

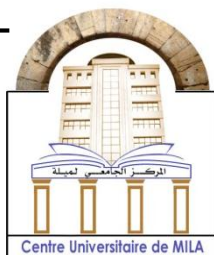
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

N° Ref :



Centre Universitaire Abdelhafid BOUSSOUF- Mila

Institut des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Biologiques et Agricoles

**Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de
Master**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biotechnologie

Spécialité : Biotechnologie végétale

Thème :

**Fabrication des pommades cicatrisantes à
base des plantes médicinales**

Présenté par :

- LAHKIRI NADJAT
- BENDJEDDOU SOMIA
- BOUGUERIOUNE HADJER

Devant le jury :

- BELATTER HAKIMA
- TOURCHE YACINE
- HIMOUR SARA
- HEBoul MOHAMED

Présidente

Examineur

Promotrice

Co- Promoteur

Année Universitaire : 2024/2025

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



Remerciement

Nous tenons d'abord à remercier dieu le tout puissant et le miséricordieux et le remercier vivement de nous avoir créés, protéger, aidés et nous a donner la patience et le courage pour pouvoir finir ce modeste travail.

À celle qui a été pour moi un véritable appui et un guide précieux,

A Madame Himour Sara,

En témoignage de ma profonde reconnaissance pour votre encadrement de qualité,

Votre patience, votre bienveillance et votre accompagnement constant.

Vos conseils judicieux et vos encouragements ont grandement contribué à la réalisation de ce travail.

Recevez ici l'expression de mon estime et de ma gratitude les plus sincères.

À Monsieur Heboul Mohamed,

Je vous adresse mes remerciements les plus chaleureux

Pour votre aide précieuse, vos remarques pertinentes

Et votre disponibilité bienveillante tout au long de ce projet.

Votre contribution a enrichi ce travail tant sur le plan scientifique que personnel.

Que Dieu vous récompense pour votre dévouement et votre générosité





Dédicase

À qui dit : « J' en suis capable », la réussite tend les bras.

Dans chaque accomplissement se cache une histoire,

Et dans chaque histoire des êtres qui furent la lumière quand les lampes faiblissaient,

L' appui lorsque les pas vacillaient.

Ces pages n' auraient jamais vu le jour sans des cœurs qui m' ont portée par la prière, l' amour et la patience;

Sans une main qui m' a saisie quand j' étais lasse, ni un mot qui m' a relevée quand j' étais prête à m' éteindre.

Ici, sur ces lignes, j' écris ma gratitude à ceux qui m' ont permis d' arriver, de persévérer, de rêver plus grand...

À mon père chéri,

premier pilier et symbole de constance,

Qui n' a jamais ménagé ni ses efforts ni son soutien.

Tu as porté mon fardeau et guidé mes pas vers la lumière avec patience et sagesse.

Merci d' avoir été mon refuge quand la terre tremblait sous mes pieds;

Que Dieu te garde comme une couronne sur ma tête.

À ma mère bien-aimée,

source de tendresse et compagne de prière,

Toi dont l' invocation m' accompagnait dans l' invisible.

Merci pour cet amour inégalable, pour ta sollicitude sans laquelle la route n' aurait pas abouti,

Pour ta vigilance, ta peur bienveillante et ta foi en moi quand je doutais.



est grâce à toi que j' en suis là ; puisse Dieu te préserver.

À mon frère,

demeure mon soutien et mon aide.

À mes petits sœurs,

vous êtes le parfum de la vie , la source de ma joie quotidienne;

Merci d' avoir toujours illuminé mes nuits.

À mes cousines chéries,

filles de mes tantes, qui fûtes un appui quand l' âme vacillait,

Et une lueur quand elle s' éteignait ; merci pour la chaleur de vos cœurs.

À toute ma famille,

à ceux qui m' o" t élevée dans l' amour,

Et à mes amis,

compagnons de route et baume des moments difficiles;

Merci pour chaque mot, chaque instant, chaque main tendue sans qu' on la réclame.

À l' âme sœur à venir...

Tu n' es pas encore là en chair et en os, mais ta présence dans mon imaginaire

A suffi à me pousser à tenir bon et à poursuivre.

Et à moi-même...

Toi qui es tombée puis t' es relevée, qui as peiné puis patienté, douté puis avancé...

Je t' offre cette première page, ave" fierté et reconnaissance,

Car malgré tout, tu n' as jamais renoncé au rêve.

Soumia

Dédicase

celui qui dit « Je suis à la hauteur » finit par l' être.

Le voyage n' a pas été court, et il ne devait pas l' être. Le rêve n' était pas proche, et le chemin n' était pas semé de facilités. Mais je l' ai fait... je l' ai atteint.

Je dédie ma réussite

À celui dont je porte fièrement le nom, à celui qui a écarté les ronces de mon chemin pour m' ouvrir la voie du savoir, à celui qui m' a soutenue sans limite et donné sans attendre en retour, à celui qui m' a appris que la vie est un combat, et que son arme est le savoir et la connaissance,

à mon cher père,

puisse Allah prolonger ta vie, ô maître des hommes, et qu' Il te couvre de santé et de bien-être.

À celle sous les pieds de qui le Paradis a été placé, à celle dont le cœur m' a enlacée avant même ses bras,

à mon ange dans cette vie, le sens même de l' amour, la lumière de mes yeux et le trésor le plus précieux que je possède,

à celle dont les prières ont été le secret de ma réussite, et dont la tendresse a été le baume de mes blessures,

à ma chère mère,

celle qui a été et demeure la source de ma force, la lumière de mon chemin et la flamme de ma vie.

À mon pilier stable qui ne vacille jamais, à celle que Dieu m' a offerte comme soutien, refuge et paix,

à celle qui a retiré les épines de l' échec de mon chemin,

à ma sœur bien-aimée.

Un frère est un soutien, que dire alors de six

À mes frères chéris,

chacun nommé dans mon cœur,

ceux qui ont toujours été l' ombre protectrice de ce succès, restez ce pilier inébranlable et cette belle chose qui ne disparaît jamais.

Aux ajouts précieux de notre belle famille :

à mes belles-sœurs,

la joie de notre foyer à nos petits trésors, enfants de mes frères

À celles qui ont rendu les difficultés plus légères,

à celles que Dieu a placées sur ma route pour me faire découvrir la beauté de la vie, de l' amour et de l' amitié,

à mes amies de route,

chacune nommée dans mon cœur



*À tous ceux qui m'ont soutenue par une parole, un geste, une main tendue tout au long de ce
parcours,
et à tous ceux que mon cœur embrasse, bien que cette page soit trop étroite pour tous les nommer.*

Et enfin... à moi-même.

*À celle qui a patienté, persévéré,
à cette âme qui n'a pas cédé malgré les obstacles et la pression,
et qui a continué à avancer vers la réussite.
Je t'offre ce diplôme, et j'espère qu'un jour tu atteindras quelque chose à la hauteur de ta belle âme.
Et pour conclure, louange à Dieu au début comme à la fin,
car aucun chemin ne se termine, aucun effort n'aboutit, aucun combat ne se conclut sans Sa grâce.*

Farah. N





Dédicase

À ceux qui furent le début de l' histoire,

A ceux qui m' ont appris que rien n' est impossible avec la patience, et que rien n' est perdu avec la prière,

A mon cher père,

Je prie Dieu en tout temps de te guérir d' un mal sans retour, de t' envelopper de santé, et de faire de ton épreuve une élévation et une rémission. Ta présence est mon premier soutien, et ta satisfaction une couronne que je porte avec fierté.

Et à ma chère mère,

Toi qui as résumé le monde dans une étreinte et la paix dans un regard, Toi dont les prières furent mon salut et la patience ma lumière, Toujours derrière chacun de mes pas, tu effaçais ma fatigue sans jamais te plaindre. Tu m' as appris que le don est pur et que la tendresse ne se mesure pas.

Maman, si je pouvais t' offrir ce travail mille fois, cela ne suffirait pas à exprimer ma reconnaissance. Tu es la vie quand elle devient étroite, l' espoir quand il s' efface. Chaque battement de mon cœur te dit : merci d' avoir été, et d' être toujours, tout pour moi.

À ma sœur de cœur Hoda,

Et à mes chers frères

Vous avez été un soutien silencieux à chaque étape, Vous m' avez encouragée par vos actes avant même vos paroles. Sans vous, je ne serais pas celle que je suis aujourd' hui. Merci du fond du cœur.

À mes cousines,

compagnes de mon enfance : Fatima, Aïcha et Oumaïma,

Merci pour les souvenirs précieux, les rires partagés, et la chaleur familiale qui ne m' a jamais quittée.



À ma sœur de l' âme Fatima,

filie de ma tante, Tu as été la lumière dans mes instants sombres, toujours présente avec tendresse et fidélité.

À mes amies chères

Vous occupez une place unique dans mon cœur. Merci pour votre sincérité, votre présence constante et votre affection sincère.

À la prunelle de mes yeux et à la joie de mes journées : Mariem, Ishak et Sidra,

les enfants de ma chère sœur, Vous êtes le sourire de mon cœur et l' espoir de mes lendemains.

Et à moi-même...

A cette fille qui a tout affronté avec un sourire malgré la fatigue,

Qui s' est battue, relevée, encore et encore, Je dis : merci pour ta patience, ton courage, ta foi en toi-même malgré les épreuves.

Ce succès est le fruit de ton endurance. Sois fière, lève la tête haut... tu le mérites.

À vous tous,

J' offre ce travail modeste, rempli d' amour, teinté de gratitude et porté par des prières sincères.

Hadjer

Résumé

Ce travail vise à promouvoir les plantes médicinales locales aux propriétés thérapeutiques, notamment *Pistacia lentiscus* L. (*lentisque*) et *Aloe vera*. L'objectif est de participer au développement de la médecine traditionnelle en utilisant leurs extraits végétaux pour créer des produits naturels efficaces destinés à traiter les brûlures et les troubles liés à l'oxydation et également la production des produits cosmétique tel que un savon.

Des extraits bioactifs provenant des feuilles, fruits et branches de lentisque, ainsi que de l'huile d'*Aloe vera*, ont été utilisés pour élaborer une pommade thérapeutique naturelle intégrant divers principes actifs (phénols, flavonoïdes, tanins, triterpènes...) issus des deux végétaux. Ceci renforce son efficacité dans le soin des brûlures et la régénération tissulaire. Un savon de soin à base végétale a aussi été formulé, enrichi de ces extraits et d'autres ingrédients naturels minutieusement choisis, pour procurer un effet calmant et régénérant pour la peau. Ces formulations ont été testées sur des lapins brûlés, et les résultats ont démontré une efficacité notable, surtout en ce qui concerne certains extraits de mélange, pour favoriser la guérison des plaies et garantir une cicatrisation rapide. Certains cas ont même surpassé l'effet de traitements conventionnels. Ces conclusions valident l'importance thérapeutique du lentisque et de l'*Aloe vera*, et appuient leur incorporation dans des formules naturelles efficaces et sécurisées. Cette recherche offre aussi des opportunités intéressantes pour explorer davantage leurs propriétés antibactériennes et antifongiques, ainsi que pour concevoir des formulations novatrices à but thérapeutique et cosmétique basées sur les végétaux locaux.

ملخص

تهدف هذه المذكرة إلى تثمين النباتات الطبية المحلية ذات الخصائص العلاجية، ولا سيما *Pistacia lentiscus L.* (الضرو) و *Aloe vera* (الألويفيرا). ويكمن الهدف في الإسهام في تطوير الطب التقليدي من خلال استخدام مستخلصاتهما النباتية لإعداد منتجات طبيعية فعالة لعلاج الحروق والاضطرابات المرتبطة بالأكسدة. كذلك استعمال هذه النباتات من أجل صنع صابون طبيعي و صحي.

تم استخدام مستخلصات نشطة حيويًا مستخرجة من أوراق، ثمار، وأغصان الضرو، بالإضافة إلى زيت الألويفيرا، لتحضير مرهم علاجي طبيعي يدمج بين عدة مكونات فعالة (مثل الفينولات، الفلافونويدات، التانينات، التربينات...) من النباتين، مما يعزز من فعاليته في علاج الحروق وتجديد الأنسجة. كما تم تطوير صابون نباتي علاجي مدعم بهذه المستخلصات ومكونات طبيعية أخرى مختارة بعناية لتوفير تأثير مهدئ ومجدد للبشرة. وقد تم اختبار هذه التركيبات على أرانب مصابة بحروق، وأظهرت النتائج فعالية ملحوظة، خصوصًا لبعض مستخلصات الخليط، في تسريع شفاء الجروح وضمان التئام سريع، حيث تجاوزت في بعض الحالات فعالية العلاجات التقليدية. تؤكد هذه النتائج الأهمية العلاجية لكل من الضرو والألويفيرا، وتدعم دمجهما في تركيبات طبيعية فعالة وآمنة. كما تفتح هذه الدراسة آفاقًا واعدة لاستكشاف خصائصهما المضادة للبكتيريا والفطريات، وتطوير مستحضرات مبتكرة ذات أغراض علاجية وتجميلية معتمدة على النباتات المحلية.

Abstract

This work aims to promote local medicinal plants with therapeutic properties, particularly *Pistacia lentiscus L.* (lentisk) and *Aloe vera*. The objective is to contribute to the development of traditional medicine by using their plant extracts to create effective natural products intended for treating burns and oxidative stress-related conditions, as well as producing cosmetic products such as soap.

Bioactive extracts from the leaves, fruits, and branches of *lentisk*, along with *Aloe vera* oil, were used to develop a natural therapeutic ointment incorporating various active compounds (phenols, flavonoids, tannins, triterpenes, etc.) derived from both plants. This enhances its effectiveness in treating burns and promoting tissue regeneration. A plant-based care soap was also formulated, enriched with these extracts and other carefully selected natural ingredients to provide a soothing and regenerating effect for the skin.

These formulations were tested on burned rabbits, and the results showed significant effectiveness, particularly with certain mixture extracts, in promoting wound healing and ensuring rapid tissue repair. In some cases, the effect even surpassed that of conventional treatments. These findings validate the therapeutic importance of *lentisk* and *Aloe vera*, supporting their integration into effective and safe natural formulations.

This research also opens promising opportunities to further explore their antibacterial and antifungal properties, as well as to design innovative therapeutic and cosmetic formulations based on local plants.

Liste des abréviations

BMC : Business model canvas

% : pourcentage

C° : Celsius

cm : centimètre

g : gramme

T :témoin

ml : mililètre

Kg : kilogramme

UV : ultra-violet

OMS : l'Organisation mondiale de la Santé

H : heure

J : jour

Table des matières

Résumé

ملخص

Abstract

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....	1
-------------------	---

Première partie : Étude bibliographique

Chapitre I. Biologie de Pistacia lentiscus L. Et Aloe vera

<i>Pistacia lentisques</i>	5
1. Généralité sur <i>Pistacia lentisques</i>	5
2. Description botanique.....	6
2.1. Fleur	6
2.2. Feuilles.....	7
2.3. Fruits	7
2.4. Tiges.....	8
2.5. Résine.....	8
3. Répartition géographique	9
3.1. Dans le monde.....	9
3.2. En Algérie	9
4. Utilisation thérapeutique	10
1. Généralité sur <i>Aloe vera</i>	11
2. Classification et taxonomie.....	11
3. Description botanique.....	12
3.1. Feuilles d' <i>Aloe vera</i>	12

3.2. Inflorescence	13
3.3. Racine	13
4. Répartition géographique.....	13
5. Utilisation thérapeutique	14

Chapitre II. Biochimie de *Pistacia lentiscus L* et *Aloe vera*

1 .Métabolites primaires	16
2. Métabolites secondaires.....	16
2 .1. Composés phénoliques (polyphénols)	16
2.2. Acides phénoliques	17
2.3. Flavonoïdes	17
2.4. Tanins.....	18
2.5. Lignines.....	19
2.6. Saponines	19
2.7. Quinones	20
2.8. Composés azotés.....	21
2.8.1. Alcaloïdes.....	21
2.8.2. Terpénoïdes et les stéroïdes.....	22

Chapitre III. Activité cicatrisante

Généralités	24
1. Définition de la peau.....	24
2. Définition des brûlures	25
3. Degrés de brûlures	26
3.1. Brûlures du 1 ^{ère} degré.....	26
3.2. Brûlures du 2 ^{ème} degré.....	26
3.3. Brûlures du 3 ^{ème} degré	26
3.4. Brûlures du 4 ^{ème} degré	27

4. Phases de cicatrisation	27
5. Acteurs de cicatrisation	29

Deuxieme Partie : Étude expérimentale

Chapitre I. Matériel et Méthodes

1. Zone de prélèvement	32
2. Matériel.....	32
2.1. Matériel végétal	32
2.2. Materiel animal	32
3. Méthodes	33
3.1. Préparation des échantillons	33
3.2. Extraction des polyphénols	34
3.3. Séchage de la matière extrait	35
4. Préparation des pommades Cicatrisantes	36
5. Traitements utilisées	37
6. Répartition des lots :	37
7. Réalisation des brûlures expérimentales.....	38
8. Induction des brûlures	38
9. Application des traitements	39
10. Évaluation de l'évolution cicatrisante :	40
11. Préparation d'un savon naturel et cicatrisant.....	41

Chapitre II. Résultats et discussions

1. Rendement de l'extraction	45
2. Activité Cicatrisante	45
2.1. Evolution du processus cicatriciel	45

Conclusion

Références

Annexes

Liste des figures

Figure 1 : Arbuste de <i>Pistacia lentiscus</i>	5
Figure 2 : Fleurs de <i>Pistachier lentisque</i>	7
Figure 3 : Feuilles de <i>Pistacia lentusculus</i>	7
Figure 4 : Fruits de <i>Pistacia lentiscus</i>	8
Figure 5 : Tiges de <i>Pistacia lentusculus</i>	8
Figure 6 : Résine	9
Figure 7 : Aire de répartition du genre <i>Pistacia lentiscus</i>	9
Figure 8 : Aire de répartition du <i>Pistacia lentiscus</i> L. en Algérie	10
Figure 9 : Plants d' <i>Aloe vera</i>	11
Figure 10 : Feuille d' <i>Aloe vera</i>	12
Figure 11 : Fleur d' <i>Aloe vera</i>	13
Figure 12 : Structure de l'acide phénolique	17
Figure 13 : Squelette de base et nomenclature des flavonoïdes.....	18
Figure 14 : Eléments des tanins	18
Figure 15 : Structure d'une lignine	19
Figure 16 : Structure des saponines	20
Figure 17 : Structure chimique de quinone	21
Figure 18 : Structure des alcaloïdes	22
Figure 19 : Schéma de la vascularisation de la peau.....	25
Figure 20 : Degrés de brûlures	27
Figure 21 : Carte de la zone du prélèvement Jijel (Djimla)	32
Figure 22 : Lapins de souche déférente.....	33
Figure 23 : Séchage et Broyage de matière végétale	34
Figure 24 : Etapes réalisées dans l'extraction de Polyphénols(.....	35
Figure 25 : Séchage de matière extrait (poudre)	36

Figure 26 : Induction des brûlures expérimentales.	39
Figure 27 : Traitements utilisés.....	40
Figure 28 : préparation de savon.....	43
Figure 29 : Pourcentage de guérison.....	51
Figure 30 : Démoulage de savon.....	52

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification botanique du <i>Pistacia Lentiscus</i> L.	6
Tableau 2 : Classification scientifique et taxonomique de <i>l'Aloe vera</i>	12
Tableau 3 : Phases de la cicatrisation	28
Tableau 4 : Composition des d'efférents pommades	37
Tableau 5 : Scores de l'évolution des brûlures expérimentales.	40
Tableau 6 : Huilles essentiels qui utilisées	41
Tableau 7 : Résultats de rendement des extraits des feuilles, fruits , rameaux et le mélange de <i>Pistacia lentiscus</i> L.	45
Tableau 8 : Évaluation la surface des plaies de neuf lots au cours du traitement pendant 28 jours	46

Introduction

Introduction

Les plantes médicinales sont définies comme celles capables de soulager ou de guérir les maladies et elles ont un usage traditionnel comme remède dans une population ou une communauté. Son utilisation est l'une des plus anciennes pratiques de traitement, de guérison et de prévention des maladies . Selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), on estime que près de 80% des personnes vivant dans les pays sous-développés dépendent des médecines traditionnelles et complémentaires pour leurs soins de santé de base . Même actuellement, l'utilisation des plantes médicinales en tant que thérapies a énormément augmenté en raison de nombreux avantages tels que leur coût moindre et leur acceptation par la population en raison d'une longue histoire d'utilisation **(Agostini-Costa, 2018)**

Selon **Elgubbi et al., (2024)** Les problèmes de santé mondiaux les plus alarmants incluent les brûlures, la guérison des blessures et les inflammations cutanées. On estime qu'environ 265 000 morts par an sont attribuées aux brûlures, ce qui représente près de 1% de la mortalité globale. Bien que les progrès des soins aient contribué à réduire la mortalité, les traitements conventionnels synthétiques provoquent souvent des effets secondaires indésirables. Les brûlures entraînent aussi des souffrances aiguës, des dangers d'infection, une détresse mentale, un lourd fardeau financier et peuvent même conduire au décès, ce qui requiert une prise en charge complète et efficace. Dans ce cadre, l'attrait grandissant pour les produits naturels et les huiles comme options thérapeutiques découle de leur coût modique et de leur efficacité.

L'*Aloe vera*, un traitement traditionnel couramment reconnu pour les brûlures, a prouvé une grande capacité à accélérer la guérison et améliorer le processus de cicatrisation parmi ces derniers. **(Huang et al., 2024)** De même, le genre *Pistacia*, notamment *Pistacia lentiscus* L., est couramment employé en phytothérapie et a démontré son efficacité pour soigner les blessures, l'eczéma et les brûlures, particulièrement dans des pays tels que la Libye, la Tunisie et l'Algérie. **(Elgubbi et al., 2024)**

Par ailleurs l'efficacité de l'*Aloe vera* et du *Pistacia lentiscus* dans la cicatrisation des brûlures s'explique par leur richesse en métabolites secondaires, notamment les flavonoïdes, les tanins, les triterpènes et les glycosides flavonoïdes, qui contribuent à réduire l'inflammation, stimuler la régénération cellulaire et favoriser la synthèse du collagène **(Belhachat et al., 2017; Maharjan et Nampoothiri, 2014)**

Malgré des progrès marquants dans les thérapies traditionnelles pour les brûlures, l'efficacité de plusieurs médicaments reste restreinte du fait de leurs effets indésirables, de leur

efficacité variable d'une personne à une autre, et également de leur prix onéreux. Cela nous incite à rechercher des solutions naturelles performantes et sans danger, provenant de plantes médicinales comme le lentisque (*Pistacia lentiscus*) et l'*Aloe vera*. Ces dernières sont réputées pour leurs vertus anti-inflammatoires et leur aptitude à stimuler la cicatrisation et l'accélération de la guérison des plaies, en raison de leur forte concentration en composés naturels actifs. L'emploi de ces végétaux en tant que savon ou onguent thérapeutique pourrait donc présenter une option naturelle, économique et plus sûre que quelques soins traditionnels. Par ailleurs, la combinaison de l'*Aloe vera*, qui est reconnu pour ses vertus calmantes et régénératrices, avec le lentisque pourrait augmenter l'efficacité de ces produits pour soigner les brûlures et les problèmes de peau. L'Objectifs de notre étude est

- ◆ Extraction des métabolites secondaires à partir de *Pistacia lentiscus*.
- ◆ Préparation d'une pommade cicatrisante naturelle à base de *Pistacia lentiscus* et *Aloe vera*, et l'évaluation son efficacité dans la cicatrisation des brûlures et des plaies.
- ◆ Préparation d'un savon thérapeutique à base des mêmes plantes médicinales, destiné à favoriser la régénération cutanée et apaiser la peau.
- ◆ Comparer l'effet de ces produits aux traitements conventionnels, en évaluant notamment la vitesse de cicatrisation .

Ce mémoire est constituée de deux parties principales :

- **La première partie:** est consacrée au cadre théorique et comprend trois chapitres :

Le premier chapitre porte sur la biologie des plantes *Pistacia lentiscus* et *Aloe vera*, Le deuxième chapitre traite de la biochimie de ces deux plantes, Le troisième chapitre est dédié à l'activité cicatrisante de *Pistacia lentiscus* et *Aloe vera*.

- **La deuxième partie:** est réservée à l'aspect expérimental et comprend :

Une section Matériels et Méthodes, décrivant les protocoles biochimiques et biologiques utilisés, Puis une section Résultats et Discussion, présentant les principales données obtenues et leur interprétation, puis une conclusion et perspectives. Et finalement annexe-projet de start-up et BMC.

*Première partie : Étude
bibliographique*

Chapitre I.

Biologie de Pistacia lentiscus L. Et Aloe vera

Pistacia lentisques

1. Généralité sur *Pistacia lentisques*

Pistacia lentisques est un arbre ou arbuste naturel de la famille des *Anacardiaceae*, à feuilles toujours vertes et aromatiques, qui peut atteindre une hauteur de 3 à 5 mètres. **(Figure 1) (Halimi, 2014)** «Provenant des nations situées autour du bassin méditerranéen. On trouve cette plante dans les régions rocheuses arides ainsi que dans les forêts de pins. Il est caractérisé par ses feuilles de toujours vert, ses fleurs rouges en bouquets, et ses fruits ronds qui deviennent noirs à maturité. On le considère comme une espèce thermophile, ce qui signifie qu'il préfère les climats chauds. Ils sont aussi appropriés pour divers types de sols. **(Charef, 2011).**



Figure 1 : Arbuste de *Pistacia lentiscus* (Bougherara Merzougui, 2015)

2- Classification et taxonomie

est un genre appartenant à la famille des *Anacardiaceae*, une famille universelle qui renferme près de 70 genres et plus de 600 espèces. **(Tableau 1)** *Pistacia*, un groupe de plantes à fleurs, se compose d'une vingtaine d'espèces, parmi lesquelles cinq sont particulièrement courantes : *P. vera*, *P. atlantica*, *P. terebinthus*, *P. khinjuk* et *P. lentiscus*. **(Bozorgi et al., 2013)**

Le *Pistacia lentiscus* L. est un arbrisseau très commun en Algérie, Selon **(Djedaia, 2017)**, communément appelé Lentisque ou "Dhrou" appartient au:

Tableau 1 : Classification botanique du *Pistacia Lentiscus* L. (Djedaia, 2017)

Règne	Plantae
Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédone
Sous classe	Dialypétales
Série	Diacifores
Ordre	Sapindale
Famille	Anacardiaceae
Genre	<i>Pistacia</i>
Espèce	<i>Pistacia lentiscus</i> .L

2. Description botanique

2.1. Fleur

Comme les autres pistachiers, le lentisque est une plante dioïque, les fleurs d'une teinte rougeâtre distinctive se rassemblent en bouquets qui naissent de l'aisselle des feuilles (**Figure 2**). Les fleurs mâles et femelles ne possèdent pas de pétales et ont des étamines qui se rattachent à la base du périanthe. Elles affichent une forme de tri-stomates. Il arrive parfois que, pour certaines plantes monoïques, les fleurs mâles et femelles se retrouvent sur des rameaux distincts. Le lentisque fleurit généralement de mars à mai. (**Lemaistre, 1959**)



Figure 2 : Fleurs de *Pistachier lentisque* (Djedaia,2017)

2.2. Feuilles

Les feuilles sont Persistantes, composées, avec un nombre pair de folioles (de 4 à 10) (Figure 3) d'une teinte verte. sombre, elliptique, obtus, brillant sur le dessus, lisse et résistant, avec un pétiole entouré d'une aile vert (Bougherara Merzougui,2015).



Figure 3 : Feuilles de *Pistacia lentiscus* (Original,2025)

2.3. Fruits

Est une baie globuleuse, d'une à trois millimètres monosperme, qui passe de la couleur rouge à la couleur noire lorsqu'il arrive à maturité. (Figure 4) . (Saïdi et al.,2023)



(A)Fruits

(b) fruits en maturation

Figure 4 : Fruits de *Pistacia lentiscus* (a)Saïdi et al.,2023) (b) Bammou et al .,2015)

2.4. Tiges

Sinueuses et compactes, elles forment une masse dense. Le tronc, lorsqu'il est jeune, arbore une couleur rougeâtre qui évolue vers le gris avec l'âge de l'arbre (**Figure 5**). (**Bougherara Merzougui,2015**).

**Figure 5 : Tiges de *Pistacia lentiscus* (Benalia,2021)**

2.5. Résine

Egalement connue sous le nom de mastic, c'est le produit le plus familier de cette plante (**Figure 6**). C'est une matière résineuse et aromatique qui s'écoule du tronc et des branches majeures (**Saïdi et al.,2023**).



Figure 6 : Résine (Benalia, 2021)

3. Répartition géographique

3.1. Dans le monde

On trouve le *Pistacia lentiscus* dans le sud-ouest et le sud-est de l'Europe, à l'ouest de l'Asie, au nord de l'Afrique (**Figure 7**), et également sur les îles de la Macaronésie. On le retrouve principalement dans les écosystèmes extrêmes du bassin méditerranéen, en particulier dans les zones soumises à une forte exposition solaire dans un environnement subhumide, semi-aride et chaud. Dans les milieux humides et situées à des altitudes basses. (AIFM, 2022)

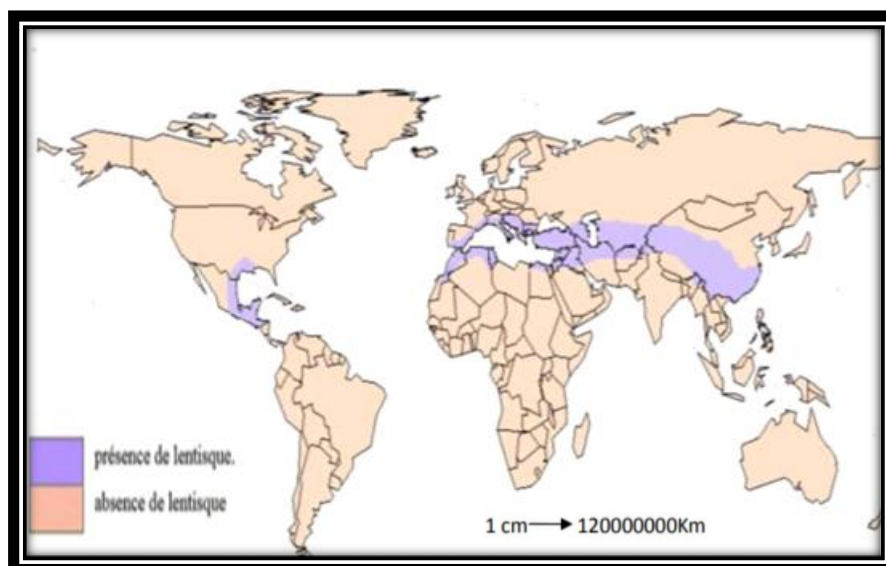


Figure 7 : Aire de répartition du genre *Pistacia lentiscus* (Bougherara Merzougui, 2015)

3.2. En Algérie

En Algérie, le lentisque est largement distribué dans le Tell (**figure 8**). *Pistacia lentiscus* pousse dans l'Algérie à l'état sauvage dans les garrigues et sur les sols en friche, on la retrouve sur tous

types de sols, plus précisément dans le bassin du Soummam en association avec le pin d'Alep, le chêne vert et le chêne liège(**Benalia, 2021**)

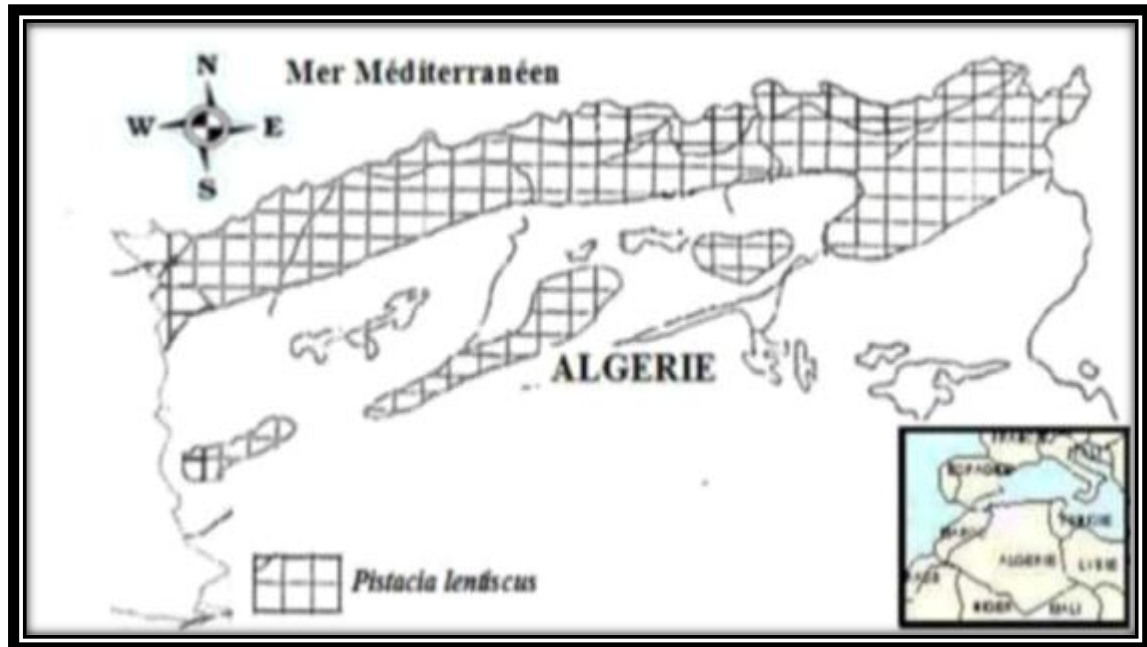


Figure 8 : Aire de répartition du *Pistacia lentiscus* L. en Algérie (**Quezel et Santa , 1962**)

4. Utilisation thérapeutique

Depuis l'Antiquité, *Pistacia lentiscus* est reconnue pour ses vertus thérapeutiques traditionnellement, la partie aérienne est employée dans le traitement de l'hypertension artérielle en raison de ses vertus diurétiques. Les feuilles possèdent des propriétés anti-inflammatoires, antibactériennes, antifongiques, antipyrétiques, astringentes, hépatoprotectrices, expectorantes et stimulantes. Elles trouvent aussi leur application dans le traitement de l'eczéma, des infections buccales, des diarrhées, des calculs rénaux, de la jaunisse, des céphalées, de l'asthme, la toux et divers troubles respiratoires. On connaît à l'huile essentielle de lentisque des propriétés curatives pour les troubles lymphatiques et circulatoires. (**Hafse et al., 2015**)

La résine est utilisée comme produit phytothérapeutique pour traiter les troubles digestifs ou comme agent cosmétique, et pas seulement comme remède traditionnel et agent d'aromathérapie, c'est une substance polyvalente (**Vasiliki et al., 2019**).

Les guérisseurs traditionnels ont eu recours au mastic de *Pistacia* pour atténuer les douleurs abdominales, les problèmes d'estomac, la dyspepsie et l'ulcère gastro-duodéal.

De nombreuses recherches ont aussi noté que l'huile essentielle extraite des parties aériennes de *Pistacia lentiscus* L présente des qualités antifongiques et antibactériennes notables. L'huile de fruits du lentisque est fréquemment employée comme traitement externe local, en guise de pommade, pour traiter les brûlures ou les maux de dos.(Bammou et al., 2015) .

- ***Aloe vera***

1. Généralité sur *Aloe vera*

Aloe vera appartient à la famille des plantes succulentes du genre *Aloe*. Le cactus, plante vivace à feuillage persistant, peut se présenter comme une espèce dépourvue de tige ou à tige réduite atteignant 60 à 100 cm (24 à 30 po) de hauteur (**Figure 9**). Bien qu'il soit originaire de la péninsule Arabique, il croît naturellement dans les environnements tropicaux, subtropicaux et arides partout dans le monde. On cultive l'*Aloe vera* pour des usages agricoles et thérapeutiques. On utilise également ce type pour des raisons décoratives. (Kholiya et al.,2020).



Figure 9 : Plants d'*Aloe vera* (Roullier, 2015)

2. Classification et taxonomie

L'Aloès fait partie des plantes à fleurs, ou angiospermes, regroupant près de 250 000 espèces réparties dans 12 000 genres et appartenant à environ 300 familles(**Tableau 2**).

Selon (Jyoti Pegu et Sharma ,2019: Kholiya et al., 2020) l'espèce d'*Aloe vera* appartient au :

Tableau 2 : Classification scientifique et taxonomique de *l'Aloe vera* (Pegu et Sharma ,2019 ; Kholiya et al., 2020)

Règne	Plantae
Division	Spermatophyte
Subdivision	Angiosperme
Classe	Monocotylédones
Ordre	Asparagales
Famille	Asphodelaceae
Genre	<i>Aloe</i>
Espèce	<i>Aloe vera</i> (Barbadensis Mill)

3. Description botanique

3.1. Feuilles d'*Aloe vera*

L'*Aloe vera* se caractérise par des feuilles épaisses, délicates et épineuses, qui se développent en forme de rosette, organisées en spirale. De couleur verte lorsqu'elles sont exposées indirectement au soleil (par exemple, derrière une vitre), elles peuvent mesurer jusqu'à 80 cm de longueur et 10 cm de largeur maximale (**Figure 10**), avec des bords dotés de piquants jaune pale. Les feuilles les plus récentes se développent au centre de la plante, tandis que les plus anciennes se situent à l'extérieur (**Roullier, 2015**).



Figure 10 : Feuille d'*Aloe vera* (Roullier, 2015)

3.2. Inflorescence

L'*Aloe vera* a la possibilité de fleurir ou non. Dans ce scénario, il fleurit deux à trois fois par an dès qu'il atteint l'âge de trois ans, produisant des fleurs tubulaires de petite dimension (2 à 3 cm) qui sont de couleur jaune à orangée et apparaissent en épis au bout d'une ou plusieurs hampes (**Figure 11**). Ces dernières peuvent atteindre une hauteur d'un mètre et émergent de la partie centrale de la plante. Le fruit est une enveloppe renfermant plusieurs graines. Chaque fleur a 6 étamines (organe mâle) qui encerclent l'ovaire (organe femelle).(**Chou ,2018**).



Figure 11 : Fleur d'*Aloe vera* (Roullier, 2015)

3.3. Racine

Elles sont superficielles, atteignant au maximum 20 à 30 cm de profondeur, ce qui leur confère une meilleure capacité à capter l'humidité. (**Chou , 2018**).

4. Répartition géographique

L'*Aloe vera* se développe sur des sols sablonneux et calcaires dans des régions semi-arides caractérisées par un climat chaud et sec. Il s'agit d'une plante qui vient de la Péninsule arabique et de l'Afrique de l'Est, et qui a par la suite été introduite en Amérique à la suite des voyages de Christophe Colomb et Amerigo Vespucci. (**Roullier, 2015**)

On trouve principalement l'*Aloe vera* dans les zones de l'Afrique du Nord, de l'Est et du Sud, en Europe, sur les îles de la Macaronésie (Cap-Vert, Canaries, Madère), en Asie (Turquie, Inde, Sri Lanka, Chine méridionale), en Amérique (sud des États-Unis : Californie, Texas, Arizona, Floride) et en Australie. (**Chou , 2018**).

Effectivement, l'Afrique du Sud est le pays qui abrite le plus grand nombre d'espèces d'*Aloe*, avec près de 135 espèces recensées. (**Morin ,2008**).

5. Utilisation thérapeutique

L'*Aloe vera* a une longue tradition dans le domaine de la médecine alternative et populaire dans diverses parties du monde. Nombreuses sont les personnes qui l'utilisent à la fois comme nourriture et comme médicament. Actuellement, l'usage de la plante est répandu dans les produits de soins cutanés, les cosmétiques et les produits pharmaceutiques non alimentaires. Grâce à ses vertus antibactériennes et antifongiques, l'*Aloe vera* se révèle utile dans le soin des infections cutanées légères telles que les furoncles et la teigne. Utilisé fréquemment dans les produits de beauté, le gel d' *Aloe vera* a prouvé son efficacité en protégeant la peau contre les dégâts des radiations en stimulant la production d'antioxydants et en diminuant l'inflammation immunitaire. L'*Aloe vera* renferme six substances antiseptiques qui empêchent le développement des champignons, des bactéries et des virus. I(Pankaj et al.,2013)

Chapitre II.

Biochimie de Pistacia lentiscus L et Aloe vera

1. Métabolites primaires

Un métabolite primaire se réfère à un genre de métabolite qui joue un rôle direct dans la croissance, le développement et la reproduction normale d'un organisme ou d'une cellule. Ce composé a habituellement un rôle physiologique dans cet être vivant, en d'autres termes, une fonction intrinsèque. Les acides aminés (principale source de protéines (lipides)réserve d'énergie et composants des membranes cellulaires), les glucides (source de réserve d'énergie et constituants de la paroi cellulaire) ainsi que les acides nucléiques constituent l'ensemble des métabolites primaires. **(Labani ,2022). Chaabani (2019)** a montré la présence des acides gras dans *Pistacia lentiscus*.

L'huile végétale comestible extraite de *P. lentiscus* L est principalement constituée d'acide oléique (51-54%), riche en acides gras insaturés (72-75%), dont 54% de monoinsaturés, et présente une proportion de (18 à 23%)de polyinsaturés. Dans l'huile de lentisque, les acides gras saturés constituent entre (22 et 27%) de la composition totale en acides gras **(Saïdi et al., 2023)**.

Les feuilles d'*Aloe vera* renferment une multitude de composés, tels que des polysaccharides, des acides gras, des vitamines, et plus encore. La concentration de ces composés varie considérablement en fonction de la partie de la feuille. Le gel renferme une abondante quantité d'eau, de glucides et d'acides organiques **(Le visage ,2022)**.

2.Métabolites secondaires

Les métabolites secondaires sont des substances phytochimiques qui ne sont pas directement liées aux processus fondamentaux de la vie (croissance, division cellulaire, respiration, photosynthèse, reproduction), à l'opposé des métabolites primaires. Cependant, ils sont essentiels pour diverses activités écologiques et autres fonctions cellulaires. Ils sont ardu à extraire et fabriqués en quantité limitée. On les retrouve de manière variable selon les espèces . On distingue généralement trois grandes catégories de métabolites secondaires : les composés phénoliques (polyphénols), les composés azotés (alcaloïdes) et les terpénoïdes **(Bouchaala ,2024)**.

2.1.Composés phénoliques (polyphénols)

Les métabolites secondaires des plantes comprennent les composés phénoliques. Ils constituent le groupe le plus significatif de composés phytochimiques présents dans les plantes. Ils mettent en avant près de 8000 molécules réparties en une dizaine de catégories chimiques. Chaque classe est définie par la présence d'un noyau benzoïque auquel un ou plusieurs groupes

hydroxyles sont directement attachés. On les retrouve dans toutes les parties des plantes supérieures et ils jouent un rôle dans de multiples processus physiologiques (Labrani, 2022).

2.2.Acides phénoliques

On désigne généralement les composés phénoliques (Figure 12) contenant un groupe acide carboxylique par l'expression « acides phénoliques ». Les acides phénoliques, également connus sous le nom d'acides phénol carboxyliques (un type de produit phytochimique dénommé polyphénol), représentent l'une des classes majeures de composés phénoliques présents dans les végétaux. Ils sont présents dans la diversité des aliments à base de plantes, il est avéré qu'ils jouent un rôle multifonctionnel, englobant des aspects tels que l'absorption de nutriments, la participation à la structure, l'activité enzymatique, la synthèse des protéines, la photosynthèse et l'allélopathie. (Kumar et Goel, 2019).

Le *Pistacia lentiscus* est riche en polyphénole, Les fruits sont employés pour la confection d'huiles et également d'extraits alcoolisés.(Zitouni et al., 2022).

Le gel foliaire d'*Aloe vera* est composé de polyphénols.(Azam et al., 2011).

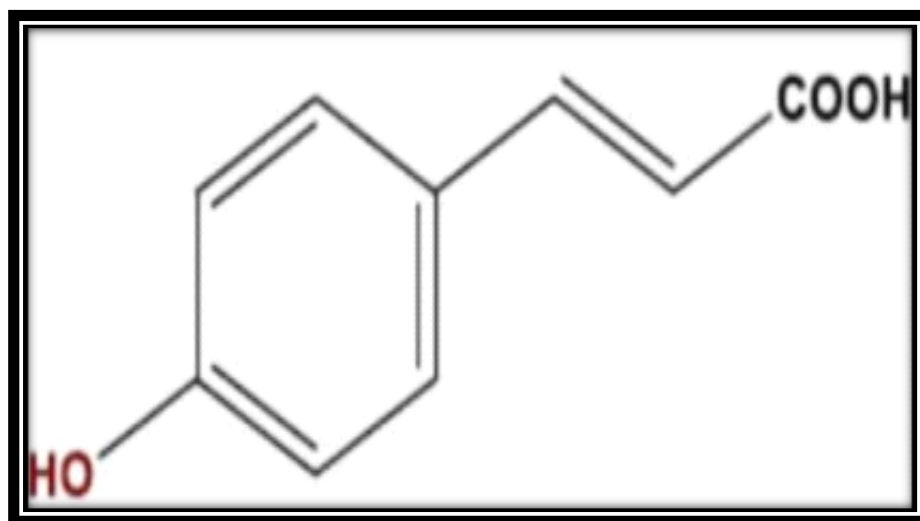


Figure 12 : Structure de l'acide phénolique (Manach et al., 2004)

2.3.Flavonoïdes

Les flavonoïdes (Figure 13) sont des pigments végétaux, qu'ils soient simples ou glycosylés, qui déterminent la coloration des fleurs, des fruits et parfois des feuilles (Krief, 2003).

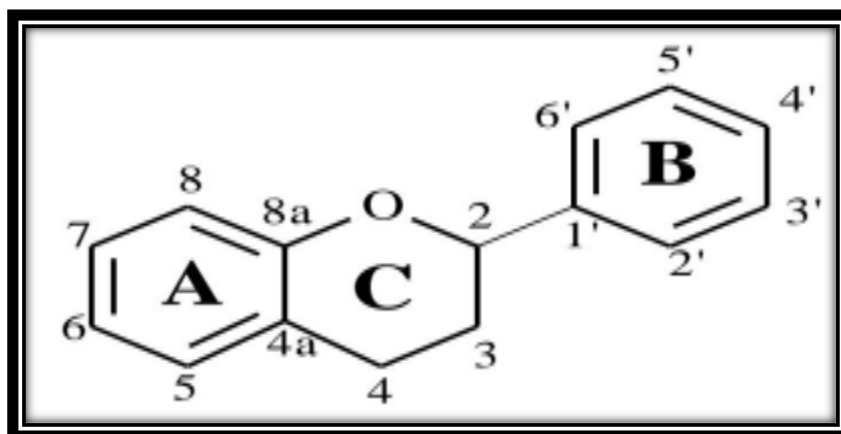


Figure 13 : Squelette de base et nomenclature des flavonoïdes (Djedaia ,2017)

Parmi tous les composés phénoliques, les flavonoïdes sont ceux qui sont présents en plus grande quantité. Ils participent également aux mécanismes de défense contre les rayons UV, les herbivores et les assauts microbiens. L'expression flavonoïde englobe une vaste diversité de composés polyphéniques naturels. On recense environ 6500 flavonoïdes classés en 12 catégories, et leur quantité continue d'augmenter (Sahli ,2017).

Pistacia lentiscus (fruits, feuilles et huile) est révélé un taux important de flavonoïdes (Arab et al., 2014 ; Saïdi et al.,2023).

2.4.Tanins

En 1962, les tanins sont décrits comme des composés phénoliques solubles dans l'eau (Figure 14), dont la masse moléculaire varie de 500 à 3000. Ils ont la capacité de provoquer la précipitation de la gélatine et d'autres protéines, ainsi que de se teindre avec des sels ferriques (Krief,2003) .

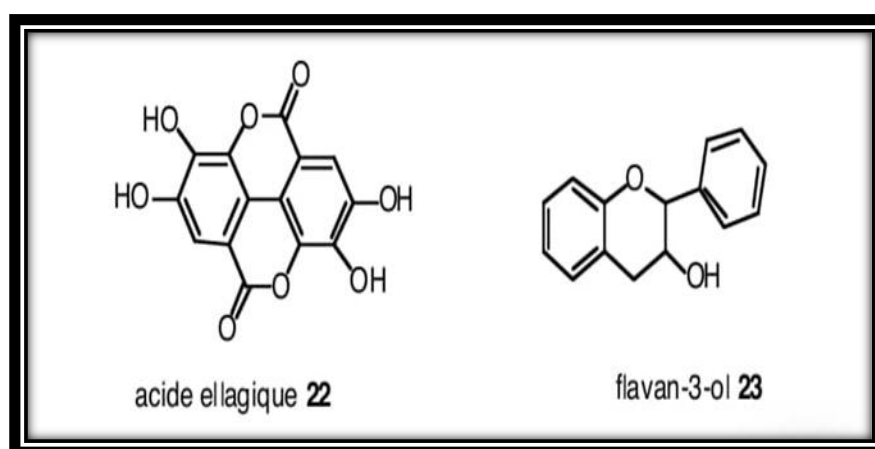


Figure 14 : Eléments des tanins (Krief ,2003)

Dans le règne végétal, on retrouve les tanins dans différents organes. On trouve généralement les concentrations les plus élevées dans les fruits, les fleurs et les feuilles. On remarque principalement une concentration dans les écorces anciennes et les tissus de nature pathologique tels que les galles. (Rira ,2019).

Les fruits et les feuilles de *Pistacia lentiscus* L. contiennent une concentration élevée en tannins globaux, tannins galliques et tannins totaux (Arab et al., 2014). Le gel foliaire d'*Aloe vera* est composé de tanins (Azam et al., 2011).

2.5.Lignines

La lignine est un polymère organique (Figure 15) qui constitue en partie les parois cellulaires des plantes à vaisseaux. Le terme tire son origine du latin et dérive du mot « lignum », qui signifie « bois ». La lignine a une structure hétérogène et complexe, constituée d'unités de phenylpropane ; elle découle de la polymérisation séquentielle de trois monolignols précurseurs. La lignine constitue la deuxième macromolécule la plus présente sur la surface terrestre et est la principale source de composés phénoliques. Elle représente entre 20 et 35% du poids sec du bois. (Tribot ,2020). Cette substance cellulosique présente dans le gel ne possède pas de vertus médicales reconnues, mis à part qu'elle a la capacité de traverser la peau humaine (Shah et al .,2016)

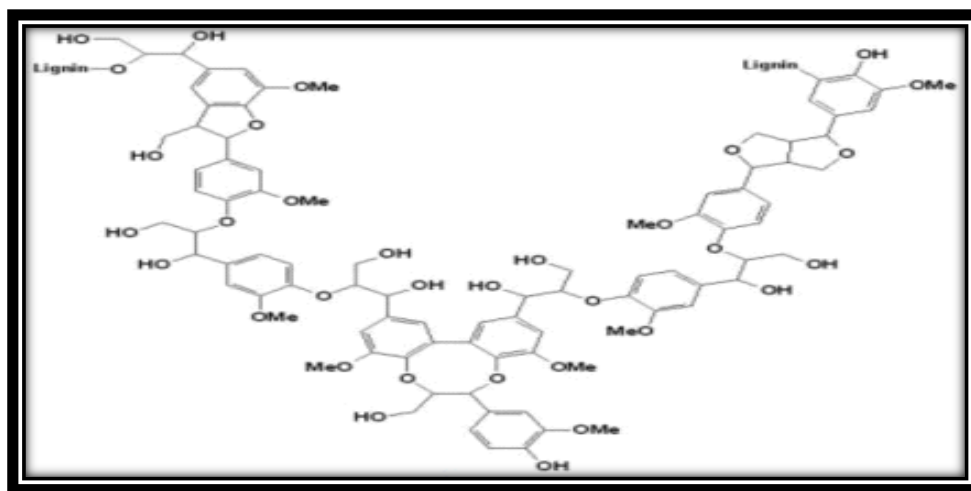


Figure 15 : Structure d'une lignine (Labbani , 2022)

2.6.Saponines

Les saponines constituent une catégorie significative de métabolites secondaires végétaux, présentes de manière étendue dans l'ensemble du règne végétal (Nguyen et al .,2020).

Les saponines sont des glycosides naturels qui possèdent des propriétés tensioactives (Figure 16). Ces derniers sont principalement générés par les végétaux, Définis par une structure

comprenant un aglycone triterpénique ou stéroïdien ainsi qu'une ou plusieurs chaînes glucidiques (Francis et al., 2002).

La saponine, qui se trouve couramment dans les plantes et possède un potentiel d'utilisation en pharmacie, a été extraite et identifiée dans de nombreuses espèces (Faizal, Geelen, 2013).

Selon l'étude sur les feuilles de *Pistacia lentiscus* on observe une concentration élevée en saponosides (Arab et al., 2014). La saponine créent des mousses semblables à du savon lorsqu'elles sont combinées et remuées dans de l'eau. Ils ont été employés dans les produits de nettoyage, les agents pour la mousse et possèdent des caractéristiques antiseptiques.(Shah et al., 2016) .

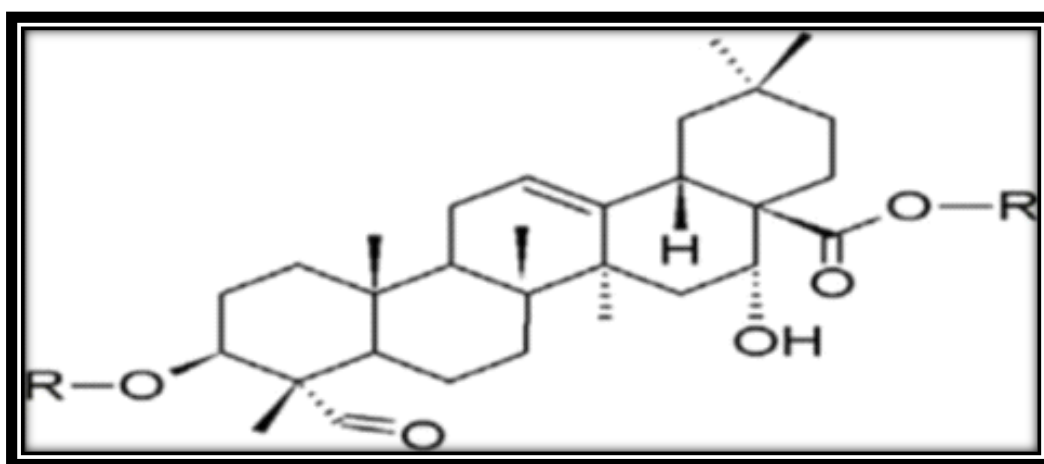


Figure 16 : Structure des saponines (Macheix et al., 2005)

2.7.Quinones

Les quinones se trouvent partout dans la nature et constituent un élément essentiel pour les organismes vivants. Elles sont notamment impliquées dans la chaîne de transport d'électrons lors de la respiration cellulaire (Chhour ,2020). La QR2, également connue sous le nom de quinone réductase 2, est une enzyme qui, tout comme sa version QR1, contribue à la détoxification des quinones, ces molécules hautement réactives, en les transformant en hydroquinones (Figure 17) (Cassagnes ,2015). Elles sont classées comme vitamines et constituent une catégorie de molécules qui préviennent et combattent diverses affections telles que l'ostéoporose et les troubles cardiovasculaires. Les quinones, grâce à leur action antioxydante (El-najjar ,2011).

Selon l'étude sur les feuilles de *Pistacia lentiscus* on observe une concentration élevée en sénosides (Arab et al., 2014).

Une feuille récemment tranchée de la base contient plusieurs glycosides d'anthraquinone. Les anthraquinones, présentes dans diverses espèces d'*Aloès*, sont particulièrement abondantes

dans les racines et les tiges souterraines. Ces composés phénoliques possèdent des propriétés analgésiques, antibactériennes et antivirales. (Shah et al .,2016).

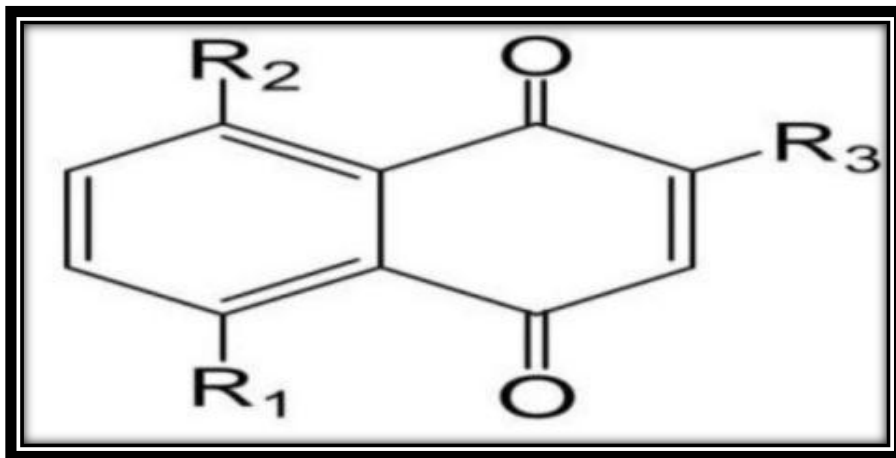


Figure 17 : Structure chimique de quinone (Zerroki, 2009)

2.8. Composés azotés

2.8.1.Alcaloïdes

Les alcaloïdes sont des composés organiques naturels principalement d'origine végétale, présentant au moins un atome d'azote dans leur structure chimique, et possèdent une basicité variable (**Figure 18**). Les alcaloïdes sont principalement tirés des plantes à fleurs, cependant on peut également les retrouver chez certains animaux tels que les fourmis, les grenouilles et les coccinelles. Les alcaloïdes sont présents dans toutes les parties de la plante, mais leur accumulation dépend de l'espèce végétale et peut se faire uniquement dans les écorces, les racines ou les feuilles. Toutefois, de nombreux alcaloïdes sont hautement toxiques et fournissent donc aux plantes un arsenal chimique défensif contre les assauts des herbivores et des micro-organismes (Neves muniz ,2006).

Le criblage phytochimique de *P.lentiscus* a révélé la présence d'alcaloïdes (Zitouni ,2022)

On observe une présence modérée de mucilages. Selon l'étude sur les feuilles, une concentration élevée d'alcaloïdes (Arab et al., 2014).

On a signalé la présence de certains alcaloïdes dans *l'Aloe vera* (Shah et al .,2016).

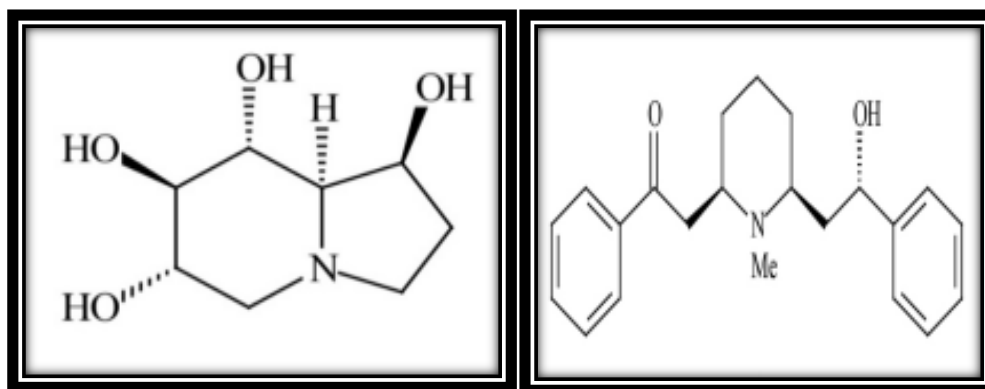


Figure 18 : Structure des alcaloïdes (Muniz,2026)

2.8.2. Terpénoïdes et les stéroïdes

Les terpénoïdes et les stéroïdes constituent l'une des plus vastes familles de substances naturelles. Une caractéristique commune à tous est leur structure carbonée construite à partir du carbone. Les stéroïdes et les terpénoïdes, qui sont des métabolites secondaires présents chez les plantes et les animaux, sont couramment exploités pour la fabrication de composés d'une grande efficacité et d'une importance pharmacologique. Ce sont des métabolites secondaires issus des plantes et des animaux, présentant une vaste gamme d'activités biologiques. On utilise ces composés de manière proactive comme structures de soutien pour la synthèse de nouvelles substances à fort potentiel dans le domaine pharmaceutique. Les stéroïdes et leurs dérivés sont couramment employés dans le domaine médical, alors que les terpénoïdes et leurs dérivés voient leur popularité grandir. Pour le moment, seuls quelques composés terpéniques ont été employés dans les études cliniques (Maltseva et al.,2024).

Le *Pistacia lentiscus* est un buisson naturel riche en terpénoïdes (Zitouni et al .,2022).

Le gel foliaire d'*Aloe vera* est composé de terpénoïdes (tels que le limonène et le myrcène),et d'isoprénoïdes (Azam et al., 2011).

Chapitre III.

Activité cicatrisante

Généralités

On définit une cicatrice comme une trace résiduelle sur la peau suite à la guérison d'une blessure ou d'une brûlure. Une cicatrice ne présente pas de stries ni d'annexes cutanées, et peut avoir une coloration hyper ou hypopigmentée.

Une cicatrice illustre le processus de réparation d'une peau endommagée. Les lésions qui touchent une portion de l'épiderme et du derme superficiel, tout en laissant les annexes cutanées intactes, ont tendance à guérir sans laisser de trace. Les blessures qui affectent la totalité de l'épaisseur cutanée, y compris le derme profond, se résorbent avec l'apparition d'une cicatrice.

L'importance de cette dernière peut varier, allant d'une simple cicatrice à une cicatrice considérable (cicatrices hypertrophiques ou chéloïdes).(**Arndt, 2007**)

1. Définition de la peau

L'organe le plus étendu chez l'homme est la peau. Elle comprend trois couches principales présentant des caractéristiques cellulaires et des fonctions distinctes (**Raffoul et Berger, 2006**), couvrant une superficie d'environ 2 m² (**Thomas, 2020**), ce qui représente environ 10 à 15 % de la masse corporelle totale d'un adulte. Elle offre une défense essentielle contre l'environnement externe, y compris les micro-organismes, tout en protégeant également des rayons ultraviolets et des impacts mécaniques (**figure 19**). (**Grivès, 2015**)

La peau est un organe complexe dont les fonctions sont doubles :

- la première, établir une interaction entre notre corps et l'environnement
- la seconde, défendre notre organisme contre les attaques extérieures (**Dréno, 2009**)

La peau se compose de trois parties distinctes : l'épiderme, le derme et l'hypoderme.

Ces sections jouent des rôles de protection et métaboliques tout en participant à la conservation de l'homéostasie.(**Laverdet et al., 2018**)

- L'épiderme représente la strate la plus externe de la peau. Il est formé d'un épithélium pavimenteux stratifié et kératinisé, avec une épaisseur moyenne de 0,1 mm. On distingue quatre catégories spécifiques de cellules : les kératinocytes, les mélanocytes, les cellules de Langerhans et les cellules de Merkel. Ainsi, les kératinocytes sont organisés en quatre ou cinq couches superposées, ce qui justifie la nature stratifiée de l'épiderme.

- Le derme, couche située en dessous de l'épiderme, est richement vascularisé et contient de nombreuses terminaisons nerveuses. Le contenu comprend également les glandes accessoires, qui englobent les follicules pilo-séborrhéiques et les glandes sudoripares. Les fibroblastes, qui synthétisent la matrice extracellulaire comprenant du collagène, de l'élastine, une substance fondamentale et des glycoprotéines, représentent les cellules que l'on trouve dans le derme. Par ailleurs, le derme héberge également les cellules impliquées dans la réponse immunitaire : les leucocytes, les mastocytes et les macrophages.
- L'hypoderme est le terme utilisé pour désigner le tissu adipeux sous-cutané. Il est constitué de tissus conjonctifs où sont dispersés des adipocytes qui stockent de l'énergie. Ces cellules adipeuses se rassemblent en agrégats. (Mesguich batel, 2018)

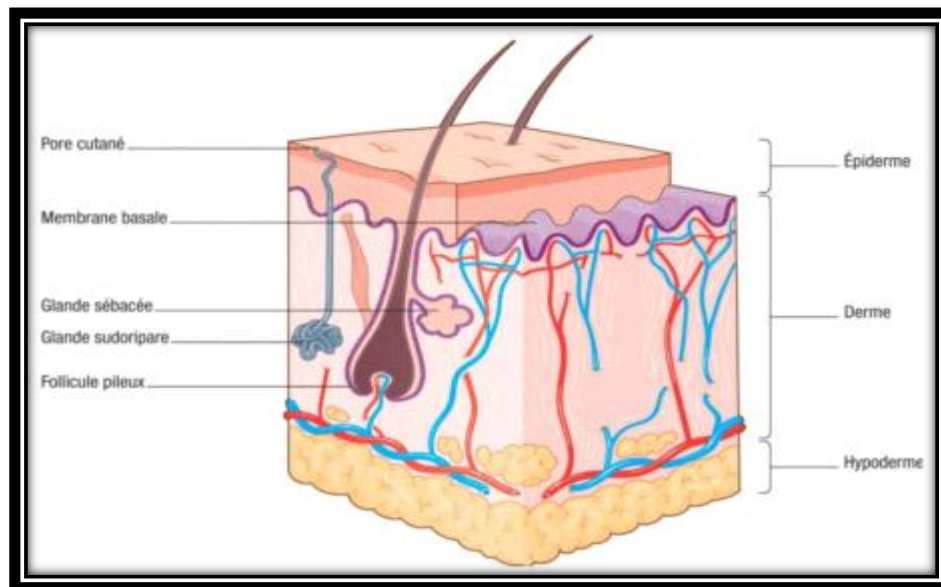


Figure 19 : Schéma de la vascularisation de la peau (Randrenalizaha ,2023)

2. Définition des brûlures

La brûlure est définie comme une détérioration des tissus résultant de l'atteinte de la peau, ou même des structures qui se trouvent en dessous, provoquée par des facteurs thermiques, électriques, chimiques ou radiologiques. (Bich, 2019).

Une brûlure se produit lorsque certaines ou toutes les cellules de la peau ou d'autres tissus sont endommagées par des liquides chauds (brûlures), des solides chauds (brûlures de contact) ou des flammes (brûlures par le feu), (Peck, 2011).

La sévérité de cette situation est liée à divers facteurs tels que la durée d'exposition et les différentes procédures qui ont conduit à son apparition (Latarjet et al., 2024).

3. Degrés de brûlures

3.1. Brûlures du 1^{ère} degré

Ces brûlures sont qualifiées de superficielles et elles se distinguent histologiquement par des atteintes à la couche cornée de l'épiderme. Sur le plan clinique, il s'agit de lésions érythémateuses qui provoquent de la douleur. Prenons par exemple le cas d'un coup de soleil, la douleur s'estompe après quelques jours et la peau présente une légère desquamation.

La guérison se fait rapidement et de manière spontanée, se produisant en quelques jours sans laisser de séquelles ni de cicatrices. Le soin consiste à prendre des analgésiques et à appliquer une crème hydratante. **(Randrenalizaha ,2023)**

3.2. Brûlures du 2^{ème} degré

Elles sont définies par une atteinte partielle ou complète du derme : les brûlures du second degré superficiel préservent le derme papillaire, facilitant ainsi la régénération des cellules nécrosées grâce à la persistance des cellules de la membrane basale.

Elles se remettent sans séquelles. Elles se rétablissent sans conséquences en 10/12 jours ; Les brûlures du deuxième degré intermédiaire touchent plus intensément le derme et ne laissent intacts que les zones péri-annexielles de la membrane basale : la guérison des cellules à partir de ces petites zones prend plus de temps et peut dépasser 21 jours, influencée par la densité des annexes et l'état général du patient ; des séquelles esthétiques et/ou fonctionnelles peuvent alors survenir fréquemment. **(Laterjet et al.,2024)**

3.3. Brûlures du 3^{ème} degré

Toutes les structures cutanées, de l'épiderme à l'hypoderme en incluant la couche basale, sont détruites, ce qui rend toute régénération impossible. La vascularisation et l'innervation sont perdues, ce qui conduit à une hémostase et à une absence de sensation au lieu de la brûlure. Cependant, il existe des tissus partiellement calcinés autour qui possèdent des terminaisons nerveuses susceptibles de transmettre et engendrer d'intenses douleurs. Dans ce cas, la peau peut être de couleur blanche ou jaunâtre, éventuellement épaissie ou marquée par des rides, et dans certaines situations, elle peut avoir une teinte rougeâtre due à une hémolyse importante. Des phlyctènes ou des vésicules contenant un liquide limpide ou hémorragique peuvent être présents. Il est impératif de lui administrer un soin médical sans délai pour prévenir les complications potentielles, comme une infection mortelle pour le patient. **(Randrenalizaha ,2023)**

3.4. Brûlures du 4^{ème} degré

Il s'agit de la forme la plus grave de brûlure. Elle affecte non seulement la peau, mais aussi les muscles, les tendons, les ligaments, les os et les articulations. Les signes comprennent une peau carbonneuse ou calcinée, montrant une annihilation complète de ses couches, ainsi que des vaisseaux sanguins et des nerfs, provoquant une souffrance intense. Dans les situations où la vie du patient est en danger, requérant des soins médicaux sans délai, Il est donc possible d'envisager une transplantation cutanée (**figure 20**). (**Randrenalizaha ,2023**)

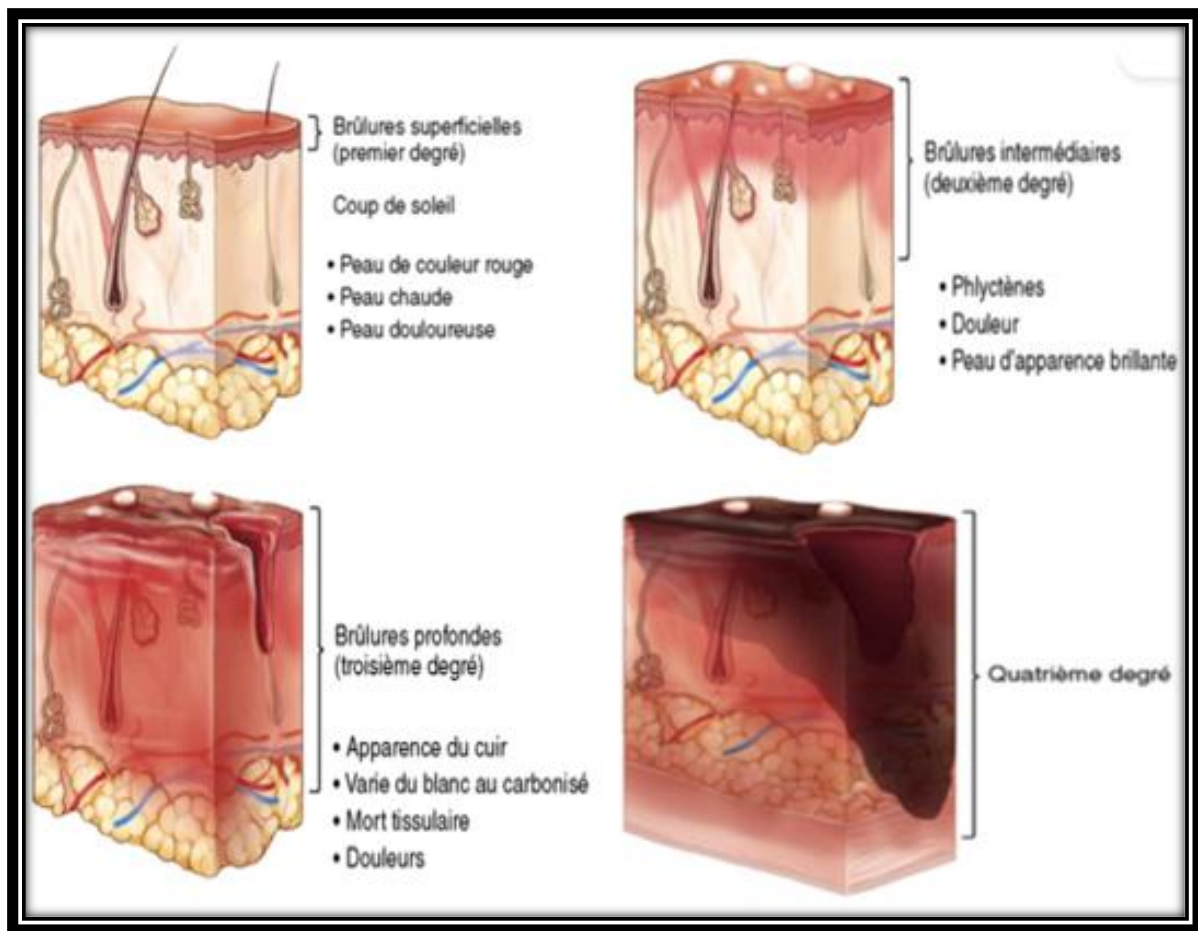


Figure 20 : Degrés de brûlures (Randrenalizaha ,2023)

4. Phases de cicatrisation

La cicatrisation normale d'un individu s'effectue environ en quelques semaines. Elle passe par quatre phases différentes

Tableau 3 : Phases de la cicatrisation (Brigas-dos santos,2018)

Phases de cicatrisation	Mécanisme d'action	Durée relative
Saignement	Libération des facteurs de croissance et des cytokines par les plaquettes	24-48 heures
Phase inflammatoire	-Les neutrophiles et les macrophages sont attirés dans la plaie -Les neutrophiles et les macrophages digèrent les bactéries et libèrent des facteurs de croissance, des cytokines et des protéases	24 heures-15 jours
Phase de migration)	-Les fibroblastes et les cellules endothéliales sont attirés dans la plaie et produisent des facteurs de croissance - Fibroblastes→ myofibroblastes - Synthèse de matrice extracellulaire et des nouveaux vaisseaux -Formation du tissu de granulation puis migration des kératinocytes pour l'épidermisation	Plusieurs semaines
Phase de maturation	- Les fibroblastes orchestrent le remodelage et la maturation de la cicatrice -Apoptose des cellules immunitaires et endothéliales en excès→ diminution de la densité cellulaire	Mois, années

5. Acteurs de cicatrisation

Les plaquettes participent à la formation du caillot et fournissent des facteurs de croissance. Les facteurs de croissance sont apportés et la plaie est nettoyée par les cellules inflammatoires, les polynucléaires neutrophiles, les lymphocytes et les macrophages.

Les cellules cutanées :

- Les fibroblastes synthétisent les fibres de collagène, de réticuline et d'élastine présentes dans la matrice extracellulaire
- Les myofibroblastes participent à la contraction de la plaie tout en stimulant la microcirculation
- Les cellules endothéliales favorisent la régénération des vaisseaux (néoangiogenèse)
- Les kératinocytes réalisent l'épi-égalisation de la plaie à l'issue de la phase de granulation
- Les cellules souches (localisées dans l'épithélium interfolliculaire, le follicule pileux, la glande sébacée) possèdent des facultés de renouvellement et de différenciation en cellules spécialisées. **(Brigas-Dos Santos, 2018)**

*Deuxieme Partie : Étude
expérimentale*

Chapitre I. Matériel et Méthodes

Notre recherche expérimentale a été conduite dans les laboratoires didactiques du centre universitaire Abdelhafid Boussouf ainsi que dans son animalerie.

1. Zone de prélèvement

Les organes de *Pistacia lentiscus* ont été récoltés au de la Djimla wilaya de Jijel Djimla est une municipalité de la wilaya de Jijel en Algérie, positionnée à 45 kilomètre vers le sud-est de Jijel. Elle est entourée par les wilayas de Sétif et Mila. Djimla (Jijel) possède un climat méditerranéen montagnard, caractérisé par des hivers frais et humides, parfois , enneigés, et des étés qui peuvent être modérés à chauds.(Figure21)

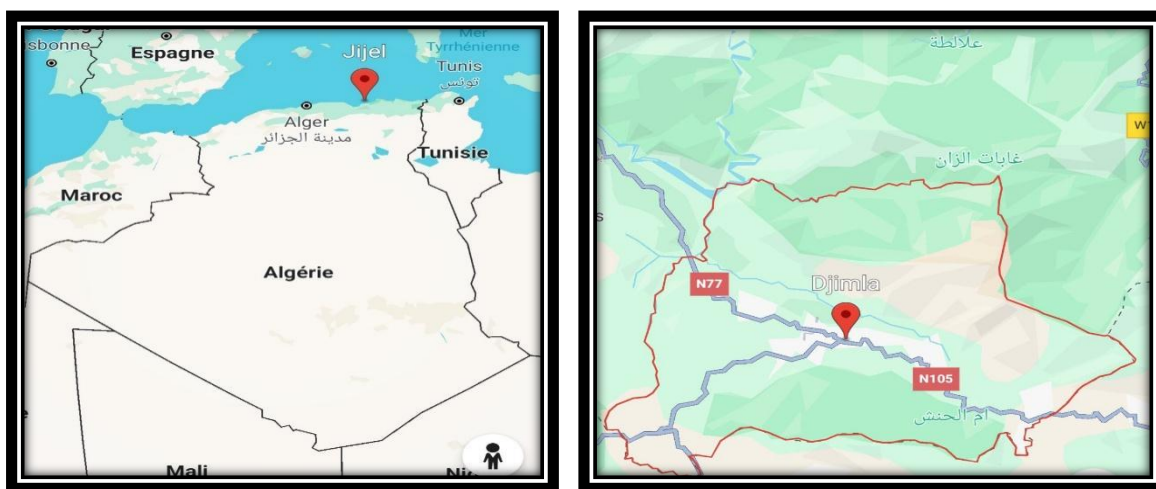


Figure 21 : Carte de la zone du prélèvement Jijel (Djimla) (Google Earth, 2022)

2. Matériel

2.1. Matériel végétal

Dans notre recherche, nous avons utilisé des éléments botaniques tels que l'huile d'*Aloe Vera* et les fruits, les rameaux, les feuilles et les huiles provenant de la plante médicinale *Pistacia lentiscus*. Elles sont prélevées dans la région de Djimla, wilaya de Jijel, le 5 janvier 2025. Ce moment coïncide parfaitement avec la phase de maturation complète des fruits de l'arbre et assure une huile riche en composés actifs.

2.2. Matériel animal

Dans cette recherche, nous avons employé 27 lapins de différentes souches, dont le poids oscille entre 640 g et 1,150 kg. (figure 22)



Figure 22 : Lapins de souche déférente (Original, 2025)

Les lapins ont été repérés et mis en cage, ils ont été conservés dans des conditions standards de température et d'humidité relative, avec un cycle lumière-obscurité de 12h/12h. Ils ont été alimentés avec une diète standard à base de granulés et d'eau.

3. Méthodes

3.1. Préparation des échantillons

Suite à la collecte, les échantillons (rameaux, fruits et feuilles) ont été nettoyés et purifiés. Par la suite, deux procédures ont été réalisées (**Figure 23**)

- **Séchage** : Les feuilles, fruits et rameaux de Pistacia ont été séchés à l'air libre à température ambiante pendant plusieurs jours.
- **Broyage** : On utilise ensuite un moulin à café pour moudre les feuilles, fruits et rameaux qui ont été séchés.



Figure 23 : Séchage et Broyage de matière végétale (Original, 2025)

3.2. Extraction des polyphénols

La méthode d'extraction des composés phénoliques a été effectuée conformément à celle décrite par (Revilla et al., 2001) et (Ojeil et al., 2010).

•**Extraits de feuilles , fruits et tiges:** Dans un bécher, combinez 5 g de chaque matière végétale déshydratée et pulvérisée (feuilles, fruits et rameaux) avec 100 ml d'éthanol/eau (70/30%).

•**Extrait de mélange:** Dans un autre bécher, nous mélangeons 5 grammes de matière végétale qui est divisée en trois parties (1,66 grammes de feuilles, branches, fruits) avec 100 ml d'éthanol/eau (70/30%).

Les différents mélanges subiront une macération agitée pendant une durée de 5 jours. Dans l'obscurité à une température ambiante. Suite à un processus de filtration (**illustré en figure 24**), le résidu est séché dans une étuve à 38°C pendant 48 heures. Ensuite, nous déterminons la quantité de matière extraite ou le rendement d'extraction en utilisant la formule suivante : La formule donnée par (Falleh et al., 2008) est utilisée pour calculer le rendement d'extraction.

$$R(\%) = 100 M_{\text{ext}} / M_{\text{éch}}$$

R: le rendement en %.

Mext: la masse de l'extrait après évaporation du solvant en g .

Méch: la masse sèche de la plante en g.

•**Extrait de l'huile** : on pèse 3 g de l'huile de *pistacia lentiscus* et de l'huile d'*Aloe vera*

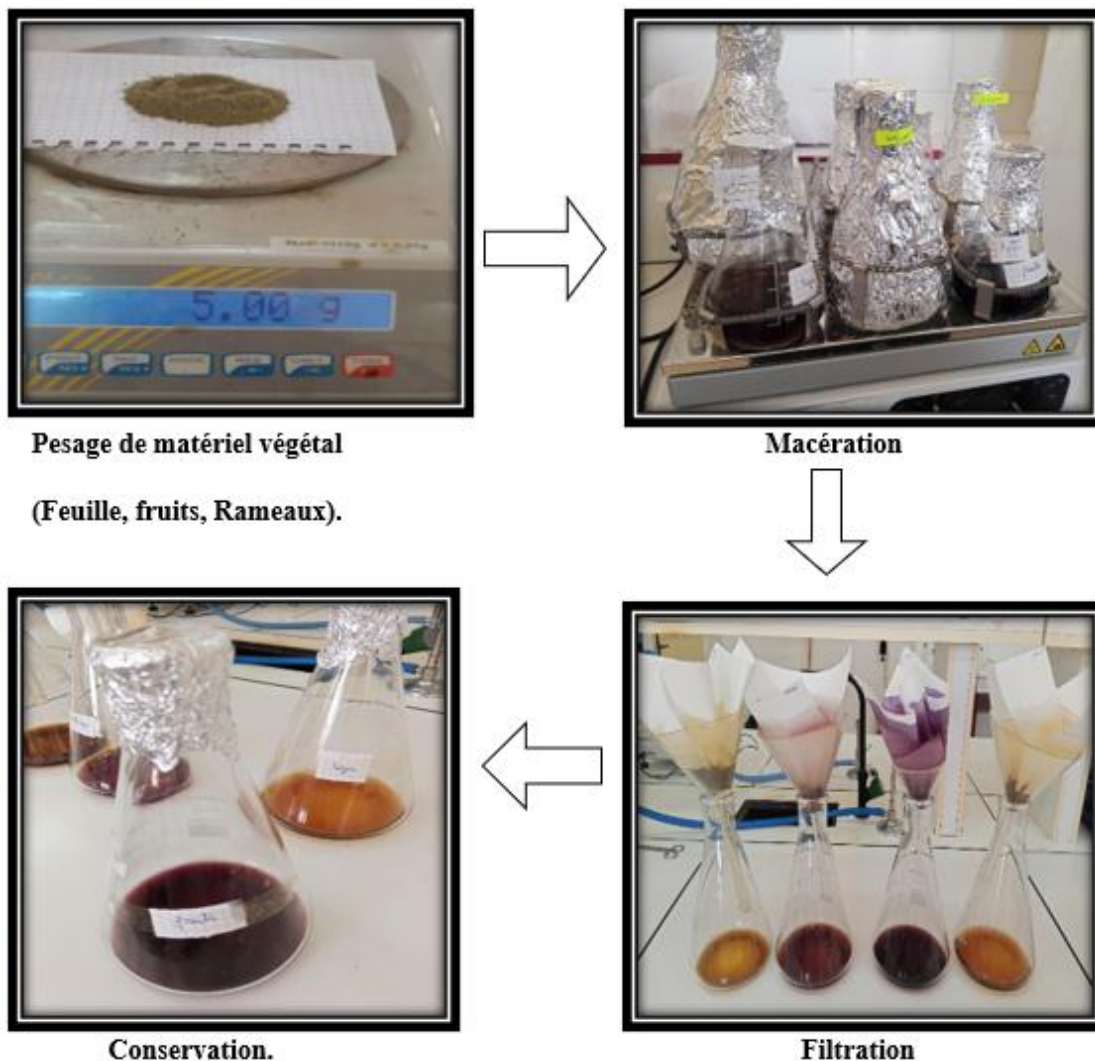


Figure 24 : Etapes réalisées dans l'extraction de Polyphénols(**Original,2025**)

3.3. Séchage de la matière extrait

L'échantillon obtenu suite à la filtration a été déplacée à rota vapeur avant séché dans une étuve à 38°C, en utilisant des boîtes de Pétrie en verre pour obtenir l'extrait sous forme de poudre **figure25**)

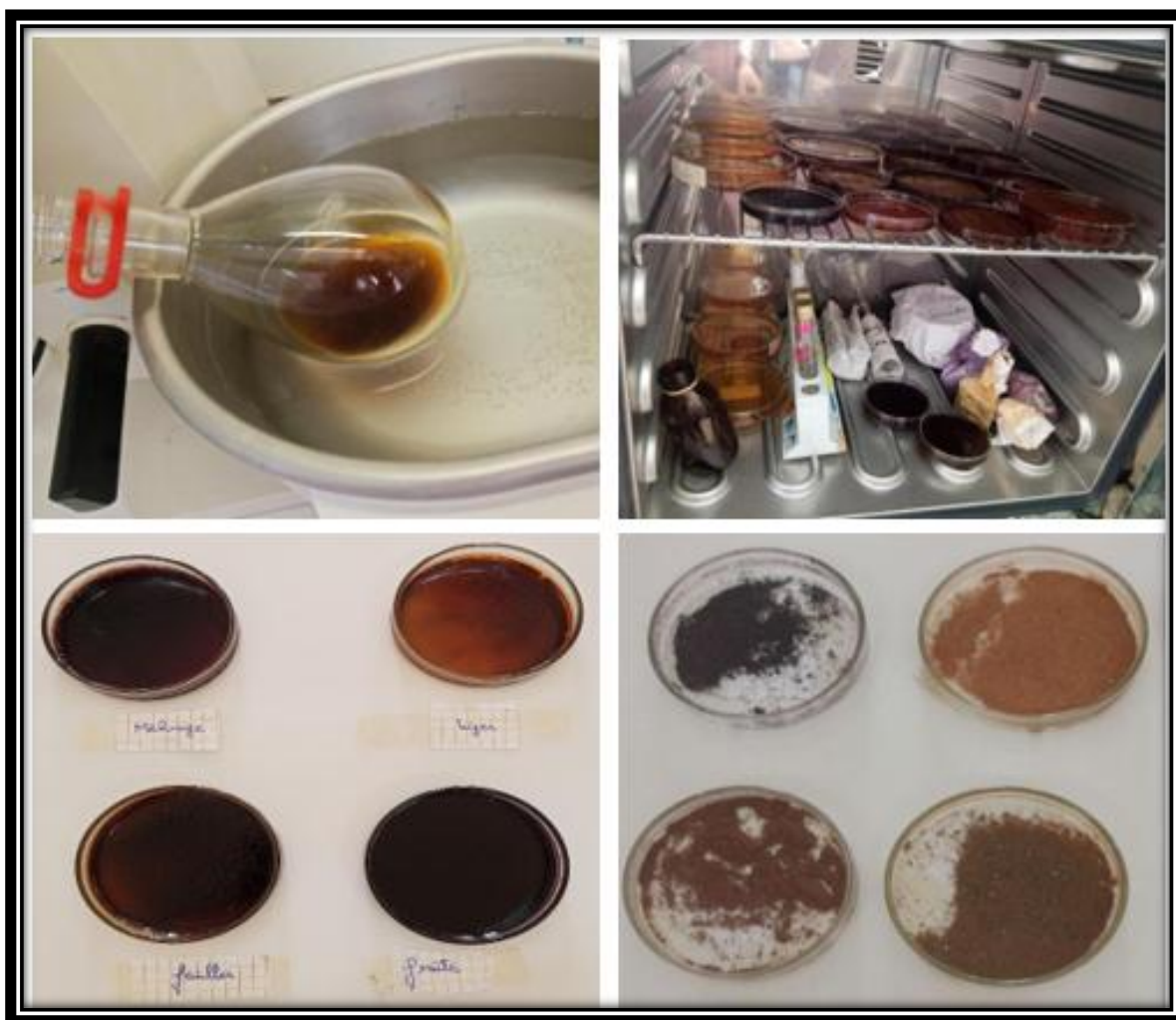


Figure 25 : Séchage de matière extrait (poudre)

4. Préparation des pommades Cicatrisantes

Pour réaliser une concentration de 6%, les extraits de feuilles, de rameaux, de fruits, d'huile de pistacia lentiscus, d'huile d'aloë vera et de mélange (Une combinaison de tout ce qui précède), ont été uniformisés à un volume déterminé de vaseline. Ensuite, ce mélange a été travaillé dans un mortier. Le tableau ci-dessous présente les concentrations de la pommade :

Tableau 4 : Composition des différents pommades (Ndlaye et al., 2020).

	Placebo (vaseline)	Pommade(6%)
Extrait (Feuille, Rameaux et fruits mélange (g) et huiles (ml) de <i>P. lentiscus</i> et d' <i>Aloe vera</i>	/	3
Vaseline (g)	49.25	46.25
Benzoate de sodium (g)	0.75	0.75
Total (g)	50	50

5. Traitements utilisés

- **Pommade:** A base des extraits des feuilles, rameaux et fruits, d'huile de *pistacia lentiscus*, d'huile d'*Aloe vera* et de mélange (Une combinaison de tout ce qui précède)
- **Vaseline:** Utilisée comme traitement négative.
- **Biafine:** (La crème de Biafine) à 6 % est un médicament administré pour traiter les Infections bactériennes qui peuvent survenir en cas de brûlure (Nasiri et al., 2015), ce Crémé contient plusieurs avantages, une faible toxicité, une facilité d'utilisation et une Douleur minimale à l'application, dans le cas des brûlures du deuxième degré Superficielles, une barrière jaune-gris peut se former après plusieurs jours (McNulty et al., 2004).

6. Répartition des lots :

Des lapins utilisés comme modèle expérimental pour effectuer des brûlures thermiques. Selon la mesure des poids effectuée le jour de l'intervention (J0), les lapins ont été répartis en 09 lots :

- **Lots expérimentaux (6%):** 3 Lapins traités avec les pommades à 6% rameaux de *Pistacia lentiscus* L.
- **Lots expérimentaux (6%):** 3 Lapins traités avec les pommades à 6% fruits de

Pistacia lentiscus L.

•**Lots expérimentaux (6%):** 3 Lapins traités avec les pommades à 6% feuilles de

Pistacia lentiscus L.

•**Lots expérimentaux (6%):**3 Lapins traités avec les pommades à 6% mélange

•**Lots expérimentaux (6%):**3 Lapins traités avec les pommades à 6% huile de

Pistacia lentiscus L.

•**Lot Témoin (T-) :** 3 Applications de vaseline.

•**Lots expérimentaux (6%):** 3 Lapins traités avec les pommades à 6% huile d'*Aloe vera*

•**Lot Référence (Réf)** 3 Applications dermiques de la Biafine 1%.

•**Lot Témoin (T-) :**3 Lapins non traités

7. Réalisation des brûlures expérimentales

Le protocole expérimental employé dans cette recherche respecte les préceptes éthiques et les bonnes pratiques stipulées dans le Guide pour le soin et l'exploitation des animaux ainsi que le Manuel des lignes directrices du CCP. L'étude expérimentale a été effectuée en suivant les techniques détaillées dans diverses études scientifiques « Animal Model in Burn Research» (Abdullahi et al., 2014), avec quelques ajustements. Une anesthésie locale (médicaine 3%) a été employée pour anesthésier les lapins.

8. Induction des brûlures

Dans le cadre de l'expérience, chaque lapin subit des brûlures sur la patte. La procédure débute par le rasage de la zone cutanée à l'aide de ciseaux et d'un rasoir, suivi d'une anesthésie locale grâce à une solution contenant un agent anesthésique à une concentration de 3%. Par la suite, une spatule est chauffée à l'aide d'une flamme Bunsen jusqu'à obtenir une température se situant entre 80 et 100 °C. On utilise ensuite prudemment la spatule sur la peau rasée, ce qui entraîne des brûlures. (figure 26).

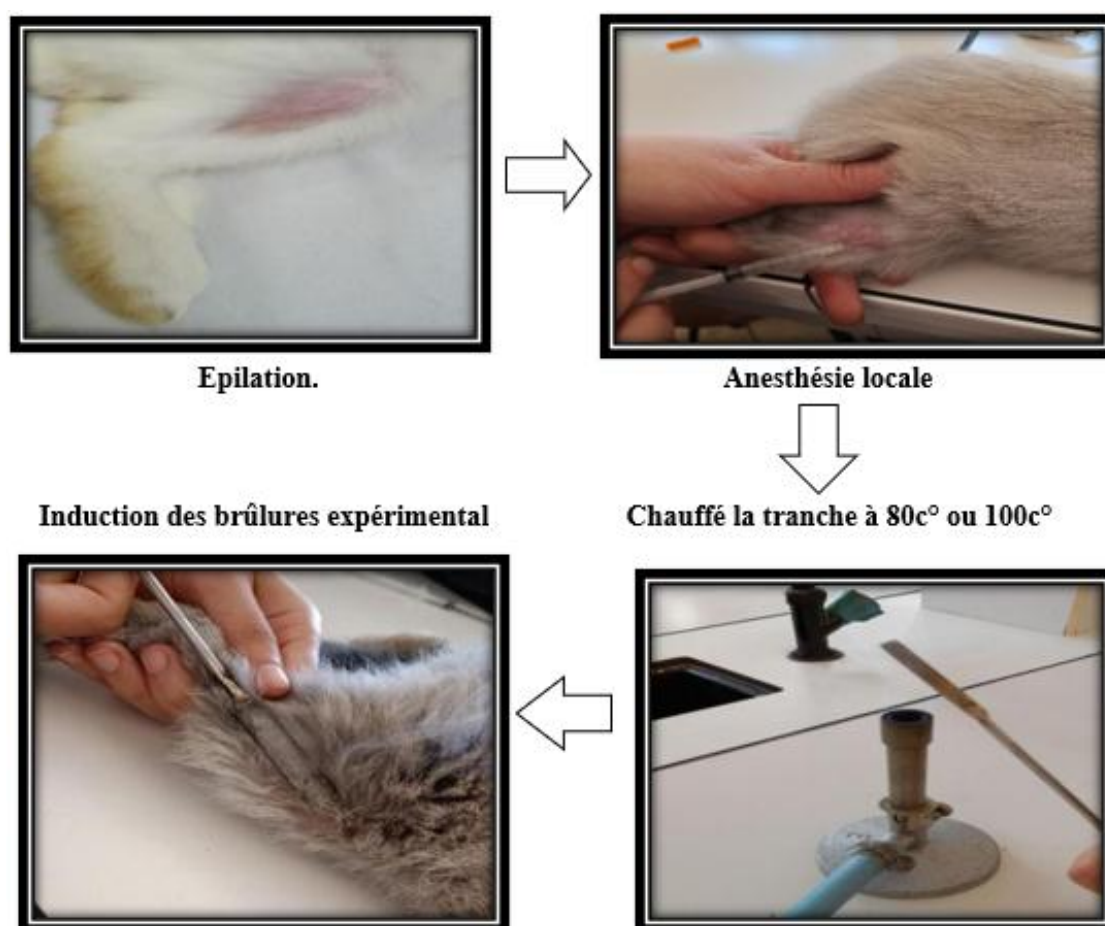


Figure 26 : Induction des brûlures expérimentales. (Original , 2025).

9. Application des traitements

L'application du protocole de traitement a commencé 24 heures post-induction des brûlures sur les animaux de test. Initialement, chaque lésion a été méticuleusement mesurée en longueur et largeur à l'aide d'un pied à coulisse pour chaque lapin pris individuellement. Pour garantir une désinfection appropriée, les plaies ont été lavées avec une solution de peroxyde d'hydrogène avant l'administration des soins.

Les animaux ont été divisés en groupes de thérapie, chacun bénéficiant du traitement spécifique à leur lot, administré directement sur la lésion sous une forme de couche d'épaisseur variant entre 2 et 3 mm. Les thérapies ont été dispensées 2 fois par jour.

La crème « Biafine » a servi de point de référence dans le groupe témoin positif.

Pour ce qui est des animaux du groupe de contrôle (T), ils n'ont bénéficié d'aucune intervention, néanmoins, ils ont été exposés aux mêmes manipulations que les autres groupes, dans le but d'atténuer les impacts associés au stress (manipulation, interaction avec la blessure, prise de photos, etc.).

Durant toute la période de l'étude, aucune des lésions n'a été couverte par un bandage, qu'elles aient été soignées ou pas.



Figure 27 : Traitements utilisés. (Original, 2025)

10. Évaluation de l'évolution cicatrisante :

L'étude de la cicatrisation des brûlures a été effectuée en mesurant la longueur et la largeur de la brûlure. Le score d'évaluation a été utilisé pour évaluer la cicatrisation. L'état et l'évolution de la plaie peuvent être évalués à travers ses caractéristiques. L'évaluation de la cicatrisation de la plaie a été effectuée en mesurant ses dimensions.

Cette approche implique de capturer des images des blessures tous les J1, J5, J10, J15, J20, J25, à l'aide d'une caméra haute définition tout en respectant à chaque fois la longueur et la largeur à intervalles réguliers, puis d'examiner leur progression en termes de surface (**tableau 5**) (**Chang et al., 2011**)

Tableau 5 : Scores de l'évolution des brûlures expérimentales.

Score	Évaluation du processus de cicatrisation
0	La cicatrisation est totale
1	La cicatrisation des tissus est presque achevée
2	Il reste des vestiges de la croûte, la taille de la lésion diminue (reconstruction de la peau
3	Tous les tissus morts (croûtes) sont enlevés, plaies, suintement
4	La peau nécrosée est en partie enlevée, ulcération, suintement
5	La peau nécrosée recouvre entièrement la partie brûlée

- **Calcul du pourcentage de guérison:**

Définition du taux de cicatrisation : Le taux de cicatrisation est une mesure employée pour juger du progrès de la guérison d'une plaie sur une certaine période. Ce dispositif permet d'évaluer l'efficacité d'un soin ou d'un produit cicatrisant en faisant la comparaison entre la taille initiale de la plaie et sa taille restante après un certain délai.

$$\text{Pourcentage de guérison (\%)} = 100 - [(\text{Surface finale de la plaie} \times 100) \div \text{Surface initiale}]$$

11. Préparation d'un savon naturel et cicatrisant:

- **Préparation d'une solution de (NaOH)**

Pour la préparation d'une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH), on débute par mesurer avec précision 24,15 grammes de NaOH en poudre. Puis, on ajoute à peu près la moitié de l'eau distillée (environ 30 mL) dans un bécher en verre. On incorpore progressivement le NaOH à l'eau, en quantités limitées, tout en remuant sans interruption avec une tige de verre, pour prévenir une réaction thermique trop intense. Il est primordial de toujours verser le NaOH dans l'eau, et non l'inverse. Dès que tout le NaOH est dissous et que la solution a eu le temps de refroidir, on ajoute de l'eau distillée jusqu'à obtenir un volume final de 57,5 mL. On homogénéise soigneusement ensuite la solution.

- **Préparation du mélange d'huile**

Dans un bécher en verre, faire fondre la quantité nécessaire de beurre de karité et Gel d'aloe vera. À l'aide d'une balance, peser les huiles (*Pistacia lentiscus*, coco et ricin, Huile essentielle de lavande) et les verser dans un bécher en verre. Ajouter le beurre de karité fondu et mélanger et Gel d'aloe vera. (**Tableau 06**) .

Tableau 6 : Huilles essentiels qui utilisées

Les huiles	La quantité
Huile de <i>Pistacia lentiscus</i>	75 g
Huile de noix de coco	22,5 g
Beurre de karité	25 g
Gel d'aloe vera	20 g
Huile de ricin	20 g

Huile essentielle de lavande	22,5 g
------------------------------	--------

On mélange toutes les huiles mentionnées dans(**le tableau 06**), puis on les place au bain-marie ,jusqu'à ce que tous les ingrédients soient bien fondus et homogènes.

Après la préparation des deux solutions on a ajouté la solution d'hydroxyde de sodium sur les huiles en mélangeant 10 minutes jusqu'à obtenir une saponification après on ajoute la poudre de feuilles dans le savon préparé, puis on mélange attentivement jusqu'à obtenir un mélange uniforme

- **Moulage et séchage:**

Savon est versée dans des moules, puis mise à sécher pour la durcir pendant plusieurs jours, qu'on appelle la cure de savon, pour que la réaction soit terminée et que le savon soit prêt d'être utilisé.

Après un premier séchage partiel, on retire le savon délicatement du moule, puis on le dispose dans un lieu sec et bien ventilé pour qu'il se solidifie totalement. Au cours de cette durée, il est recommandé de retourner les savons périodiquement pour garantir un séchage homogène sur toutes les surfaces.

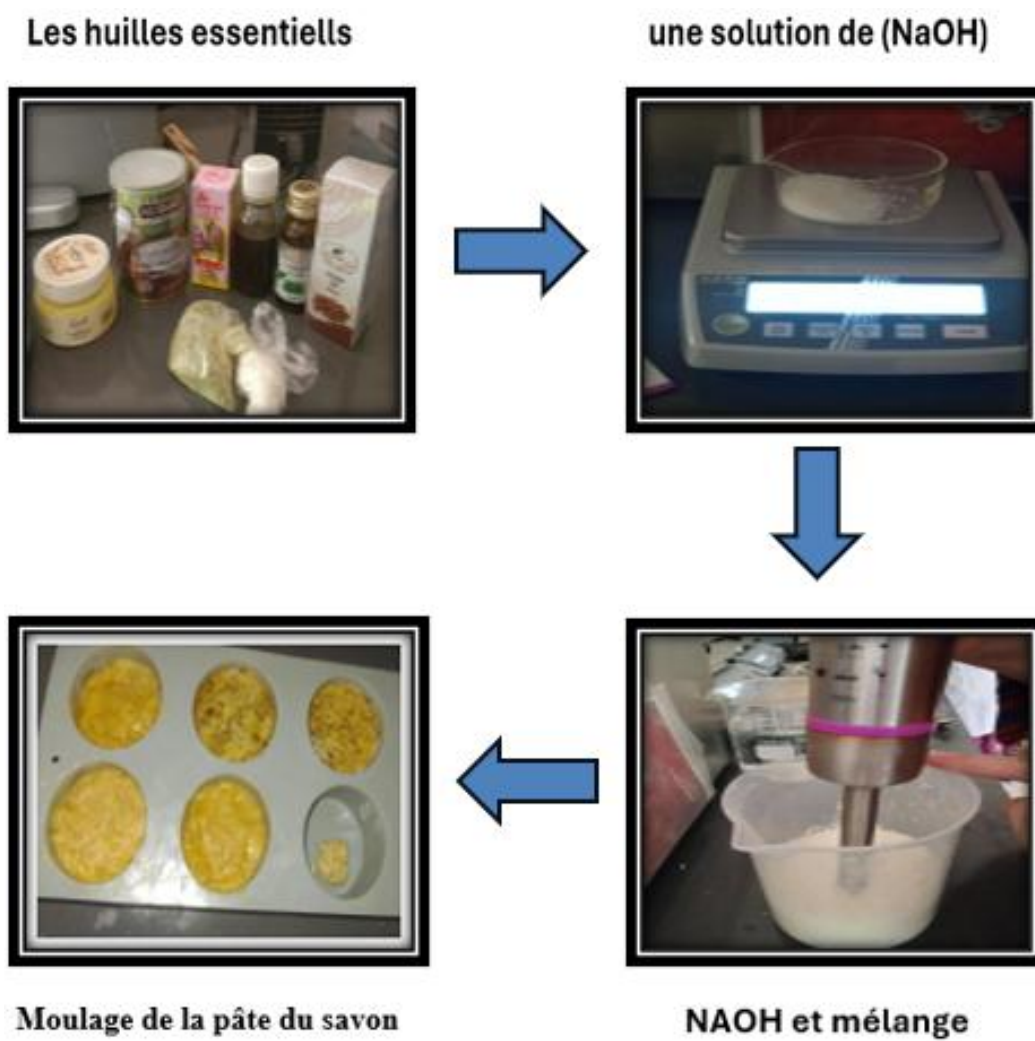


Figure 28 : préparation de savon.

Chapitre II. Résultats et discussions

1. Rendement de l'extraction

Le calcul du rendement d'extraction des extraits provenant des feuilles, fruits , rameaux et mélange de *Pistacia lentiscus* L. sont présentés dans le **tableau (07)**.

Tableau 7 : Résultats de rendement des extraits des feuilles, fruits , rameaux et le mélange de *Pistacia lentiscus* L.

Organes	Rendement d'extraction (%)
Feuilles	29.2 %
Fruits	11.4 %
Rameaux	18.4 %
Mélange	19.4 %

L'extraction effectuée à partir de *Pistacia lentiscus* a révélé que les feuilles offraient le rendement le plus important (29,2 %), ce qui témoigne de leur forte concentration en composés solubles comme les phénols. Cependant, les fruits ont présenté le rendement le plus bas (11,4 %) du fait de leur concentration en huiles grasses, moins facilement extrayables par la méthode utilisée. Les branches ont produit un rendement moyen (18,4 %), du fait de la présence de composés actifs entourés de fibres ligneuses qui inhibent l'extraction. En ce qui concerne le mélange, il a affiché un rendement moyen de (19,4%) .

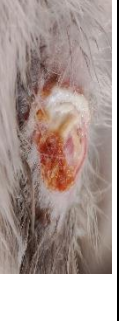
Les performances d'extraction présentées dans cette recherche concordent avec celles mentionnées par (**Barbouchi et al.,2020**), où l'extrait des feuilles de *Pistacia lentiscus* L. a révélé le rendement le plus important comparativement aux fruits et aux rameaux, atteignant (28,6 %), contre (10,8 %) pour les fruits et (17,5 %) pour les rameaux, lors de l'utilisation de l'éthanol comme solvant. On attribue cette divergence à la composition chimique des feuilles en composés polaires comme les flavonoïdes et les phénols.

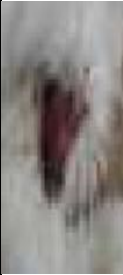
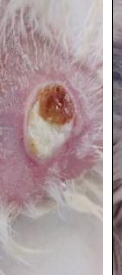
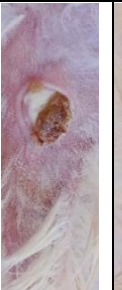
2. Activité Cicatrisante

2.1. Evolution du processus cicatriciel

Pour juger l'activité cicatricielle des onguents à base d'extraits de pistachier lentisque, il est indispensable d'examiner les surfaces mesurées chaque jour J1, J5, J10, J15, J20, J25 et également d'observer la progression des blessures. Le tableau présente les diverses surfaces obtenues sous la forme de moyennes et d'écarts types, calculés sur une période de 28 jours pour les neuf lots.

Tableau 8 : Évaluation la surface des plaies de neuf lots au cours du traitement pendant 28 jours

	Lots	Lot traité par ramaux	Lot traité par fruits	Lot traité par feuilles	Lot traité par mélange	Lot traité par huile	Lot traité par vaseline	Lot traité par huile d'aloé vera	Lot traité par bialcure	Lot non traité (T-)
1 jours	Surface cm2	2,9	1,8	2,4	2,8	3	2,6	2,88	1,85	2,5
	Le score	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Les plaies									
Après 5j	La surface	2,60	1,5	2,15	1,96	2,84	2,5	2,92	1,17	2,85
	Le score	4	4	4	4	4	4	5	3	5
	Les plaies									

Après 10j	La surface	2,55	1	2,08	0,78	2	1,7	1,5	1,44	2,9
	Le score	4	2	4	3	3	3	2	3	5
	Les plaies									
Après 15j	La surface	1,69	0,6	0,44	0,08	0,6	1,3	0,94	0,5	2,47
	Le score	2	1	1	1	1	3	1	1	4
	Les plaies									
Après 20j	La surface	0,20	0,4	0,03	0	0,07	0,7	0,04	0,03	1,41
	Le score	0	0	0	0	0	1	0	0	2

	Les plaies									
Après 25j	La surface	0,02	0,03	0,01	0	0,02	0,2	0,06	0	1,1
	Le score	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Les plaies									

selon le tableau de évaluation la surface des plaies de neuf lots au cours du traitement pendant 28 jours Le processus de guérison peut prendre du temps il passe par plusieurs étapes

• Phase d'inflammation (J0 à J5)

La phase inflammatoire commence immédiatement après la lésion. Les cellules inflammatoires sont attirées par les plaquettes et se dirigent vers le site. Elles purifient la blessure et mettent en place les conditions propices à la guérison. (Judith , 2024)

Le premier jour (15 mai), les zones de brûlures initiales étaient assez similaires entre les groupes, allant de ($1,8 \pm 0,1 \text{ cm}^2$) pour le groupe soigné avec des fruits à ($3 \pm 0,14 \text{ cm}^2$) pour celui soigné avec de l'huile de lentisque, ce qui indique une uniformité dans la dimension des lésions avant l'initiation du traitement.

Au bout de cinq jours (20 mai), on a commencé à observer des divergences : le groupe soumis au traitement du mélange végétal a montré une diminution significative de la surface brûlée ($1,96 \pm 0,12$), suivi par le groupe des fruits ($1,5 \pm 0,09$), tandis que la surface est restée supérieure pour les groupes traités avec l'huile d'*Aloe vera* ($2,92 \pm 0,14$) et l'huile de *lentisque* ($2,84 \pm 0,2$).

Le groupe témoin qui n'a pas reçu de traitement a démontré une stagnation des blessures ($2,85 \pm 0,12$), ce qui indique une réaction initiale favorable aux extraits botaniques.

- **Phase de prolifération (05-10 jours)**

Durant la phase proliférative, le corps entame la formation d'un nouveau type de tissu nommé tissu de granulation, par le biais de la multiplication des fibroblastes qui synthétisent le collagène et les protéines indispensables. La formation de nouveaux vaisseaux sanguins pour alimenter ce tissu participe également à la régénération de la peau et au renouvellement des tissus affectés.(**Judith , 2024**)

Le dixième jour (26 mai), les différences se sont accentuées : le groupe du mélange végétal a montré la plus petite zone résiduelle de brûlure ($0,78 \pm 0,07$), suivi de près par le groupe des fruits ($1 \pm 0,10$). Cependant, les surfaces ont continué à être assez hautes dans les groupes vaseline ($1,7 \pm 0,08$) et huile de lentisque ($2 \pm 0,09$), alors que le groupe contrôle non traité a maintenu un niveau stable à ($2,9 \pm 0,11$), indiquant une guérison spontanée extrêmement lente.

- **Phase d'épithélialisation (j10 à j15)**

Au cours de cette étape, les kératinocytes se déplacent et prolifèrent afin de couvrir le tissu granulaire depuis les bords de la plaie jusqu'à son centre. Si la plaie est petite, ce processus s'effectue plus rapidement. La nouvelle peau se manifeste comme une mince pellicule blanche, délicate, dépourvue de nerfs et de poils.(**Judith , 2024**)

Le quinzième jour (1^{er} juin), une guérison presque totale a été notée dans le groupe du mélange ($0,08 \pm 0$), ensuite pour les groupes feuilles ($0,44 \pm 0,09$) et fruits ($0,6 \pm 0,04$). Par contre, les zones de brûlure ont demeuré assez significatives dans les groupes utilisant la vaseline ($1,3 \pm 0,03$) et Biafine ($0,5 \pm 0,03$). Le groupe non traité a persisté à montrer des valeurs élevées ($2,41 \pm 0,08$), mettant en évidence la lenteur du processus de cicatrisation spontanée.

- **Phase de maturation (15-20j)**

Cette phase se produit lorsque la plaie est complètement fermée et constitue l'étape finale du processus. C'est à ce stade que le collagène subit une transformation, passant du type III au type I, et que la cicatrisation de la plaie est achevée. Les cellules qui ont servi à la réparation de la plaie et qui ne sont plus indispensables sont détruites par apoptose, également connue sous le nom de mort cellulaire programmée.(**Mezni et al., 2020**)

Le vingtième jour (7 juin), les observations ont attesté de l'efficacité du mélange végétal, qui a montré une guérison totale (0 ± 0), surpassant les feuilles ($0,03 \pm 0$), l'huile de *lentisque*

($0,07 \pm 0$) et les fruits ($0,4 \pm 0$). Le groupe vaseline a présenté une surface de brûlure relativement élevée ($0,7 \pm 0$), tout comme le groupe non traité ($1,41 \pm 0,03$).

À la conclusion de l'expérience (11 juin, jour 25), les groupes qui ont été soignés avec le mélange, les feuilles, les tiges, l'huile, les fruits et *l'aloë vera* ont tous montré une guérison quasi complète, avec des valeurs allant de ($0,01 \pm 0$ à $0,06 \pm 0$). Le groupe Biafine a aussi connu une guérison totale (0 ± 0), alors que la vaseline a maintenu un score de ($0,2 \pm 0$). Le groupe de contrôle non traité a conservé une superficie notable ($1,1 \pm 0,02$), ce qui atteste de la supériorité des thérapies naturelles en comparaison avec la méthode traditionnelle ou l'absence de soin.

Discussion

Les données indiquent que le groupe ayant reçu un traitement avec la pommade mixte a connu la meilleure performance thérapeutique, se distinguant par une guérison rapide, témoignant d'une efficacité et uniformité élevées. En outre, les groupes qui ont été soignés avec des feuilles, des fruits et des rameaux ont surpassé les traitements traditionnels comme la vaseline et la Biafine, alors que le groupe sans traitement a présenté les taux de guérison les plus bas.

Ces conclusions sont en accord avec une analyse systématique publiée par **(Bozorgi et al., 2024)**, qui a enregistré les impacts du genre *Pistacia* sur diverses conditions dermatologiques, y compris la guérison des plaies, les dermatites, les brûlures et l'hyperpigmentation. On attribue ces effets à la forte teneur en composés phénoliques, triterpéniques et acides gras insaturés. L'étude phytochimique a aussi mis en évidence la présence de composés bioactifs dans les extraits d'éthanol provenant des feuilles et des fruits, étroitement liés aux vertus curatives contre les brûlures. **(Himour et al., 2024)**

On a aussi rapporté que l'huile extraite des fruits du *Pistacia lentiscus* ne se contente pas de stimuler la guérison des brûlures et des blessures, elle atténue également la douleur et les inflammations cutanées, augmentant ainsi son intérêt thérapeutique. **(Elgubbi et al., 2024)** En ce qui concerne l'huile d'*Aloe vera*, une analyse systématique basée sur 23 essais cliniques, menée par **(Hekmatpou et al., 2019)**, a prouvé que le gel d'*Aloe vera* aide efficacement à accélérer la cicatrisation des brûlures et des blessures en hydratant la peau, en calmant l'inflammation et en encourageant la régénération tissulaire.

Le graphe ci-dessous **(figure 29)** représente l'évolution de la cicatrisation :

:

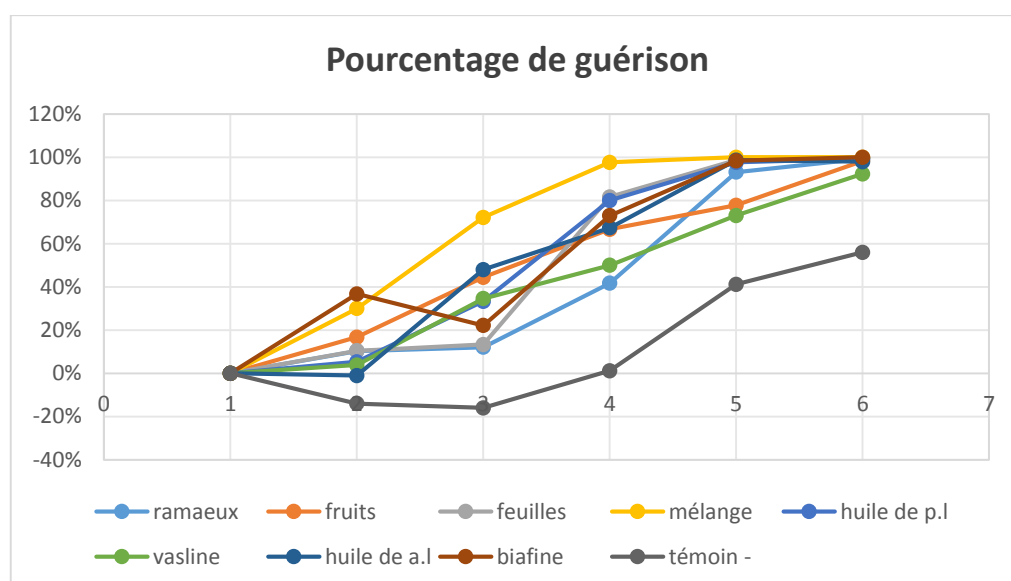


Figure 29 : Pourcentage de guérison

L'étude a montré une efficacité claire des pommades à base de *Pistacia lentiscus* et d'huile d'*Aloe vera*, comme le confirment les analyses quantitatives de la courbe de cicatrisation répartie sur des intervalles de cinq jours (Mezni et al., 2020).

Au cours des cinq premiers jours, la pommade mélangée a montré des résultats initiaux positifs, atteignant un taux de guérison d'environ (30 %), dépassant les autres formulations, suivie par les fruits et les feuilles. En revanche, les traitements conventionnels tels que la vaseline et la Biafine ont montré une réponse faible, tandis que le groupe témoin non traité a enregistré des résultats négatifs. Cette performance précoce est attribuée à l'action des composés bioactifs tels que les polyphénols et les terpènes, surtout lorsqu'ils sont utilisés en synergie (Mezni et al., 2020 ; Bozorgi et al., 2024).

Entre 5 et 10 jour, la plupart des pommades végétales ont montré une accélération marquée de la cicatrisation. Le taux de guérison de la pommade mélangée a atteint (72,14 %), et celui de l'huile d'*Aloe vera* (48 %), traduisant l'activation de la phase de prolifération tissulaire. En comparaison, les performances de la vaseline et de la Biafine sont restées limitées (34,62 % et 22,17 % respectivement), tandis que le groupe non traité n'a montré aucune amélioration significative (Mezni et al., 2020 ; Khedir et al., 2017).

Entre 10 et 15 jour, les différences thérapeutiques sont devenues plus évidentes. La pommade mélangée s'est rapprochée d'une guérison complète (90 %), tandis que l'huile de lentisque et les fruits ont dépassé (70 %), ce qui indique le début de la phase de remodelage tissulaire. Les effets de la Biafine et de la vaseline sont restés nettement inférieurs, soulignant

l'intérêt des propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires des formulations végétales (**Mezni et al., 2020 ; Djerrou et al., 2010**).

Au 20 jour, la pommade mélangée a atteint une guérison complète (100 %), surpassant toutes les autres pommades. Les feuilles, l'huile de lentisque, les fruits et l'*Aloe vera* ont également montré des taux de guérison élevés (80–93 %), tandis que les traitements classiques n'ont pas dépassé (65 %). Le groupe témoin non traité a présenté une amélioration modérée (30 %), reflétant les limites de la régénération spontanée sans traitement (**Khedir et al., 2017 ; Moghbel et al., 2019**).

À la fin de l'expérience (25 jour), la plupart des pommades végétales ont atteint une cicatrisation quasi complète (97–100 %), contre (75 %) pour la vaseline et (40 %) pour le groupe témoin. Cette évolution souligne l'effet bénéfique des composés naturels lorsqu'ils sont utilisés en combinaison équilibrée, comme c'est le cas dans la pommade mélangée, qui a montré une supériorité claire tout au long du processus de cicatrisation (**Bozorgi et al., 2024 ; Khedir et al., 2017 ; Moghbel et al., 2019**).

Procédés de fabrication du savon

Les résultats de la fabrication de savons à froid et à semi-chaud sont présentés dans la (**figure 30**)



Figure 30 : Démoulage de savon

Après la phase initiale de séchage (24H à 36H), le savon prend une consistance semi- solide. Ensuite, il est laissé à sécher pendant 4 semaines avant d'être utilisé sous forme de savon fini (**Ahmed et al ., 2020**). Notre savon a un pouvoir cicatrisant grâce à la présence des métabolites secondaires dans l'huile de préparation. Selon **Pankaj et al.,(2013)** *Aloe vera* a prouvé son

efficacité en protégeant la peau contre les dégâts des radiations en stimulant la production d'antioxydants et en diminuant l'inflammation immunitaire. L'huile de fruits du lentisque est fréquemment employée comme traitement externe local pour traiter les brûlures ou les maux de dos.(Bammou et *al.*, 2015).

Conclusion

Conclusion

En Algérie, bien que *Pistacia lentiscus* (le lentisque) pousse de manière spontanée dans de nombreuses régions, et que l'*Aloe vera* soit également présent, leur exploitation reste marginale et sous-estimée. Pourtant, le lentisque a su perdurer au fil des siècles grâce à sa remarquable résilience face aux contraintes environnementales et humaines.

La présente étude a été entreprise pour exploiter ces plantes dans plusieurs domaines à savoir cosmétique et thérapeutique. Elle souligne l'efficacité thérapeutique de *Pistacia lentiscus* L. et d'*Aloe vera*, deux plantes médicinales connues pour leurs vertus réparatrices et anti-inflammatoires, dans l'enquête de remèdes naturels, sûrs et performants pour traiter les brûlures et les problèmes de peau suite à leur diversité de composés bioactifs — flavonoïdes, tanins, triterpènes, glycosides et composés phénoliques — qui participent activement à l'activité antioxydante, à la régénération des tissus et à la stimulation de la production de collagène.

Des tests *in vivo* effectués sur des brûlures ont démontré que les extraits de différents de *lentisque* et le gel d'*Aloe vera* favorisent la guérison et diminuent la cicatrice, en présentant des résultats similaires, voire meilleurs, comparativement à certains traitements standards. L'intégration de ces extraits dans une pommade ou un savon curatif s'est avérée prometteuse, mettant en évidence l'efficacité de cette préparation naturelle et pave le chemin pour son élaboration en tant que remède à la fois abordable et sûr.

Cette recherche met l'accent sur la nécessité de valoriser les ressources végétales locales en Algérie, surtout celles qui ont une longue tradition d'utilisation populaire. Elle préconise également de poursuivre les études en déterminant précisément les principes actifs et en explorant d'autres propriétés biologiques, comme les effets antibactériens, antifongiques ou anticoagulants. Elle préconise aussi le développement de préparations naturelles thérapeutiques utilisables dans les secteurs pharmaceutique et cosmétique, ce qui permet d'allier avantages pour la santé et impacts économiques bénéfiques. Ainsi, de nombreuses perspectives peuvent être envisagées :

- ✓ Au vu des résultats actuels, plusieurs orientations pourraient être étudiées pour poursuivre cette approche pour isoler les composants actifs et de définir avec précision leur composition chimique afin de mieux comprendre leur rôle dans le processus de guérison.
- ✓ - Tester les pommades sur différentes sortes de blessures et brûlures, ainsi que sur d'autres espèces animales.

- ✓ Réaliser des analyses histologiques pour examiner les changements microscopiques au cours des différentes phases du processus de guérison.
- ✓ Optimiser et de stabiliser la formule définitive afin de concevoir un produit thérapeutique commercialisable.

Analyser plus en profondeur d'autres actions biologiques comme les effets anti-inflammatoires, antibactériens et antioxydants.

Références bibliographiques

Références

Abdullahi A, Amini-Nik S, Jeschke MG., (2014). Animal models in burn research. Cell Mol Life Sci. 2014 Sep ;71(17) :3241-55. Doi : 10.1007/s00018-014-1612-5. Epub 2014 Apr 9. PMID : 24714880 ; PMCID : PMC4134422.

Agostini-Costa, T. S.(2018). Journal d'ethnopharmacologie, Volume 224 ,5 octobre 2018, pages 202-229. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.05.035>.

Ahmed, K. R., Tounsi, H., & Kirdi, R. (2020). Formulation et caractérisation physico

Arab K. Bouchenak O. Yahiaoui K.(2014). Phytochemical study and evaluation of the Antimicrobial and antioxidant activity of essential oils and phenolic compounds of "Pistacia Lentiscus L. J Fundam Appl Sci. 2014, 6(1), 77-91.

Arndt K.A (2007). Traitement des cicatrices, édition Elsevier Masson, 112p.

Azam M.M., Singh D. V., Kumar S., Kar A., Roy M.M(2011). *Aloe vera* ,Properties and Value added Products . Central arid zone research institute ,p 2-10

Bammou M., Daoudi A., Slimani I., NAJEM M., Boulamrine EL.H., Ibijbijen, Nassiri L (2015). Valorisation du lentisque «*Pistacia lentiscus* L.» : Étude ethnobotanique, Screening phytochimique et pouvoir antibactérien. Journal of Applied Biosciences 86 :7966-7975.ISSN 1997-5902 .<http://dx.doi.org/10.4314/jab.v86i1.4>.

Barbouchi M., Elamrani K., El Idrissi M., Choukrad M. (2020). A comparative study on phytochemical screening, quantification of phenolic contents and antioxidant properties of different solvent extracts from various parts of *Pistacia lentiscus* L. Journal of King Saud University – Science, 32(1):302- 306. DOI: 10.1016/j.jksus.2018.05.010

Belhachat, D., Aid, F., Mekimene, L., Belhachat, M. (2017). Criblage phytochimique et activité antioxydante in vitro de l'extrait éthanolique de baies de *Pistacia lentiscus* cultivées en Algérie, Journal méditerranéen de nutrition et de métabolisme, Volume 10 , numéro 3 , <https://doi.org/10.3233/MNM-17169>

Benalia N, (2021). Etude phytochimique de deux espèces d'intérêt biologique : *Genista numidica* Spach. Et *Pistacia lentiscus* L. Thèse de doctorat Présentée en Cotutelle entre L'Université Ferhat Abbas Sétif 1 – Algérie Et l'Université de Paris-Descartes – France. P 159-162.

Bich C.-S., Baus A., Machavoine R., Duhoux A., Brachet M.(2019).Étiologies des brûlures
Etiology of burns, Revue Francophone de Cicatrisation. Volume 3, Issue 2, April-June 2019, P 10-14 . <https://doi.org/10.1016/j.refrac.2019.06.001>.

Bouchaala M, (2024) . Métabolisme Secondaire des plantes. Université de Sétif 1. P1

Bougherara Merzougui I, (2015). Caractérisation physicochimique et biochimique d'un extrait
De Pistacia Lentiscus et détermination de ses effets sur certains paramètres biologiques. Thèse de doctorat, université Badji Mokhtar – Annaba. 98p

Bozorgi M, Memariani Z, Mobli M, Salehi Surmaghi MH, Shams-Ardekani MR, Rahimi R(2013). Five Pistacia species (P. vera, P. atlantica, P. terebinthus, P. khinjuk, and P. lentiscus) :
a review of their traditional uses, phytochemistry, and pharmacology. ScientificWorldJournal.
2013 Dec 15 ;2013 :219815. Doi : 10.1155/2013/219815. PMID : 24453812 ; PMCID :
PMC3876903.

Bozorgi, M., Iranzad, M., & Memariani, Z. (2024). Dermatological effects of Pistacia species :
A systematic, Review. J Herbmed Pharmacol. 2024 ;13(1) :2842. Doi : 10.34172/jhp.2024.48163.

Brigas-Dos Santos L., Le Trocquer R., Cittee T., Pain D (2018). Bien débiter -Plaies,
cicatrisation et pansements, édition Elsevier Masson.261 p.

Cassagnes L.E (2015). Cycle redox quinone/quinone réductase 2 et conséquences sur la
production d'espèces oxygénées réactives dans le contexte cellulaire, THÈSE En vue de
l'obtention du doctorat, l'université de toulouse. 121p

Chaabani E,(2019). Eco-extraction et valorisation des métabolites primaires et secondaires des
différentes parties de Pistacia lentiscus. Thèse de doctorat, Université de Carthage, Tunis, p23

Chang AC, Dearman B, Greenwood JE. A (2011).comparison of wound area measurement
techniques : visitrak versus photography. Eplasty. 2011 Apr 18 ;11 :e18. PMID : 21559060 ;
PMCID : PMC3080766.

Charef, M, (2011).Contribution A L'étude de La Composition Chimique et Etude des Propriétés
Phytochimiques et Nutritionnelles des Lipides des Fruits de *Pistacia Lentiscus* et du Quercus.
Thèse de doctorat. Université de Kasdi Merbah Ouargla. P7

Chhour M (2020) Etude de la métabolisation intracellulaire de quinones, du stress oxydant généré et des processus de détoxification associés. Etude de la métabolisation intracellulaire de quinones, du stress oxydant généré et des processus de détoxification associés, thèse En vue de l'obtention du doctorat ,Université Toulouse 3 Paul Sabatier (UIT3 Paul Sabatier) p11 -14.

chimique d'un savon naturel à froid à base d'huiles végétales [Thèse de Doctorat, Université

Chou J (2018), l'*Aloe vera* en pratique bucco-dentaire. thèse pour le diplôme d'état de docteur en chirurgie dentaire , université paris diderot – paris 7. faculte de chirurgie dentaire 5, rue garancière 75006 paris 71 p.

De Medea]

Djerrou, Z., Bouzouina, M., & Brahmi, D. (2010). Effect of Virgin Fatty Oil of *Pistacia lentiscus* on experimental burn wound's healing in rabbits. Veterinary Research Forum, p 185–193.

Dogan, Y., Baslar, S., Ayden, H. et Mert, HH (2003) Étude des interactions sol-plante de *Pistacia lentiscus* L. réparti dans la partie anatolienne occidentale de la Turquie. Acta Botanica Croatica, 62, 73-88.

Dréno, B. (2009). Anatomie et physiologie de la peau et de ses annexes. Annales de Dermatologie, 136(Supplément 6), S247–S251. Elsevier Masson France. Doi: 10.1016/S0151-9638(09)72527-X.

Elgubbi, H. S., Zorab, A. A., & Alfageih, L. M (2024) Evaluation of Dermal Anti-Inflammatory Activity and Burn Healing of Fruit Oil from *Pistacia lentiscus*. Misurata University, Libya ,University, Tobruk, Libya. Volume 19 Issue .

El-Najjar N., Gali-Muhtasib H., Ketola R. A., Vuorela P., Urtti A., Vuorela H (2011). The chemical and biological activities of quinones : overview and implications in analytical detection, Phytochem Rev (2011) 10 :353-370,DOI 10.1007/11101-011-9209-1

Faizal A, Geelen D (2013). Saponins and their role in biological processes in plants, Phytochem Rev (2013) 12 :877-893. DOI 10.1007/11101-013-9322-4.

Falleh, H., Ksouri, R., Chaieb, K., Karray-Bouraoui, N., Trabelsi, N., Boulaaba, M., et Abdelly, C. (2008). Phenolic composition of *Cynara cardunculus* L. organs, and their Biological

activities. *Comptes Rendus Biologies*, 331(5), 372-379p. PMID : 18472083 DOI : 10.1016/j.crvi.2008.02.008

Francis G., Kerem Z., Makkar H. P. S., Becker K (2002) The biological action of saponins in animal systems : a review. *British Journal of Nutrition* (2002), 88, 587-605. PMID : 12493081 DOI : 10.1079/BJN2002725

Gopinath D., M.R., Ahmed, K., Gomathi, K., Chitra, P.K., Sehgal, Jayakumar R. (2004) Dermal wound healing processes with curcumin incorporated collagen films, *Biomaterials*, 25, (10) : 1911–1917. PMID : 14738855 DOI : 10.1016/s0142-9612(03)00625-2

Grivès S (2015). Etude de la toxicité in vitro et de l'efficacité ex vivo et in vivo de formes galéniques de calixarène développées pour le traitement des contaminations cutanées dues à des composés d'uranium. thèse de doctorat, université paris-sud 11. 152p

Hafse M, Fikri Benbrahim K, Abdellah F (2015). Enquête ethnobotanique sur l'utilisation de *Pistacia lentiscus* au Nord du Maroc (Taounate). *Revue internationale d'innovation et d'études appliquées* ISSN 2028-9324 Vol. 13 N° 4 Déc. 2015, pp. 864-872 2015 Espace innovant des revues de recherche scientifique <http://www.ijias.issr-journals.org/>

Halimi, A, (2014). Les Plantes médicinales en Algérie . Bertir edition, p 158.

Hekmatpou D, Mehrabi F, Rahzani K, Aminiyan A., (2019). The Effect of Aloe Vera Clinical Trials on Prevention and Healing of Skin Wound : A Systematic Review. *Iran J Med Sci*. 2019 Jan ;44(1) :1-9. PMID : 30666070 ; PMCID : PMC6330525.

Himour S., Belattar H., Bousmid A., Talhi F., Yahia A. (2024). Chemical composition and burn wound healing effects of *Pistacia lentiscus* L. fruits and leaves from Algeria. *African Journal of Biological Sciences*, 6(15), 9398–9407. <https://doi.org/10.48047/AFJBS.6.15.2024.9398-9407>

Huang, Y.-N., Chen, K.-C., Wang, J.-H., & Lin, Y.-K. (2024) Effects of Aloe vera on Burn Injuries: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials *Journal of Burn Care & Research*, Volume 45, Issue 6, November/December 2024, Pages 1536–1545, <https://doi.org/10.1093/jbcr/irae061>

Judith A, (2024)Etat des connaissances sur la cicatrisation, physiologique et pathologique, des plaies des membres du cheval, prévention et traitement des troubles de la cicatrisation.THÈSE Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1 (Médecine Pharmacie)p28-30-31, 103 p

Khedir S.B, Bardaa S, Chabchoub N, Moalla D, Sahnoun Z, Rebai T., (2017). The healing effect of Pistacia lentiscus fruit oil on laser burn. Pharm Biol. 2017 Dec;55(1):1407-1414. Doi: 10.1080/13880209.2016.1233569. Epub 2016 Sep 23. PMID: 27659955; PMCID: PMC6130639.

Khedir SB, Bardaa S, Chabchoub N, Moalla D, Sahnoun Z, Rebai T. The healing effect of Pistacia lentiscus fruit oil on laser burn. Pharm Biol. 2017 Dec;55(1):1407-1414. Doi: 10.1080/13880209.2016.1233569. Epub 2016 Sep 23. PMID: 27659955; PMCID: PMC6130639.

Kholiya S, Gangwal J, Sharma R.p (2020). Composition and Applications of Aloevera Gel. International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD) Volume 4 Issue 3, April 2020 Available Online : www.ijtsed.com e-ISSN : 2456-6470.

Krief S (2003). métabolites secondaires des plantes et comportement animal : surveillance sanitaire et observations de l'alimentation de chimpanzés (pan troglodytes schweinfurthii) en ouganda activités biologiques et etude chimique de plantes consommées, thèse pour obtenir le grade de docteur du museum national d'histoire naturelle, museum national d'histoire naturelle,313p.

Kumar N , Goel N (2019) Phenolic acids : Natural versatile molecules with promising therapeutic applications. Biotechnology Reports. Volume 24, December2019, <https://doi.org/10.1016/j.btre.2019.e00370>

Labani (2022) Métabolisme secondaire. Université frères Mentouri Constantine 1.p1-4

Latarjet C. J , Akkal Echinard D. R ,Vollaume L. M (2024). Bien débuter Brûlures. Édition Elsevier Masson, 224 .

Laverdet B., Girard D., Desmoulière A.(2018). Physiologie de la peau, réparation cutanée et réaction stromale Physiology of the skin, cutaneous repair and stromal reaction, Actualités Pharmaceutiques.Volume 57, Issue 581, December 2018, Pages 20-23.

Le Visage L (2022). Estimation du risque de cancer pour les consommateurs d'extrait de feuilles entières non décolorées d'*Aloe vera*. Thèse Pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie p23. université de rouen normandie ufr sante p23, 107p

Lemaistre, J. (1959).Le Pistachier (Etude Bibliographique). Fruits 14, 57 –77.

Macheix, J.J., Fleuriet, A., Jay-Allemand, C., (2005). Les composés phénoliques des végétaux: un exemple de métabolites secondaires d'importance économique. 192 p.

Maharjan H. R ;NampoothiriP. L.(2014) . Evaluation of biological properties and clinical effectiveness of Aloe vera: A systematic review. Journal of traditional- and complementary medicine , doi: 10.1016/j.jtcme.2014.10.006.

Maltseva P. Y., Plotnitskaya N. A., Ivshina I. B. (2024) Transformation of Terpenoids and Steroids Using Actinomycetes of the Genus *Rhodococcus*. Institute of Ecology and Genetics of Microorganisms of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Perm Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 13 Golev Str., 614081 Perm, Russia, Journals / Molecules / Volume 29 /Issue 14/10.3390/molecules29143378.

Manach, C., Scalbert, A., Morand C., Remesy C., Amenez L., (2004):Polyphenols : Food sources and bioavailability. The American journal of Clinical Nutrition. 79,727-747

McNulty, C., Rodgers, G. L., Mortensen, J. E. (2004). An Overview of the TopicalAntimicrobial Agents Used in the Treatment of BurnWounds. Continuing Education Topics& Issues. Article 273, 0.1 CEC, 74-78.

Mesguich Batel F.(2018). Aloe vera, miel et argile : Intérêts dans la cicatrisation des plaies ; Revue de la littérature. Thèse Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine, Faculté de Médecine Aix Marseille Université.102p

Mezni, F., Miled, K., Khaldi, A., Khouja, M.L., Boubaker, S., & Maaroufi, A. (2020). Wound healing effect of *Pistacia lentiscus* L. seed oil : confirmation of its uses in Mediterranean traditional medicine. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas, 19, p 314–320. <https://doi.org/10.37360/blacpma.20.19.3.19>

Moghbel, N., Ara, L.R., Hosseini, F., et al. (2019). The Effect of Aloe Vera Clinical Trials on Prevention and Healing of Wounds. Iranian Journal of Medical Sciences, p459–467.

Morin E (2008) *Aloe vera* (L.) Burm.f . : Aspects Pharmacologiques et cliniques. Thèse pour le diplôme d'états de docteur en pharmacie. universite de Nantes faculté de pharmacie 201p.

Muniz M. N.(2006). Synthèse d'alcaloïdes biologiquement actifs : la (+)-anatoxine-a et la (±)-camptothécine. thèse Pour obtenir le grade de docteur, université joseph fourier – grenoble i. p 13-14-15, 181p

Nasiri E, Hosseinimehr SJ, Azadbakht M, Akbari J, Enayati-Fard R, Azizi S.(2015). The effect of Terminalia chebula extract vs. Silver sulfadiazine on burn wounds in rats. J Complement Integr Med. 2015 Jun ;12(2) :127-35. Doi : 10.1515/jcim-2014-0068. PMID : 25849801.

Ndiaye, M., Sene, M, Barboza, F S et al.,(2020). Activité cicatrisante de l'extrait aqueux Des feuilles de *Elaeis guineensis* Jacq. (Arecaceae). Internation journal of biological and Chemical sciences. Int. J. Biol. Chem. Sci. 14(3) : 674-684 p.DOI : 10.4314/ijbcs.v14i3.3

Nguyen L.T, FarcasA.C, SocacS.A, Tofana M , Diaconeasa Z.M , PopG.L , Salanta L.C (2019). An Overview of Saponins – A Bioactive Group, School of Biotechnology and Food Technology Hanoi University of Science and Technology, 1 Dai Ce Viet Road, Hanoi, Vietnam.DOI : 10.15835/buasvmcn-fst :2019.0036.

Ojeil, A. N. El-Darra, Y. El-Hajj, P.M. Bou, T.J. Rizk, R.G. Maroun (2010), Lebanese Science J., 2010: 11- 2p.

Pachi V.K., Mikropoulou E.V., Gkiouvetidis P., Siafakas K., Argyropoulou A., Angelis A., Mitakou S., Halabalaki, M., (2019).Utilisations traditionnelles, phytochimie et pharmacologie de la gomme mastic de Chios (*Pistacia lentiscus* var. Chia, 1999). *Anacardiacees*). Une revue, Journal of Ethnopharmacology (2020), doi : <https://doi.org/10.1016>) jep

Pankaj K. Sahu, Deen Dayal Giri, Ritu Singh, Priyanka Pandey, Sharmistha Gupta, Atul Kumar Shrivastava, Ajay Kumar, Kapil Dev Pandey (2013) , Therapeutic and Medicinal Uses of *Aloe vera*: A Review , <http://dx.doi.org/10.4236/pp.2013.48086>.

Peck MD, (2011). Épidémiologie des brûlures dans le monde. Partie I : Répartition et facteurs de risque. Burns. 2011 Nov ;37(7):1087-100. Doi : 10.1016/j.burns.2011.06.005. Publication en ligne le 29 juillet 2011. PMID : 21802856.

Pegu A.J, Mrs. Sharma A. (2019). Review on *Aloe Vera*, International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD) Volume : 3xsue 4 May-Jun 2019 Available Online : www.litrd.cume-ISSN: 2456-6470.

Rabelo A. C. S., Caldeira-Costa, D. (2018) Revue des activités biologiques et pharmacologiques de *Baccharis trimera* p 65-75 ,Volume 296. DOI : 10.1016/j.cbi.2018.09.002

Raffoul W., Berger M. M.(2006) .Les brûlures : de l'ébouillantage à l'électrisation – définitions et traitement. Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, Lausanne Chirurgie plastique et reconstructive, Service de Médecine intensive adulte et Centre des brûlés..p 243-250

Randrenalizaha R. S.(2023). <<prise en charge des brûlures cutanées à l'officine >>>. these en vue d'obtenir le diplôme d'état de docteur en pharmacie, Faculté de Pharmacie Aix Marseille Université. P33-37 , 146p

Revilla, E., Garcia-Beneytez, E., Cabello, F., Martin-Ortega, G. & Ryan, JM. (2001). Value of high-performance liquid chromatographic analysis of anthocyanins in the Differentiation of red grape cultivars and red wines made from them. Journal of Chromatography A, 915, 53–60 p. DOI : 10.1016/S0021-9673(01)00635-5

Rira M (2019), Les tanins hydrolysables et condensés : une piste pour la réduction de la production du méthane entérique par les ruminants en milieu tropical. THÈSE Présentée pour obtenir le grade de docteur d'université, université clermont auvergne école doctorale des sciences de la vie et de la santé – agronomie – environnement. 191p

Roullier M (2015). Le gel d'*Aloe vera* en usage topique et ses vertus cicatrisantes thèse pour le diplôme d'états de docteur en pharmacie .université de picardie jules verne ufr de pharmacie. 82p

Sahli R (2017) . Étude phytochimique de quelques plantes extrémophiles tunisiennes et exploration de leurs activités biologiques, thèse de doctorat en « sciences du médicament et des autres produits de santé » et En « Génie Biologique ». Université de Lille 2 Ecole Doctorale biologie santé, Université de Carthage. 195p

Sahu P. K, Giri D. D, Singh R, Pandey P, Gupta S, Shrivastava A. K, Kumar A, Pandey K. D.(2013) Therapeutic and Medicinal Uses of *Aloe vera* : A Review. Pharmacology & Pharmacy, 2013, 4, 599-610 Published Online November 2013 (<http://www.scirp.org/journal/pp>)
<http://dx.doi.org/10.4236/pp.2013.48086>

Saïdi O., Derradji L., HadeF Y., Dekhil M(2023).Pratiques traditionnelles d'utilisation dans le Nord-est algérien des huiles De lentisque (*Pistacia lentiscus* L.)Pour les affections cutanées. P70 - 74.

Salah DJEDAIA (2017). Étude physico-chimique et caracterisation du fruit de la plante lentisque (*Pistacia lentiscus* L.). thèse de doctorat, universite badji mokhtar – annaba. 134p

Shah S. K., Thade D., Pandey H (2016). *Aloe vera* Mill : Its Ethnobotany, Nutrients and Pharmacological Profile• International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research pages 86-94.

Thomas M (2020). Peau sèche et vieillissement cutané : clinique, facteurs aggravants et réponses cosmétiques. Thèse pour obtenir le diplôme d'état de docteur en pharmacie, universite de lorraine. 173p

Tribot A (2020), valorisation de la partie lignine » des effluents de prétraitement de biomasse forestière : élaboration et caractérisation d'agrocomposites. Thèse présentée pour l'obtention du grade de docteur d'université, Université Clermont Auvergne. 280p

Zaid Y, Larouici T(2022),Considération des paramètres morphologiques comme indicateurs de réhabilitation des Peuplements de Pistachier de l'Atlas : Cas de la région d'Ain Ben Khelil (Naâma). Centre Universitaire- Salhi Ahmed – Naâma..

Zerroki, N, (2009). Contibution A L'étude Phytochimique de La Plante TetraclinisArticulata Activité Biologique et Biochimique de La Plante. Mémoire de magister. Universite D'oran.201 p.

Zitouné, A., Chekroun-Bechlaghem, N., Ghembaza, N., & Belyagoubi-Benhamou, N. (2022). Lentisk fruits (*Pistacia lentiscus* L.) as sources of phytochemicals with potential health benefits : A review. Journal of Natural Product Research and Applications, 3(1), 27–44.DOI : <https://doi.org/10.46325/jnpa.v3i01.50>.

.

Annexes

Annexe I :

verreries	Solvants	Appareils
Pipettes	éthanol (NOH)	Etuve
Micro pipette	L'eau distillée	Rotavapeur
Boîtes de pétries		Agitateur
Flacons (250 ml)		
Erlenmeyer		
Bécher		
Spatule		
Entonnoir		
Balance		
Papier filtre		
Papier aluminium		
Tubes à essai		
Verre de montre		
Mortier		
Pied à coulisse		

Annex 2 :



Photo A : séchage de matière végétale



Figure B : Broyage de matière végétale

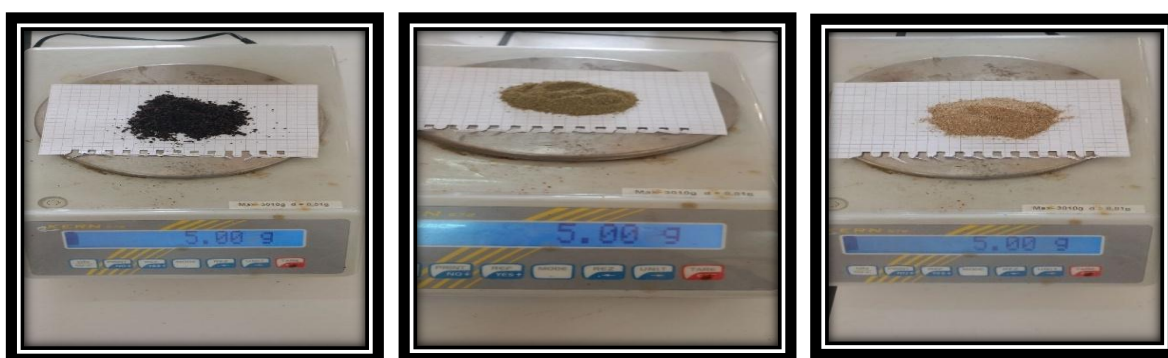


Figure C : Pesage de matière végétal (feuilles et fruits)



Figure D : solvant d'ethanol 96%



Figure E : Macération et l'agitation et la Filtration et obtenir l'extrait



Figure F: séchage de matière extrait

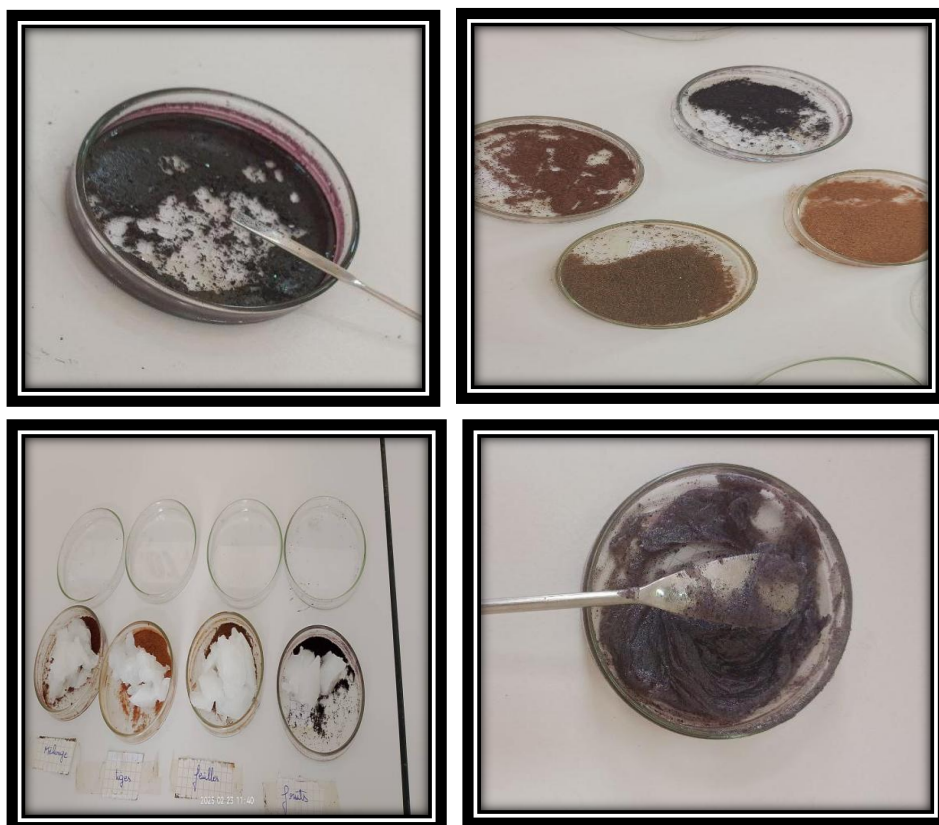


Figure G : préparation des pommades

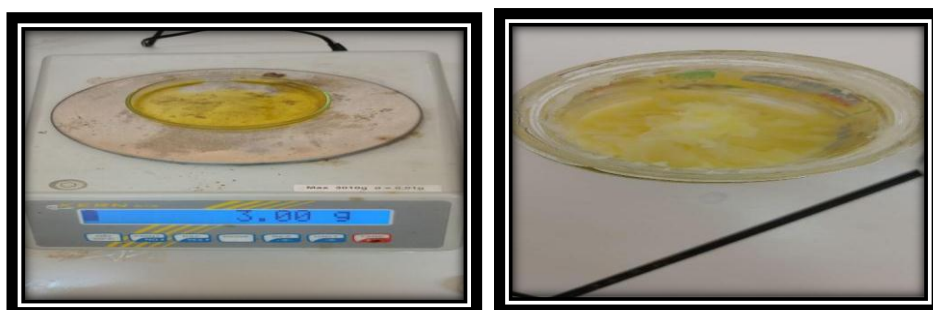


Figure H : préparation des pommades abase de l' huile

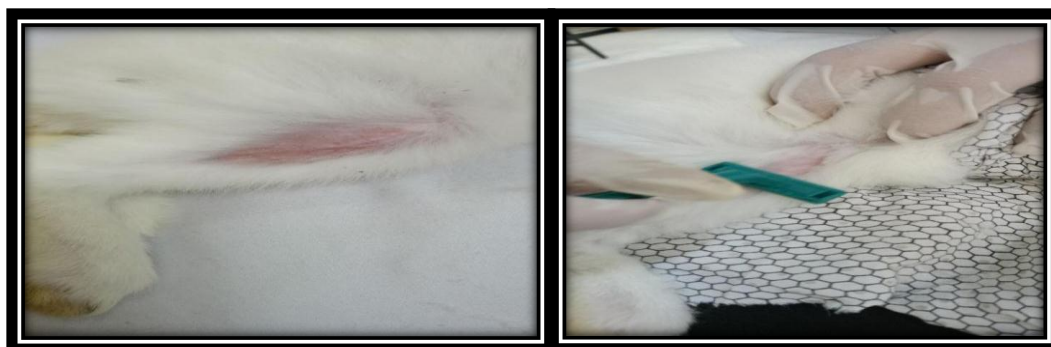


Figure I: épilation des lapines



Figure J :bec benzen



Figure K: Anesthésie des lapins



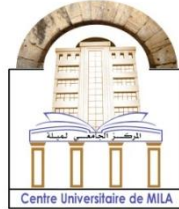
Figure L :application des pommades

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N° Ref :.....

Centre Universitaire Abdelhafid BOUSSOUF- Mila

Institut des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biotechnologie végétale

Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de Master (Start-up)

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biotechnologie

Spécialité : Biotechnologie végétale

Thème :

**Fabrication des pommades cicatrisantes à base des plantes
médicales**

Présenté par :

- Lahkiri Nadjat
- Bendjeddou Somia
- Bouguerioune Hadjer

Devant le jury :

- Belatter Hakima
- Tourche Yacine
- Himour Sara
- HEBOUL Mohamed
- Bourihane Farouq
-

Présidente

Examineur

Promoteur

Co- Promoteur

Expert de l'incubateur

Représentant de la direction du Santé

Année Universitaire : 2024/2025

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المركز الجامعي عبد الحفيظ بوصوف - ميلة

عنوان المشروع

Fabrication des pommades cicatrisantes à base des plantes
médicales

مشروع لنيل شهادة مؤسسة اقتصادية في إطار القرار الوزاري 1275

صورة العلامة التجارية



الاسم التجاري

Lentéa Derma

بطاقة معلومات حول فريق الاشراف و فريق العمل

1- فريق الاشراف

المشرف الرئيسي	التخصص
الاستادة حيمور سارة	بيولوجيا
الاستاد هبول محمد	علوم اقتصادية

2- فريق العمل

فريق المشروع	التخصص	المعهد
بن جدو سمية	بيوتكنولوجيا نباتية	معهد علوم الطبيعة والحياة
لحكيري نجاه	بيوتكنولوجيا نباتية	معهد علوم الطبيعة والحياة
بوقريون هاجر	بيوتكنولوجيا نباتية	معهد علوم الطبيعة والحياة

المحور الأول : تقديم المشروع

1. فكرة المشروع :

مجال نشاطنا يتمثل في الصناعات الطبية التجميلية الطبيعية، حيث نركز على إنتاج مرهم طبيعي لعلاج الحروق وصابون علاجي يعتمد بشكل رئيسي على نبتة الضرو المعروفة بخصائصها المهدئة والمضادة للالتهابات وزيت الألوفيرا .

بدأت فكرة المشروع بعد دراسة ميدانية وعلمية أظهرت أن نسبة كبيرة من الأشخاص، خاصة في المناطق الريفية وشبه الحضرية، يعتمدون على زيت الضرو في علاج الحروق والجروح الطفيفة نظرا لفوائده المعروفة منذ القدم. وقد لاحظنا أن السوق تفتقر إلى منتجات طبيعية جاهزة تحتوي على هذا المكون الفعال، مما دفعنا إلى التفكير في تطوير منتج صحي وآمن يعتمد على نبتة زيت الضرو النقي وزيت الألوفيرا.

نهدف إلى إنتاج مرهم وصابون طبيعي علاجي بجودة عالية وفعالية مثبتة، باستخدام تركيبة تجمع بين المكونات النباتية مثل اجزاء نبتة زيت الضرو، زيت الألوفيرا (المرهم) بالاضافة الى زبدة الشيا، زيت الخروع وزيت الخزامى.(صابون)

سيتم تنفيذ هذا المشروع من خلال إنشاء وحدة إنتاجية صغيرة تعتمد على تقنيات نصف آلية حديثة في تصنيع مستحضرات العناية بالبشرة، مع احترام معايير الجودة والسلامة، وذلك بمشاركة فريق متخصص يضم طلبة ذوي خلفية في البيولوجيا.

ولتوفير المادة الأولية، سوف نختار مناطق معينة بولاية ميلة والمناطق المجاورة لها كولاية جيجل، قسنطينة وبجاية التي تنمو فيها نبتة الضرو بكثرة، ما يسمح بتأمين هذه المادة الطبيعية واستغلالها بشكل اقتصادي.

2. القيم المقترحة (القيمة المقدمة للزبون) :

يقدم مشروعنا قيمة مضافة حقيقية للعميل من خلال مجموعة من العناصر الأساسية:

الحدثاء: المشروع يقدم حلاولا طبيعية بديلة تماما للمنتجات الكيميائية، من خلال مرهم وصابون مستخلصين من نبتة الضرو وزيت الألوفيرا، وهما مكونان طبيعيين تقليديان لم يتم استغلالهما تجاريا على نطاق واسع في السوق المحلي، رغم فعاليتهما العلاجية.

الأداء: المنتجات تتميز بفعالية علاجية مثبتة في تخفيف الحروق، ترطيب البشرة، وتجديد الخلايا، بفضل خصائص زيت الضرو المضادة للالتهابات وزيت الألوفايرا المهدئ والمرمم للبشرة، ما يلبي بل ويتجاوز توقعات العملاء الباحثين عن جودة طبيعية ونتائج ملموسة.

التكييف: تم تطوير التركيبة لتناسب مختلف أنواع البشرة، بما في ذلك البشرة الحساسة، والجافة والاطفال.

التصميم: تصميم العبوة سيكون عمليا وجذابا، مع مراعاة الاستخدام السهل، وضمان حفظ جودة المنتج لأطول مدة، إضافة إلى طابع طبيعي يعكس هوية المنتج المحلي ومكوناته النباتية.

السعر: نظرا لاستخدام مواد أولية محلية مثل نبتة الضرو والألوفايرا الطبيعية، تكون تكلفة الإنتاج منخفضة، مما يسمح بطرح المنتج بسعر تنافسي دون المساس بالجودة.

خفض التكاليف: اعتمادنا على موارد طبيعية متوفرة محليا وتقنيات نصف آلية يساعد في تقليل تكاليف الإنتاج، وبالتالي تقديم منتج فعال بأسعار مناسبة.

الحد من المخاطر: المنتجات طبيعية 100%، خالية من المواد الكيميائية، مما يحد من خطر التحسس أو التهيج الجلدي، خاصة عند الأطفال أو أصحاب البشرة الحساسة، وتعرض مع ضمان جودة وفعالية

سهولة الوصول: سيتم توزيع المنتجات في الأسواق الريفية والحضرية، وكذلك من خلال منصات إلكترونية، لضمان وصولها إلى مختلف فئات المجتمع بسهولة.

الملاءمة: تتميز المنتجات بسهولة الاستخدام والتطبيق المباشر على الجلد، دون الحاجة إلى خطوات معقدة، مما يجعلها مناسبة للاستعمال اليومي من قبل جميع أفراد الأسرة.

3. فريق العمل

يتكون فريق المشروع من طلبة متخصصين في البيوتكنولوجيا النباتية، يجمعهم شغف مشترك بالمنتجات الطبيعية والتجميلية المستخلصة من النباتات الطبية، ويعملون بتوجيه ومرافقة أكاديمية من أساتذة مختصين.

جميع أعضاء الفريق طلبة في تخصص البيوتكنولوجيا النباتية، تلقوا دراسة تطبيقية في مجال استخلاص المركبات النشطة من النباتات الطبية ودراسة في مجال البيولوجيا ودورات تكوينية في BMC. يتمثل دورهم في تطوير تركيبة المنتج، إجراء التجارب المخبرية، وضبط الصيغة النهائية للمرهم والصابون. يشرف على المشروع الأستاذة حيمور، أستاذة في البيولوجيا، وتساهم في متابعة الجانب العلمي والتقني كما يرافق الفريق الأستاذ هبول محمد، أستاذ في ميدان العلوم الاقتصادية، ويتكفل بالتوجيه في الجوانب الاقتصادية، إعداد خطة العمل، وحساب التكاليف والعوائد لضمان جدوى المشروع.

الأعضاء	المؤهلات
لحكيري نجاة	بكالوريا علوم تجريبية 2020 ليسانس بيوتكنولوجيا النبات 2023 دورة تكوينية في كيفية إعداد نموذج العمل التجاري
بن جدو سمية	بكالوريا علوم تجريبية 2019 ليسانس بيوتكنولوجيا النبات 2023 دورة تكوينية في كيفية إعداد نموذج العمل التجاري
بوقريون هاجر	بكالوريا علوم تجريبية 2020 ليسانس بيوتكنولوجيا النبات 2023 دورة تكوينية في كيفية إعداد نموذج العمل التجاري

يعتمد تنظيم الفريق على توزيع دقيق للمهام، حيث يركز الطلبة على الجانب العلمي والتطبيقي للمشروع، بينما يساهم الأستاذان في التوجيه الأكاديمي والدعم في الجوانب الاقتصادية والعلمية.

يتم التواصل بين أعضاء الفريق بشكل منتظم من خلال لقاءات أسبوعية حضورية أو عبر الإنترنت، لمتابعة تقدم العمل، معالجة أي صعوبات، وضبط الخطة حسب تطورات الميدان، مما يضمن تنسيقا محكما وسيرا متوازنا للمشروع نحو أهدافه.

4. أهداف المشروع

يهدف المشروع إلى إنتاج وترويج مرهم طبيعي للحروق وصابون علاجي يعتمد على تركيبة فعالة أساسها نبتة الضرو وزيت الألوفيرا، إلى جانب مكونات طبيعية أخرى. يركز المشروع على تقديم بديل صحي وآمن للمنتجات الكيميائية، مستوحى من الطب التقليدي المحلي.

على المدى القريب (0 - 12 شهراً):

-إطلاق منتج يحتوي على تركيبة فعالة من نبتة الضرو وزيت الألويفرا، لتخفيف الحروق وتهدة البشرة.

-كسب ثقة أول 500 عميل.

-الوصول إلى حصة سوقية تقدر ب 5% في السوق المحلي للمنتجات الطبيعية.

على المدى المتوسط (1 - 3 سنوات):

-توسيع التوزيع وابتكار منتجات مشتقة مثل صابون مرطب وصابون سائل .

-توثيق الفوائد العلاجية لزيت الضرو والألويفرا بمساعدة مختصين.

-الوصول إلى حصة سوقية ب 15% على المستوى الوطني.

على المدى البعيد (3 - 5 سنوات):

-التموقع كعلامة طبيعية موثوقة في العناية بالبشرة.

-التوسع نحو الأسواق الخارجية.

-حصة سوقية تصل إلى 30-35% في قطاع المستحضرات الطبيعية الخاصة بالبشرة.

5. جدول زمني لتحقيق المشروع :

الشهر

6	5	4	3	2	1		
				✓	✓	الدراسات الأولية: اختيار مقر الوحدة الانتاجية، تجهيز الوثائق المطلوبة	
			✓	✓		طلب التجهيزات من الخارج	
			✓	✓		اختيار و تجهيز مقر الانتاج (المصنع)	
		✓	✓			تركيب المعدات	
	✓					اقتناء المواد الأولية	
✓						بداية انتاج اول منتج	

المحور الثاني: الجوانب الابتكارية

1. طبيعة الابتكارات المعتمدة في المشروع:

مشروعنا يصنف ضمن خانتي:

• الابتكارات الطبية والتجميلية

• الابتكارات السوقية

وذلك نظرا لأنه يجمع بين:

- استغلال جديد لمكونات نباتية محلية (الضرو بكل أجزائه: الأوراق، الأغصان، الثمار، الزيت) وزيت الألويفرا، في تركيبة مبتكرة لعلاج الحروق وترميم البشرة.
- منتج جديد غير متوفر في السوق المحلي بنفس التركيبة النباتية الطبيعية، سواء في شكل مرهم علاجي أو صابون طبي.
- تقديم حل بديل وآمن مقارنة بالمنتجات الكيميائية المتداولة حاليا لعلاج الحروق، وهو ما يجعله منتجا يجمع بين الفعالية والسلامة.
- الاستجابة لحاجة غير ملبأة لدى فئة من المستهلكين (المرضى، أصحاب البشرة الحساسة، الباحثين عن منتجات طبيعية...).

2. مجالات الابتكار:

يمكن تصنيف مجالات الابتكار في المشروع كما يلي:

- عملية إنتاج جديدة: تطوير تقنية مزج طبيعية بين الضرو وزيت الألويفرا، دون المرور بعمليات كيميائية معقدة، للحفاظ على المركبات الفعالة.
- منتج جديد: إنتاج مرهم للحروق وصابون طبي بتركيبة غير متوفرة حاليا في السوق المحلي أو الإقليمي.
- عرض جديد: تقديم نفس المنتج في شكلين (مرهم + صابون) لتسهيل الاستخدام حسب الحاجة.
- نموذج جديد للتسويق: توجيه المنتج مباشرة لفئات معينة (المصابون بالحروق والحساسية من المواد الكيميائية ، الاطفال ، كبار السن، مرضى الجلد، المهتمين بالطب البديل...).

المحور الثالث: التحليل الاستراتيجي للسوق

1. عرض القطاع السوق:

• السوق المحتمل:

السوق المحتمل لمشروعنا يشمل كل الأفراد الذين يعانون من مشاكل جلدية، خاصة الحروق والجروح، أو يبحثون عن منتجات طبيعية وغير كيميائية للعناية بالبشرة.

من يشتري منتجاتنا؟

- الأفراد الذين يعانون من الحروق السطحية أو الأمراض الجلدية (التحسس...).
- الأشخاص المهتمون بالعلاج الطبيعي والتداوي بالنباتات.
- الأسر الجزائرية .
- العيادات، الصيدليات، مراكز التجميل .

ما الذي يدفعهم لذلك؟

- الحاجة إلى منتج طبيعي وآمن بدون مواد كيميائية.
- فعالية مكونات الضرو وزيت الألويفرا في الترميم والتهدئة.
- تزايد الوعي الصحي والانفتاح على البدائل الطبيعية.

أين يتواجدون؟

- عبر كامل التراب الوطني، خاصة في ميلة والمدن الكبرى
- داخل الصيدليات ومراكز الطب البديل والتجميل.

كم عددهم؟

بالنظر لتقارير السوق الصحية، هناك عدد كبير من الأشخاص الذين يعانون من حروق بسيطة سنويًا في الجزائر.

- يوجد العديد من الصيدليات و المراكز تجميل يمكن أن تستهدف.

• السوق المستهدف (الشريحة):

- الأشخاص المصابون بالحروق الخفيفة والمتوسطة.
- فئة النساء والأمهات الباحثات عن حلول طبيعية لأطفالهم.

- من يطبقون نظام عناية بالبشرة.
- المهتمون بالطب البديل.
- مبررات اختيار السوق المستهدف:
- وعي متزايد بخطورة المواد الكيميائية في منتجات البشرة.
- ندرة منتجات طبيعية مخصصة لعلاج الحروق.
- ارتفاع الطلب على مستحضرات التجميل والعناية بالبشرة المستخلصة من النباتات.
- إمكانية إبرام عقود شراء:
- اتصالات أولية لإبرام عقود مع:
- صيدليات محلية في ميله
- منصة إلكترونية متخصصة في المنتجات الطبيعية
- مراكز تجميل كبرى مستعدة لتجربة المنتج.

2. قياس شدة المنافسة:

• المنافسون المباثرون:

شركات محلية تنتج مراهم للحروق (مثل " Cicatridine ، Madecassol، Biafin ,Fucidin, biafcur ").

صابون علاجي متوفر لكن يعتمد على مواد كيميائية مثل (Aveve Cold ، Dove ,Johnson's Baby Soap)
(SoapSavon d'Alep ، Cream

• المنافسون غير المباشرين:

- منتجوا الكريمات العامة لترطيب البشرة.
- وصفات شعبية تقليدية تعتمد على مواد أولية.
- أعدادهم وحصصهم السوقية:
- حوالي 6 علامات معروفة في المراهم الجلدية .
- حوالي 10 علامات صابون طبي لكن ليست موجهة للحروق
- نقاط قوتهم:

- انتشار واسع وقوة توزيع.

- حملات تسويق قوية.

- معروفين في السوق

● نقاط ضعفهم:

- الاعتماد على المواد الكيميائية.

- منتجات غير مناسبة للبشرة الحساسة.

- انتشار منتجات مقلدة للمنتجات الأصلية.

- عدم وجود تركيبات طبيعية مستخلصة من الضرو والألوفيرا.

3. الاستراتيجية التسويقية:

● الأساليب والتقنيات المعتمدة:

المنتج: تقديم منتج 100% طبيعي يحتوي على زيت الضرو وأجزاء الفعالة (أوراق، أغصان، ثمار) ممزوجة بزيت الألوفيرا، في شكل مرهم علاجي وصابون.

السعر: سياسة تسعير تنافسية عبر:

- تخفيض تكلفة الإنتاج باستعمال مواد محلية.

- الاعتماد على أجزاء نبات الضرو المتوفرة وغير المكلفة .

- التصنيع شبه اليدوي في المراحل الأولى.

الترويج:

- إنشاء تطبيق إلكتروني لطلب المنتجات، التوصيل، انتقاذا المنتج او لنشر ردود الزبائن الايجابية

- حملات توعية عبر شبكات التواصل الاجتماعي (فيديوهات توعوية، شهادات حية).

- المشاركة في المعارض الوطنية للمنتجات الطبيعية.

- برنامج ولاء وتحفيز للعملاء الدائمين.

التوزيع:

- عبر صيدليات وشراكات مع مراكز تجميل.
- الطلب عبر الإنترنت.
- نقاط بيع متنقلة في المناطق الداخلية.
- الفنادق والحمامات

المحور الرابع: خطة الإنتاج والتنظيم

1. عملية الإنتاج

تمر عملية إنتاج المرهم العلاجي والصابون الطبيعي بعدة مراحل دقيقة تضمن الحفاظ على جودة المنتجات واستغلال الخصائص العلاجية لنبات الضرو وزيت الألوفيرا:

مراحل الإنتاج:

1. اقتناء المواد الأولية

- يتم جمع الأغصان، الأوراق، الثمار من نبات الضرو مباشرة من المناطق الجبلية المعروفة بكثافة هذا النبات

- شراء زيت الألوفيرا من مصادر موثوقة ومستقبلا استخلاص الزيت ضمن المؤسسة.

2. مرحلة التصنيع

- استخلاص المركبات الفعالة من الأجزاء النباتية بطريقة علمية (تجفيف ، طحن ، استخلاص المركبات بالايثانول).

- تحضير قاعدة المرهم من مواد طبيعية (فازلين ، زيت الضرو، زيت الألوفيرا...).

- دمج المستخلصات النباتية في القاعدة للحصول على التركيبة العلاجية.

- تصنيع الصابون بالطريقة الباردة عبر دمج الزيوت والمستخلصات النباتية مع محلول الصودا.

3. تكييف المنتج

- اختبار القوام، الرائحة، اللون، والتأكد من المعايير الفيزيائية والكيميائية.

- ضبط التركيبة حسب نتائج التحاليل.

4. التعبئة والتغليف

- المرهم يعبأ في أنابيب أو علب بلاستيكية صيدلانية.

- الصابون يغلف يدويا في ورق تغليف طبيعي يحمل هوية بصرية للعلامة "Lentéa".

- وضع الملصقات التي تحتوي على جميع المعلومات (التركيب، تاريخ الصنع، طريقة الاستعمال، التحذيرات...).

2. التمويل

تعتمد سياسة التمويل لدينا على التعامل المباشر مع أصحاب المزارع وجامعي النباتات البرية، مما يمثل ميزة تنافسية لمشروعنا من حيث:

- الحصول على مواد أولية طازجة.
- خفض التكاليف عبر تقليل وسطاء الشراء.
- تشجيع الاقتصاد المحلي ودعم الأسر الريفية.

أهم الموردين:

- مزارعون محليون متخصصون في زراعة نبات الضرو.
- منتجو الزيوت الطبيعية (الالفيرا ، الضرو ، الخروع...)
- جمعيات محلية لجمع النباتات الطبية.
- تعاونيات فلاحية بولاية ميله والولايات المجاورة (جيجل، قسنطينة، بجاية)

سياسة الدفع:

- تتم وفق نظام نصف القيمة مقدما والنصف الآخر عند التسليم.
- يتم توقيع عقود تموين موسمية مع الموردين لضمان استمرارية التوريد.

3. اليد العاملة

عدد المناصب المنشأة:

- 07 منصبا مباشرا (التغليف، التسويق).
- 20 منصب غير مباشر (جامعو النباتات، موزعون، موردون).

نوعية اليد العاملة المطلوبة:

مهندسون وتقنيون متخصصون : للعمل على أجهزة الاستخلاص والتحليل.

عمال إنتاج وتغليف: غير مختصين، يمكن تكوينهم داخليا، إداريون وتقنيون في التسويق الرقمي لإدارة المنصة الرقمية والترويج للمنتجات.

أماكن تواجدهم: المدن ، المناطق الريفية، مراكز التكوين المهني.

إمكانية اللجوء إلى المناولة:

نعم، خاصة في:

- التغليف.
- التوزيع عبر تطبيقات التوصيل.
- التحاليل الخارجية لدى مخابر معتمدة.

4. الشراكات الرئيسية

لضمان نجاح المشروع، تم بناء شبكة من الشراكات الاستراتيجية:

- موردون محليون: لضمان جودة المواد الأولية ودعم الفلاحين المحليين.
- حاضنة الأعمال الجامعية: للاستفادة من التوجيه والدعم الإداري والقانوني.
- المعهد الوطني لقياس الجودة والمطابقة (INAPI أو INQM): لضمان مطابقة المنتجات للمعايير.
- المخابر الجامعية: لإجراء التحاليل الدورية للمنتجات.
- مؤسسة تمويل ودعم التجهيزات: توفر لنا الأجهزة الأساسية وترافقنا في مرحلة الإعداد.
- منصات رقمية شريكة: لتسهيل البيع والتوصيل (تطبيق خاص بالمؤسسة).

المحور الخامس: الخطة المالية

1. التكاليف والاستثمارات المطلوبة:

• الاستثمارات الأولية (ثابتة):

البند	السعر (دج)
معدات التنظيف والتعقيم والتجفيف	300,000
معدات الاستخلاص (آلة طحن، مرشح نباتي)	700,000
تجهيز وحدة إنتاج صغيرة (طاوولات، قوالب...)	500,000
رخصة النشاط والتسجيل التجاري	50,000
تصميم العلامة التجارية ، التعبئة والتغليف	300,000
تطوير تطبيق إلكتروني بسيط	150,000
حملات تسويق أولية	100,000
المجموع	2,100,000 دج

• تكاليف التشغيل الشهرية (متغيرة):

البند	التقدير الشهري (دج) :
مواد أولية (نبتة الضرو، زيت ضرو، زيت الألو فيرا)	18,333 دج
مواد مساعدة (مادة الفازلين+زيوت اخرى.....)	13,750 دج
أجور عمال (07)	25,000 دج
كراء محل صغير للإنتاج	50,000 دج
كهرباء وماء وإنترنت	20,000 دج
تغليف وتوزيع	30,000 دج
صيانة معدات	10,000 دج
التأمين (المحل+العمال)	58,333 دج
المجموع الشهري	225,416 دج

تكاليف التجهيزات المكتبية:

الرقم	المعدات	العدد	السعر	الإجمالي
1	مكتب	1	25000.00	25000.00
2	الكرسي الخاص بالمكتب	1	2000.00	2000.00
3	طاولة صغيرة	1	5000.00	5000.00
4	كرسي الاستقبال	2	3000.00	6000.00
5	طابعة	1	35000.00	35000.00
6	حاسوب	1	60000.00	60000.00
	المجموع		140000.00	

2. رقم الأعمال:

متوسط الإنتاج الشهري: والذي يحدد على حسب طلب السوق

- مرهم: 300 وحدة $\times$ 400 دج = 120,000 دج
- صابون: 750 وحدة $\times$ 250 دج = 187,500 دج
- إجمالي شهري: 307,500 دج
- سنوياً (12 $\times$): 3.690,000 دج

رقم الاعمال:

المنتج	N	N 1	N2	N3	N4
رقم الاعمال	3.690,000	4,428,000	5,313,600	6,376,320	7,651,584
نسبة التطور	0%	20%	20%	20%	20%

الإيرادات المتوقعة ل 5 سنوات :

-المنتج الأول (المرهم):

سنة	الكمية المباعة (وحدات)	سعر الوحدة (دج)	الإيرادات الاجمالية(دج)
1	3600	400	1440000
2	4320	400	1728000
3	5184	400	2073600
4	6221	400	2488320
5	7465	400	2985984

-المنتج الثاني (الصابون):

سنة	الكمية المباعة (وحدات)	سعر الوحدة (دج)	الإيرادات الاجمالية(دج)
1	9000	250	2250000
2	10800	250	2700000
3	12960	250	3240000
4	15552	250	3888000
5	18662	250	4665600

● وجهة نظر تشاؤمية:

- انخفاض الطلب 50% مقارنة بالتوقع المتفائل:

- مرهم: 150 وحدة $\times$ 400 دج = 60,000 دج

- صابون: 390 وحدة $\times$ 250 دج = 97,500 دج

- إجمالي شهري: 157.700 دج

- سنوياً ($\times 12$): 1,892,400 دج

رقم الاعمال:

المنتج	N	N 1	N2	N3	N4
رقم الاعمال	1,892,400	2,270,880	2,725,056	3,270,067	3,924,080
نسبة التطور	-	%10	%10	%10	%10

الإيرادات المتوقعة ل 5 سنوات :

-المنتج الأول (المرهم):

السنة	الكمية المباعة (وحدات)	سعر الوحدة (دج)	الإيرادات الاجمالية(دج)
1	1800	400	720000
2	1980	400	792000
3	2178	400	871200
4	2395,8	400	958320
5	2635,38	400	1054152

-المنتج الثاني (الصابون):

السنة	الكمية المباعة (وحدات)	سعر الوحدة (دج)	الإيرادات الاجمالية(دج)
1	4680	250	1170000
2	5148	250	1287000
3	5663	250	1415700
4	6229	250	1557270
5	6852	250	1712997

مؤشرات الجدوى الاقتصادية:

العنصر	القيمة
فترة الاسترداد (DR)	1.73 سنة
القيمة الحالية الصافية (VAN)	7,617,366 دج
نسبة العائد على الاستثمار (ROI)	522%

التعليق على النتائج:

-فترة الاسترداد (1.73 سنة)

المشروع يتمكن من تغطية تكاليفه الاستثمارية الابتدائية البالغة 2,240,000 دج تقريبا بعد حوالي 1 سنة و9 أشهر من بدء النشاط، وهذا يعني أن رأس المال المستثمر يتم استرجاعه بسرعة نسبية، مما يقلل من مخاطر التمويل.

-القيمة الحالية الصافية (7,617,366 دج)

القيمة الحالية الصافية الإيجابية تشير إلى جدوى اقتصادية عالية للمشروع. يعني هذا أن مجموع التدفقات النقدية على مدار 5 سنوات، مخصومة بمعدل خصم 10%، تتجاوز تكاليف الاستثمار بمبلغ 7.62 مليون دج تقريبا. كل دينار يستثمر يحقق قيمة مضافة عالية على المدى الطويل.

-نسبة العائد على الاستثمار (522%)

يعني هذا أن كل 1 دج يتم استثماره، سيولد حوالي 5.22 دج من العوائد على مدار 5 سنوات. وهذا عائد مرتفع جدا، ويؤكد الجدوى الاقتصادية للمشروع، إذ يشير إلى قدرة عالية على تحقيق الأرباح وتعظيم قيمة رأس المال.

الخلاصة العامة:

- ✓ ربحية عالية: المشروع مربح جدا على الأمد القصير والمتوسط.
- ✓ استثمار منخفض المخاطر: فترة استرداد أقل من سنتين تشير إلى جدوى عالية ومخاطرة منخفضة.

✓ قوة العوائد على المدى الطويل : قيمة حالية صافية عالية تدل على قدرة المشروع على تحقيق قيمة مضافة تخطط التكاليف الابتدائية بمعدل مريح.

3. جدول حسابات النتائج المتوقع (للسنة الأولى):

البند	التقدير (دج)
رقم الأعمال المتوقع (متوسط بين التفاؤلي والتشاؤمي)	2,899,200
تكاليف متغيرة	18,420,000
استهلاك تجهيزات (قسط سنوي تقديري) (20%)	320,000
مصاريف غير مباشرة وترويجية إضافية	300,000
الربح الصافي التقديري للسنة	-15,520,800

● احتياجات رأس المال العامل (BFR):

مخزون أولي: 200,00 دج

ديون زبائن (تأجيل دفع بسيط): 150,000 دج

ديون موردين: 100,000- دج

BFR الصافي ≈ 250,000 دج

4. خطة الخزينة للسنة الأولى (تقدير شهري):

الشهر	الإيرادات (دج)	النفقات (دج)	الرصيد الشهري (دج)
جانفي	0 (بداية)	2,100,000 (تجهيز)	-2,100,000
فيفري	100,000	225,000	-125,000
مارس	200,000	225,000	- 25,000
أفريل	250,000	225,000	+25,000
ماي	275,000	225,000	+50,000
جوان	300,000	225,000	+75,000
جويلية	300,000	225,000	+75,000
اوت	300,000	225,000	+75,000
سبتمبر	300,000	225,000	+75,000
أكتوبر	300,000	225,000	+75,000
نوفمبر	300,000	225,000	+75,000
ديسمبر	300,000	225,000	+75,000
المجموع السنوي	2,925,000	4,275,000	-1,350,000 (نهاية السنة)

• طرق التمويل:

تمويل ذاتي: 20% من رأس المال (320,000 دج)

قرض بنكي مصغر (ANGEM أو NASDA): 50% (800,000 دج)

منح ودعم حاضنة أو مؤسسة ناشئة : 30% (480,000 دج)

• ملخص النموذج المالي:

مشروعنا يجمع بين استثمار أولي متوسط، وربحية عالية بفضل اعتمادنا على:

- موارد نباتية محلية متوفرة بكلفة منخفضة.
- تصنيع شبه يدوي يقلل من التكاليف.
- تسويق مباشر يقلل من الوسطاء.
- المؤشر العام للمردودية إيجابي ويُتوقع تحقيق أرباح خلال أول سنة تشغيلية.

المحور السادس: النموذج الأولي التجريبي

في إطار تطوير مشروعنا الناشئ، قمنا بإنتاج نموذج أولي تجريبي لكل من المنتجين الأساسيين:

- مرهم نباتي طبيعي لعلاج الحروق.
- صابون طبيعي للاستعمال اليومي وللعناية بالبشرة الحساسة.

1. وصف النموذج الأولي

المرهم العلاجي:

- عبارة عن مرهم بلون طبيعي، قوام شبه كريمي، مكون من مزيج من مستخلصات نبات الضرو (الأوراق، الثمار، الأغصان ، زيت) وزيت الألوفيرا.
- تم اختباره مخبريا ، وأظهر نتائج إيجابية في تسريع التئام الحروق السطحية.

الصابون الطبيعي

- صابون طبيعي صلب، خالٍ من العطور الصناعية والمواد الحافظة، مصنوع بطريقة التصبين البارد، ويحتوي على زيت الضرو، زيت الألوفيرا، وزبدة الشيا وزيوت أخرى...
- يهدف إلى ترطيب البشرة وتجديد خلاياها، مناسب للاستعمال اليومي من قبل جميع الفئات.

2. مراحل تطوير النموذج الأولي:

1. جمع وتحضير المواد الأولية:

- اختيار أوراق، ثمار، وأغصان الضرو من مصدر بري نظيف.
- اقتناء زيت الألوفيرا
- تنظيف ، تجفيف وطحن المواد الأولية



صورة : تجميع المواد الأولية

2. الاستخلاص:

اعتماد طرق استخلاص بسيطة للحصول على مركبات فعالة دون اللجوء لمواد كيميائية

(وزن المادة النباتية ، نقع في الايثانول ، ترشيح ، تبخير الايثانول ، تجفيف المستخلص)

3. التركيبة الأولية:



صورة : استخلاص المركبات النباتية الفعالة

تجريب عدة تركيبات للمراهم لتحديد النسبة المثلى بين المكونات النباتية والزيتية. (دمج الفازلين مع المستخلص النباتي والزيت)



صورة : مراهم تجريبية

4. تصنيع الصابون:

تجربة وصفات مختلفة لضبط درجة الحموضة، الصلابة، ومدة التصبن.

_دمج الزيوت النباتية وزبدة الشيا مع محلول الصوديوم بواسطة خلاط كهربائي عن طريق التصبن البارد
واضافة مستخلص الاوراق الى نصف الكمية ووضعه في قوالب حتى يجف وبعد تماسكه ينزع من القوالب
ويترك عدة ايام مع تقليب مستمر



صورة : تصنيع الصابون

5. اختبارات أولية:

مراقبة التغيرات في اللون، الرائحة، القوام، ومدى تقبل الجلد لهذه المنتجات.

التحقق من ثبات المنتج بعد مدة تخزين قصيرة.

6. تكييف التغليف التجريبي:

تصميم أولي لعبوة المرهم وأنماط تغليف ورقية صديقة للبيئة للصابون.

3. توثيق النموذج الأولي

- تم تصوير مقاطع فيديو قصيرة توثق مراحل الإنتاج (جمع، استخلاص، تركيب، تعبئة).
- تم التقاط صور فوتوغرافية لكل منتج في شكله النهائي (المرهم في أنبوب، الصابون مغلفًا).



صورة: النموذج الأولي للمرهم والصابون في شكلهما النهائي

نموذج العمل التجاري الموحد

لمنتجي المرهم العلاجي للحروق والصابون الطبيعي اليومي

الشركاء الرئيسيون:	الانشطة الرئيسية:	مقترحات القيمة:	علاقة العملاء:	شرائح العملاء:
	المرهم: استخلاص المركبات، الدمج، الاختبارات المخبرية، التسجيل والترخيص. الصابون: تحضير وتصبين بالطريقة الباردة، اختبارات جلدية خفيفة، التغليف والتوزيع.	المرهم: مرهم طبيعي فعال يسرع التئام الحروق والجروح، خالٍ من المواد الكيميائية. مستخلص من أجزاء الضرو وزيت الألوفيرا، مختبر مخبريا لضمان السلامة والجودة.	المرهم: شرح علمي مبسط ونشرات داخلية. خدمة استشارة ما بعد البيع وشهادات «قبل/بعد». الصابون: دليل استعمال وفيديوهات توضيحية. عينات مجانية وتشجيع مشاركة التجارب على المنصات.	المرهم: المرضى الذين يعانون من حروق سطحية أو جروح جلدية. أفراد واعين صحيا. مؤسسات وصيدليات ومراكز صحية (B2B). محلات طبيعية وحضور على منصات التجارة الإلكترونية. الصابون: الأشخاص المصابون بحروق خفيفة أو جروح سطحية. ذوو البشرة الحساسة أو الجافة، الأمهات والأطفال . المهتمون بالمنتجات الطبيعية والعضوية ومستخدمو الصابون اليومي. الصيدليات، محلات الأعشاب، مراكز التجميل والمنتجات
	الموارد الرئيسية:	الصابون:	القنوات:	
	_ زيت الضرو، زيت الألوفيرا، زيوت نباتية تكميلية، مختبر ومعدات، فريق بحث وإنتاج، علامة تجارية موثوقة.	صابون طبيعي 100% ينظف بلطف، يرطب ويمنع الالتهاب. غني بزيوت الضرو، الألوفيرا، الخزامى والخروع، مناسب للاستعمال اليومي ولكل الفئات الحساسة.	المرهم: صيدليات ومراكز طبية. موقع إلكتروني خاص ومؤتمرات أو مجلات طبية. شراكات مع أطباء مختصين. المستشفيات ومراكز الحروق. الأطباء المختصون في التجميل أو الجلدية. الصيدليات ومحلات العناية الصحية. الصابون: صيدليات ومحلات المنتجات الطبيعية والتجميلية. موقع إلكتروني وتطبيق للتوصيل المنزلي، معارض وأسواق تقليدية. حملات عبر شبكات التواصل ومؤثرين في الجمال الطبيعي.	
مصادر الإيرادات:				
المرهم:				
• بيع بالتجزئة للأفراد، وبالجمله للتجار والصيدليين، المراكز الطبية والعناية الجسدية				
• صفقات شراكة وبرامج اشتراك للزبائن.				
الصابون:				
• بيع مباشر ووحدات اشتراك شهري للتوصيل.				
• عروض موسمية وحزم مزدوجة مع المرهم.				
هياكل التكلفة:				
اجمالي التكاليف: تكاليف ابتدائية، تكاليف ثابتة، تكاليف متغيرة				
المرهم: مواد خام (ضرو، ألوفيرا، فازلين)، معدات استخلاص وطحن، تحاليل مخبرية، ترخيص، تغليف طبي.				
الصابون: زيوت نباتية وزبدة الشيا، تجهيزات تصبين وتخزين، تغليف طبيعي، تسويق رقمي وتوزيع.				