

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA

FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE

DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2023

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biotechnologie microbienne

Présenté par :

Boulouha Sahar & Kerkoud Soumia

Thème

**Fabrication d'une pommade anti brûlure à base
d'une plante médicinale de la famille des *Asteraceae***

Soutenu le : 03/07/2023

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom

Grade

Mm. METIDJI K.

MAA

Univ. de Bouira

Président

Mm HADIDI L.

MCB

Univ. de Bouira

Promotrice

Mm GUELLAL D.

MCA

Univ. de Bouira

Co-Promoteur

Mm MOUDACH M.

MCA

Univ. de Bouira

Examineur

Année Universitaire : 2022/2023

Remerciements

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma reconnaissance

*Je voudrais tout d'abord adresser toute ma gratitude à mon encadreur de ce mémoire, Mme **Hadidi L.** docteur en biochimie département de biologie à l'Université Akli Mohand Oulhadj de Bouira, pour son aide, sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils et sa gentillesse, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.*

*Nous exprimons nos profonds remerciement et gratitude à notre Co-encadreur Mme **Guellal D.** , docteur en microbiologie département de biologie à l'université Akli Mohand Oulhadj Bouira qui nous a accordé l'honneur de diriger notre mémoire, sa précieuse aide, sa gentillesse ,ses remarques ,ses qualités pédagogiques et surtout sa gentillesse.*

*Nous Téno également remercions : Madame **Moudach M.** et madame **Metidji K.** Pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail.*

*Nous offrons nos plus sincères remerciements à toute l'équipe de laboratoire au niveaux de groupe Saidal –Dar El Beida –Alger- ou nous avons fait notre travail pratique surtout Madame: **Wahiba Mechid** pour son aide, son soutien et sa gentillesse tout au long de la période de la pratique.*

*Nous aussi remercier en particulier Madame **Bentayab Soraya** pour son aide, son soutien et son orientation avant et après la période de notre travaille.*

Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes et nos amies qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de notre travail. et espérons que ce travail donnera satisfaction au Jury et fera honneur à notre département de Biologie.

Dédicaces

Je dédie ce travail:

A mon très cher père <<Fatmi>>

Source de vie, d'amour et d'affection, je voudrais te remercier Pour ton amour, ta générosité, ta compréhension, son aide et soutien et son patience cette, tu as toujours été Pour un exemple du père respectueux, honnête, de la personne méticuleuse, je tiens à honorer l'homme que tu es, aucun dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi. Je demande à dieu tout-puissant de bien te récompenser et de me rassembler avec toi, mon père, à paradis de alfirtaus le plus haut Amen

A ma chère mère <<Fatma>>

Quoi que je fasse ou que je dis, je ne saurai point te remercier comme il se doit, ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes cotés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles .En témoignage de mon éternelle reconnaissance, que vous protège et vous prête bon Santé et longue vie.je demande à dieu tout-puissant de bien te récompenser et de me rassembler avec toi, ma mère, à paradis de alfirtaus le plus haut Amen

A mes chères sœurs

Hayat, Soumia, Asmaa, Meriem, source d'espoir et de motivation, pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral durant ces années d'études, puisse dieu vous bonne santé, bonheur, courage et surtout réussit

A mon adorable petit sœur Hafsa

C'est la joie de la maison qui toujours le soutien moral dans chaque événement de ma vie, merci pour son aide et leur encouragement permanents, puisse dieu bonheur, courage et je te souhaite de réussir ton bac et ton parcours universitaire

A mon cher prince, mon frère unique Zakaria, source d'espoir et de motivation, un grand merci pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moralement et physiquement, puisse dieu vous bonne santé, bonheur, courage, la bonne épouse et surtout réussit mon chérie

A mes très chers neveux

Abdelraouf , Abdelghani,Romaisa,Rafic,oumama,yassine,abdeldjalile,aya,arwa,yasser,rihal
Eux quels je souhaite un bel avenir et une longue vie

Les maris des mes sœurs

Ahmed, Memdouh, Mohamed

Pour son aide et pour leur encouragements, particulièrement Mohamed amin pour m'aider de récolte de la plante durant tout au long de la période de stage, puisse dieu vous bonne santé, courage et de longue vie

A tous mes amis ceux que j'aime et qui m'aiment et mes vœux les plus sincères

SALAR

Dédicace :

Je dédie ce Modeste Travail

À mon cher Père «**Nour el dine** »

L'exemple de la force aucune dédicace ne saurait exprimer l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous.

Ce travail est le fruit de tes efforts, leur sacrifices, leur encouragement et soutiens qui m'ont donné confiance et le courage pour persévérer jusqu'à l'aboutissement de ce travail.

À ma cher Mère «**Naima**»

A la lumière de ma vie, la source de mes efforts, l'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie. Aucune dédicace peut couvrir son appui durant toutes mes années d'étude, pour son sacrifice et soutiens qui m'ont donné confiance, courage et sécurité pour accomplir mes études.

À mes chères sœurs

«**Dounia**» qui est toujours le soutien moral dans chaque événement de ma vie et l'aide qu'il m'a toujours accordé.

«**Feriel**» c'est la joie de la maison, elle est toujours à côté de moi pour l'encouragement.

À mon adorable petit sœur «**Rouaya**»

Qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.

Je leur souhaite une vie pleine du bonheur et succès durant leurs études.

À mes cher grands parents

Mon cher grande Mère «**Aicha**» Qui j'adore, elle est toujours accordé et encouragé pendant mes études.

Mon grand-père «**Ahmed**» ceci est ma profonde gratitude pour ton éternel amour et leur soutien.

À Mon cher grande mère «**Fatima**» et chère grande père «**El Hocine** » que Dieu leur fasse miséricorde et leur accorde le plus haut des paradis.

À tout mes oncles et mes tantes maternelle surtout «**Dalila, Nadjwa, Dahbia, Masouda, Malika, Saliha, Ghania, Houria Djamil**a »

À tout mes oncles et mes tantes paternelle Surtout «**Moufida, Nabila, Zahia, Fatiha et Nacira**»

À tous mes cousins et cousines surtout «**Mayar, Ibtissem, Lydia, Roukia, Rania et Selma** »

À toute la famille «**KERKOU**D » de près ou de loin.

À toute mes amies de la promotion «**Biotechnologie Microbienne**».

SOUMJIA

Sommaire

<i>Remerciements</i>	
Dédicaces	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations.....	
Introduction générale	1
I. Généralité sur les plantes médicinales.....	5
I.1. L'histoire des plantes médicinales	5
I.2. Définition des plantes médicinales	5
I.3. Cueillette des plantes médicinales.....	5
I.4. Séchage et conservation des plantes médicinales.....	5
I.4.1. Le séchage	5
I.4.2. La conservation	6
I.5. Définition de la phytothérapie.....	6
I.7. Les principes Actifs des plantes médicinales:.....	7
I.8. Les différentes activités biologiques des plantes médicinales	9
I.8.1. L'activité Antioxydant	9
I.8.1.1. Stress oxydant	9
I.8.1.2. Espèce réactives de l'oxygène (radicaux libre).....	9
I.8.1.1.1. Source endogènes	10
I.8.1.2.1. Sources exogènes	11
I.8.1.3. Le rôle physiologique des ROS	11
I.8.1.3.1. Défense contre les infections	12
I.8.1.2. Oxydation des macromolécules	12
I.8.1.3.2. Oxydation lipidiques	12
I.8.1.3.3. Oxydation des glucides	13
I.8.1.3.4. Oxydation des protéines	13
I.8.1.3.5. Oxydation d'Adn	13
I.8.1.4. Les antioxydants	13
I.8.1.4.1. Définition.....	13
I.8.1.4.2. Classification des antioxydants.....	13
I.8.1.4.2.1. Les antioxydants primaires.....	13
I.8.1.6.2.2. Les antioxydants secondaires.....	14

Sommaire

I.8.1.7. Le rôle des radicaux libre chez les plantes	15
I.8.2. L'activité anti - cicatrisant	15
I.8.2.1 Définition de cicatrisation	15
I.8.2.2 Physiologie de cicatrisation.....	15
I.8.2.3 Evolution de cicatrisation.....	18
I.8.3 L'activité Antimicrobienne	18
I.8.3.1 L'activité antibactérienne	18
I.8.3.1.1 La résistance aux antibiotiques	18
I.8.3.1.2 Les plantes et leurs composés antimicrobiens.....	19
I.8.4 L'activité antifongique	19
I.8.4.1 Généralité sur les champignons	19
I.8.4.2 Définition des antifongiques	19
I.8.4.3 Les moyens.....	19
I.8.4.3.1 Les antifongique naturelle	20
I.8.4.3.2 Les antifongiques chimiques	20
I. Généralité sur l'inflammation et les brûlures	22
I.1. Généralité sur la peau et les brûlures	22
I.1.1. Généralité sur la peau.....	22
I.1.1.1. Définition	22
I.1.1.1. Fonction de la peau	22
I.1.2. Les brulures	24
I.2. Généralité sur l'inflammation (L'activité anti-inflammatoire).....	25
I.2.1. Généralité.....	25
II.1.1. Les cause de l'inflammation	25
II.1.2. Les médiateurs de l'inflammation	26
II.1.3. Les cellules de l'inflammation	27
II.1.4. Les marqueurs biologiques de l'inflammation	28
I.1.2. Forme clinique de l'inflammation.....	29
I.1.2.1. L'inflammation aiguë	29
I.1.3. L'inflammation chronique	30
I.1.4. Traitement de l'inflammation (résolution de l'inflammation)	30
I.1.4.1. Anti-inflammatoires non stéroïdiens.....	30
I.1.4.2. Anti-inflammatoires stéroïdiens.....	30
I.1.4.3. Anti-inflammatoires d'origine végétale	31

Sommaire

I.1. 5. Contrôle de qualité des pommades	36
I.1.6. Screening phytochimique	37
I.1.7. Evaluation <i>in vitro</i> de l'activité Antioxydante	38
I.1.7.1. Activité antiradicalaire au DPPH	38
I.1.8. Evaluation de l'activité anti- inflammatoire	39
I.1.8.1. Evaluation de l'activité Anti- inflammatoire <i>in vitro</i>	39
I.1.9. Evaluation de l'activité antimicrobienne.....	40
I.1.9.1. Méthode de diffusion en disque	41
II.2.Résultats et discussion	43
II.2.1.Les paramètres physicochimiques	43
II.2.2.Screening phytochimique	43
II.2.3.Evaluation de l'activité Antioxydante.....	44
II.2.4.Détermination de l'activité anti-inflammatoire <i>in vitro</i> par la méthode de dénaturation des protéines (albumine de l'œuf).....	46
II.2.5.Détermination de l'activité antimicrobienne	48
Conclusion et perspectives.....	50
Annexes.....	52
2. Préparation de la solution tampon salin phosphate PBS(PH ,6.4)	54
3. Préparation de la solution NaOH	54
Références bibliographiques.....	58

Liste des figures et tableaux

Liste des figures

<i>Figure 1 Espèces réactives de l'oxygène et espèces azotées impliquées dans les phénomènes du stress oxydant [12].</i>	13
<i>Figure 2 Sources endogènes des espèces réactives oxygénées [12].</i>	14
<i>Figure 3 Cibles biologique et dommages induits par les ROS [12].</i>	16
<i>Figure 4 physiologie de cicatrisation (phases de guérison normale des plaies) [20].</i>	24
<i>Figure 5 Anatomie de la peau [25].</i>	33
<i>Figure 6 classification des brûlures cutanées selon leur profondeur [24].</i>	36
<i>Figure 7 Processus de migration des neutrophiles à travers les vaisseaux sanguins [34].</i>	45
<i>Figure 8 Photographie des racines de la plante étudiée après broyage.</i>	50
<i>Figure 9 Photographie de la pommade obtenue à base de racines fraîches de la plante étudiée.</i>	51
<i>Figure 10 Photographie de la pommade obtenue à base de racines sèches de la plante étudiée.</i>	52
<i>Figure 11 Structure de radical DPPH et sa réduction par un antioxydant (AO-H) [42].</i>	54
<i>Figure 12 Effet de la concentration des pommades sur l'activité antiradicalaire du DPPH. PPF : pommade à base de plante fraîche ; PPS : pommade à base de plante sèche.</i>	61
<i>Figure 13 IC50 des différents échantillons contre le radical DPPH.</i>	62
<i>Figure 14 Effet de la concentration des pommades sur l'inhibition de la dénaturation de l'albumine. PPF : pommade à base de plante fraîche ; PPS : pommade à base de plante sèche.</i>	63
<i>Figure 15 IC50 d'inhibition de la dénaturation de l'albumine de l'œuf des différents échantillons. PPF : pommade à base de plante fraîche ; PPS : pommade à base de plante sèche.</i>	64

Liste des figures et tableaux

Liste des tableaux

<i>Tableau 1 Facteurs déclenchant de la réaction inflammatoire</i>	37
<i>Tableau 2 Les principes médiateurs de l'inflammation et leurs origines</i>	39
<i>Tableau 3 les différentes cellules de l'inflammation</i>	41
<i>Tableau 4 les souches bactériennes et fongiques testés</i>	56
<i>Tableau 5 Résultat des paramètres physicochimiques de la pommade</i>	59
<i>Tableau 6 Résultats du screening phytochimique des pommades</i>	60

Liste des abréviations

Liste des abréviations

A:Absorbance

Ac : Absorbance de contrôle

AE: l'absorbance de l'échantillon

AMM: autorisation de mise sur le marché

C-3, C-10, C17, C-13: carbone 3, carbone 10, carbone 17, carbone 13

RNS: les espèces réactives azotées

ROS: les espèces réactives de l'oxygène

ERO: les espèces réactives de l'oxygène

H₂O₂:peroxyde d'hydrogène

O₂^{·-}:radical superoxyde

HO[·]:radical hydroxyle

ROO[·]:radical peroxyde

ROOH: hydro-peroxyde organique

¹O₂:l'oxygène singulet

NO[·]:oxyde nitrique

ONOO⁻:peroxynitrite

ONOOH: acide peroxynitrique

NO₂:dioxyde d'azote

Cu: cuivre

Zn: zinc

ADP: adénosine diphosphate

BHT: hydroxytoluène butylé

CMI: concentration minimale inhibitrice

COX: cyclooxygénases

DPPH: 2,2'-diphényl-1-picrylhydrazyl

EDTA: acideéthylènediaminetetra

AINS: anti-inflammatoires non stéroïdiens

AIS: anti-inflammatoires stéroïdiens

CHCL₃:chloroforme

XO: xanthine oxydase

Kg: kilogramme

mg/ml: Milligramme par millilitre

Liste des abréviations

Mm : millimètre
Vs: vitesse de sédimentation
Crp: protéine C-réactive
GSH: glutathion
NaOH: hydroxide de sodium
Nacl: chlorure de sodium
Fecl₃ : chlorure de fer
Cuso₄: sulfate de cuivre
PDGF: facteur de croissance dérivé des plaquettes
TGF: transforming growth factor
BFGF: basic fibroblast growth factors
Laser CO₂: laser à dioxyde de carbone
PAF: facteur d'activation plaquettaire
IL-1: interleukine 1
IFN-γ: interféron gamma
TNF-α: facteur de nécrose tumorale
IGE: syndrome d'hyper
Ug: microgramme
Nm: nanomètre
UFC: unité formant colonie
UVB: ultraviolet B
C_{3a}, C_{5a}: complément
LT: lymphocyte T
LB: lymphocyte B
TCR: récepteur des cellules T
BCR: récepteur des cellules B
UV: Ultraviolet
SOD: superoxydes dismutases
MPO: myéloperoxydase
MAPK: mitogen-activated Protein kinases ou (map kinases)
Mm³ : millimètre cube
OMS: organisation mondiale de la santé
C₆H₅OH: Phénol

Introduction générale

Introduction générale

Depuis des millénaires, l'humanité s'est toujours tournée vers la nature pour satisfaire ses besoins essentiels tels que la nourriture, le logement, les vêtements, et également pour ses besoins médicaux. Les plantes détiennent des propriétés thérapeutiques remarquables [1]. En effet, elles constituent une riche source de molécules chimiques complexes, appelées métabolites secondaires, qui sont largement exploitées dans les domaines de la cosmétique, de l'alimentation et de la pharmacie. Parmi ces métabolites, on peut citer les terpénoïdes, les alcaloïdes et les polyphénols. Les polyphénols, particulièrement les flavonoïdes, sont reconnus pour leurs multiples activités biologiques, incluant des effets antioxydants, anti-inflammatoires, anticancéreux et antibactériens [2].

La recherche de molécules bioactives issues de sources naturelles demeure d'ailleurs l'une des priorités majeures de l'industrie pharmaceutique, ainsi que des médecins et des chimistes qui s'attachent à mieux comprendre le potentiel des espèces sauvages utilisées dans la médecine traditionnelle [3].

De nos jours, la phytothérapie gagne en reconnaissance, mais son application en dermatologie demeure relativement limitée. Plusieurs végétaux ont prouvé leur efficacité dans le processus de cicatrisation, notamment l'aloès, la camomille allemande et le calendula [4]. En réalité, l'utilisation des plantes a historiquement constitué le principal moyen de guérison pendant de nombreux siècles. Encore aujourd'hui, de nombreux médicaments sont élaborés à partir d'extraits végétaux [5].

L'actuel travail vise à évaluer le potentiel bioactif (activité Antioxydante, anti-inflammatoire et antibactérienne) des racines d'une plante médicinale appartenant à la famille des Asteraceae en se basant sur la fabrication des pommades anti brûlure à base de cette plante végétale.

Le manuscrit comporte deux parties :

La première partie de ce manuscrit constitue une étude bibliographique portant sur des généralités sur les plantes médicinales au premier chapitre ; et des généralités sur l'inflammation et ces médiateurs ainsi les brûlures au second chapitre.

La deuxième partie présente les différentes procédures expérimentales scindée à son tour en deux chapitres: le troisième chapitre expose les dispositifs et méthodologie de screening

Introduction générale

phytochimique des pommades préparées à base de notre plante, évaluation de l'activité Antioxydante au moyen du test DPPH, l'activité antimicrobienne par la méthode des disques de diffusion et enfin, activité anti-inflammatoire in vitro par la méthode de dénaturation des protéine par l'utilisation de l'albumine de l'œuf. Le quatrième et dernier Chapitre traite les résultats ainsi obtenus et leurs discussions.

Le travail s'achèvera par une conclusion générale et des perspectives suivi des références bibliographiques et des annexes.

Partie
Synthèse bibliographique

Chapitre I :
Généralité sur les plantes
médicinales

I. Généralité sur les plantes médicinales**I.1. L'histoire des plantes médicinales**

La phytothérapie possède une longue histoire, remontant à l'Antiquité. Les plantes médicinales ont été utilisées depuis les temps anciens et sont mentionnées dans des textes sacrés en Inde, en Chine, ainsi que dans les écrits d'Hérodote et la Bible. Certains auteurs antiques, notamment Dioscoride, ont été largement diffusés pendant le Moyen Âge grâce à des traités, des corpus et des manuels illustrés qui décrivent différentes espèces végétales. [6]

I.2. Définition des plantes médicinales

Les plantes médicinales sont des substances végétales qui entrent dans la catégorie des drogues selon la Pharmacopée européenne, étant donné qu'au moins une partie de ces plantes possède des propriétés médicamenteuses. Outre leurs applications médicinales, ces plantes peuvent également être utilisées à des fins alimentaires, condimentaires ou hygiéniques. En d'autres termes, une plante médicinales réfère à une plante dont l'un de ses organes, comme la feuille ou l'écorce, possède des qualités curatives lorsqu'il est utilisé à un dosage spécifique et selon des méthodes précises. [7]

I.3. Cueillette des plantes médicinales

La cueillette des plantes doit être effectuée par temps sec, généralement le matin après l'évaporation de la rosée. Si une plante est humide, le temps de séchage peut être deux fois plus long. Par exemple, l'althéa doit être récoltée après midi, car elle retient l'humidité plus longtemps. Ainsi, il est préférable de cueillir ses fleurs entre 11h et 15h lorsqu'il fait ensoleillé.

Les parties aériennes, telles que les sommités fleuries et les feuilles, sont récoltées à la main et triées immédiatement sur place avant d'être déposées dans des paniers. Il convient de retirer les parties séchées ou malades, en portant une attention particulière aux insectes, aux œufs ou aux chenilles qui pourraient s'y trouver. [8]

I.4. Séchage et conservation des plantes médicinales**I.4.1. Le séchage**

Lorsque les matières végétales médicinales sont préparées pour une utilisation sèche, leur teneur en humidité doit être minimisée pour limiter les dommages causés par les moisissures

et autres micro-organismes.. Les plantes médicinales peuvent être séchées de plusieurs manières. Déposer en couche mince dans les racks, locaux ou locaux avec ventilation grillagée. Directement au soleil si cette méthode convient. Dans les fours de séchage, les chambres de séchage et les séchoirs solaires; à l'aide d'appareils infrarouges. La température et l'humidité doivent être contrôlées autant que possible pour éviter les changements dans la composition chimique active. [9]

I.4.2. La conservation

Les plantes médicinales peuvent être conservées au sec dans des bocaux hermétiquement fermés ou des bocaux maison, des sacs en papier kraft ou des boîtes en bois pendant environ six mois. L'humidité favorise la croissance de moisissures et des parasites. Assurez-vous d'attacher une étiquette avec le nom de la plante et la date de récolte. Au bout d'un an, il perd une partie de son parfum et de ses principes actifs. [10]

I.5. Définition de la phytothérapie

la phytothérapie consiste à utiliser des plantes, des parties de plantes et des préparations à base de plantes pour traiter certains troubles fonctionnels et états pathologiques. Cette forme de thérapie s'inspire de la médecine traditionnelle et repose sur un savoir empirique transmis de génération en génération, également connu sous le nom de "phytothérapie traditionnelle". Dans certains pays, ces pratiques ancestrales sont encore largement utilisées.

À l'origine, les plantes étaient transformées à l'aide de techniques plutôt rudimentaires, telles que le broyage, la macération ou l'infusion de la plante entière. Ces méthodes permettaient déjà d'extraire une grande partie des substances actives. Aujourd'hui, la phytothérapie se décline en différentes formes en fonction de la méthode d'extraction de la matière végétale utilisée:

- **Les tisanes, Les formes sèches, Les formes liquides, Les pommades, crèmes et onguents. [11]**

II.6. Principales formes galéniques semi-solides

Il existe un grand nombre de formes galéniques destinées à être utilisées par voie cutanée, parmi lesquelles on distingue :

I.6.1. Pommade

Les pommades sont des préparations composées d'un excipient monophasé dans lequel des substances liquides ou solides peuvent être dissoutes ou dispersées. [12]

I.6.2. Pâtes

Les pâtes sont des préparations semi-solides contenant des proportions élevées de poudre (supérieures à 50%) finement dispersées dans l'excipient. On distingue deux types de pâtes : les pâtes lipophiles ou hydrophobes et les pâtes hydrophiles. [12]

I.6.3. Gels

Les gels sont des préparations obtenues en gélifiants des liquides à l'aide d'agents gélifiants appropriés. On distingue deux types de gels : les gels Oléo (gels hydrophobes) et les Hydrogels (gels hydrophiles). [12]

I.6.4. Émulsions.

Les émulsions sont des systèmes dispersés de stabilité limitée ou thermodynamiquement instables formés par deux liquides non miscibles. Dans ces systèmes, l'un des liquides est dispersé sous forme de globules de taille micronique dans l'autre, grâce à la présence de tensioactifs. Les émulsions sont généralement des préparations liquides destinées à être utilisées telles quelles ou à servir d'excipients. Cette définition provient de la Pharmacopée Française de 1987. [12]

I.7. Les principes Actifs des plantes médicinales:

Pour appréhender le fonctionnement des plantes sur l'organisme, il est impératif de comprendre leur composition, notamment leurs métabolites secondaires.

❖ Métabolites Secondaires des Plantes en Phytothérapie:

I.7.1. Tanins

Présents à des degrés variables dans toutes les plantes, les tanins confèrent à l'écorce et aux feuilles un goût amer. Ils sont des composés polyphénoliques qui ont la capacité de contracter les tissus en liant et en précipitant les protéines. En conséquence, ils sont utilisés dans le processus de tannage des peaux. Les plantes riches en tanins sont employées pour tonifier les tissus mous, réguler les sécrétions excessives et favoriser la réparation des tissus endommagés [13].

I.7.2. Alcaloïdes**➤ Propriétés pharmacologiques [13]:**

- Action sur le système nerveux
- Action sur les vaisseaux sanguins
- Action sur le système digestif
- Action antimicrobienne
- Action parasiticide

➤ Propriétés thérapeutiques [13]:

- Anesthésiques locaux
- Analgésiques
- Cytostatiques
- Hémostatiques: Héparine

I.7.3. Flavonoïdes

. Les flavonoïdes ont des propriétés antioxydantes particulièrement utiles pour maintenir une bonne circulation sanguine. Certains flavonoïdes ont des effets anti-inflammatoires et antiviraux, ainsi que des propriétés protectrices pour le foie. Des flavonoïdes tels que l'héspéridine et la rutine se trouvent dans plusieurs plantes, dont le sarrasin et le citron, où ils renforcent les parois capillaires et s'étendent dans les tissus environnants. Les isoflavones, présents dans le trèfle rouge et le soja, ont des propriétés œstrogéniques et sont efficaces pour le traitement de certaines affections [14].

I.7.4. Anthocyanes

Les anthocyanes résultent de l'hydrolyse des anthocyanes (des flavonoïdes semblables), et ils confèrent aux fleurs et aux fruits des teintes bleues, rouges ou violettes. Ces puissants antioxydants agissent en éliminant les radicaux libres dans le corps. Ils favorisent une bonne circulation sanguine, notamment au niveau du cœur, des mains, des pieds et du contour des yeux. Les anthocyanes sont abondants dans de nombreuses plantes [14].

I.7.5. Les saponines

Les Saponines sont des glycosides de stérol ou de triterpènes. Ils sont composés d'oside et de génine (acide polygalactique). Ils sont divisés en deux groupes : [15]

- ✓ Les saponines à génine titerpénique
- ✓ Les saponines à génine stéroïdique

➤ **Propriété physicochimique**

Il cristallise difficilement et est soluble dans l'eau, les alcools dilués et les solvants organiques non polaires. . [15]

➤ **Propriété pharmacologique**

Dans l'industrie pharmaceutique, les saponines stéroïdiennes sont utilisées comme matière première pour l'hémisynthèse de corticostéroïdes stéroïdiens ou de dérivés progestatifs. Les saponosides ont des utilisations importantes en tant qu'agents effervescents et émulsifiants, protègent le système veineux (propriété de la vitamine P) et ont ainsi un effet tropique veineux. [15]

I.7.6. Les stéroïdes

Ils sont largement présents dans les plantes et les animaux et partagent une structure chimique commune consistant en un squelette.

Les stérols ont un groupe hydroxyle en position C-3, avec des affixes spécifiques selon que le substituant est en dessous ou au-dessus du plan de la molécule projetée.

Bien qu'il ne s'agisse pas d'un terpène, il est dérivé bio génétiquement de triterpènes. [15]

I.8. Les différentes activités biologiques des plantes médicinales

I.8.1. L'activité Antioxydant

I.8.1.1. Stress oxydant

Le stress oxydatif se réfère à un état de déséquilibre entre la présence d'espèces réactives de l'oxygène et de l'azote dans l'organisme. Cette déséquilibre peut causer des dommages à des macromolécules spécifiques telles que les acides nucléiques, les lipides et les protéines (**voir Figure 1**), ce qui peut à son tour contribuer au développement de diverses maladies. [16]

I.8.1.2. Espèce réactives de l'oxygène (radicaux libre)

Les espèces réactives de l'oxygène (ROS) englobent une catégorie de radicaux libres qui possèdent au moins un électron non apparié dans leur couche externe. Ces radicaux

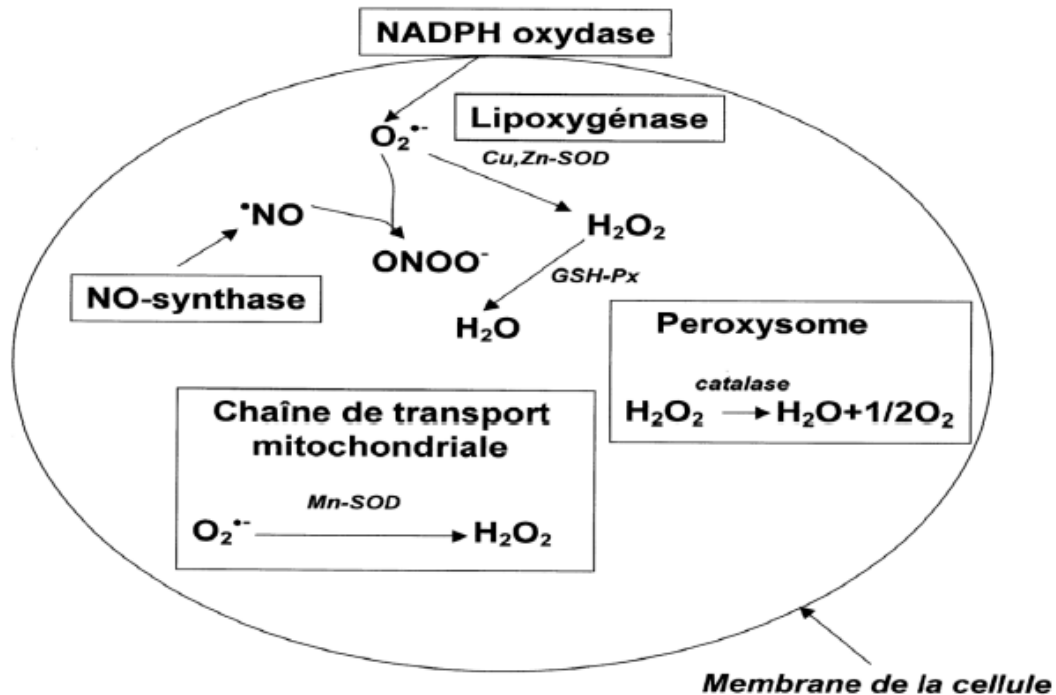


Figure 2: Sources endogènes des espèces réactives oxygénées [16].

I.8.1.2.1. Sources exogènes

L'oxyde nitrique (NO) et le dioxyde d'azote (NO²) réagissent également avec les anions superoxyde et le peroxyde d'hydrogène pour former des oxydants puissants tels que les radicaux peroxynitrite (ONOO·) et hydroxyle (OH·). De plus, les rayonnements ionisants (rayons X ou rayons gamma) peuvent générer des radicaux libres en fragmentant les molécules d'eau ou en activant des molécules photosensibles sous l'effet des rayons ultraviolets (UV), ce qui conduit à la formation d'anions superoxyde et d'oxygène singulet (¹O₂). Certains métaux tels que le chrome, le cuivre, le fer et le vanadium sont également capables de générer des radicaux hydroxyles très réactifs. [16].

I.8.1.3. Le rôle physiologique des ROS

Les espèces réactives de l'oxygène (ROS) présentent un paradoxe dans leurs fonctions biologiques. D'une part, elles jouent un rôle crucial en soutenant le système immunitaire, participant à la signalisation cellulaire et jouant un rôle essentiel dans les processus d'Apoptose, contribuant ainsi à la prévention des maladies. D'autre part, elles ont le potentiel de causer des dommages aux macromolécules essentielles à l'intérieur de la cellule. [16].

I.8.1.3.1. Défense contre les infections

Les cellules piègeuses en action produisent des quantités adéquates de ROS pour éliminer les bactéries. Ces deux molécules hautement réactives démontrent une forte toxicité envers les bactéries qui sont ingérées par les cellules phagocytaires. L'ion superoxyde ($O_2^{\bullet-}$) est transformé en peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) grâce à la SOD présente dans le phagosome, et il est ensuite converti en hypochlorite ($HOCl$) par la MPO. [16].

I.8.1.2. Oxydation des macromolécules

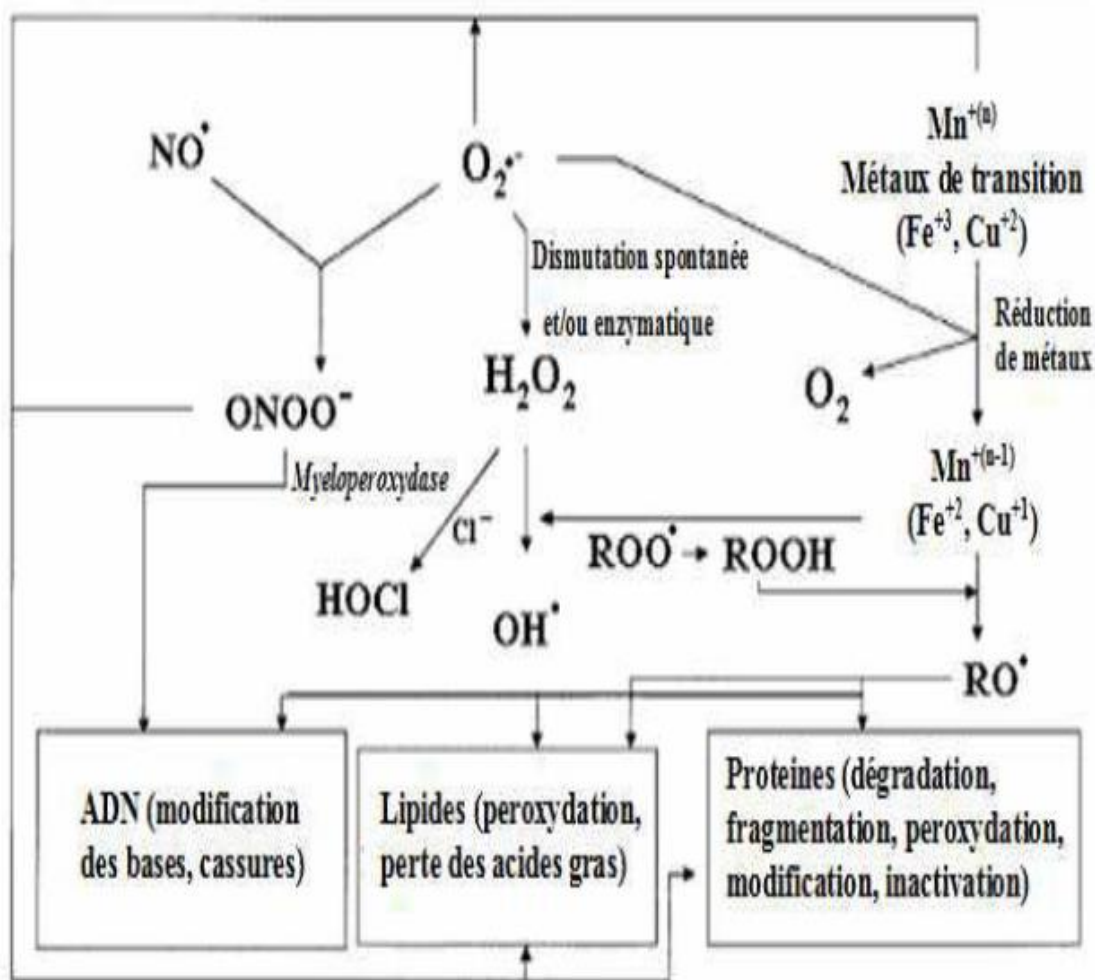


Figure 3 : Cibles biologique et dommages induits par les ROS [16].

I.8.1.3.2. Oxydation lipidiques

La peroxydation lipidique représente un processus en cascade des lipides induit par les ROS. Cette séquence réactionnelle est l'une des principales origines de radicaux libres dans

l'organisme, notamment les alkyles, les alcoxy et les peroxy. Ce mécanisme engendre des altérations permanentes de la membrane cellulaire, conduisant ainsi au décès cellulaire [17].

I.8.1.3.3. Oxydation des glucides

Une dysglycation peut se développer, pouvant éventuellement mener au diabète [2].

I.8.1.3.4. Oxydation des protéines

Les acides aminés présentent une variabilité dans leur réactivité envers les ERO (ROS). Les acides aminés les plus sensibles sont l'histidine, la proline, le tryptophane, la cystéine et la tyrosine. Les attaques radicales sur ces acides aminés entraînent l'oxydation de résidus spécifiques, conduisant à la formation de groupes carbonyle, à la fragmentation de la chaîne peptidique et à des réticulations intrachaînes et interchaînes de tyrosine. [2].

I.8.1.3.5. Oxydation d'Adn

L'ADN constitue la cible majeure des ERO. Par exemple, la guanine réagit avec l'OH pour générer la 8-hydroxy-2'-désoxyguanosine (8-OH-dG). Cette molécule, au lieu de s'apparier avec la cytosine, se lie à l'adénine, ce qui engendre des mutations dans l'ADN, perturbant ainsi les messages génétiques associés. Ces altérations peuvent jouer un rôle précoce dans le déclenchement du cancer et dans le processus de vieillissement [18].

I.8.1.4. Les antioxydants

Les organismes combattent les agressions des espèces réactives de l'oxygène en éliminant ces espèces et en favorisant leur formation, ce qui stimule la création d'antioxydants principalement pour renforcer les fonctions de réparation et d'élimination des molécules endommagées [19].

I.8.1.4.1. Définition

Toute substance ayant la capacité de ralentir ou d'inhiber l'oxydation cellulaire est classée comme un antioxydant. Cette variété physique et chimique étendue permet aux antioxydants d'être présents dans tous les compartiments de l'organisme, qu'il s'agisse d'espaces intracellulaires, membranaires ou extracellulaires [19].

I.8.1.4.2. Classification des antioxydants

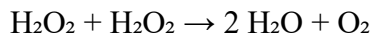
I.8.1.4.2.1. Les antioxydants primaires

A) Les superoxydes dismutases (SOD)

Il s'agit d'une métalloprotéine qui accélère la dismutation de l'anion superoxyde en peroxyde d'hydrogène, ce dernier étant ensuite neutralisé par deux autres enzymes, à savoir la catalase et la glutathion peroxydase. [19].

B) Le catalase

Catalyse la dismutation du peroxyde d'hydrogène en eau, favorisant ainsi sa décomposition :

**C) Glutathion peroxydase**

Il a également la capacité de réduire le peroxyde d'hydrogène en utilisant le glutathion comme substrat, transformant le GSH réduit en GSSG oxydé. Cette réaction est réversible et le GSSG est ensuite réactivé en GSH réduit grâce à l'action de la glutathion réductase.

En plus de ces mécanismes, il existe d'autres systèmes de défense antioxydants tels que la transferrine, la ferritine et la méthalothionéine. Ces substances forment des complexes avec les métaux, limitant ainsi leur disponibilité pour participer à la formation de radicaux libres. Enfin, les enzymes qui réparent les molécules endommagées par les ROS jouent également un rôle de défense Antioxydante. Parmi celles-ci, on peut citer la méthionine sulfoxyde réductase, l'endonucléase et l'ADN glycosylase [20].

I.8.1.6.2.2. Les antioxydants secondaires**A) L'acide ascorbique (vitamine C)**

La plupart des mammifères ont la capacité de produire de la vitamine C dans leur foie ou leurs reins. Ce dernière joue un rôle essentiel en tant que puissant neutralisateur d'espèces réactives de l'oxygène (comme HO• ou O₂ •-). Elle agit également en inhibant la peroxydation des lipides en régénérant la vitamine E à partir de la forme radicalaire résultant de l'interaction de la vitamine E avec les radicaux lipidiques. Les fonctions de la vitamine C sont variées, incluant une contribution au bon fonctionnement du système immunitaire, une participation à la synthèse du collagène et des globules rouges, ainsi qu'une implication dans les mécanismes du métabolisme du fer [18].

B) le vitamine E ou α-tocophérol:

La vitamine E est un antioxydant liposoluble qui offre une protection aux structures membranaires et aux lipoprotéines. Elle se localise entre les chaînes d'acides gras des phospholipides et des lipoprotéines qui forment les membranes cellulaires. La partie active de cette molécule possède une fonction réductrice de phénol, ce qui lui permet de libérer

aisément un atome d'hydrogène et de se convertir en un radical α -tocophéryle. Ce radical est alors capable de réduire les radicaux peroxydes en molécules d'hydroperoxydes [19].

I.8.1.7. Le rôle des radicaux libre chez les plantes

Les ROS sont constamment produits dans les plantes lors du métabolisme aérobie. En fonction de leur type, les formes les plus nocives sont rapidement neutralisées par divers mécanismes, qu'ils soient enzymatiques ou non enzymatiques. Les plantes déploient divers processus pour contrer la croissance excessive des ROS en réponse à des conditions de stress abiotiques (comme le choc thermique, la surexposition aux rayonnements, la couche d'ozone, la sécheresse, la salinité, etc.), mais elles peuvent également les utiliser comme molécules de signalisation dans d'autres contextes. Ces molécules jouent un rôle dans de nombreux phénomènes tels que la défense contre les agents pathogènes (biostress), la mort cellulaire programmée (Apoptose) et la régulation de l'ouverture des stomates [21].

I.8.2. L'activité anti - cicatrisant

I.8.2.1 Définition de cicatrisation

La cicatrisation a été définie de diverses manières, mais la définition la plus complète en fait un processus complexe de régénération qui répare les tissus et les organes endommagés. Si ce processus est rapide et se déroule de manière aseptique, la guérison peut se faire par première intention.

La coaptation (rapprochement) des bords de la plaie est optimale dans le cas de guérison primaire, mais peut être secondaire en cas d'infection ou de perte de tissu. La guérison par première intention s'applique aux plaies chirurgicales sans perte significative de tissu, où il est possible de rapprocher les différentes couches (par suture, bandelettes de rapprochement, etc.). L'épidermisation complète est généralement obtenue en 7 jours, et une cicatrisation efficace peut se développer en moins d'une semaine. Dans des conditions normales, la maturité finale de la cicatrice est atteinte en 12 à 18 mois. Ce concept définit la cicatrisation normale comme une consolidation complète en 4 semaines [22].

I.8.2.2 Physiologie de cicatrisation

❖ Phase d'homostase

L'hémostase, réponse rapide aux blessures, permet la cicatrisation des plaies. Les plaquettes jouent un rôle majeur en colmatant les vaisseaux endommagés, formant un caillot stable qui

ferme la blessure. Elles réagissent à l'ADP et au collagène pour agréger et libérer des facteurs de coagulation, générant de la thrombine qui convertit le fibrinogène en fibrine, renforçant l'agrégat plaquettaire. Les plaquettes libèrent aussi des facteurs de croissance comme le PDGF, recrutant des cellules et initiant la phase inflammatoire de cicatrisation [23].

❖ **Phase vasculaire et inflammatoire**

La phase vasculaire et inflammatoire commence dès la formation de la plaie et est initiée par l'extravasation des composants sanguins, en particulier les plaquettes. Ces plaquettes activées contribuent à la formation d'un caillot de fibrine qui agit comme une matrice temporaire pour la migration de cellules inflammatoires dermiques et épidermiques. Ce caillot sert également de réservoir pour des facteurs de croissance libérés par la plaie, tels que les cytokines, le PDGF, le BFGF, le TGF-alpha et le TGF-beta, qui participent à la migration et à l'activation de neutrophiles, de macrophages et de lymphocytes. Ces cellules sont essentielles pour la défense contre les infections et le nettoyage de la plaie. Enfin, des cytokines pro-inflammatoires, recrutées par extravasation et produites par les cellules inflammatoires et les plaquettes, stimulent la migration des fibroblastes, marquant ainsi le début de la phase proliférative [23].

❖ **Phase de prolifération (granulation ou contraction)**

D'un point de vue clinique, la phase de prolifération se manifeste par la présence de tissu rouge rosé ou de collagène à la base de la plaie, impliquant le renouvellement des tissus dermiques et la contraction de la plaie. L'angiogenèse, le développement de nouveaux vaisseaux sanguins, est dirigée par les péricytes, qui régénèrent les couches externes des capillaires, et les cellules endothéliales, qui assurent le revêtement interne.

Les cellules responsables du revêtement et de la régénération sont les kératinocytes, également appelés "couvreurs" et "bardeurs". Le lit de la plaie se remplit progressivement de bas en haut avec du collagène, et cet environnement doit être maintenu de manière optimale avant que les cellules épithéliales ne commencent à proliférer et à migrer à la surface pour fermer la plaie. Le mouvement des cellules épithéliales est influencé par l'inhibition de contact, ce qui signifie qu'elles se propagent en une seule couche seulement lorsqu'elles sont en contact avec d'autres cellules et avec la matrice de collagène du lit de la plaie en granulation. [23].

❖ **Phase de remodelage (maturation)**

Au fil du temps, les fibres de collagène se croisent et s'alignent le long des lignes de tension pour accroître la résistance à la traction de la plaie. Les myofibroblastes, un sous-groupe de

fibroblastes, contribuent également à la contraction de la plaie. Cependant, la résistance à la traction ne retrouve généralement que 70 à 80 % de sa force d'origine.

De plus, la densité cellulaire et capillaire diminue en présence d'une plaie. Dans la phase d'épithélialisation chronique, le tissu cicatriciel peut adopter des formes hypertrophiques, chéloïdes ou hyperkératosique. Les fibroblastes sont les principales cellules impliquées dans ce processus de remodelage. Par conséquent, des plaies fermées peuvent réapparaître de manière impressionnante et rapide si les facteurs sous-jacents à leur origine ne sont pas traités de manière appropriée [23].

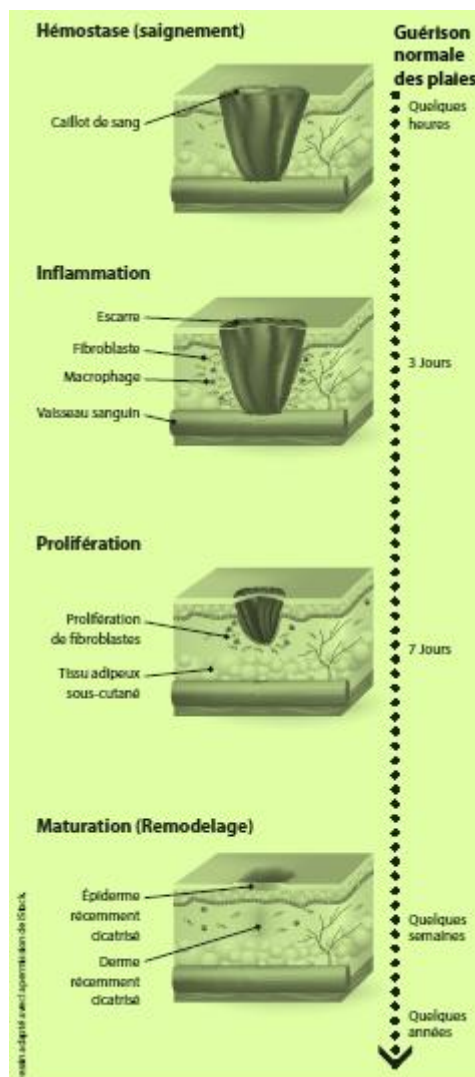


Figure 4 : physiologie de cicatrisation (phases de guérison normale des plaies) [23]

I.8.2.3 Evolution de cicatrisation

La phase de cicatrisation cutanée dure environ 10 à 15 jours, avec une phase épidermique d'environ 3 semaines. Les retards de guérison peuvent être dus à diverses causes, telles que la nature de la plaie, le risque de surinfection et des facteurs locaux et généraux. Les maladies cutanées transmissibles sexuellement n'entravent généralement pas la cicatrisation. Les problèmes vasculaires, les ulcères de jambe par exemple, peuvent causer des retards. Les retards de cicatrisation peuvent résulter du vieillissement, de carences nutritionnelles, de médicaments, de l'hypoxie ou de maladies génétiques.

Les cicatrices enflammées se résorbent en 12 à 18 mois, avec une accélération possible par des corticostéroïdes topiques. Les chéloïdes, cependant, ne se résorbent pas seuls et peuvent être traités chirurgicalement ou par diverses méthodes. Le botryomycome est une forme excessive de cicatrisation nécessitant généralement une intervention chirurgicale.[22].

I.8.3 L'activité Antimicrobienne**I.8.3.1 L'activité antibactérienne**

L'utilisation de plantes supérieures et de leurs extraits pour traiter les infections est une pratique ancienne de la médecine traditionnelle. De nombreuses plantes ont été employées pour leurs propriétés antibactériennes, attribuables aux composés du métabolisme secondaire. Les remèdes à base de plantes ont été utilisés traditionnellement sans pleine connaissance de leurs effets bénéfiques. Leur efficacité dans la lutte contre la résistance aux antibiotiques et l'utilisation inappropriée devrait faire l'objet d'études pour une meilleure compréhension [20].

I.8.3.1.1 La résistance aux antibiotiques

La résistance aux antimicrobiens est un problème croissant de santé publique à l'échelle mondiale, avec les maladies infectieuses responsables de nombreux décès, notamment dans les pays tropicaux. Même dans les pays développés, les micro-organismes résistants et les nouveaux pathogènes créent des défis pour la santé publique. Depuis l'introduction des antibiotiques, la résistance microbienne entrave le traitement des maladies infectieuses. Des souches de bactéries résistantes à certains antibiotiques, y compris ceux de dernier recours comme la vancomycine, ont été découvertes. Malgré les efforts, de nouvelles solutions antimicrobiennes sont nécessaires. L'utilisation traditionnelle des plantes pour traiter les

infections met en lumière l'importance de la recherche de composés actifs végétaux pour lutter contre la résistance aux médicaments, suscitant un intérêt croissant [24].

I.8.3.1.2 Les plantes et leurs composés antimicrobiens

Les antibiotiques sont des composés qui inhibent la croissance des micro-organismes, produits par des organismes vivants tels que les micro-organismes et les plantes. Les plantes possèdent divers mécanismes de défense, tels que des biopolymères protecteurs et des composés chimiques, pour lutter contre les pathogènes. Même si les dérivés de plantes n'ont pas été largement utilisés comme antibiotiques depuis les années 1950, la recherche sur ces ressources végétales a été ravivée pour résoudre le problème de la résistance aux antibiotiques. Les investissements dans la recherche anti-infectieuse ont augmenté, mettant en avant les propriétés antibactériennes potentielles des plantes [24].

I.8.4 L'activité antifongique

I.8.4.1 Généralité sur les champignons

Les champignons sont des micro-organismes eucaryotes divisés en trois groupes : champignons filamenteux, levures et champignons supérieurs. Les champignons filamenteux présentent une structure mycélienne avec des hyphes ramifiés et des septal perforés. Ils se reproduisent par germination des spores, qui sont dispersées par le vent, et forment de nouveaux hyphes et mycélium. La reproduction peut être asexuée ou sexuée, avec des spores provenant de corps fructifères ou d'un zygote méiotique. Même un fragment de mycélium peut donner naissance à une nouvelle colonie [25].

I.8.4.2 Définition des antifongiques

Les antimycotiques sont des substances qui détruisent sélectivement ou ne détruisent pas divers champignons présents en mycologie. Ils sont administrés par voie topique ou couramment. [26]

I.8.4.3 Les moyens

Les médicaments antifongiques utilisés pour le traitement peuvent être divisés en deux groupes selon leur origine. Ce sont des agents antifongiques naturels et chimiques. [26]

I.8.4.3.1 Les antifongique naturelle

Ce sont des agents bactériostatiques qui agissent en modifiant la perméabilité des membranes cellulaires et en laissant s'échapper les métabolites essentiels. Ceux-cisont:

❖ **Amphotéricine B** **Fungizone®**

Il a un large spectre d'activité et agit sur les champignons filamenteux et les levures.

❖ **Nystatine** **Mycostatine®**

Son domaine d'activité est limité aux levures, en particulier Candida.

❖ **La griséofulvine** **Griséfulvine®, Fulcine®**

C'est un puissant antifongique bactériostatique. Il agit en inhibant la perméabilité des membranes cellulaires. Il est spécifique des dermatophytes. [26]

I.8.4.3.2 Les antifongiques chimiques

❖ **La fluoro-5-cytosine** **Ancotil®**

C'est un antimétabolite qui agit en compétition avec la cytosine. Elle est actifs sur les levures et les dermatophytes.

❖ **Les dérivés imitazolés**

Ils inhibent la biosynthèse de l'ergostérol présent dans les membranes des levures. Ils agissent sur les levures et certains dermatophytes. Ceux-ci sont:

- ✓ Kétoconazole Nizoral®
- ✓ Miconazole Daktarin®
- ✓ Econazole Pévaryl®
- ✓ Clotrimazole Trimysten®
- ✓ Fenticonazole Lomexin®

❖ **Les Allylamines**

- ✓ TerbinafineLamisil®

C'est un Antifongique actifs contre les dermatophytes mais moins efficace contre les levures.[26]

Chapitre II :
Généralité sur l'inflammation et
les brûlures

I. Généralité sur l'inflammation et les brûlures

I.1. Généralité sur la peau et les brûlures

I.1.1. Généralité sur la peau

I.1.1.1. Définition

La partie la plus lourde et la plus étendue du corps, pesant 4 kg, occupe une superficie de 2 mètres carrés. Son épaisseur varie de 1 à 5 mm selon la partie du corps. pas seulement enveloppes qui enveloppent nos corps, la peau est en effet le siège de nombreuses fonction: détection, métabolisme, protection, remplacement, thermorégulation et autoréparation ou cicatrisation. [27]

I.1.1.1. Fonction de la peau

❖ La peau a 4 fonctions principales.

Sa fonction principale est son rôle protecteur : il sert de protection contre l'environnement, mais peut aussi limiter les pertes d'eau.

- ✓ Il est également impliqué dans la perception des stimuli sensoriels Déecté par les terminaisons des fibres nerveuses sensorielles présentes dans l'ensemble compartiment cutané
- ✓ La peau est impliquée dans la thermorégulation à travers plusieurs mécanismes. Les principaux moyens sont La régulation de la température interne du corps est un équilibre au niveau des capillaires cutanés Entre vasoconstriction (conservation de la chaleur) et vasodilatation (élimination de l'excès de chaleur), Le tissu adipeux et les cheveux isolent La chaleur, la sueur participe à la thermolyse.
- ✓ Enfin, la peau a une fonction métabolique. En effet, du fait du rayonnement UVB du soleil, indispensable au raffermisssement de la peau Calcium dans les os.
- ✓ Pour remplir toutes ces fonctions, la peau est divisée en plusieurs compartiments : Épiderme (exposition à l'environnement), derme, tissu sous-cutané et phanères. [28]

A) 1' épiderme

L'épiderme est un épithélium multicouche kératinisé. Différentes couches de l'épiderme Participe à la fonction barrière de la peau. Outre les kératinocytes, représentant 90% à 95% des cellules épidermiques, on note la présence de mélanocytes, Cellules de Merkel et de Langerhans. [28]

B) Le derme

Le derme constitue la couche de peau située sous l'épiderme, caractérisée par sa complexité et son épaisseur supérieure. Il abrite des cellules telles que les fibroblastes, des vaisseaux sanguins et des terminaisons nerveuses. Les fibroblastes sont responsables de la production de fibres de collagène et d'élastine, tandis que des glandes sudoripares et sébacées y sont également présentes. Le derme se divise en derme papillaire et derme réticulaire, reliés à l'épiderme par la papille dermique. La papille contient moins de fibres élastiques, comparé aux couches inférieures riches en collagène et élastine. En plus d'assurer des fonctions mécaniques, thermiques et énergétiques, le derme est vital pour la santé globale de la peau [30].

C)- L'épiderme

Le tissu sous-cutané, la couche la plus profonde de la peau, est constitué d'adipocytes vascularisés organisés en lobules et séparés par des cloisons fibreuses. Cette couche présente une organisation en trois couches superposées :

1. Tissu adipeux

2. Fascia superficiel

3. Surface de roulement

Le tissu sous-cutané est également impliqué dans la production de sueur, qui est expulsée par de minuscules canaux invisibles à l'œil nu. Environ deux millions de ces canaux sont répartis sur toute la surface de la peau, avec une concentration plus élevée au niveau de la paume des mains [30].

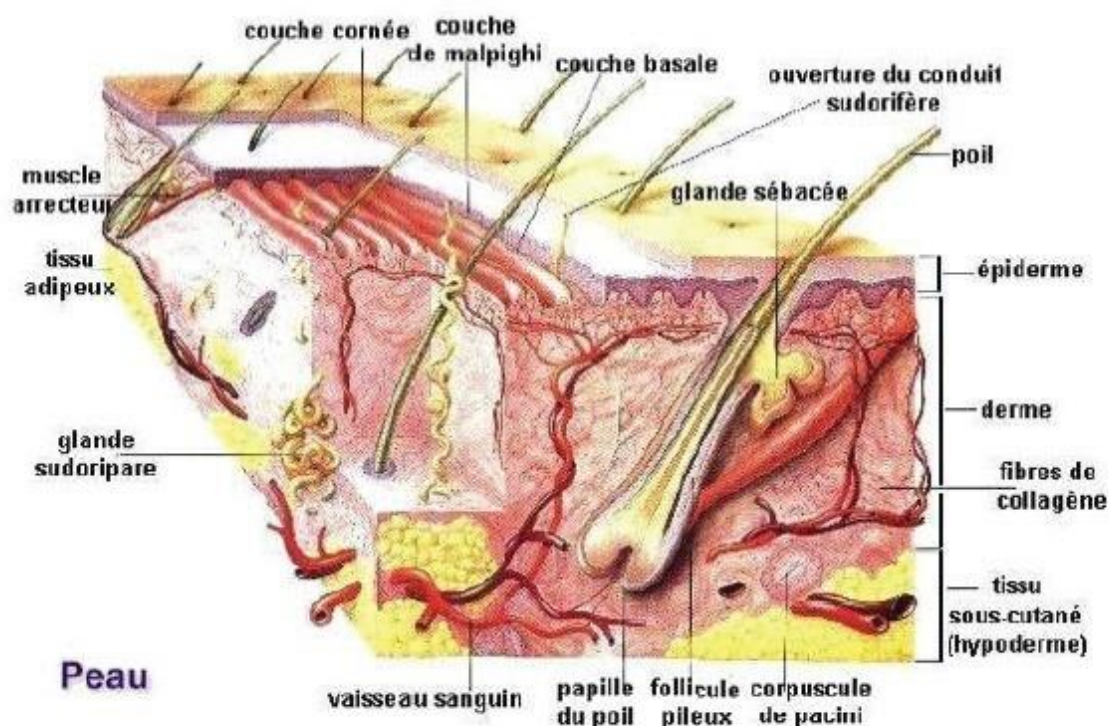


Figure 5 : Anatomie de la peau [29].

I.1.2. Les brûlures

Dans les brûlures graves, elles sont souvent des effets physiques et/ou psychologiques importants sur le corps. L'agent causal peut être d'origine thermique, chimique, électrique ou radioactive. On utilise le même mot que brûlures, mais les symptômes cliniques et les traitements diffèrent selon le principe actif. Tous ces agents provoquent une sensation de brûlure car les neurones nociceptifs cutanés sont souvent multimodaux et ne répondent pas spécifiquement aux stimuli. Les brûlures provoquent une nécrose cutanée qui évolue avec le temps, traduisant l'importance d'une mise en place précoce des mesures thérapeutiques. La problématique des brûlures touche trois niveaux: local, général et consécutif. [31]

- ❖ Les brûlures sont classées selon leur profondeur comme suit:
- ✓ **Brûlures de premier degré** : Seul l'épiderme est touché. Des rougeurs et un gonflement apparaissent.
- ✓ **Brûlures de deuxième degré** : La peau est rouge, sensible et peut former des cloques.
- ✓ **Brûlures au troisième degré** : Ces brûlures sont caractérisées par une zone brûlée qui devient pâle (grisâtre) ou noire. Dans ces cas graves, les terminaisons nerveuses ont

été détruites, entraînant une perte de sensation dans la zone touchée. Pour illustrer cela, la figure 30 présente différentes classes de brûlures [27].

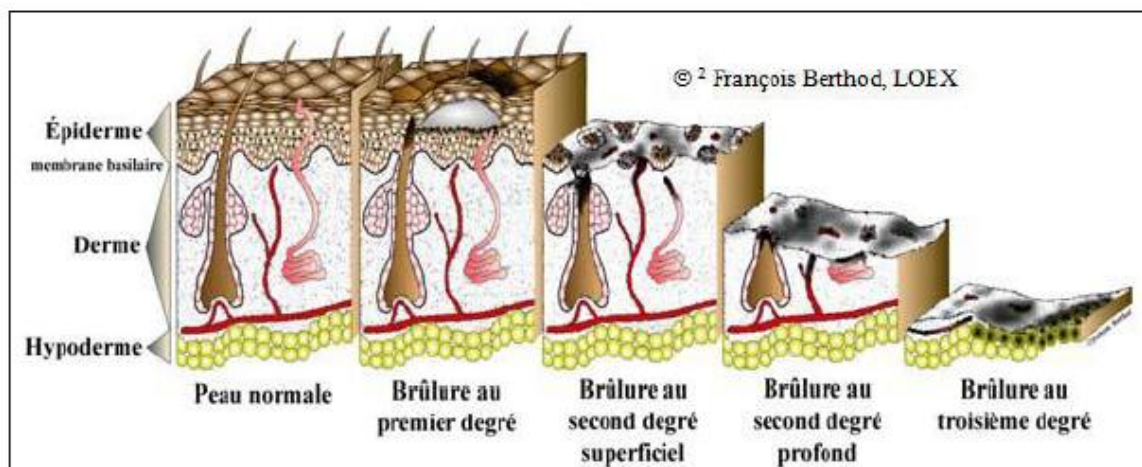


Figure 6: classification des brûlures cutanées selon leur profondeur [27].

I.2. Généralité sur l'inflammation (L'activité anti-inflammatoire)

I.2.1. Généralité

II. Les barrières anatomiques et physiologiques, telles que la peau et les muqueuses, constituent une barrière physique efficace qui protège l'organisme contre les influences extérieures. Cependant, cette barrière peut être compromise par des blessures, des brûlures, des infections microbiennes, virales, fongiques ou un dysfonctionnement cellulaire. Face à de telles situations, l'organisme mobilise des acteurs capables de combattre les envahisseurs. Les cellules immunitaires alertes identifient automatiquement les intrus et déclenchent une série de réactions biochimiques pour initier la réparation et empêcher la propagation de l'agresseur. Cela se manifeste sous forme d'inflammation ou de réponse inflammatoire [32].

II.1.1. Les cause de l'inflammation

✓ Origine exogène	Facteurs physiques tels que brûlures, gelures, radiations, coupures et piqûres, ainsi que des facteurs chimiques tels que les acides et les médicaments, et enfin des facteurs biologiques tels que les bactéries, les virus, les parasites et les toxines, peuvent tous agir comme des agents causant
-------------------	---

	des dommages au corps humain.
✓ Origine endogène	-Auto anticorps. -Libération enzymatique.

Tableau 1: Facteurs déclenchant de la réaction inflammatoire [33].

II.1.2. Les médiateurs de l'inflammation

Tableau 2: Les principes médiateurs de l'inflammation et leurs origines [34].

Médiateurs	Sources	Effets
Histamine	Produite par des cellules comme les mastocytes, basophiles, éosinophiles et plaquettes	Augmente la perméabilité vasculaire, déclenche l'expression de molécules d'adhésion sur les parois des vaisseaux sanguins.
Sérotonine	Sécrétée par des mastocytes et des plaquettes	Dilate les capillaires sanguins, stimule la contraction des muscles lisses.
Kalicroïne	Origine dans le plasma sanguin	Convertit et active le système des kinines.
Plasmine	Trouvée dans le plasma.	Scinde le composant C3 du complément en C3 et C3b
LTB4	Principalement secrète par les leucocytes	Renforce la perméabilité vasculaire et le flux sanguin, active les cellules inflammatoires.

Thrombine	Présente dans le plasma	Catalyse la conversion du fibrinogène en fibrine, entraînant la libération de sérotonine par les plaquettes.
-----------	-------------------------	--

II.1.3. Les cellules de l'inflammation

Tableau 3: les différentes cellules de l'inflammation [33, 36, 37]

Polynucléaires neutrophiles	Arrivent rapidement lors de l'inflammation, phagocytent les agents pathogènes grâce à des signaux chimiques [37]
Lymphocytes	Les cellules B et T identifient les antigènes via des récepteurs spécifiques, favorisant la réponse immunitaire humorale et cellulaire [37]
Monocytes	Phagocytent et présentent des antigènes, libèrent des médiateurs inflammatoires, se transforment en macrophages tissulaires [33]
Plaquettes	Contribuent à la coagulation et libèrent des substances inflammatoires lors de la réaction inflammatoire [33]
Macrophages	Dérivés des monocytes, phagocytent et présentent les antigènes, synthétisent des substances inflammatoires [37]
Cellules endothéliales	Modulent les réactions inflammatoires en tant qu'interface entre les vaisseaux et les tissus [33]

Polynucléaires éosinophiles	Libèrent des Médiateurs inflammatoires et des cytokines pro-inflammatoires [37]
Mastocytes et basophiles	Possèdent des récepteurs IgE , libèrent le contenu de leurs granules en réponse à des antigènes spécifiques [36]

II.1.4. Les marqueurs biologiques de l'inflammation

L'inflammation possède généralement une traduction biologique. Certaines molécules plasmatiques connaissent une augmentation de leur taux plasmatiques d'au moins 25% par rapport à leur taux normal : ce sont les protéines de la phase aiguë de l'inflammation. [38]

❖ Vitesse de sédimentation (VS)

La vitesse de sédimentation (VS) est un test abordable et simple qui évalue indirectement les protéines inflammatoires dans le plasma. La sédimentation des globules rouges est influencée par leur morphologie et leurs charges électrostatiques. Les protéines inflammatoires, comme le fibrinogène, augmentent la VS en altérant les charges négatives et favorisant l'agglutination des globules rouges.

Différentes techniques de mesure de la VS sont comparables mais sensibles aux erreurs techniques telles que la température et l'anti coagulation. Le résultat à la première heure est important, le second sert à déceler des erreurs. Les valeurs normales varient avec le sexe et l'âge.

L'augmentation de la VS indique généralement une inflammation ou infection, mais elle peut être élevée sans syndrome inflammatoire et inversement. Certains cas rares diminuent la VS masquant un syndrome inflammatoire. [38]

❖ La protéine-C-réactive (CRP)

La CRP (Protéine C-Réactive) est une protéine réagissant rapidement à l'inflammation. Fabriquée dans le foie et régulée par l'IL-6, elle connaît des fluctuations significatives de concentration. Sa demi-vie est courte, environ 8 à 12 heures.

Les valeurs normales de CRP varient selon les techniques de mesure et les normes du laboratoire sont à considérer. Durant une inflammation aiguë, la CRP augmente plus tôt que la VS, puis diminue plus rapidement en fin d'inflammation. Ses variations sont moins retardées que celles de la VS.

Une CRP très élevée peut suggérer une infection, mais des élévations similaires se voient dans de fortes inflammations aiguës, comme une crise de goutte. À l'inverse, des infections authentiques peuvent présenter une CRP faiblement élevée. Se baser uniquement sur la CRP ne permet pas de distinguer fiablement une inflammation d'une infection ; les données cliniques sont plus essentielles. [38]

❖ **La numération-formule sanguine (NFS)**

Pendant un syndrome inflammatoire, l'hémogramme peut montrer des anomalies telles qu'une augmentation des plaquettes (hyperplaquettose) dans les inflammations prolongées, une augmentation des polynucléaires neutrophiles (hyperleucocytose) en cas d'infection ou de maladies inflammatoires, et une anémie inflammatoire avec une baisse des globules rouges, une régénération altérée et une ferritine sérique élevée après plusieurs semaines d'inflammation prolongée. Il est essentiel de différencier cette anémie de celle due à une carence en fer. [38]

I.1.2. Forme clinique de l'inflammation

I.1.2.1. L'inflammation aiguë

Elle est une condition largement reconnue depuis des périodes anciennes, et ses caractéristiques fondamentales ont été documentées dès les premières ères médicales grecques avec la devise "Rubor et Tumor cum Calore et Dolore". Cette affection découle de diverses causes, notamment les traumatismes, les infections, les réponses aux substances irritantes inertes endogènes ou exogènes, ainsi que les influences d'agents physiques divers [37].

Son évolution peut être divisée en trois phases distinctes :

1. Phase vasculaire : Cette phase débute par une brève période de vasoconstriction locale réflexe, suivie d'une dilatation subséquente des vaisseaux de taille moyenne et réduite. Cela entraîne une augmentation de la viscosité sanguine. Ensuite, survient la migration des

leucocytes le long des parois vasculaires, leur adhérence aux cellules endothéliales précédant leur passage à travers ces cellules (diapédèse). [19].

2. Phase cellulaire : Cette étape implique l'entrée extravasculaire de leucocytes. Elle débute avec l'arrivée de polynucléaires neutrophiles, suivis ultérieurement par des cellules mononucléées, principalement des macrophages. Les polynucléaires neutrophiles participent à la phagocytose et libèrent des enzymes hydrolytiques qui contribuent à la destruction des agents pathogènes. Les macrophages jouent un rôle de nettoyage du site inflammatoire en éliminant les débris cellulaires et tissulaires [32].

3. Phase de résolution : Au cours de cette phase, l'Apoptose des polynucléaires neutrophiles joue un rôle crucial dans la conclusion de la réaction inflammatoire. Pendant l'inflammation aiguë, le système immunitaire a un rôle relativement limité à jouer [37].

I.1.3. L'inflammation chronique

L'inflammation chronique se manifeste comme une issue décevante de l'inflammation aiguë. La prolongation de l'état inflammatoire donne lieu à des altérations anatomiques et fonctionnelles qui sous-tendent la sévérité des affections inflammatoires de longue durée. Les mécanismes sous-jacents de cette chronicité ne sont pas toujours entièrement élucidés. Cette persistance peut résulter de la présence continue de l'agent pathogène initial, cependant, [19].

I.1.4. Traitement de l'inflammation (résolution de l'inflammation)

En général, le traitement anti-inflammatoire implique l'utilisation de composés synthétiques tels que les anti-inflammatoires non stéroïdiens ou les corticoïdes stéroïdiens.

I.1.4.1. Anti-inflammatoires non stéroïdiens

Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) sont largement utilisés pour soulager la douleur, la fièvre et l'inflammation, malgré les effets secondaires tels que les ulcères gastro-intestinaux. Ils inhibent les enzymes COX-1 et COX-2. Les AINS sélectifs de la COX-2, comme les coxibs, réduisent les problèmes gastro-intestinaux mais comportent des risques cardiovasculaires. [39,40]

I.1.4.2. Anti-inflammatoires stéroïdiens

Les anti-inflammatoires stéroïdiens (AIS) sont puissamment efficaces contre les maladies inflammatoires chroniques, mais leur utilisation prolongée entraîne divers effets secondaires.

Ces effets, tels que l'hypertension, la perturbation de la synthèse naturelle des glucocorticoïdes, l'euphorie avec insomnie, la psychose aiguë et les problèmes gastro-intestinaux, peuvent s'aggraver avec la durée du traitement et les doses administrées. Des affections chroniques comme l'ostéoporose, les cataractes et la prise de poids peuvent également se développer. [41,42]

I.1.4.3. Anti-inflammatoires d'origine végétale

Les plantes reconnues pour leurs propriétés anti-inflammatoires renferment des principes actifs spécifiques qui en sont responsables. Ces plantes appartiennent à diverses familles et possèdent une variété de caractéristiques chimiques, incluant des éléments tels que les polyphénols, les flavonoïdes, les saponines et les alcaloïdes, entre autres. La majorité de ces composés agissent en entravant les voies métaboliques associées aux cyclooxygénases et aux lipoxygénases, ainsi que d'autres mécanismes. [19].

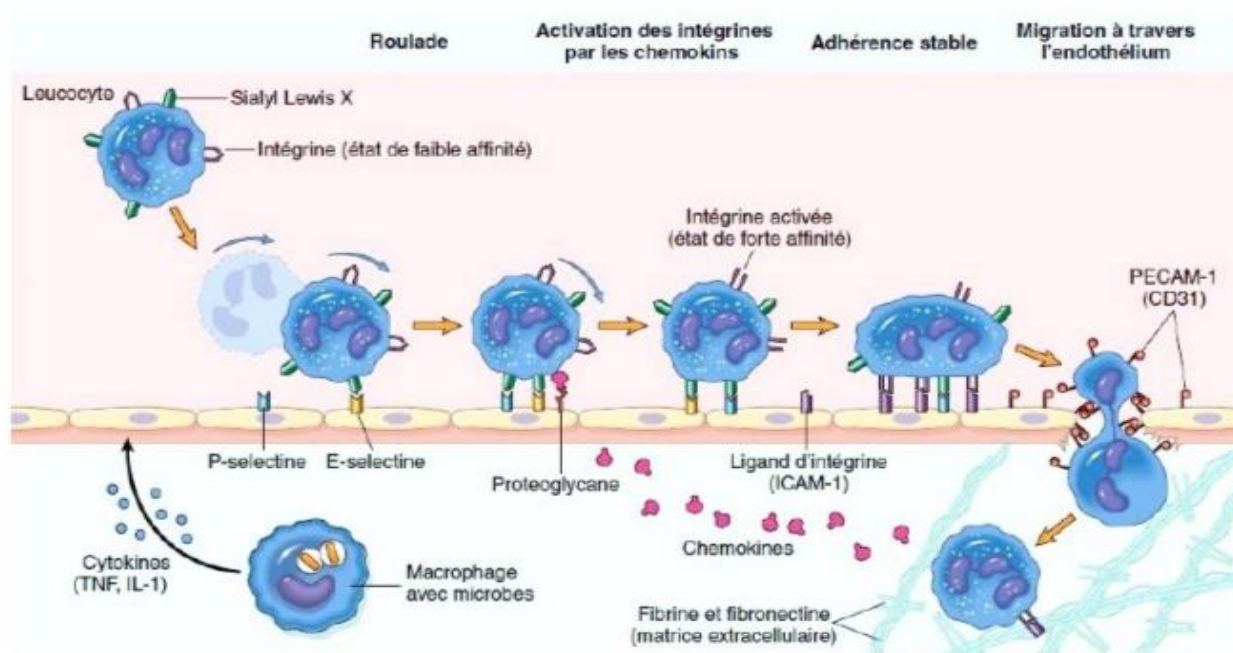


Figure 7: Processus de migration des neutrophiles à travers les vaisseaux sanguins [37].

Partie pratique

Chapitre I :
Matériels et méthode

I.1. Matériel et méthodes

I.1.1. Objectif de travail

Ce travail a pour objectif le screening phytochimique d'une plante médicinale de la famille des *Asteraceae* et évaluation de ses activités biologiques (Anti- inflammatoire, Antioxydante ...etc.).

I.1.2. Matériel végétal

L'étude est étendue sur les racines d'une espèce de la famille des *Asteraceae*, récoltés en mois de mars 2023 à lakhdaria (wilaya de Bouira).

I.1.3. Préparation du matériel végétal

I.1.3.1. Séchage

Après la récolte, une partie des racines est triée, rincée, épluchée, coupée en petits morceaux puis séchée à l'air libre (à l'abri du soleil) et à température ambiante dans un endroit sec pendant 15 jours.

I.1.3.2. Broyage et Tamisage

Les racines séchées sont broyées à l'aide d'un mortier, et la poudre ainsi obtenue est tamisée pour avoir une poudre fine et homogène. Cette dernière est conservée dans un flacon opaque dans un endroit sec en vue de procéder aux différentes manipulations.



Figure 8: Photographie des racines de la plante étudiée après broyage.

I.1.4. Préparation de la pommade

a. A base de la plante fraîche

La plante fraîche est utilisée pour la préparation de la pommade par la méthode traditionnelle.

Une partie des racines nettoyée, coupée en petits morceaux est portée à ébullition dans de l'eau pendant 2h en couvrant la préparation pour éviter la volatilisation de ses composés. A la fin, une pommade prête à l'utilisation est obtenue.

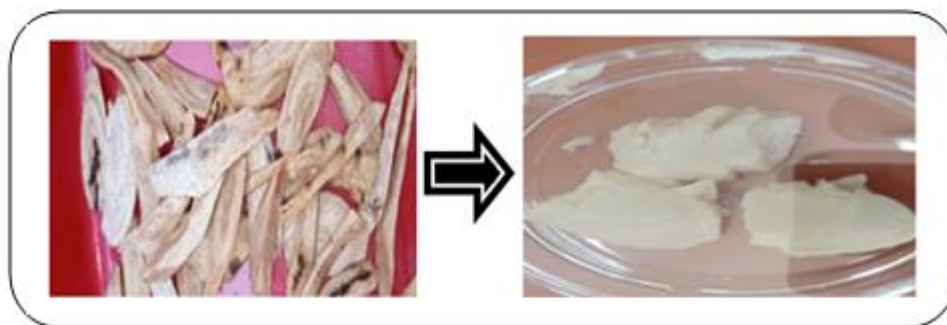


Figure 9: Photographie de la pommade obtenue à base de racines fraîches de la plante étudiée.

b. A base de la poudre

Une quantité de la poudre végétale déjà séchée est mélangée avec de l'eau afin de préparer la pommade désirée.



Figure 10: Photographie de la pommade obtenue à base de racines sèches de la plante étudiée.

I.1. 5. Contrôle de qualité des pommades

I.1.5.1. Caractères macroscopiques

La détermination de certains caractères à savoir évaluer la couleur (observation à l'œil nu), la consistance et l'odeur de la pommade préparée, constitue une étape essentielle de contrôle de sa qualité.

I.1.5.2. L'homogénéité

Une couche de pommade est étalée sur une lame en verre pour visualiser son aspect homogène en se servant d'une spatule.

I.1.5.3. Mesure de PH

La mesure du PH se fait à l'aide d'un **PH mètre** en utilisant dix grammes de pommade fondus doucement à la plaque chauffante puis refroidis.

I.1.5.4. Mesure de la température

La température a été déterminée à l'aide d'un **thermomètre**

I.1.5.5. Mesure de la conductivité

La conductivité a été déterminée à l'aide d'une **conductimètre** en diluant dix grammes de pommade dans l'eau.

I.1.6. Screening phytochimique

Le screening phytochimique est un moyen pour mettre en évidence la présence et/ ou absence des groupes de familles chimiques présentes dans une drogue donnée [40].

Nous avons réalisé un screening phytochimique sur des pommades préparées à partir des racines de notre plante à l'état frais et sec. selon la méthode standard.

❖ Saponine

10 ml d'eau distillée est ajouté à 3 ml de l'extrait éthanolique de pommade ; la formation d'une mousse persistante après agitation pendant 2 min indique la présence de saponines.

❖ Tannin

2 ml 5% de $FeCl_3$ est ajouté à 2 ml de l'extrait éthanolique de la pommade. L'apparition de la couleur vert foncé ou bleu vert indique la présence des tanins.

-L'apparition d'une couleur vert foncé indique la présence des tanins catéchiques.

-L'apparition d'une couleur bleu vert indique la présence des tanins galliques [43].

❖ Flavonoïdes

4 ml 1% de NaOH est ajouté à 2 ml de l'extrait éthanolique de la pommade. L'apparition de la couleur jaune indique la présence des flavonoïdes.

❖ Protéines

1ml de Na OH à 1 % et 3 ml de CuSO₄ sont ajoutés à 3 ml de l'extrait éthanolique de la pommade. L'apparence de couleur violet confirme la présence des protéines dans la pommade

❖ **Alcaloïdes**

2 ml d'iode est ajouté à 2 ml de l'extrait éthanolique de la pommade. L'aspect du précipité brun rougeâtre confirme la présence des alcaloïdes dans la pommade.

❖ **Amidon**

2 ml d'iode est ajouté à 2 ml d'extrait végétal. L'apparition de la couleur bleu ou noire confirme la présence d'amidon dans la pommade.

❖ **Lipides**

2 ml d'eau distillée et quelques gouttes d'éthanol sont ajoutées à 2 ml de l'extrait éthanolique de la pommade. Un précipité de couleur blanche formé a montré la présence de lipides dans la pommade.

❖ **Terpénoïdes**

0.5 ml de chloroforme et 0.6 ml d'acide sulfurique sont ajoutés à 2.5 ml de l'extrait éthanolique de la pommade. La formation d'un anneau rouge indique la présence de terpénoïdes.

I.1.7. Evaluation *in vitro* de l'activité Antioxydante

L'activité Antioxydante *in vitro* est réalisée par la méthode de piégeage du radical libre DPPH.

I.1.7.1. Activité antiradicalaire au DPPH

Principe : Le DPPH est un radical libre stable et un accepteur d'électrons ou d'hydrogène. Cette méthode est basée sur la réduction de solutions alcooliques de DPPH en présence d'antioxydants donneurs d'hydrogène pour produire la forme non radicalaire DPPH-H (figure 13).

La capacité de piégeage des radicaux libres du DPPH est déterminée par la diminution de l'absorbance à 517 nm. Ceci est visuellement reconnaissable comme un changement de couleur du violet au jaune [44].

Mode opératoire: Le mélange réactionnel (5ml) consistait en 0,2 ml d'albumine d'œuf fraîchement préparée, 2.8 ml de solution tampon phosphate PBS (PH 6.4) et 2 ml d'extrait méthanolique de la pommade préparée (pommade à base de plante sèche ou fraîche) à différentes concentrations (50, 100, 150, 200 et 250 mg/ml).

- ✓ Le mélange est incubé à $37 \pm 2^\circ \text{C}$ pendant 15 min puis chauffé à 70°C dans un bain marin pendant 5 min pour induire la dénaturation. Après refroidissement, les absorbances sont mesurées à 660 nm contre un contrôle (Un volume double de l'eau distillée 4.8 ml et 0.2 ml d'albumine de l'œuf) et un témoin positif (Diclofenac sodique à différentes concentrations) préparés dans les mêmes conditions [47, 48].

Le pourcentage d'inhibition est calculé selon la formule suivante :

$$\% \text{ d'inhibition} = (AC - AE / AC) * 100$$

AE: Absorbance de l'échantillon d'essai

AC: Absorbance du contrôle

Les résultats obtenus est la moyenne de trois répétition.

La concentration (IC 50) de l'extrait pour une inhibition de 50 % est déterminée par la courbe dose-réponse.

Tous les réactifs, les solvants, les produits chimiques utilisés dans cette étude sont de marques de Panreac et Applichem (made in E.U.).

I.1.9. Evaluation de l'activité antimicrobienne

L'activité antimicrobienne *in vitro* de la pommade est évaluée en utilisant des souches bactériennes de référence (tableau 5) de laboratoire microbiologie de site de production à Sidal dar El-Beida, Algérie, par la méthode de diffusion en disque dans un milieu gélosé.

Tableau 4: les souches bactériennes et fongiques testés

Les souches testées	Les références
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	NCIMB 8626
<i>Escherichia coli</i>	ATCC 8739
<i>Salmonella enterica</i>	ATCC 14038
<i>Candida albicans</i>	ATCC 10231

I.1.9.1. Méthode de diffusion en disque

Les pommades ont été testées pour leur activité antimicrobienne par la méthode de diffusion en disques, en utilisant 100 µl de suspension des microorganismes testés, contenant 2×10^8 UFC/ ml pour les bactéries, 1.5×10^6 UFC/ ml pour *C. albicans*.

- ✓ Les milieux Mueller-Hinton et Sabouraud gélosés, stériles et refroidis jusqu'à 45-50°C, ont été écoulés dans des boîtes de pétri stériles de 9 cm de diamètre (15 UI).
- ✓ Les disques de papier filtre (6 mm de diamètre) ont été individuellement imprégnés avec 5ml de la pommade qui déjà diluée dans de l'eau distillée (500 mg/ disque)
- ✓ Ensuite les disques ont été placés sur la surface des milieux gélosés déjà inoculés avec les microorganismes testés.
- ✓ Les boîtes de pétri ont été conservées à 4°C pendant 2 h et ont été ensuite incubées à 37°C pendant 24 h pour les bactéries, et à 30°C pendant 48 h pour *C. albicans* [49].

Chapitre II :
Résultats et discussion

II.2. Résultats et discussion

II.2.1. Les paramètres physicochimiques

Les paramètres physicochimiques analysés sont illustrés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5: Résultat des paramètres physicochimiques de la pommade.

Paramètres	Pommade fraîche	Pommade sèche
Couleur	beige	brune
Odeur	Fort	Fort
L'aspect	Homogène	Homogène
PH	8.08	8.03
Température	24.4°C	25.2°C
Conductivité	2.29 ms/cm	2.29 ms/cm

Les résultats obtenus de la pommade à base des racines fraîches et sèches de la plante étudiée affichent une bonne qualité organoleptique.

On constate d'après le tableau qu'il n'y a pas de différence entre les résultats de la forme fraîche et sèche.

II.2.2. Screening phytochimique

L'objectif de ce test est de détecter les différents composés chimiques présents dans la pommade de l'espèce étudiée (**tableau 06**) par des réactions qualitatives de caractérisation. Ces réactions sont basées sur des phénomènes de précipitation ou de coloration par certains réactifs spécifiques. Ces dernières permettent de définir la présence ou l'absence de quelques métabolites secondaires.

Les résultats du criblage phytochimique qualitatif (**tableau 06**) montrent des différences relatives à la présence ou non de classes de composés phénoliques dans les pommades préparées.

On remarque une forte présence des saponines, des flavonoïdes, des alcaloïdes et des lipides dans la plante étudiées.

L'amidon et les terpénoïdes se présentent moyennement. Alors qu'une faible présence de tannins est enregistrée contre l'absence totale des protéines.

Tableau 6: Résultats du screening phytochimique des pommades.

Les composés chimiques	la pommade fraîche	la pommade sèche
Saponines	+++	+++
Tannins	+	+
Flavonoïdes	+++	+++
Protéines	-	-
Alcaloïdes	+++	+++
Amidon	++	++
Terpénoïdes	++	++
lipides	+++	+++

Forte abondant: (+++); présente moyenne: (++) ; Présence faible: (+); Non détecté: (-)

Nos données analytiques sont conformes à ceux trouvées par [50] qui a travaillé sur les huiles essentielles des racines d'une plante de la même famille et qui ont révélé une richesse en métabolites secondaires à savoir les flavonoïdes, les alcaloïdes, les saponines et les tanins avec des teneurs variables. De telles différences peuvent être aussi attribuées au degré de polymérisation des composés phénoliques, à leur diversité structurale [51].

II.2.3. Evaluation de l'activité Antioxydante

La figure 16 montre que la présence des deux types de pommade dans le milieu réactionnel s'accompagne d'une inhibition du radical DPPH. Les extraits testés présentent un effet dose-dépendant contre ce radical.

Les pommades à base de la plante testée ainsi que le standard affichent une augmentation brusque de l'activité lorsque la concentration passe de 0 à 350 mg/ml. Tous les échantillons sont comparables à ce niveau. Au de-là de cette concentration, l'activité scavenger continue d'augmenter pour les pommades préparées pour atteindre 85% d'inhibition). Tandis que pour le standard, une augmentation progressive de l'inhibition du radical s'affiche (59%).

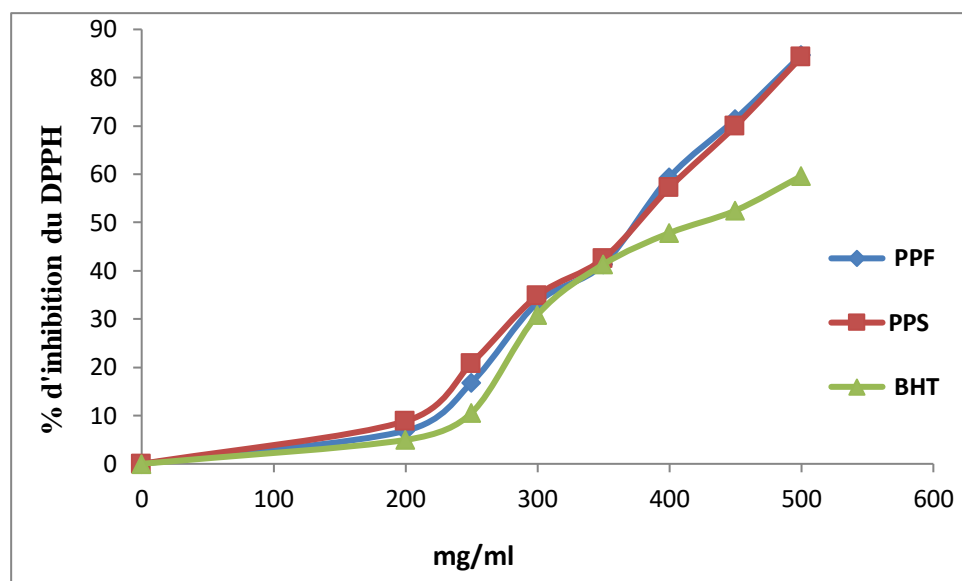


Figure 12: Effet de la concentration des pommades sur l'activité antiradicalaire du DPPH. PPF : pommade à base de plante fraîche ; PPS : pommade à base de plante sèche.

Les valeurs IC₅₀ (figure 13) déterminées en utilisant la cinétique du pourcentage d'activité antiradicalaire, qui correspondent à la concentration en pommade et en BHT nécessaire pour inhiber 50% du DPPH présent dans le milieu, varient entre les préparations et le standard BHT.

Nous notons que les pommades préparées à base de notre plante révèlent de meilleures propriétés antioxydantes par rapport au standard. En effet, les pommades enregistrent des valeurs IC₅₀ les plus faibles : 368,51(PPF), 369,06 mg/ml (PPS) contre 428,95 mg/ml pour la BHT.

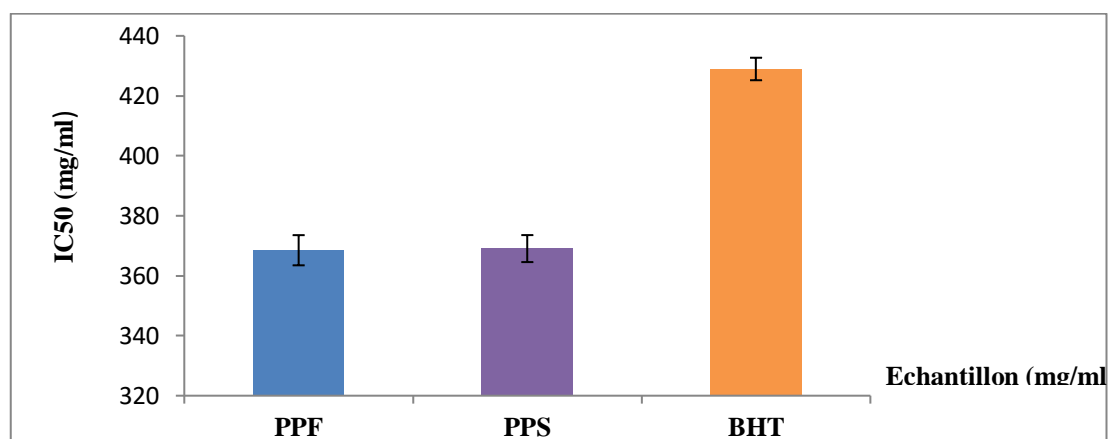


Figure 13: IC₅₀ des différents échantillons contre le radical DPPH.

PPF : pommade à base de plante fraîche ; PPS : pommade à base de plante sèche.

La valeur IC50 est inversement liée à la capacité Antioxydante des échantillons, car elle exprime la quantité d'antioxydants requise pour diminuer la concentration du radical libre à 50%. Donc, plus la valeur IC50 est faible, plus l'activité Antioxydante est élevée, ce qui confirme l'efficacité de la pommade à base des racines de la plante étudiée à piéger le radical DPPH.

Le potentiel antioxydant des racines de notre plante s'accordent avec les résultats de quelques auteurs [2]. Travaillant sur les racines d'une plante de la même famille.

Le pouvoir antioxydant marqué (le pouvoir antiradicalaire) est probablement du aux extraits de plantes et leur variation aux composés phénoliques (teneur et nature) contenus dans les différents organes [52,53] Leur capacité Antioxydante varie d'un composé à l'autre et émane d'une synergie entre eux et/ou avec d'autres constituants présents dans les extraits [54,55]

II.2.4.Détermination de l'activité anti-inflammatoire *in vitro* par la méthode de dénaturation des protéines (albumine de l'œuf)

Les résultats de l'inhibition de dénaturation de l'albumine par les échantillons testés (figure 18) présentent un effet dose-dépendant. Cette inhibition est d'autant plus importante que la concentration d'extraits est élevée ; ces augmentations varient d'un échantillon à l'autre.

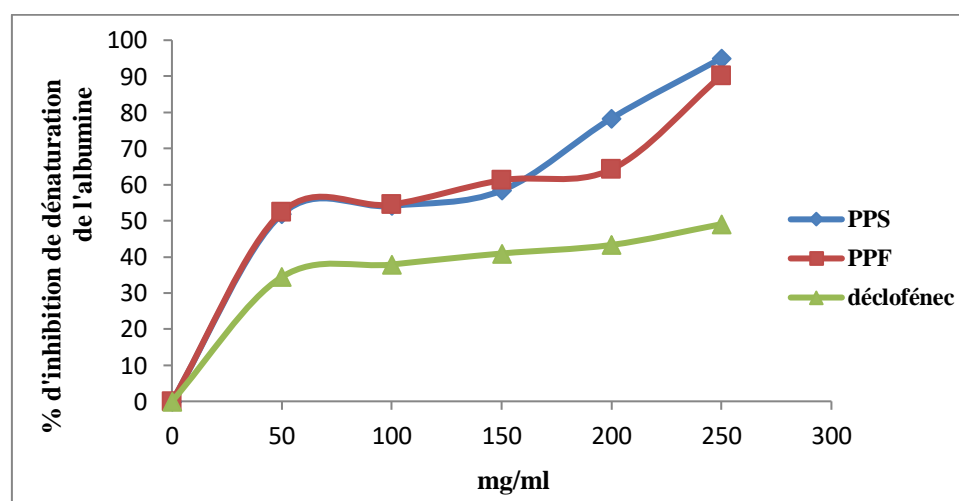


Figure 14: Effet de la concentration des pommades sur l'inhibition de la dénaturation de l'albumine. PPF : pommade à base de plante fraîche ; PPS : pommade à base de plante sèche.

L'ajout de la pommade à base de plante médicinale en concentrations croissantes (de 50 à 250 mg/ml) à la solution d'albumine d'œuf empêche la précipitation de cette protéine.

Les deux types de pommade induisent des élévations progressives de leur effet inhibiteur de dénaturation de l'albumine (**figure 15**). Le même effet est enregistré pour le standard mais de façon plus lente. L'optimum d'activité (40,94 à 49,03%) est atteint pour des concentrations de 150 à 250 mg/ml.

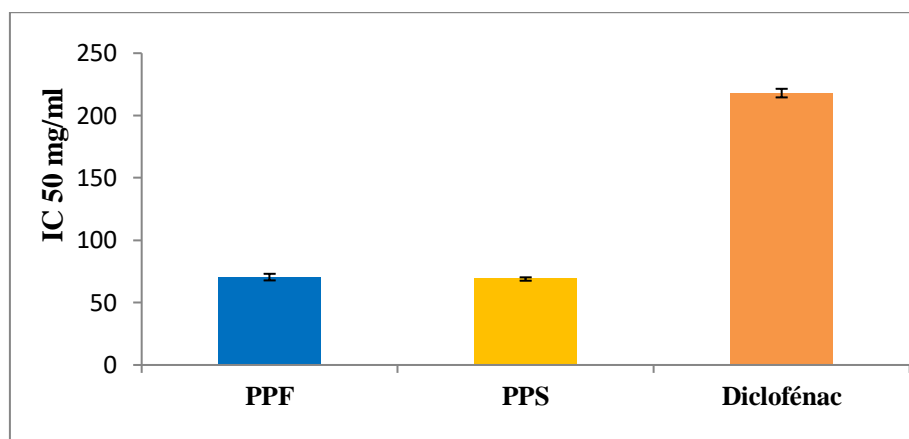


Figure 15: IC₅₀ d'inhibition de la dénaturation de l'albumine de l'œuf des différents échantillons. PPF : pommade à base de plante fraîche ; PPS : pommade à base de plante sèche.

Nos données analytiques (**figure 15**) montrent des IC₅₀ qui varient de 68,91 mg/ml (PPS) à 218 mg/ml (Diclofenac, un médicament anti-inflammatoire utilisé comme standard dans les mêmes conditions). Ce dernier manifeste une activité nettement inférieure à celle des deux autres échantillons (pommades à base de plante testée) utilisés. Cela met en évidence l'efficacité des pommades élaborées, qui ne présentent pas de différence significative.

Peu d'études sont disponibles sur l'effet anti-inflammatoire *in vitro* des racines des plantes médicinales appartenant à la famille des *Asteraceae*, ce qui rend la comparaison de nos résultats difficile, néanmoins ces derniers s'accordent avec les résultats de certaines données de la littérature [56] qui démontrent l'efficacité des racines contre l'inflammation avec des valeurs IC₅₀ inférieures, en utilisant la dénaturation thermique de l'albumine sérique Bovin au lieu de l'albumine de l'œuf.

L'effet inhibiteur de la dénaturation de l'albumine de l'œuf par les deux pommades élaborées à base de la plante médicinale testée révèle le potentiel anti-inflammatoire de cette plante. Ce potentiel pourrait s'expliquer par la richesse des pommades préparées en composés bioactifs, principalement les flavonoïdes.

II.2.5.Détermination de l'activité antimicrobienne

L'activité antimicrobienne de nos pommades est évaluée par la méthode de diffusion des disques sur gélose vis-à-vis de trois souches bactériennes et une souche de champignon.

Des résultats négatifs (figure 17) ont été enregistrés de l'activité antibactérienne de nos pommades vis-à-vis les différentes souches bactériennes référencées: *Staphylococcus aureus*(ATCC 6538), *Salmonella enterica* (ATCC 14028), *Candida albicans* (ATCC 10231) et *Escherichiacoli*(ATCC 8739) testé par la méthode de diffusion sur disque.

Des études de l'activité antibactérienne testée par la méthode de diffusion sur disque vis à vis de 4 souches bactériennes : *Escherichia coli* (ATCC 2599),*Staphylococcus aureus* (ATCC 43300), *Pseudomonase aeruginosa* (ATCC 25852) et *Bacillus cereus* (ATCC 10876) ont été faite sur une plante de la même famille [56] affichaient des résultats positifs.

Plusieurs circonstances peuvent être à l'origine de ces différences, à savoir:

- ✓ La région de récolte : les conditions environnementales qui sont différentes.
- ✓ les conditions de manipulation : nature de produits testés (huile extraite ou pommade préparée...) à partir des racines de la plante étudiée influençant probablement son absorption et diffusion sur les disques des milieux de culture.
- ✓ les souches bactériennes utilisées aussi .

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

Les plantes médicinales constituent le principal outil thérapeutique mis à la disposition de l'homme. Leurs propriétés sont mises en évidence par l'observation des effets qu'elles génèrent sur l'organisme. En effet, ces plantes jouent un rôle important dans le domaine thérapeutique moderne, agissant efficacement sur différentes maladies chroniques et aiguës comme l'inflammation.

Ce travail porte sur l'évaluation des activités biologiques d'une plante médicinale de la famille des *Asteraceae* (préparation d'une pommade à base de la plante testée).

L'évaluation *in vitro* de l'activité Antioxydante de pommades élaborées à base de cette plante au moyen du test DPPH a révélé un potentiel antioxydant important. Cette activité se manifeste par des valeurs IC50 relativement faibles en comparaison avec le standard BHT. Les extraits de cette plante (pommades préparées) affichent une forte capacité d'inhibition de dénaturation de l'albumine indiquant son effet anti-inflammatoire. Ce pouvoir inhibiteur est d'autant plus important que la concentration d'extrait est élevée. Les pommades élaborées à base de la plante étudiée se sont révélées les plus actives pour l'inhibition de dénaturation de l'albumine contre le Diclofenac, médicament anti-inflammatoire témoin.

Les résultats de screening phytochimique indiquent que cette plante de la famille des *Asteraceae* renferme différentes classes de composés phénoliques (Flavonoïdes, tannins ...) à des concentrations variables, biologiquement actives ce qui justifie son usage traditionnel.

La plante étudiée possède des propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires très importantes d'autant plus l'efficacité de la pommade naturelle préparée à base de ces racines.

Au vu des résultats obtenus et tenant compte de la problématique du sujet, il nous semble intéressant d'approfondir le présent travail par :

- Identification et quantification des différents constituants phénoliques ;
- L'identification des principes actifs responsables de ces propriétés pharmacologiques ;
- La poursuite et l'approfondissement des analyses de l'activité anti-inflammatoire, *in vitro et in vivo* ;
- L'étude de l'activité antibactérienne en utilisant différentes méthodes et germes ;

Conclusion et perspectives

- La possibilité d'utiliser les extraits phénoliques de cette plante comme nouvelles substances ou additifs substitués aux molécules à pouvoir antioxydant et/ou anti-inflammatoire incorporées dans les produits alimentaires, cosmétiques ou pharmaceutiques.

Annexes

Matériels non biologiques

Tableau01: Les réactifs, les produits chimiques, matériels et équipements utilisés pour notre travail.

Les réactifs et les produits chimiques	Matériel et équipements de laboratoire
<ul style="list-style-type: none">• BHT• Diclofenac sodique• Phosphate monosodique• Phosphate disodique• NaOH• NaCl• Eau distillée• Méthanol• DPPH• FeCl₃• CuSO₄• CHCl₃ (Chloroforme)• Iode• Acide sulfurique H₂SO₄• Milieu Sabouraud• Milieu Muller Hinton	<ul style="list-style-type: none">• Bain marin de la marque (memmert)• Incubateur à 37°C• Spectrophotomètre visible• Balance• Agitateur• Les tubes à essais• Portoir• Poire• Pipette de 10 ml, 2 ml• Spatule• Papier aluminium• Fiole de 1000 ml, 50 ml• Bécher• Boites de pétries• Les écouvillons• Anse de platine

Préparation des solutions:

1. Préparation de solution DPPH:

: La solution de DPPH a été préparée par la solubilisation de :

2.4 de DPPH dans 100 ml de méthanol (elle ne se conserve pas plus de 4.5 jours à l'obscurité).



Figure 1: préparation de solution DPPH

2. Préparation de la solution tampon salin phosphate PBS(pH ,6.4)

Dans un fiole de 1000 ml on ajoutent :

- ✓ 2.5 g phosphate disodique ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{PO}_4$)
- ✓ 2.5 g phosphate monosodique ($\text{Na H}_2 \text{po}_4$)
- ✓ 2.8 g Nacl

On a remplire la fiole par l'eau distillée jusqu'à 950 ml , après on ajoute la solution de NaOH pour la stabilisation de pH à 6.4 , ensuit on a remplire la fiole par l'eau distillée jusqu'à 1000 ml

3. Préparation de la solution NaOH

Dans un fiole de 50 ml on ajout 2.1 g de NaOH avec 50 ml de l'eau distillée



Figure 2: les étapes de préparation de la solution tampon salin phosphate et NaOH

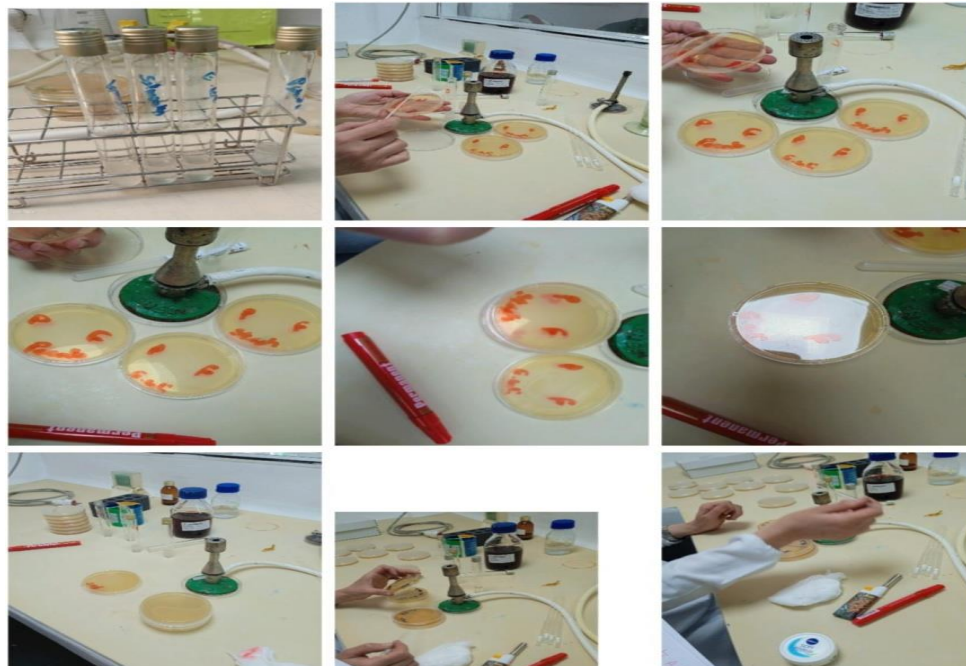


Figure 3: Photographie de l'activité antimicrobienne par la méthode disque.

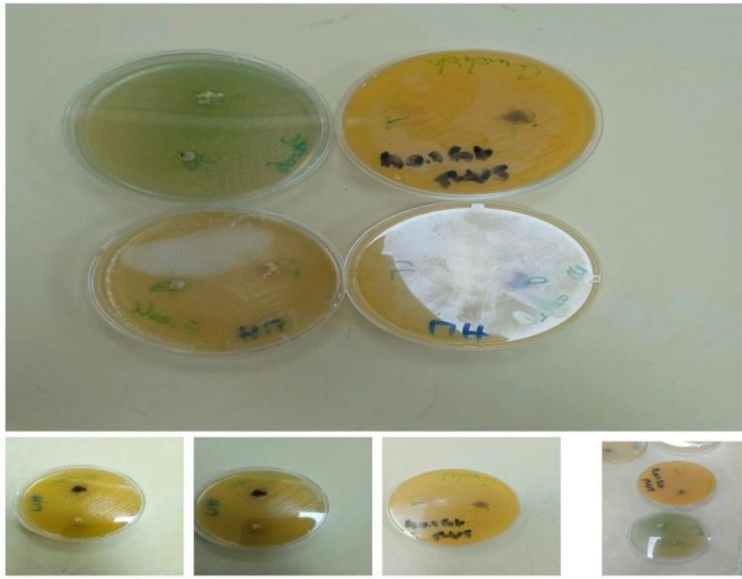


Figure 4: Résultats de l'activité antimicrobienne évaluée.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **Svoboda K, svoboda T, (2000).** Seretory structures of aromatic and medicinal plants. Ed: microscopix publications, 7-12pp.
2. **Saffidine, K. (2015),** Etude analytique et biologique des flavonoïdes extraits de *Carthamus caeruleus* L. et de *Plantago major* L., thèse de doctorat en science: spécialité microbiologie: université Ferhat Abbas Sétif
3. **Ben Amara.L; Kabene M.(2021)** ;étude de l'activité anti-inflammatoire et antibactérienne de l'extrait aqueux de la racine de *Carthamus caeruleus* L.
4. **Sahpaz S, Hennebellen T, Bailleul F, 2002.** Marruboside, a new phenylethanoid glycoside from *marrubium vulgare* l. natural product letters. 16(3):195-9 .
5. **Phenols, Verbois. S. (2015),** La phytothérapie une synthèse de référence illustrée pour Découvrir les vertus et profiter des bien faits des plantes.proanthocyanidins, flavones And flavonols insome plant materials and their antioxydant activities. Food chem. 89:191-198.
6. **Dr. Fr. Losch. (2021),** les plantes oui soignent les plantes oui tuent, Bibliothèque nationale de France direction des collections département Sciences et technique, l'histoire de la phytothérapie ancienne, paris, 2021, 15 pages
7. **Jean-Yves Chabrier. (2010),** Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie. Sciences pharma- ceutiques. 2010. Hal-01739123
8. **Séchage des plantes médicinales à la ferme, (2008),** documentation et plant d'un séchoir artisanal ressource et référence, filière des plantes médicinale biologique du Québec, ministère de l'agriculture, des pêcheries de l'alimentation du Québec, 2008.47pages
9. **Directives OMS.(2003),** les bonnes pratiques agricoles et les bonne pratiques de récoltes (BPAR) relatives aux plantes médicinales, organisation mondiale de la santé, Genève, 2003
10. **Guide des plantes qui soignent, Vidal; (2010),** peut- on cultiver et récolter sespropre plantes?
11. **Limonier, A.S, (2018),** la phytothérapie de demain : les plantes médicinales au cœur de la pharmacie, thèse de doctorat: en pharmacie, faculté de pharmacie: université AixMarseille
12. **Wouessi Djewe D. (2011),** Formes galéniques administrées par voie cutanée. In : WOUESSI DJEWE D.UE6- pharmacie galénique : Formes galéniques administrées par voie cutanée. Université Joseph Fourier de Grenoble ; 2010/2011.
13. **Anne .M (2010) ,** Le Guide complet de la phytothérapie, titre originel : The Complete Herbal Tutor.pp.60-150.
14. **Larousse (2007):**Larousse, Encyclopédie des plantes médicinales, 2ème édition, 335pages
15. **Obame Engonga, L. C. (2009),** étude phytochimique, activité antimicrobiennes et anti - oxydantes de quelque plantes aromatiques et médicinales africaines, thèse de doctorat unique:

biochimie-microbiologie, unité de formation et de recherche, science de la vie et de la terre (UFR-SVT): université de Ouagadougou

16. **Kada, S. (2018)**, Recherche d'extraits de plantes médicinales doués d'activité biologique, thèse de doctorat en Science: spécialité biochimie, faculté de Science de la nature et de la vie: université Ferhat Abbas Sétif 1
17. **Desmier, T. (2016)**, les antioxydants de nos jours: définition et application, thèse de doctorat: en pharmacies, faculté de pharmacie: université de limoges
18. **J.Haleng, J.Pincemail, J.O. Defraigne, C.Chaprlie, J.P.Chapelle, (2007)**, Le stress oxydant, Rev Med Liege 2007; 62 : 10 : 628-638
19. **Mouffouk, C. (2019)**, évaluation des activités biologique et étude de la composition chimique de la plante *Scabiosa Stellata L*, thèse de doctorat (LMD): biotechnologie des molécules bioactives et pathologies moléculaire, faculté science de la nature et de la vie: université de Batna 2
20. **Saidi, I. (2019)**, caractérisation et valorisation d'une plante de la famille des fabaceae : *Gleditsia tricanthos* de la région de Sidi Bel : Extraction des substances bioactives, Thèse doctorat: science biologique, faculté des sciences de la nature et de vie: université Djilali liabès sidi bel abbés, 188p
21. **Rezaire, A. (2012)**, activité anti-oxydante, et caractérisation phénolique du fruit de palmier amazonien *oenocarpus bataua* (patawa), doctorat en phytochimie, école doctorat pluridisciplinaire: santé, environnement et sociétés dans les Amériques: université des Antilles et de la Guyane
22. **Goro, I. (2016)**, étude de la cicatrisation des plaies opératoires au service d'urologiedu chu Gabriel Toure, thèse de doctorat : en médecine, faculté de médecine et d'otonot-stomatologie : université de sciences, des techniques et des technologiques deBamako
23. **Orsted HL, Keast DH, Forest-Loland L, Kuhnke JL, O'ullivan-Drombolis D, Jin S. (2018)**. la peau: Anatomie, physiologie et cicatrisation des plaies. Dans: fondements des pratiques exemplaire pour la gestion des soins de la peau et des plaies, un supplément de soins des plaies canada; 2018.28p
24. **Abedin, I.A. (2014)**, évaluation biologique et phytochimique des substances naturelles d'hypitispot, (Lamiaceae), sélectionnée par un criblage d'extraits de 42 plantes, thèse doctorat: pharmacognosie: université Lille 2 droit et santé, 211p

25. **Lop E Z Jesus Antonio, C. (1998)**, isolement, identification et physiologie des champignons thermophiles en vue de la production de lipases par fermentation en milieu solide, thèse doctorat: biochimie et biologie moléculaire: université de Montpellier II science et techniques du langage doc, 267p
26. **Dahoda, G. (2001)**, contribution A l'étude de l'activité antifongique de *Borassus aethiopum* Mart. (Arecaceae), thèse doctorat : pharmacie, faculté de formation et de recherche des sciences de la santé: université de Ouagadougou, 104p
27. **Khadri, S. (2019)**, évaluation de l'activité antibactérienne, antioxydant et anti cicatrisante des brûlures thermique des composés phénoliques extraits de la plante médicinale *Cytissus triflorus* de l'est algérien, thèse de doctorat: en science, faculté des sciences : université BADJI MOKHTAR- BATNA
28. **Laverdet, B. (2016)**, innervation périphérique et réparation cutanée : rôle de l'innervation dans la cicatrisation après brûlure et sur l'activité cellulaire des fibroblastes dermique, thèse de garde de docteur: en neurosciences, école doctorat bio-santé (ED 524): université de limoges
29. **Mesguich Batel, F. (2018)**, Aloevera, miel et argile: intérêts dans la cicatrisation des plaies. Revue de la littérature, diplôme de garde de docteur en médecine D.E.S. de chirurgie générale, faculté de médecine : université Aix Marseille
30. **Tran.H.V., (2007)**, caractérisation des propriétés mécaniques de la peau humaine in vivo via l'IRM, diplôme de Gard de docteur, spécialité biomécaniques et génie biomédical, université de technologie de Compiègne
31. **Lafourcad. D. (2015)**, prise en charge de la brûlure cutanée thermique: parcours- type du centre de traitement des brûlés jusqu'à celui de rééducation, thèse de doctorat: en pharmacies, UFR, des sciences pharmaceutiques: université de bordeaux
32. **Diallo. I. (2019)**, potentiels antioxydants et anti-inflammatoires de sporophores de *Lentinula edodes* (shiitake) sous différentes conditions de culture, thèse doctorat: science des aliments et nutrition: université de Montpellier, 200p
33. **Danowski. R. (1991)**. Inflammation en rhumatologie. In Annales de Kinésithérapie (Vol. 18, pp.237, 238).
34. **Mansour, S. (2015)**. Evaluation de l'effet anti inflammatoire de trois plantes médicinales: *Artemisia absinthium* L, *Artemisia herba alba* Asso et *Hypericum scarboides*- Etude in vivo, Thèse de doctorat : Biologie, Oran : Université des sciences et de la technologie Mohamed Boudiaf.

35. **Rousselet. J, M. Vignaud, P. Hofman et F.P. Chatelet Mai, (2005).** Inflammation et pathologie
36. **Jm Mencia-Huerta, (1993).** Rôle des mastocytes et des polynucléaires basophiles et éosinophiles dans les phénomènes inflammatoires. *Veterinary Research, BioMed Central*, 1993,358.
37. **Marlene, B. (2006),** physiopathologie de l'inflammation cutanée : Rôle de l'activation de l'immunité innée cutanée dans le développement de l'eczéma allergique de contact, Thèse de doctorat : biologie : Université CLAUDE BERNARD
-LYON1-
38. **M. Seydou Zie Sanago. (2020).**Intérêt du dosage de la protéine C Réactive (CRP) et du taux des leucocytes dans le diagnostic biologique. Thèse de doctorat : Faculté de pharmacie – BAMAKO-: Université des sciences des techniques et des technologies
39. Cannon C.P., Cannon P.J. (2012). COX-2 inhibitors and cardiovascular risk. *Science*. 336(6087), 1386-1387.
40. **DAY R.O., graham G.G. (2016).** Non-steroidal Anti-inflammatory Drugs: Overview. *Compendium of Inflammatory Diseases*. 986-993 WJG. 18(18), 2147
41. **kessel L., Tendal B., Jorgensen K.J., Erngaard D., Flesner P., Andresen J.L & Hjortdal J. (2014).** Post-cataract prevention of inflammation and macular edema by steroid and nonsteroidal anti-inflammatory eye drops: a systematic review. *Ophthalmologie*. 121(10), 1915-1924.
42. **Ramamoorthy S., Cidlowski J.A. (2016).** Corticosteroids: mechanisms of action in health and disease. *Rheumatic Disease Clinics*. 42(1), 15-31.
43. **El- haoud .H, Boufellous.M, Berrani.A, Tazougart.H & Bengueddour.R. (2018),** Phytochemical screening of a medicinal plant: *Mentha Spicata L.* (Screening phytochimique d'une plante médicinale: *Mentha Spicata L.**American Journal of Innovative Research and Applied Sciences*; 7 (4): 226-233.
44. **Bakli, S. (2020),** Activité antimicrobienne, antioxydant et anticoccidienne des extraits Phénolique de quelque plantes médicinale locales, thèse de doctorat: microbiologie, faculté Des sciences de la nature et de la vie: université Ferhat Abbas Sétif 1, 216p
45. **talbi H, boumaza A, El-Mostafa K, talbi J & hilali A, (2015),** Evaluation de l'activité antioxydante et la composition physico- chimique des extrait méthanolique et aqueux de *Nigella Sativa L.* (Evaluation of antioxydant activity and physico- chemical. Composition of methanolic and aqueous extracts of *Nigella Sativa l.*) *Mater. Environ Sci*, (2015) : - (4): 1111-1117
46. **Mahfouf, N. (2018),** étude de l'espèce *Origanum vulgare L.*, thèse de doctorat: Ecotoxicologie, environnement et santé, faculté des sciences: université Chadli Benjedide El TARF

47. **Aidoo, D.B, konja, D., Hennech, I.T, & Ekor, M. (2021)**, protective effect of bergapten against human erythrocyte hemolysis and protein denaturation in vitro. *International Journal of inflammation*, 2021, Article ID 1279359, 7 pages
48. **Fetini. S, Bertella. N. (2020)**, In vitro study of anti- inflammatory properties of methanolic extract fruit from *Rosa canina L. (Rosaceae)*, *Nutrition. Santé*, 2020, Vol 09, N°02: 117-125
49. **Haddouchi. F, Zerhouni.K, Sidi-Yekhelef.A & Chaouchi.T.M. (2016)**, Evaluation of antimicrobial activity of different extracts of *Helichrysum stoechas* subsp. Rupestre. (Evaluation de l'activité antimicrobienne de différent extrait d'*Helichrysum stoechas* subsp. Rupestre), 2016, *Bulletin de la Société Royale des Sciences de liège*, vol. 85, p.152-159.
50. **Larbi Abdessameud.A. (2016)**, caractérisation et étude de quelques effets pharmacotoxicologique des extraits de Cardoncelle bleue (*Carthamus caeruleus L.*)
51. **Naczk, M. et Shahidi, F. (2006)**. Phenolics in cereals, fruits and vegetables: Occurrence, extraction and analysis. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 41, 1523-1542.
52. **Diouf, P.N., Stevanovic, T. & Cloutier, A. (2009)**. Study on chemical composition, antioxidant and anti-inflammatory activities of hot water extract from *Picea mariana bark* and its proanthocyanidin-rich fractions. *Food Chemistry*. **113**: 897–902.
53. **Li, H., Wang, X., Li, Y., Li, P. & Wang, H. (2009)**. Polyphenolic compounds and antioxidant properties selected Chinese wines. *Food Chemistry*. **112**: 454-460
54. **Bourgou, S., Ksouri, R., Bellila, A., Skandrani, I., Falleh, H. & Marzouk, B. (2008)**. Phenolic composition and biological activities of Tunisian *Nigella sativa L.* shoots and roots. *Comptes Rendus Biologies*. **331**: 48–55.
55. **Philpott, M., Gould, K.S., Lim, C. & Ferguson, L.R. (2004)**. In situ and in vitro antioxidant Activity of sweet potato anthocyanins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. **52**: 1511–1513.
56. **Ben Amara.L; Kabene M.(2021)** ;étude de l'activité anti-inflammatoire et antibactérienne de l'extrait aqueux de la racine de *Carthamus caeruleus L*

Résumé

Cette étude vise à évaluer les activités biologiques d'une pommade préparée à base des racines d'une plante de la famille des Asteraceae. L'évaluation *in vitro* de l'activité Antioxydante de pommades élaborées à base de cette plante au moyen du test DPPH a révélé un potentiel antioxydant important. Cette activité se manifeste par des valeurs IC50 relativement faibles en comparaison avec le standard BHT. L'effet anti-inflammatoire de la pommade est déterminé par la capacité de cette dernière à inhiber la dénaturation de l'albumine. La pommade introduite à la solution d'albumine empêche la précipitation de cette protéine et enregistre un fort pourcentage d'inhibition compris entre 90 à 95%. Nos résultats affichent des valeurs IC50 nettement faible par rapport au Diclofenac, médicament anti-inflammatoire de référence. Un criblage phytochimique révèle la richesse de notre pommade à base de racines en composés bioactifs dotés de ces activités biologiques constatées.

Mots clés : Potentiel antioxydant, inhibition, criblage phytochimique, pommade.

Abstract

This study aims to evaluate the biological activities of an ointment prepared from the roots of a plant of the Asteraceae family. The *in vitro* evaluation of the antioxidant activity of ointments made from this plant using the DPPH test revealed significant antioxidant potential. This activity is manifested by relatively low IC50 values compared to the BHT standard. The anti-inflammatory effect of the ointment is determined by the ability of the latter to inhibit the denaturation of albumin. The ointment introduced into the albumin solution prevents the precipitation of this protein and records a high percentage of inhibition between 90 to 95%. Our results show markedly low IC50 values compared to Diclofenac, the reference anti-inflammatory drug. Phytochemical screening reveals the richness of our root-based ointment in bioactive compound with these observed biological activities.

Keywords: Antioxidant potential, inhibition, phytochemical screening, ointment.

المخلص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم الأنشطة البيولوجية لمرهم محضر من جذور نبات من عائلة أستراسيا. أظهر التقييم في المختبر للنشاط المضاد للأكسدة للمراهم المصنوعة من هذا النبات باستخدام اختبار DPPH إمكانات كبيرة لمضادات الأكسدة. يتجلى هذا النشاط بقيمة IC50 منخفضة نسبيًا مقارنة بمعيار BHT. يتم تحديد التأثير المضاد للالتهابات للمرهم من خلال قدرة الأخير على تثبيط تمسخ الألبومين. يمنع المرهم الذي يتم إدخاله في محلول الألبومين ترسيب هذا البروتين ويسجل نسبة عالية من التثبيط بين 09 إلى 09%. تظهر نتائجنا قيم IC50 منخفضة بشكل ملحوظ مقارنة بـ Diclofenac الدواء المرجعي المضاد للالتهابات. يكشف الفحص الكيميائي النباتي ثراء مرهمنا القائم على الجذر في المركبات النشطة بيولوجيًا مع هذه الأنشطة البيولوجية المرصودة.

الكلمات المفتاحية: القدرة المضادة للأكسدة، التثبيط، الفحص الكيميائي النباتي، المرهم