5 ml d'huile végétale pure.

✓ **Au temps T0+30min**

Injection par voie intra péritonéale de la solution de Carragénine à 1% sous l'aponévrose plantaire de la patte postérieure gauche. Le volume injecté est de 0.025 ml pour chaque souris.

✓ **A temps T0+04h**

Après avoir sacrifié les souris ayant été soumises à une forte concentration d'éther diéthylique, en suite les pattes postérieures ont été coupées à hauteur de l'articulation. Le poids des pattes postérieures gauches et droites des souris des 04 lots a été pris .

✓ **Expression des résultats**

-Calculer les moyennes arithmétiques des poids de la patte gauche et de la patte droite pour chaque lot.

-Calculer le % d'augmentation des poids de la patte (%d'oedème ) par la formule suivante:

$$\% \text{d'augmentation d'oedème} = \frac{\text{moyenne des poids pattes gauches} - \text{moyenne des poids des pattes droites}}{\text{moyenne des poids des pattes droites}} \times 100$$

-calculer le % de réduction de l'oedème chez les souris traitées pare rapport aux témoins:

$$\% \text{ de réduction d'oedème} = \frac{\% \text{ de l'oedème témoin} - \% \text{ de l'oedème essai}}{\% \text{ de l'oedème témoin}} \times 100$$

## 2.7 Etude de l'effet cicatrisant

### a. Principe

Le principe consiste à l'application du produit à tester (huile végétale de baie de lentisque et une pommade à base de poudre des feuilles de lentisque et de vaseline pure , et d'un produit cicatrisant de référence(Madécassol®) sur des plaies préalablement provoqués , les applications se feront quotidiennement ( pendant 15 jours environ ), cette étude a été basée sur deux critères d'évaluation qui sont :

-la durée de cicatrisation

-l'évolution de la surface des plaies.

### **b. Mode opératoire (Bensegueni, 2007)**

- la veille de l'expérimentation les rats ont été marqués à la tête, au dos et à la queue dans le but de les identifier. Ils ont été pesés en vue de déterminer leur poids et repartis selon leur lot, en suite ces derniers sont mis à jeun.
- Le 1<sup>er</sup> jour du test : les rats sont anesthésiés par l'injection intra péritonéale de la kétamine (0.5ml/rats)
- Epiler à l'aide d'une tondeuse les rats au niveau dorsale jusqu'à l'apparition nette de la peau
- Désinfecter la région épilée avec de l'alcool chirurgical 70%.
- Tracer la zone a découper à l'aide d'une forme cylindrique de 2 cm.
- Découper les zones tracées en utilisant une paire de ciseaux et une pince pour enlever la peau coupée, nettoyer la surface dépourvue de peau par la gaze imbibée d'eau physiologique à 90%
- Prendre l'empreinte de la plaie sur du papier transparent
- L'application des produits à tester se fait quotidiennement (pendant 15jours) sur des plaies (essais) par contre les autres plaies ne recevront aucun traitement (témoins) (tableau **II**).

**Tableau II** : Application des produits à testées (HV, pommade de lentisque, Madécassol ®)

Lot	Traitement
Lot essai 01	<b>Plaie témoin</b> : ne reçoit aucun traitement <b>Plaie essai</b> : reçoit une application dermique de l'huile végétale de lentisque
Lot essai 02	<b>Plaie témoin</b> : ne reçoit aucun traitement <b>Plaie essai</b> : reçoit une application dermique de la pommade de lentisque.
Lot essai 03	<b>Plaie témoin</b> : ne reçoit aucun traitement <b>Plaie essai</b> : reçoit une application dermique du produit de référence Madécassol ®.

- Reprendre les empreintes à J4, J7, J9, J11, J15.
- Les surfaces des plaies sont exprimées en centimètre carré. les calculs ont été accomplis en utilisant le logiciel Auto-cade 2010. Les différentes étapes de l'évaluation de l'activité cicatrisante sont illustrées dans **la figure 14(annexe IV)**

## 2.8 Etude du pouvoir antioxydant par la méthode de DPPH

### a. Principe

En présence des piègeurs de radicaux libres, le DPPH (2,2 diphenyl 1 picryl hydrazyl) de couleur violette se réduit en 2,2 diphenyl 1 picryl hydrazine de couleur jaune (**Maataoui et al. 2006**).

### b. Mode opératoire

Elle consiste à évaluer l'activité antioxydant in vitro par la mesure du pouvoir de piégeage du radicale DPPH( 2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl),pour cela 25ul de chaque solution méthanoïque des extraits testes a différentes concentrations(1 ;0.8 ;0.6 ;0.4 ;0.2et 0.1mg /ml) ,préparées à partir d'une solution mère de 1mg/ml, sont mélangées avec 975ul d'une solution méthanoïque de DPPH à une concentration de 0.024mg/ml. Après une période d'incubation de 30 minutes à l'obscurité, et à une température ambiante, l'absorbance est lue à 517nm.

En parallèle, une solution mère de vit C (1mg / ml) a été préparé. A partir de cette solution des dilutions à différent concentrations (0.8mg /ml,0.6mg/ml ,0.4mg /ml ,0.2mg/ml et 0.1mg/ml) sont préparées .L'inhibition du radicale libre de DPPH en pourcentage (I%) est calculé selon la formule suivantes :

$$\%d'inhibition = \frac{DO \text{ Témoin} - DO \text{ Echantillon} * 100}{DO \text{ Témoin}}$$

**DO témoin :** absorbance du blanc (DPPH dans le méthanol).

#### **Calcul des IC50 :**

IC50 ou concentration inhibitrice de 50 %, est la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50 % de radical DPPH. Les IC50 sont calculées graphiquement par les régressions linéaires des graphes tracés ; pourcentages d'inhibition en fonction de différentes concentrations des fractions testées.



### 1. Rendement de l'huile végétale

Le rendement de l'HV de *Pistacia lentiscus* L obtenu par pression, est de **9.8%**.

### 2. Les Analyses organoleptiques

Les résultats des analyses organoleptiques sont représentés dans le tableau **III**

**Tableau III** : Résultats des analyses organoleptique de l'huile végétale de *P lentiscus* L

analyses	odeur	couleur	aspect
<b>Huile végétale de <i>P lentiscus</i> L</b>	Forte très caractéristique	vert	Liquide



**Figure 08** : Huile végétale de lentisque (photos originale)

L'huile de *pistacia lentiscus* obtenue après extraction par pression présente une odeur très forte et caractéristique de la plante, une couleur vert foncé, et un aspect liquide mobile mais susceptible de laisser déposer une matière blanche. Ceci est dû à la présence de matière grasse.

En effet selon **Trabelsi et al. (2011)** l'huile de *P lentiscus* est très riche en acide gras 53 % d'acide gras mono insaturé .Le principal acide gras est l'acide oléique (50 -72%), suivie de l'acide palmitique (23,2%) et l'acide linoléique (21,7%),

### 3. Analyses physicochimiques

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant

**Tableau IV** : Les paramètres physico-chimiques de l'huile végétale de *P lentiscus* L.

paramètre	Teste	Résultats	AFNOR(2000)
<b>Propriétés Physiques</b>	1-Indice de réfraction	1.467	1.459 à 1.467
	2-Densité à 20°C	0.916	0.906-0.923
<b>Propriétés Chimiques</b>	3-Indice d'acide	1.683	<10
	4-Indice de saponification	194.947	170-210
	5-Indice d'Ester	193.264	Non indiqué

Le tableau IV montre qu'à l'exception de l'indice d'ester pour lequel la valeur extrême n'est pas donnée, le reste des résultats des paramètres physicochimiques ciblés se situent dans les intervalles des valeurs de la norme **AFNOR(2000)**.

L'indice de réfraction renseigne sur la qualité de l'huile végétale, il varie avec la teneur en monoterpènes et en dérivés oxygénés (**Koba et Sanda, 2003**). Une forte teneur en monoterpènes donnait un indice élevé.

Bien que les monoterpènes soient bien représentés dans notre huile végétale, et le résultat obtenu (**1.467**) montre que notre huile végétale est de bonne qualité physicochimique. Cette valeur est proche que celle reportée par **Boukeloua et al. (2012)** pour l'huile de lentisque (**1,465 ± 0,03**)

La valeur de la densité relative de l'huile végétale de lentisque trouvée est de **0.905**. Ce résultat est en accord avec la norme **AFNOR**. Par ailleurs, est en accord avec les valeurs signalées par **Boukeloua et al. (2012)**, à savoir une densité de l'ordre de  $0,918 \pm 0,02$  pour l'huile de lentisque.

Concernant les paramètres chimique, la valeur obtenue de l'indice d'acide(1.683) est Conforme à la norme établie ( inférieure à 10). Cet indice permet de donner une appréciation sur le taux d'acides

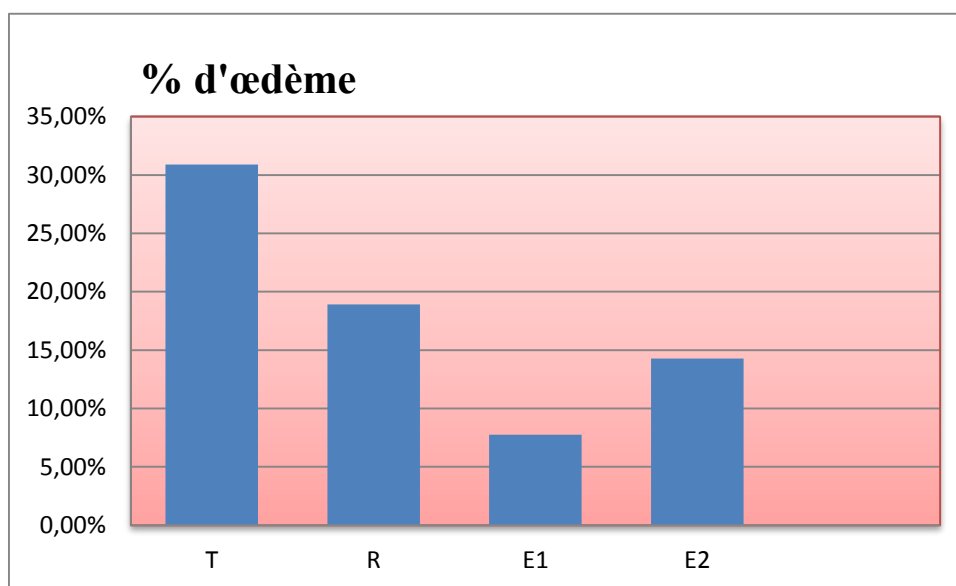
gras libres. Plus sa valeur est faible, meilleure sera la qualité de l'huile végétale (Salle, 1991). (Kanko et al.,2004).

La valeur obtenue pour l'indice de saponification est très élevée (194.947) ce qui suggère l'utilisation de cette huile pour la production des savons (Kpoviessi, 2004).

Cette valeur est proche de celle reportée par Boukeloua et al. (2012) (193,0 ±0,05) et elle est plus élevée que celle obtenue par Charef (2008) de 147,8 ± 0,2 pour l'huile extraite à partir des fruits noirs de *Pistacia lentiscus* L, tandis que pour les fruits rouge, cet indice est de 154,6 ±0.1.

#### 4. L'effet anti-inflammatoire

Les résultats de pourcentage d'œdème et la réduction d'œdème sont montrés dans la figure (09 et 10) et tableau V (annexe II).

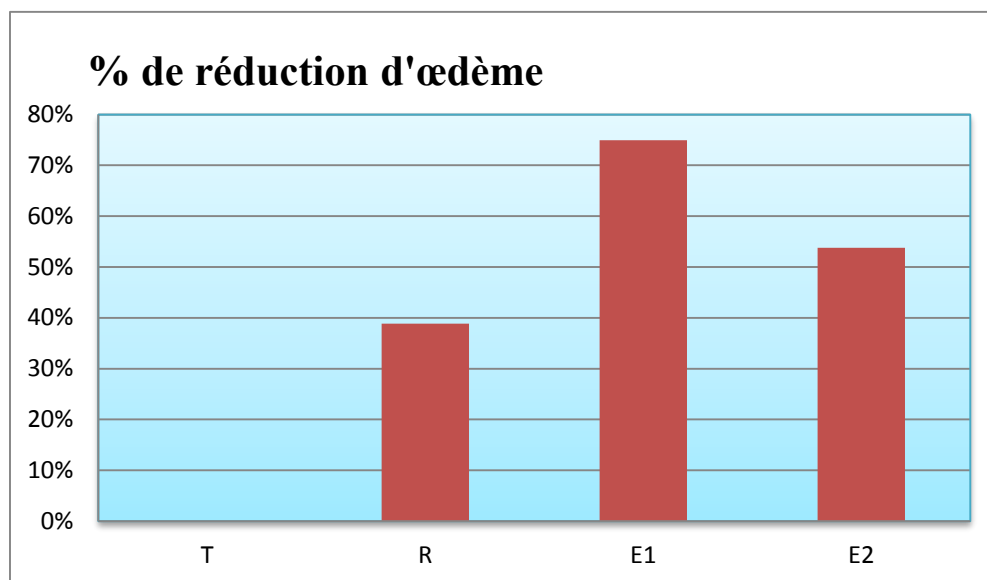


**Figure 09** : Le pourcentage d'augmentation d'œdème pour les lots T ,R,E1 et E2

**T** : Témoin    **R** : Référence    **E1** : Huile végétale des fruits    **E2** : extrait aqueux des feuilles de lentisque

Le lot témoin c'est le lot qui a présenté le pourcentage d'œdème le plus élevé ( 30.90%) en comparaison avec les 03 autres lots (référence, Huile végétale,extrait aqueux) donc l'inflammation était plus importante chez les souris de lot témoin.

Le pourcentage de l'œdème chez les souris du lot de référence et celui des souris du lot d'extrait aqueux montre des valeurs proches (18.90% et 14.28% respectivement), alors que l'huile végétale montre une valeur de 7.75%.



**Figure 10** : Le pourcentage de réduction d'œdème pour les lots T ,R,E1 et E2

**T** :Témoin      **R** :Référence      **E1** : Huile végétale des fruits      **E2** : extrait aqueux Feuilles de lentisque

Après 4 heures du début de l'application du traitement, on a observé que l'huile végétale et l'extrait aqueux des feuilles de *P.lentiscus*, ont induit une réduction de l'œdème de 74.91% et 53.78% respectivement. Ces taux sont plus élevés que ceux du traitement classique par le Clofénal®. En effet, ce dernier a provoqué une réduction d'œdème de 38.80%.

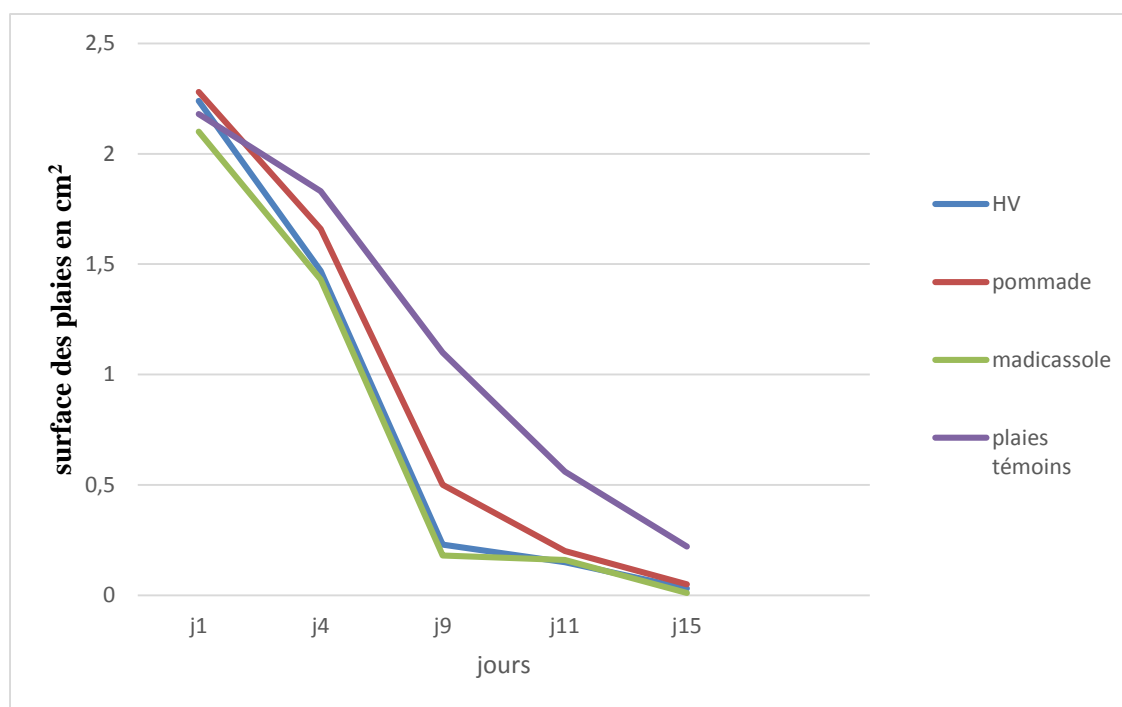
Ce test montre que l'huile végétale des fruits et l'extrait aqueux des feuilles ont un effet anti-inflammatoire caractéristique dans ce modèle d'inflammation cutanée chez les souris. Nous pensons que nos extraits sont caractérisés par la présence des métabolites secondaires à savoir les flavonoïdes, les tanins qui sont connus par leurs effets anti-inflammatoires.

**Selon Kim et al (2006)**, La présence de tanins dans les fruits et les feuilles de *Pistacia lentiscus* L est en partie responsable de cet effet. Les travaux de **Formica, (1995)**, semblent indiquer que les

flavonoïdes possèdent des propriétés anti-inflammatoires. Selon d'autres auteurs (**Garcia et al. 1999**) les phytostérols trouvés dans la plante ont une activité anti-inflammatoire

### 5. L'effet cicatrisant

Les résultats obtenus après application journalière de la pommade (à base de la poudre des feuilles) et de l'HV ainsi que la référence et le témoin sont les montrés dans la figure 11 et tableaux (annexe II)



**Figure11** : Evaluation de l'action cicatrisante chez les rats

La figure 11 qui récapitule les résultats de l'activité cicatrisante, montre que la cicatrisation augmente progressivement avec le temps de traitement.

Nous avons constaté une réduction de la surface initiale des plaies sans traitement et des plaies traitées. Cette réduction varie selon le produit utilisé. Les plaies traitées montrent une cicatrisation plus rapide, notamment entre le 4<sup>ème</sup> et 9<sup>ème</sup> jour de traitement, par contre aux témoins a accusé un retard de cicatrisation.

Au 15<sup>ème</sup> jour nous remarquons que cette réduction est plus importante au niveau des plaies traités par madécassol, (surface de 0.01 cm<sup>2</sup>) et par l'HV (surface de 0.03 cm<sup>2</sup>).

Cet effet est moins important pour le traitement par la pommade à base des feuilles de lentisque (surface de 0.05 cm<sup>2</sup>). Les plaies sans traitement présentent une réduction plus faible (surfaces de 0.22 cm<sup>2</sup>) et après 15 jours la cicatrisation totale n'a pas été observée.

Ces observations nous permettent de souligner l'effet cicatrisant de *P.lentiscus* L. et plus particulièrement son huile végétale qui est presque équivalent sur le plan thérapeutique par rapport à celui du madicassol.

Ces résultats, montre que l'HV de fruits et la pommade à base des feuilles de lentisque ont une action cicatrisante plus ou moins importante. Cette activité est probablement associée aux différents constituants phytochimiques des fruits et des feuilles de *P.lentiscus* L. notamment les polyphénols et les tanins. Ces composés sont connus par leur activité cicatrisante. En effet les tanins activent la multiplication et la régénération cellulaires ce qui contribue à augmenter la vitesse de cicatrisation (**Iserin ,2001**)

En phytothérapie l'HV de lentisque est utilisée également pour soigner les brûlures cutanées (**Bellakhdar, 1997 ; Hmimza, 2004**). En plus, elle est souvent utilisée en médecine comme astringent, expectorant, et cicatrisant. (**Seigue , 1985**).

Les feuilles sont pourvues d'une action antibactérienne, antifongique, anti-inflammatoire, expectorante et stimulante (**Kordali et al, 2003**).

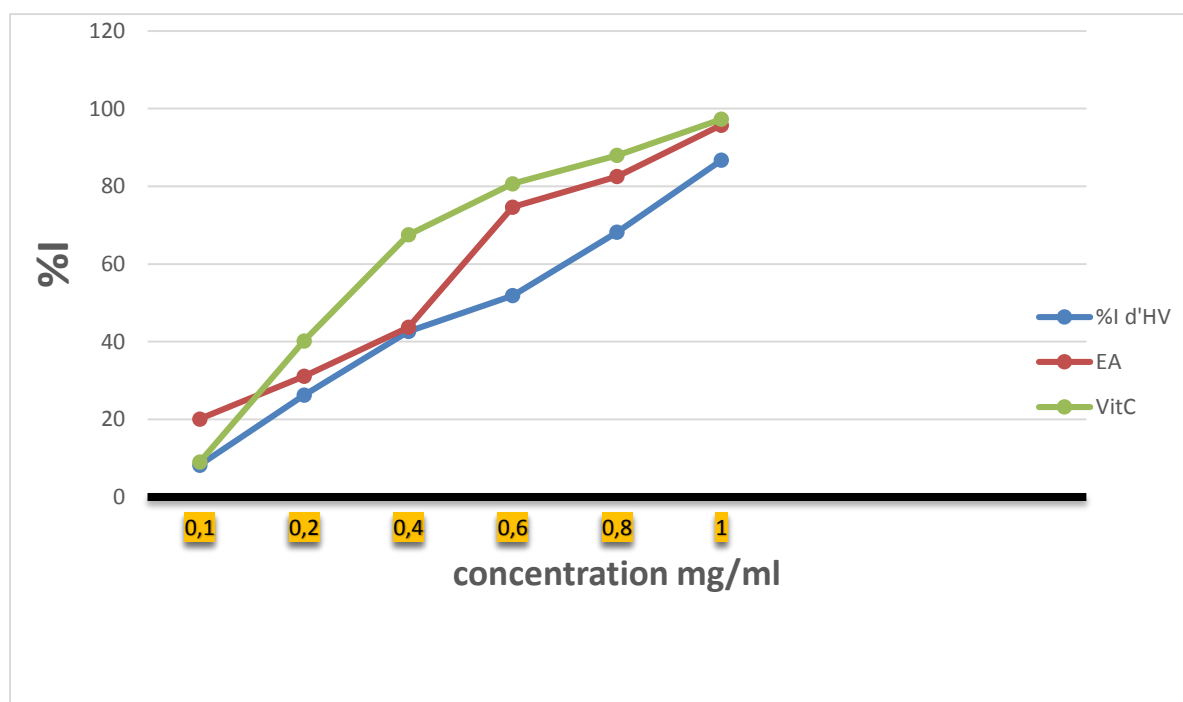
Ainsi les travaux scientifiques de **Djerrou et al. (2010)** sur *P lentiscus* ont montré une activité cicatrisante réelle sur les brûlures expérimentales chez le model lapin, en diminuant la phase inflammatoire, et en favorisant la contraction des plaies et en réduisant la période d'épithélialisation.

En effet des tests scientifiques de **Boulebda et al. (2009)** ont montré une activité cicatrisante excellente de certains acides gras de lentisque.

## 6. l'effet antioxydant

Le radical libre DPPH permet l'estimation du pouvoir antioxydant de l'huile végétal et de l'extrait aqueux de *P.lentiscus* L. C'est un radical synthétique de couleur violette qui vire vers le jaune quand il est capté. L'intensité de couleur jaune reflète la capacité anti-radicalaire de ces produits testés.

Les résultats obtenus sont exprimés en pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH en fonction des différentes concentrations des extraits. (fig 12)



**Figure 12 :** Pourcentage d'inhibition pour l'huile végétale, extrait aqueux et vitamine C en fonction des différentes concentrations.

D'après la fig 12, nous constatons que le pourcentage d'inhibition du radical libre augmente avec la concentration soit pour la vitamine C, extrait aqueux ou pour l'huile végétale du *Pistacia lentiscus* L.

Nous avons remarqué que les pourcentages d'inhibition du radical libre pour l'huile végétale et l'extrait aqueux sont inférieurs à celui de la vitamine C.

La capacité antioxydant de nos extraits est exprimé en IC50, ce paramètre est défini comme étant la concentration efficace du substrat qui cause la perte de 50% de l'activité de DPPH (changement de couleur) (Molyneux,2004) .la puissance antioxydant d'HV et EA de *P lentiscus* L est évalué en comparant sa valeur d'IC50 par rapport à celle de la vit C, pris comme standard.

A partir de figure 12 nous avons déterminé IC50 de chaque échantillon, les valeurs sont regroupées dans le tableau V

**Tableau V** : Valeurs des IC50 de la vit C, d'HV, l'EA de *P lentiscus L.*

	HV	EA	Vit C
IC50 exprimée en mg/ml	0.49	0.43	0.23

L'analyse de tableau 5 montre que la vit C présente le pouvoir antioxydant le plus important de tous les échantillons testés avec une IC50 plus faible (0.23mg /ml)

Nous remarquons que l'IC50 de l'extrait (0.43mg /ml) et de l'huile (0.49mg/ml) de la plante étudiée présente des valeurs non négligeables par rapport à celle d'un antioxydant synthétique (vit C) ce qui prouve que le lentisque possède une capacité de neutralisation du radical libre DPPH. Nos résultats viennent renforcer ceux observés par **Kelly et al. (2002)** qui ont démontré que les extraits des feuilles et des fruits de *P lentiscus L* possèdent une activité antioxydante.

Cette activité pourrait être liée, en partie, à leurs richesses en composés phénoliques qui se trouvent dans les fruits et les feuilles et qui sont connus comme substances anti oxydantes ayant la capacité de piéger les espèces radicalaires et les formes réactives de l'oxygène.

**Luigia et al. (2008)** ont montré que les anthocyanines présentes dans les fruits de *Pistacia lentiscus L* piègent à 92 % le radical DPPH.





Dans le cadre de la valorisation des espèces végétales algériennes à caractère thérapeutique, nous sommes intéressés à l'étude du *Pistacia lentiscus* L. très répandue en Afrique du Nord. Cette plante récoltée au sein de la wilaya de Tipaza. Les résultats obtenus ont montré ce qui suit :

L'extraction de l'huile végétale réalisée par une méthode traditionnelle « méthode de pression », a donné un rendement de 9.8%.

Les résultats des analyses physicochimiques (densité, indice de réfraction, indice d'acide, indice de saponification et indice d'ester) sont conformes aux normes. Ceci reflète la bonne qualité physicochimique de l'huile végétale de lentisque analysée.

L'évaluation de l'activité anti-inflammatoire par le test de Levy, a révélé que l'huile végétale pure des fruits et l'extrait aqueux à 10% des feuilles de *Pistacia lentiscus* L. possèdent une activité anti-inflammatoire avec des taux de réduction d'œdème de 75% et 53.78% respectivement, qui est supérieur à celui d'un produit commercialisé qui est le Clofénal® à (38.80%).

À la lumière des résultats obtenus on peut conclure que l'HV de fruits et la pommade à base des feuilles de lentisque ont un effet cicatrisant plus ou moins important. Cette activité est probablement associée aux différents constituants phytochimiques des fruits et des feuilles de *P.lentiscus* L notamment les polyphénols et les tanins. Ces composés sont connus par leur activité cicatrisante.

Le potentiel antiradicalaire de l'huile végétale des fruits et de l'extrait aqueux des feuilles de *Pistacia lentiscus* L a été déterminé par la méthode de DPPH dont les résultats montrent que l'extrait aqueux possède une meilleure activité anti-oxydante par rapport à l'huile végétale.

Comme perspective et en vue de poursuivre et d'approfondir ce travail, il serait intéressant également de compléter ce travail par :

- Une étude ethnobotanique pour avoir des informations sur l'utilisation de cette plante par la population en médecine traditionnelle.
- Compléter l'analyse physico-chimique par des tests plus approfondis (CGMS, CCM, HPLC...etc.).
- Mettre en évidence d'autres activités biologiques comme l'activité antimicrobienne.

- Abdel-Rahman A, Soad A (1975).** Mastic as antioxidant. *J Am Oil ChemSoc*, 52, 423.
- Abdelwahab, A., Bouhlel, I., Skandrani, I., Valenti, K., Kadri, M., Guiraud, P., Steiman, R., Mariotte, AM., Ghedira, K., Laporte, F., Dijoux-Franca, M-G., Chekir-Ghedira, L., 2006:** Study of antimutagenic and antioxidant activities of Gallic acid and 1, 2, 3, 4, 6-pentagalloylglucose from *Pistacia lentiscus*. Confirmation by microarray expression profiling, *Chemico-Biological Interactions* 165, 1-13.
- AFNOR ,1999.** Les huiles essentielles de romarin, recueil des normes français
- AFNOR, 2000,** Les huiles essentielles. Monographies relatives essentielles. Ed PARA Graphie, 2(1) :323.
- Al-said, M, Ageel A, Parmar N and Tarik M (1986).** Evaluation of mastic, a crude drug obtained from *Pistacia lentiscus* for gastric and duodenal anti-ulcer activity. *J Ethnopharmacol*, 15, 271-278. Baudière A., Monange Y., Gauquelin Th.
- Baytop, T., 1999.** Therapy with medicinal plants in turkey- Past and Present, Second ed. Nobel Publishers, Istanbul.
- Belfadel F.Z 2009.** Huile de fruits de *Pistacia lentiscus* –Caractéristiques physicochimiques et effets biologiques. Mémoire présenté pour obtenir le diplôme de Magister en chimie organique, Université Mentouri Constantine, 2009, 139p.
- Belhadj, S., 2000.** Les pistacheraies algériennes : Etat actuel et dégradation, Centre Universitaire de Djelfa, Algérie, p 108.
- Bellakhdar, J., 1997.** La pharmacopée marocaine traditionnelle, Médecine arabe ancienne et savoirs populaires. Ibis Press, Paris, P. 764.
- Bellakhdar, J., 2003.** Le Maghreb à travers ses plantes : plantes, productions végétales et traditions au Maghreb. Eds. Le fennec.
- Bensegueni,A., Belkhiri , A., Boulebda , N., Keck G., 2007** « évaluation de l'activité cicatrisante d'un onguent traditionnel de la région constantine », science et technologie , vol 26 ,pp 83-87.
- Bonotte B ; Olsson N.O et Lorcerie B, (2003) :** Le syndrome inflammatoire. La revue du praticien. pp 187-490.

- Boulebda, N., Belkhiri, A., Belfadel, F., Bensegni, A., Bahri, L. (2009).** Dermal wound healing effect of *Pistacia lentiscus* fruit's fatty oil. *Pharmacognosy research* .pp 66-71.
- Bozin, B., Mimica-Dukic, N., Samojlik, I., Goran, A., Igc, R. (2008).** Phenolics as antioxidants in garlic (*Allium sativum* L., Alliaceae). *Food Chemistry*, 111, 925–929.
- Bruneton J (1999).** Pharmacognosie, phytochimie des plantes médicinales, 3eme édition, Lavoisier.
- Catier O et Roux D ;( 2007) .**Botanique, Pharmacognosie et Phytothérapie 3<sup>ème</sup> édition,walter's Kluwer ,paris,page 112.
- Charef M., Yousfi M., Saidi M., Stocker P., (2008)** Determination of the Fatty Acid Composition of Acorn (*Quercus*), *Pistacia lentiscus* Seeds Growing in Algeria, Springerlink.
- Chiej R., (1982) .**Les Plantes Medicinales, édition Solar, Paris, France p 235
- Congiu Raffaele, FalconieriDanilo, Bruno Marongiu, Alessandra Piras and Silvia Porcedda (2002).** Extraction and isolation of *Pistacial entiscus* L. Essential oil by supercritical CO<sub>2</sub>. *Flavour and Fragrance Journal*, 17(4), 239–244.
- 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.
- Davis P, (2006).** Aromathérapie A à Z. Edition : Vigot.Paris-France. P409, pp 197.
- Dedoussis, G, Kaliora A, Psarras S, Chiou A, Mylona A, Papadopoulos N and Andrikopoulos N K (2004).** Antiatherogenic effect of *Pistacialentiscus* via GSH restoration and downregulation of CD36 mRNA expression. *Atherosclerosis*, 174, 293-303.
- Defraigne J et Pincemail C (2008).** Stress oxydant et antioxydants : mythes et réalités. *Rev Med Liège* ; 63, 10-19.
- Delille L., (2007).** Les plantes médicinales d'Algérie, Berti éditions, Alger, 240p.
- Djerrou, Z., Maamari, Z., Hamdi-Pacha, Y., Serakta, M., Riachi, F., Djaalab, H., Boukeloua, A. (2010).** Effect of virgin fatty oil of *Pistacia lentiscus* on experimental burn wound is healing in rabbits. *Afr. J. Trad. CAM.* 7(3): 258-263.
- DOB T, Dahmane D et Chelghoum C (2006).** Chemical Composition of the Essential Oils of *Pistacialentiscus* L. from Algeria. *Journal of Essential Oil Research*, 17, 642-644.

- Emberger et chaudfaud (1960).**Traité de botanique (systématique), Tome 2 Masson paris, 1360p.
- Famsworth, N.R.; Arkerlele, O.; Bingel, A.S.; Soejarto, D.D.; Guo, Z., (1985).** Bull. WHO 63, 965-981.
- FAO. (1993)** Codex alimentaire ; Graisse ; Huile et Derives, édition FAO, V08, pp 3-6
- Fleurentin, J.; Pelt, J.-M., (1990).** Les plantes médicinales. La Recherche 21, 811-818.
- Fluck, H. (1977).** Petit guide panoramique des herbes médicinales : Description simple avec des indications sur leurs principes actifs, leur action, leur emploi, leur récolte et leur culture. 3ème édition, Delachaux et Niestlé S.A., Neuchâtel, Paris.
- Formica J V et Regelson W (1995).** Review of the biology of quercetine and related bioflavonoids. Food Chem Toxicol, 33, 1061-1080.
- Garcia, M.D., Saenz, M.T., Gomez, M.A. and Fernandez, M.A. (1999)** Topical Antiinflammatory Activity of Phytosterols Isolated from *Eryngium foetidum* on Chronic and Acute Inflammation Models. Phytother. Res. 13, 78–80.
- Gardeli C, Papageorgiou V, Mallouchos A, Theodosis K and Komaitis M (2008).** Essential oil composition of *Pistacialentiscus* L. and *Myrtuscommunis* L.: Evaluation of antioxidant capacity of methalonic extracts. *Food Chemistry*, 107, 1120-1130.
- Ghestem A, Seguin E, paris , M. et Orecchioni A.M (2001).** Le préparateur en pharmacie, Dossier 2, botanique, pharmacognosie, phytothérapie- homéopathie. Ed Tec et Doc.,Paris ,pp108-117.
- Grant wyllie S, Joseph J Brophy, VassiliosSarafis and Hobbs (1990).** Volatile Components of the Fruit of *PistaciaLentiscus*. *Journal of Food Science*, 55 (5), 1325–1326.
- Guichard C., (1967)** Elements de Pharmacie et de Technologie Pharmaceutique (Pharmacie Galenique), Flammarion
- Hachaïchi S, (2010) :** Directeur medical de Mag Pharm, <Une toxicité est possible> Quotidien Info Soir, Edition du 28 mars 2010.

- Hamad H Hasan, Ibrahim H Habib, Mariam H Gonaïd and Mojahidul (2011).** Comparative phytochemical and antimicrobial investigation of some plants growing in al jabal al-akhdar. *J Nat Prod Plant Resour*, 15-23.
- Hamdan, I.I., Afifi, F.U (2004).** Studies on the in vitro and in vivo hypoglycemic activities of some medicinal plants used in treatment of diabetes in Jordanian traditional medicine. *Journal of Ethnopharmacology* 93, 117-121.
- 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.
- Iserin, (2001).** Encyclopédie des plantes médicinales : identification, préparation, soins. Larousse, pp27)
- Kanko C., Sawaliho B.E S., Koukoua G., N'guessan Yt., (2004).** Etude des propriétés physico-chimiques de l'huile essentielle de *Lippia multiflora*, *Cymbopogon citratus*, *Cymbopogon giganteus*. *Comptes rendus Chimie* 7 1039-1042.
- Karleskind A., (1992)** Manuel des Corps Gras, Tech. & Doc. Lavoisier, tome (I-II), p768, p1571
- Kelly, E.K. Tagliaferro, A.R. and Bobilya, D.J. (2002).** Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 13, 572–584.
- Kim, H. P., Son, K. H., Chang, H. W, and kong, S. S. (2004).** Antiinflammatory plant flavonoids and cellular action mechanism. *J Pharmacol Sci*, 96, 229-254.
- Koba K., Sanda K., (2003).** Activité antimicrobienne des huiles essentielles de *Cymbopogon citratus* L, et *C. schoenanthus* : *Journal de mycologie médicale*, 13(4) : 175-180.
- Kordali S, Cakir A, Zengin H and Duru M (2003).** Antifungal activities of the leaves of three *Pistacia* species grown in Turkey. *Fitoterapia*, 74, 164-167.
- Kpoviessi. D.S.S., Acerombessi. G.C., Koussouh. C., Soumanou. M.M., Moudachirou. M., (2004).** Propriétés physico-chimiques et composition de l'huile non conventionnelle de purghère (*Jatropha curcas*) de différentes régions du Bénin. *R. Chimie* 7, 1007-1012.

**Lahouel M., Amadah S. ; Zellaghi A. Touil A Rhouati S., Benayache F., A Bousseboua H.,(2006).** The interaction of new plant flavonoids with rat liver mitochondria: relation between the anti and prooxidant effect and flavonoids concentration: 347-355.

**Le Monde des Plantes ;** Intermédiaire des Botanistes, Toulouse ; N° 477, pp2 – 5

**Leprieur, M. ,1860.** Journal de médecine, chirurgie et de pharmacie, 3ème volume, Publié par la société de science médicale et naturelle de bruxelles, p. 614-615.

**Luc Sallé, 1991.** Les huiles essentielles, synthèse d'Aromathérapie et introduction à la sympathicothérapie. 167p

**Luigia, L., Francesca, P., Anna, S. Oscar, A. Giuseppe, V. and Luciana, T. (2008).** Autophagy inhibition enhances anthocyanin-induced apoptosis in hepatocellular carcinoma. *Mol Cancer Ther*, 7, 2476-2485.

**Maataoui BS, Hunyeur A and Hilalis (2006).** Activités Antiradicalaires d'extraits De Jus De Fruits Du Figuier De Barbarie (*Opuntia Ficus Indica*). *Lebanese Science Journal*, 7(1), 3-8.

**Marner FJ, Freyer A and Lex, J (1991).** Triterpenoids from gum mastic, the resin of *PistaciaLentiscus*. *Phytochemistry*30, 3709-3712.

**Marone P, Bono, Leone, Bona, Carretto and Perversi (2001).** Bactericidal activity of *Pistacialentiscus*mastic gum against *Helicobacter pylori*. *Journal of Chemotherapy*, 13, 611-614.

**Minor Oil Crops, edition FAO, Intermediate technology development UK, pp 3-9**

**Mitcheh A., (1986)** Tous les Arbres de nos Forêts, édition Bordas, p 319.

**Molyneux P,(2004)** .The use of the stable free radical diphénylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating Antioxidant activity, *Songklanarin J.sci,Tchno* 26(2) p:211-219

**More D. et White J., (2005)** Encyclopédie des Arbres plus de 1800 Espèces et Variétés du Monde, Flammarion,pp 18 ; 797

**Mouhajir, F., Hudson, J. B., Rejdali, M., Towers, G.H.N., (2001).** Multiple antiviral activities of endemic medicinal plants used by Berber peoples of Morocco. *Pharm. Biol.* 39, 364-374.

**Ouelmouhoub, S, (2005).** Gestion multi-usage et conservation du patrimoine forestier : cas des subéraies duParc National d'El Kala (Algérie).

**Ozenda, P., (1977).** Flore du Sahara, Ed. CNRS. PARIS, France, 250-259.

**Pharmacopée européenne,(2004),** 5<sup>e</sup>édition, Strasbourg, Conseil d'Europep 2600

**Pharmacopée Européenne,( 2008).** CD. Rom

**Pieri, F., (1992).** Pharmacologie et thérapeutique, édition : Ellipses, Paris, pp298.

**Prescott L., Harley J; Klein D, (2003).** Microbiologie 2<sup>e</sup>me édition française : DE Boeck. P 1139, pp 712.

**Prichard A J N (2004).** The use of essential oils to treat snoring. *Phytotherapy Research*, 18, pp 696-699.

**Raynaud, J. (2005).** Prescription et conseil en phytothérapie. Lavoisier, 215p.

**Roland A., (2002)** .La Flore du pharmacien, Edition Tee et Doc, pp276.

**Romani P, Pinelli C, Galardi N, Mulinacci M and Tattini (2002).** Identification and quantification of galloyl derivatives, flavonoid glycosides and anthocyanins in leaves of *PistaciaLentiscus*L. *Phytochem Anal.* 13(2), 79-86.

**Salle G., (1991).** Bioactivity of essential oils of selected temperate aromatic plants. Thèse de doctorat, université de Hambourg : 166.

**Sallé, J. L. (1991).** Le totum en phytothérapie – Approche de phyto-biothérapie. Frison-Roche, Paris.

**Schaffer A., Mednche N., (2004).** Anatomie Physiologie Biologie, 2<sup>i</sup>ème édition, Maloine, pp 154-158

**Schauenbery, P., PARIS F. (1977).** «Guide des plantes médicinales : analyse, description et utilisation de 400plantes. 3<sup>e</sup>me Edition. , Delachaux et Niestle. Paris.P396.

**Sebai, M. et Boudali, M. (2012).** La phytothérapie entre la confiance et la méfiance. Mémoire professionnel Infirmier De santté Publique. Institut de formation paramédical CHETTIA, Alger.

**Seigue A., (1985)** La Forêt Circumméditerranéenne et ses Problèmes, Maisonneuve &Larose, pp 22-27, pp 137 – 139.



**Singh U, Devaraj S and Jialal I (2005).** vitamine, oxidative stress, and inflammation. Annual Review of Nutrition, 25, 151-175.

**Smail-Saadoun, N., 2002.** Types stomatiques du genre Pistacia : Pistacia atlanticaDesf.ssp. Atlanticaet *Pistacialentiscus*L.p p369.

**Thurzova, L. (1985).** Les plantes – santé qui poussent autour de nous. Bordas, 268p.

**Touitou Y, (2003).** Pharmacologie toxicity of Opucia ficus indica and Pistacia lentiscus seed oils in mice. Afr J Tradit Complement Altern Med. (2012) 9(4):607-611. Edition: Masson. 229p

**Trabelsi Hajer, Olfa Aicha Cherif, Faouzi Sakouhi, Pierre Villeneuve, Justin Renaud, Nathalie Barouh, Sadok Boukhchina and Paul Mayer (2011).** Total lipid content, fatty acids and 4-desmethylsterols accumulation in developing fruit of *Pistacia lentiscus* L. growing wild inTunisia. *Food Chemistry*. Epub



## ***Annexe I***

### **Matériel non biologique**

#### **Appareillage**

- Actimètrephotoélectrique
- Agitateur
- Bain marie
- Balance analytique
- Balance pour animaux
- Cages transporteurs pour les observations
- Cages pour rats et souris
- Crayon marqueur
- Hotte pour solvants
- Plaque chauffante
- Portoir

#### **Petite matériels**

- Ciseau
- pieds à coulisse
- pince
- Seringue de 2 ml et 1 ml.
- Sonde de gavage pour souris
- Spatule

#### **Verrerie et accessoires**

- Bécher
- Disques de papiers filtre
- Entonnoirs
- fioles
- mortier en porcelaine
- Papiers aluminium
- Papiersfiltres
- Pipettes graduées
- Spatule

**Quelques réactifs et produits chimiques**

- Acide chlorhydrique
- Carragénine
- Chloroforme
- Diclofénac
- Eau distillée
- Eau physiologique
- Ethanol
- Ether diéthylique

**-Préparation d'HCL à 10% :**

10ml d'HCL+100ml d'eau distillée.

**Préparation de KOH (hydroxyde de potassium) à 10% :**

5g de KOH+50ml d'eau distillée (bien agiter)

## Annexe II

**Tableau VI :** Résultats de l'activité anti-inflammatoire chez les souris.

lots	Moyenne des Poids p. gauches	Moyenne des Poids p. droites	% d'œdème	% de réduction d'œdème
<b>Témoin</b>	0.144g	0.110g	30.90%	-
<b>Référence</b>	0.113g	0.095g	18.90%	38.84%
<b>Extrait des feuilles <i>p.lentiscus</i></b>	0.136g	0.119g	14.28%	53.78%
<b>Huile végétale</b>	0.125g	0.116g	7.75%	75%

**Tableau VII :** Poids des pattes postérieure des souris (**lot témoin**).

pattes	Poids (g)					
<b>gauche</b>	0.110	0.120	0.158	0.165	0.150	0.138
<b>Droite</b>	0.104	0.110	0.108	0.126	0.109	0.108

**Tableau VIII :** Poids des pattes postérieures des souris (**référence (Clofénal®)**).

pattes	Poids (g)					
<b>gauche</b>	0.128	0.117	0.110	0.105	0.110	0.108
<b>Droite</b>	0.114	0.108	0.077	0.109	0.085	0.078

**Tableau IX :** Poids des pattes postérieure des souris (**extrait aqueux**).

pattes	Poids en (g)					
<b>gauche</b>	0.139	0.145	0.141	0.140	0.125	0.131
<b>Droite</b>	0.130	0.130	0.127	0.119	0.116	0.096

**Tableau X :** Poids des pattes postérieure des souris (**huile végétale**).

pattes	Poids en (g)					
<b>gauche</b>	0.142	0.119	0.120	0.107	0.141	0.126
<b>Droite</b>	0.139	0.118	0.100	0.106	0.123	0.110

**Tableau XI : Evaluation des surfaces des plaies traités (huile végétale)**

Nombre des rats	Surface en cm <sup>2</sup> j1	Surface en cm <sup>2</sup> j4	Surface en cm <sup>2</sup> j9	Surface en cm <sup>2</sup> j11	Surface en cm <sup>2</sup> j15
01	2.15	1.3	0.25	0.15	0.05
02	2.18	1.61	0.17	0.10	Cicatrisation complait
03	2.40	1.75	0.41	0.21	0.10

**Tableau XII : Evaluation des surfaces des plaies traités (Pommade à base de poudre des feuilles)**

Nombre des rats	Surface en cm <sup>2</sup> j1	Surface en cm <sup>2</sup> j4	Surface en cm <sup>2</sup> j9	Surface en cm <sup>2</sup> j11	Surface en cm <sup>2</sup> j15
01	2.21	1.44	0.27	0.13	0.004
02	2.31	1.61	0.38	0.20	cicatrisation
03	2.32	1.93	1.23	0.55	0.17

**Tableau XIII : Evaluation des surfaces des plaies traitées (madécassol ®)**

Nombre des rats	Surface en cm <sup>2</sup> j1	Surface en cm <sup>2</sup> j1	Surface en cm <sup>2</sup> j1	Surface en cm <sup>2</sup> j1	Surface en cm <sup>2</sup> j1
01	1.79	1.53	0.19	0.09	Cicatrisation complait
02	1.82	1.01	0.12	0.03	0.01
03	2.53	1.75	0.24	0.36	0.04

**Tableau XIV : Evaluation des surfaces des plaies non traités (plaies témoin)**

Nombre de rats	J1	J4	J9	J11	J15
01	1.95	1.61	0.96	0.58	0.33
02	2.23	2.01	1.46	0.62	0.18
03	2.38	1.89	0.88	0.47	0.17

**Tableau XV : Absorbance et pourcentage d'inhibition (huile végétale)**

Concentration (mg/ml)	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1
Absorbance (nm)	0.4647	0.3756	0.2920	0.2450	0.1619	0.0675
%I	8.22	26.25	42.66	51.89	68.21	86.74

**Tableau XVI : Absorbance et pourcentage d'inhibition (extrait aqueux)**

<b>Concentration (mg /ml)</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.8</b>	<b>1</b>
<b>Absorbance (nm)</b>	0.2500	0.2184	0.1784	0.0803	0.0553	0.0134
<b>%I</b>	21.13	31.10	43.72	74.66	82.55	95.77

**Tableau XVII : Absorbance et pourcentage d'inhibition (vit C)**

<b>Concentration (mg /ml)</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.8</b>	<b>1</b>
<b>Absorbance (nm)</b>	1.061	0.5192	0.4167	0.1560	0.1544	0.0240
<b>%I</b>	9.005	40.2	67.55	80.7	87.97	97.3

### Annexe III



**Balance à animaux**



**Agitateur magnétique**



**Hotte pour solvants**





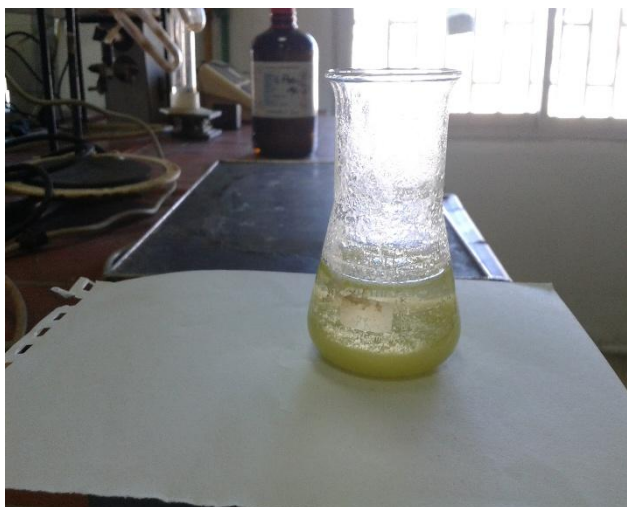
**Densimètre**



**Spectrophotomètre**



**Réfractomètre**



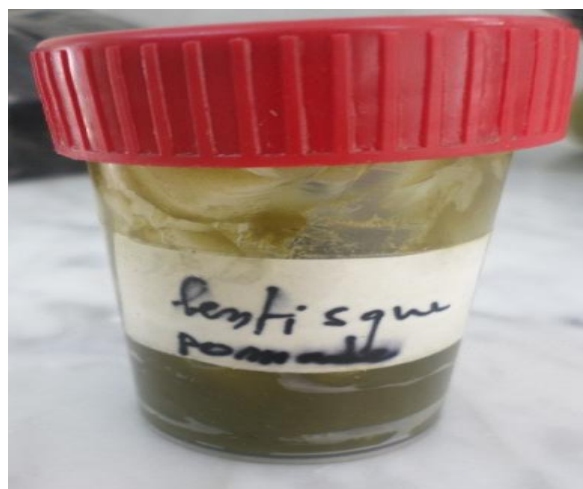
Résultat de l'indice de saponification



Résultat de l'indice d'acide



Solution de DPPH



pommade à base des feuilles de lentisque

## Annexe IV



a) Mise à jeun les souris pendant 18h



b) Administration des solutions a testées



d) Scarifier les animaux par l'éther diéthylique



c) Injection de carraghénine



f) Pesé les pattes



e) Coupé les pattes postérieures

**Figure 13** : Différentes étapes de l'activité anti-inflammatoire (photos originale)



a) Anesthésié les rats



b) Epilations



c) Tracé la zone à découper



d) Escision de la peau



e) Prendre les empreintes des surfaces des plaies



f) Application des produits testées

**Figure 14:** Différentes étapes de l'activité cicatrisante (photos originale)



# *Introduction*

*Chapitre I*  
*Synthèse bibliographique*

*Chapitre II*  
*Matériel et Méthodes*



## *Chapitre III*

### *Résultats et Discussions*

# *Conclusion*

# *Références Bibliographiques*

# *Annexe*