



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de L'éducation Nationale
De L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifiques

Université Mentouri Constantine 1
Faculté des Sciences de la nature et la vie

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
كلية العلوم الطبيعية والحياة

Département : Biologie Appliquée

Mémoire Présenté en vue de l'obtention du diplôme de master et de
l'obtention du diplôme start-up – brevet dans le cadre de l'arrêté 1275

Domaine : sciences de la nature et de la vie

Filière : Biotechnologie

Spécialité : Biotechnologie et biothérapie

Intitulé :

**Formulation d'une crème bio contre l'eczéma à base de
Camomille Allemande et la Réglisse**

Présenté par : MESALET INES

Date de soutenance : 13/07/2023

Jury d'évaluation :

Président : Dr. CHERFIA Radia (MCB Université Frères Mentouri Constantine 1)

Encadrante : Dr. GHORRI Sana (MCA Université Frères Mentouri Constantine 1)

Examineur : Dr. MILET Esma (MCB Université Frères Mentouri Constantine 1)

Représentant de l'incubateur : Dr. HAMLIA Chourouk

Représentant du CATI : Dr. BOUCHEMAL Karima

Membre socio-économiques : Dr. TLILANI Fatima Zahra

Année universitaire 2022-2023

Remerciements

Nous commençons par exprimer notre gratitude à Dieu tout-puissant pour nous avoir accordé le courage, la volonté et la patience tout au long de nos années d'études.

À la fin de cette recherche, nous souhaitons exprimer notre profonde gratitude à **Dr. GHORRI Sana**, Maître de conférences A à l'Université des Frères Mentouri Constantine 1, pour avoir accepté de superviser avec une grande attention notre mémoire et pour l'intérêt qu'il porte à notre travail. Ses conseils, sa patience, sa disponibilité, son encouragement et sa bienveillance nous ont permis de poursuivre ce projet de fin d'études avec persévérance et dévouement.

Nous tenons également à exprimer notre reconnaissance à tous les membres du jury qui ont évalué notre mémoire, en particulier à **Dr. CHERFIA Radia** de l'Université des Frères Mentouri Constantine 1, qui a honoré notre soutenance en acceptant de présider le jury.

Nous sommes également reconnaissants envers **Dr. MILET Esma** de l'Université des Frères Mentouri Constantine 1 pour avoir accepté d'examiner ce modeste travail.

Nous n'oublions pas de remercier sincèrement docteur **Tlilani Fatima Zahra**, **Mme Abbaz Samira** et **Dr Bahri Laid** pour leur précieuse aide.

Enfin, nous souhaitons exprimer notre gratitude à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Avec la grâce de Dieu Tout-Puissant, qui a tracé le chemin de ma vie, j'ai eu le privilège de réaliser ce travail avec une immense joie.

Je dédie ce travail à ma famille bien-aimée, en particulier à ma chère mère Hayette, qui est un exemple de dévouement et de soutien inébranlable. Tes encouragements et tes prières ont été une source constante de motivation. Que Dieu, le Tout-Puissant, te protège, te comble de santé, de longévité et de bonheur.

À mon cher père Kamel, aucun autre acte au monde ne peut égaler les efforts que tu as déployés jour et nuit pour mon éducation et mon bien-être. Ce travail est le fruit des sacrifices que tu as consentis pour moi.

À mon cher frère Ismail, mon adoration pour toi est immense.

À mon très cher oncle que je voudrais rendre hommage, qui a toujours été là pour moi, me soutenant et m'encourageant. Je tiens à mettre en évidence les bienfaits que j'ai obtenus grâce à sa présence bienveillante et à son soutien constant.

À mes chères tantes Zineb, Nadia, Zahra et Souad, vous occupez une place spéciale dans mon cœur.

À ma meilleure amie Imene, nos souvenirs sont précieux et je les chérirai toujours.

À toute la promotion Master II en biotechnologie et biothérapie 2023 grands, je vous souhaite un avenir prometteur rempli de réussite et d'épanouissement.

ines

Table des matières

<i>Introduction</i>	1
<i>Chapitre 1</i>	4
Chapitre 1 Généralité sur la dermatite atopique	5
1. Dermatite atopique	5
1.1. Définition de La dermatite atopique	5
1.2. Symptômes	5
1.3. Epidémiologie de la dermatite atopique	6
1.4. Localisation de la DA selon l'âge	6
1.5. Types de la DA	7
1.6. Facteurs déclencheurs	7
1.6.1. Le stress et les émotions	7
1.6.2. Les facteurs environnementaux	8
2. La barrière épidermique et DA	8
2.1. Rappel sur la peau	8
2.3. Physiopathologie de la dermatite atopique	10
2.4. Physiopathologie de l'eczéma de contact	10
3. Prévention – place du médecin du travail	11
3.1 La prévention collective	11
3.2. La prévention personnelle	11
4. Traitement	12
4.1. Corticothérapie locale	12
Chapitre 2	15
1. La phytothérapie	15
1.7. Les éléments actifs des plantes	17
Quelque exemple de plante ayant des effets sur l'eczéma	20
1.1. Généralités sur les Astéracées	20
1.2. Intérêt thérapeutique des Astéracées	20
1.3. Le genre Matricaire	21
1.4. Description de la plante	22
1.5. Répartition géographique	22
1.6.Principaux constituants	23
1.7. Taxonomie	23
1.8. Utilisations traditionnel et principaux effets	24

1.8.1. Peau et eczéma.....	24
2. La plante <i>Glycyrrhiza glabra L</i>	24
2.3. Description de la plante <i>Glycyrrhiza glabra L</i>	25
2.4. Taxonomie.....	26
2.5. Répartition géographique	27
2.6. Les principaux constituants	277
2.7. Utilisations médicinales.....	28
2.8. Utilisation en dermopharmacie	30
2.9. La toxicité de la réglisse	31
<i>Matériels et méthodes</i>	32
Cadre de l'étude	33
1.1. Plante camomille matricaire.....	33
1.1.1. Récolte.....	33
1.1.2. Séchage.....	33
1.2. Plante réglisse	34
2. Extraction des métabolites bioactifs des plantes étudiées.....	34
2.1. Extraction de l'hydrolat de camomille matricaire.....	34
2.2. Extraction solide/liquide par technique de macération de <i>G. glabra L</i>	35
2.2.1. Filtration	36
3. Formulation de la crème	36
3.1. Crème hydrophobe.....	37
3.2. Crème hydrophile.....	37
3.3. La Formule de crème (figure:8)	37
3.4. Procédés de fabrication	38
4.1. Caractères organoleptiques	38
4.2. Contrôle de la stabilité à la chaleur.....	38
4.3. Stabilité à la centrifugation.....	39
4.4. Mesure du potentiel d'hydrogène (pH).....	39
5. Activités biologiques.....	39
5.1. Activité antimicrobienne.....	39
5.1.2.1 Souches fongiques.....	42
5.1.2.2 Préparation des suspensions fongiques.....	42
5.2. Activité antioxydante et anti-inflammatoire	43
5.2.1 Préparation des extraits	43
5.2.3. Activité antioxydante in vitro Piégeage du radical hydroxyle (OH●).....	44
➤ Principe	45

➤ Méthode.....	Erreur ! Signet non défini.
5.2.4.2 Test <i>in vivo</i> de la crème après induction de l'irritation	46
➤ Le matériel Animal.....	46
III. Activité cicatrisante.....	47
1. Induction des plaies.....	47
5.2.5.3Application du Traitement	48
5.2.5.4Evaluation du processus de cicatrisation	48
<i>Résultats et discussion</i>	49
1. Extraction	50
1.1. Hydrolat de camomille	50
2.1. Caractères organoleptiques	50
2.2. Stabilité à la centrifugation.....	51
2.3. Mesure du pH	53
3. Activités biologiques.....	53
3.1 Activité antimicrobienne.....	53
(a) Activité antimicrobienne de l'hydrolat de camomille allemande.....	54
(b) Activité antimicrobienne de macérât huileux de réglisse	55
(c) Activité antimicrobienne de la crème.....	56
3.2Activité antioxydante	57
3.4 Activité cicatrisante.....	61
3.4.1 Induction des irritations.....	63
<i>Conclusion</i>	65
Annexe.....	69
Référence	70
Résumé	87

Liste des figures

Figure1: symptôme de leczéma.....	6
Figure 2: La différence entre la peau normale et la peau atopique.	9
Figure 3 : plante camomille matricaire	21
Figure 4:Réglisse (feuilles et racines séchées).	25
Figure5:Séchage de la camomille matricaire.....	33
Figure6: l'hydrodistillation de la camomille allemande.	35
Figure7: macération huileuse de <i>G.glabra</i>	36
Figure8 : les composants de la crème.....	37
Figure 9 : centrifugation de la crème.	39
Figure 10:Les suspensions bactériennes.....	40
Figure 11: les étapes de préparation des extraits hydroéthanolique des plantes.A ; extraction par ultrason, b ; filtration, c ; évaporation, d ; séchage.	44
Figure12. Activité anti inflammatoire	46
Figure13. Induction de l'irritation avec un détergent.....	47
Figure14 : test cicatrisant de la crème, a ;Rasage et b ;induction des plaies chez les rats.....	47
Figure 15 : Résultats de la centrifugation de la crème.....	52
Figure 16. Résultat de mesure du pH.....	53
Figure 17 : comparaison de l'IC50 des extraits avec le standard.....	58
Figure 18. histogramme représente les pourcentage d'inhibition de dénaturation du BSA par les trois extraits	60
Figure 19 : Histogramme de pourcentage d'inhibition de dénaturation du BSA par le standard diclofenac.....	61
Figure20 :Evolution de la cicatrisation par rapport au temps.....	62

Liste des tableaux

Tableau 1: les localisations les plus répandus de la DA selon l'âge.....	7
Tableau 2: les composants de la crème.....	36
Tableau 3 : Les différentes bactéries tests et leurs milieux convenables.	39
Tableau 4 : principe de détermination de la sensibilité et de la résistance des souches microbienne.....	40
Tableau 5 : souches fongique.....	41
Tableau6. Caractères organoleptiques de la crème.....	50
Tableau 7: résultats de la centrifugation de la crème.....	51
Tableau 8: les mesures de la zone d'inhibition des trois extraits vis-à-vis les souches bactériennes.....	54
Tableau 9: les mesures de la zone d'inhibition des trois extraits vis-à-vis les souches fongiques.....	54
Tableau 10: résultats de l'activité antioxydante.....	58
Tableau11 : Résultats des différents extraits après dénaturation du BSA.....	60
Tableau 12 : suivi de l'évolution temporelle de processus de cicatrisation.....	62
Tableau 13. Comparaison de l'évolution de l'irritation chez les rats témoins et les rats traités.....	63

Liste des abréviations

Abs :Absorbance.

ATTC : American Type Culture Collection.

Bsa :Albumine Sérique Bovine

°C :Degré Celsius.

DA : Dermatite Atopique.

DMSO :Diméthylsulfoxyde.

Do :Densité Optique.

E. coli : Escherichia coli.

Feso4 :Sodium Salicylate.

Hlb :Balance Hydrophile/Lipophile.

HO• :Radical Hydroxyle.

IC 50%:Concentration inhibitrice 50%.

Ig E : ImmunoglobulinesE.

MH: Muller Hinton.

OMS :Organisation Mondiale De La Santé

pH :Potentiel d'hydrogène.

RCF :Force Centrifuge Relative.

Rotavap : Evaporateur Rotatif.

T :Témoin.

Tris -Hcl :trisaminométhane.

Introduction

Les dermatoses sont considérées comme un ensemble de pathologies dont les symptômes les plus visibles se manifestent au niveau des organes cible notamment la peau, les muqueuses et les phanères. Elles sont plus fréquentes là où les conditions d'hygiène sont déficitaires, et leur survenue semble être renforcée ces derniers temps par la recrudescence des infections opportunistes.

L'eczéma est une affection cutanée fréquente caractérisée par une inflammation de la peau, entraînant des démangeaisons, des rougeurs et une desquamation.

Il touche un pourcentage significatif de la population mondiale, ce qui peut avoir un impact important sur la qualité de vie quotidienne, y compris des troubles du sommeil et des problèmes psychologiques tels que l'anxiété et la dépression.

L'utilisation courante des dermocorticoïdes pour traiter l'eczéma présente des risques potentiels tels que l'amincissement de la peau, l'apparition de vergetures et une diminution de l'efficacité du système immunitaire cutané. (**Mozouloua *et al.*, 2011**)

La médecine traditionnelle soulage plus de 70 % des populations du tiers-monde et 80 % des populations africaines selon l'Organisation Mondiale de la Santé(OMS)

L'Algérie possède une grande diversité de plantes médicinales utilisées dans la médecine traditionnelle.

Cette diversité est une opportunité précieuse pour développer la production de remèdes naturels et biologiques.

Les espèces végétales sont très riches du point de vue de leur nombre et de leur

Diversité La demande croissante de produits de santé naturels crée une opportunité économique pour l'industrie des remèdes naturels en Algérie

Les plantes et les médicaments à base de plantes ont une importance considérable en raison de leur potentiel thérapeutique. Ils sont utilisés depuis des siècles dans différentes cultures pour traiter diverses affections. (**Joël, 2018**)

Les vertus thérapeutiques des métabolites actifs des plantes sont nombreuses. Ils peuvent avoir des propriétés antimicrobiennes, anti-inflammatoires, antioxydantes, analgésiques, antispasmodiques, anticancéreuses, immunomodulatrices, et bien d'autres

encore. Ces composés peuvent être utilisés pour traiter une large gamme de troubles et de maladies, tels que les infections, les affections cardiovasculaires, les troubles gastro-intestinaux, les maladies inflammatoires, les cancers, les troubles du système nerveux, et bien plus encore (**Spichiger, 2000**).

Ces remèdes naturels offrent une alternative souvent plus douce et moins invasive aux médicaments synthétiques. Ils peuvent être efficaces pour soulager les symptômes de nombreuses maladies, y compris les affections cutanées, les troubles digestifs, les problèmes respiratoires, les douleurs articulaires, et bien plus encore.

Il est donc essentiel d'évaluer attentivement les bénéfices et les risques des dermocorticoïdes en fonction des besoins individuels du patient. Une alternative naturelle, comme l'utilisation de plantes médicinales, peut être essentielle pour minimiser les risques et préserver la santé humaine.

Dans ce travail des plantes médicinales spécifiques ont été utilisées la camomille allemande et la réglisse, afin de formuler une crème à effet similaire à la cortisone, mais sans les risques associés.

Des études *in vivo* et *in vitro* ont été réalisées pour évaluer les propriétés antimicrobiennes, antioxydantes et anti-inflammatoires de ces plantes et la crème, ainsi que leur capacité à favoriser la cicatrisation.

Des tests physicochimiques sont également effectués pour évaluer la stabilité de la crème.

Chapitre 1

Chapitre 1 Généralité sur la dermatite atopique

1. Dermatite atopique

1.1. Définition de La dermatite atopique

La dermatite atopique mieux connue sous le nom d'eczéma est une maladie inflammatoire chronique de la peau, caractérisée par la capacité génétiquement déterminée à produire de réagine (IgE) spécifiques contre un allergène. Elle se présente comme une éruption cutanée avec des gonflements érythémateux, des croûtes suintantes et une lichénification, principalement dans la région du visage, du cou et les coudes ainsi que les genoux. **(Paupe, 2001)**

Les antigènes de la DA proviennent de molécules de notre environnement (des allergènes) ou de molécules du soi (auto-antigènes des DA intrinsèques).**(Nicolas JF et al .2005)**

Elle constitue aujourd'hui un problème de santé publique, notamment du fait de l'influence de l'environnement sur le génotype.**(Launey ,2014)**

1.2. Symptômes

Dermatose dans laquelle la lésion primaire aiguë est un érythème (recouvert de peau morte), micro vésiculaire, prurigineuse et suintante, et la lésion primaire chronique est plutôt pâle, squameuse ainsi lichénifiée.

Histologiquement, la lésion caractéristique est spongieuse. Selon leur étiologie et leur évolution, il existe deux maladies cutanées principales : la dermatite atopique et l'atopie de contact.**(figure1) (THOMAS, 2005)**



(a)

(b)

Figure1: symptôme de leczéma.

1.3. Epidémiologie de la dermatite atopique

L'eczéma est l'affection cutanée la plus courante, représentant 1/3 des visites chez les dermatologues. Dans les pays industrialisés, le nombre de patients atteints triple, touchant 30% des enfants et 10% des adultes. (Williams, 2006)

Particulièrement répandus dans la population pédiatrique estimé jusqu'à 20%. (Chisolm, 2010).

En Algérie, une étude sur un échantillon de 6692 collégiens âgés de 13-14 ans, scolarisés dans 40 établissements des 12 communes de la wilaya de Constantine a trouvé une prévalence de 5,36% à durant l'année scolaire 2017–2018. (Nacim, 2015)

Toutes les données de la littérature montrent que la prévalence de la DA varie selon la géographie, l'origine ethnique et le niveau d'urbanisation.

La fréquence de cette dermatose a doublé, voire triplé en 30 ans. La DA toucherait 10 à 25 % des enfants contre 5 à 10 % dans les années 1960.

1.4. Localisation de la DA selon l'âge

Toutes les zones du corps peuvent être touchées. La localisation de la DA varie considérablement selon le type d'eczéma. L'eczéma atopique affecte certaines parties du corps

plus que d'autres, selon l'âge. Dans la dermatite allergique de contact, la localisation dépend du site de contact avec l'allergène.

Tableau 1 :Les localisations les plus répandues de la DA selon l'âge.(Sanofi, 2022)

L'Age	Localisation
Avant 2 ans	Les zones rebondies du visage (joues et front) essentiellement bras, jambes et ventre.
De 2 à 15 ans	Les grands plis (creux du coude, arrière des genoux) mains poignets, chevilles visage (autour de la bouche, sur les paupières et derrière les oreilles).
Adolescent	La DA topique tend à disparaître dans la majorité des cas à l'adolescence
Adulte	Le visage (surtout les paupières) cou grands plis (creux du coude, arrière des genoux) mains

1.5. Types de la DA

L'eczéma regroupe différents types de troubles cutanés, tels que l'eczéma allergique, l'eczéma atopique, l'eczéma irritatif, l'eczéma séborrhéique et l'eczéma variqueux. Il peut également se manifester sous la forme d'une réaction allergique aux médicaments, entraînant un eczéma. Toute la pollution (dont le tabac) modifie le bon fonctionnement des gènes. Cette interaction s'appelle l'épi génétique.

1.6. Facteurs déclencheurs

Ce sont des éléments, substances ou conditions qui peuvent provoquer ou aggraver les symptômes de l'eczéma chez les personnes qui en sont atteintes. Parmi les facteurs déclencheurs on cite :

1.6.1. Le stress et les émotions

Le stress, l'anxiété et les émotions fortes peuvent aggraver les symptômes de l'eczéma chez certaines personnes. Le lien entre le stress et l'eczéma n'est pas complètement compris, mais il est possible que le stress affecte le système immunitaire et aggrave l'inflammation de la peau.

1.6.2. Les facteurs environnementaux

Tels que le froid, le vent, la chaleur excessive, l'humidité élevée, la transpiration excessive.

1.6.3. Les allergènes

Certains allergènes courants, tels que les acariens, les poils d'animaux, le pollen, les moisissures, peuvent déclencher des réactions allergiques et aggraver les symptômes. En Europe, la batterie ICDRG (International Contact Dermatitis Group) a pu identifier la cause de l'eczéma dans les années 1980.

Les causes les plus répandues de dermatite de contact sont :

- Allergie au nickel : des bijoux rares, des boutons de jeans, des bracelets de montre, des pièces de monnaie. Allergie au cobalt ou au chrome ou au caoutchouc.
- Allergie au formol qui est présent dans de nombreux cosmétiques (déodorants, dentifrices, vernis) ainsi que des désinfectants.
- colorants pour coiffeurs, encres pour l'imprimerie, industrie agroalimentaire (farines pour boulangers, poissons et plantes pour cuisiniers), allergies professionnelles.

L'eczéma qui touche les personnes dont le travail consiste à travailler tout le temps avec de l'eau. L'eczéma des mains est généralement causé par une irritation causée par des produits tels que des détergents et l'exposition prolongée à l'humidité et la transpiration due au port de gants en caoutchouc.

-Le tabac : L'exposition à la fumée de tabac peut aggraver les symptômes de l'eczéma, provoquer des démangeaisons et une irritation cutanée. Il est recommandé d'éviter le tabagisme passif et de cesser de fumer. (Caducce, 2023)

2. La barrière épidermique et DA

2.1. Rappel sur la peau

La peau est le plus grand organe du corps humain avec un taux de 16% et Poids total environ 5 kg, surface 2 mètres carrés. Se compose de plusieurs couches .Il fait partie des tissus et forme la barrière protectrice d'un organisme contre l'environnement extérieur. Elle

remplit également d'autres fonctions importantes telles que : Assurer la communication entre l'organisme et l'environnement extérieur.

D'un point de vue chimique, la peau se compose en moyenne de :

70% d'eau.

27,5% de protéines.

2% de matières grasses.

0,5% de sels minéraux et oligo-éléments. (Nacim,2015)

2.2 Rôle de barrière épidermique

C'est une Barrière physique de protection du milieu extérieur, notamment contre les micro-organismes, prévient également la perte de liquide corporel et représente une membrane semi-perméable face au liquide extérieur. Elle protège aussi l'organisme des traumatismes mécaniques, des toxines chimiques, des UV, et des agents infectieux tels que les bactéries et les champignons. (figure 2) (Nacim, 2015)

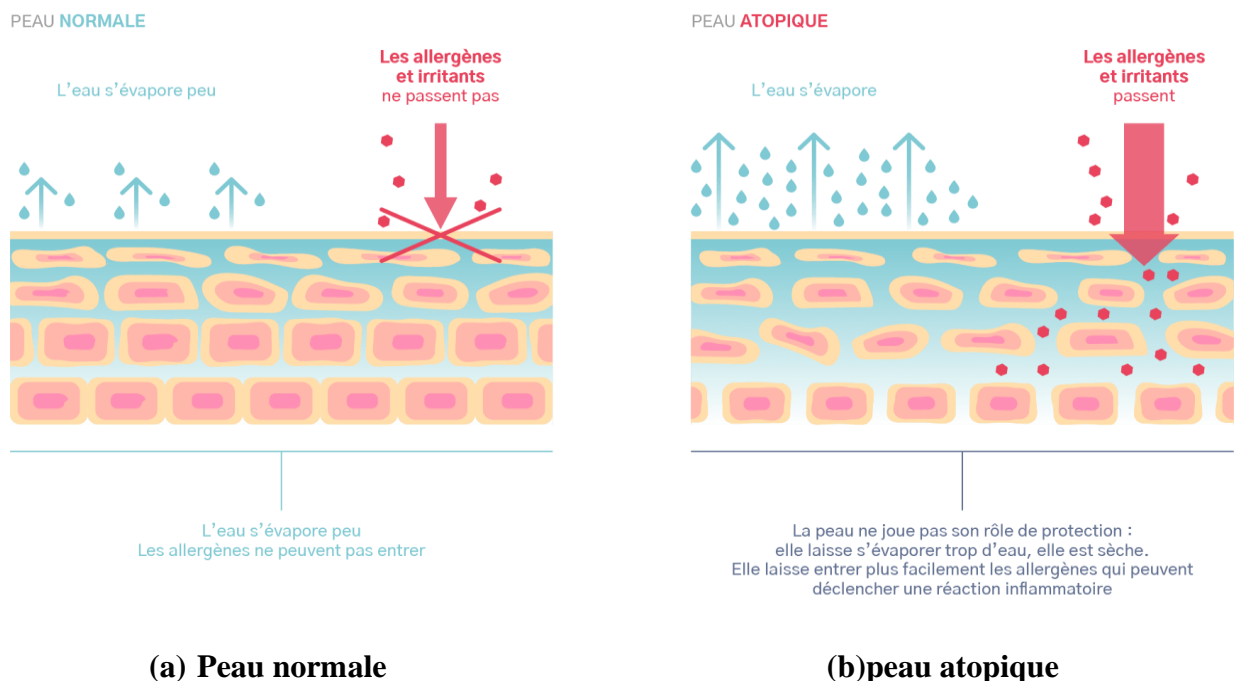


Figure 2: La différence entre la peau normale et la peau atopique.

2.3. Physiopathologie de la dermatite atopique

La barrière EP, véritable “raison d’être” de l’épiderme pour reprendre l’expression de Sandilands . Elle protège le soi des influences extérieures. Toute modification de son intégrité pourrait favoriser la pénétration percutanée d’allergènes et de constituants microbiens et déséquilibrer les mécanismes de tolérance à l’égard du non-soi et aller ainsi dans le sens de l’atopie. Il existe des différents mécanismes d’altérations de la barrière cutanée. **(Boralevi ,2012)**

Les anomalies de la barrière cutanée jouent un rôle important dans le développement de la DA.

En effet, ces anomalies provoquent une sécheresse cutanée, qui peut être associée à des démangeaisons qui favorisent la pénétration des allergènes et une colonisation microbienne accrue.

Des mutations du gène filaggrine (FLG) sont responsables d’anomalies de la barrière cutanée. La filaggrine est une protéine impliquée dans la construction des filaments de kératine dans l’épiderme. Lors de Sa dégradation ils se forment des molécules hydrophiles qui participent à la construction du facteur naturel d’hydratation de la peau, ce qui en fait une molécule clé de la fonction barrière épidermique.

Les mutations FLG identifiées sont considérées comme « inactivantes » en raison de la suppression de la molécule. **(AUDIGIER et al., 2008)**

Le dysfonctionnement de la barrière cutanée occupe une place centrale dans la pathogenèse de l’eczéma et les mutations du FLG y sont impliquées de manière critique. Cependant, la compréhension du rôle des mutations dans le développement des anomalies de la barrière EP est encore incomplète. Les facteurs environnementaux jouent un rôle majeur dans la formation des lacunes cutanées. Parmi eux, l’exacerbation clinique la plus courante est l’infection cutanée. *Staphylococcus aureus* est l’agent pathogène le plus courant dans la maladie d’eczéma et interagit avec les éléments défectueux de la barrière cutanée.

(Eigenmann,2011)

2.4. Physiopathologie de l’eczéma de contact

Selon la classification de Gell et Coombs, la dermatite de contact est une réaction d’hypersensibilité immunitaire de type IV qui implique des haptènes, de petites molécules

antigéniques. Ces haptènes traversent la couche cornée de la peau et rencontrent les cellules de Langerhans dans l'épiderme, qui ont un rôle immunologique. Les cellules de Langerhans transmettent ensuite les informations aux lymphocytes T. Ces lymphocytes T, sensibilisés de manière spécifique à l'antigène, circulent dans tout le corps. Lorsque l'antigène est réappliqué sur la peau, les lymphocytes T sensibilisés libèrent des lymphokines, entraînant une réaction inflammatoire dans la zone touchée par l'eczéma. (Thomas, 2005)

Cette anomalie entraînant une perturbation de la membrane des kératinocytes, entraînant une augmentation de la perméabilité épidermique et facilitant l'entrée des antigènes. Les deux causes sont dans la phase de sensibilisation précoce de la dermatite atopique. Dans la deuxième étape dite d'effet, on observe l'apparition de symptômes pathologiques. (Nacim, 2015)

3. Prévention – place du médecin du travail

3.1 La prévention collective

La prévention collective est essentielle. La propreté sur tout le lieu de travail est une priorité absolue.

La ventilation par aspiration générale et locale reste importante. L'automatisation est possible si possible dans les environnements industriels.

3.2. La prévention personnelle

Trop de stagiaires utilisent les détergents et les savons à pH alcalin (y compris des solvants) pour se laver les mains sales, de sorte que des mesures générales d'hygiène cutanée et des pratiques de nettoyage appropriées continuent d'être pratiquées.

La prescription des gants et des crèmes barrières nécessite une connaissance approfondie de l'environnement de travail auquel ils doivent être adaptés. En ce qui concerne les gants, les apprentis ne doivent pas toujours porter les mêmes gants pour différentes tâches.(Cambazed , 2005)

4. Traitement

4.1. Corticothérapie locale

Toute dermatose inflammatoire doit bénéficier d'une corticothérapie locale, qui a un effet antalgique et antiprurigineux. **(Chisolm et al., 2010)**

Le traitement de la dermatite atopique est symptomatique, et variable en fonction de l'activité de la maladie. Les dermocorticoïdes (lors des poussées) et les émoullients (en dehors des poussées) sont les grandes classes de produits utilisés. **(Peyron, 2006)**

Les corticostéroïdes topiques le principal traitement contre l'eczéma atopique depuis plus de 40 ans. Ils contrôlent les poussées grâce à leurs propriétés anti-inflammatoires, antiprolifératives. **(Bourcier, 2010)**

4.2 .Autres traitements

Les émoullients sont mal tolérés en phase aiguë de la DA et on peut s'en passer les premiers jours. Il faut les appliquer plusieurs fois par jour, mais avec des petites quantités.

Les autres traitements seront discutés après échec de la corticothérapie locale : PUVAthérapie locale, UVB, tacrolimus topique, alitrétinoïne et les traitements d'exception (immunosuppresseurs systémiques). **(Crepy, 2013)**

Comme beaucoup de maladies chroniques dont le diabète, l'asthme ou les maladies cardiovasculaires, les conséquences de cette affection en termes de morbidité et de qualité de vie sur les patients touchés et leur entourage, sont souvent sévères.

L'objectif de la prévention et du traitement de cette affection chronique n'est pas la Guérison mais l'amélioration des symptômes. **(Cedef, 2012)**

5. Les effets indésirables des corticostéroïdes topiques

Les dermocorticoïdes sont le traitement de référence de la dermatite topique surtout chez l'enfant, mais leur emploi peut s'accompagner d'un certain nombre d'effets secondaires incluent les vergetures, l'atrophie cutanée et les effets systémiques potentiels.

Plus précisément, il a été démontré que ces corticostéroïdes topiques induisent une activité protéasique en altérant la synthèse des lipides cutanés, entraînant une augmentation du

PHTE, un amincissement de l'épiderme et dépigmentation et des dommages à la barrière protectrice.

De plus, selon des études, les corticostéroïdes peuvent inhiber la synthèse de collagène et supprimer la production de glycosaminoglycanes (GAG) jusqu'à trois semaines après le début du traitement, ce qui conduit en outre à un amincissement de la peau et à une perte d'humidité.

Ces effets se manifestent par des symptômes subcliniques au cours des premiers jours de traitement et sont plus prononcés dans les zones cutanées sensibles où les corticostéroïdes agissent (c'est-à-dire le visage, le cou et l'aîne).

Leurs échecs étaient liés à la corticophobie et à une mauvaise observance, et leurs complications étaient liées aux modes d'utilisation inappropriés. Les modes d'arrêt des corticostéroïdes topiques et le rôle des macrolides immunosuppresseurs sont discutés.(**cambazrd, 2005**)

Chapitre2

Chapitre 2

1. La phytothérapie

1.1. Définition de la phytothérapie

D'un point de vue étymologique, le mot "phyto" en phytothérapie est dérivé du grec ancien, plus précisément il y a le mot "phyton" qui signifie "plante".

Donc, la phytothérapie est « la thérapie des plantes ou la thérapie du monde végétal », et aujourd'hui on entend par la « phytothérapie », plus précisément le traitement de différentes maladies à l'aide des plantes médicinales.

Selon l'OMS, la phytothérapie est le traitement médical le plus utilisé au monde.

1.2. Définition d'une plante médicinale

Une plante est qualifiée une plante médicinale si ses organes contiennent une ou plusieurs substances actives pouvant être utilisées à des fins thérapeutiques. **(Brunton, 1999)**.

1.3. Définition principe actif en phytothérapie

Les ingrédients actifs sont les produits chimiques présents dans les plantes médicinales qui, individuellement ou en combinaison, exercent un effet thérapeutique. Les plantes médicinales peuvent contenir des centaines voire des milliers d'ingrédients actifs. **(Brunton, 1999)**

1.4. Définition de l'hydrolathérapie

➤ HYDROLATHERAPIE

Thérapie des eaux florales aromatiques .Les hydrolats contiennent les informations énergétiques de la plante car la distillation, considérée comme un processus de transformation, libère les éléments les plus subtils du végétal, son essence, son âme. Les hydrolats sont des produits aqueux provenant de la sublimation des plantes à la vapeur d'eau. Ils sont fabriqués en même temps que les huiles essentielles et sont également eaux florales

Il est impressionnant d'observer le changement que les hydrolats peuvent susciter aussi bien au niveau psycho-émotionnel, mental que physique. Faire confiance aux plantes, à leurs eaux magique est un choix qui élève la conscience, soutient l'évolution, amène la guérison du corps et de l'esprit. Les hydrolats sont des remèdes de santé importants parce qu'ils peuvent

être intégrés dans la vie quotidienne, représentent peu de contre-indications et ont souvent d'énormes vertus thérapeutiques. (Bosson, 2005)

1.5. Le pouvoir des plantes

Les effets des plantes médicinales sur l'organisme dépendent de la composition de la plante. Les plantes et leurs activités sont considérées en fonction de leurs composés actifs depuis le 18^e siècle, lorsque les scientifiques ont commencé à extraire et à isoler les produits chimiques des plantes.

La recherche d'ingrédients actifs d'origine végétale est importante pour permettre le développement de médicaments importants. Le relaxant musculaire le plus puissant, la tubocurarine, est le médicament curare chondroendrontmentosum, l'analgésique le plus puissant, la morphine, est dérivé du plante pavot à opium.

D'autres stupéfiants sont d'origine végétale. Par exemple, la cocaïne est dérivée de la coca (*Erythroxylum coca*). Depuis peu, de plus en plus de personnes utilisent les plantes.

Le Ginkgo biloba est l'une des plus anciennes plantes médicinales qui favorise la circulation sanguine et traite les troubles de vision. Son utilisation dans l'industrie pharmaceutique est en augmentation. il est difficile d'imaginer un monde sans quinine pour soigner le paludisme. (Iserin, 2001)

1.6. Le lien entre les médicaments classiques et la phytothérapie

Il est important de noter qu'une proportion significative des médicaments chimiques et symptomatiques disponibles en pharmacie, soit plus d'un tiers, sont dérivés de plantes. Les molécules issues de ces plantes peuvent être utilisées telles quelles ou modifiées par des chimistes, comme c'est le cas pour l'aspirine.

Cette tendance est particulièrement observée pour les médicaments anciens et certains médicaments anticancéreux modernes, comme le taxol. Ainsi, la nature végétale est une source précieuse pour la découverte et le développement de nombreux médicaments utilisés en médecine.

1.7. Les éléments actifs des plantes

1.7.1. Les Phénols

Les composés phénoliques englobent une gamme de substances, allant des composés simples comme l'acide salicylique aux composés phénoliques associés aux glycosides. Le phénol lui-même présente des propriétés antiseptiques et anti-inflammatoires. On pense que les plantes produisent ces composés pour se protéger des maladies infectieuses et des insectes herbivores. Certains acides phénoliques, tels que l'acide rosmarinique, possèdent de puissantes propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires, et peuvent même avoir des propriétés antivirales.(Iserin, 2001)

1.7.2. Les flavonoïdes

Les flavonoïdes, présents dans la plupart des plantes, sont des pigments polyphénoliques qui contribuent à la coloration des fleurs et des fruits, leur conférant des teintes jaunes ou blanches. En plus de leur rôle esthétique, ils possèdent un large éventail d'actions et présentent de nombreuses propriétés médicinales. Parmi celles-ci, on compte notamment leurs effets anti-inflammatoires et antiviraux, qui les rendent précieux en termes de santé. (ISERIN ,2001)

1.7.3.Les tanins

Toutes les plantes contiennent une certaine quantité de tanins, qui leur confèrent un goût amer et peuvent les aider à se défendre contre les infections en liant et précipitant les protéines, rendant ainsi les tissus moins propices à l'absorption. Les tanins ont également des propriétés astringentes, ce qui signifie qu'ils peuvent resserrer les tissus mous tels que les veines. Ils sont utilisés pour réduire les sécrétions excessives, comme la diarrhée, et pour favoriser la guérison des tissus endommagés par des affections telles que l'eczéma et les brûlures. En agissant de cette manière, les tanins aident à stopper les saignements et à soutenir le processus de guérison dans les plantes.(ISERIN, 2001)

1.7.4.les Huiles essentielle

Les huiles essentielles sont extraites des plantes par distillation et constituent l'un des principes actifs les plus importants de la plante. Elles sont couramment utilisées dans l'industrie de la parfumerie. Les huiles essentielles présentes naturellement dans les plantes

sont des composés oxygénés dérivés de terpénoïdes à anneaux aromatiques. Chaque huile essentielle possède des propriétés spécifiques.

Par exemple, l'huile essentielle de l'arbre à thé (*Melaleuca alternifolia*) est réputée pour ses puissantes propriétés conservatrices. Les huiles essentielles se distinguent des huiles fixes et des huiles obtenues par l'hydrolyse de chaînes glucidiques, telles que le chamazulène de la camomille allemande (*Chamomilla recutita*). **(Lepoittevin, 2012)**

1.7.5. Les alcaloïdes

Ces composés forment de vastes groupes, dont la plupart ne se composent que d'une seule molécule. La présence d'azote (-N-) les rend hautement actifs sur le plan pharmacologique. Certains de ces médicaments ont démontré des effets thérapeutiques avérés. Par exemple, les dérivés de la pervenche de Madagascar (*Vinca Rosea* syn. *Catharanthus Roseus*) sont utilisés dans le traitement de certains types de cancer. D'autres alcaloïdes présents dans la belladone, tels que l'atropine (*Atropa belladonna*), ont un effet direct sur l'organisme, avec des propriétés sédatives bénéfiques dans les troubles neurologiques comme la maladie de Parkinson. **(la rousse ,2001)**

1.7.6. Les vitamines

Il est souvent négligé que de nombreuses plantes médicinales sont naturellement pourvues de quantités importantes de vitamines. Par exemple, les citronniers constituent une excellente source de vitamine C. L'argousier (*Hippophae rhamnoides*) peut également être utilisé comme complément alimentaire riche en vitamines et minéraux essentiels. Par ailleurs, de nombreuses plantes médicinales renferment également des quantités significatives de minéraux.

Cette caractéristique est particulièrement notable chez les plantes issues de l'agriculture biologique, qui puisent les minéraux du sol et les convertissent en nutriments facilement absorbables par notre organisme. Ainsi, les plantes médicinales constituent une source naturelle et bénéfique de vitamines et de minéraux pour notre santé. **(la rousse ,2001)**

1.8. Précautions d'emploi

Il est important de prendre en compte que certaines plantes renferment des principes actifs extrêmement puissants qui peuvent être toxiques même à faible dose. Par conséquent, il

est erroné de considérer que les traitements à base de plantes utilisés en phytothérapie sont totalement inoffensifs en raison de leur caractère "naturel". En Europe, certaines plantes sont soumises à des réglementations similaires à celles des médicaments et nécessitent une autorisation spécifique. Les produits dérivés de ces plantes ne sont généralement vendus qu'en pharmacie, et certains nécessitent même une ordonnance médicale.

De plus, lors de l'ingestion de plantes à l'état brut, on peut consommer des composés autres que le principe actif souhaité, ce qui rend difficile la détermination précise de la dose de principe actif ingéré. De plus, la composition des plantes peut varier d'un spécimen à l'autre, en fonction des conditions de culture. Il est donc essentiel de prendre en compte ces facteurs lors de l'utilisation des plantes à des fins médicinales, en suivant les recommandations appropriées et en consultant un professionnel de la santé qualifié si nécessaire. **(la rousse, 2001)**

Quelque exemple de plante ayant des effets sur l'eczéma

1. La plante *Matricaria chamomilla*

1.1. Généralités sur les Astéracées

La famille des astéracées vient du mot grec "aster", qui signifie l'étoile, et fait référence à sa forme de Fleur. **(Bruneton, 1999)**

Cette famille regroupe environ 25 000 espèces réparties en 1 300 genres. 12 sous-familles 54 dont 43 tribus. En Algérie 56 Il existe 408 espèces dans 109 genres.

Les astéracées sont principalement des plantes herbacées, des arbustes ou des arbres.

Elles sont constituées d'oligosaccharides, entre autre l'inuline avec présence générale de polyacétylènes et d'huiles essentielles. **(Bruneton, 1999)**

Une des propriétés typiques de cette famille des Astéracées est sa richesse en composés Naturels divers.

Les lactones sesquiterpéniques, représentent des principes amers typiques de cette famille, les corps insaturés, les flavonoïdes, les coumarines, les polyphénols et les Terpènes. **(Lepoittevin, 2012)**

La grande variété de composés chimiques présents dans les Astéracées explique la diversité de leurs activités pharmacologiques. **(Bruneton, 2016)**

1.2. Intérêt thérapeutique des Astéracées

La famille des Astéracées englobe des espèces qui revêtent une grande importance thérapeutique. Les effets thérapeutiques de ces plantes médicinales sont souvent attribués à la présence de métabolites secondaires, tels que les sesquiterpènes lactones. Un exemple bien connu est celui de l'artémisinine, une lactone sesquiterpénique qui présente les propriétés suivantes :

L'*Artemisia annua* est une plante utilisée pour extraire un médicament antipaludéen. Il a été démontré que cette plante possède des propriétés thérapeutiques dans le traitement des ecchymoses, des hématomes, des rhumatismes et des inflammations cutanées. Les lactones sesquiterpéniques présentes dans cette plante, telles que l'hélénaline, la 11 α , 13-dihydrohélénaline et le camisonolide, sont responsables de ces propriétés anti-inflammatoires.

Les espèces d'Astéracées ont été reconnues pour leurs propriétés anti-inflammatoires et sont maintenant répertoriées dans la Pharmacopée française de 2014. Ces propriétés biologiques ont été déduites par des études scientifiques. **(Graziose *et al.* ,2010)**

Les Astéracées présentent une multitude de propriétés pharmacologiques, incluant des effets anti-tumoraux, cytotoxiques, immunosuppresseurs, antioxydants, inhibiteurs de l'acétylcholinestérase, antimicrobiens, antiviraux, antifongiques, leishmanicides, trypanocides, antipaludiques, hépatoprotecteurs, cytotoxiques, larvicides, anti-inflammatoires, antinociceptifs, antitussifs, expectorants, antidiabétiques et hémolytiques. Ces propriétés ont été documentées dans plusieurs études scientifiques.**(Abad,2012 ;Aror *et al.*,2013 ;Wang,2014 ;Erugur *et al.*, 2019 ;Ifedibalu,2020).**

1.3. Le genre Matricaire

Les astéracées, une famille de plantes, regroupent des espèces ayant une grande valeur thérapeutique. Ces plantes médicinales sont souvent associées à des effets bénéfiques pour la santé. Cette propriété est en corrélation avec la présence de métabolites secondaires appelés sesquiterpènes lactones. L'un des exemples les plus connus est l'artémisinine, une lactone sesquiterpénique qui a été isolée de l'*Artemisia annua* et utilisée comme médicament antipaludéen.**(figure3)(Graziose *et al.* ,2010)**



Figure 3 : plante camomille matricaire

1.4. Description de la plante

Originnaire d'Europe de l'Est et du Moyen-Orient, la camomille matricaire, également appelée camomille allemande, sauvage ou vraie, est désormais répandue dans presque toute l'Europe. C'est une plante herbacée de 20 à 50 cm, fortement aromatique, appartenant à la famille des astéracées. (Srivastava ,2007)

En Français : camomille allemande, petite camomille, camomille sauvage et œil du soleil.(Pierre *et al .*,2007)

1.5. Répartition géographique

Espèce la plus cultivée, elle se sème spontanément dans des sols secs et riches en nutriments. (Nelly, 2013)

Originnaire du sud-ouest de l'Europe (France, Espagne, Portugal), proposé en Asie du Sud-Ouest et en Afrique (Maroc, Algérie) du Nord Moyen-Orient (Egypte). (Dezso, 2011).

1.6. Les PRINCIPAUX CONSTITUANTS

- Huile essentielle 0,4à 1,5% (proazulènes, famésme, alpha-bisabolol, spiroéther, chamazulène).
- Flavonoïdes (anthémidme, luteoline, rutine).
- Glucosides amers (acide anthémique).
- Coumarines.
- Tanins.
- Acides caféique et ses esters glucosés.
- Acides gras, de mucilage et des minéraux. (Bellakhdar, 2006)

1.7. Taxonomie de l'espèce de *Matricaria chamomilla*

Règne /Plantae.

Embranchement /Spermatophytes.

Sous-embranchement/Dicotyledones.

Classe/ Dicotyledoneae.

Ordre/ Asteralae.

Famille /Asteraceae.

Genre /*Matricaria*.

Espèce/ *Matricaria chamomilla* L. (Djoubani *et al.* ,2017)

1.8. Utilisation traditionnel et principaux effet

La Camomille allemande est connue comme plante médicinale depuis le moyen-âge.

Elle est classée par le Conseil de l'Europe une source naturelle d'aliments aromatiques. Cette Catégorie indique que la camomille peut être ajoutée aux denrées alimentaires en petites quantités.(Dezso ,2011)

1.8.1. Amélioration du sommeil

La camomille contient de l'épigénine, un antioxydant qui agit sur le cerveau pour combattre l'insomnie et favoriser le sommeil.(Srivastava *et al.*,2007)

De façon similaire, une étude d'une durée de 28 jours a montré que les participants prenant 270 mg d'extrait de camomille deux fois par jour ont connu une réduction du nombre de réveils nocturnes et se sont endormis 15 minutes plus rapidement que ceux qui n'ont pas pris l'extrait.(Zick *et al.*, 2011)

1.8.2. Favorise la digestion

D'après certaines études, la camomille semble bénéfique pour la digestion. En effet, ses propriétés anti-inflammatoires pourraient aider à prévenir la diarrhée. De plus, une autre étude suggère que la camomille pourrait être efficace dans la prévention des ulcères d'estomac en réduisant l'acidité et en inhibant la croissance de bactéries associées au développement des ulcères. (Miraj *et al.*, 2016)

1.8.3. Prévention de certains cancers

La présence d'antioxydants dans une tisane à base de camomille est liée à une diminution du risque de certains cancers. Des études suggèrent que l'apigénine, un composé présent dans la camomille, pourrait contribuer à combattre certains types de cancer tels que ceux du sein, du système digestif, de la peau, de la prostate et de l'utérus.(Rodriguez-Fragoso *et al.*,2007)

De même, une étude portant sur 537 participants a révélé qu'une consommation régulière de deux à six tasses de thé à la camomille par semaine était associée à un risque plus faible de développer un cancer de la thyroïde par rapport aux participants qui n'en consommaient pas. (Riza *et al.*, 2015)

1.8.4. Contrôle de la glycémie

Les propriétés anti-inflammatoires de la camomille peuvent contribuer à prévenir les lésions des cellules pancréatiques associées à une glycémie élevée sur le long terme.

La santé du pancréas est essentielle, car cet organe est responsable de la production d'insuline, une hormone qui régule la glycémie. Dans une étude portant sur des patients diabétiques, ceux qui ont consommé du thé à la camomille pendant huit semaines, en accompagnement des repas, ont présenté des niveaux de glycémie significativement plus bas par rapport à ceux qui ont bu de l'eau. (Srivastava ,2007)

1.8.5. Peau et eczéma

L'utilisation de produits à base de camomille tels que crèmes, lotions et savons a démontré leur efficacité dans l'hydratation de la peau et la réduction de l'irritation cutanée. L'application régulière de ces remèdes pendant au moins une semaine peut apporter un soulagement. Il est également possible de combiner deux remèdes pour atténuer l'irritation et les démangeaisons. Cette approche peut être bénéfique pour la santé de la peau. (Mahdjar, 2013 ;Sheneflet,2011)

2. La plante *Glycyrrhiza glabra L*

2.1. Généralités sur les fabacées

Les Fabacées, une des familles les plus importantes de plantes à fleurs, comptent plus de 730 genres et 19 400 espèces, présentes dans des milieux tempérés et tropicaux. Dans les régions chaudes, les arbres de cette famille sont prédominants, tandis que dans les régions tempérées, ce sont les plantes herbacées qui dominent.

Cependant, la préférence des plantes de cette famille pour les habitats arides ou semi-arides est liée à leur métabolisme dépendant de l'azote. Cette caractéristique est considérée comme une adaptation aux variations climatiques et imprévisibles de leur environnement.

En effet, grâce à la symbiose entre les légumineuses et les rhizobiums, ces plantes sont capables de fixer l'azote, ce qui leur permet d'obtenir des quantités élevées d'ammoniac à partir de leurs racines, en fonction des besoins de leur métabolisme.

2.2. Généralité sur la plante

La réglisse possède plusieurs synonymes : réglisse officinale, réglisse glabre, réglisse, herbe aux tanneurs, bois doux, bois sucré et racine douce (**Larousse, 2005**).

La réglisse est une plante vivace qui peut atteindre une hauteur de 50 cm à 1 mètre. Elle est herbacée, avec une apparence glabre, et sa tige est dressée et robuste. Elle possède une souche ligneuse et des stolons qui s'étendent sur une longue distance. Les feuilles de la réglisse sont imparipennées, avec 4 à 8 paires de folioles elliptiques ou oblongues.

Ces folioles sont entières et ont une texture visqueuse en dessous. Les stipules de la plante sont très petites et peu apparentes. Les fleurs de la réglisse ont une teinte bleuâtre ou violacée.

2.3. Description de la plante *Glycyrrhiza glabra* L.

Le réglisse, issu de la famille des Papilionacées, tire son nom du grec "glukurrhiza" signifiant "racine douce". Il s'agit d'une plante dotée d'un rhizome très développé appelé bois de réglisse, présentant une couleur brune à l'extérieur et jaune à l'intérieur .

Les racines et les rhizomes de cette plante sont utilisés en pharmacie pour la fabrication de boissons à la réglisse, de pâte de réglisse, d'émollients, de pastilles, de sticks et de rouleaux de réglisse.

En ce qui concerne la culture de la réglisse, les racines disparaissent en hiver et réapparaissent à la mi-avril. Le rhizome dégage une odeur douce et terreuse. La récolte est possible à partir de la 4^{ème} année. Il est recommandé d'utiliser une cuillère bien coupante pour retirer uniquement les pousses autour de la tige principale, qui doit être conservée. La culture en pot facilite la récolte, en privilégiant des pots plus larges que hauts. Il est préférable de cultiver la réglisse dans un sol meuble sans pierres.

En ce qui concerne les besoins en eau, il est important de noter que les sols sablonneux ne retiennent pas l'eau, donc un arrosage régulier est nécessaire pour obtenir une bonne récolte de réglisse. (**Joël, 2018**)

Cette plante vivace de la famille des légumineuses possède des racines aromatiques. Elle est originaire d'Europe du Sud et d'Asie. Elle se présente sous forme d'une plante herbacée, pouvant atteindre une hauteur de 30 cm à 2 m, et nécessitant un sol riche en nutriments. La réglisse prospère dans un climat chaud et humide. Elle offre une grande quantité de graines bénéfiques pour l'alimentation et la médecine, tant sur le plan industriel que médical.(figure 4) (petit, 2011)



Figure 4: Réglisse (feuilles et racines séchées).

2.4. Taxonomie

La réglisse suit la classification de Hans, 2007

Règne : Planta.

Sous-règne : Tracheobionta.

Classe : Magnoliophyta.

Sous-classe : Spermatophyta.

Ordre : Rosidae.

Division : Fabales.

Famille : Fabacae.

Genre : *Glycyrrhiza*.

Espèce : *Glycyrrhiza glabra L*

2.5. Répartition géographique

Différentes variétés de réglisse appartenant à l'espèce *Glycyrrhiza glabra L.* ont été identifiées. Elles sont principalement originaires de la région méditerranéenne, du centre et du sud de la Russie, de l'Anatolie, de l'Iran, du Turkestan, de la Syrie et du sud-ouest de l'Asie. On trouve également des variétés de réglisse aux États-Unis. Cette plante se développe dans différentes régions, parfois à l'état sauvage, mais le plus souvent elle est cultivée. Sa présence est particulièrement significative en Europe méridionale, en Asie occidentale et en Algérie (Vaugrente, 2016)

2.6. Les composants principaux de *Glycyrrhiza glabra L.*

2.6.1 Les saponosides

Le principal saponoside présent dans la réglisse est la glycyrrhizine, également connue sous le nom d'acide glycyrrhizique. Il s'agit d'une saponine triterpénique qui est formée par la combinaison de deux molécules d'acide glucuronique et d'une molécule d'acide glycyrrhétinique. C'est ce composé actif qui confère à la réglisse ses propriétés sucrées. (Abd el –lahout *et al.*, 2017)

La glycyrrhizine possède un pouvoir sucrant de 50 à 60 fois supérieur à celui du sucre. (Cael, 2009)

La glycyrrhizine se présente sous forme d'un mélange de sels, tels que les sels de calcium, de magnésium et de potassium, qui représentent environ 3 à 5% de la masse de la plante séchée. Cette concentration peut varier en fonction de l'origine de l'échantillon et de la variété de *Glycyrrhiza glabra L.*, ainsi que de la période de récolte. On observe une augmentation du taux de glycyrrhizine avec l'âge de la plante. (Abd el –lahout *et al.*, 2017)

Par exemple, le taux de glycyrrhizine peut passer de 11,02% la première année à 15,20% la quatrième année. De plus, il est supposé que le taux de glycyrrhizine est maximal pendant la période de floraison.

2.6.2. Les polyphénols

Les acides phénols et les flavonoïdes sont des composés présents dans la réglisse. Les polyphénols constituent environ 1 à 5% de la racine séchée, tandis que les flavonoïdes représentent la majorité de ces composés, soit environ 0,65 à 2% de la plante séchée.

Les flavonoïdes sont principalement présents sous forme d'hétérosides. Ils peuvent être classés en différents groupes en fonction de leur structure chimique :

- Flavanones : le liquiritoside et le liquiritine.
- Flavones et pyranoflavones : hispaglabrine, hispaglabridine et glabridine.
- Isoflavones : formononétine.
- Isoflavonols, isoflavènes et coumestanes

2.6.3. Les polysaccharides

Les polysaccharides constituent environ 10% de la racine séchée de réglisse. Parmi ces polysaccharides, les principaux sont la glycyrrhizane, ainsi que les acides de type GPI et GPII. Ces noms font référence à la présence d'un groupement glycosyl phosphatidyl contenu dans ces molécules. (Edouard, 2013)

2.6.4. Les Coumarines

licocoumarone et autres coumarines : ombelliférone, herniarine, licobenzofurane et kaempferol 3-O-methyl ether (cael ,2009)

2.6.5. Des composés volatils aromatiques

La réglisse contient des composés volatils aromatiques, présents à une concentration d'environ 0,04% à 0,06%. Plus de 40 de ces composés ont été identifiés, parmi lesquels on trouve l'anéthol, l'estragole, l'eugénol, le carvacrol, la fenchone, le guaiacol, le géraniol, le linalol, le p-cymène, la n-thujone, le thymol et l' α -terpinéol. (Cael ,2009)

2.6.6. Les autres composants

Cette plante contient divers composants, tels que les acides aminés (notamment l'asparagine à une concentration de 2-4%), les gommes, les résines, les graisses (à hauteur de 0,8%) et des substances amères.

2.7. Utilisations médicinales

La réglisse est reconnue pour ses propriétés anti-inflammatoires, antispasmodiques, adoucissantes, détersives, diurétiques et laxatives. La poudre de racine de réglisse est également utilisée pour traiter l'asthme. L'infusion de racines de réglisse prise par voie orale est recommandée pour les ulcères gastriques. (Ghourri *et al.*, 2012 ;Bouayyadi *et al.*, 2015)

2.7.1.Eczéma et psoriasis

Elle est utilisée à l'extérieur pour l'eczéma, l'herpès et le zona (Rajandeeep K *et al.*, 2013) .Les résultats d'études comparatives menées à la fin des années 1950 suggèrent que l'application topique de préparations à base d'acide glycyrrhizique est légèrement plus efficace que la cortisone pour réduire l'inflammation associée à l'eczéma. Des résultats similaires auraient été obtenus dans le traitement du psoriasis.(Rajandeeep *et al.*, 2013 ;Pizzormo *et al.*.,2006).

2.7.2. Maladies gastriques et les allergies

La richesse de *Glycyrrhiza glabra* par différents composés biologiquement actifs a fait que cette plante a été et reste encore utilisés dans différents domaines. En thérapeutique, cette plante a été recommandée traditionnellement dans la prophylaxie des ulcères gastriques et duodénaux, et en tant qu'agent anti-inflammatoire au cours des réactions allergique), elle est aussi utilisée comme laxatif, contraceptif, galactagogue, antiasthmatique et agent antiviral

La réglisse est surtout connue pour ses propriétés 'pectorales', c'est-à-dire pour son efficacité dans le traitement des maladies de 'poitrine' comme la bronchite, la grippe, le rhume et la toux.

La réglisse possède des propriétés expectorantes car elle exerce une activité sécrétolytique et fluidifiante. Depuis des siècles, celle-ci est utilisée dans le traitement de la toux, des bronchites et des inflammations des voies respiratoires supérieures (laryngites et pharyngites) (Jones ,2005)

Ainsi, l'effet adoucissant, anti-inflammatoire, antiallergique, antitussif et expectorant

de la réglisse est attribué à l'action de la glycyrrhizine (un saponoside présent sous forme d'un mélange de sels de calcium, de magnésium et de potassium) qui a la même activité que les corticoïdes. (latour ,2019)

2.8. Utilisation en dermopharmacie

De très nombreux produits cosmétiques contiennent dans leur formule de la réglisse ou un composé de la réglisse. Voici une liste non exhaustive de ces produits cosmétiques classés en fonction du composé qu'ils contiennent.

Nous pouvons citer :

- Extrait de réglisse 0,1% concentré et purifié en glabridine à 40%. Ce composé de la réglisse est dépigmentant du fait de son activité anti-tyrosine bloquant la synthèse de la mélanine.

(Mahdjar ,2013)

Nous retrouvons ce composé dans une gamme cosmétique dépigmentante du laboratoire LED regroupant les soins TrioA, TrioE et TrioD. Il s'agit respectivement d'un soin dépigmentant intensif à utiliser en début de traitement, d'un soin dépigmentant longue durée a utilisé en association avec TrioA et d'un soin dépigmentant d'entretien à utiliser en relais des 2 autres à partir du 2ème ou 3ème mois de traitement.

Ces soins dépigmentants, pour adultes et enfants, réduisent la taille et l'intensité des tâches brunes et favorisent leur disparition. Ces taches brunes sont liées à un trouble de la pigmentation dû :

- à la sénescence
- au masque de grossesse (chloasma*)
- à une photosensibilisation cutanée.

L'extrait de réglisse minimise des risques de pigmentation consécutifs à une intervention dermatologique : traitement au laser, laser-abrasion* pour les cicatrices. Cet extrait entre dans la composition de Photoderm laser SPF 50+ et White Objective crème active et sérum du laboratoire Bioderma.

Dans Photoderm laser, l'énoxolone vient compléter l'action de l'extrait de réglisse et permet ainsi une réelle action apaisante des peaux fragilisées (acide glycyrrhétic) contenu

dans *G. glabra* L. est utilisée pour ses propriétés anti-inflammatoires et décongestionnantes dans de nombreuses crèmes les soins Photoderm. L'enoxolone qui fait partie de la composition de certains soins solaires permet une action apaisante des peaux fragilisées, sensibles et/ou réactives.

2.9. La toxicité de la réglisse

Même si la réglisse ne saurait être rangée dans la catégorie des plantes toxiques, il faut toutefois rappeler qu'elle renferme des saponosides (dont la glycyrrhizine), qui, lorsqu'ils sont ingérés de façon abusive et prolongée, induisent un hyperminéralocorticisme. (Audrey, 2023)

Matériels et méthodes

Ce travail expérimental consiste à formuler une crème bio thérapeutique à base de deux plantes médicinales *Matricaria chamomilla* L et *Glycyrrhiza glabra* L destinée plus spécifiquement aux peaux atopiques. En suite à l'étude de l'effet antimicrobien, antioxydant, anti inflammatoire et cicatrisant des deux plantes médicinales et de la crème par des tests *in vitro*.

L'évaluation de l'effet cicatrisant de la crème a été faite par une étude *in vivo*.

Cadre de l'étude

Cette partie expérimentale a été réalisée à la l'université des frères Mentouri Constantine1, exclusivement dans le Laboratoire de mycologie, de biotechnologie et de l'activité microbienne (LAMYBAM) et l'animalerie de Constantine 1.

1. Matériels végétal

1.1. Plante camomille matricaire

1.1.1. Récolte

Au cours de cette étude, nous avons procédé à la récolte de la partie aérienne, à savoir les fleurs, de la plante médicinale camomille (*Matricaria chamomilla*) dans la région d'El Hamma Bouziane, située dans la wilaya de Constantine, au mois d'avril 2023.

1.1.2. Séchage

Après la collecte, les fleurs de la plante médicinale étudiée ont été entreposées pour les sécher dans un endroit sec à l'abri de la lumière en raison de garder les substances bioactifs recherchées.

La phase de séchage (**figure 5**) vise à réduire la quantité d'eau présente dans les fleurs récoltées afin de prévenir toute altération et la croissance de microorganismes. Cette étape permet d'améliorer la qualité des produits en prévenant leur contamination, en préservant leurs composés actifs et en prolongeant leur durée de conservation.(Aghfir et al., 2007; Ankila, 2007)



Figure5: séchage de la camomille matricaire.

1.2. Plante réglisse

Les racines de réglisse sont obtenues auprès d'un herboriste et les rhizomes séchés sont transformés en poudre par le processus de broyage.

2. Extraction des métabolites bioactifs des plantes étudiées

L'extraction a été réalisée au laboratoire numéro 2 de l'Université des frères MENTOURI Constantine 1

2.1. Extraction de l'hydrolat de camomille matricaire

Une hydro distillation a été effectuée pour récupérer l'hydrolat.

L'hydro distillation est une méthode ancienne très utilisée (**Bruneton, 2016**). Dans un appareil de type Clevenger, 250g de la camomille matricaire est introduit dans un ballon (de 2l) contenant 750 ml d'eau distillée.

L'ensemble est porté à ébullition pendant 3 heures. Les vapeurs chargées d'huile essentielle passent à travers le tube vertical puis dans le serpentin de refroidissement.

Après condensation, une mince couche de l'huile est séparée par décantation (**figure 6**).



Figure6: l'hydrodistillation de la camomille allemande.

Conservation de L'hydrolat récupéré est conservé au réfrigérateur à 4°C à l'obscurité jusqu'à son utilisation.

2.2. Extraction solide/liquide par technique de macération de *G. glabra* L

Le liquide de macération peut être l'eau, l'alcool, du vinaigre. Pour l'eau, les Plantes sont versées dans le liquide froid ou tiède pendant quelques heures (10 ou 12 heures, en principe). Les macérations à l'eau ne doivent pas dépasser une douzaine d'heures par risque d'oxydation et de fermentation du liquide. Pour l'alcool, le vinaigre et l'huile, cette macération peut se prolonger plusieurs jours sans inconvénients.(**Laraba et al., 2016**).

Un bocal contenant 50 g de poudre de réglisse est rempli avec 250 ml d'huile d'olive.

Le bocal est recouvert d'un tissu ou d'une toile de lin, maintenu en place par un élastique, permettant à l'huile de respirer et d'éliminer les résidus d'humidité présents dans la

plante. Le niveau d'huile est régulièrement vérifié et maintenu à un niveau adéquat. La macération se poursuit pendant 4 semaines, avec un remuage quotidien. (figure 7).

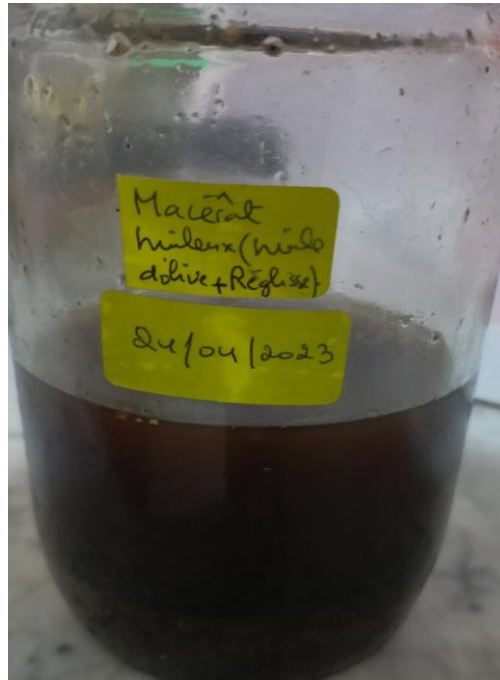


Figure7: macération huileuse de *G.glabra*

2.2.1.Filtration

Après les 4 semaines de macération avec remuage quotidien, le macérât est versé sur un papier filtre pour récupérer l'huile végétale de réglisse.

3. Formulation de la crème

Les recommandations européennes dans le traitement de la dermatite atopique de l'enfant et de l'adulte préconisent des règles d'hygiène de base avec l'utilisation quotidienne d'émollient. Puis en première ligne thérapeutique, pour une dermatite atopique légère ou aiguë, une prescription de soins locaux par des topiques corticoïdes ou non corticoïdes est recommandée.

Vu que les dermocorticoïdes engendrent pas mal des effets secondaires comme la fragilité de la peau et la dépigmentation. Nous avons tenté de formuler une crème à base naturelle à moindre effets secondaires. L'émulsion est de type huile dans l'eau.

Les crèmes sont des émulsions biphasiques avec une phase aqueuse et une phase huileuse selon la proportion on obtient :

3.1. Crème hydrophobe

La phase continue est huileuse nécessite une émulsion eau / huile.

3.2. Crème hydrophile

La phase continue aqueuse 30% jusqu'à 80% d'eau. Elle nécessite une émulsion l'huile / l'eau. (Harlay, 1998)

- Notre crème est de type huile dans l'eau. (Alain, 2001)

3.4. La Formule de crème (figure:8)

Tableau 2. les composants de la crème.

<i>Phase</i>	<i>Ingrédient</i>	<i>Rôle</i>
<i>Aqueuse</i>	Hydrolat de camomille	Principe Actif
<i>Aqueuse</i>	Glycérol	Hydratant – adoucissant
<i>Huileuse</i>	Macérât de réglisse	Principe Actif
<i>Huileuse</i>	Beurre de karité	Agent de texture – hydratant
<i>Huileuse</i>	Emulgin b2	Emulsifiant
<i>Huileuse</i>	Lanette O	Emulsifiant
<i>Additifs</i>	Cosgard	Conservateur
<i>Additifs</i>	Vitamine E	Anti oxydant.



Figure8 : les composants de la crème

- Toutes les concentrations se situent dans l'intervalle d'utilisation.

3.5. Procédés de fabrication

Le mélange est préparé à une température de 55 °C, qui est choisie en fonction de la solubilisation des principes actifs dans leurs phases respectives ainsi que du point de fusion des corps gras solides présents dans la préparation. Une fois que le type d'émulsion (huile dans l'eau) a été sélectionné, une valeur approximative de balance hydrophile lipophile (HLB) est calculée. Les émulsifiants choisis, Eumulgin B2 et Lanette O, sont stables chimiquement, non toxiques, et possèdent une odeur et un goût appropriés. Leur sélection est basée sur ces caractéristiques.

Les ingrédients solubles dans l'huile, comme le beurre de karité, et les émulsifiants (Eumulgin B2 et Lanette O), sont dissous dans l'huile de réglisse. Les ingrédients solubles dans l'eau, tels que le glycérol, sont dissous séparément dans l'eau florale. Les deux phases sont chauffées à une température de 55 °C. Ensuite, la phase aqueuse est ajoutée à la phase huileuse avec une agitation appropriée. L'émulsion obtenue est examinée, et des ajustements sont effectués dans la formulation si le produit s'avère instable.

4. Contrôle physico chimique de la crème

4.1. Caractères organoleptiques

L'observation macroscopique des émulsions est un des tests d'acceptabilité de l'utilisateur.

L'examen est pratiqué à l'œil nu sur l'émulsion.

Les principaux caractères observés sont : la couleur, les aspects physiques, la consistance et l'homogénéité.

4.2. Contrôle de la stabilité à la chaleur

Le contrôle de la stabilité du crème consistera à observer l'évolution des caractères organoleptiques et physico chimique et microbiologiques ainsi que l'apparition des phénomènes d'instabilité.

Dans un bécher, 10 g de crème ont été placés, puis le bécher a été chauffé dans un bain-marie à une température de 60 °C pendant 30 minutes, en veillant à vérifier régulièrement la température pour maintenir la stabilité à 60 °C. Pendant cette période, il est important d'observer attentivement l'aspect de l'émulsion afin de détecter tout changement éventuel.

4.3. Stabilité à la centrifugation

On met 2g de crème dans des eppendorfs. Ils sont soumis à 4 centrifugations successives de 15min chacune ; la première à 5000 g, la deuxième à 10000 g et la troisième à 15000 g la dernière à 20000 g.

Une fois la centrifugation terminée, on examine visuellement les eppendorfs de la crème centrifugés. On recherche des signes de séparation, de phase aqueuse séparée, de grumeaux ou de tout autre changement notable. **(figure 9) (Lotteau P *et al.*, 1990)**



Figure 9 : centrifugation de la crème.

4.4. Mesure du potentiel d'hydrogène (pH)

Le test est réalisé en immergeant l'électrode du pH-mètre dans les échantillons à analyser (la crème). Cette étape est essentielle car le pH influence la stabilité des émulsions, la tolérance cutanée et la compatibilité entre les différents composants. **(anchisi, 2001)**

5. Activités biologiques

5.1. Activité antimicrobienne

L'hydrolat de camomille, le macérât de réglisse et la crème ont été soumis à des tests de l'activité antimicrobienne contre des souches bactériennes et fongiques.

Toutes les souches tests (fongiques et bactériennes) nous ont été fournies aimablement par Dr. BRAMKI A. MCB de l'Ecole Nationale Supérieure de Biotechnologie (ENSB)

5.1.1. Activité anti-bactérienne

5.1.1.1 Souches bactériennes

La collection bactérienne utilisée est composée de cinq souches bactériennes, quatre souches ATCC (American Type Culture Collection), qui sont en l'occurrence :

- *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923)
- *Bacillus subtilis* (ATCC 6633)
- *Escherichia coli* (ATCC 25922)
- *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853)

Et une souche clinique, à savoir : *Klebsiella sp.*

La réactivation des bactéries est faite par ensemencement sur des milieux de culture convenables pour chaque bactérie (Tableau 5) (Annexe 1) selon la méthode des quadrants. L'incubation est effectuée à 37°C pendant 24 h.

Tableau 3 : Les différentes bactéries tests et leurs milieux convenables.

Bactérie	Milieu de culture
<i>S. aureus</i>	Chapman
<i>B. subtilis</i>	Trypticase Soy Agar (TSA)
<i>E. coli</i>	Hecktoen
<i>P. aeruginosa</i>	Gélose au cétrimide
<i>Klebsiella sp.</i>	Hecktoen

5.1.1.2. Préparation des bactéries tests

Des suspensions bactériennes ont été préparées à partir des cultures jeunes (de 18 à 24 h), la densité cellulaire de chaque suspension a été ajustée par dilution dans l'eau physiologique (0.9 % NaCl) stérile et en comparaison avec la solution 0.5 Mc Farland (une densité optique égale à 0.2 à 650 nm. Annexe 2) de façon à obtenir une concentration finale de 10⁶ UFC/mL (Cavalla et Eberlin, 1994).



Figure 10 : les suspensions bactériennes

5.1.1.3 Technique des puits

Cette technique consiste à perforer la gélose Mueller Hintonensemencée avec les bactéries tests à l'aide d'un perforateur de façon à obtenir des puits de 3 mm de diamètre. Les puits préparés sont prêts pour recevoir un volume de 40 μ L d'extrait, ensuite les boîtes sont laissées à température ambiante pendant 30 min, puis incubées à 37°C pendant 18 à 24 h (**Tortorano et al., 1979**).

NB : Pour l'évaluation de l'activité antibactérienne, les diamètres des zones claires autour des cylindres d'agar, des disques et des puits révélant l'activité antibactérienne des souches fongiques ont été mesurés. Les tests ont été effectués en triplicata (**Yamaç et Bilgili, 2006**).

Les trois extraits testés sont

Extrait 1 : hydrolat de camomille.

Extrait 2 : macérât de réglisse.

Extrait 3 : la crème.

Tableau 4 principe de détermination de la sensibilité et de la résistance des souches microbienne.

Sensibilité	Diamètre
Non sensible / résistante (-)	<8 mm
sensible (+)	9-14 mm
Très sensible (++)	15-19 mm
Extrêmes sensible (+++)	> 20 mm

5.1.2 Activité anti-fongique

5.1.2.1 Souches fongiques

Le matériel fongique utilisé dans cette expérience est représenté par six souches, cinq moisissures qui sont en l'occurrence : *Aspergillus niger*, *Fusarium oxysporum*, *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium sp.* ; et une levure : *Candida albicans*.

Toutes ces souches sont couramment associées à des maladies humaines (**tableau 5**)

<i>Champignons / levure</i>	<i>Famille</i>	<i>Infection</i>
<i>Aspergillus niger</i>	Trichocomaceae	Infection vaginal
<i>Fusarium oxysporum</i>	Nectriaceae	Flétrissement vasculaire
<i>Alternaria alternata</i>	Pleosporaceae	Respiratoire
<i>Aspergillus flavus</i>	Trichocomaceae	Infection pulmonaire
<i>Candida albicans</i>	Saccharomycetaceae	Infection chronique sévère
<i>Penicillium sp</i>	Trichocomaceae	Onychomycoses/kératites

Avant utilisation, toutes les isolats ont été réactivés sur le milieu Sabouraud et incubées pendant 6 à 7 jours à 27°C.

5.1.2.2 Préparation des suspensions fongiques

Pour chaque souche fongique, un inoculum a été préparé à partir d'une culture de 7 jours sur milieu Sabouraud. La densité cellulaire des inocula a été ajustée par dilution dans de l'eau physiologique stérile de façon à obtenir une concentration finale de 10^6 spores/ml.

5.1.2.3 Technique des puits

L'étude de l'activité antifongique des extraits des plantes ainsi que la crème, a été réalisé par la même technique des puits décrite dans la section 5.1.1.3, sauf que le milieu utilisé pour les champignons c'est le milieu Sabouraud et la température d'incubation est 27°C.

La lecture se fait après 24h à 48 heures. Le résultat positif se traduit par un halo clair autour de chaque puit.

5.2 Activité antioxydante et anti-inflammatoire

5.2.1 Préparation des extraits

Pour effectuer les tests antioxydants et anti-inflammatoires, nous avons suivi une méthode de préparation des extraits végétaux. Tout d'abord, les deux plantes ont été soigneusement lavées avec de l'eau distillée afin d'éliminer les impuretés. Ensuite, les matières végétales ont été séchées à température ambiante. Une fois séchées, les plantes ont été broyées pour obtenir une fine poudre.

Dans la préparation des extraits, nous avons utilisé 10 grammes de chaque plante que nous avons mélangés avec 80 ml d'éthanol et 20 ml d'eau distillée. Pour extraire les composés bioactifs des plantes, nous avons opté pour la technique d'extraction par ultrasons. Le mélange a été soumis à des ultrasons pendant 30 minutes à une température de 44 °C.

Ensuite, nous avons filtré le mélange à l'aide d'un papier filtre stérile pour éliminer les particules indésirables. Afin de récupérer les extraits, nous avons utilisé un évaporateur rotatif (rotavap) pour éliminer le solvant et concentrer les composés bioactifs de chaque plante. Enfin, les extraits obtenus ont été placés dans une étuve à une température de 44 °C pendant 24 heures pour le séchage.

5.2.2 Les échantillons à tester

6 dilutions préparées à partir de la solution mère

-5mg la crème est dissoudre dans le DMSO.

- 5mg de l'extrait sec de camomille est dissoudre dans l'eau distillée.

-5mg l'extrait sec de réglisse est dissoudre dans un mélange contient l'eau distillée et le DMSO.

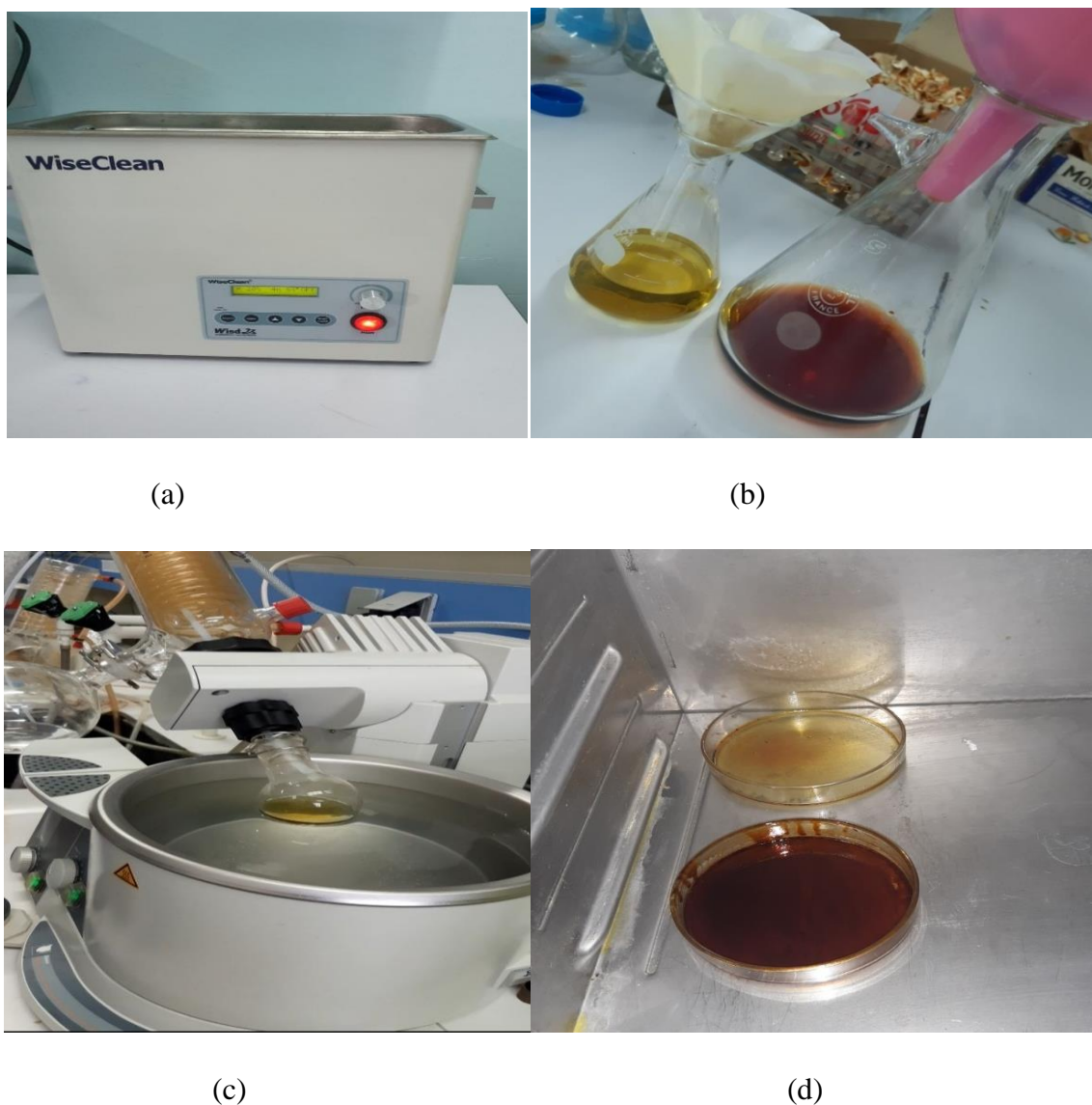


Figure 11: les étapes de préparation des extraits hydroéthanolique des plantes.

A ; extraction par ultrason, b ; filtration, c ; évaporation, d ; séchage.

5.2.3 Activité antioxydante in vitro Piégeage du radical hydroxyle ($\text{OH}\bullet$)

Cette technique est réalisée selon la méthode de Smirnov et Cumbes (1989). Le principe est basé sur la production de $\text{OH}\bullet$ dans le milieu réactionnel à travers une réaction de Fenton, ensuite le radical $\text{OH}\bullet$ produit réagit avec le sodium salicylate et produit le complexe hydroxyle salicylate.

Le volume final du milieu réactionnel est 3 ml, le milieu est constitué de 1ml de FeSO₄ (1.5 mM), 0.7 ml de peroxyde d'hydrogène (6 mM), 0.3 ml de sodium Salicylate (20 mM) et 1 ml des différentes concentrations de l'huile totale et la fraction neutre.

Après une incubation à 37°C pendant 1h, l'absorbance (abs) du complexe hydroxylesalicylate est mesurée à une longueur d'onde de 562 nm. Le pourcentage d'inhibition d'OH● est calculé selon la formule suivante :

$$\% \text{ d'inhibition} = [1 - (A1 - A2) / A0] \times 100$$

A0 : l'abs du contrôle (sans extrait).

A1 : l'abs en présence d'extrait.

A2 : l'abs sans sodium salicylate

5.2.4 Evaluation de l'activité anti-inflammatoire par inhibition de la dénaturation Thermique des protéines Albumine sérique bovine (BSA)

5.2.4.1 Test *in vitro*

➤ Principe

Afin d'évaluer l'activité anti inflammatoire des extraits de plantes, nous avons appliqué la méthode d'inhibition de la dénaturation thermique des protéines décrit par Kandikattu (2013).

Elle consiste à l'inhibition de dénaturation du BSA, provoquée par la chaleur 72°C, par des extraits de plantes.

➤ Mode opératoire

Pour évaluer l'activité anti-inflammatoire, une gamme de concentrations de chaque extrait végétal, allant de 0 à 10 mg/ml est réalisée.

1ml de chaque dilution est ajouté à 1 ml de la solution de BSA à 0,2 % préparée dans le trisaminométhane (Tris-HCl) (0,05 M à pH 6,6).

Le mélange est incubé à 37 C° pendant 15 min après à 72°C pendant 5 min. A la fin de l'incubation, et après l'avoir vortexé, le mélange est refroidi rapidement, puis la turbidité est mesurée à 660 nm à l'aide d'un spectrophotomètre.



Figure12. Activité anti inflammatoire

Dans ce test, le diclofénac a été utilisée comme anti-inflammatoire de référence.

L'évaluation de son activité anti-inflammatoire a été effectuée dans les mêmes conditions opératoires que celles appliquées aux échantillons.

Le pourcentage d'inhibition de la dénaturation de l'albumine sérique bovine (BSA) a été déterminé par la formule suivante :

- DO Blanc : Absorbance de l'extrait sans BSA.
- DO Echantillon : Absorbance de l'échantillon ou standard (test).
- DO Contrôle : Absorbance solvant utilisé pour les extraits et du BSA.

5.2.4.2 Test *in vivo* de la crème après induction de l'irritation

➤ Le matériel Animal

Des rats mâles et femelles de souche Wistar Albinos, pesant entre 120-180g, issus d'élevage au niveau de l'animalerie de l'Université Frères Mentouri de Constantine sont utilisés au cours des deux expérimentations

➤ Induction de l'irritation

Les animaux sont répartis en 2 lots expérimentaux de 3 rats pour chacun.

Une fois que les rats sont correctement anesthésiés au chloroforme, les rats subissent une opération de rasage puis ils sont traités par un détergent par la voie cutanée pendant 4 jours jusqu'à ce qu'une irritation apparaisse.

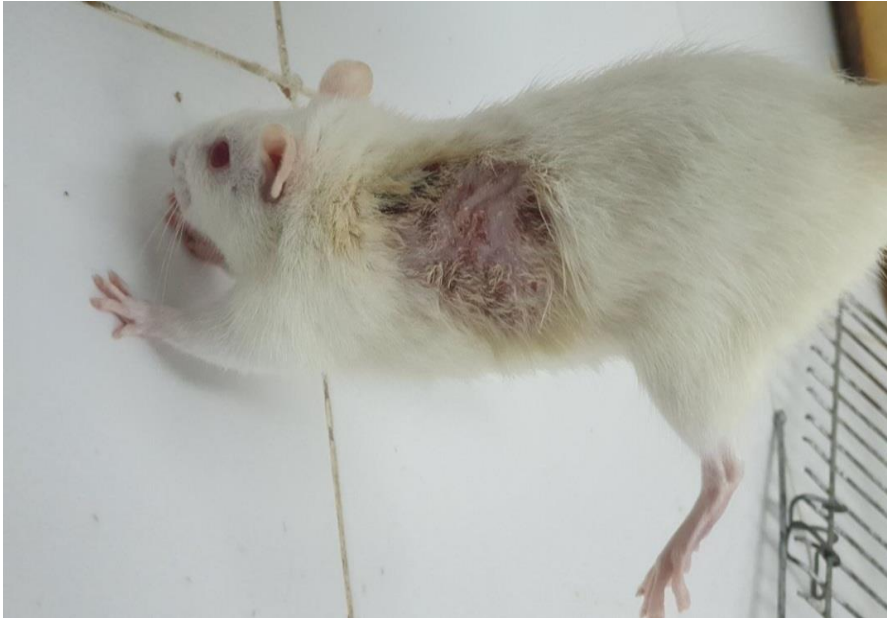


Figure13. Induction de l'irritation avec un détergent.

Lot 1/ témoin.

Lot 2 / traité par détergent.

III. Activité cicatrisante

1. Induction des plaies

Les rats ont été répartis en 2 lots, avec deux rats dans chaque lot.

Les plaies ont été créées sur la zone dorsale de chaque rat, spécifiquement choisie pour faciliter le suivi de la cicatrisation. Après une anesthésie appropriée au chloroforme, la région rasée du dos de chaque rat a été désinfectée avec de l'alcool chirurgical à 70°.

Ensuite, une zone circulaire a été tracée et découpée à l'aide d'un rasoir.

Lot A /témoin.

Lot B/ induction des plaies.



(a)

(b)

Figure14 : test cicatrisant de la crème, a ;Rasage et b ;induction des plaies chez les rats.

5.2.5.3 Application du Traitement

Les rats du lot B ont reçus chacun une application topique de la crème. La crème est étalée sur la plaie en couche de 2 mm d'épaisseur environ.

Le traitement a été appliqué une fois tous les 24 h pour les rats du lot B.

Les plaies des deux lots A et B n'ont pas été protégées par un pansement.

5.2.5.4 Evaluation du processus de cicatrisation

Après les avoir photographié les dimensions des plaies sont mesurées chaque jour pendant toute la période d'essai.

Le pourcentage de l'évolution de la contraction des plaies est calculé selon la formule de **srivastava et durgaprasad** en 2008

Pourcentage de la contraction = (surface de la plaie cicatrisée / surface initiale) × 100.

Résultats et discussion

Dans cette partie, nous présentons les résultats et leur interprétation issus des tests *in vitro* et *in vivo* menés pour évaluer l'activité antibactérienne, antifongique, antioxydante, anti-inflammatoire et cicatrisante des extraits de camomille matricaire et de réglisse, ainsi que de la crème formulée contenant ces extraits. De plus, des tests physico-chimiques et de stabilité ont également été effectués pour la crème afin de compléter l'évaluation de ses propriétés.

1. Extraction

1.1. Hydrolat de camomille

Nous avons réalisé une hydrodistillation pour obtenir de l'hydrolat. Pour produire 1 litre d'hydrolat, nous avons utilisé un ratio de 1:1, ce qui signifie que nous avons utilisé 1 kilogramme de fleurs. Ce ratio d'extraction minimum a été choisi pour garantir un parfum intense, une meilleure conservation et une concentration élevée de molécules aromatiques dans l'hydrolat, assurant ainsi sa qualité.

2. Les caractères physico-chimiques

2.1. Caractères organoleptiques

Ce test a été réalisé à raison de l'importance de ces caractéristiques, car elles ont un impact sur la perception de la qualité, la satisfaction et l'acceptabilité du produit par les consommateurs.

Les résultats ont été présentés de manière structurée dans un tableau.

Tableau 6. Caractères organoleptiques de la crème.

<i>Aspect</i>	<i>Homogène</i>
<i>Couleur</i>	Beige
<i>L'odeur</i>	Spécifique
<i>Texture</i>	Lisse et crémeuse
<i>Homogénéité</i>	Bonne
<i>Absorption</i>	Facilement absorbée par la peau
<i>Sensation au toucher</i>	Douce et soyeuse au toucher, sans film gras

La constatation d'un aspect homogène indique une bonne formulation et un bon mélange des ingrédients. Cela suggère une stabilité de la crème et une distribution uniforme des actifs.

Une texture lisse et crémeuse est souvent recherchée dans les crèmes hydratantes apaisantes. Elle facilite l'application et la répartition du produit sur la peau, offrant une sensation agréable et confortable.

L'absorption facile est un facteur important, car elle permet une pénétration rapide dans la peau sans laisser de résidus gras ou collants. Cela contribue à l'efficacité du produit et à la satisfaction de l'utilisateur.

Dans l'ensemble, les résultats des tests organoleptiques suggèrent que cette crème présente des caractéristiques positives sur le plan sensoriel. La couleur beige, l'odeur spécifique, l'aspect homogène, la texture lisse et crémeuse, ainsi que l'absorption facile, contribuent à une expérience utilisateur agréable.

Ces caractéristiques sont cohérentes avec les attentes d'une crème hydratante apaisante, qui vise à fournir une hydratation efficace tout en apaisant les irritations de la peau.

2.2. Stabilité à la centrifugation

Le test de centrifugation d'une crème est utilisé pour évaluer sa stabilité physique. En soumettant la crème à des forces de séparation simulées, le test permet de détecter toute instabilité ou séparation des phases indésirable. Il permet également d'évaluer la stabilité de l'émulsion et d'observer visuellement les changements d'aspect.

Ce test est essentiel pour déterminer si la crème est stable et peut conserver ses propriétés physiques sur le long terme. (**tableau7– figure15**)

Tableau7. Résultats de la centrifugation de la crème.

Centrifugation	5000 G	10000 G	15000 G	20000 G
Temps	15 min	15min	15 min	15min
Stabilité	Stable	Stable	Stable	Instable



(a)



(b)



(c)



(d)

Figure 15 : Résultats de la centrifugation de la crème.

Les résultats de la centrifugation de la crème sont répertoriés dans le tableau.

D'après les résultats obtenus, la crème présente une bonne stabilité lors de la centrifugation à des forces de 5000 g, 10000 g et 15000 g, restant homogène et sans séparation des phases. Cependant, à une centrifugation de 20000 g, des signes d'instabilité apparaissent avec une séparation des phases et une hétérogénéité observée dans la crème.

La crème étudiée a démontré une bonne stabilité lors de la centrifugation jusqu'à 15000 g. Cette résistance aux forces de séparation élevées indique que la formulation de la crème est solide et capable de maintenir son intégrité structurelle.

Les résultats positifs suggèrent la présence d'émulsifiants et d'agents stabilisants efficaces dans la formulation, ce qui contribue à éviter la séparation des phases et les problèmes de texture.

2.3. Mesure du pH

La mesure du pH est effectuée sur une crème stable à une température de 23°C.

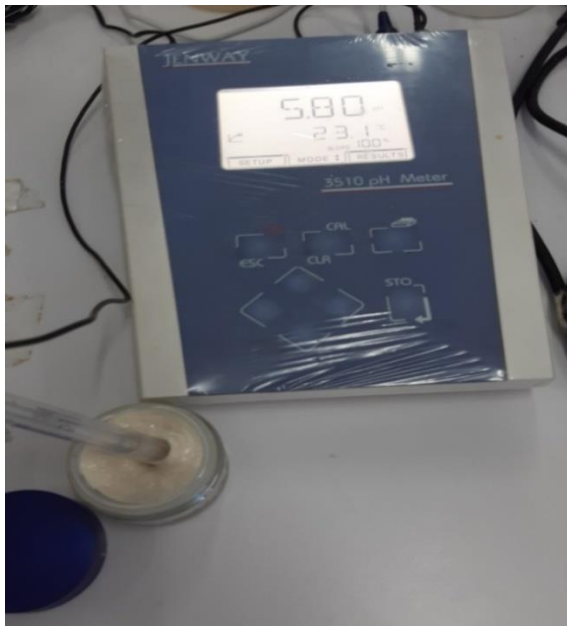


Figure 16. Résultat de mesure du pH.

Le résultat obtenu permet de voir clairement que le pH de la crème est aux normes c'est à dire situé à l'intervalle de 5.6 et 6.8

Il est à noter que le pH de la peau est d'environ 5,5 d'où la nécessité d'avoir un pH neutre ou légèrement acide. (avril *et al.*, 2000)

Cela permet le maintien de l'équilibre naturel de la peau et une meilleure santé cutanée.

3. Activités biologiques

3.1 Activité antimicrobienne

L'objectif de ces tests est d'évaluer l'efficacité des extraits et de la crème dans la lutte contre les infections. En exposant les souches microbiennes aux produits, on peut déterminer leur capacité à inhiber la croissance des microorganismes et à lutter contre les infections bactériennes et fongiques.

Les résultats relatifs à l'activité antibactérienne et antifongique sont clairement présentés dans les deux tableaux

Tableau 8. Les mesures des zones d'inhibition des 3 extraits vis-à-vis les souches bactérienne.

Bacteries	Macerat	Hydrolat	Creme
<i>Escherichia. Coli</i>	-	-	13mm
<i>Staphylocoques aureus</i>	10mm	-	16mm
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-	-	-
<i>Bacillus sp</i>	12mm	-	15mm
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	21 mm

Tableau 9. Les mesures des zones d'inhibition des 3 extraits vis-à-vis les souches fongiques.

souches fongiques	Macérât	Hydrolat	Crème
<i>Aspergillus niger</i>	-	-	11mm
<i>Fusarium oxysporum</i>	-	-	32mm
<i>Alternaria alternata</i>	-	-	-
<i>Aspergillus flavus</i>	-	-	15 mm
<i>Penicillium sp</i>	-	-	45mm
<i>Candida albicans</i>	9mm	-	22mm

D'après les résultats et la comparaison avec l'estimation de la sensibilité des souches aux extraits de ponce et ses collaborateurs les observations suivantes ont été notées :

(a) Activité antimicrobienne de l'hydrolat de camomille allemande

L'hydrolat de camomille n'a pas montré d'influence sur le développement bactérien et fongique.

Toutes les souches bactériennes (*E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas Aeruginosa*, *Staphylocoques Aureus* et *Bacillus sp*) ainsi que les souches fongiques (*Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium sp* et *Candida albicans*) ont révélé une résistance vis-à-vis l'hydrolat de camomille.

Notre résultat est en désaccords avec les résultats de l'étude Qui indiquent que l'extrait aqueux de *Matricaria chamomilla* présente une activité inhibitrice modérée envers toutes les souches bactériennes à caractère Gram positif et Gram négatif, avec une moyenne de diamètre d'inhibition variant entre 9 et 11 mm.

En comparaison avec d'autre étude réalisée sur cette plante, obtenue par **Mezhoudi et Moulla (2015)**, il ressort que l'activité antimicrobienne des huiles essentielle de camomille présente une moyenne activité antimicrobienne contre *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* et *Candida albicans* avec des diamètres limités entre 8-10 mm On peut conclure que l'huile essentielle a un pouvoir inhibiteur plus important que l'hydrolat.

Nos résultats sont en cohérence avec ceux obtenus par **Djehida Sarra El Farroudji en 2019**, qui a testé les hydrolats de quatre plantes médicinales et a constaté qu'ils n'avaient aucun pouvoir antimicrobien. Aucune activité inhibitrice n'a été observée envers les sept souches testées.

L'absence d'inhibition totale de l'hydrolat contre les souches fongiques et bactérienne peut s'expliquer par le fait que la concentration fongicide et bactéricide nécessaire est supérieure à celles utilisées dans cette étude.

L'absence d'activité de l'hydrolat peut être attribuée à la méthode d'extraction utilisée lors de l'hydrodistillation. La chaleur appliquée pendant le processus peut altérer certains effets bénéfiques.

L'activité des principes actifs serait liée aux conditions de séchage et de broyage de la plante, car le broyage est aussi à l'origine de la génération de chaleur responsable de la perte des molécules volatiles ainsi que la décomposition et l'oxydation des molécules thermolabiles. (**Jones, 2005**)

(b) Activité antimicrobienne de macérât huileux de réglisse

Le macérât huileux de réglisse a montré une inhibition modérée envers les deux souches Gram+ (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus sp*) et la levure *Candida albicans*, avec une résistance des autres souches.

Plusieurs travaux ont mis en évidence la grande sensibilité des bactéries Gram (+) par rapport aux Gram (-), ceci peut être attribué à la différence dans les couches externes des

bactéries Gram (-), ce qui confirme l'inhibition de staphylocoque aureus et pseudo par le macérât huileux de réglisse.

Nos résultats sont en accord avec ceux obtenus par une étude de (CHOUITAH,2012) qui a démontré l'activité de l'huile essentielle des feuilles de *Glycyrrhiza glabra* sur la quasi-totalité des bactéries testées. Nous avons également observé que *Staphylococcus aureus* été la plus sensibles à ce produit. En revanche, nous avons constaté une forte résistance de la souche *Pseudomonas aeruginosa*, ce qui corrobore les résultats de l'étude précédente.

Staphylococcus aureus a montré une sensibilité vis-à-vis l'extrait hydrométhanolique de *Glycyrrhiza glabra*, alors aucune activité n'a été marqué par l'extrait vis-à-vis de *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*.

Ce qui confirme par le fait, l'organisation architecturale de la paroi cellulaire des bactéries à Gram positif est riche en protéines, cette structure est moins complexe que celle des bactéries Gram négatif, qui est surtout assemblée en lipopolysaccharides, la membrane extérieure de ces dernières constitue une barrière de perméabilité efficace (Hogan et Kolter,2002).

Selon (Haraguchi *et al.* 1998), il a été constaté que deux types de flavonoïdes, à savoir la licochalcone A et la licochalcone C, possèdent la capacité d'inhiber l'activité de *Staphylococcus aureus*. Cependant, d'après ces chercheurs, ces mêmes groupes de flavonoïdes se sont révélés inactifs contre *Escherichia coli*. Ces flavonoïdes ont démontré une puissante inhibition de l'enzyme NADH-cytochrome c réductase, ce qui entraîne une perturbation de la consommation d'oxygène et, par conséquent, un déséquilibre du métabolisme énergétique.

Sur la base de nos observations, nous pouvons tirer la conclusion que la macération de la plante *Glycyrrhiza glabra* est efficace et que le macérât obtenu contient des composés actifs antimicrobiens similaires à ceux présents dans l'huile essentielle et l'extrait hydroalcoolique de la même plante.

(c) Activité antimicrobienne de la crème

La crème a présenté un effet inhibiteur envers les souches Gram+ (*Staphylococcus aureus* et *Bacillus sp*) et un effet fortement inhibiteur envers les souches Gram- (*Pseudomonas aeruginosa*). *E. coli* s'est révélé sensible à la crème, tandis que *Klebsiella pneumoniae* a montré une résistance.

La crème a démontré un fort effet inhibiteur envers les souches fongiques, avec des zones d'inhibition mesurant respectivement 22 mm, 32 mm pour *Candida albicans*, *Fusarium oxysporum*.

L'activité antimicrobienne la plus élevée de la crème est marquée chez le champignon *penicillium sp* avec une zone d'inhibition de 45 mm.

La sensibilité des quatre souches bactériennes peut être attribuée à la composition de la crème, qui comprend d'autres ingrédients ayant des propriétés antibactériennes et antifongiques. Parmi ces ingrédients figurent le beurre de karité, l'huile de thé vert et la vitamine E, qui contribuent à l'activité de la crème contre les bactéries et les champignons.

Des études ont confirmé que la vitamine E a un effet antibactérien. Des résultats positifs ont été observés avec *Staphylococcus aureus*. *Pseudomonas aeruginosa* s'est révélé sensible à une concentration plus élevée de vitamine E, soit 200 UI/ml, tandis que *Escherichia coli* était sensible à une concentration de 400 UI/ml.

Il est possible qu'un effet synergétique existe renforce l'activité inhibitrice contre les souches microbiennes.

Aussi peut être que la concentration des deux extraits a une influence sur l'activité antibactérienne (concentration dans la crème plus élevée et mieux adaptée pour cibler les souches bactérienne).

La fabrication de la crème à partir de ces deux extraits peut entraîner une modification chimique de ses composants. Ce processus peut conduire à la formation de nouveaux composés ou à une transformation de l'extrait initial, ce qui pourrait conférer à la crème des propriétés antibactériennes et antifongiques.

3.2 Activité antioxydante

La mesure de l'absorbance a été réalisée à l'aide d'une spectrophotométrie. La détermination de l'IC₅₀, qui représente l'activité antioxydante de l'extrait, a été effectuée en se basant sur la courbe obtenue. Les résultats des IC₅₀ sont regroupés dans le tableau.

Habituellement, les activités antioxydantes sont exprimées par rapport à une molécule de référence possédant de fortes propriétés antioxydantes (Sassi-Aydi *et al.*, 2020). Dans le cas de l' α -tocophérol.

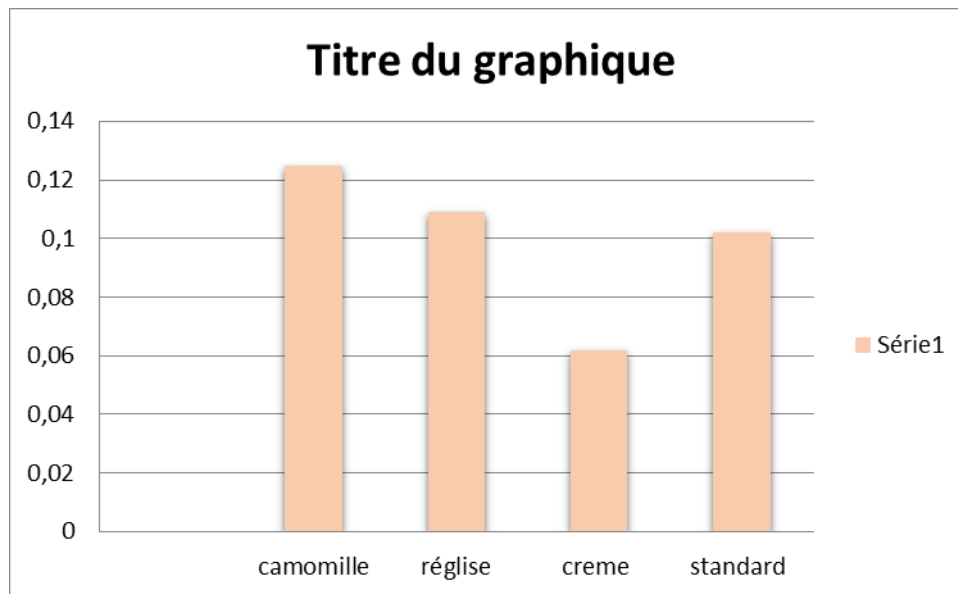


Figure 17 : comparaison de l'IC50 des extraits avec le standard.

Tableau 10 : Résultats de l'activité antioxydante.

<i>L'extrait</i>	<i>IC50 % mg/ml</i>
<i>Camomille</i>	0.125
<i>Réglisse</i>	0.109
<i>Crème</i>	0.062
<i>Standard 'α-tocophérol</i>	0.102

IC 50 C'est un paramètre utilisé pour estimer l'activité antioxydante. Plus cette concentration est faible plus l'effet antioxydant est très élevé.

Les résultats obtenus à partir des extraits de plantes et de la crème ont démontré leur capacité à neutraliser le radical libre OH, ce qui souligne leur potentiel antioxydant significatif.

La crème a montré la plus grande activité antioxydante, suivie de près par la réglisse, puis la camomille. En comparant les valeurs de IC50 des extraits avec celles du standard, il a été constaté que la camomille IC 50 0.125mg/ml et la réglisse 109 mg/ml ont démontré un pouvoir inhibiteur très important, avec des valeurs de l'IC50 respectives. Cependant, ces valeurs restent inférieures à celle du standard.

En revanche, la crème IC50 égale à 0.062 mg /ml a montré un effet encore plus important que celui du standard lui-même.

Nos résultats sont en accord avec Les résultats de (**Hajjaj, 2017**) qui montrent que l'extrait aqueux de la camomille présente un effet antioxydant très important vis à vis du radical DPPH

L'extrait de la plante étudiée possède un pouvoir antioxydant attribué à la présence de composés phénoliques, en particulier les flavonoïdes. Ces flavonoïdes sont bien connus pour leur capacité à agir comme des substances antioxydantes, capable de capturer les espèces radicalaires et les formes réactives de l'oxygène, contribuant ainsi à neutraliser leur effet néfaste.

Selon (**Ouerfelli et al., 2017**) il existe une corrélation entre la teneur en composés phénoliques et la capacité antioxydante de l'extrait.

Selon HADJ MOHAMED et al., (2021) L'extrait aqueux de camomille a démontré une activité antioxydante constamment supérieure à celle de l'huile essentielle. Cette activité antioxydante est attribuée en partie aux polyphénols, aux flavonoïdes et aux tanins, qui présentent des valeurs de $412,5 \pm 19,4$ EAG/g, $412,5 \pm 19,4$ EAG/g et $57,6 \pm 11,3$, respectivement. Cette capacité à capturer les radicaux libres et à former des complexes avec les métaux contribue à expliquer leur activité antioxydante.

Selon les études de **Rahmouni et Reghis en 2016**, l'extrait de racine de *Glycyrrhiza glabra* (réglisse) présente un effet antioxydant. Cependant, parmi les extraits de plantes testés, l'extrait de racine de *Glycyrrhiza glabra* a montré une importante activité antioxydante avec une valeur d'IC50 d'environ 0,48 mg/m.

Selon (**Hammadou et Ourouba2019**) Les concentrations IC50 faible signalée dans l'extrait méthanolique de la région Djamaa (0.12mg/ml). Puis la région Djelfa (0.24 mg/ml) et M'lili (0.41mg/ml), Relizane(0.58mg/ml) respectivement, pour les extrait aqueux on a le même ordre des régions.

L'activité anti oxydante élevé de la crème est dû au pouvoir antioxydant de ses composant la camomille et la réglisse en plus la présence de vitamine e dans la formule.

Pour Claude-LouisLeger 2000, le vitamine E « C'est l'antioxydant majeur des milieux lipidiques (huiles, membranes biologiques, lipoprotéines) »

De nombreuses études ont été menées sur la fonction antioxydante de la vitamine E.

Comme le souligne **Qing Jiang en 2014**, l'ensemble des formes moléculaires de la vitamine E constitue de puissants antioxydants puisqu'elles éliminent les radicaux peroxy lipidiques en donnant de l'hydrogène à partir du groupe phénolique du cycle chromanol.

3.3 L'activité anti inflammatoire

Pour évaluer l'effet anti-inflammatoire in vitro des deux extraits de plantes et de la crème, nous avons estimé leur capacité à inhiber la dénaturation induite par la BSA. Les résultats d'inhibition de la dénaturation de la BSA par les extraits et le standard sont présentés dans la figure. Selon l'histogramme

Tableau11 : Résultats des différents extraits après dénaturation du BSA

Extraits	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Réglisse	25,66±1,33	31,77±2,04	44,03±0,96	65,89±2,44	78,11±2,30	95,71±3,42	SAT
camomille	48,09±2,71	58,45±1,50	62,13±1,84	69,57±2,05	78,79±2,42	79,86±4,71	SAT
crème	55,87±2,25	69,56±3,10	81,76±2,15	90,32±4,35	95,43±4,40	97,56±3,82	SAT

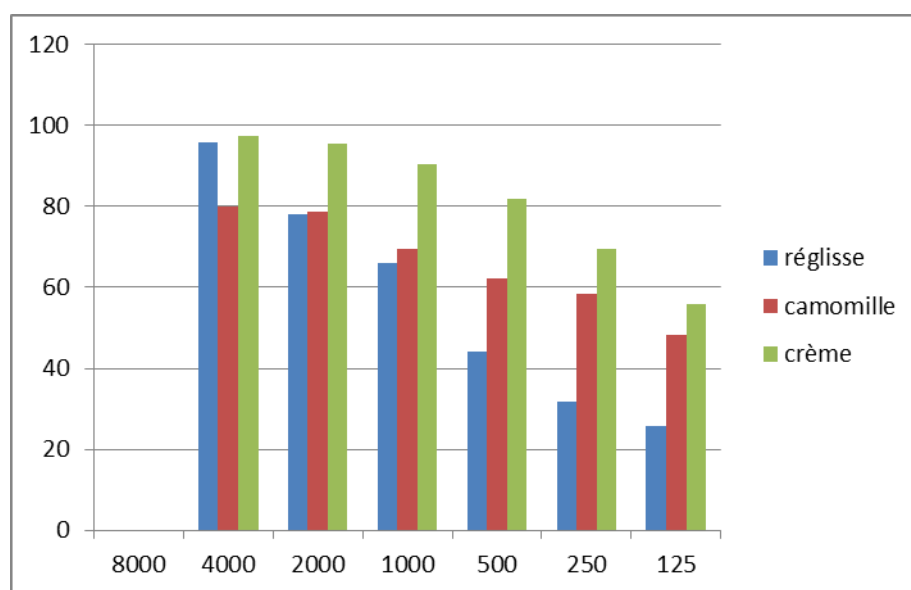


Figure 18. histogramme représente les pourcentage d'inhibition de dénaturation du BSA par les trois extraits .

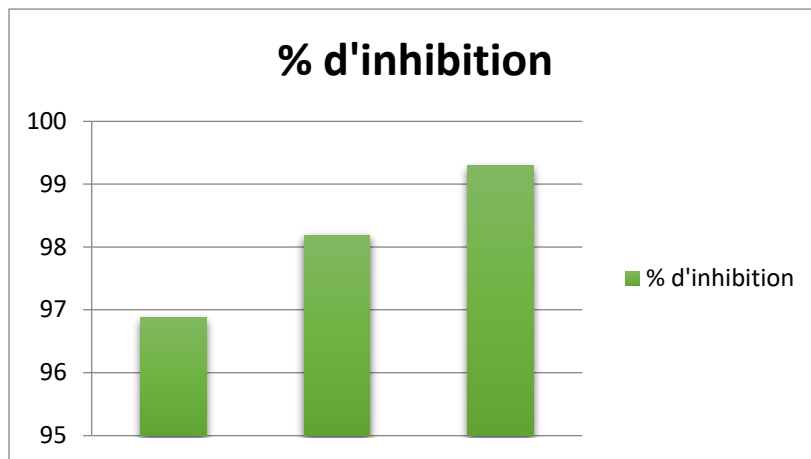


Figure 19 : Histogramme de pourcentage d'inhibition de dénaturation du BSA par le standard diclofenac

On observe que la crème présente les pourcentages d'inhibition les plus élevés, suivie de la réglisse, puis de *G. glabra*, avec des pourcentages respectivement 97,56 %, 95,71 % et 79,86 % à différentes concentrations, tandis que le standard atteint 99,29 %.

La crème et la réglisse ont montré un effet anti-inflammatoire similaire à celui du standard. Le processus d'agrégation de l'albumine dépend de nombreux facteurs tels que la température, le pH et la concentration.

De nombreuses études ont démontré les propriétés anti-inflammatoires, antiœdémateuses, antalgiques de camomille Traditionnellement, la camomille est utilisée depuis des siècles comme médicament anti inflammatoire, (**Srivastava *et al.*, 2010**)

Selon (**Hammadou ,*et al* 2019**) On remarque d'après les résultats présentés dans les figures président que l'extrait méthanolique a la concentration 250ug/ml, 100ug/ml, 50ug/ml, ils ont été donné une meilleure inhibition de la dénaturation de BSA, par rapport à la diclofenac sodium. Et Le pourcentage d'inhibition de la dénaturation des protéines de l'extrait aqueux est une différente. Lorsque on le compare à ceux obtenus pour le diclofenac sodium, un médicament antiinflammatoire utilisé comme standard qui exercé un pourcentage d'inhibition de 98,321 %, 92,798 %, 75,983 %.

3.4 Activité cicatrisante

L'étude réalisée *in vivo* à l'animalerie de l'Université des Frères Mentouri Constantine 1. Après la réalisation des plaies, un suivi des rats est effectué jusqu'à leur cicatrisation. Les

dimensions des plaies des rats sont prises à l'aide d'un papier transparent, puis mesurées à l'aide d'une application.

Tableau 12. Suivi de l'évolution temporelle de processus cicatriciel.

Jours	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
R1 témoin	3.751	3.413	2.980	1.734	1.116	0.671	0.571	0.439
R2 témoin	3.162	2.687	1.445	1.033	0.997	0.768	0.644	0.487
R1 traité	3.91	2.461	1.732	1.015	0.872	0.568	0.17	Fermé
R2 traité	3.975	3.412	2.011	0.963	0.610	0.364	0.153	Fermé

Le tableau a démontré l'effet cicatrisant de la crème à base de camomille allemande et de réglisse sur les plaies superficielles.

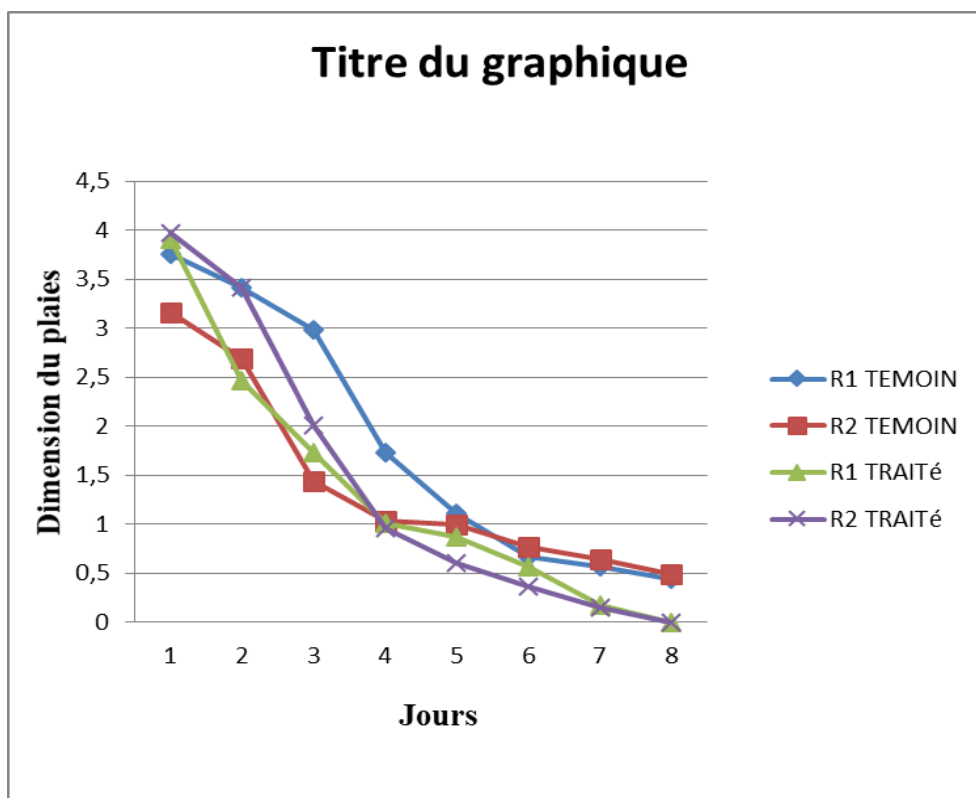


Figure20 : Evolution de la cicatrisation par rapport au temps.

Les résultats de l'étude ont démontré une amélioration progressive de la cicatrisation dans les deux groupes de rats au fil du temps. La cicatrisation a été évaluée en termes de contraction des plaies et de vitesse de fermeture. L'effet de la crème a été observé sur le temps nécessaire pour la fermeture complète des plaies. Le groupe traité a montré une fermeture des plaies dès le 8^e jour, tandis que le groupe témoin a atteint cette étape au bout de 11 jours.

Plusieurs médicaments pour stimuler le processus de cicatrisation des plaies tirent leur origine des plantes.

La présence de tanins dans la crème à base de réglisse et de camomille favorise la multiplication et la régénération des cellules, accélérant ainsi le processus de cicatrisation. Ceci est confirmé par une augmentation significative de la vitesse de cicatrisation de.





D'après l'étude de (**Bahramsoltani *et al.*,2014**) les produits naturels cicatrisants peuvent agir à travers divers mécanismes, tels que leur action antioxydante, antimicrobienne, anti-inflammatoire ou leur capacité à stimuler la synthèse du collagène. Dans le cas de la crème à base de réglisse et de camomille, il est plausible d'affirmer que son effet cicatrisant est en partie attribuable à ses propriétés antioxydantes, antibactériennes et anti-inflammatoires.

Toutefois, une évaluation plus approfondie, notamment en ce qui concerne son impact sur la production de collagène, serait nécessaire pour mieux comprendre son mécanisme d'action complet.

3.4.1 Induction des irritations

Les rats présentent des lésions cutanées qui entraînent une production accrue de mélanine. Cette augmentation de la mélanine entraîne une pigmentation plus foncée de la zone touchée, la rendant noire, ainsi que des symptômes d'inflammation tels que des gonflements et des rougeurs(tableau 13).

Tableau 13. Comparaison de l'évolution de l'irritation chez les rats témoins et les rats traités.

<i>Les jours</i>	<i>Jour 1</i>	<i>Jour 4</i>
<i>Rat témoin (lot1)</i>		
<i>Rat traité (lot 2)</i>		

Grâce à son pouvoir anti-inflammatoire, confirmé par des tests *in vitro*, la crème a réussi à réduire l'irritation et à apaiser les symptômes, contribuant ainsi à soulager les démangeaisons et à améliorer l'état de la peau.

Conclusion

➤ Conclusion

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) soutient l'utilisation de médecines traditionnelles basées sur des preuves scientifiques pour traiter l'eczéma.

L'objectif principal de ce travail était de formuler une crème à base de deux plantes médicinales qui apporte un effet apaisant, hydratant, renforce la barrière cutanée et favorise la cicatrisation de la peau atopique. Les métabolites actifs des plantes, la camomille et la réglisse, ont été extraits par hydrodistillation et macération à froid respectivement. Les composants de la crème ont été soigneusement sélectionnés en respectant les posologies autorisées. Les tests physico-chimiques ont confirmé la bonne stabilité de la crème. Des tests *in vitro* ont été réalisés pour évaluer l'activité antimicrobienne, antioxydante et anti-inflammatoire des deux plantes et de la crème.

Les résultats ont montré l'absence d'effet antimicrobien de l'hydrolat de camomille, tandis que le macérat de réglisse a démontré un effet antimicrobien contre les champignons et les bactéries testés. L'extrait hydroéthanolique de camomille et de réglisse a présenté un pouvoir antioxydant très important, et la crème a montré une meilleure efficacité que le standard utilisé. L'activité anti-inflammatoire a été plus prononcée dans la crème, en particulier après l'utilisation de la réglisse, puis de la camomille.

Des tests *in vivo* ont été réalisés en induisant une irritation cutanée chez des rats, qui ont ensuite été traités avec la crème. Les résultats ont montré une amélioration significative après 4 jours, avec une diminution des rougeurs et des signes d'inflammation. L'évaluation du processus de cicatrisation a également démontré les bienfaits de la crème.

Pour compléter cette étude, il serait souhaitable de réaliser d'autres tests, tels que

- le screening phytochimique des deux plantes,
- le test de protection solaire de la crème,
- le test de collagène pour déterminer le mécanisme de cicatrisation,
- l'évaluation de l'activité antioxydante en utilisant d'autres méthodes telles que DPPH et FRAP,
- des tests *in vivo* sur l'activité anti-inflammatoire,

-Des analyses physico-chimiques et microbiologiques pour évaluer la crème (mesure de viscosité, pouvoir d'étalement),

-L'élargissement des tests avec une plus grande variété de bactéries et de champignons, ainsi que des tests in vivo impliquant un plus grand nombre d'animaux tels que des rats et des lapins pour une meilleure évaluation du processus de cicatrisation.

Annexe

➤ **Annexe**

Milieux de culture utilisés

Milieu Muller Hinton

-Infusion de viande de bœuf déshydraté.....	300 g
-Hydrolysat de caséine.....	17.5 g
-Amidon de maïs.....	5 g
-Agar Agar.....	13 g
-Eau distillée	1000 ml

Milieu Sabouraud

-Peptone	10 g
-Gélose.....	20 g
-Glucose.....	20 g
-Eau distillée.....	1000 ml

-Chlorure de baryum à 1,175% dihydraté (BaCl ₂ .2H ₂ O).....	0,05 ml
-Acide sulfurique à 1% (H ₂ SO ₄)	9,95 ml

Références

A

- . Abad M. J, Bedoya L. M, Apaza L, Bermejo P. (2012). The *Artemisia L.* genus: a review of bioactive sesquiterpene sactones . The *Artemisia L.* genus: a review of bioactive essential oils. *Molecules*, 17(3): 2542-2566.
- . Abd El-Lahot M. S., Amal M. Abd El-Razek, Mona I. Massoud, E. G. Gomaa. (2017). Utilization of glycyrrhizin and licorice extract as natural sweetener in some food products and biological impacts. *J. Food And Dairy Sci*, 8(3): 127-136.
- . Aghfir, M., M. Kouhila, A. Jamali et L. AitMohamed. (2007). Séchage solaire convectif pour la conservation des feuilles du romarin (*Rosmarinus officinalis*). 13èmes journées internationales de séchage thermique. Albi, France 28-30.
- . Ait Idir K, Moubri M, Salhi A. (2017). Prévalence et physiopathologie de la dermatite atopique : mise au point et connaissances actuelles. *BatnaJMedSci*, 4(1): 1014.
[lien](<https://doi.org/10.48087/BJMSra.2017.4103>)
- . Alain, L. (2001). Pharmacie galénique. Edition. Masson Paris.
- . Amara Nacima (2019). Activité Antimicrobienne Des Extraits Phénoliques De *Juniperus Phoenicea* Et *Glycyrrhiza Glabra*. Université Abdelhamid Iben Badis, Mostaghanem.
- . Ankila, O. (2007). Techniques de séchage des plantes développées par le PSE/Maroc à Marrakech. In Actes du colloque « Plantes aromatiques et médicinales et leurs huiles essentielles ». Eds. Benjillali B., Ettalibi M., Ismaili-Alaoui M. M., et Zrira S., 127-134.
- .Anchisi C., Maccioni A. M., Sinico C. D. (2001). Valenti. Stability studies of new cosmetic Formulations with vegetable extracts as functional agents. *Il Farmaco*, 56: 427–431.
- .Arora D, Rani A, Sharma A. (2013). A review on phytochemistry and ethnopharmacological aspects of genus *Calendula*. *Pharmacognosy Reviews*, 7(14): 179.
- . Arnaud Avril J. L., Denis F., Dabernat H., Monteil H. (2000). Bacteriologie clinique. 2ème édition Marketing, Paris. Pages 148-280.

. Audrey (page consultée le 08 avril 23). La Phytothérapie. Disponible sur [lien](<http://www.gralon.net/articles/sante-et-beaute/medecine-douce/article-la-phytotherapie429.htm>)

. AUDIGIER, V., SHISHA, A. et JULLIEN, D. (2008). Génétique des altérations de la barrière cutanée dans la dermatite atopique. *Annales de dermatologie de vénéréologie*, 135(1): 34-37.

B

- Barek S. (2020). Etude phytochimique et biologique d'extraits de deux plantes médicinales *Genista sahara* et *Glycyrrhiza glabra*. Thèse de doctorat en Biochimie, Université Aboubekr Belkaïd –Tlemcen, Algérie, 155p.
- Bahramsoltani, R., Farzaei, M.H., Rahimi, R. (2014). Medicinal plants and their natural components as future drugs for the treatment of burn wounds: an integrative review. *Arch Dermatol Res*, 306(7), 601-617
- Bellakhdar, J. (2006). Plantes médicinales au Maghreb et soins de base, Précis de Phytothérapie Moderne. Editions Le Fennec. Casablanca, Maroc. 385p
- Bouayyadi L., El Hafian M., Zidane L. 2015. Étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale dans la région du Gharb Maroc. *Journal of Applied Biosciences*, pp. 8770-8788
- Boichard L. Contribution à la connaissance des réglisses, méthodes analytiques d'identification. Thèse d'état de docteur en pharmacie. Paris XI, (1988).
- Boumedjirek Nozha & MOUSSAOUI Khalida(2022)Evaluation de l'activité anti-oxydante d'extrait de l'espèce *Glabra Linn* Université Mohamed Seddik Ben Yahia – Jijel .
- Boralevi.f – Dermatite atopique(2012) : IN and OUT. Mises au point interactives. Réalités thérapeutiques en dermato vénéréologie n°220, pp.41-4
- Bourcier.m et HANNA.d – Avancées dans la prise en charge du traitement de l'eczéma atopique. Comprendre le rôle de la barrière épidermique : impact clinique et tendances – Le Clinicien, pp. 23 - 26 – juin 2010

- Bosson, I., et. Dietz, G. (2005). p. 3-20. L'hydrolathérapie : Thérapie des eaux florales. Coll. Douce Alternative – Ed Amyris, Bruxelles.

C

.Caël D. (2009). Contribution A L'étude de La Reglisse (*Glycyrrhiza Glabra L.*) : Ses Utilisations Therapeutiques Et Alimentaires. Diplôme D'état de docteur En Pharmacie Université Henri Poincare - Nancy 1

.Cambazard F. (2005). Utilisation des dermocorticoïdes au cours de la dermatite atopique de l'enfant. *Ann Dermatol Venereol*.

.CEDEF (Collège des Enseignants en Dermatologie de France). (2012). Item 114 - Allergies cutanéomuqueuses chez l'enfant et l'adulte : dermatite (ou eczéma) atopique. *Annales de dermatologie et de vénéréologie*, 139(11): A85-A93.

.Chisolm, S. S., Taylor, S. L., Gryzwacz, J. G., O'Neill, J. L., Balkrishnan, R. R., & Feldman, S. R. (2010). Health behaviour models: a framework for studying adherence in children with atopic dermatitis. *Clinical and Experimental Dermatology*, 35(3), 228–232.

.Chouitah O. (2012). Composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles des feuilles de *glycyrrhiza glabra*. Thèse de doctorat en science, université d'oran

.Creapharma. (Consulté le 3 avril 2023). Histoire de la phytothérapie. Disponible sur : <http://www.creapharma.ch/phytotherapie.htm>.

.Crepy, M. N. (2013). Dermatites de contact professionnelles. *Inrs*, ta93, N°133.

D

•Dereure, O. (2014) Mise au point interactives : microbiome cutané et dermatite atopique : un second génome ? Thérapeutique en dermo-vénéréologie n°237, cahier 1, pp. 49-51.

• Dezso, C. (2011). Assessment report on *Chamaemelum nobile L.* All., flos, Committee on Herbal Medicinal Products, 19p.

- Djehida s el farroudji(2019).étude des activités antimicrobienne et anti-oxydante de l'huile essentielle et l'hydrolat de l'origan.
- Djoubani, K., Hamadouche, N., Boudraa, O. (2017). Evaluation du pouvoir antimicrobien de plusieurs extraits Polyphénolique de deux espèces végétales *Chamaemelum nobile* L. et *Matricaria chamomilla* L., Mémoire présenté pour l'obtention du Diplôme de Master en Biotechnologie Microbienne. Université M'hamed Bougara Boumerdès, Boumerdès, Algerie.
- Dilekh.f ,Messaoudi.i (2020)Etude de quelques activités biologiques de glycyrrhizinextrait de la plante médicinale *Glycyrrhiza glabra* L.de deux régionsUniversité Mohamed Khider de Biskra
- Ducombs G. 2012. Lactones Sesquiterpéniques-Mix: La Vie d'un Allergène. Progrès en dermato-allergologie, Besançon, 18: 67

E

- Edouard M. R. G.(2013). Impact de la phytothérapie sur le système immunitaire. thèse de doctorat vétérinaire. école nationale vétérinaire d'alfort, 142 pages
- Eigenmann,P.a,HAUSER,C , M-C. BRUGGEN – Anomalies de la barrière cutanée : une piste pour de nouveaux traitements
Revue Médicale Suisse n°321, pp. 2453 – 2456 -décembre 2011
- Eruygur N, Koçyiğit U M, Taslimi P, Ataş, M E, Tekin, M, Gülçin İ. 2019. Screening the in vitro antioxidant, antimicrobial, anticholinesterase, antidiabetic activities of endemic *Achillea cucullata* (Asteraceae) ethanol extract. South African Journal of Botany, 120:141-145

F

- Falleh H., Kousri R., Chaieb K., Karray- Boutaoui N., Trabelsi N., Boulaaba M. and Abdelly C., (2008). Phenolic composition of *Cynara cardunculus* L. Organs, and their biological activities .C.R.Biologies. 331:372-379
- Fomina, T. N. (2014). MEDICINAL PLANTS &THEIR IMPORTANCE.

G

- Gao, Y., Belkun, M.J. and M. stiles. (1999). The outer membrane of gram negative bacteria inhibits antibacterial activity of Brochacin C. *Applied Environ. Microbial.* 65:4329-4333
- Ghourri M., Zidane L., ROCHDI A., Fadli M., DOUIRA A. 2012. Etude floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville d'El Ouatia(Maroc Saharien). *Kastamonu Universités Orman Fakültesi Dergisi*, 12(2), pp.218-235.
- Gohar, A., Zaki, A.A. (2012). Assessment of some Herbal Drugs for Prophylaxis of Peptic Ulcer. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 13(3): 1081-1086
- Graziose R, Lila M A, Raskin I.(2010). Merging traditional Chinese medicine with modern drug discovery technologies to find novel drugs and functional foods. *Current drugdiscovery technologies*, 7 (1): 2-1.

H

- Hadj mohamed et al (2021) / *Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology*, 83 (1), 4789-4797
- Hajjaj, G. (2017). Screening phytochimique. Etude toxicologique et valorisation pharmacologique de *matricaria chamomilla l.* et de *l'ormenis mixta l.* These de doctorat présenté pour Formation : Sciences du Médicament. Université Mohammed V. Rabat. Maroc
- Hans. Kothe. *Mille plantes aromatiques et médicinales.* P226, (2007).
- Hammadou. f,Ourouba s, (2019) Etude de l'activité antioxydant et anti-inflammatoire desextraits aqueux et méthanoliques de la plante médicinale *Glycyrrhiza glabra L.* de quatre régionsUniversité Mohamed Khider de Biskra
- Haraguchi H., Tanimoto K., Tamura Y., Mizutani K., Kinoshita T. (2008). Mode of antibacterial action of retrochalcones from *Glycyrrhiza inflata* . *Phytochemistry*, Vol. 48. pp. 9-125.
- Harlay A,Huard(1998) A et RIDOUXTIONEL, *Guide de préparation en pharmacie*, Edition Masson Paris, pp767, 768
- Hogan D., Kolter R. (2002). Why are bacteria refractory o antimicrobials? *Current opinion in microbiology*, Vol. 5. pp. 472-477.

I

- Ifedibalu Chukwu E I, Aparoop D, Kamaruz Z.(2020). Antidiabetic, anthelmintic and antioxidation properties of novel and new phytochemicals isolated from the methanolic stem-bark of *Vernonia amygdalina* Delile (Asteraceae). *Scientific African*, 10: e00578
- ISERIN p. Larousse encyclopédie des plantes médicinales : identification, préparations, soins. 2eme édition. Hong Kong. édition Larousse (2001)VUEF

J

- Jiang, Q.(2014) Natural forms of vitamin E: metabolism, antioxidant, and anti-inflammatory activities and their role in disease prevention and therapy. *Free Radical Biology and Medicine*, 72, pp. 76-90
- Jones W.P., Kinghorn A.D., (2005). Extraction of plant secondary metabolites. *Natural Product Isolation*. Humana Press (Totowa). 323- 411

K

- Nacim.k. La prévalence de la dermatite atopique à Marrakech.2015

L

- Latour N. Plant de réglisse (*glycyrrhiza glabra*) [Internet]. *aromatiques.com*. 2019 (consulté le 10 avr 2023). Disponible sur:<https://www.aromatiques.com/fr/plantes/254-reglisse>
- Launey F, Fistadler J, Derbre S. La dermatite atopique : quelques généralités *Actualités pharmaceutiques*. Supplément formation au n° 534 – 2014.
- Le Hir A, Cohen Y. « pharmacie galénique : bonnes pratiques de fabrication des médicaments ».Elsevier Masson, paris, 2001, pp : 86-110 – L.
- L'eczéma de contact. (s.d.). Récupéré sur caducee :<http://www.caducee.net/DossierSpecialisés/dermatologie/eczema.asp#ctabs2>

Consulté le 9avr2023

•LOTTEAU P., SEILLER M. - Les pommades : propositions d'essais. Rapport d'une commission SFSTP. STP Pharma (1990) ; 6 (5) : 333-343.

M

• Mahdjar, S. (2013). Contribution à l'Etude de la composition chimique de la plante *Matricaria pubescens* et à l'évaluation de son activité antioxydante. Mémoire de master académique, Université kasdi merbah, Ouargla. 102 p.

• Mezhoudi S et Moulla A.,(2015). Evaluation de l'activité antimicrobienne des huiles essentielles et l'activité antioxydant des polyphénols de deux espèces de Camomille de la région de Boumerdès. Master Académique en biologie. Université M'Hamed Bougara Boumerdès. Faculté des Sciences.68p

•Mouas,Y.,Benrebiha,F.Z.,Chaouia,C.,(2017).Evaluation de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle et de l'extrait méthanolique du romarin *rosmarinus officinalis*L.RevueAgrobiologia,7(1), pp. 363-370.

N

• Nelly, C.B. (2013). Price en charge des douleurs articulaires par aromathérapie et phytothérapie. Thèse d'Etat de docteur en pharmacie. Université Toulouse III Paul Sabatier.Faculté des sciences pharmaceutiques. Toulouse. France. 192p.

•Nicolas JF et al. (2005)Pathogénie de la dermatite atopique. Ann Dermatol Venereol,132: 1S16-24 .

O

•Ouerfelli M., Almajano M P., Ben Kaâb L B(2017). Composés phénoliques et capacité antioxydante des extraits méthanoliques du Tripodion (*Anthyllis tetraphylla* L). Revue des Régions Arides, 3(43) : 593-598.

P

•Paupe J. Paty E, Deblie J. L'allergie au lait de vache du nourrisson.Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique 2001 ; 41(4) : 424-436.

- Peyron J. Prise en charge thérapeutique de l'eczéma atopique Rev Fr Allergol Immunol Clin(2006).
- Pizzorno JE Jr, Murray Michael T(5Ed).(2020) Text book of Natural Medicine.
- Pierre M. et Lys M., (2007). Secrets des plantes pour se soigner naturellement. Editions Artémis, Slovaquie. Pp : 89-198

R

- Rahmouni S, Reghis S(2019) Etude phytochimique et évaluations des activités anti-oxydantes et antibactériennes des espèces : Lavandula stoechas, Glycyrrhiza glabra L., Crocus sativus L. et Linum usitatissimum L mémoire Université des Frères Mentouri Constantine.
- Riza, E., Linos, A., Petralias, A., Martinis, L., Duntas, L., Linos, D. (2015). The effect of Greek herbal tea consumption on thyroid cancer: a case-control study. European Journal of Public Health, 1–5
- Rodriguez-Fragoso, L., Reyes-Esparza, J., Burchiel, S.W., Herrera-Ruiz, D., Torres, E. (2007). Risks and benefits of commonly used herbal medicines in Mexico. Toxicology and Applied Pharmacology, 22: 125–135.

S

- Sanofi ;(janvier 2022) utilisation des emollients. consulté le 13 avr 2023 Récupéré sur Fondation dermatite atopique: <http://www.fondation-dermatite-atopique.org/fr/traitements-et-conseils/lutilisation-des-emollients>.
- SONG M – Les immunosuppresseurs topiques : nouvelle approche thérapeutique de la dermatite atopique – Rev Med Brux, pp. 479 - 482 – décembre (2003).
- Singh, O., Khanam, Z., Misra, N., & Srivastava, M. K. (2011). Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): an overview. Pharmacognosy reviews, 5(9), 82.

- Srivastava P, Durgaprasad S. 2008 : Burn wound healing property of *Cocos nucifera*: An appraisal, *Indian Journal Pharmacol*, 40 (4) : 144-14610.4103/0253-7613.43159, Consulté le 26 mai 2023.
- Shenefelt, P.D. (2011). *Herbal Treatment for Dermatologic Disorders. Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects*. 2nd edition, 13(6): 304–395.
- Silva, E., Rogez, H., Larondelle, Y. (2007). Optimization of extraction of phenolics from *Inga edulis* leaves using response surface methodology. *Separation and Purification Technology*, 55: 381-387.
- Srivastava, JK, Gupta, S, Shankar, E. (2007). Antiproliferative and apoptotic effects of chamomile extract in various human cancer cells. *J Agric Food Chem*, 55: 9470–9478.
- SRIVASTAVA J, SHANKAR E, GUPTA S (2011) CHAMOMILE: A HERBAL MEDICINE OF THE PAST WITH BRIGHT FUTURE. *MOL MED* 3: 895–901
- STALDER, J.F. et BARBAROT, S. *Ecole de l'atopie : éducation thérapeutique de l'atopique*. *La revue du praticien*. 2006, Vol. 56, pp. 273-276

T

- Thomas, P., Catteau, B. et Carpentier, O. (2005) *L'eczéma de la clinique à la thérapeutique*. Paris : Editions MED'COM,. 142 p
- Traitements topiques et photothérapie dans la dermatite atopique *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*, Volume 146, Issue 12, Supplement 3, 2019, pp. 12S85-12S95 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0151963820300181>

W

- Wang G W, Qin J J, Cheng X R, Shen Y H, Shan L, Jin H Z, et Zhang W D. (2014). Inula sesquiterpenoids: structural diversity, cytotoxicity and anti-tumor activity. *Expert Opinion on Investigational Drugs*, 23 (3): 317-45.
- Williams H, Flohr C. (2006) How epidemiology has challenged 3 prevailing concepts about atopic dermatitis. *J Allergy Clin Immunol* .118:209-13.

Z

- Zick, S.M., Wright, B.D., Sen, A., Arnedt, J.T. (2011). BMC Complementary and Alternative Medicine, 11: 78p.

Résumé

Résumé

L'objectif de ce travail est de formuler une crème émulsion huile dans l'eau à base de deux plantes, la *Matricaria chamomilla L* et la *Glycyrrhiza Glabra L*, pour soulager la dermatite atopique. Des tests in vivo et in vitro ont été réalisés pour évaluer les différentes activités biologiques de la crème et des extraits de plantes.

L'extraction des plantes a été effectuée par hydrodistillation pour la camomille et par macération huileuse à froid pour la réglisse. La crème a démontré une bonne stabilité à la centrifugation et un pH adapté à la peau.

Concernant l'activité antimicrobienne, l'hydrolat de camomille allemande n'a pas montré d'effet inhibiteur sur les souches bactériennes et fongiques testées, à l'exception de *Klebsiella pneumoniae* et *Alternaria alternata*. En revanche, le macérat a montré une activité inhibitrice sur *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* et *Bacillus sp*. La crème a également présenté un très bon effet antimicrobien sur toutes les souches, à l'exception de *Klebsiella pneumoniae* et *Alternaria alternata*.

L'activité antioxydante a révélé que l'extrait hydroéthanolique de camomille et l'extrait hydroéthanolique de réglisse ont montré une bonne activité, avec des valeurs IC₅₀ de 0,125 mg/ml et 0,109 mg/ml respectivement, tandis que la crème a montré une IC₅₀ de 0,062 mg/ml, inférieure à celle du standard (0,102 mg/ml).

L'activité anti-inflammatoire a montré une bonne inhibition de la dénaturation du BSA avec des pourcentages de 79,86 %, 95,71 % et 97,56 % respectivement pour la camomille, la réglisse et la crème.

En ce qui concerne les tests in vivo, la crème a accéléré la vitesse de cicatrisation chez les rats, avec une fermeture de la plaie en 8 jours pour le groupe traité, contre 11 jours pour le groupe témoin. De plus, les rats soumis à une irritation par un détergent ont manifesté des symptômes similaires à ceux de l'eczéma, mais le groupe traité a montré une amélioration en 4 jours, contrairement au groupe témoin.

Mots clés : *Matricaria chamomilla L*, *Glycyrrhiza Glabra L*, Dermatite atopique, Hydrodistillation.

تلخيص

الهدف من هذا العمل هو صياغة كريم مستحلب زيت في ماء بناءً على نباتين البابونج و العرقسوس، لتخفيف التهاب الجلد التابيبي . تم إجراء اختبارات على الجرذان وفي المختبر لتقييم الأنشطة البيولوجية المختلفة للكريم ومستخلصات النبات

تمت عملية استخلاص النبات باستخدام طريقة التقطير بالماء للبابونج وباستخدام عملية النقع الزيتي البارد للعرقسوس. أظهر الكريم استقراراً جيداً تحت تأثير الطرد المركزي وكان له درجة حموضة مناسبة للبشرة

فيما يتعلق بالنشاط المضاد للميكروبات، لم يظهر محلول ماء البابونج الألماني أي تأثير مثبط على كل سلالات البكتيريا و الفطريات

في حين اظهر المنقوع الزيتي نشاط مثبط للميكروبات باستثناء *Klebsiella pneumoniae* و *Alternaria alternata*. أظهر النشاط المضاد للأكسدة أن مستخلص الكحول الإيثانولي للبابونج ومستخلص الكحول الإيثانولي للعرقسوس يظهران تبلغ IC_{50} 0.062 تبلغ 0.125 ملغ/مل و 0.109 ملغ/مل على التوالي، بينما أظهر الكريم قيمة IC_{50} نشاطاً جيداً، بقيم ملغ/مل، وهي أقل من المعيار (0.102 ملغ/مل)

اظهر النشاط المضاد للالتهاب تثبيطاً كبيراً لتجمع البروتين المصلي ، بنسب تصل إلى 79.86% و 95.71% و 97.56% . على التوالي للبابونج و العرقسوس و الكريم.

فيما يتعلق بالاختبارات في الجسم، سرع الكريم عملية شفاء الجروح في الجرذان، حيث تم إغلاق الجروح بالكامل في غضون 8 أيام للمجموعة المعالجة بالمقارنة مع 11 يوماً للمجموعة الضابطة. بالإضافة إلى ذلك، أظهرت الجرذان التي تعرضت لتهدج بسبب المنظفات أعراضاً مشابهة للإكزيما، ولكن المجموعة المعالجة أظهرت تحسناً في غضون 4 أيام، على عكس المجموعة الشاهدة.

الكلمات المفتاحية / *Matricaria chamomilla* L, *Glycyrrhiza Glabra* L. الاكزيما .التقطير.

Abstract

The objective of this study is to formulate an oil-in-water emulsion cream based on two plants, *Matricaria chamomilla* L and *Glycyrrhiza Glabra* L, for relieving atopic dermatitis. In vivo and in vitro tests were conducted to evaluate the different biological activities of the cream and plant extracts.

The plant extraction was performed through hydrodistillation for chamomile and cold oil maceration for licorice. The cream demonstrated good stability under centrifugation and had a pH suitable for the skin.

Regarding antimicrobial activity, German chamomile hydrosol showed no inhibitory effect on the tested bacterial and fungal strains, except for *Klebsiella pneumoniae* and *Alternaria alternata*. However, the macerate exhibited inhibitory activity against *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, and *Bacillus* sp. The cream also demonstrated a very good antimicrobial effect on all strains, except for *Klebsiella pneumoniae* and *Alternaria alternata*.

The antioxidant activity revealed that the ethanolic extract of chamomile and the hydroethanolic extract of licorice exhibited good activity, with IC₅₀ values of 0.125 mg/ml and 0.109 mg/ml, respectively, while the cream showed an IC₅₀ of 0.062 mg/ml, lower than the standard (0.102 mg/ml).

The anti-inflammatory activity showed significant inhibition of BSA denaturation, with percentages of 79.86%, 95.71%, and 97.56% for chamomile, licorice, and the cream, respectively.

Regarding the in vivo tests, the cream accelerated wound healing in rats, with complete wound closure in 8 days for the treated group compared to 11 days for the control group. Additionally, rats subjected to detergent-induced irritation exhibited symptoms similar to eczema, but the treated group showed improvement within 4 days, unlike the control group.

Keywords: *Matricaria chamomilla* L, *Glycyrrhiza Glabra* L, , Atopic dermatitis, Hydrodistillation.

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master et de l'obtention du diplôme start-up – brevet dans le cadre de l'arrêté 1275

Faculté : Biotechnologie

Spécialité : Biotechnologie et Biothérapie.

Intitulé : Formulation d'une crème bio contre l'eczéma à base de Camomille Allemande et la Réglisse

Résumé :

L'objectif de ce travail est de formuler une crème émulsion huile dans l'eau à base de deux plantes, *la Matricaria chamomilla L et la Glycyrrhiza Glabra L*, pour soulager la dermatite atopique. Des tests in vivo et in vitro ont été réalisés pour évaluer les différentes activités biologiques de la crème et des extraits de plantes.

L'extraction des plantes a été effectuée par hydrodistillation pour la camomille et par macération huileuse à froid pour la réglisse. La crème a démontré une bonne stabilité à la centrifugation et un pH adapté à la peau.

Concernant l'activité antimicrobienne, l'hydrolat de camomille allemande n'a pas montré d'effet inhibiteur sur les souches bactériennes et fongiques testées, à l'exception de *Klebsiella pneumoniae et Alternaria alternata*. En revanche, le macérat a montré une activité inhibitrice sur *Candida albicans, Staphylococcus aureus et Bacillus sp*. La crème a également présenté un très bon effet antimicrobien sur toutes les souches, à l'exception de *Klebsiella pneumoniae et Alternaria alternata*.

L'activité antioxydante a révélé que l'extrait hydroéthanolique de camomille et l'extrait hydroéthanolique de réglisse ont montré une bonne activité, avec des valeurs IC50 de 0,125 mg/ml et 0,109 mg/ml respectivement, tandis que la crème a montré une IC50 de 0,062 mg/ml, inférieure à celle du standard (0,102 mg/ml).

L'activité anti-inflammatoire a montré une bonne inhibition de la dénaturation du BSA avec des pourcentages de 79,86 %, 95,71 % et 97,56 % respectivement pour la camomille, la réglisse et la crème.

En ce qui concerne les tests in vivo, la crème a accéléré la vitesse de cicatrisation chez les rats, avec une fermeture de la plaie en 8 jours pour le groupe traité, contre 11 jours pour le groupe témoin. De plus, les rats soumis à une irritation par un détergent ont manifesté des symptômes similaires à ceux de l'eczéma, mais le groupe traité a montré une amélioration en 4 jours, contrairement au groupe témoin.

Mots clés : *Matricaria chamomilla L, Glycyrrhiza Glabra L, Dermatite atopique, Hydrodistillation,*

Jury d'évaluation :

Président : Dr. CHERFIA Radia	(MCB Université Frères Mentouri Constantine 1)
Encadrante : Dr. GHORRI Sana	(MCA Université Frères Mentouri Constantine 1)
Examineur : Dr. MILET Esma	(MCB Université Frères Mentouri Constantine 1)

Année Universitaire : 2022 / 2023
